

VI^{GO} ZJAZDU TECHNIKÓW POLSKICH

OD 11^{GO} DO 15^{GO} WRZEŚNIA 1912

W KRAKOWIE

REDAKTOR:

DO STR. 156

ARCHITEKT INŻYNIER Ś. P. STANISŁAW GABRYEL ŻELEŃSKI

NASTĘPNIE OD STR. 157 DO 335

RADCA DWORU INŻ. ROMAN INGARDEN

21 FIGUR, 22 FOTOTYPII W TEKŚCIE, 21 TABLIC

KRAKÓW

NAKŁADEM VI-GO ZJAZDU TECHNIKÓW POLSKICH
DRUK W. L. ANCZYCA I SPÓŁKI W KRAKOWIE
1914—1917



7.
St. 3.

PAMIĘTNIK

VI^{GO} ZJAZDU TECHNIKÓW POLSKICH

OD 11^{GO} DO 15^{GO} WRZEŚNIA 1912

W KRAKOWIE

REDAKTOR:

DO STR. 156

ARCHITEKT INŻYNIER Ś. P. STANISŁAW GABRYEL ŻELEŃSKI

NASTĘPNIE OD STR. 157 DO 335

RADCA DWORU INŻ. ROMAN INGARDEN

21 FIGUR, 22 FOTOTYPII W TEKŚCIE, 21 TABLIC

KRAKÓW

NAKŁADEM VI-GO ZJAZDU TECHNIKÓW POLSKICH
DRUK W. L. ANCZYCA I SPÓŁKI W KRAKOWIE
1914—1917

3318-
III

Biblioteka Uniwersytecka KUL
1000544549



OD REDAKCYI.

Rok piąty dobiega od ostatniego, VI-go, Zjazdu techników polskich, który odbył się we wrześniu r. 1912 w Krakowie, a dopiero teraz przedkładam Szanownym Panom Kolegom pamiętnik tego zjazdu, wywiązując się z opóźnieniem tak znacznem z odnośnej uchwały.

Powodem tego opóźnienia była przedewszystkiem okoliczność, że PP. referenci mimo ponaglań nadesłali prace swoje dopiero z końcem r. 1913, lub też na ponaglenie wcale nie odpowiedzieli. Wskutek tego mógł ś. p. Architekt Gabryel Stanisław Żeleński, który z polecenia komitetu redakcyjnego objął redakcyę pamiętnika, rozpocząć czynność swą dopiero z początkiem r. 1914. Tymczasem wybuchła w pierwszych dniach sierpnia r. 1914 trwająca niestety jeszcze dotąd największa z wojen, wojna światowa, która ogarnęła swoją pożogą cały nasz kraj jak długi i szeroki. Ś. p. Gabryel Żeleński, powołany jako oficer artyleryi w rezerwie do broni, musiał w pierwszych dniach sierpnia r. 1914 opuścić Kraków i wyruszyć w pole. Wobec tego odebrałem od niego, jako przewodniczący komitetu redakcyjnego, który zebrał się tylko na jedno posiedzenie a z wybuchem wojny rozprószył się niemal cały z powodu powołania jego członków do służby wojskowej, materiały cały zebrany dla pamiętnika i dotyczące akta, w celu ich przechowania aż do ukończenia się wojny.

Ś. p. Gabryel Żeleński padł niestety, jako oficer ordynansowy dywizyi z końcem sierpnia r. 1914 w krwawych bitwach pod Kraśnikiem, nie mógł więc rozpocząć dzieła wykończyć. Cześć jego pamięci!

Wobec tego bolesnego wypadku postanowiłem przeprowadzić redakcyę pamiętnika, doprowadzoną przez ś. p. Żeleńskiego do str. 156, sam. Tymczasem nawała wojenna zalewała coraz dalej Galicyę i zbliżała się coraz bardziej ku Krakowowi, wskutek czego zarządzono ewakuacyę jego ludności cywilnej, musiałem więc razem z rodziną również wyjechać na obczyznę, z której dopiero z końcem września 1915, po wyparciu wojsk rosyjskich za linię Bugu i po uzyskaniu pozwolenia, mogłem powrócić.

Podjąłem też zaraz dalszą pracę redakcyjną, aby ile możności przyspieszyć wydanie pamiętnika; druk jego mógł jednak być uskuteczniany tylko powoli

i z częstymi przerwami, a to z powodu braku dostatecznych pracowników w drukarni i z powodu trudności, na jakie natrafiało sporządzenie potrzebnych klisz.

W tych warunkach zdołałem wreszcie pracę wykończyć dopiero z początkiem b. r., oddaję ją przeto Szanownym Panom Kolegom z prośbą o życzliwe jej przyjęcie, chociaż opóźnioną, a zarazem z życzeniem, aby następny zjazd nasz odbył się już w Warszawie, stolicy wolnej i niepodległej Polski.

W Krakowie, w maju r. 1917.

R. Ingarden.

Spis rzeczy.

	Str.		Str.
Wstęp	I—XLII	Sprawozdanie sekcji higieny i budowy miast	91—131
Sprawozdanie z prac przygotowawczych Komitetu Zjazdu	I	O zakładaniu ulic miejskich, ref. Inż. Ign. Drexlera	97
Program VI Zjazdu Techników Polskich w Krakowie we wrześniu 1912	X	Sprawa budowy wodociągów i kanałów miejskich w Galicyi, referat Inż. W. Dziakiewicza	101
Protokół pierwszego ogólnego zebrania uczestników VI. Zjazdu Techn. Polskich dnia 13 września 1912	XVIII	O potrzebie inżynierów sanitarnych, referat Inż. Dra Bronisława Biegeleisena	113
Miejskie budownictwo zdrowotne w Polsce w XVIII wieku, odczyt Dra Inż. Romualda Rosłońskiego	XXIV	W sprawie zanieczyszczenia rzek, referat Inż. Władysława Luchta	125
Protokół z drugiego plenarnego posiedzenia w dniu 15. września 1912	XXXIV	Jak budowały wieki ubiegłe, referat Inż. Stanisława G. Żeleńskiego	133
Zjazd techników dróg żelaznych	3—30	Zjazd inżynierów mechaników	137—156
O kształceniu techników dla służby kolejowej — referat Inż. Zygmunta Maywarta	4	Stanowisko inżynierów - mechaników w przemyśle, referat prof. Edwina Hauswolda	141
Migracya toru, referat Dra Michała Czerskiego	11	Postępy techniczne w budowie latawców z lat 1911—1912, referat Inż. Władysława Floryńskiego	143
O metalografii i jej zastosowaniu w kolejnictwie — referat Inż. S. Dąbrycza	25	O wychowaniu terminatorów w fabrykach maszyn, referat dyr. Franciszka Gertycha	150
Zjazd inżynierów budowli wodnych	31—90	Rentowność fabrykacji maszyn rolniczych w Galicyi, referat Inż. Tadeusza Świeżowskiego	155
Obrady zjazdu inżynierów budowli wodnych	31	Zjazd architektów i budowniczych	157—161
Nowela do ustawy kanałowej, referat Inż. Dra Maks. Matakiewicza	36	O wprowadzeniu w życie planu regulacyjnego miasta wogóle i w zastosowaniu do Wielkiego Krakowa, referat prof. Dra Jana Rakowicza	158
Zbiorniki wody w Galicyi, referat Inż. Kazimierza Maćkowskiego	41	Protokół z posiedzenia Zjazdu chemików	162—191
Czy i o ile może wpłynąć regulacja rzek na przesuszenie gruntów, referat Inż. Mieczysława Rybczyńskiego	50	Studia nad działaniem maltazy na skrobię, referat p. Zenona Wierzchowskiego	166
O melioracjach rolnych w Rosyi, referat Inż. S. Turczynowicza	59	Badania smoleju galicyjskiego, referat Dra Kazimierza Ihnatowicza	171
O postępie robót przy zabudowaniu górskich potoków w Galicyi, referat Inż. Michała Martynica	64	Sprawozdanie z prac chemicznych i bakteriologicznych, dokonanych w latach	
O sanacji Krynicy, referat Inż. Dra Ottona Nadolskiego	68		
Zbiornik na rzece Sole, referat Inż. Tadeusza Baeckera	81		

1906—1911, celem zaopatrzenia miasta Tarnowa w wodę, referat Dyr. Karola Trochanowskiego	185	Taryfa wynagrodzeń i regulamin jej zastosowania dla prywatnych polskich inżynierów, elektrotechników i mechaników, referat Inż. Kazimierza Gajczaka	235
Iwonicz i jego źródła w latach 1839—1912, referat Dyrektora Karola Trochanowskiego	187	Zastosowanie i rentowność motorów Diesla w elektrowniach i zakładach przemysłowych, referat Inż. Tadeusza Gajczaka	243
O jednobiegunowych własnościach metalicznego glinu i świetlnych zjawiskach przy tem występujących, referat Dra Ferdynanda Polzeniusza	191	Organizacja pracowni elektrotechnicznej w średniej szkole mechaniczno-technicznej, referat Inż. Mieczysława Pożaryskiego	253
Protokół „Polskiego Związku techników gazownictwa”	192—212	Sekcja ogólna VI. zjazdu techników polskich	259—335
II. Zjazd »Polskiego Związku techników gazownictwa«	192	Ochrona Krakowa przed powodzią Wisły, referat Inż. R. Ingardena	261
Projekt budowy II. gazowni w Krakowie, referat Inż. Dyr. M. Dąbrowskiego	197	Referat Inż. Maryana Lutosławskiego z Warszawy, sekretarza delegacji słownikowej V Zjazdu techników polskich	322
O oświetlaniu teatru gazem, referat Inż. Feliksa Bańkowskiego	200	O konieczności wykształcenia ogólnospołecznego wśród techników polskich, referat Inż. Stefana Szemplińskiego	323
O konieczności współdziałania polskich gazowni i o potrzebie zorganizowania instytucji centralnej, doświadczalno-instrukcyjnej, referat Inż. Feliksa Bańkowskiego	205	Referat Rektora Edwina Hauswalda w sprawie założenia państwowej, albo krajowej, pracowni technologicznej do praktycznego kształcenia techników i robotników	326
I. Zjazd elektrotechników polskich	213—258	Muzea przemysłowe i Instytuty popierania przemysłu, referat Inż. Stan. Tilla	329
O statystyce elektrowni galicyjskich, referat Inż. Kazimierza Drewnowskiego	215	Wnioski Rektora E. Hauswalda w sprawie udziału techników w ogólnej administracji publicznej	334
Opis krakowskiej automatycznej centrali telefonicznej, referat Inż. Romana Czyżowskiego	221		

Spis alfabetyczny referentów.

	Str.		Str.
Baecker Tad. Inż. Zbiorniki na rzece Sole . . .	81	cyi słownikowej V. Zjazdu techników pol- skich	41
Bańkowski Fel. Inż. O oświetlaniu teatru gazem — O konieczności współdziałania polskich gazow- ni i o potrzebie zorganizowania instytucji centralnej doświadczalno-instrukcyjnej . . .	200 205	Maćkowski Kazim. Inż. Zbiorniki wody w Galicyi	41
Biegeleisen Bronisław Dr. O potrzebie inżynie- rów sanitarnych	113	Martyniec Michał Inż. O postępie robót przy za- budowaniu górskich potoków w Galicyi . .	64
Czerski Michał Dr. Migracja toru	11	Matakiewicz Maks. Dr. Nowela do ustawy kana- łowej	36
Czyżowski Roman Inż. Opis krakowskiej auto- matycznej centrali telefonicznej	221	Maywalt Zygmunt Inż. O kształceniu techników dla służby kolejowej	4
Dąbrowski M. Inż. Projekt budowy II. gazowni w Krakowie	197	Nadolski Otto Dr. Inż. O sanacji Krynicy . . .	68
Dąbrycz S. Inż. O metalografii i jej zastosowa- niu w kolejnictwie	25	Polzeniusz Ferd. Dr. O jednobiegunowych wła- snościach metalicznego glinu i świetlnych zja- wiskach przy tem występujących	191
Drewnowski Kaz. Inż. O statystyce elektrowni galicyjskich	215	Pożaryski Miecz. Inż. Organizacja pracowni elek- trotechnicznej w średniej szkole mechaniczno- technicznej	253
Drexler Ignacy Inż. O zakładaniu ulic miejskich	97	Rakowicz Jan Dr. Prof. O wprowadzenie w życie planu regulacyjnego miasta wogóle i w za- stosowaniu do Wielkiego Krakowa	158
Dziakiewicz W. Inż. Sprawa budowy wodociąg- ów i kanałów miejskich	101	Rosłowski Rom Dr. Inż. Miejskie budownictwo zdrowotne w Polsce w XVI. wieku	XXIV
Florjański Wład. Inż. Postępy techniczne w bu- dowie latawców z lat 1911—1912	143	Rybczyński Miecz. Inż. Czy i o ile może wpły- nąć regulacja rzek na przesuszenie grun- tów	50
Gajczak Kazimierz Inż. Taryfa wynagrodzeń i re- gulamin jej zastosowania dla prywatnych in- żynierów	235	Świeżawski Tad. Inż. Rentowność fabrykacji ma- szyn rolniczych w Galicyi	155
Gajczak Tadeusz Inż. Zastosowanie i rentowność motorów Diesla w zakładach przemysłowych	243	Szempliński Stef. Inż. O konieczności wykształ- cenia ogólnospołecznego wśród techników polskich	323
Getrych Franc. Dyrektor. O wychowaniu termi- natorów w fabrykach maszyn	150	Turczynowicz S. Inż. O melioracjach rolnych w Rosyi	59
Hauswald Edwin Prof. Stanowisko inżynierów- mechaników w Przemyśle	141	Trochanowski Karol Dyr. Sprawozdanie z prac chemicznych i bakteriologicznych, dokon- anych w latach 1906—1911, celem zaopatrzenia miasta Tarnowa w wodę	185
— W sprawie założenia państwowej albo kra- jowej pracowni technologicznej do prakty- cznego kształcenia techników i robotników .	326	— Iwonicz i jego źródło w latach 1839—1912 .	188
— W sprawie udziału techników w ogólnej admi- nistracji publicznej	334	Till Stan. Inż. Muzea przemysłowe i Instytuty popierania przemysłu	329
Ihnatowicz Kazimierz Dr. Badania smołcu gali- cyjskiego	171	Wierchowski Zenon Inż. Studya nad działaniem maltazy na skrobię	166
Ingarden Rom. Inż. Ochrona Krakowa przed po- wodzią Wisły	264	Żeleński Stan. G. Inż. Jak budowały wieki ubie- głe	133
Lucht Wład. Inż. W sprawie zanieczyszczenia rzek	125		
Lutosławski Maryan Inż. Sprawozdanie delega-			

Errata.

Strona	Kolumna i wiersz z góry	Kolumna i wiersz z dołu	zamiast:	powinno być:
II	II 14		Esutachy	Eustachy
IX	— 27		wioskami	wnioskami
IX		— 18	spawozdań	sprawozdań
XI		— 17	glebu	gleby
XX		— 24	momentem	mementem
XXII		— 8	połeczne	społeczne
XXIII		— 13	Suchallo	Puhallo
XXIII		— 5	Chrzemowski	Chrzanowski
XXIV		— 17	zdrowotnyach	zdrowotnych
XXV		— 3	władający	wkładający
XXVII		— 21	podatkami	podatkami
XXVIII		— 8 (uwagi)	średniomiecznych	średniowiecznych
XXXVII	— 7		asanizacyi	asanacyi
XXXVII	— 14		i bud. higieny	bud. i higieny
XLII		— 8	Foroń	Toroń
10	I 11		możność	możliwości
11	II 12—13		ba-nia	badania
64		I 6	unormować prawną podsta-	unormowania prawnej pod-
			wę	stawy
65		I 3	kredyta	kredyty
67		I 2	tą	tę
69		II 22	ujętych położone	ujętych, położonych
81		I 23	w owym	w swym
81		I 15	Ciężkowickich i godulskich	ciężkowickich i godulskich
83		I 4	Ciężkowickich i Godulskich	ciężkowickich i godulskich
83		II 19	Godulskiego	godulskiego
102—103	I 1	II 1	Prze-szowa	Rzeszowa
161	— 24		zawierdzeniu	zatwierdzeniu
166		— 2	o za-	opuścić (o za-)
168	— 26		amylażu	amylaza
173		— 7	Edeltamenöle	Edeltannenöle
177		I 9	własności	własności
218	I 8		ze 1 KWg	za 1 KWg
218	I 10		minimalna jak	minimalna, jak
227		I 18	abonet	abonent
242		II 9	nosenie	noszenie
251	II 13		tasze	tańsze
269	II 13		projekt	projektu
270	II 10		hydromatycznego	hydrometrycznego
277	I 11		Wiszy	Wisły
»	II 5		powyższy	podany niżej
279	I 1		bowiem	natomiast
293	II 16		sredniccy	średnicy
298	II 12		zamieszkiwaych	zamieszkiwanych
299	I 2		202.26	202.678
299		I 8—9	zamienienia	zamienienie
301		I 19	projektowanej	projektowanej
301		II 1	nie łączy	nie łączy się
303	II 9		lata	lat
305	I 7		szerokiej	szeroką
313		II 1	rozcieńcze	rozcieńczenie
320	I 13		nieurojonej	nie urojonej
326	I 1		Dr. Hauswald	Prof. Hauswald
330		II 5	haos	chaos
334	I 18		Edmund	Edwin

I. WSTĘP.

Sprawozdanie z prac przygotowawczych Komitetu Zjazdu.

Na drugim ogólnym zebraniu uczestników V. Zjazdu Techników Polskich we Lwowie dnia 11 września 1910 roku, referent Komisji sprawozdawczej o czynnościach Stałej Delegacji IV. Zjazdu K. Rolle postawił następujący wniosek:

»V. Zjazd Techników Polskich we Lwowie wyraża gorące życzenie, aby przyszły Zjazd odbył się stanowczo w roku 1912 w Krakowie«.

Po jednomyślnym przyjęciu wniosku odczytano depeszę Prezydenta miasta Krakowa Dra Juliusza Lea, zapraszającą Techników na rok 1912 do Krakowa.

Na podstawie uchwalonego wniosku rozpoczęły się we wrześniu 1911 roku prace nad zorganizowaniem Komitetów, mających się zająć urządzeniem Zjazdu VI., a dnia 17-go października 1911 r. odbyło się pierwsze posiedzenie Komitetu obszernego, do którego należeli następujący koledzy:

Lista obszernego Komitetu VI. Zjazdu Techników polskich.

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Adamski Walenty | 20. Gorecki Józef |
| 2. Adelman Aleksander | 21. Götz-Okocimski br. Jan |
| 3. Alberti Stanisław | 22. Grabowski Eugeniusz |
| 4. Dr Bandrowski Ernest | 23. Hand Rudolf |
| 5. Bielański Adam | 24. Harajewicz Tadeusz |
| 6. Bieliński Stanisław | 25. Hendel Zygmunt |
| 7. Chmurski Anastazy | 26. Herzberg Edward |
| 8. Chromiński Edmund | 27. Horoszkiewicz Józef |
| 9. Czerwiński Jan | 28. Jaszczurowski Tadeusz |
| 10. Dąbrowski Mieczysław | 29. Jędrkiewicz Zenon |
| 11. Drzymuchowski Wiktor | 30. Kalicki Feliks |
| 12. Dubeltowicz Henryk | 31. Kleczek Andrzej |
| 13. Dutczyński Kazimierz | 32. Kopystyński Jan |
| 14. Ekielski Władysław | 33. Kostecki Edward |
| 15. Dr Epstein Stanisław | 34. Krawczyk Stanisław |
| 16. Fischer Ferdynand | 35. Kremer Zygmunt |
| 17. Freudenson Leonard | 36. Król Piotr |
| 18. Gajczak Kazimierz | 37. Krzemecki Andrzej |
| 19. Dr Gologurski Tadeusz | 38. Kurnikowski Teofil |

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 39. Kwiatkowski Jan | 58. Regiec Ludwik |
| 40. Lepszy Leonard | 59. Rolle Karol |
| 41. Loebenstein Maurycy | 60. Romanowski Artur |
| 42. Maywalt Zygmunt | 61. Sare Józef |
| 43. Mączyński Franciszek | 62. Schall Henryk |
| 44. Meus Rajmund | 63. Sikorski Tadeusz |
| 45. Nitsch Leonard | 64. Dr Silbermann Leon |
| 46. Nowak Tadeusz | 65. Skałka Józef |
| 47. Odrzywolski Sławomir | 66. Skołyszewski Wiktor |
| 48. Oleś Juliusz | 67. Spannbauer Władysław |
| 49. Pakies Józef | 68. Stadtmüller Karol, ojciec |
| 50. Pelczarski Władysław | 69. Stadtmüller Karol, syn |
| 51. Pelz Jan | 70. Stobiecki Stefan |
| 52. Peroś Jan | 71. Śmiałowski Esutachy |
| 53. Pietraszkiewicz Ksawery | 72. Till Stanisław |
| 54. Ponikiewski Maryan | 73. Wekluk Emil |
| 55. Rabiński Stanisław | 74. Zieleniewski Edmund |
| 56. Rakowicz Jan | 75. Żeleński Stanisław Gabryel |
| 57. Rapaport Ludwik | |

Na posiedzeniu tem, zagajonem przez kol. K. Rollego, wybrano prezesem Komitetu radcę dworu J. Horoszkiewicza, sekretarzem inż. Jana Kwiatkowskiego i zdecydowano wybór komitetu ścisłego, któremu powierzono urządzenie, wypracowanie programu i regulaminu Zjazdu. Organizacja i skład komitetu ścisłego był następujący:

- | | |
|-----------------------|---|
| Prezydium: | Prezes: Rolle Karol,
I Wiceprezes: Adelmann Aleksander,
II Wiceprezes: Kostecki Edward,
Sekretarz: Kwiatkowski Jan,
Zastępca sekretarza: Freudenson Leonard,
Skarbnik: Drzymuchowski Wiktor; |
| Sekcja organizacyjna: | Przewodniczący: Dutczyński Kazimierz,
Zastępca przewodniczącego: Till Stanisław,
Sekretarz: Harajewicz Tadeusz; |
| Sekcja odczytowa: | Przewodniczący: Czerwiński Jan,
Zastępca przewodniczącego: Stadtmüller Karol (st.),
Sekretarz: Spannbauer Władysław; |
| Sekcja gospodarcza: | Przewodniczący: Żeleński Stanisław Gabryel,
Zastępca przewodniczącego: Krawczyk Stanisław,
Sekretarz: Oleś Juliusz. |

Oprócz wybranych członków do Komitetu ścisłego brali udział w obradach członkowie Stałej Delegacji V. Zjazdu: Horoszkiewicz Józef i Nitsch Leonard.

W listopadzie 1911 r. rozesłaną została w ilości ponad 5.000 sztuk odezwa do techników i przemysłowców grupujących się w Towarzystwach Technicznych następującej treści:

Kraków, listopad 1911.

W myśl uchwał techników polskich z roku 1910 odbędzie się we wrześniu 1912 roku w Krakowie VI. Zjazd Techników polskich.

Celem zorganizowania tego Zjazdu i przeprowadzenia prac z tą organizacją związanych, został powołany w myśl regulaminu Stałej Delegacji V. Zjazdu Komitet i ten roz-

począł już pracę, podzieliwszy swe czynności między sekcje: organizacyjną, odczytową i gospodarczą. W najbliższym czasie utworzone zostaną Komitety lokalne wszędzie tam, gdzie istnieją zrzeszenia Techników. W ten sposób prace przygotowawcze rozpoczęte zostaną, a zadaniem naszym będzie o dalszym ich rozwoju zaznajamiać wszystkich polskich Techników.

Do Was Koledzy, Technicy polscy, zwracamy się z wezwaniem do współudziału tak w pracach przygotowawczych, przez nadsyłanie nam uwag dotyczących organizacji i programu Zjazdu, jak również przez wzięcie udziału w samym Zjeździe. Mamy niepełną nadzieję, iż względy solidarności koleżeńskie i zainteresowanie pracami Techników polskich skłonią jaknajliczniejsze rzesze Kolegów do przybycia na

VI. Zjazd Techników polskich w Krakowie we wrześniu 1912 roku.

Z koleżeńskim pozdrowieniem

Komitet VI. Zjazdu Techników Polskich.

Prezydium:

Prezes: Karol Rolle.

Wiceprezes I: Aleksander Adelman.

Wiceprezes II: Edward Kostecki.

Sekretarz: Jan Kwiatkowski.

Skarbnik: Wiktor Drzymuchowski.

Zastępca sekretarza: Leonard Freudenson.

Członkowie:

Adamski Walenty	Horoszkiewicz Józef	Peroś Jan
Alberti Stanisław	Jaszczyrowski Tadeusz	Pietraszkiewicz Ksawery
Dr Bandrowski Ernest	Jędrkiewicz Zenon	Ponikiewski Marian
Biełański Adam	Kalicki Feliks	Rabiński Stanisław
Bieliński Stanisław	Kłeczek Andrzej	Rakowicz Jan
Chmurski Anastazy	Kopystyński Jan	Rappaport Ludwik
Chromiński Edmund	Krawczyk Stanisław	Regiec Ludwik
Czerwiński Jan	Kremer Zygmunt	Romanowski Artur
Dąbrowski Mieczysław	Król Piotr	Sare Józef
Dubeltowicz Henryk	Krzemecki Andrzej	Schall Henryk
Dutczyński Kazimierz	Kurnikowski Teofil	Sikorski Tadeusz
Ekielski Władysław	Lepszy Leonard	Silberman Tadeusz
Dr Epstein Stanisław	Loebenstein Maurycy	Skalka Józef
Fischer Ferdynand	Maywalt Zygmunt	Skolyszewski Wiktor
Gajczak Kazimierz	Mączyński Franciszek	Spannbauer Władysław
Dr Gołogurski Tadeusz	Meus Rajmund	Stadtmüller Karol, ojciec
Gorecki Józef	Nitch Leonard	Stadtmüller Karol, syn
Götz Okocimski Jan	Nowak Tadeusz	Stobiecki Stefan
Grabowski Eugeniusz	Odrzywolski Sławomir	Śmiałowski Eustachy
Hand Rudolf	Oleś Juliusz	Till Stanisław
Harajewicz Tadeusz	Pakies Józef	Wekluk Emil
Hendel Zygmunt	Pelczarski Władysław	Zieleniewski Edmund
Herzberg Edward	Pelz Jan	Żeleński Stanisław Gabr.

Ponadto w czasopismach technicznych i dziennikach miejscowych umieszczano komunikaty zawiadamiające o odbyć się mającym Zjeździe VI.

Podnieść szczególnie wypada dążność komitetu krakowskiego w kierunku uogólnienia Zjazdu, nadania mu charakteru rzeczywiście powszechnego i o ile możliwości dbanie o stronę towarzyską Zjazdu. W tym też celu zwrócono się do wszystkich Towarzystw Technicznych i przemysłowych z życzeniem zawiązywania komitetów lokalnych, któreby

przez pozyskiwanie odpowiednich referatów i przez agitację między członkami za jaknajliczniejszym przybyciem były miejscowemu komitetowi krakowskiemu pomocne. Równolegle więc z czynnościami Komitetu działały Komitety Towarzystw i Stowarzyszeń technicznych we wszystkich zaborach i w znacznej mierze przyczyniły się do podniesienia wartości Zjazdu. Nie od rzeczy będzie i dla pamięci kolegów, którym w przyszłości przypadnie zadanie urządzenia Zjazdu, podanie spisu czynnych Stowarzyszeń technicznych i ich adresów:

Liczba porządkowa	NAZWA TOWARZYSTWA	Państwo			Siedziba	Adres
		rosyjskie	austryackie	niemieckie		
1.	Stowarzyszenie techników w Warszawie . . .	1	—	—	Warszawa	Włodzimierska 3/5
2.	Towarzystwo politechniczne we Lwowie . .	—	1	—	Lwów	Zimorowicza 9
3.	Krakowskie Towarzystwo techniczne	—	1	—	Kraków	Straszewskiego 28
4.	Wydział techniczny przy Towarzystwie Przyjaciół Nauk w Poznaniu	—	—	1	Poznań	Bismarka 8/9
5.	Stowarzyszenie Techników polskich w Łodzi	1	—	—	Łódź	Spacerowa 21
6.	Stowarzyszenie Techników w Lublinie . . .	1	—	—	Lublin	Kapucyńska, gm. teatr.
7.	Kijowski Polski Klub Przemysłowo-Techniczny	1	—	—	Kijów	Kreszczałyk 1
8.	Galicyjska Izba inżynierska	—	1	—	Lwów	Zimorowicza 9
9.	Towarzystwo Inżynierów c. k. austr. kolei państw. »Sekcyja Lwów«	—	1	—	Lwów	C. k. Dyrekcya kolei p.
10.	Oddział krakowski Związku Inżynierów kolei państw.	—	1	—	Kraków	C. k. Dyrekcya kolei p.
11.	Związek Inżynierów Galicyjskiego Namiestnictwa	—	1	—	Lwów	C. k. Namiestnictwo
12.	Związek Inżynierów Wydziału Krajowego we Lwowie	—	1	—	Lwów	Wydział krajowy
13.	Towarzystwo urzędników technicznych c. k. Dyrekcji poczt i telegrafów dla Galicyi .	—	1	—	Lwów	C. k. Dyrekcya poczt.
14.	Krajowe Stowarzyszenie c. k. urzędników miernictwa	—	1	—	Lwów	Lyczakowska 6
15.	Stowarzyszenie autoryzowanych geometrów we Lwowie	—	1	—	Lwów	Grottgera 2
16.	Krajowe Towarzystwo Górnicze w Krakowie	—	1	—	Kraków	Radziwiłłowska 14
17.	Związek Polskich Górników i Hutników . . .	—	1	—	Kraków	Radziwiłłowska 14
18.	Krajowe Towarzystwo naftowe w Galicyi . .	—	1	—	Lwów	Kraszewskiego 5
19.	Związek Techników Wiertniczych	—	1	—	Borysław	—
20.	Oddział Warszawski Najwyżej zatwierdzonego Towarzystwa popierania rosyjskiego przemysłu i handlu, »Sekcyja VII. Górniczo-Hutnicza«	1	—	—	Sosnowice	—
21.	Izba Budowniczych w Krakowie	—	1	—	Kraków	Straszewskiego 28
22.	Izba Budowniczych we Lwowie	—	1	—	Lwów	Teatralna 11
23.	Koło Architektów we Lwowie	—	1	—	Lwów	—
24.	Koło Architektów w Krakowie	—	1	—	Kraków	—
25.	Koło Architektów w Petersburgu	1	—	—	Petersburg	—
26.	Sekcyja techniczna Związku Polskiego Lekarzy i Przyrodników	1	—	—	Petersburg	Wielka Monetna 22, m. 31.

Dnia 8-go stycznia 1912 r. odbyło się posiedzenie Stałej Delegacji V. Z. T. P. w Krakowie, poświęcone przedewszystkiem programowi Zjazdu, który też w głównych zarysach ustalono a po za tem uchwalono wniosek kolegi M. Lutosławskiego treści następującej:

»Stała Delegacja wobec faktu, że Zjazd górników zapowiadany jest za dwa lata, uważa za pożądane, aby następny VII. Zjazd Techników polskich odbył się

łącznie z górnikami; natomiast należy dołożyć wszelkich starań, ażeby równocześnie z VI. Zjazdem T. p. odbył się Zjazd Architektów z odrębną wewnętrzną a wspólną zbiorową organizacją; jak również Zjazdy grup zawodowych, któreby zastąpiły niektóre sekcje Zjazdowe.

Wniosek ten wpłynął zasadniczo na dotychczasowe prace Komitetu. Uznając w zupełności zasadę zrzeszeń zawodowych i ważność Zjazdów zawodowych, któreby jedynie były kompetentne rozstrzygać sprawy swoich zawodów, Komitet ścisły na posiedzeniu z dnia 7-go lutego 1912 r. i 29-go lutego t. r. uchwalił powołać odnośne komitety, jak również odpowiedni regulamin dla takiej organizacji Zjazdu opracował. Na posiedzeniu Komitetu obszernego, dnia 1-go marca 1912, ustalono termin Zjazdu na 12, 13, 14, 15 i 16 września i dokonano wyboru komitetów Zjazdów zawodowych i Sekcji ogólnej, której zadanie polegać ma na rozpatrywaniu spraw ogólnej natury, mianowicie: stanowiska społecznego Techników, szkolnictwa i przemysłu rodzimego.

Utworzono Komitety następujących Zjazdów zawodowych:

I. Zjazd Techników komunikacji lądowej:

A) Sekcja dróg żelaznych: Bielański Edward, Bitschan Feliks, Hoszek Józef, Horoszkiewicz Józef, Maywalt Zygmunt, Nosowicz Andrzej, Pelz Jan, Rapaport Ludwik, Zborowski Włodzimierz.

B) Sekcja dróg: Adamski Józef, Górecki Konrad, Hollinger Władysław, Riedel Teodor, Turski Władysław, Zinkiewicz Karol.

II. Zjazd Techników budowni wodnych:

Jaszczurowski Tadeusz, Krizler Henryk, Peleczarski Władysław, Regiec Ludwik, Sikorski Tadeusz, Skalka Józef, Skołyszewski Wiktor, Stobiecki Stefan, Vetulani Franciszek, Zaczek Józef.

III. Zjazd Techników budowy i higieny miast:

Fiszer Jan, Kleczek Andrzej, Niewiadomski M. G., Nitsch Leonard, Otorowski Władysław, Ponikiewski Maryan, Rakowicz Jan, Sare Józef, Skąpski Zygmunt, Świerzyński Stanisław, Szempliński Stefan.

IV. Zjazd Techników mechaników:

Allerhand Salomon, Bielański Edward, Herzberg Edward, Kern Romuald, Ossowski Stefan, Peterseim Marcin, Porjes Markus, Rudolphi Karol, Szurek Stefan, Teodorowicz Marcelli, Weber Jan, Zapałowicz Władysław, Zieleniewski Edmund.

V. Zjazd Techników Architektów i Budowniczych:

Komitet obszerny, z uwagi na istniejące już organizacje tego zawodu, wyboru nie dokonywał (Delegacja Architektów polskich).

VI. Zjazd Techników chemików z Sekcją gazowniczą:

Adelmann Aleksander, Alberti Stanisław, Bruner Ludwik, Chmurski Anastazy, Dąbrowski Mieczysław, Dziwoński Karol, Drobner Bolesław, Goetz-Okocimski Jan, Jellinek Gustaw, Krzemecki Andrzej, Marchlewski Leon, Michałowski Adam, Schwelling Albert, Śmiechowski Czesław.

VII. Zjazd Elektrotechników:

Bieliński Stanisław, Czyżowski Roman, Daszyński Stanisław, Dębicki Stanisław, Dubeltowicz Henryk, Dutczyński Kazimierz, Freudenson Leonard, Gajczak Kazimierz, Gąsowski Władysław, Hertz Wilhelm, Knaus Konrad, Król Piotr, Szapiro Bernard, Staszewski Kazimierz, Żmigrodzki Stanisław.

VIII. Zjazd Techników Górników, Hutników i Techników wiertniczych:

Ze względu na istniejące organizacje wyboru niedokonywano.

Sekcja ogólna:

Czerwiński Jan, Spannauer Władysław, Stadtmüller Karol (starszy).

Po ukonstytuowaniu się komitetów dla grup zawodowych uchwalono na wspólnym posiedzeniu Komitetu ścisłego i Prezydów komitetów Zjazdów zawodowych dnia 1 kwietnia 1912 wydanie wspólnej odezwy, którą poniżej umieszczamy, a oprócz tego obowiązującą była każda grupa rozwinąć czynności i starania około swego Zjazdu zawodowego w jak najszerszym zakresie.

Kraków, w kwietniu 1912 r.

Koledzy!

Zapraszamy Was na VI. Zjazd Techników polskich, który odbędzie się w Krakowie, w dniach 12, 13, 14, 15 i 16 września b. r.

Komitet wykonawczy uczynił zadość ogólnemu życzeniu i na podstawie decyzji Stałej Delegacji Zjazdów i Zrzeszeń technicznych zorganizował Zjazd VI. na odmiennej, niż dotychczas bywało, zasadzie:

Zjazd VI. Techników polskich będzie zespołem Zjazdów zawodowych.

Hasłem Zjazdu zatem: zapoczątkowanie organizacji Techników według pracy zawodowej, stworzenie samoistnych zrzeszeń zawodowych, które będą w przyszłości decydować — jako najodpowiedniejsze instytucje — o własnych sprawach.

W celu tym, organizuje Komitet wykonawczy następujące Zjazdy zawodowe:

I. Zjazd Techników komunikacji lądowej;

a) Sekcja dróg żelaznych — K. Ciechanowski, Kraków, Dyrekcja kolei państw.

b) Sekcja dróg — Kraków, Straszewskiego 28.

II. Zjazd Techników budowli wodnych — L. Regiec, Kraków, Kolejowa 3.

III. Zjazd Techników budowy i higieny miast — J. Fiszer, Kraków, Magistrat, Budownictwo B.

IV. Zjazd Techników mechaników — J. Weber, Kraków, Franciszkańska 4.

V. Zjazd Architektów i Budowniczych — Stała Delegacja Architektów, Kraków.

VI. Zjazd Techników chemików z Sekcją gazowniczą — Dr A. Krzemecki, Kraków, Gołębia 20.

VII. Zjazd Elektrotechników — W. Hertz, Kraków, Krupnicza 3.

VIII. Zjazd górników, hutników i Techników wiertniczych — W. Drzymuchowski, Kraków, Dunajewskiego 9.

Zgłaszać się należy do pojedynczych grup, pod podanymi adresami, względnie do kilku z nich.

Do Sekcji ogólnej, która ma zajmować się sprawami dotyczącymi stanowiska społecznego Techników, szkolnictwem technicznym i podniesieniem rodzimego przemysłu, wpisani będą wszyscy uczestnicy Zjazdu.

Na zewnątrz, stanowiąc jedną z najważniejszych dźwigni w pracy nad podniesieniem stanu ekonomicznego kraju, występować musimy wspólnie, wzajemnie popierać uchwały zapadłe na poszczególnych Zjazdach zawodowych. Do tego służyć mają zebrania ogólne Zjazdu VI. Techników polskich a w dalszym ciągu Stała Delegacja jako organ wykonawczy Zjazdu.

Pierwszorzędne znaczenie przywiązuje Komitet do zachowania łączności koleżeńskej i utrzymania stosunków towarzyskich wszystkich Techników bez różnicy zawodów. Tworzą one podstawę do podniesienia znaczenia Techników w społeczeństwie polskim, a do zacieśnienia węzłów łączności towarzyskiej i zawodowej posłuży cały szereg wspólnych wycieczek i zebrań towarzyskich.

Zjazd korzystać będzie z urzędzonej w tym samym czasie w Krakowie

Wystawy architektury i wnętrz w otoczeniu ogrodowym.

Budowa miast-ogrodów, własnych domów dla rodzin i ich wewnętrznych urządzeń, interesuje w wysokim stopniu kulturalne społeczeństwa. Jest to kwestya dla mieszkańców miast nieocenionego znaczenia, dlatego też Komitet wykonawczy VI. Zjazdu jak najgoręcej zaleca zwiedzenie tejże wystawy, jako pierwszego wzoru na naszych ziemiach, ugruntowanego na motywach swojskiej twórczości.

Regulamin i ogólny program VI. Zjazdu załączamy; po kartę uczestnictwa w VI. Zjeździe prosimy zgłaszać się jak najwcześniej, gdyż wiele spraw gospodarczych związanych jest z ustaleniem liczby uczestników.

Wkładkę uczestnictwa należy przesłać na ręce skarbnika: Kolegi W. Drzymuchowskiego, Kraków, Dunajewskiego 9.

Prezydium Komitetu wykonawczego:

Prezes: K. Rolle	Wiceprezes II: E. Kostecki	Sekretarz: J. Kwiatkowski
Wiceprezes I: A. Adelman	Skarbnik: W. Drzymuchowski	Zastępca: L. Freudenson.

Prezydium Komitetu Sekcji ogólnej:

Prezes: J. Czerwiński	Wiceprezes: K. Stadtmüller	Sekretarz: W. Spannbauer.
-----------------------	----------------------------	---------------------------

Prezydium Komitetu Zjazdu techników komunikacji lądowej:

Prezes: W. Zborowski	Wiceprezes II: E. Bielański	Sekretarz: K. Ciechanowski
Wiceprezes I: Z. Maywald	Wiceprezes III: J. Pelz.	

Prezydium Komitetu Zjazdu Techników budowli wodnych:

Prezes: L. Regiec	Sekretarz: J. Ćmiekiewicz
Wiceprezes: T. Skrzyszowski	Zastępca: J. Zaczek.

Prezydium Komitetu Zjazdu Techników budowy i higieny miast:

Prezes: J. Sare	Wiceprezes I: S. Świerzyński	Sekretarz: J. Fiszer
	Wiceprezes II: A. Kłeczek	Zastępca: S. Szempliński.

Prezydium Komitetu Zjazdu Techników mechaników:

Prezes: E. Zieleniewski	Wiceprezes I: E. Herzberg	Sekretarz: J. Weber
	Wiceprezes II: J. Kopystyński	Zastępca: E. Thor.

Prezydium Komitetu Zjazdu Architektów i Budowniczych:

Stała Delegacja Architektów — Kraków.

Prezydium Komitetu Techników chemików:

Prezes: Dr E. Bandrowski	Wiceprezes: A. Adelman	Sekretarz: Dr A. Krzemecki.
--------------------------	------------------------	-----------------------------

Prezydium Komitetu Zjazdu Elektrotechników:

Prezes: W. Hertz	Wiceprezes I: K. Gajczak	Sekretarz: L. Freudenson
	Wiceprezes II: K. Dutczyński	Zastępca: H. Dubeltowicz.

Prezydium Komitetu Zjazdu górników, hutników i Techników wiertniczych:

W zastępstwie: W. Drzymuchowski.

Na tem posiedzeniu uchwalono również regulamin VI. Zjazdu Techników polskich który wraz z programem ogólnym i odezwą rozesłany został według podanych adresów w spławozdaniach rocznych Towarzystw i Stowarzyszeń technicznych:

Regulamin VI. Zjazdu Techników polskich w Krakowie.

Opierając się na uchwałach Stałej Delegacji z dnia 10 kwietnia 1911 r. i 8 stycznia 1912 r. zorganizował Komitet wykonawczy VI. Zjazd Techników polskich na następującej zasadzie:

Pole pracy Technika do tak specjalnych i tak rozległych rozwinęło się granic, że dotychczasowe Zjazdy Techników polskich nie są nadal w możności objąć skutecznie steru i czuwać nad całą działalnością Techników bez uszczerbku dla najróżnorodniejszych zadań, jakie w społeczeństwie do wykonania przypadają poszczególnym fachowym siłom zawodowym.

Aby łączność Techników, jako całości, na przyszłość należycie utrwalić, a pozostawić przytem każdej gałęzi wiedzy technicznej możność swobodnego organizowania się, należy dotychczasowy bieg rozwoju życia technicznego w znacznej mierze, a nawet zasadniczo, przekształcić. Zmiana ta jest uwarunkowaną po pierwsze tem, aby każdy w sprawach swych specjalnych znalazł odpowiednie forum, zatem i fachowe poparcie; po drugie zaś, sprawy ważniejsze, dotyczące poszczególnych dziedzin wiedzy technicznej, znalazły koleżeński posłuch w całym gronie Techników.

Hasłem tem, jakie zapoczątkowuje zbliżający się Zjazd jest: organizacja Techników według pracy zawodowej — wspólna łączność, we wspólnej Stałej Delegacji i równoczesnych Zjazdach.

Zjazd VI. Techników polskich będzie zgrupowaniem Zjazdów zawodowych, mianowicie:

I. Zjazd Techników komunikacji lądowej:

A) Sekcja dróg żelaznych;

B) Sekcja dróg;

II. Zjazd Techników budowli wodnych;

III. Zjazd Techników budowy i higieny miast;

IV. Zjazd Techników mechaników;

V. Zjazd Techników architektów i budowniczych;

VI. Zjazd Techników chemików z Sekcją gazowników;

VII. Zjazd Techników elektrotechników;

VIII. Zjazd Techników górników, hutników i Techników wiertniczych.

Po za Zjazdami zawodowymi obradować będzie VI. Zjazd Techników polskich w Sekcji ogólnej, której zadaniem:

a) rozpatrywanie stanowiska społecznego Techników;

b) sprawy odnoszące się do szkolnictwa technicznego;

c) sprawy dotyczące podniesienia przemysłu.

Nie wyklucza się przytem, aby poszczególne Zjazdy zawodowe, w miarę potrzeby, segregowały materiał rozpraw i tworzyły pomocnicze Sekcje.

Obrady.

Postanowienia dla Zjazdów zawodowych i Sekcji ogólnej.

§ 1. Każdy Zjazd zawodowy względnie Sekcja ogólna, po zagajeniu przez przewodniczącego odnośnego Komitetu zwołującego, obiera przewodniczącego Zjazdu względnie Sekcji, jednego lub dwóch zastępców oraz sekretarza i zastępcę sekretarza.

§ 2. O ileby Zjazd zawodowy rozdzielił się na Sekcje, to w tym wypadku pozostawia się organizację tychże, Komitetowi zwołującemu odnośny Zjazd.

§ 3. Przewodniczący i sekretarze Zjazdów zawodowych wchodzi w skład Prezydium Zjazdu Techników polskich.

§ 4. Obrady toczą się na posiedzeniach Zjazdów zawodowych i w Sekcji ogólnej pod kierunkiem wybranego przewodniczącego względnie jednego z zastępców. Protokół prowadzi sekretarz lub zastępca.

§ 5. Uchwały Zjazdów zawodowych i Sekcji ogólnej zapadają większością głosów w ich gronie i na ich odpowiedzialność, a ogólnemu Zjazdowi Techników polskich będą przedstawione do załatwienia tylko takie wnioski, które za pośrednictwem Komitetu zwołującego przesłane w odpowiednim czasie Stałej Delegacji i przez nią przedłożone Prezydium Zjazdu, uznane będą za ważne dla ogółu Techników polskich.

§ 6. Wnioskodawcy, mający zamiar wystąpić do Prezydium Zjazdu z wnioskami i rezolucjami przeznaczonemi do zatwierdzenia przez Zjazd Techników polskich, winni wnioski te z krótkim umotywowaniem przedstawić Komitetowi zwołującemu Zjazd, conajmniej na 30 dni przed terminem Zjazdu. Wnioski lub rezolucje w ten sposób zawczasu nie zgłoszone, nie mogą przyjąć pod uchwałę Zjazdu Techników polskich.

§ 7. Pod koniec obrad Zjazdu zawodowego ma zarządzić przewodniczący wybór jednego członka i jednego zastępcy do Stałej Delegacji.

§ 8. Uchwały zapadłe na posiedzeniach Zjazdów zawodowych i Sekcji ogólnej przekazane mają być przez przewodniczącego wraz z należnym pisemnym umotywowaniem Stałej Delegacji do dalszego traktowania.

Postanowienia dla zebrań ogólnych.

§ 9. Zebrania ogólne Zjazdu Techników polskich odbywają się publicznie, jednakże udział w nich mogą brać tylko uczestnicy Zjazdu i osoby zaproszone przez Komitety zwołujące.

§ 10. VI. Zjazd Techników polskich odbędzie dwa względnie trzy posiedzenia ogólne.

§ 11. Pierwsze zebranie ogólne zagaja przewodniczący Komitetu wykonawczego, następnie Prezes Stałej Delegacji stawia propozycję co do składu Prezydium Zjazdu.

§ 12. Prezydium składa się z trzech Prezesów Zjazdu Techników polskich, Prezesów Zjazdów zawodowych (§ 3), Sekretarza generalnego Zjazdu Techników polskich i Sekretarzy poszczególnych Zjazdów zawodowych (§ 3).

§ 13. Po przemowie Prezesa Zjazdu i ewentualnych przemówieniach Delegatów, Władz, Instytucji i Gości wybitnych przystępuje się do porządku dziennego.

§ 14. Porządek dzienny ostatniego zebrania ogólnego obejmuje:

- a) sprawozdanie Komisji dla zbadania czynności Stałej Delegacji w czasie między Zjazdami; uchwalenie regulaminu Stałej Delegacji;
- b) sprawozdanie referentów prezydyalnych z wyniku obrad poszczególnych grup zawodowych;
- c) zawiadomienie o dokonanych wyborach nowych członków Stałej Delegacji przez Zjazdy zawodowe;
- d) wnioski i rezolucje na Zebranie ogólne (§ 5 i § 6);
- e) odczyt w przedmiocie obchodzącym ogół Techników;
- f) oznaczenie miejsca i czasu następnego Zjazdu; zamknięcie Zjazdu.

§ 15. Prezes Zjazdu kieruje obradami zebrań ogólnych według norm i zwyczajów powszechnie przyjętych w ciałach obradujących.

§ 16. Każdemu z uczestników Zjazdu przysługuje prawo zabierania głosu na zebraniach ogólnych, jednakże nie więcej jak dwa razy w jednym i tym samym przedmiocie. Przemówienie nie może trwać dłużej nad 10 minut. Wyjątek stanowią przemówienia sprawozdawców i prelegentów, których czas przemawiania ogranicza się do 40 minut.

§ 17. Uchwały zebrań ogólnych nad wnioskami i rezolucjami zapadają większością głosów.

§ 18. Protokoły zebrań ogólnych, prowadzone przez sekretarza Zjazdu, a podpisane przez Prezesa odnośnego zebrania, mają obejmować dosłowne brzmienie wniosków i zapadłych uchwał.

Postanowienia ogólne.

§ 19. Przed pierwszym ogólnym zebraniem odbędzie się posiedzenie powołanych do Prezydium członków, przy współudziale Stałej Delegacji. Na tem posiedzeniu ma się przeprowadzić ukonstytuowanie Prezydium.

§ 20. W każdym dniu, po dziennych obradach, odbywają się posiedzenia Prezydium i Stałej Delegacji, na których to przygotowuje się rezolucje i wnioski pod uchwałę zebrania ogólnego.

§ 21. Czynności sekretarzy polegają na prowadzeniu protokołów Zjazdu i utrzymywaniu należytej łączności między Prezydium Zjazdu Techników polskich a poszczególnymi Zjazdami zawodowymi. Do obowiązków sekretarzy należy nadto przygotowanie sprawozdań z zebrań ogólnych i zawodowych do dzienników.

§ 22. Dziennik Zjazdu wydany będzie z funduszy zjazdowych, pod kierownictwem sekretarza Komitetu Zjazdu a przy współudziale sekretarzy Zjazdu.

§ 23. Podczas trwania Zjazdu, podawane być mają w dzienniku:

- a) imienna lista uczestników;
- b) treściwe wzmianki o przebiegu obrad na zebraniach ogólnych i zawodowych i o zapadłych uchwałach;
- c) informacje dla uczestników Zjazdu;
- d) kronika Zjazdu.

§ 24. Po zamknięciu Zjazdu wydany będzie najpóźniej w ciągu 6 miesięcy »Pamiętnik«, obejmujący sprawozdanie z przebiegu obrad Zjazdu, opracowany przez Stałą Delegację.

§ 25. Do reprezentowania ogółu Techników polskich, w czasie pomiędzy zamknięciem obecnego i zwołaniem następnego Zjazdu, do wykonania uchwał zapadłych na obecnym Zjeździe Techników polskich, do zarządu funduszami Zjazdowymi i wreszcie do przygotowania następnego Zjazdu, powołana jest Stała Delegacja, której czynności wyszczególniono w regulaminie.

Na posiedzeniu Komitetu obszernego dnia 1-go lipca 1912 nastąpiła zmiana w składzie Prezydium Komitetu ścisłego. W miejsce ustępującego kolegi Prezesa K. Rollego, który

z powodu absorbujących czynności nad sprawą połączenia Podgórze i Krakowa, nie mógł nadal zajmować się Zjazdem, wybrano radcę dworu Romana Ingardena. Koledze Rollemu wyrażono gorące podziękowanie za dotychczasową wydatną pracę w Prezydium.

Po za tem liczne zebrania Komitetu ścisłego i poszczególnych Komitetów grup zawodowych przygotowywały stronę odczytową Zjazdu i zajmowały się sprawami towarzyskimi Zjazdu i kwestyami gospodarczej natury.

W wielkiej mierze przyczyniły się do podniesienia wartości Zjazdu Komitety lokalne Towarzystw i Stowarzyszeń technicznych; wskazanem by było, aby w ślad gorliwości podniesienia życia koleżeńkiego, jakim odznaczało się w każdej sprawie Stowarzyszenie Techników w Warszawie i Towarzystwo Politechniczne we Lwowie, wstępowały i inne organizacje; szczególnie prośba ta skierowaną jest na przyszłość do kolegów z pod zaboru niemieckiego.

Również krakowskiemu Towarzystwu Lekarskiemu należy się głębokie uznanie i podziękowanie za zainteresowanie się Zjazdem Techników budowy i higieny miast i bezpośredni udział w obradach. Prezesowi Towarzystwa Lekarskiego Panu D-rowsi Tomaszowi Janiszewskiemu i Prof. D-rowsi Stanisławowi Ciechanowskiemu, którzy w stałym kontakcie z Komitetem ścisłym pozostawali i radą mu swą służyli, składamy na tej drodze raz jeszcze serdeczne podziękowanie.

Rezultatem prac przygotowawczych do VI. Zjazdu T. P. był poniżej podany program, który z małemi zmianami, odnoszącemi się do wygłoszenia referatów, w zupełności wyczerpano.

Program VI. Zjazdu Techników Polskich w Krakowie we wrześniu 1912.

ŚRODA, DNIA 11 WRZEŚNIA :

Dzień wstępny.

Wieczorem, między godziną 8 a 11 zebranie towarzyskie dla zaznajomienia się, w sali restauracyjnej »Starego Teatru« przy ulicy Jagiellońskiej.

CZWARTEK, DNIA 12 WRZEŚNIA :

Dzień pierwszy.

I.

Obrady Zjazdów zawodowych od godziny 10 do 1 rano i od 3 do 6 po południu. Dzień ten poświęcony będzie wyłącznie Zjazdom zawodowym, które, po regulaminowym ukonstytuowaniu się, następujący program czynności będzie obowiązywał:

ZJAZD TECHNIKÓW KOMUNIKACJI LĄDOWEJ:

SEKCJA DRÓG ŻELAZNYCH:

obradować będzie w gmachu Izby handlowo-przemysłowej przy ulicy Długiej L. 1 (sala posiedzeń).

1. Inż. Zygmunt Maywałt, St. Insp. kolei państw. i Radca miejski w Krakowie:
O kształceniu techników dla służby kolejowej.
2. Wspólny obiad tej Sekcji na dworcu kolejowym.
3. Zwiedzenie fabryki konstrukcji żelaznych L. Zieleniewski na Grzegórkach; punkt zborny na dworcu kolejowym o godzinie 3 po południu.

ZJAZD TECHNIKÓW BUDOWLI WODNYCH:

(Collegium novum)

Przed południem:

1. Inż. Dr. Maksymilian Matakiewicz, Prof. Politechniki we Lwowie: *O noweli do ustawy kanałowej.*
2. Inż. Kazimierz Maćkowski, Inż. Wydz. krajowego we Lwowie: *Zbiorniki wody w Galicyi.*
3. Inż. Gustaw Müldner, Inż. Wydziału krajowego we Lwowie: *Kolmacya bagien naddniestrzańskich.*
4. Inż. Zygmunt Ursini, Dyr. wodoc. miej. w Tarnowie: *O wodociągach.*

Po południu:

5. Inż. Dr. Jan Blaith, Prof. Politechniki we Lwowie: *Badania potrzeby melioracyi w gospodarstwach rolnych.*
6. Inż. Adam Rożański, St. Inż. Wydziału krajowego we Lwowie: *O nowej ustawie wodnej.*
7. Inż. Mieczysław Rybczyński, St. Inż. Namiestnictwa we Lwowie: *Czy i o ile regulacya rzek może wpłynąć na przesuszenie gruntów.*
8. Odczytany będzie referat: Inż. Michała Martyniaka, St. Radcy Namiestnictwa we Lwowie: *O zabudowaniu górskich potoków.*

ZJAZD TECHNIKÓW BUDOWY I HYGIENY MIAST:

(Collegium novum)

Przed południem:

1. Inż. Artur Kühnel, Radca bud. miejskiego we Lwowie: *Stanowisko techników w Gminie i Radach powiatowych.*
2. Inż. Ignacy Drexler, Inż. bud. miejskiego we Lwowie: *O zakładaniu ulic miejskich.*

Po południu:

3. Inż. Stefan Stobiecki, St. Inż. Wydziału krajowego: *Z higieny gleby i o osuszaniu terenów budowlanych i powilgoconych budynków.*
4. Inż. Czesław Kłóś, gł. Inż. w Tow. akc. Fr. Martens i Ad. Daab we Lwowie: *Beton względnie żelbeton w zastosowaniu przy budowlach miejskich.*
5. Inż. St. G. Żeleński, właściciel zakładu witrażów w Krakowie: *Historja budowy miast illustrowana przeźroczami świetlnymi.* (Odczyt ten odbędzie się w sali amfiteatralnej Collegium phisicum).

ZJAZD TECHNIKÓW MECHANIKÓW:

(Collegium novum)

Przed południem:

1. Inż. Zenon Jędrkiewicz, z Cieszyna: *Przemysł żelazno-hutniczy w Galicyi i możliwość rozwoju tej gałęzi przemysłu w przeciągu najbliższych lat 10.*
2. J. M. Rektor Edwin Hauswald, ze Lwowa: *Stanowisko Inżynierów mechaników w przemyśle.*

Po południu:

3. Zwiedzenie fabryki konstrukcyi żelaznych i maszyn L. Zieleniewski, Tow. akcyjne w Krakowie. Punkt zborny: dworzec kolejowy, godzina 3.

ZJAZD ARCHITEKTÓW I BUDOWNICZYCH:

Przed południem:

1. Zwiedzenie Wystawy Architektonicznej.

ZJAZD CHEMIKÓW:

(Collegium novum)

Przed południem:

1. Inż. Zenon Wierzchowski, Asystent Politechn. we Lwowie: *Studia nad działaniem maltozy na skrobię.*
2. Dr. Kazimierz Ihnatowicz, ze Lwowa: *Badania smołu galicyjskiego.*
3. Karol Trochanowski, Dyrektor szkoły realnej w Tarnowie: *Iwonicz i jego źródło w latach 1839—1912.*

Po południu:

4. Karol Trochanowski, Dyrektor szkoły realnej w Tarnowie: *Sprawozdanie z prac chemicznych i bakteriologicznych, dokonanych w latach 1906—1911 przy zaopatrzeniu Tarnowa w wodę.*

ZJAZD TECHNIKÓW GAZOWNICTWA:

(Collegium novum)

Przed południem:

1. Inż. Adam Teodorowicz, Dyrektor gazowni we Lwowie: *a) Ukonstytuowanie się związku polskich inżynierów gazowych (ewentualnie Zjazdu polskich inżynierów gazowych i wodociągowych); b) O mechanicznych urządzeniach transportowych gazowni lwowskiej.*
2. Inż. Feliks Bańkowski, Dyrektor gazowni w Lublinie: *Utworzenie stacji doświadczalnej dla potrzeb gazowni polskich.*
3. Inż. Mieczysław Seyfert, Dyrektor gazowni w Stryju: *Utworzenie stałej komisji dla ochrony gazownictwa, tudzież dla popularyzowania gazu i jego zastosowań.*

Po południu:

4. Inż. Mieczysław Dąbrowski, Dyrektor gazowni w Krakowie: *O budowie drugiej gazowni w Krakowie.*
5. Inż. Adam Michałowski, Inż. gazowni w Krakowie: *O sposobach zakładania przewodów gazowych w miastach w związku z innymi obiektami technicznymi.*
6. Wspólna fotografia.
7. Zwiedzenie gazowni miejskiej, poczem zebranie towarzyskie tamże.

ZJAZD ELEKTROTECHNIKÓW:

(Collegium novum).

Przed południem:

1. Prof. Mieczysław Pożaryski, z Warszawy: *Organizacja pracowni elektrotechnicznej w średnich szkołach mechaniczno-technicznych.*
2. Inż. Tadeusz Gajczak, ze Lwowa: *Motory Diesla.*
3. Inż. Kazimierz Gajczak, Dyrektor elektrowni w Sierszy: *O taryfie wynagrodzeń dla prywatnych techników.*

Po południu:

1. Prof. K. Drewnowski, ze Lwowa: *Statystyka elektrowni galicyjskich.*
5. Inż. Roman Czyżowski, Kraków: *Telefony automatyczne.*

ZJAZD GÓRNIKÓW, HUTNIKÓW I TECHNIKÓW WIERTNICZYCH.
(Collegium novum).

II. •

Posiedzenie członków wybranych przez Zjazdy zawodowe do Prezydium i członków Stałej Delegacji o godzinie 6 wieczorem w domu Towarzystwa Technicznego, ulica Straszewskiego L. 28, II p.

III.

O godzinie 9 wieczorem komers w sali Starego Teatru z produkcjami trupy teatrzyku na Wystawie architektonicznej.

PIĄTEK, DNIA 13 WRZEŚNIA:

Dzień drugi.

ZJAZD TECHNIKÓW BUDOWY I HYGIENY MIAST:

(Collegium novum)

Przed południem, od godziny 8 do 9:

Dr. Tomasz Janiszewski, naczelny Fizyk miejski w Krakowie: *Demonstracje najnowszych urządzeń w budynkach sanitarnych w Krakowie.*

Od godziny 9 do 10:

Inż. Włodzimierz Dziakiewicz, Inż. cyw. w Krakowie: *O wodociągach miast w Galicyi.*

I. ZEBRANIE OGÓLNE Z. T. P.

1. O godzinie 10 rano w auli uniwersyteckiej: Uroczyste otwarcie Zjazdu Techników polskich (strój wizytowy):

- a) chór Techników;
- b) powitanie uczestników zebrania przez Prezesa Komitetu wykonawczego;
- c) przemówienie Prezesa Stałej Delegacji i wniosek wyboru Prezydium;
- d) przemówienie Prezesa VI Zjazdu Techników polskich;
- e) przemówienia: Delegatów: Władz i Instytucji;
- f) wybór komisji dla sprawozdań Stałej Delegacji za czas od V. Zjazdu;
- g) odczyt Inż. Dr. Romualda Rosłóńskiego: *Miejskie budownictwo zdrowotne w XVI wieku w Polsce.*
- h) chór Techników;
- i) zamknięcie posiedzenia.

2. Wspólny obiad o godzinie 1 (miejsce zebrania podane będzie w »Dzienniku Zjazdowym«).

3. O godzinie 3, w sali amfiteatralnej Collegium phisicum, odczyt *O restauracji Zamku Królewskiego na Wawelu*, wypowie Arch. Kazimierz Wyczyński, poczem nastąpi zwiedzenie Wawelu.

4. Posiedzenie Prezydium Zjazdu i Stałej Delegacji o godzinie 6 wieczorem w domu Towarzystwa Technicznego.

5. Przedstawienie w miejskim teatrze między godziną 7 a 10.

5. Bankiet o godzinie 10 (strój: frak lub smoking; miejsce zebrania podane będzie w »Dzienniku Zjazdowym«).

SOBOTA, DNIA 14 WRZEŚNIA:

Dzień trzeci.

I.

Obrady Zjazdów zawodowych od godziny 9 do 11 nad następującymi referatami:

ZJAZD TECHNIKÓW KOMUNIKACJI LĄDOWEJ:

A) SEKCJA DRÓG ŻELAZNYCH:

obradować będzie w gmachu Izby handlowo-przemysłowej przy ulicy Długiej L. 1.

1. Inż. Dr. Michał Czerski, Kom. bud. kol. państw. we Lwowie: *O migracji toru.*

ZJAZD TECHNIKÓW BUDOWLI WODNYCH:

(Collegium novum)

1. Inż. Otto Nadolski, Inż. Namiestnictwa we Lwowie: *O sanacji Krynicy.*
2. Inż. Tadeusz Szczepański, Inż. wodociągu miejskiego w Krakowie: *Odżelezienie wód wglębnych.*
3. Inż. Tadeusz Baecker, Inż. Wydz. kraj.: *Zbiorniki wody na Sole.*

ZJAZD TECHNIKÓW BUDOWY I HYGIENY MIAST:

(Collegium novum)

1. Dr. Bronisław Biegeleisen, Docent Politechniki we Lwowie: *Potrzeba i zakres działania inżynierów sanitarnych.*
2. Inż. Adam Ballenstedt, Inżynier cywilny z Mannheimu: *O budowie miast.*

ZJAZD TECHNIKÓW MECHANIKÓW:

(Collegium novum)

1. Inż. Władysław Floryański: *Postępy techniczne w budowie latawców z lat 1911 i 1912.*
2. Inż. Franciszek Gertych, z Zawiercia: *Wychowanie terminatorów w fabrykach maszyn.*

ZJAZD ARCHITEKTÓW I BUDOWNICZYCH:

1. Zwiedzenie Wystawy Architektury.
2. O w pół do 10 odczyt Inż. Jana Kwiatkowskiego: *O amfiteatrze u stóp Wawelu*, na Wystawie architektonicznej w sali teatralnej.

ZJAZD CHEMIKÓW:

(sala amfiteatralna Collegium phisicum)

1. Dr. Ferdynand Edward Polzeniusz, Dyr. fabryki farb w Krakowie: *O jednobiegunowych własnościach metalicznego glinu i świetlnych zjawiskach przy tem występujących.*

ZJAZD TECHNIKÓW GAZOWNICTWA:

(Collegium novum)

1. Inż. Mieczysław Dąbrowski, Dyr. gazowni miejskiej w Krakowie: *Jak urządzić administrację i kontrolę w gminach miejskich średnich?*
2. Inż. Edward Mianowski, Inż. gazowni miejskiej w Krakowie: *Wynajmowanie przyborów gazowych, wyniki uzyskanych z urządzeniami automatycznymi.*
3. Inż. Feliks Bańkowski, Dyr. gazowni w Lublinie: *O oświetleniu teatru gazem.*

4. Inż. Adam Teodorowicz, Dyr. gazowni we Lwowie: *Taryfy sprzedaży gazu a elektryczności.*

5. Inż. Józef Konopka, Inż. gazowni miejskiej w Krakowie: *O kontroli i utrzymaniu w porządku instalacji prywatnych przez gazownię za małym ryczałtorem wynagrodzeniem.*

ZJAZD ELEKTROTECHNIKÓW:
(Collegium novum).

ZJAZD GÓRNIKÓW, HUTNIKÓW I TECHNIKÓW WIERTNICZYCH:
(Collegium novum)

1. Inż. górn. Henryk Wojewódzki: *O przebiegu kurzawki w szybie »Juliusz« Tow. Warszawskiego.*

II.

Obrady Sekcji ogólnej od godziny 11 do 1 (Collegium novum):

1. Inż. W. Bratkowski, prof. Politechniki we Lwowie: *O kursach zawodowych ze szczególnem uwzględnieniem kursów inżynierskich.*

2. Inż. Maryan Lutosławski, z Warszawy: *Sprawozdanie Delegacji słownikowej.*

3. Inż. Stefan Szempliński, Radca bud. miejskiego w Krakowie: *Podniesienie poziomu wykształcenia ogólnospołecznego wśród Techników polskich.*

III.

Wspólny obiad o godzinie 1 — (miejsce zebrania podane będzie w »Dzienniku Zjazdowym«).

IV.

Od godziny w pół do 3 do w pół do 4 odczyt *O robotach obwałowań i kanalizacyi Wisły*, wypowiedziany przez Radcę Dworu Inż. Romana Ingardena i St. Radcę bud. Inż. Jana Czerwińskiego, w sali amfiteatralnej Collegium phisicum, poczem nastąpi zwiedzenie tych robót.

V.

Zwiedzenie gazowni miejskiej.

VI.

Posiedzenie Prezydium Zjazdu i Stałej Delegacyi o godzinie 7 wieczór w domu Towarzystwa Technicznego.

VII.

Raut, dany przez gminę miasta Krakowa w »Starym Teatrze« o godzinie w pół do 10 wieczór (strój: frak lub smoking).

NIEDZIELA, DNIA 15 WRZEŚNIA:
Dzień czwarty.

I.

Obrady Zjazdów zawodowych od godziny 9 do 11 nad następującymi referatami:

ZJAZD TECHNIKÓW KOMUNIKACJI LĄDOWEJ:

A) SEKCJA DRÓG ŻELAZNYCH:

obradować będzie w gmachu Izby handlowo-przemysłowej przy ul. Długiej L. 1 (w sali posiedzeń)

1. Inż. Stefan Dąbrycz: *O metalografii.*

2. Wybory do Stałej Delegacyi.

3. Zamknięcie Zjazdu zawodowego.

ZJAZD TECHNIKÓW BUDOWLI WODNYCH:

(Collegium novum)

1. Inż. Witold Jakimowski, St. Inż. Namiestnictwa we Lwowie: *O ochronie wód publicznych przed zanieczyszczaniem ropą i odpadkami naftowymi.*
2. Inż. Witold Brzeski, z Poznania: *O sztucznem nawadnianiu pól.*
3. Wybory do Stałej Delegacji.
4. Zamknięcie Zjazdu zawodowego.

ZJAZD TECHNIKÓW BUDOWY I HYGIENY MIAST:

(Collegium novum)

1. Inż. Włodzimierz Dziąkiewicz, Inż. cyw. w Krakowie: *O kanalizacji miast Galicji.*
2. Inż. Władysław Lucht, z Zamościa: *W sprawie zanieczyszczania rzek.*
3. Inż. Andrzej Kłeczek, St. Radca bud. miejskiego w Krakowie: *a) O działaniu zlewni miejskiej. b) Linie regulacyjne.*
4. Inż. Konrad Gorecki, Radca bud. miejskiego w Krakowie: *O rzeźniach miejskich.*
5. Wybory do Stałej Delegacji.
6. Zamknięcie Zjazdu zawodowego.

ZJAZD TECHNIKÓW MECHANIKÓW:

(Collegium novum)

1. Inż. Tadeusz Świerzawski, ze Lwowa: *Rentowność fabrykacji maszyn rolniczych w Galicji.*
2. Wybory do Stałej Delegacji.
3. Zamknięcie Zjazdu zawodowego.

ZJAZD ARCHITEKTÓW I BUDOWNICZYCH:

Obrady odbędą się na Wystawie architektonicznej.

1. Wybory do Stałej Delegacji Techników polskich.
2. Sprawozdanie Delegacji Architektów polskich.
3. Zamknięcie Zjazdu zawodowego.

ZJAZD CHEMIKÓW:

(Collegium novum)

1. Wybory do Stałej Delegacji.
2. Zamknięcie Zjazdu zawodowego.

ZJAZD TECHNIKÓW GAZOWNICTWA:

(Collegium novum)

1. Wybory do Stałej Delegacji.
2. Zamknięcie Zjazdu zawodowego.

ZJAZD ELEKTROTECHNIKÓW:

(Collegium novum)

1. Inż. Józef Tomicki, ze Lwowa: *Organizacje elektrowni na ziemiach polskich.*
2. Inż. Józef Tomicki i Inż. Tadeusz Gajczak ze Lwowa: *Utworzenie krajowego biura elektrotechnicznego.*
3. Inż. Leonard Freudenson, Inż. Elektr. miejsk. w Krakowie: *Utworzenie Stałej Delegacji Elektrotechników polskich.*

4. Wybory do Stałej Delegacji.
5. Zamknięcie Zjazdu zawodowego.

ZJAZD GÓRNIKÓW, HUTNIKÓW I TECHNIKÓW WIERTNICZYCH:

(Collegium novum)

1. Inż. górn. Stanisław Rażniewski: *O podziemnym przewozie elektrycznym na kopalni »Saturn«.*

II.

Obrady Sekcji ogólnej od godziny 11 do 1.

(Collegium novum)

1. Inż. E. Hauswald, J. M. Rektor Politechniki we Lwowie: *Założenie państwowej albo krajowej pracowni technologicznej do praktycznego kształcenia techników i robotników.*

2. Inż. Stanisław Till, Radca bud., Dyrektor Muzeum techniczno-przemysłowego w Krakowie: *Instytut popierania przemysłu i Muzeum techniczno-przemysłowe.*

3. Wybory do Stałej Delegacji.
5. Zamknięcie obrad Sekcji ogólnej.

III.

Wspólny obiad o godzinie 1 $\frac{1}{2}$ na Wystawie architektonicznej.

IV.

Od godziny 3 zwiedzenie Wystawy architektonicznej przez wszystkich uczestników VI. Zjazdu, objaśnione przez Członków Komitetu wykonawczego wystawy.

V.

Zebrańie ogólne o godzinie 5 w auli uniwersyteckiej:

1. Referat Komisji dla Sprawozdań Stałej Delegacji.
2. Sprawozdanie referentów prezydyalnych z wyniku obrad poszczególnych Zjazdów zawodowych; odczytanie listy nowo wybranych członków Stałej Delegacji.
3. Głosowanie nad wnioskami i rezolucjami.
4. Referat Inż. Maryana Lutosławskiego, z Warszawy: *Sprawa utworzenia Towarzystwa Nauk Technicznych w Krakowie.*
5. Oznaczenie miejsca i czasu następnego Zjazdu.
6. Zamknięcie Zjazdu.

PONIEDZIAŁEK, DNIA 16 WRZEŚNIA:

Dzień piąty.

1. Wycieczka do Sierszy i zwiedzenie: cementowni, elektrowni i kopalni. Wyjazd o godzinie 6 minut 52 rano z dworca kolejowego.

2. Wycieczka do Kobierzyna. (Bliższe szczegóły podane będą w »Dzienniku Zjazdowym«),

PROTOKÓŁ

**pierwszego ogólnego zebrania uczestników VI Zjazdu Techników polskich,
odbytego w auli Uniwersytetu Jagiellońskiego dnia 13-go września 1912 r.**

Uroczyste otwarcie VI Zjazdu Techników polskich.

Dnia 13-go września o godz. wpół do 11 rano odbyło się uroczyste otwarcie VI Zjazdu Techników polskich w auli Uniwersytetu Jagiellońskiego. Obszerna sala ledwie mogła pomieścić liczny Zjazd, przenoszący 600 uczestników.

Na zebranie przybyły oprócz miejscowych Dygnitarzy z JE. Prezydentem Hausnerem i Starostą Kowalikowskim na czele, następujące delegacje: W zastępstwie J. E. Min. handlu st. radca bud. J. Czerwiński i radca bud. O. Piekarski, w zastępstwie J. E. Namiestnika p. Radca dworu J. Sare, w zastępstwie Politechniki lwowskiej J. M. Rektor Hauswald i prof. M. Matakiewicz; inż. A. Lang z instytutu Technol. we Lwowie, inżynierowie: Z. Styber, A. Kowalski, K. Haczewski, J. Fedorowicz i redaktor »Ropy« Cz. Załuski ze Związku techn. wiertniczych w Borysławiu; z Wydziału techn. Tow. Przyjaciół Nauk w Poznaniu, dyr. H. Suchowiak; z krak. Tow. lekarskiego prezes dr. T. Janiszewski, prof. dr. S. Ciechanowski; z Tow. Ochrony piękności kraju prezes dr. S. Goliński; z Ligi pomocy przemysłowej wiceprezes K. Rolle; Stow. techn. w Lublinie prezes F. Bańkowski.

Wojskowa inżynieria reprezentowaną była bardzo poważnie przez liczne grono pp. oficerów z c. k. pułkownikiem sztabu inżynierii Kastnerem na czele.

Wyborny lwowski Chór Techniczny odśpiewał pieśń: »Gaude Mater Polonia« Gorczyńskiego, poczem nastąpiło:

Przemówienie Prezesa Komitetu wykonawczego radcy dworu Ingardena.

Dostojni i Przekazni Panowie!

Szanowni Panowie Koledzy!

Z polecenia miejscowego Komitetu wykonawczego, któremu miałem zaszczyt w ostatnim czasie przewodniczyć, przypadł mi chlubny obowiązek w udziale, powitać jak najserdeczniej w imieniu Komitetu Dostojnych Panów i Drogich Kolegów ze wszystkich ziem polskich na dzisiejszym Zjeździe, zwołanym w myśl uchwały V Zjazdu Techników polskich.

Zarazem poczuwam się do obowiązku podziękować najuprzejmiej w imieniu Komitetu wszystkim Dostojnym Panom przedstawicielom Władz państwowych cywilnych i wojskowych, Panom przedstawicielom Władz krajowych i autonomicznych, którzy powolni na zaproszenie, raczyli Zjazd nasz bądź swoją tu obecnością uświetnić, bądź też z powodu przeszkód służbowych lub z innych powodów, nadesłaniem nam pismami okazać nam swoją sympatię i życzliwość.

Niemniej serdecznie muszę podziękować Świetnej Reprezentacji miasta Krakowa, która w ogólnie znanej swej gościnności, zwłaszcza gdy chodzi o przyjęcie w murach swoich synów z wszystkich ziem polskich, zaprosiła nas podczas ostatniego Zjazdu na Zjazd dzisiejszy do swego starego grodu.

Niemniejsza wdzięczność Komitetu należy się Jego Magnificencji Panu Rektorowi naszej prastarej i sławnej Wszechnicy Jagiellońskiej, który tak gościnnie otworzył podwoje tego wspaniałego gmachu dla naszego Zjazdu.

Nie mogę pominąć osobnego powitania Panów Kolegów górników i hutników i nie zaznaczyć naszej żywej radości z powodu, że na zaproszenie nasze, wzięli tak liczny udział w naszym Zjeździe, chociaż według regulaminu ich Związku następny ich Zjazd zawodowy przypada dopiero za dwa lata, czem dali wymowny dowód swej sympatii dla nas i swej łączności z nami.

Tak samo serdecznie witam wreszcie Panów lekarzy, którzy wobec bardzo licznych punktów stycznych, łączących ściśle nauki lekarskie z naukami technicznymi, biorą w naszym Zjeździe tak liczny i czynny udział.

Od ostatniego V. Zjazdu Techników polskich upłynął dopiero dwuletni okres czasu, możnaby przeto zarzucić, że Zjazd dzisiejszy następuje za prędko po ostatnim, że czas między tymi Zjazdami jest za krótki i że wskutek tego dzisiejszy Zjazd tak skutecznie pracować nie może.

Że tak nie jest, dowodzi najwymowniej nader liczny udział Panów Kolegów w dzisiejszym Zjeździe, którzy nie szczędząc trudu i kosztów, podążyli na nasze zaproszenie na Zjazd nasz nawet z najodleglejszych dzielnic ziem polskich. Także wielka stosunkowo ilość ważnych referatów we wszystkich działach nauk technicznych, przygotowanych na dzisiejszy Zjazd, dowodzi potrzeby Zjazdu naszego.

Jeżeli Zjazdom zawodowym nie można odmówić wielkiego znaczenia naukowego, kulturalnego i społecznego, to odnosi się to szczególnie do Zjazdów Techników, a zwłaszcza do Zjazdów Techników Polaków.

Nie chcę wskazywać na szybki postęp i rozwój nauk technicznych, na konieczność wymiany myśli i zapatrywań na poszczególne kwestye podczas Zjazdów, tudzież na możliwość zwiedzenia rozmaitych w toku budowy będących robót inżynierskich i architektonicznych, nowych powstających zakładów przemysłowych i t. p. Zaznaczę tylko, że my technicy, oddani zanadto zajęciom zawodowym, a przytem najczęściej zanadto obciążeni i przeciążeni obowiązkami zawodowymi, za mało występujemy na zewnątrz, za mało bierzemy udziału w życiu społecznym. Następstwem tego jest, że mimo ogromnego postępu i rozwoju nauk technicznych, które w przeciągu zaledwie kilku dziesiątek lat zdołały przekształcić zupełnie życie społeczne kulturalnych narodów i stworzyć zupełnie nowe warunki ich bytu i obrony, a przytem stworzyć nieobliczalne nowe wartości, umożliwiające byt i życie kulturalne wielu milionom ludzi — nie zajmujemy dotąd w społeczeństwie tego stanowiska, jakie się nam słusznie należy. (Okłaski).

Dla nas, techników Polaków, mają jednak częste Zjazdy jeszcze dalsze, ważniejsze, bo narodowe, znaczenie, pracujemy bowiem w trzech zaborach w warunkach bardzo odmiennych, prawie że rozbieżnych. I tak, my w Galicyi, mając wiele swobód narodowych i dostęp do wszystkich urzędów, a powstający dopiero przemysł, utrudniony bardzo rozkwitem przemysłu w zachodnich krajach koronnych, garniemy się zanadto do wszelakiego rodzaju urzędów państwowych i autonomicznych, ponieważ powstający dopiero przemysł za mało jeszcze potrzebuje ukończonych techników, a może zanadto jeszcze wymaga odwagi i ryzyka, co dla przeważnej części młodzieży technicznej, rekrutującej się niemal wyłącznie z warstw mniej zamożnych, niebardzo jest zachęcającem.

Następstwem tego jest, że przeważna część naszych techników zajmuje rozmaite stanowiska w urzędach, na których, miłując kraj, pracują niewątpliwie bardzo skutecznie

i z pożytkiem dla kraju, jednak pod wpływem zależności i nieuniknionej biurokracji, nie mogą mimo najlepsze chęci, tak skutecznie dla podniesienia dobrobytu kraju pracować jakby to było możliwe, gdyby pracę swą poświęcili w licznych, po kraju rozsianych zakładach przemysłowych.

Panowie Koledzy z Królestwa i z zabranych prowincyi, narodowo uciskani i usunięci od wszelkich urzędów, zwróciliście się od dziesiątek lat ku przemysłowi, a mając otwarty szeroki wschód dla swoich wyrobów, macie też zwróconą uwagę bardziej ku wschodowi,

Panowie Koledzy wreszcie z pruskiego zaboru, nie dopuszczani również do urzędów we własnym kraju, poświęciliście się również przemysłowi, który jednak ma do staczania ciężką walkę z wysoce rozwiniętym przemysłem niemieckim, aby się utrzymać i nie zatracić cechy narodowej.

Wskutek tej w rozmaitych kierunkach zaznaczonej działalności, łatwo mógłby ktoś dojść do wniosku, że między nami trudnem mogłoby się stać wzajemne porozumienie, a tem samem powstać coraz większe względem siebie zobojętnienie. Temu niebezpieczeństwu mogą zapobiedz częste Zjazdy Kolegów z wszystkich zaborów, na których, przez osobiste zetknięcie się, przez wymianę myśli i sądów, możemy nie tylko zapoznawać się z rozmaitym dobytkiem naszym, lecz także przekonywać się ponownie, że jesteśmy mimo wszelkiej przeszkody dziećmi jednej matki, członkami jednego niepodzielnego narodu i że obowiązkiem naszym jest pracować wspólnie dla dobra naszego narodu.⁶

Z powodów od nas niezależnych mogą się niestety Zjazdy nasze odbywać jedynie tylko w tej dzielnicy kraju, w której, dzięki szlachetności, sprawiedliwości i wielkiej mądrości Najjaśniejszego Pana, wolno nam nie tylko być i czuć się Polakami, lecz także rozwijać się kulturalnie na tle narodowym, a nawet gościć u siebie braci naszych kolegów z innych zaborów.

Pozostawie tak długo niestety jeszcze, i nie ziści się tak rychło, nasze gorące życzenie, aby się zapoznać bliżej z pracą naszych kolegów z innych zaborów w ich własnych siedzibach, a to tak długo, jak długo każde zebranie Polaków, choćby tylko na polu naukowym pracujących, będzie mimo wielkiej kultury XX wieku, momentem i wyrzutem sumienia dla rządów, które sądzą, że negacją istnienia narodu i bezwzględnem utrudnianiem jego kulturalnego rozwoju, zdołają wykreślić z grona narodów cywilizowanych naród 20 milionowy, o takiej, co nasza przeszłość, który przez długie wieki był przedmurzem i ochroną cywilizacji zachodu, narodu, który żyje, żyć chce i stara się usilnie dotrzymać kroku mimo przeszkód, w postępie cywilizowanych narodów, który ma do tego nie tylko prawo przyrodzone i Boskie, ale wprost święty obowiązek wobec swojej przeszłości i przyszłych pokoleń. (Oklaski).

Zebraliśmy się na VI Zjazd w Krakowie na zaproszenie Świetnego Prezydium tego grodu, za co należy mu się szczerza wdzięczność, gdyż znajdujemy tu nie tylko skarbnicę pamiątek naszej przeszłości, drogich każdemu Polakowi, ale mamy tu zarazem sposobność zapoznania się z wielkimi, właśnie w toku będącymi, robotami technicznymi. Niech mi wolno będzie wskazać tylko na wielkie roboty, celem ochrony Krakowa przed powodzią, celem skanalizowania Wisły pod Krakowem, która ma być ogniwem przejściowym od kanału splawnego »Dunaj-Odra-Wisła«, do kanału »Wisła-Dniestr«, a wskutek tego stworzyć tak dla kraju, jakoteż dla Krakowa nowe warunki bytu i dalszego ekonomicznego rozwoju. Powstały tu w ostatnich latach poważne gmachy rządowe dla celów naukowych Wszechnicy naszej, jak kliniki, Collegium phisicum, Studium rolnicze i t. p. W pobliżu Krakowa powstaje kosztem kraju wielki zakład humanitarny dla umysłowo chorych. Administracja miasta podjęła się, mimo skromnych środków, wielkiego dzieła kulturalnego przez stworzenie Wielkiego Krakowa, co wymaga wielkiego nakładu pracy technicznej z urządzeniem nowego miasta pod względem architektonicznym, komunikacyjnym i higienicznym. Otwarta w lecie wystawa architektury w otoczeniu ogrodowym jest również nie małą atrakcją a powstające w okolicy Krakowa nowe zakłady przemysłowe zasługują również na waszą uwagę.

Najważniejszym jednak pod względem narodowym dziełem, które niezawodnie wszystkich Panów Kolegów równą napelni radością, jest w toku będąca, a sumptem Najjaśniejszego Pana i Kraju wykonywana odnowa starego grodu królewskiego na Wawelu, który to świadek najpiękniejszej epoki naszej przeszłości ma być w niedługim już czasie doprowadzony do dawnej swej świetności. Sądzę przeto, że dosyć było powodów do dzisiejszego Zjazdu.

Na zakończenie niech mi będzie wolno powitać Panów jeszcze raz jak najserdeczniej, a zarazem wyrazić w imieniu własnem i Komitetu wykonawczego szczere i serdeczne życzenie, aby tych kilka dni, spędzonych w Krakowie na wspólnych naradach i na wzajemnej wymianie myśli i uczuć braterskich, stało się nową podniętą do dalszej wytrwałej pracy dla dobra kraju i naszego narodu. (Huczne, długotrwałe oklaski).

Przemówienie Prezesa Stałej Delegacji Techników polskich.

Prezes Stałej Delegacji Zjazdów Techników polskich, prof. Syroczyński, przemówił w następujących słowach:

Dostojne Zgromadzenie! Zabieram też głos jako Prezes Delegacji, wybrany na V, odbytym w r. 1910 we Lwowie Zjeździe T. P.

Nie mam zamiaru składać tu sprawozdania z czynności Delegacji, z wykonania tych 60 uchwał, które Zjazd powziął. Jest ono w ręku Panów. Stała Delegacja będzie niezawodnie silnym węzłem ogółu Techników i dozwoli na wydatną wspólną działalność, na lepszą obronę naszych interesów.

W bezpośredniej łączności z pracą organizacyjną Stałej Delegacji były starania nasze o podniesienie znaczenia techników i naszego zawodu w stosunku do innych czynników administracji państwowej i krajowej lub miejskiej. W sprawie tej, która się stała ogólnie odczutą potrzebą społeczną, mogliśmy skorzystać z utworzenia przez rząd w Austrii osobnej komisji dla reorganizacji administracji państwowej i za pośrednictwem Tow. Politechnicznego ukonstytuowaliśmy analogiczną komisję we Lwowie, rozszerzyliśmy jej zakres, powołując do współpracownictwa inżynierów pracujących w administracji kraju i miast, i damy naszej pracy taki zakres, aby wyniki jej mogły być z korzyścią stosowane i w innych dzielnicach Polski. (Oklaski). Jako krok do podniesienia stanu technicznego możemy też zaznaczyć uchwałę Rady państwa o stworzeniu Izb Inżynierskich w Austrii, która odpowiada kilkakrotnie podejmowanym przez nas staraniom i rezolucjom.

Ze spraw ogólnej natury, dotyczących wykształcenia technicznego, należy zaznaczyć, żeśmy życzenia wyrażane przez ówczesnego rektora szkoły politechnicznej we Lwowie poparli uchwałą Zjazdu, a zarządziwszy w Tow. politechnicznym we Lwowie dłuższą dyskusję nad uposażeniem wyższych technicznych zakładów w Austrii i porównania tych uposażeń z zakładami państw obcych, dali niejedną wskazówkę i zachętę do dalszych o takie uposażenie starań.

W odmiennej od naszej rezolucji formie przyszło w r. b. do skutku postanowienie rządu stworzenia wyższej uczelni górniczej w Krakowie. Witamy ustanowienie wyższego zakładu dla nauki technicznej w kraju jako fakt bardzo dodatni i pożądaný, życzymy nowej akademii górniczej rychłego powstania, odpowiedniego uposażenia, pomyślnego rozwoju i rozrostu, a choćby przeobrażenia w drugą polską szkołę politechniczną. (Oklaski).

Spraw ekonomicznych nie zostawiliśmy odlogiem, czego dowodem nasz udział w założeniu towarzystwa dla zużytkowania sił wodnych w Galicyi, memoriały wydane wspólnie z tem towarzystwem w sprawie budowy kanałów galicyjskich, i nawoływanie do zajęcia się sprawą przechodzenia w ręce obcokrajowców pokładów węgla kamiennego w Krakowskim. Staraniom o charakter narodowy naszych przedsięwzięć, by one nie stawały się cudzoziemskimi (czego tak odstraszający przykład mamy właśnie w górnictwie krakowskiego

zagłębia), daliśmy wyraz, popierając wniosek postawiony na V Zjeździe, by kraj używał swego poparcia tylko tym przedsiębiorstwom, które w stosunkach z robotnikami i wewnętrżnej administracji zachowują cechy krajowych przedsiębiorstw, choćby spożytkowały kapitał im z zagranicy powierzony. Powiedziałem tylko małą część naszych czynności i w ogólnych wyrazach.

We wieku jeśli nie w urzędzie znajdę może prawo do zwrócenia Panom uwagi, że często powtarzających się Zjazdów i jego walnych zebrań nie należy obarczać tak wielką ilością rezolucyi. Jeśliby zaś tak wielka ilość uchwał wynikała z długich obrad poszczególnych sekcji, czy zawodowych grup, to i wykonanie ich należy podzielić między Stałą Delegacyę, a zarządy stowarzyszeń zawodowych. Powinno to mieć miejsce szczególnie w sprawach nauczania technicznego, które dla swej różnorodności i ze względu, że się nimi zajmują stale grona naszych kolegów profesorów, powinno być pozostawione tym właśnie gronom. Zbyt wielkiej ilości rezolucyi nie może wykonać Stała Delegacya. Myśmy zaś powinni przeciwnie, pragnąć czynu, oczekiwać go, żyć czynami. (Oklaski).

Prezydium Zjazdu.

Następnie na propozycyę mówcy wybrano przez huczną akłamacyę następujące Prezydium Zjazdu, prezesów: Piotra Drzewieckiego z Warszawy, Józefa Horoszkiewicza z Krakowa, Romana Ingardena z Krakowa, Edwina Hauswalda ze Lwowa; sekretarzy Zjazdu: Jana Kwiatkowskiego z Krakowa i Wacława Suchowiaka ze Lwowa.

Przemówienie Prezesa Zjazdu.

Radca Dworu Józef Horoszkiewicz, obejmując przewodnictwo Zjazdu, przemówił następującemi słowy:

Za zaszczyt, który mnie jako obecnego Prezesa Krak. Tow. Tech. jakoteż i osobiście spotyka przez wybór na jednego z prezesów VI Zjazdu Techników polskich, pozwalam sobie najuprzejmiej podziękować. Niech mi wolno będzie dalej imieniem Krakowskiego Towarzystwa Technicznego, powitać serdecznie VI Zjazd Techników polskich.

Zebrałiśmy się tu w starych murach Krakowa pod hasłem pracy, do odrodzenia narodu na podstawach realnych, pozytywnych. Pamiętajmy o tem, że z bogatymi świat się liczy — a nad ubogimi do porządku dziennego przechodzi. — Cavour pracując dla zjednoczonych Włoch, nawoływał swój naród do pracy ekonomicznej, do oszczędności i zapobiegliwości, mówiąc i powtarzając, że każde odrodzenie narodu, jako narodu, musi być poprzedzone przez renesans i reorganizacyę ekonomiczną.

Mający zapewnione jutro, wolne od troski o los i byt, tem tklawiej odczuje swojskość piosenki śpiewu słowika — tem głębiej zatopi ducha w to, co wzniosłe, co czci godne, co naśladowania warte. Prawie bezprzykładny rozwój techniki w ostatnich dziesiątkach lat, techniki opartej o wiedzę ścisłą i również silnie rozwijającą się wiedzę przyrodniczą, w silnej bardzo mierze przemienia i ledwie, że nie na nowo kształtuje stosunki społeczne. Dążmy do tego i w naszym społeczeństwie! To zadanie chlubne i pracy godne.

Aby ta praca była wyników dobrych pełna, potrzebujemy siły ducha, wytrwałości, konsekwencyi i oszczędności. Wierzmy i ufajmy, że miłość ojczyzny prawdziwa i szczerza, zapewni nam dobre wyniki.

Potrzeba często zaparcia się samego siebie — to ofiara! Ojczyzna warta ofiary.

Że działalność techniki i techników zaczyna już przebijać skorupę obojętności i niedoceniaenia, która nas dotąd otaczała, to pomiędzy wielu innemi oznakami, zwrócę uwagę na dzieło o »Ekonomii społecznej terażniejszej i przyszłej«, wydane w ostatnich miesiącach,

praca profesora tego przedmiotu na uniwersytecie we Wrocławiu dr. Wolffa, który to dzieło poświęcił technikom.

Dedykacja brzmi:

»Technikom z tej i z tamtych stron naszych granic, którzy wspólnie ze śmiałymi przedsiębiorcami dzięki pracowitości milionów, stworzyli bogactwo dni naszych, w przeciągu kilku generacji«.

Więc nie ustawajmy w pracy — niech ona będzie naszym kardynalnym obowiązkiem — a wdzięczność potomnych otrzymamy w udziale.

Honorowi Prezesi Zjazdu.

Prezes VI Zjazdu Horoszkiewicz, odczytuje listę honorowych Prezesów: Dziekoński z Warszawy, Ekielski Władysław z Krakowa, Franke Jan ze Lwowa, Kondratowicz Hieronim z Warszawy, Obrębowicz Kazimierz z Warszawy, Sare Józef z Krakowa, Syroczyński Leon ze Lwowa. Listę zebrani przyjęli oklaskami do wiadomości.

Powitania.

Pierwszy wita Zjazd Prezydent m. Krakowa Dr. Juliusz Leo, jako gospodarz miasta i prezes Koła polskiego.

Następnie wygłosili powitalne przemówienia Pp.: J. Czerwiński, st. Radca bud. imieniem Ministeryum handlu, Radca dworu Józef Sare, imieniem Ekscelecencji Namiestnika Galicyi, Magnificencya Rektor Szajnocha, imieniem uniwersytetu i M. Dattner, imieniem Krakowskiej Izby handlowo-przemysłowej, jako prezes tejże.

Telegramy i pisma z życzeniami

odczytane przez generalnego sekretarza Zjazdu inż. Kwiatkowskiego, nadesłali:

J. O. Księżę Najprzewielebniejszy Ks. biskup Adam Sapieha, Najprzewielebniejszy Ks. biskup Anatol Nowak, Ich Ekscelecencye pp. Ministrowie: Długosz, Forster, Roessler, Trnka, Zaleski, Posłowie: Jahl, Dr. Lachowicz, Moraczewski, Merunowicz, hr. Skarbek, E. Winter, im. powiatu wielickiego, Wysoczański, burmistrz Sokala, Szefowie sekcji Exner, Homan, Kosiński, Müller, Twardowski, Wiceprezydent Rady szkolnej krajowej radca Dworu Dembowski. Radcy dworu Z. Jasiński, Rybicki, Wierzbiński, Ustyanowski, Vetter, Zborowski, Komendant korpusu Böhm-Ermoli, feldmarszałek Suchallo, Komendant inżynierii wojskowej generał Fornasari, prof. Dr. Demetrykiewicz, Bratkowski, Fiedler, Skibiński, Dr. Thullie, Dr. Weigel, Rada Stowarzyszenia techników w Warszawie, Sekcja techniczna Związku polskiego przyrodników i lekarzy w Petersburgu, Stowarzyszenie polskich techników w Kijowie, Koło elektrotechników w Warszawie, Związek techników wiertniczych w Borysławiu, Stowarzyszenie techników w Łodzi, lwowskie Koło techniczne, Oddział Tow. politechnicznego w Nowym Sączu, Sekcja konserwacji kolei w Turce, Prof. Dr. Jerzy Hr. Mycielski, Kunce, dyrektor Instytutu pop. przemysłu, Czytelnia ludowa w Poznaniu, Bernard, prezes synd. roln., Wiesław Chrzemowski z Gniezna, Henryk Dolański z Radłowa, Słoniński z Radomia, St. Trylski ze Lwowa, Zbigniew Wierzbowski ze Stryja i w. i.

Nastąpił wybór Komisji rewizyjnej dla czynności Stałej Delegacji.

Jednogłośnie wybrano pp.: Radcę bud. L. Regieca, prof. Z. Ciechanowskiego i Prof. M. Matakiewicza. — Następnie inż. Dr. Romuald Rosłoński, kierownik budowy wo-

dociągów w Przemysłu, wygłosił odczyt p. t. »Miejskie budownictwo zdrowotne w Polsce w XVI wieku«.

Odczyt opracowany z niezwykłą starannością i znawstwem przedmiotu, wywołał wysokie zainteresowanie. Prawdziwa burza oklasków i liczne gratulacje były nagrodą dla prelegenta za żmudną i cenną pracę, którą podajemy poniżej.

Uroczystość otwarcia Zjazdu zakończył wyborny śpiew chóru techników lwowskich.

Miejskie budownictwo zdrowotne w Polsce w XVI wieku.

Żyjemy w epoce powszechnego rozkwitu miast i wzrosliśmy w dobie powstania miasta nowoczesnego w zrozumieniu potrzeby wielkomiejskich urządzeń zdrowotnych, mających zapewnić każdemu mieszkańcowi higieniczne warunki życia i pracy wśród wielkiego skupienia ludności.

Po wiekowem zaniedbaniu miast i zupełnym upadku starożytnej kultury czystości w miastach, wiedza i technika sanitarna obejmuje obecnie w swe władanie społeczność miejską, sięga do podstaw życia zbiorowego i podporządkowuje gospodarstwo jednostki pod prawa ogółowi służące.

W dążeniu do poprawy warunków zdrowotnych mieszkania, domu i ulicy — a w miarę rozwoju komunikacji i kształtowania się życia wielkomiejskiego — miasta zachodnio-europejskie szybko zmieniają swój wygląd. Miasta ciasne, zwarto zabudowane, o niebrukowanych, błotnistych i krzywych ulicach, tamujących komunikację, uregulowano i rozszerzano, tworząc przestronne drogi, place i skwery; bruki i chodniki zastępowały błotniste ulice z rynsztokiem w pośrodku; grasującym i niewygasającym w miastach epidemiom wodociągi i kanalizacje wkrótce kres położyły, a przez zcentralizowanie w rękach zarządu miejskiego wywozu śmiecia i czyszczenia miasta, zdołały wznieść się do tego stopnia czystości, który charakteryzuje miasto nowoczesne.

Jak wszędzie indziej w Europie, tak też i u nas stan zdrowotny miast był aż pod koniec wieku ubiegłego wprost fatalny i po części takim pozostał, mimo iż miasta polskie mają za sobą poważne i piękne tradycje w budownictwie zdrowotnem, datujące się od wieku XIV, które niestety poszły w zupełne zapomnienie.

Dzisiaj, gdy w miastach naszych stoimy u progu zadań zdrowotnych i przeżywamy nowy okres rozwoju, gdy wzorując się na obcych, stamtąd czerpiemy natchnienie, a o rozwoju naszych miast i ich stanie w średniowieczu mamy takie pojęcia, jakie nam przekazały historie higieny Londynu, Paryża i Wiednia, godzi się przypomnieć, że dzieje naszego samorządu miejskiego mają już za sobą jedną epokę rozkwitu miejskiego budownictwa zdrowotnego i znaczną kulturę higieny i czystości w miastach, że obecne i powszechne dążenie do zaprowadzenia wodociągów, kanalizacji, bruków i t. d. nie jest objawem pierwotnym, a że to tylko powrotna fala zabiegów, powrót w innej nowoczesnej formie już do stanu kultury, jaki nasze miasta już raz pod koniec wieku XVI. osiągnęły.

Jeżeli za pierwszy stopień uzdrowotnienia miasta uważać będziemy dostarczanie mieszkańcom obfitej i zdrowej wody — będącej kardynalnym warunkiem zdrowia i czystości, jeżeli fakt istnienia wodociągu lub zaprowadzenia ma być wykładnikiem budownictwa zdrowotnego, ma świadczyć o pewnej kulturze zdrowotnej, to opierając się na starych dokumentach dojdziemy do wniosku, że największy rozkwit miejskiego budownictwa zdrowotnego w Polsce przypadł na wiek XVI i zbiegł się ze złotą epoką humanizmu polskiego z epoką Odrodzenia i Reformacji.

Na podstawie zachowanych w aktach grodzkich przywilejów królewskich na wodociągi i tylko na podstawie tychże wnioskując, istniały podówczas na obszarze dzisiejszej

Galicyi — wodociągi w następujących gminach i miastach: w Krakowie od wieku XV, we Lwowie od początku wieku XV, w Bieczu, Pilźnie i Krośnie od połowy wieku XV na podstawie przywilejów Kazimierza Jagiellończyka, w Ciężkowicach, Czehowie, Drohobycz, Przemysłu, Samborze, Sanoku za panowania Zygmunta I. i na mocy jego przywilejów, w Nowym Sączu, Korczynie i Zatorze od czasów Zygmunta Augusta¹⁾.

Zatem istniały w połowie wieku XV — dokumentami przez Gedroycia stwierdzone — na obszarze dzisiejszej Galicyi wodociągi w 14-stu miastach.

Niewątpliwie było ich więcej, bo już Kazimierz Jagiellończyk w przywileju dla miasta Krosna²⁾ zaznacza i pozwala, by na wzór innych urządzono tam wodociągi »more civitatum oppidorum aliorum Regni nostri«. Zatem w wieku XV istniał już »zwyczaj« zakładania wodociągu, a tylko tak się zdarzyło, iż większość dokumentów przechowała się z wieku XVI.

Jeden z najciekawszych opisów ówczesnego wodociągu przechował się w aktach grodzkich miasta Płocka w formie kontraktu z przedsiębiorcą budowy, a ogłoszony przed paru laty przez Dra Gedroycia w *Przeglądzie historycznym*, rzecz tak przedstawia:

Projekt zaopatrzenia we wodę miasta Płocka powstał w wieku XV a pierwszym aktem zmierzającym do wykonania projektu było uzyskanie przywileju królewskiego, którego udzielił Jan Olbracht w Krakowie w roku 1498³⁾.

Przychylając się do prośby mieszczan, powodowany chęcią polepszenia stanu i warunków gospodarczych miasta Płocka, król zezwala zarządowi miejskiemu na budowę wodociągu i pozwala sprowadzić wodę, skąd będzie można i skąd mieszczenie zechcą. Dochód z wodociągu przekazuje miastu po wsze czasy, byleby był obracany na utrzymanie urządzeń wodociągowych, tudzież na inne przedsięwzięcia, zmierzające ku ozdobie i zaspokojeniu potrzeb miasta.

W pierwszej połowie XVI wieku mieszczenie powzięli projekt rozszerzenia wodociągu i zawezwali z Bochni majstra Mikołaja Łuszczka⁴⁾. Ten przybywszy z dwoma pomocnikami, zawarł z przedstawicielami miasta umowę następującej treści: Łuszczek obowiązuje się wykonać wszystko, czego potrzeba do urządzenia zupełnego i prawidłowo działającego wodociągu, wykonać przekop od potoku Brzeźnicy, wykopać staw, usypać groblę, postawić młyn a od młyna ułożyć rury do miasta; w mieście wykonać trzy większe cysterny i dwa wodotryski i doprowadzić wodę do łaźni miejskiej.

Wody w zbiorniku ma być zawsze poddostatkiem i tyle, by wystarczała nie tylko na użytek codzienny mieszczan, lecz nadto na potrzeby browarów. Po zupełnem wykończeniu wodociągu przedsiębiorcy będą zobowiązani przez jeden rok dopilnować, aby działały prawidłowo, tudzież zaprowadzić własnym kosztem zmiany i poprawy bez dopłaty i wynagrodzenia. Magistrat obowiązuje się zapłacić za urządzenie wodociągu 8000 złotych oraz dostarczyć drzewa dębowego, ile będzie potrzeba do budowy wieży zwanej rurhausem, domku, w którym będzie urządzony »Kunst«, aby w razie niedostatku wody w Brzeźnicy można ją było ciągnąć kieratem, co w oryginale tak opisano: »turris dicta rurhaus et domuncula in qua fabricabitur kunsth ubi in defectu aliquo aquae in Brzeźnica torrente volvetur rotha equo et sufficientiam aquae Civitati dabitur«.

Nadto obowiązuje się miasto dostarczyć przedsiębiorcy 50 cetnarów ołowiu na rury.

Kontrakt ten, jak na owe czasy znakomicie opracowany, władający na przedsiębiorcę czas gwarancyjny, daje nam następujący obraz wodociągu płockiego.

Potok Brzeźnicę ujęto służą lub przewalem i kanałem fabrycznym doprowadzono

¹⁾ Zestawione z dzieła Dra F. Giedroycia: *Z dziejów higieny w dawnej Polsce. Wodociągi i kanały miejskie*. Warszawa, 1910.

²⁾ Ob. l. c. Przywilej na wodociągi w Krośnie z dnia 12 grudnia 1461 r.

³⁾ Kodeks dyplomatyczny księstwa Mazowieckiego, Warszawa 1863 r.

⁴⁾ Ob. l. c. *Contractus super aqueducta, Cannalibus civitatis Plocensis cum Nicolao Luszczeck de Bochnya et sociis eius*. Z aktów miejskich płockich Lb. 66. fol. 220—221.

wodę do zbiornika ziemnego, zamkniętego groblą. U grobli zbudowano koło wodne z zawieszonymi skrzynkami lub wiaderkami, które pędzone wodą z Brzeznicy, podnosiło część tej samej wody do rurmuzu, wieży, na której mieścił się zbiornik; od zbiornika rurami ołowianymi doprowadzano wodę do miasta.

Urządzenie tego rodzaju, gdzie znaczną ilość wody zużywano na obracanie koła, aby część wody podnieść do góry, wymagało znacznego dopływu. Przewidując, że taka ilość wody nie zawsze znajdzie się w potoku — umyślił mistrz Łuszczek obok koła wodnego ustawić pompy »Kunst«, uruchomione kieratem konnym.

Godnym zanotowania, z opisu wynikającym jest fakt, że mieszczanie płocki zamierzali doprowadzić wodę do miasta pod ciśnieniem, o czym świadczą wzmiankowane rury ołowiane i owe wodotryski w mieście.

Tak więc całem swem założeniem wyróżnia się projekt wodociągu płockiego z pośród innych, współcześnie znanych i stanowi dowód wysoko rozwiniętego kunsztu wodnego.

Rurmuz nie zawsze mieścił się poza miastem, jak w Płocku — owszem, większość zapisków stwierdza, że z reguły umieszczano go w obrębie murów, tak było w Sączu, Drohobyczu i Krakowie. Do podnoszenia wody używano koła t. zw. skrzyńczastego, bądźto koła wodnego, sprzężonego z pompami, bądź kieratu pompowego, bądź też ślimakownicy, jak w Poznaniu.

Ks. Jan Sygański, historyograf miasta Nowego Sącza, tak opisuje wodociąg zbudowany za Zygmunta Augusta w r. 1555¹⁾: Wodę sprowadzano z Roszkowic rurami aż do rurmuzu, mieszczącego się pod zamkiem. Tam pompowano ją do góry do ogromnej skrzyni, z której znów rynnami szła do gorzelni i browarów, a rurami do studzien miejskich. W rurmuzie koło wodne łopatkowe wprawiało w ruch pompę o tłokach w rurach żelaznych. Woda wytłoczona pięła się na przewyższenie do dębowego koryta, w którym stał drugi słup a raczej rura żelazna, którą się woda pięła wyżej, do rynien browarnych.

Jak z opisu widać, istniał podział na dwie strefy, z niższego poziomu w zbiorniku woda płynęła do studzien, z wyższego, z rury stojakowej do rynien browarnych.

Rurmuz gdański, pisze książd Solski, autor Architekta Polskiego, to ma osobliwego: że koło skrzyńczaste pędzi wodę tłokami w fasę dość szeroką i wysoką na kilkanaście łokci, otwieralną z boku do czyszczenia, która pod wierzchem przez kratę rozda je wodę rurom²⁾.

O urządzeniach krakowskich pisze Sarnicki w Księgach hetmańskich: »Jako pompą wysoczką folują ku górze wodę, jako zasię kołem skrzyńczastem albo kafarem... — W Krakowie na Zwierzyńcu i pod Zamkiem masz tego przykłady żywe«³⁾.

Naturalnie nie we wszystkich miastach istniały tego rodzaju »kunszty wodne«. Istniały i mniej kunsztowne wodociągi, tam mianowicie, gdzie można było ująć źródła nad miastem położone. Zadanie w takim przypadku było bardzo łatwe. Rurami prowadzono wodę do najwyższej położonej studni w mieście, stamtąd do niższej i t. d., w ten sposób, że woda wypełniwszy pierwszą, rurami przelewała się do drugiej i tak dalej. Ślady takiego wodociągu znalazłem w Zaleszczykach.

W Krakowie wody dostarczała Rudawa, sztucznem korytem jeszcze za Leszka Czarnego sprowadzona z Mydlnik (około roku 1286)⁴⁾.

¹⁾ Ks. J. Sygański, *Historia Nowego Sącza*. Lwów 1901.

²⁾ X. Stanisław Solski, *Architekt polski*. Kraków 1690. — Dr. F. Giedroyć, *Wodociągi i kanały*, str. 14 i 110.

³⁾ Dr. F. Giedroyć, *Wodociągi i kanały*, str. 110.

⁴⁾ W roku 1286 Leszek Czarny nadaje Dominikanom krakowskim przywilej: »My Lestko, książę Krakowski, Sandomirski i Sieradzki... zakon braci Kaznodziei (Dominikanów) miłując... tymże braciom klasztoru krakowskiego... *dajemy... wodę którą pierwiej z rzeki Rudawy do tego klasztoru sprowadzali*, tak, że ci bracia tegoż klasztoru będą mieli wolność... wieczyście prowadzić tę wodę do klasztoru przez tery-

W wiekach późniejszych koryto wykaszlowano drzewem i tarcicami. W miejscu, gdzie Rudawa wpadała do fosy miejskiej pod kościołem Reformatorów stał budynek rumu-
zem zwany, w którym podnoszono wodę z Rudawy i napełniano nią skrzynię »rzępa«, z niej rozprawdzano wodę do licznych studzien w mieście a także do domów prywatnych, jak o tem świadczą zachowane w archiwum Krakowskim oryginalne uchwały (wilkierze). Jeden z takich z roku 1441 brzmi: »My rajce miasta Krakowa zeznajemy publicznie listem niniejszym, iż sławetnemu panu Marcinowi Chmielowi, w Radzie współbratu naszemu, pozwoliliśmy przeprowadzić rurą do jego domu narożnego, stojącego obok domu jego wielkiego przy ul. św. Jana i wodę przez nią wprowadzać pod ziemią z rury miejskiej, przechodzącej przez tęż ulicę św. Jana. Ale gdyby mu to było niedogodne, to z ulicy Sławkowskiej, a sprzedaliśmy mu na wieczne czasy oną rurę i prawo do niej wolne za dziesięć grzywien monety zwyczajnej, które nam wypłacił sprawiedliwie na pożytek miasta. Działo się i t. d.«¹⁾.

Prócz opłaty za połączenie z wodociągiem miejskim, uiszczano w Krakowie także »rurze«, które podług wykazu dochodów miejskich z r. 1542 wynosiło od domu kwartalnie 1½—2 groszy²⁾. Obywatele wybrani z uchwały Rady wspólnie z pacholkami miejskimi obchodzili domy, oglądali urządzenia i odbierali opłatę.

Ustanowienie wysokości opłaty za wodę, względnie zatwierdzenie, należało do przywilejów królewskich (w miastach wolnych), jak to widać z licznych przechowanych dokumentów. I tak np. ustanawia król Zygmunt dla Cieżkowic: od piwowarów 9 denarów, od każdego waru, od właścicieli domów po 4, od komorników (inquilini) po 2 denary kwartalnie, w Drohobyczu od browarów po 4 grosze od waru piwa, od właścicieli domów po 3 grosze a po groszu od komorników kwartalnie, podobnie w Płocku, Proszowicach, Samborze, Szydłowie, Wiślicy i wielu innych.

Jak z tego widać — największym podatkiem okładano już wówczas przemysł gospodni — tj. browary.

Królowie z reguły nie tylko zrzekali się wszelkich dochodów z wodociągu w imieniu własnem i swych następców, lecz często łożyli z własnej szkatuły.

Królowa Bona, właścicielka Sambora, ofiarowała na wodociągi 50 florenów, Zygmunt August zrzeka się opłaty pobieranej od trunków w Zatorze, na rzecz wodociągu, w Łomży zrzeka się Zygmunt August czynszu dzierżawnego z ogrodów w kwocie 20 florenów, na rzecz utrzymania wodociągów, a w Przemyślu ofiarowuje drzewo, chrust z lasów starościńskich³⁾.

Koszta budowy i utrzymania wodociągu pokrywano z darowizn i podatku wodociągowego. Godzi się jednak wspomnieć, że dzisiaj praktykowany sposób sfinansowania budowy znany był już mieszczanom średniowiecznym; np. w Sanoku upoważnił król Zygmunt I. mieszczan, aby na budowę wodociągu zaciągnięto pożyczkę w kwocie grzywien 100⁴⁾.

W innych razach zastawiano spodziewane dochody z wodociągu wielmożom miejskim, w celu uzyskania kwoty potrzebnej na budowę.

Jedynę ograniczenie, jakie królowie na mieszczan nakładali było to, że nadwyżki dochodu z wodociągów miały być obracane na poprawę obwarowania miasta.

Godnym zanotowania jest warunek nałożony na mieszczan Sandomierskich przez króla Zygmunta w r. 1547, polecający wystawić łaźnię publiczną i zezwalać na bezpłatne jej użycie co dwa tygodnie wszystkim ubogim i żebrakom.

toryum Krowodrzy, wieś Krzyżowników (szpitala św. Ducha), aby ją dostatecznie na swe potrzeby i potrzeby z rzeczonyj rzeki Rudawy z Mydlnik prowadzili. (Giedroyć. Wodociągi, str. 117).

¹⁾ Dr. Józef Polak. Wykład higieny miast. Warszawa 1908 (Kodeks dyplomatyczny m. Krakowa).

²⁾ Piekosiński i Szujski. Najstarsze księgi i rachunki miasta Krakowa. Kraków 1878.

³⁾ Dr. Giedroyć. Wodociągi i kanały.

⁴⁾ Słownik geograficzny.

Tak ilość istniejących wówczas wodociągów, jak nie mniej ich kunsztowna robota świadczą już same, że nielada majstrów posiadała Polska podówczas. Jakoż historia dochowała nam parę nazwisk ludzi biegłych w kunszcie wodociagowym. Zasłynęli w szczególności Jerzy Goebel we Lwowie, Mikołaj Łuszczek z Bochni, Wacław Morawczyk i mistrz królewski Mateusz z Moraw, którego król Zygmunt przyjął w poczet sług królewskich ze stałą pensją.

Lecz i głośniejsze nazwiska przechowała nam historia w zdrowotnictwie miejskiem.

Tym, który kunszt wodociagowy dźwignął do wyżyn techniki ówczesnej, był Mikołaj Kopernik. Tradycja przypisuje mu budowę wodociągu w wielu miastach pruskich; ponad wszelką wątpliwość był twórcą wodociągu we Frauenburgu, jak świadczył napis na tamtejszej wieży rumusowej tej treści:

»Hic pariuntur aquae sursum properare coactae ne careat sitiens incola montis ope, quod natura negat, tribuit Copernicus arte unum pro cunctis fama loquatur opus«.

Podług opisów¹⁾, wodociąg ten tem się odznaczał, że ujętą służą wodę z rzeczki Baude sprowadzano po wzgórzach do miasta — zapewne akweduktami, — gdzie zapomocą kół przepompowywano wodę na wieżę 78 stóp wysoką.

Jak na owe czasy, było to dzieło nielada, godne lecz i zapewne nie przekraczające sił Kopernika, a zarazem rozwiązujące kwestyę, skąd nasi biegli — lecz teoretycznie niewyszkoleni mistrze wodociagowi czerpali wzory do wodociągów i na czyich pracach opierali się.

Ówczesnemu budownictwu wodociagowemu nie zbywa poza tem na naukowych pracach i badaniach nad naturą wody i jej własnościami, któremi zajmują się lekarze.

I tak za czasów Zygmunta I. żyją sławni lekarze Cypryan i Szymon z Łowicza i Piotr Wedelicki z Obornik, którzy zasłynęli jako hygieniści i w pracach swoich ogłoszonych drukiem już wtedy zwrócili uwagę na wodę do picia, jako najważniejszy czynnik zdrowia²⁾.

Wedelicki w dziele »De diaeta humana« (drukowane w Krakowie w r. 1534), a Szymon z Łowicza w dziele: »De preservatione a pestilentia et ipsius cura. 1534«, zalecają wodę źródlaną jako jedynie do picia przydatną, a sąd ich ze względu na ówczesny stopień techniki, chemii, bakteriologii i nieumiejętność odczyszczania wód powierzchniowych był najzupełniej słuszny — i jako taki utrzymał się niemal do naszych czasów³⁾.

Rozwój budownictwa wodociagowego w wieku XVI był zatem wszechstronny i oparty na swojskich podstawach naukowych i rodzinnej wytwórczości.

Formy prawne i administracyjne w jakie podówczas ujmowano budowę, zład wodociagowy i rozdawnictwo wody, przetrwał wieki, istotnej zmiany pomiędzy starym wilkierzem wodociagowym krakowskim a dzisiejszą formą pozwolenia na połączenie wodociagowe, trudno się dopatrzeć.

Z biegiem lat i po upływie wieków, udoskonalono tylko technikę wodociagową,

¹⁾ Annalen der Chemie und Physik 1826, przedruk w Dzienniku Wileńskim 1826. (Giedroyć. Wodociagi).

²⁾ Dr. Hubert Krasiński. Pogadanki o wodzie warszawskiej. Warszawa 1879.

³⁾ Że zdrowa woda jest pierwszym warunkiem zdrowia, a obfitość jej nieodzownym warunkiem czystości w mieście, to nam epigonom wydaje się rzeczą tak zrozumiałą, tak naturalną, że nie doceniamy na ogół ważności twierdzenia naszych średniowiecznych lekarzy. A jednak w średniowieczu — kiedy o bakteriologii nie miano pojęcia, rzecz ta nie była tak prosta, tak łatwa do zrozumienia, jakby się na pozór zdawało. Oto przykład: Z powodu strasznych epidemii, jakie się zagnieżdżyły w Paryżu w wieku XIV-tym, jak dżuma, mór, koklusz, cholera a które porywały rok rocznie dziesiątki tysięcy mieszkańców, ówczesny król Jan zwrócił się do fakultetu lekarskiego z zapytaniem o naturze plagi i środkach zaradczych i otrzymał apodyktyczną odpowiedź: że plaga pochodzi od złego połączenia planet Marsa z Jowiszem. Dodam, że jeszcze w roku 1787 — jak świadczą zapiski Anglika Jounga — wodę do picia czerpano z Sekwany, zanieczyszczanej w sposób wstrętny. (Polak, Wykład higieny str. 20—25).

a z rozwojem chemii i bakteriologii wzrosła nadto wybredność w doborze wody i kwalifikacye wody pitnej.

Najbliższem po wodociągach zadaniem gminnem jest sprawa usuwania nieczystości, związana z kanalizacją miasta. Forma kanalizacyi zawisła jednak od nawierzchni i wykształcenia ulicy, dlatego łącznie przedstawię dane dotyczące budowy ulic w naszych miastach średniowiecznych. Urząd miejski Kazimierza, podówczas samoistnego miasta pod Krakowem, nakazuje w dniu 20 lipca 1579 r. właścicielom domów przy ulicy Piekarskiej (Pistoracea), ażeby każdy przed swoją posiadłością zabrukował ulicę do połowy, przyczem w środku ulicy należy urządzić wspólny ściek dla wody: »defluxum aquae unum faciant«¹⁾.

Na pierwsze zabrukowanie miasto dało kamienie, koszty zaś robót i dalszego utrzymania bruku włożyło na mieszczan tejże ulicy.

Niezmierznie ważny dla poznania stosunków sanitarno-policyjnych jest wielki wilekierz krakowski z r. 1468²⁾, zawierający 77 artykułów odnoszących się do zdrowia i bezpieczeństwa mieszkańców, z których na szczególną uwagę zasługują następujące:

»Zaś który przy ulicy ma posesyę, winien zgarniać i wywozić z przestrzeni od bramy swej do połowy najbliższej rynny pod karą wiardunku« (art. 19).

»Kto śmiecie wyrzuca i nieczystości lub pomyje wylewa w mieście, podlega karze jednej marki« (art. 20).

»Również nikt niema prawa wylewać na ulicę wszelkiego rodzaju płynów cuchnących ani w dzień ani w nocy« (art. 15).

Z uchwał przytoczonych wynika: że wykształcenie ulicy w przekroju pionowym różniło się zasadniczo od obecnego, że ścieki zakładane obecnie po bokach ulicy przy chodnikach, zastępywano jednym ściekiem »rynną« w środku ulicy — której jednak nie wolno było używać do zlewu nieczystości, zaczęła służyć miała jedynie do odpływu wód opadowych.

A oto już w r. 1338 znajdujemy w zabytkach piśmiennych miasta Krakowa umowę prywatną między dwoma właścicielami realności o przeprowadzenie kanału z ich realności do kanału ulicznego, z której wynika, że kanały prywatne t. z. obecne »połączenia« budowano między realnościami, — zwyczaj, którego ślady do dzisiaj przechowały się w Krakowie — i łączono z kanałem miejskim w ulicy leżącym³⁾.

W wydatkach miejskich miasta Płocka zapisano pod rokiem 1547: »Aedificatio canalium ante ecclesias parochialem«⁴⁾.

Z zapisków miejskich miasta Lwowa z roku 1404⁵⁾ wynika, że już podówczas budową i utrzymaniem kanałów w czystości zajmował się urząd miejski. Od połowy wieku XV. obowiązek dozoru kanałów przelano na rurmistrzów wodociagowych.

Dokumenty archiwalne o istnieniu kanałów w Warszawie sięgają wieku XVI⁶⁾ i dowodzą, że obowiązek budowy i utrzymania kanałów był podzielony między magistrat i właścicieli domów, że pierwszy dbał o kanały miejskie — właściciele zaś o t. zw. przykanaliki na swoich realnościach. Zdarzało się jednak, że obowiązek naprawy kanału ulicznego przerzucano na właścicieli realności w stosunku powierzchni, »secundum latitudinem et longitudinem« ich gruntów.

Na podstawie tych i innych danych archiwalnych można stwierdzić, że budowa kanałów miejskich w miastach polskich sięga odległych czasów, — że jednakowoż nie kanalizowano miast według jednolitego, z góry powziętego i opracowanego planu a budowano

¹⁾ Akta historyczne do objaśnienia rzeczy polskich służące. Kraków 1885, t. VII., zeszyt I, str. 342 (Gedroyć, Wodociągi).

²⁾ Kodeks dyplomatyczny m. Krakowa.

³⁾ Monumenta medii aevi historica, T. IV, str. 134.

⁴⁾ Akta miejskie płockie. Lb. 44. An. 1574. (Gedroyć, Wodociągi).

⁵⁾ A. Czochowski. Pomniki dziejowe Lwowa, T. II.

⁶⁾ Akta Starej Warszawy. Lb. 6, fol. 267. (Giedroyć, Wodociągi).

je w miarę potrzeby w drzewie lub kamieniu. Kanaly główne miejskie budowały miasta kosztem własnym, pobierając na ten cel albo podatek ogólny, albo też tylko od mieszkańców dotyczącej ulicy. System kanalizacji był według pojęć dzisiejszych częściowy, t. zn. taki, że wody opadowe odprowadzano rynsztokiem w środku ulicy założonym, nieczystości z domów kanałami podziemnymi.

Lecz i kanalizacja podziemna była w wielu wypadkach tylko częściowa, przeznaczona li tylko dla nieczystości płynnych — jak świadczy jedna z uchwał miasta Warszawy z roku 1597, polecająca obywatelom Krzywego Koła »zburzyć i zniszczyć kloaki nad kanałami postawione«, bo te przyczyniały się do zatamowania odpływu w kanałach.

Dorywczy sposób kanalizowania miast w wiekach średnich, ograniczający się do czynienia zadość chwilowej potrzebie, rozdrabnianie kanalizacji na szereg lat i małych obiektów, nie mógł naturalnie zasługiwać na miano epokowego dzieła u współczesnych i stąd pochodzi, że stosunkowo tak mało posiadamy wiadomości o kanalizacji średniowiecznej.

Pomiędzy obecną formą i systemem kanalizacji miejskiej, której dewizą »tout à la egout« — a naszą średniowieczną, jest różnica zasadnicza i duża, przemawiająca na korzyść kanalizacji nowoczesnych, nie mniej stwierdzić należy, że w naszych miastach średniowiecznych kanalizacja była lepszą i wyżej stała aniżeli w innych miastach europejskich, np. w Paryżu, gdzie według Franklina usuwanie nieczystości aż do wieku XVII. odbywało się sposobem »tout à la rue«, gdzie aż do końca XVI wieku utrzymywano służbę do odbierania koni od przybyłych — albowiem tylko konno można się było przedostać przez ulice Paryża, z których każda przedstawiała cuchnącą, ulicą przewalającą się potok nieczystości. Nielepiej działo się w miastach angielskich, francuskich i włoskich.

Nawiązując do budowy ulicy w średniowieczu, muszę przedewszystkiem wspomnąć o znanym i dawno wprowadzonym do miast polskich zwyczaju brukowania tychże. Szujski¹⁾ opierając się na danych archiwalnych krakowskich, pisze że Kraków posiadał już bruki w roku 1364, zatem wcześniej od Berna szwajcarskiego, Regensburga, Spizy, Augsburga, które brukują się dopiero w wieku XV-tym, a współcześnie z Norymbergą, Frankfurt, Hannoverem i Wrocławiem.

Przywilejem z r. 1557 zezwolił Zygmunt August magistratowi Starej Warszawy ściągnąć na reparację i budowę bruków po groszu od każdej osoby i wozu furmańskiego²⁾. Ów podatek brukowy ściągany też czasem i w naturze i tak w Wilnie na mocy przywileju z roku 1505, każdy wjeżdżający do miasta był obowiązany złożyć po jednym kamieniu do bruku zdatnym³⁾.

W Płocku wprowadzono podatek brukowy w r. 1616 — i wybierano go nawet w małych miastach, jak Warce, Żabińcu i innych.

W wieku XV-tym słynął Lwów z bruków drewnianych i już w r. 1452 posiadał brukowany rynek i bruk w celniejszych ulicach.

Później (1487) poczęto bruk drewniany zastępować kamiennym. W roku 1525 Zygmunt I. nadał miastu prawo pobierania od fur z obcych wsi lub szukających schronienia przed Tatarami po pół grosza czyli 9 denarów — i polecił dochód z tego źródła obracać na wywożenie śmieci z ulic miejskich⁴⁾.

Z powyższych zabytków archiwalnych wynikałoby, że brukowanie ulic przeprowadzał zarząd miasta i tak było pewnie w większej części miast polskich. Zacytowany ostatnio przywilej Zygmunowski dla Lwowa, świadczyłby ponadto, że wywóz śmieci z ulic był zcentralizowany i spoczywał w rękach Zarządu miejskiego.

¹⁾ Najstarsze księgi i rachunki miasta Krakowa.

²⁾ Dr. St. Janikowski. Materiały do dziejów higieny i policyi lekarskiej w Polsce. Pamiętnik War. tow. lek. t. 1852 i 53.

³⁾ Vol. leg. III. f. 300; IV. fol. 127 (Polak, Wykład higieny).

⁴⁾ Zubrzycki, Kronika m. Lwowa. Lwów 1844.

Inaczej w Krakowie. Zachowany w archiwum miejskim krakowskim wilkierz z roku 1373 o usuwaniu nieczystości i brukowaniu: »*Von Kote auszufahren und scheufeln vor der hewsern, dy yn den gassen gelegen sind. Von brücken erwhalten...*«¹⁾, brzmi: »Każdy na którejkolwiekby stronie lub końcu jakiejbądź ulicy osiadł, winien ze swego domu i z ulicy na całą szerokość swej posiadłości do połowy rynny granicznej nieczystości zbierać i czystość według obyczaju miasta utrzymywać«²⁾.

»Każdy obywatel na rynku lub jakiejbądź ulicy osiadły, jeżeli wjazd do posiadłości swej brukuje, to miasto winno mu dać piasku i kamieni, on zaś sam opłaca robociznę«.

Następstwem tego podziału obowiązku brukowania między magistrat a mieszkańców była wielka dowolność w brukowaniu, jak świadczy notatka w dzienniku Heydeka z roku 1500, zacytowana przez Grabowskiego w Materyałach do dziejów higieny w Polsce, z której wynika, że każdy mieszkaniec brukował jak chciał, w dodatku materiałem dowolnym, a ponieważ i wywóz śmieci pozostawiono obywatelom, nie dziwnego, że legat papieski kardynał Gaetano w 200 lat po wydaniu owego cytowanego wilkierza, skarży się w swym dyaryuszu na kiepskie bruki i błoto w Krakowie.

Naogół jednak — jak pisze Szujski — »miasto nasze (Kraków) w porównaniu z zagranicznymi, okazuje wczesne dążenie do porządku w brukach, studniach a nawet wodociągach... Że tak było w rzeczywistości, że mieszkanin krakowski wyróżniał się zaszczytnie zrozumieniem potrzeby czystości i porządku, to na dowód tegoż przeciwstawię powyżej zacytowanemu wilkierzowi krakowskiemu analogiczny wilkierz jednego z miast niemieckich, również z roku 1367 pochodzący, który tak opiewa: »Śmiecie na rynku nie śmie leżeć dłużej jak dni 14, poczem dłużej za zgodą obywateli i sędziów pod karą 72 den. (Dr. Clemens Dörr. Hausmill & Strassenkehricht. Leipzig 1912, str. 3).

Jeżeli od bruków i wyglądu ulicy przejdziemy z kolei do budowy domów i wyglądu miasta — to i w tym kierunku natrafimy na zadziwiający na owe dawne czasy postęp.

Już geograf arabski Edrisi, odwiedzający Polskę w roku 1154 zaznacza, że »Krakul (Kraków), Dzenaja (Gniezno), Serdawa (Sieradz) są miasta piękne, kwitnące i sławne, zamieszkałe przez ludzi biegłych w znajomości nauki i religii... oraz przez rzemieślników tyle zręcznych ile przemysłnych«³⁾.

Najpiękniejszym miastem za Piastów i Jagiellonów miał być Poznań. W roku 1549 liczył Poznań według Łukasiewicza domów i kamienic najmniej 1640. Na prawym brzegu Warty (miasto Mieczysława i Bolesława Chrobrego) nie było zwartej zabudowania, na lewym brzegu (miasto Przemysława) zabudowanie miasta odbywało się odrazu według planu z rynkiem pośrodku.

Na przedmieściach stawiano przeważnie domy parterowe, słomą kryte; w rynku i na główniejszych ulicach domy murowane budowano już od czasów Przemysława⁴⁾.

Niektóre domy były wspaniałe zdobne w cios i marmur. Poznaniowi nie ustępowal Kraków.

Ze sposobu budowania domów, z oszczędności użytego miejsca, z znacznej przestrzeni miasta, z znacznej liczby wypadków kryminalnych i nadań obywatelstwa, z rozwiniętych rzemiosł i ze znakomitego ruchu handlowego wnosi Szujski, że było to miasto (już pod koniec wieku XIV) znamienite.

Długosz pisze, że z wprowadzeniem prawa magdeburskiego rozpoczęło się rozłożenie ulic i placów według pewnego porządku i planu.

Szczegółowe przepisy policyjno-budowlane normowały jednostkę placu budowlana-

¹⁾ Kodeks dypl. m. Krakowa. Cz. II, str. 380. CCLXIX. 1373 die 9 mentis Novembris. De luto de verrendo. (Polak, Wykład higieny).

²⁾ Wilkierz z roku 1468 dodaje ...i wywozić.

³⁾ Najstarsze księgi i rachunki miasta Krakowa. (Polak, Wykład higieny, str. 28).

⁴⁾ J. Łukasiewicz. Obraz historyczno-statystyczny miasta Poznania w dawniejszych czasach Poznań 1838.

nego, prawa i obowiązki sąsiadów. Przepisy dotyczące rynien, pieców, kuźni, kloak i wybijania okien w murze granicznym, nie różnią się niczem od odnośnych postanowień, zawartych w dzisiejszej ustawie budowlanej Krakowa.

Pod koniec wieku XIV. istniały już przepisy o przymusowym restaurowaniu domów podupadłych obostrzone konfiskatą.

Co więcej, znamy wilkierze, wydane i uchwalone w celach protegowania tych, którzy w mieście murować postanowili. Do takich zaliczyć wypada wilkierz z roku 1367, normujący prawa budującego na cudzym gruncie, podług którego właściciel gruntu opłaca czynsz ziemny, a budujący na cudzym gruncie płaci jak każdy inny obywatel dziedzictwa swego.

Rzecz zaiste zdumiewająca, ileż jak wiemy, dobrodziejstwo podobnej ustawy spłyne na ten sam Kraków po 5-ciu i pół wiekach, bo uchwalona niedawno ustawa o budowaniu na cudzym gruncie, pocznie niebawem obowiązywać w naszej dzielnicy.

Z pośród innych urządzeń sanitarnych miejskich wypada wspomnąć o rzeźniach. W Krakowie, jak i w innych miastach było zabronione bicie bydła w miastach — a wspomniany już wielki wilkierz z r. 1468 w artykule 17-tym zaznacza:

»Żaden rzeźnik nie może zabijać w domach, lecz jedynie w rzeźni w mieście lub poza miastem, a to pod karą jednej marki«.

Bardzo wcześnie, bo już w 14-tym wieku zajął się samorząd miejski sprawą fałszowania trunków, sprzedażą artykułów żywności i t. p.

W szczególności na uwagę zasługuje najstarszy znany krakowski wilkierz z 1364 r.¹⁾ normujący szczegółowo sposób i miejsce sprzedaży ryb — wykluczający pośrednictwo w sprzedaży — i dzisiaj tak usilnie zwalczane w handlu artykułami żywności.

Obraz średniowiecznego budownictwa zdrowotnego nie byłby zupełny, gdybym nie wspomniał o jednej z charakterystycznych cech miasta średniowiecznego, t. j. o licznych łaźniach miejskich i zamyłowaniu w kąpielach łaźiebnych.

Odgrywały łaźnie rolę w średniowieczu, nie tylko jako prezerwatywa przeciw chorobom, ale także jako miejsca najmiłszych wygódek i traktamentów.

Prawo budowania łaźni w miastach królewskich zależało — jak inne większe inwestycje — od przyzwolenia królewskiego. W Krakowie Kazimierz Wielki nadał miastu 3 łaźnie, w Warszawie istniały łaźnie już w roku 1376 — a w wieku XVI-ty nie było miasta bez łaźni.

W początkach wieku XVII-tego spotykamy już bractwa łaźiebników, np. w Poznaniu, które łaźnie zmieniają w pewien rodzaj zakładów leczniczych.

Łaźnie budowane przez Magistrat były wolne od podatków, ubodzy korzystali z nich bezpłatnie a to zarówno świeccy jak i duchowni²⁾.

Tak oto przedstawiał się stan zdrowotny miast polskich w średniowieczu i takimi drogami kroczyło i rozwijało się miejskie budownictwo zdrowotne.

Nie było ono wolne od wad w dzisiejszym pojmowaniu i rozumieniu higieny miejskiej, lecz cokolwiek możnaby o niem sądzić, jednej rzeczy niepodobna niedoceniać w tych wszystkich zabiegach zdrowotnych: oto ogromnego zmysłu praktycznego u naszych mieszczan średniowiecznych i tej wspaniałej inicjatywy na polu zdrowotnictwa miejskiego, inicjatywy przodującej miastom europejskim.

Wszak znamy ówczesne postanowienia i uchwały, które nie tylko po dziś dzień się utrzymały, ale i także, które niezmiennie a dostosowane do warunków dopiero w zeszłym wieku weszły w życie; ba, nawet i takie z których dobrodziejstwa będziemy po wiekach korzystać!

Wszak pamiętać i zważyć musimy, że owe prawa stanowiono w czasach ogólnego

¹⁾ Reprodukowany w dziele: Wykład higieny miast.

²⁾ Olszewski. O polityce lekarskiej w dawnej Polsce (Pam. Warszawskiego Tow. Lek. 1882).

zaniku porządku, czystości i higieny w miastach europejskich i gdy u nas porządki domowe i uliczne w doskonale ujmowano przepisy, Europa tonęła w brudzie i niechlujstwie a dzisiejsze światowe miasta były wylegarnią chorób epidemicznych.

Krótko, za krótko niestety przetrwał ten stan świetności, podcięły go wojny szwedzkie a reszty dokonały znane przyczyny upadku naszych miast.

Mieliśmy jeszcze jedną chwilę dziejową, gdzie zdawało się, że miasta zdołają się dźwignąć i naprawić już wówczas wiekowe zaniedbanie — a było to pod koniec naszej samodzielności politycznej.

Ustanowione w roku 1779 komisye porządkowe (*boni ordinis*) dla uporządkowania ogółu spraw miejskich, z wielką energią i rozumieniem rzeczy zabrały się do czynienia porządków w miastach, rejestrowały braki, nakłaniały do inwestycyi zdrowotnych. Zrozumienie potrzeby i konieczności poprawy stosunków sięgnęło wówczas i głębiej, bo aż do podstaw naukowych i znalazło oddźwięk aż w programie nauk Collegium Nobilium w Warszawie — jak świadczy opis bytności Stanisława Augusta na egzaminie tamże w roku 1775.

Oto król »odbierał dowody pilności i postępu w naukach »Ichmościów kawalerów jużto z geometryi wyższej, jużto z umiejętności matematycznych: o ważeniu i ulżeniu ciężarów, sprowadzeniu wód, ...ogniu elektrycznym i t. d.«¹⁾.

Nie było nam jednak dane doczekać owoców owego obudzenia się zdrowotności; usiłowania komisyi porządkowych, Rady nieustającej, nie zdołały zaznaczyć się — może z wyjątkiem Warszawy — żadnym pozytywnym, ogólnym rezultatem; z ich sprawozdań przekonać się jedynie można, jak daleko zaszedł upadek kwitnącego niegdyś budownictwa zdrowotnego.

Spustoszenie w miastach z zatrąą politycznego bytu postępowało dalej.

A kiedy na Zachodzie Europy inne powiały prądy, kiedy zrozumiano potrzebę urządzeń zdrowotnych, nie dla jednostek a ogółu, kiedy rozszerzenie praw obywatelskich i autonomia miast spowodowały w następstwie niebawem rozkwit miast zachodnio-europejskich, myśmy przekazanej nam przez średniowiecze tradycyi nie dźwignęli, rozwój zdrowotnictwa miejskiego przeszedł obok nas i dziś na obce patrzymy wzory.

¹⁾ Gazeta warszawska 1775. Nr. 54. z dnia 8-go lipca. (Gedroyć. Wodociągi i kanały).

PROTOKÓŁ

z drugiego posiedzenia plenarnego w dniu 15-go września 1912 r.

II. Plenarne posiedzenie Zjazdu w niedzielę 15-go września 1912 r. o godz. 5-tej po poł. w auli Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Przewodniczący: Inż. Piotr Drzewiecki.

Sekretarz (w zastępstwie): Inż. Wład. Spannbauer.

Przewodniczący krótkim przemówieniem zagaja zebranie, poczem wzywa komisję rewizyjną do przedstawienia wyniku prac Stałej Delegacji za czas od V. do VI-go Zjazdu oraz delegatów Zjazdów zawodowych do zdania sprawy z przebiegu obrad i przedstawienia uchwalonych wniosków, z których część poddaną zostanie pod uchwały całego Zjazdu, część zaś tylko zechce Zjazd przyjąć do wiadomości.

Imieniem komisji rewizyjnej Prof. Z. Ciechanowski zdaje sprawę ze zbadania czynności »Stałej Delegacji« oświadczeniem:

Komisja rewizyjna VI-go Zjazdu T. P. po zbadaniu czynności Stałej Delegacji za okres czasu od V-go Zjazdu T. P. we Lwowie w roku 1910 do VI-go Zjazdu w Krakowie w roku 1912, podnosi z uznaniem niejedną korzystny wynik jej pracy i powołanych przez nią do współpracy Zrzeszeń technicznych, Komisji i poszczególnych Kolegów.

Przedstawione rachunki za powyższy okres czasu z kwotą zamknięcia 7211 koron 39 halerzy i zapasem gotówki 1083 koron 37 halerzy, zgodne z dziennikiem i dokumentami kasowymi, przedstawia komisja Zjazdowi do zatwierdzenia i stawia wniosek udzielenia ustępującej Stałej Delegacji absolutorium oraz wyrażenia Jej podziękowania.

Zebrani oklaskami wniosek ten przyjęli, poczem Kol. Lutosławski stawia wniosek, by wyrazić podziękowanie komisji rewizyjnej za jej trudy i pracę. I ten wniosek oklaskami przyjęto.

Z kolei przystąpiono do sprawozdania referentów poszczególnych Zjazdów zawodowych i odczytania uchwał zjazdowych w porządku następującym:

I. Imieniem Zjazdu Techników budowli wodnych

zdaje sprawę z przebiegu obrad Radca Dworu Inż. Roman Ingarden. Kończy sprawozdanie odczytaniem wniosków, które Zjazd Techników wodnych przedstawia VI Zjazdowi do uchwały.

1. VI. Zjazd T. P. przyłącza się do memoriału Towarzystwa politechnicznego we Lwowie w sprawie noweli do ustawy o budowie dróg wodnych i do wyrażonych w tym memoriale rezolucyj i poleca Stałej Delegacji odnieść się w tej sprawie do Koła polskiego i Rady państwa w Wiedniu.

Uchwalono.

2. VI. Zjazd T. P. uważa reformę obowiązującej dotąd ustawy wodnej, z szczególnem uwzględnieniem wyzyskania sił wodnych i ochrony wód przed zanieczyszczeniem jako sprawę pilną i dla kraju bardzo doniosłą, i poleca Stałej Delegacji, aby się w tej sprawie odniosła do Wysokiego Sejmu krajowego.

Uchwalono.

3. VI. Zjazd T. P. wyraża przekonanie, że należyta kanalizacja, przeprowadzenie planu regulacyjnego, oraz urządzenie i utrzymywanie dróg i chodników w zdrojowiskach i uzdrowiskach krajowych w sposób nowoczesny — następnie, że umiejętna i stała opieka hydrotechniczna i lekarska nad źródłami mineralnymi, są nieodzownym warunkiem ich należytego wyzyskania — i poleca Stałej Delegacji, aby w tej sprawie odniosła się do czynników decydujących, a w szczególności do właścicieli i zarządów zdrojowisk, aby we własnym interesie postarały się jaknajśpieszniej przedewszystkiem o projekta kanalizacji, o dotyczące ustawy i o sfinansowanie wykonania tych projektów.

Uchwalono.

4. VI. Zjazd T. P. uważa budowę zbiorników w dolinach górnych biegów rzek i potoków za rzecz konieczną do celowego przeprowadzenia regulacji tychże w interesie należytej gospodarki wodnej i podnosi z uznaniem rozwiniętą w tym kierunku działalność krajowego biura melioracyjnego.

Uchwalono.

5. Wzywa się Stałą Delegację T. P. aby odniosła się do miarodajnych czynników, by zapewniona krajową ustawą z 9 maja 1907 Dz. u. p. Nr. 5 budowa szeregu zbiorników w Galicyi jaknajprędzej była wykonaną i aby roboty te rozpoczęły się przedewszystkiem przygotowanym już w projekcie zbiornikiem w dolinie Soły w Porąbce.

Uchwalono.

Następnie przyjął VI. Zjazd do wiadomości następujące uchwały Zjazdu zawodowego:

1. II-gi Zjazd T. b. w. w Krakowie uważa należyte zorganizowanie Ekspozytury c. k. Dyrekcyi budowy dróg wodnych w Krakowie, utworzenie w niej większej liczby stałych posad odpowiednio dotowanych, wreszcie obsadzenie tych posad w drodze konkursu siłami krajowemi, jako niezbędnie potrzebne do należytego postępu robót kanałowych.

2. II-gi Zjazd T. b. w. w Krakowie uważa za wskazane, by w celu udzielenia pomocy rozkwitającemu u nas zdrojownictwu, jako nowej gałęzi gospodarstwa krajowego, program nauk w naszej Szkole politechnicznej objął również i wykład o studyach i ujęciach źródeł mineralnych oraz instalacji i urządzeń służących do eksploatacji wód mineralnych.

3. Zważywszy ogromne szkody, jakie nasze rolnictwo i gospodarstwo rybne, wskutek zanieczyszczania wód publicznych ropą i odpadkami naftowemi rok rocznie

ponosi, II. Zjazd T. b. w. zwraca uwagę powołanych czynników na konieczną potrzebę usunięcia tych zanieczyszczeń.

Również przyjęto do wiadomości, że do Stałej Delegacji Zjazdów techników wodnych wybrani zostali pp. Inżynierowie: Dyonizy Howarth, Roman Ingarden, Dr. Maksymilian Matakiewicz, Otto Nadolski, Ludwik Regiec.

Delegatem do Rady Zjazdów i Zrzeszeń Tech. Polsk. wybrany: Inż. Ludwik Regiec, st. radca budown. Namiestnictwa.

II. Imieniem Zjazdu Techników komunikacji lądowych,

(sekcja dróg żelaznych), składa sprawozdanie st. Inspektor kolei państw. Inż. Zygmunt Maywald.

Sekcja powzięła uchwały, które tylko do wiadomości Zjazdu podaje, a które brzmią:

1. Pierwszy Zjazd Tech. pol. dr. żel. uznaje, że dzisiejszy plan nauk w szkołach politechnicznych w Austrii nie daje należytego w dziedzinie administracji kolejowej przygotowania młodzieży, pragnącej poświęcić się zawodowi kolejowemu. Celem obmyślenia stosownej reformy tego planu nauk, uprasza się Stałą Delegację u zwołanie ankiety, złożonej z profesorów c. k. Szkoły politechnicznej we Lwowie i inżynierów kolejowych. Rezultat tej ankiety ze stosownymi wnioskami należy przedstawić przyszłemu Zjazdowi Techników Polskich.

2. Pierwszy Zjazd polskich techników dróg żel. uprasza Stałą Delegację o wdrożenie w stosowny sposób akcji celem ustalenia systemu przyjmowania i sposobów kształcenia techników w służbie austriackich kolei.

3. Pierwszy Zjazd polskich techników dróg żel. uprasza Stałą Delegację o poczynienie starań u miarodajnych władz celem dopuszczenia jaknajwiększej ilości słuchaczy politechniki do praktyk wakacyjnych przy instytucjach państwowych i autonomicznych, a w szczególności przy c. k. kolejach państwowych. Dotychczas dopuszczono do praktyki kolejowej tylko jednostki i to wyjątkowo.

Wnioski te Zjazd przyjął do wiadomości.

Do Stałej Delegacji wybrano prezydium Zjazdu obecnego, t. j. Prezesa Ignacego Drewnowskiego i zastępcę Zygmunta Maywalda, sekr. Kazimierza Ciechanowskiego i zast. sekr. Ferdynanda Possa.

Do Rady Zjazdów i Zrzeszeń wybrany Zyg. Maywald, st. Insp. kolei państwowych.

III. Imieniem Zjazdu Techników budowy i higieny miast,

przedkłada Inż. Józef Sare, II-gi wiceprezydent miasta Krakowa następujące wnioski do uchwały Zjazdu, z których I-szy jest uchwalony wspólnie z Zjazdem Arch. i bud.

1. VI. Zjazd T. P. uchwała: Poleca się Radzie Zjazdów opracowanie w porozumieniu ze wszystkimi wydziałami Towarzystw Technicznych w kraju, memoriału w sprawie utworzenia przy c. k. Szkole Politechnicznej we Lwowie katedry poświęconej budownictwu miejskiemu i wręczenie tego memoriału gronu Profesorskiemu politechniki i posłom technikom do Rady państwa i Sejmu celem przedłożenia w izbach prawodawczych stosownych wniosków.

2. Poleca się Radzie Zjazdów opracowanie w porozumieniu z Towarzystwami technicznymi wniosku o utworzenie w Wydziale krajowym osobnego biura dla spraw budownictwa miejskiego i o uproszenie techników w Sejmie zasiadających, by wniosek ten przedłożyli Sejmowi.

3. Zjazd Tech. bud. i hyg. miast uważając budowę urządzeń sanitarnych, jak wodociągów i kanalizacji miejskiej, jako najważniejszy warunek zdrowotności publicznej, a widząc zbyt powolny postęp w tym kierunku, oświadcza się za ułatwieniem przez Bank krajowy kredytu miastom i to na wartość samych inwestycji, a nie na zastaw majątków i podatków gminnych.

4. VI. Zjazd T. P. uznaje potrzebę utworzenia funduszu państwowego i krajowego na cele asanizacji miast i miasteczek; rezolucje te przedstawi Rada Zjazdów ministerstwu i Sejmowi krajowemu.

5. Rada Zjazdów i Zrzeszeń T. P. wniesie do Koła polskiego petycję, by ustawa hipoteczna przy podziałach gruntów na części o tyle została zmienioną, aby podział ten w miastach przed wniesieniem do hipoteki uzyskał aprobatę urzędów gminnych i magistratów.

Wnioski te uchwalono hucznymi oklaskami.

Następnie odczytano wnioski uchwalone przez Zjazd technik. i bud. higieny miast, przekazane jego Stałej Delegacji do załatwienia, a ogólnemu Zjazdowi techników polskich do wiadomości a mianowicie:

1. Zjazd techników bud. i hyg. miast uchwała polecić swej Stałej Delegacji opracowanie wspólnie z Towarzystwami technicznymi noweli do ustawy z dnia 4/XI 1891, normującej stosunki zdrojowisk w sprawie udziału techników w komisjach zdrojowych, następnie opracowanie uzupełnień względnie zmian rozporządzeń Wydziału krajowego z 29/V 1891 i z 25/V 1898, ustanawiających kwalifikacje urzędników miast i miasteczek, celem zapewnienia technikom należnego stanowiska, zgodnego z dzisiejszym poziomem wiedzy i stanem miast i uchwalono uprosić techników, będących posłami sejmowymi, by odnośne wnioski przedstawili w Sejmie.

2. Stała Delegacja Zjazdu Tech. bud. i hyg. miast opracuje jak najogólniejsze zasady zakładania ulic miejskich i przedstawi wnioski przyszłemu Zjazdowi.

3. Zjazd techn. bud. i hyg. miast zaleca miastom budowę kanalizacji, lecz według jednolitego planu, z uwzględnieniem przyszłego rozwoju miast.

4. Zjazd techn. bud. i hyg. miast zaleca miastom powoływanie przedewszystkiem polskich inżynierów do projektowania urządzeń wodociągowych i kanalizacji, jako znających najlepiej tutejsze warunki, a stojących pod każdym względem na wysokości zadania.

Do Stałej Delegacji Zjazdów tech. bud. i hyg. miast, wybrani: Stanisław Alexandrowicz, Dyr. wodoc. m. Lwowa, Stanisław Bąkowski z Warszawy, Dr. Bronisław Biegel-eisen ze Lwowa, Dr. Odo Bujwid z Krakowa, Mikołaj Czajkowski ze Lwowa, Michał Dąbrowski z Krakowa, Wład. Ekielski z Krakowa, Roman Januszkiewicz ze Lwowa, Artur Kühnel ze Lwowa, Andrzej Kłeczek z Krakowa, Dr. Kazimierz Obrębowicz z Warszawy, Prof. Jan Rakowicz z Krakowa, Józef Sare z Krakowa, Tadeusz Szanior z Warszawy, Stefan Stobiecki z Krakowa.

Do Rady Zjazdów i Zrzeszeń delegowani: Józef Sare, Radca Dworu i wiceprezydent m. Krakowa i Andrzej Kłeczek, radca budown. miejskiego w Krakowie, jako zastępca.

IV. Imieniem Techników mechaników

zdaje sprawę inż. Władysław Łatkiewicz (Warszawa). Zjazd mechaników powziął następujące uchwały, które podaje do wiadomości ogólnego Zjazdu.

1. Zjazd mechaników postanawia polecić Stałej Delegacji opracowanie wniosków celem uregulowania sprawy wychowania terminatorów w fabrykach maszyn.

2. Zjazd mechaników wyraża zdanie, że fabrykacya maszyn rolniczych tak w Galicyi jak w Królestwie jest pożądaną dla podniesienia gospodarstwa rolnego i przemysłowego i przewiduje rentowność takiej fabrykacyi.

Do Stałej Delegacyi wybrani: Bormann Stanisław, Hauswald Edwin, Hornberg Edward, Fiedler Tadeusz, Łatkiewicz Władysław, Ślucki Adam, Januszewski Czesław, Szaynok Władysław, Staboszewicz Bronisław, Suchowiak Henryk, Weber Jan, Zieleniewski Edmund. Delegatem do Rady Zjazdów i Zrzeszeń wybrany Łatkiewicz Władysław z Warszawy.

V. Imieniem Zjazdu Architektów i Budowniczych

składa sprawozdanie prezes tegoż Zjazdu Arch. Wincenty Rawski. Kończy przedstawieniem do uchwały VI. Zjazdu:

1. Zjazd Arch. i bud. uważa za konieczne, aby wszystkie większe miasteczka, miasta i uzdrowiska, począwszy od Lwowa, jako stolicy kraju, w jak najkrótszym okresie czasu przystąpiły do opracowania planów regulacyjnych, o ile możliwości w drodze publicznych konkursów.

Uchwalono — ponadto przyjęto do wiadomości następujące rezolucye Zjazdu architektów i budowniczych:

1. Zjazd architektów i budowniczych uważa za pilną potrzebę czasu utworzenie w lwowskiej Szkole politechnicznej osobnej katedry »Budowy miast«. Przedmiot ten tak dla słuchaczy architektury, jak i inżynierii, traktowany odpowiednio do obojdwóch kierunków nauki, powinien być obowiązkowy.

2. Zjazd Arch. i bud. przyjmuje w zasadzie projekt amfiteatru u stóp Wawelu i poleca go usilnie do wykonania.

Do Stałej Delegacyi Zjazdu Arch. i bud. wybrani: Dziekoński, Lilpop, Gravier, Mączyński, Szanior (Warszawa), Ekielski, Stryjeński, Mączyński Fr. i Wyczyński (Kraków), Rawski, Ramułt, Zachariewicz, Broniewski (Lwów), Ruciński (Poznań), Gałęzowski (Petersburg).

Do Rady Zjazdów i Zrzeszeń T. P. delegatem wybrany Arch. Rawski Winc. ze Lwowa.

VI. Imieniem Zjazdu Chemików technologów

składa sprawozdanie prezes tego Zjazdu Inż. Stanisław Szymański, przedkładając następujący wniosek do uchwały Zjazdu:

VI. Zjazd T. P. uchwała utworzyć Stałą Delegację zawodową chemików i do zorganizowania jej powołać Koło chemików przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie, Towarzystwo Techniczne Krakowskie i Towarzystwo Politechniczne we Lwowie.

Uchwalono. — Następujące dwa wnioski podano do wiadomości Zjazdu:

1. Zjazd Chemików technologów uchwała uprosić Wydział krajowy we Lwowie, aby tenże polecił krajowej komisji przemysłowej poczynić studia w kierunku wyzyskania bogactwa leśnego kraju, celem ewentualnego zainicjowania w kraju żywicowania drzew szpilkowych, oraz powstania zakładów fabrycznych do destylacji terpentyny i przeróbki żywicy na rozmaite produkty.

2. Zjazd Chemików technologów zwraca się do Delegacyi zawodowej chemików z prośbą, aby ta zechciała rozważyć wszystkie możliwe środki dla ułatwienia

dostępu do fabryk krajowych siłom polskim i zdała sprawę z tych czynności na przyszłym zjeździe chemików-technologów.

Delegatem do Rady Zjazdów i Zrzeszeń wybrany: Inż. Stanisław Szymański, dyrektor fabryki w Zawierciu, jego zastępcą zaś Inż. Dr. Andrzej Krzemecki, prof. Szk. przemysłowej w Krakowie.

VII. Imieniem Zjazdu Techników gazownictwa referuje

Inż. Mieczysław Dąbrowski, Dyr. gaz. miejskiej w Krakowie. Jako wynik obrad Zjazdu gazowników przedkłada dwie rezolucje, prosząc, by je Zjazd Ogólny przyjął do wiadomości.

Wnioski te są treści następującej:

1. Zjazd techników gazowych polskich uznaje potrzebę utworzenia w najbliższym czasie stacyi doświadczalnej przy jednym z istniejących większych zakładów gazowych.

2. Zjazd techników gazowych polskich uznaje za konieczną potrzebę utworzenie kursów gazownictwa w lwowskiej Szkole politechnicznej.

W skład Stałej Delegacji Techników gazownictwa weszli: Bańkowski Feliks (Lublin), Dąbrowski Miecz. (Kraków), Dziurzyński Antoni (Stanisławów), Mianowski Edward (Kraków), Świerczewski Emil, Teodorowicz Adam (Lwów), Wowkonowicz Romuald (Tarnów).

Delegatem do Rady Zjazdów wybrany: Inż. Dąbrowski Mieczysław, Dyrektor gazowni w Krakowie, jego zastępcą Inż. Teodorowicz Adam, Dyrektor gazowni miejskiej we Lwowie.

VIII. Imieniem Zjazdu górników, hutników i techników wiertniczych

przedkłada prezes tegoż zjazdu, Brzostowski Jan, następujący wniosek do uchwały:

1. Obecni na zjeździe zawodowym górników, hutników i techników wiertniczych VI. Zjazdu techników polskich w Krakowie wyrażają życzenie, aby w przyszłości wszystkie polskie zrzeszenia zawodowe górników, hutników i techników wiertniczych, brały udział w zjazdach zawodowych techników i w czynnościach Rady Zjazdów i zrzeszeń Techników Polskich.

Zebrani długo niemilkającymi oklaskami wniosek ten jako uchwałę VI Zjazdu przyjęli.

Ponadto przyjęto do wiadomości rezolucję Zjazdu górników i hutników, j. n.:

1. Zjazd zawodowy górników, hutników i techników wiertniczych wyraża życzenie, aby Rada Zjazdów techników polskich podała do wiadomości kompetentnych czynników, iż pożądanem jest, aby akcyja krajowego biura statystycznego była więcej szczegółową odnośnie do działów górniczo-hutniczych i im pokrewnych, oraz aby Rada ta poczyniła starania o układanie i peryodyczne wydawanie publikacji statystycznych, zawierających dane o górnictwie i hutnictwie.

Uchwalono!

Delegatem do Rady Zjazdów wybrał Zjazd górników i hutników Inż. Jana Brzostowskiego z Sosnowca.

IX. Imieniem II-go Zjazdu Elektrotechników składa

sprawozdanie Prof. Aleksander Rothert i podaje do wiadomości ogólnego Zjazdu wnioski uchwalone na tym zjeździe treści j. n.

1. II. Zjazd Elektrotechników polskich wyraża życzenie, aby w szkołach technicznych wyższych, średnich i niższych, prócz wykształcenia teoretycznego, możliwie szeroko uwzględniono wykształcenie praktyczne tak w pracowniach jak i w warsztatach.

2. II. Zjazd Elektrotechników polskich uznaje potrzebę wydania statystyki elektrowni miejskich na ziemiach polskich, wydania pisma ulotnego, zawierającego wskazówki racjonalnego prowadzenia ruchu w elektrowniach.

3. Połączone Zjazdy elektrotechników i mechaników polskich polecają swym Delegacyom, każdej osobno, opracować projekt taryfy inżynierskiej i rozesłać go do stowarzyszeń technicznych celem ostatecznego przyjęcia jako taryfy obowiązującej swych członków, po uwzględnieniu miejscowych warunków.

4. II. Zjazd Elektrotechników polskich popiera rozpoczętą przez Towarzystwo politechniczne we Lwowie akcyę w sprawie utworzenia krajowego biura elektrotechnicznego.

5. II. Zjazd Elektrotechników polskich uznaje za konieczne utworzenie organizacji elektrotechników, któraby popierała rozwój elektrotechniki i broniła interesów tak moralnych jak i materialnych ogółu elektrotechników pod nazwą: Związek Elektrotechników z siedzibą w Krakowie.

Do Rady Zjazdów i Zrzeszeń wybrany Aleksander Rothert, prof. Szkoły politechnicznej, a jego zastępcą Kazimierz Drewnowski, prof. Szkoły przemysłowej we Lwowie.

X. Imieniem Sekcyi ogólnej VI. Zjazdu T. P. składa

sprawozdanie Radca Dworu Inż. Józef Horoszkiewicz i przedkłada następujące wnioski Sekcyi do uchwały Zjazdu:

1. VI. Zjazd T. P. w Krakowie wzywa zrzeszenia i towarzystwa techniczne, by utworzyły w swem łonie stałe organizacje, poświęcone studjom nad statystyką przemysłową, któreby pozostawały ze sobą w kontakcie a galicyjskie oprócz tego z biurem Wydziału krajowego dla statystyki przemysłowej.

2. a) VI. Zjazd T. P. przyjmuje do wiadomości wydaną przez Delegacyę słownikową w imieniu V-go Zjazdu tech. pol. I-ą część słownika rzemieślniczego.

b) Przedłuża mandat i pełnomocnictwo Delegacyi do wydania słownika jako całości.

c) Wyraża podziękowanie Kasie Mianowskiego za umożliwienie wydania słownika, oraz prof. Drowi J. Łosiowi za tak skuteczną a bezinteresowną przy jego wydaniu pracę.

d) Zaleca technikom, organizacyom technicznym i fabrykom nabywanie słownika w większych partyach i rozpowszechnianie go wśród robotników fabrycznych i rzemieślniczych.

Uchwalono. Wnioski te zebrani przyjęli żywymi oklaskami.

Sekcyja uchwaliła nadto:

1. Sekcyja ogólna VI. Zj. T. P. porucza Towarzystwom technicznym i Radzie Zjazdów rozpatrzenie sprawy utworzenia wzorowej pracowni mechanicznej do praktycznego przygotowania techników.

2. Sekcyja uważa poruszoną przez inż. Tilla sprawę akcyi muzeów techn.-przemysłowych i instytutów przemysłowych za ważną i zaleca osobom powołanym publicystyczne jej rozwinięcie, aby po zaznajomieniu się z nią naszych sfer technicznych, organizacje techniczne mogły zająć się powzięciem odpowiedniej akcyi w porozumieniu z instytutami.

3. VI. Zjazd T. P. uznaje, że do prawidłowego rozwoju działalności zawodowej i społecznej naszych techników niezbędne jest podwyższenie poziomu ich ogólnego wykształcenia.

Wskutek tego w naszych szkołach technicznych należy szereg wykładów ogólnie kształcących z dziedziny nauk społecznych, administracyjnych, prawnych, zdrowotnych etc. uprzystępnąć słuchaczom, a po części włączyć do przedmiotów obowiązkowych.

Rezolucje te przyjmuje Ogólny Zjazd do wiadomości.

Do Rady Zjazdów wybrano Karola Rollego, Dyrektora Szkoły Ceramicznej w Krakowie i jego zastępcą Szemplińskiego Stanisława, radcę bud. miejsk. w Krakowie.

Przewodniczący stwierdza, że wnioski poszczególnych Zjazdów zawodowych dotyczące szkolnictwa może są rozbieżne i może nawet sprzeciwiają się sobie, wymagają zatem rozpatrzenia i łącznego traktowania.

Inż. M. Lutosławski przedkłada w tym kierunku następujący wniosek:

VI. Zjazd T. P. przyjmuje do wiadomości uchwały i wynik obrad poszczególnych Zjazdów zawodowych w sprawach związanych z wykształceniem techników i zaleca Radzie Zjazdów, aby rozpatrzywszy wnioski z temi sprawami związane i uzupełniwszy je ewentualnie przy pomocy stosownej ankiety, starała się ujednolicić rozbieżne w tych sprawach poglądy, w celu niezwłocznego podjęcia przez Radę odpowiedniej akcji lub przedstawienia spraw spornych do decyzji następnego Zjazdu techników polskich.

Uchwalono.

Następnie przedkłada Inż. M. Lutosławski proponowane zmiany statutu »Stałej Delegacji«, których wymaga nowy ustrój Zjazdów. Proponuje:

§ 1. Nazwa »Stała Delegacja« zostaje zmienioną na »Rada Zjazdów i Zrzeszeń techników polskich«.

§ 2. Ust. d) odpada, e) przechodzi w miejsce d), zaś f) na miejsce e), ustęp f) zaś ma brzmieć:

f) Delegaci Sekcji Zjazdów techników polskich niezorganizowanych w odrębne Zjazdy zawodowe (§ 4), którym prawo uczestnictwa w Radzie zostanie przyznane przez wspólne zebranie Rady z Prezydium Zjazdowem. Ogólna liczba Sekcyj, z których każda wybiera 1-go Delegata i 1-go zastępcę, nie może wynosić więcej jak sześć.

Zmiany te Zebrani jednomyślnie zatwierdzili.

Z porządku dziennego przewodniczący zaprasza Inż. M. Lutosławskiego do wygłoszenia odczytu, odnoszącego się do sprawy utworzenia »Towarzystwa nauk technicznych w Krakowie«. Wobec tego, że referat ten w druku rozdany był członkom Zjazdu, referent streszcza tylko rzucone myśli i prosi o przyjęcie wniosków następujących:

1. Uchwalić tekst statutow w referacie wydrukowanych.

2. Polecieć Radzie Zjazdów wybór 5-ciu założycieli Towarzystwa, którzyby statuty podpisali i wnieśli do Namiestnictwa, z warunkiem aby ci założyciele porozumieili się z poniżej wymienionymi zrzeszeniami w celu utworzenia wymienionego w § 4 statutow komitetu organizacyjnego, złożonego z 35 członków, a mianowicie:

z 5 Założycieli wybranych przez Radę Zjazdów,

z 5 Delegatów Politechniki lwowskiej,

z 5 » Towarzystwa Politechnicznego lwowskiego,

VI. ZJAZD TECHNIKÓW POLSKICH
W KRAKOWIE

ZJAZDY ZAWODOWE

ZJAZD TECHNIKÓW DRÓG ŻELAZNYCH.

Zjazd ten obraduje w sali posiedzeń Izby handlowo-przemysłowej przy udziale około 50 uczestników.

D. 12 września 1912.

W zastępstwie nieobecnego przewodniczącego Komitetu Zjazdowego, Rady Dworu Włodzimierza Zborowskiego, który nadesłał telegram powitalny, otwiera posiedzenie p. Zygmunt Maywalt.

Przewodniczącym Zjazdu wybrano p. Ignacego Drewnowskiego ze Lwowa, zastępcą przewodniczącego p. Zygmunta Maywalta, sekretarzem p. Kazimierza Ciechanowskiego, zastępcą sekretarza p. Ferdynanda Possa, trzech ostatnich z Krakowa.

Przewodniczący po odczytaniu telegramów powitalnych udziela głosu p. Zygmuntowi Maywaltowi, który wygłasza referat: »O kształceniu techników dla służby kolejowej«. (Patrz referat jak niżej).

Nad referatem wywiązuje się bardzo ożywiona dyskusja, w której zabiera głos kilku nastu mowców, popierających zapatrywania referenta (pp. Łaba, Peltz, Zipser, Nowak, Czerski, Bielański, Szczerbowski, Rapaport, Girtler z Warszawy, Drewnowski, Piątkowski).

Uchwalono następujące rezolucje:

1) Pierwszy Zjazd Polskich Techników Dróg Żelaznych uznaje, że dzisiejszy plan nauk w szkołach politechnicznych w Austrii nie daje należytego przygotowania młodzieży pragnącej poświęcić się zawodowi kolejowemu. Celem obmyślenia stosownej reformy tego planu nauk uprasza się Stałą Delegację o zwołanie ankiety, złożonej z profesorów c. k. Szkoły Politechnicznej we Lwowie i inżynierów kolejowych. Rezultat tej ankiety ze stosownymi wnioskami należy przedstawić przyszłemu Zjazdowi Techników Polskich.

2) Pierwszy Zjazd Polskich Techników Dróg Żelaznych uprasza Stałą Delegację o wdrożenie w stosowny sposób akcji celem wyjednania zmiany w systemie przyjmowania i sposobów kształcenia techników w służbie austriackich kolei.

Przyjęto wniosek p. Wiktora w sprawie praktyki wakacyjnej słuchaczy politechniki w zakładach rządowych i autonomicznych.

Po wspólnym obiedzie zwiedzono wraz z uczestnikami Zjazdu Mechaników fabrykę konstrukcyj mostowych firmy L. Zieleniewski.

D. 14 września 1912.

Przedmiotem posiedzenia, któremu przewodniczy p. Zygmunt Maywalt, jest referat dra inż. p. Michała Czerskiego »O migracji torów«. (Patrz referat j. n.).

Nad referatem wywiązuje się obszerna dyskusja, w której biorą udział pp. Bielański, Wiktor, Rapaport, Peltz, Łaba, Girtler i Nowak, którego wywody o doświadczeniach, środkach zapobiegawczych i ich wynikach na linii Assling-Tryest były szczególnie zajmujące, oraz

p. Maywalt, który na podstawie doświadczeń, robionych w okręgu dyrekcji krakowskiej, stwierdza skuteczność środków wspomnianych przez mowcę poprzedniego.

D. 15 września 1912.

Przedmiotem posiedzenia jest referat p. Stefana Dąbrycza: »O metalografii i jej zastosowaniu w kolejnictwie«. (Patrz referat j. n.).

W dyskusji nad referatem, zawierającym wiele ciekawych uwag i spostrzeżeń, zabierają głos pp. Elster i Łaba oraz prelegent.

Po ukończeniu dyskusji wybrano do Stałej Delegacji Zjazdu Techników Polskich delegatem p. Zygmunta Maywalta, zastępcą p. Wiktora Łabę.

Zjazd zamknęły przemówienia pp. Drewnowskiego i Maywalta.

Kraków we wrześniu 1912.

Ignacy Drewnowski
przewodniczący.

Ferdynand Poss
zast. sekretarza.

O kształceniu techników dla służby kolejowej.

Komitet pierwszego zjazdu zawodowego techników kolejowych postanowił obok urzędzenia odczytów fachowych z dziedziny techniki kolejowej, poruszyć sprawy ogólne, dotyczące tego zawodu, wychodząc z tego założenia, że w tego rodzaju sprawach należy się wypowiedzieć przed forum ogółu zawodowych techników i dać tym sposobem możność ewentualnego uchwalenia rezolucji lub wniosków, tembardziej, że Organizacja zjazdów techników polskich, mająca swój wykonawczy organ w stałej delegacji, jest w możności użyczyć poparcia takim wnioskowi i rezolucjom. Komitet pierwszego zjazdu techników kolejowych postanowił poruszyć sprawę podstawową kształcenia techników dla zawodowej służby kolejowej, uważając, że sprawa ta — jak później wykazemy — jest w obecnej dobie bardzo aktualną i wymaga obszernego i wyczerpującego omówienia.

Nim do właściwego przedmiotu przejdziemy, należy zastanowić się, czy i o ile dana sprawa ma rzeczywiście znaczenie ogólne, obchodzące ogół polskich techników kolejowych. Młodzież polska, kształcąca się w zakładach technicznych, uprawniających do wstąpienia do służby kolejowej, uczęszcza przeważnie do zakładów austriackich, a w pierwszym rzędzie do jedynej obecnie polskiej Szkoły politechnicznej we Lwowie. Liczba 1600 słuchaczy w Szkole politechnicznej lwowskiej, jakoteż znaczna liczba słuchaczy Polaków w takichże zakładach z czeskim lub niemieckim językiem wykładowym

w Austrii, i to słuchaczy pochodzących nie tylko z Austrii, ale i innych zaborów, dowodzi jasno, że dla ogółu techników polskich nie może być obojętną rzeczą, w jaki sposób zakłady te przygotowują młodzież do zawodu kolejowego, ile że nader znaczna część tejże po ukończeniu studyów poświęca się temu zawodowi. W Austrii samej szlaki kolejowe pokryły w ostatnich dziesiątkach lat ziemie dawnej Polski gęstą, wciąż zacieśniającą się siecią, dając tym sposobem możność znacznej liczbie techników polskich poświęcenia się służbie kolejowej tak w Galicji, jak i w ogóle w Austrii. Sprawa kształcenia techników dla zawodu kolejowego jest zatem bezsprzecznie sprawą obchodzącą ogół techników polskich.

Należy jeszcze tu podnieść, że dana sprawa gdyby została rozwiązana w sposób zadowalniający tak w zakładach naukowych, jakoteż instytucji kolejowej w Austrii, może oddziaływać na także zakłady i instytucje zagraniczne, wiadomo bowiem, że reformy podobne, jeśli okażą się praktyczne, przedostają się poza granice państw, znajdując poza niemi zastosowanie. I dlatego również nie może być bez interesu poruszenie danego tematu dla ogółu polskich techników.

Jak wyżej wspomniano, temat ten jest w obecnej dobie tak aktualnym, że należało uzasadniając jego ogólne znaczenie, przedstawić go dzisiejszemu zjazdowi zawodowemu, przy czem zaznaczamy, że pragniemy dać niniejszym referatem impuls do dyskusji i pewnych

uchwał w celu zapoczątkowania i wdrożenia akcyi w tej, zdaniem naszym, doniosłej i pilnej sprawie.

Naturalny, a jednak wprost olbrzymi wzrost ruchu kolejowego w ostatnich dziesiątkach lat, musiał wywołać gwałtowny rozwój techniki kolejowej, a to w celu skutecznego i ekonomicznego pokonania tego ruchu. W pomoc temu rozwojowi techniki kolejowej przyszedł wynalazki i zastosowania poczynione w tym czasie w innych dziedzinach techniki, które jak najszybciej zastosować musiano i do kolejnictwa.

Rzecz prosta, że w tym stanie rzeczy, gdy chodziło o sprostanie skuteczne zadaniu pokonania coraz bardziej wzrastającego ruchu, musiano zastosowywać środki, jakie były pod ręką, często niewypróbowane należyte, lub wynalazki, o których praktyczności nie można było mieć wyobrażenia. Panowanie dawnych szablonów i utartych dróg musiało się skończyć i musiano szukać nowych — możliwie najwięcej celowych.

Przykładowo tylko wspomnę o urządzeniach mechanicznych i elektrycznych dla zabezpieczenia ruchu kolejowego, dawniej nieznanych, a dziś stanowiących nadzwyczaj ważną gałąź techniki kolejowej, będącej w ciągłym rozwoju i na drodze ciągłych ulepszeń. Wobec takiego stanu rzeczy musiał i musi technik kolejowy sprostać wyżej postawionym zadaniom, a do spełnienia tych zadań winien być przygotowanym tak teoretycznie, jak i praktycznie.

To przygotowanie winno iść równolegle z rozwojem techniki kolejowej, wtedy bowiem tylko może być ono należytem i dać sposobność temu technikowi zastosowania w praktyce już nabytych wiadomości, a obok tego możność kroczenia na drodze postępu, który szczególnie w zawodzie kolejowym jest i będzie niepostrzymany i szybki.

W ostatnich latach prawie nieuchwytnie dały się dostrzec niektóre objawy symptomatyczne, które musiały zwrócić uwagę ogółu techników kolejowych na to, że przecież w kierunku przygotowania techników kolejowych nie stoimy na wysokości dzisiejszych wymagań.

Objawy te dadzą się pokrótce streścić w tem, że ilość techników zajętych w tak ważnej gałęzi techniki kolejowej — jakoto w gałęzi technicznego ruchu, zmalała niemal do zera — tech-

nicy bowiem mimo usiłowań po temu czynionych, tej gałęzi techniki nie chcą wcale się poświęcać, skutkiem czego stanowiska naczelne tej technicznej gałęzi przejdą wkrótce w ręce ludzi nie posiadających wcale technicznego wykształcenia, lub co gorsza, w ręce prawników, którzy dokonawszy podboju działów administracyjnych, sięgają obecnie już w dziedzinę działów technicznych kolejowych.

Ale i u techników wstępujących do działów budowy i konserwacji, jak niemniej działu maszynowego i warsztatowego, objawia się ostatnimi czasy pewne zniechęcenie do obranego zawodu już w pierwszych czasach służby, pewne niezadowolenie i rozczarowanie, mające swe źródło w tem, że służbę tę inaczej sobie wyobrażano i nie znaleziono w niej zastosowania tego, do czego studia szkolne ich przygotowywały. To niezadowolenie prowadzi często nawet u pojedynczych techników do opuszczenia zawodu kolejowego i przeniesienia się do innych technicznych zawodów. Nie da się zaprzeczyć, że przyczyny tych objawów leżą do pewnego stopnia w stosunku czysto materialnym wynagrodzenia techników, które może być w innych zawodach korzystniejszem, aniżeli w zawodzie kolejowym. Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę, że np. według statystyki Szkoły politechnicznej we Lwowie na wydział inżynierii, nie licząc wydziału hydrotechniki uczęszcza rocznie okragło 750, a na wydział budowy maszyn 380 słuchaczy, razem 1130 słuchaczy — z czego licząc procentowo w stosunku do ogólnej liczby słuchaczy wypada około 70%, t. zn. razem 700 na słuchaczy z Galicyi, pragnących znaleźć zajęcie stałe w kraju — to przyjdziemy do przekonania, że z tej liczby winna ukończyć studia taka ilość, jaka jest potrzebną, aby luki powstałe we wszystkich instytucjach technicznych, a więc i w instytucyi kolejowej zapełnić, że zatem winna znaleźć się dostateczna ilość krajowych techników, aby pokryć zapotrzebowanie sił młodych w zawodzie kolejowym we wszystkich jego działach, a zatem i w działach ruchu, tembardziej, że przecież i w innych Szkołach politechnicznych studyują polscy słuchacze, pragnący również znaleźć zajęcie w kraju.

Zapotrzebowanie zresztą ukończonych techników na nowych polach, jakie w naszym kraju otworzyły się ostatnimi czasy, np. zabudowań

potoków górskich, regulacji rzek, kanalizacji i wodociągach, budowie kanałów i t. p. jest chwilowe — częściowo pokrywane ukończonymi słuchaczami wydziału hydrotechnicznego — i nie mogło wywierać nadzwyczajnego wpływu na wstępywanie techników do zawodu kolejowego, wstecz, w czasie, w którym objawy wyżej wspomniane już zostały dostrzeżone. Jeżeli jeszcze dodamy, że względy wynagrodzenia nie odgrywają w ciągu lat ubiegłych i obecnie decydującej roli u prawników, którzy mimo to do zawodu kolejowego stale w znacznej liczbie wstępują i jako osoby z wykształceniem akademickim godzą się przecież na obecne wynagrodzenie, to jasne jest, że sprawa wynagrodzenia nie jest i nie może być jedyną, decydującą dla wytłumaczenia wyżej wykazanych objawów.

Wobec tego musimy sprawę wynagrodzenia pominąć i szukać przyczyn innych w tym celu, aby znalazłszy je, starać się o zapobieżenie tym niekorzystnym objawom, jakieśmy powyżej przytoczyli. Przy bliższym badaniu tych objawów okazuje się, że młodzież techniczna, pragnąca poświęcić się zawodowi kolejowemu, nie zdaje sobie podczas studyów należytej sprawy z istoty zawodu kolejowego, z organizacji tego zawodu, jednym słowem nie zdaje sobie sprawy z tego, że kolejnictwo jest zawodem techniczno-handlowym, wymagającym obszernej administracji i że poświęcenie się temu zawodowi wymaga wykształcenia w obu kierunkach, t. j. technicznym i administracyjnym.

Nie da się zaprzeczyć, że w każdym zawodzie technicznym nieodłączną jest i administracja, każde bowiem wykonanie technicznych projektów połączone jest z kwestią finansową, wymaga więc i osobnej pracy administracyjnej i rachunkowości. Ale w zawodzie kolejowym, który nie ogranicza się na wykonaniu budowli lub maszyn, lecz jako główne zadanie ma przeprowadzenie możliwie najszybsze i najekonomiczniejsze ruchu osób i towarów, i zatem wszelkie budowle, maszyny, urządzenie i t. p. przystosowuje do tego zadania, musi być z natury rzeczy administracja obszerniejszą i ważniejszą, niżli w innych technicznych zawodach. Jeżeli tak jest, to przygotowanie technika do zawodu kolejowego musi obejmować i znajomość administracji, a raczej świadomość tego,

że ta administracja jest konieczną, dlaczego jest konieczną i na czym ona w głównych zakresach polega.

Ale również winien technik ten mieć świadomość i dokładną wiadomość o organizacji kolei, o zadaniu najwybitniejszych trzech działów technicznych, budowy i konserwacji, parowoznictwa i warsztatów, jakoteż i ruchu technicznego, ogólne pojęcie o działach handlowych i czysto administracyjnych i na podstawie tych wiadomości posiadać wreszcie świadomość, że jeżeli technik ma zająć wyższe stanowisko w zawodzie kolejowym, to te wiadomości są mu konieczne i że praktyka jego w zawodzie kolejowym nie powinna ograniczyć się na jednym tylko dziale technicznym, ale o ile możliwości winno być jego dążeniem poznanie również działu ruchu technicznego, o ile nie byłoby mu danem poświęcić się nawet wyłącznie temu działowi. Jeżeli technicy w obecnym stanie rozwoju kolejnictwa mają posiadać dominujące stanowisko, do którego bezsprzecznie już z natury przedsiębiorstwa techniczno-handlowego mają prawo i które to stanowisko do niedawna przy systemie kolei prywatnych posiadali, to muszą być do tego należycie przygotowani. Przygotowanie to winno być zatem przeprowadzone, jak wykazaliśmy, już częściowo podczas studyów — niemniej jednak następnie już po wstąpieniu do zawodu — przez samą instytucję, i tylko równorzędne i celowe współdziałanie obu powyższych czynników, szkoły i instytucji, może zaradzić niekorzystnemu stanowi, jaki obecnie stwierdzono. Instytucja kolei żelaznych winna być kierowaną przez siły techniczne, a wszelkie usiłowania wyrugowania tych sił z należnych im stanowisk musi, jak to już obecnie częściowo ma miejsce, doprowadzić do silnych niedomagań w racjonalnym zarządzie tej instytucji.

Już w obecnej dobie społeczeństwo odczuwa pewne i to silne niedomaganie administracji kolejowej i szuka dróg do usunięcia tychże. Z wielu stron dobrze znających stosunki i trzeźwo na rzecz patrzących, dają się słyszeć domaganie organizacji kolei w tym duchu, aby to przedsiębiorstwo techniczno-handlowe tylko i wyłącznie w tym kierunku — z wyłączeniem formalistyczno-biurokratycznego kierunku było prowadzone. Jeżeli reforma w tym kierunku nie nastąpi, jeśli nie dokona się zwrotu

z obecnej drogi, to instytucja sama poniesie olbrzymie szkody, nie spełni swych zadań wobec społeczeństwa i państwa i zejdzie z roli pierwszorzędного zakładu technicznego do wielkiego kramu z krzywdą techników, wkładających pracę mozolnych studyów bez nadziei poświęcenia jej prawdziwie technicznej instytucji.

Sprawę reformy organizacji kolei, jakkolwiek również aktualną, musimy na razie pominąć, a udowodniwszy aktualność postawionego tematu o przygotowaniu techników do zawodu kolejowego i to przez szkołę i instytucję samą, postawić dwa pytania, czy obecne przygotowanie techników podczas studyów jest dostateczne — i czy obecna organizacja w samejże instytucji kolejowej daje technikowi po wstąpieniu do służby sposobność wykształcenia się należytego w obranym zawodzie.

Przeglądając programy studyów w Szkołach politechnicznych w Austrii, musimy zająć się w celu odpowiedzi na pierwsze pytanie programami dwu wydziałów, t. j. inżynierii i budowy maszyn, te bowiem wydziały prawie wyłącznie dostarczają kandydatów do zawodu kolejowego. Plan nauk na tych obu Wydziałach pozostał w ogólnych zarysach niezmienny od lat wielu. To jest faktem.

Czas 35-letni od chwili organizacji Szkół politechnicznych w Austrii nie zaznaczył się silniejszą zmianą w planie naukowym na wspomnianych Wydziałach. Jak dawniej tak i dziś głównymi przedmiotami są na Wydziale inżynierii miernictwo i geodezya, budownictwo lądowe, statyka budowli, budowa mostów, budownictwo wodne, budownictwo kolejowe, z jedynym dodatkiem budowli żelaznych, jako osobnego przedmiotu, a na Wydziale budowy maszyn technologia, teoria motorów, budowa maszyn, pompy i motory wodne, elektrotechnika ogólna. Rzecz prosta, że w ciągu wyżej wspomnianego czasokresu nastąpić musiały zmiany w samychże wykładach, uwzględniające postęp w danych przedmiotach; plan nauk nie doznał jednak zasadniczej zmiany, pomimo że obszar pojedynczych przedmiotów wzrósł w tym czasie z powodu postępu nader znacznie. A więc jak dawniej tak i dziś słuchacz inżynierii musi przejść w czasie studyów cztero- i półrocznych obok czysto teoretycznych nauk całokształt budownictwa lądowego i wodnego,

miernictwa i geodezyi, budowy dróg i mostów i kolei żelaznych, zaś słuchacz budowy maszyn w czasie czterech lat technologię, teorię motorów, budowę maszyn, elektrotechnikę, pompy i motory wodne.

Z wielkiem uznaniem podnieść należy, że wprowadzono obowiązkową na obu wydziałach naukę ekonomii społecznej, prawa handlowego i wekslowego, administracji i prawa austriackiego administracyjnego w zarysie, w celu ogólnego wykształcenia młodzieży technicznej — w odniesieniu jednak do młodzieży chcącej poświęcić się zawodowi kolejowemu, należy wymagać rozszerzenia jej wiadomości specjalnie w tym kierunku. Wprawdzie odczuwając potrzebę takiego rozszerzenia wiadomości, urządzono wykłady nieobowiązkowe w lwowskiej Szkole politechnicznej budownictwa kolejowego (który to przedmiot jest na politechnice wiedeńskiej i całkiem słusznie obowiązkowym) i sygnalizacji na wydziale inżynierii, zaś budowy maszyn kolejowych i ruchu kolejowego na wydziale budowy maszyn.

Politechnika wiedeńska urządza jako wykłady również nieobowiązkowe na wydziale inżynierii i budowy maszyn o wozownictwie kolejowem, a oprócz tego na wydziale budowy maszyn o służbie kolejowej maszynowej i o ruchu kolejowym.

Zdajemy sobie jednak doskonale sprawę z tego, że młodzież zajęta przez studyum przedmiotów głównych obowiązkowych, nie jest prawie w stanie z powodu braku czasu uczęszczać na wykłady nieobowiązkowe, skoro nie jest wymaganem dostarczanie dowodu uczęszczania na te wykłady — cel zatem zresztą najchwalebniejszy zaprowadzenia tych wykładów dla dobra młodzieży pragnącej poświęcić się zawodowi kolejowemu jest zdaje się chybiony. I to zdaje się tembardziej, że przecież te przedmioty nie dają słuchaczom tego, czego byśmy pragnęli w myśl wywodów poprzednich, uzasadniających potrzebę przygotowania słuchaczy w pewnym ogólniejszym kierunku.

W szczególności uznajemy potrzebę zaznajomienia słuchaczy z celem kolei i środkami do tego celu prowadzącymi, a więc przede wszystkim z zasadami rozwikłania ruchu kolejowego i przeprowadzeniem jego w praktyce; zaznajomienia z tem, że w celu prawidłowego i ekonomicznego rozwikłania ruchu należy

mieć dobrze utrzymaną kolej, prawidłowe i dobre maszyny, stosowny i dobry tabor kolejowy, urządzenia sygnałowe i zabezpieczające, zaznajomienia pokrótkie z zasadami należytego i ekonomicznego sposobu utrzymania kolei, maszyn, wozów i urządzeń kolejowych.

A obok tego należy sposobem treściwym a jasnym zaznaczyć słuchaczy z polityką taryfową, postępowaniem reklamacyjnym, rachunkowością, budżetowaniem, rachunkownictwem, zawiadowaniem materiałowym i inwentarzy.

A wreszcie należy przedstawić organizację kolei i jej działów głównych, tak, by słuchacz miał należyte wyobrażenie o całokształcie instytucji kolejowej, ażeby zatem wstąpiwszy w szeregi pracowników tej instytucji już od początku obejmował jej całość, nie uważając innych działów służby za coś obcego, niegodnego uwagi lub zajęcia.

Dalecy jesteśmy od tego, aby chcieć obciążać młodzież naukami przy i tak obfitym obecnie programie nauk, sądzymy jednak, że przy należytej rewizji nauk udzielanych na obu wspomnianych wydziałach, znalazłoby się miejsce na wykłady wyżej wspomnianego przedmiotu, ujętego w pewną systematyczną i organiczną całość, a nie rozdrabnianych na kilka niczem nie połączonych ze sobą i to w ramach programu nauk pięcioletniego — względnie czteroletniego. I uważamy, że ten przedmiot, którego się domagamy, winien być wykładany przy samym końcu nauk, i to jako przedmiot obowiązkowy dla kandydatów, pragnących się poświęcić zawodowi kolejowemu. Instytucja kolejowa może wymagać wykazania się dowodami uczęszczania na wykłady tego przedmiotu, bo w jej interesie leży bezsprzecznie, aby kandydaci poświęcający się zawodowi kolejowemu, takie wiadomości posiadali.

Jesteśmy przekonani, że słuchacze lat ostatnich, gdy już sprawa wyboru pewnego zawodu staje się dla nich aktualną, zrozumieją dokładnie cel wykładów takiego przedmiotu i niezawodnie będą wdzięczni za tego rodzaju przedstawienie stanu rzeczy, dającego zresztą możność zaniechania wybranego zawodu w tym razie, gdyby to przedstawienie nie odpowiadało usposobieniu i zapatrywaniu pojedynczych jednostek. Wszak lepiej i dla samych kandydatów i dla instytucji mieć materiał przygotowany, zdający sobie jasno sprawę z przyszłości, niż

ludzi rozczarowanych i zniechęconych, co niestety, jak na wstępie zaznaczono, jest obecnie coraz częściej spotykanym a niepożądanym objawem.

Oczywiście nie może być przedmiotem niniejszego referatu dokładne podanie, w jaki sposób należy proponowaną reformę przeprowadzić.

Naszym zadaniem jest zwrócić uwagę na objawy — i podać to, co naszym zdaniem należy uczynić, aby tym objawom zapobiedz.

Ażeby sposób przeprowadzenia skutecznie podać, należy także zasięgnąć zdania grona profesorów Szkół politechnicznych, za ich bowiem zgodą musi być przeprowadzoną wskazana przez nas reforma. Dlatego uważamy, że skoro dzisiejszy Zjazd ma się wypowiedzieć w tej sprawie, należy ująć wynik tego wypowiedzenia się w formę rezolucji i przedstawić ją po uchwaleniu przez Zjazd za pośrednictwem Komitetu Zjazdowego Stałej Delegacji. Proponowana rezolucja opiewa:

Pierwszy Zjazd techników kolejowych uznaje na podstawie przedstawionego mu referatu i przeprowadzonej dyskusji, że dzisiejszy plan nauk w Szkołach politechnicznych w Austrii nie daje należytego przygotowania młodzieży pragnącej poświęcić się zawodowi kolejowemu. Celem obmyślenia stosownej reformy tego planu nauk uprasza się Stałą Delegację o zwołanie ankiety, złożonej z profesorów Szkoły politechnicznej we Lwowie i inżynierów kolejowych. Rezultat tej ankiety ze stosownymi wnioskami należy przedstawić przyszłemu Zjazdowi techników polskich.

Przechodzimy teraz do drugiego pytania, mianowicie do sprawy kształcenia i przygotowania techników do zawodu kolejowego przez samą instytucję. Już z góry zastrzedz się musimy, że pod tem kształceniem i przygotowaniem nie rozumiemy żadnej szkoły lub jakichś repetytorów, lecz takiego zajęcia technika wstępującego do zawodu kolejowego, aby tenże w krótkim stosunkowo czasie zapoznać się mógł o ile możliwości z główniejszymi działami kolejnictwa. Że takiego rodzaju przygotowanie jest dla technika potrzebnem i korzystnem, jeżeli technik ma w kolejnictwie zająć należne sobie miejsce, tego nie potrzebujemy zdaje się wobec poprzednio wymienionych motywów dalej i szczegółowiej udowadniać.

Ale i dla samej instytucji tego rodzaju postępowanie tylko z korzyścią może być połączone, da ono bowiem sposobność zastosowania indywidualnych zdolności danych osób w odpowiednim dziale zawodu.

Technik wstępujący do zawodu kolejowego może być przedewszystkiem przydzielony do budowy kolei, o ile budowa jakiej linii kolejowej ma miejsce, a zatem do kolei jeszcze nieistniejącej lub też do kolei będących w ruchu i to do działu konserwacji kolei lub do działu maszynowego i warsztatowego.

Budowa nowych kolei nie jest zawsze prowadzoną, nie może stanowić zatem dla technika inżyniera pierwszej praktyki kolejowej — jakkolwiek zajęcie przy takiej budowie w wyszkoleniu inżyniera kolejowego jest nadzwyczaj ważnem i powinno stanowić pierwszy etap praktyki zawodowej inżyniera budowy. Zajęcie przy budowie kolei nie powinno trwać jednak dłużej aniżeli czas potrzebny do wybudowania danej linii kolejowej, a więc około dwu lat, poczem technik winien przejść do służby kolei będących w ruchu. Jeżeli nowe koleje nie są w pewnych okresach czasu wcale budowane i technik inżynier nie może z natury rzeczy odbyć praktyki fachowej przy budowie kolei, wstępuje tenże zarówno z technikiem maszynowym do Zarządu kolei będących w ruchu i to albo do służby egzekutywnej lub w zarządzie centralnym w Dyrekcji.

Praktyczny początek służby kolejowej w Zarządzie kolei dla wszystkich techników a zatem tak tych, którzy przeszli praktykę budowlaną, jak niemniej i tych, którzy wprost do tego Zarządu wstępują, winien bezwarunkowo rozpocząć się od praktycznej służby ruchowej. Już poprzednio wykazaliśmy jakie znaczenie posiada ruch techniczny dla kolei — i zaznaczyliśmy, że znajomość tego działu jest nieodzownie potrzebną każdemu technikowi.

Tę potrzebę zrozumieli prawnicy, którzy wstępując do zawodu kolejowego, przechodzą praktycznie dział ruchu, aby potem przejść do Dyrekcji i pracować w jednym z działów administracyjnych lub czysto prawniczym — uważając swoje wykształcenie jako zawodowego kolejarza za zupełne — albo pozostać w dziale ruchowym i tam starać się na mocy studyów uniwersyteckich i rzekomo zupełnego opanowania wiadomości potrzebnych, zając

naczelne stanowiska w tym dziale. Jeżeli zatem instytucja uważa, że dla ukończonych prawników potrzebne jest praktyczne studium ruchu, aby odnośny kandydat mógł przecież dla tej instytucji przynieść pewien pożytek, to powinna tę samą miarę zastosować do techników.

I dziwnem musi się nam wydać zapatrywanie techników młodych, uważających praktyczne studium ruchu za nieodpowiednie dla nich, za coś powiedzmy otwarcie obniżającego poziom ich akademickiego wykształcenia. Prawnicy inaczej na tę rzecz się zapatrują i usuwają skutkiem tego systematycznie techników z ich stanowisk.

Należy zatem starać się, aby instytucja kolei żelaznych wprowadziła obowiązkowo studium praktycznego ruchu dla wszystkich techników bez wyjątku i tym sposobem niejako zmusiła ich do szerszego objęcia zadań tego zawodu, któremu się poświęcili. I to będzie stanowczo ochroną stanu posiadania techników, tak konieczną już w obecnych czasach.

Nie da się zaprzeczyć, że koleje prywatne w dawniejszych czasach nie były źle administrowane. Jakkolwiek nie hołdujemy zasadom, że wszystko, co dawniej było — było dobrem, względnie lepszem, niż dziś i uznajemy potrzebę postępu na każdym polu, to w tym kierunku musimy przyznać słuszność zarządom dawnych kolei prywatnych, zmuszających techników do praktycznej służby ruchu, przydzielając ich potem do innych działów technicznych.

Jeżeli dziś szuka się dróg w celu zapobieżenia niedomaganiom, jakie w administracji kolei stwierdzamy i sięga się do studium organizacji i administracji dawnych kolei prywatnych, które tych niedomagań nie okazywały, to należy między innymi z tych dobrych urzędzeń kolei prywatnych wybrać i wyżej wspomnianą dobrą zasadę.

Co do kwestyi finansowej, to nie może ona odgrywać dla instytucji żadnej zasadniczej przeszkody, gdyż prawnicy, którzy masowo zajmują miejsca w dziale ruchu, nie są chyba tańsi, niżli technicy i instytucja na tej zamianie finansowo nic nie straci.

Jeszcze jedno dodać nam należy. Dla wszystkich urzędników, a zatem tak techników jak i prawników przepisuje instytucja obowiązkowo złożenie egzaminów telegraficznego i ruchowego. O ile praktyczniej i lepiej przygoto-

wani mogą być kandydaci przechodząc praktycznie postanowienia odnośnych przepisów — nie potrzeba chyba bliżej motywować.

Gdy dziś studium przepisów w celu złożenia tych egzaminów jest dla technika niejako ciężarem i z jednej strony odrywa go od zajęcia jemu przydzielonego, a z drugiej strony przychodzi mu ono z trudnością w braku praktycznego ich przerobienia, to w razie przydzielenia do praktyki w dziale ruchu, nabędzie technik możliwość złożenia tych egzaminów łatwo i z pożytkiem dla siebie i instytucji.

Wynika więc z powyższych wywodów jasno, że każdy technik winien być przydzielony na pewien czas do praktycznej służby ruchu, poczem w miarę okazanych zdolności, zamiłowania pewnych działów kolejnictwa i innych warunków, byłby przydzielany do działów budowy i konserwacji, maszynowego, warsztatowego i technicznego ruchu.

Ale na tem nie może kończyć się jeszcze wykształcenie technika do zawodu kolejowego w samejże instytucji. Wiadomo, że instytucja wymaga od wszystkich urzędników jeszcze trzeciego egzaminu, mianowicie dla działu budowy i konserwacji egzaminu budowlano-technicznego, dla działu maszynowego egzaminu maszynowo-technicznego, a dla działu ruchowego egzaminu handlowego, komercyjnego. Instytucja tym sposobem już stanowczo segreguje techników dla każdego działu, utrudniając im niejako przejście do innego z powodu tych egzaminów.

Egzamina te winny ulegć reformie i nie powinny być egzaminami technicznymi, lecz czysto administracyjnymi, patent bowiem technika i jego studia dopełnione w myśl żądań wyrażonych w pierwszej rezolucji dostateczną dają miarę jego technicznego wykształcenia. Ale w samym zawodzie potrzeba pogłębienia jego wiadomości administracyjnych i praktycznego ich zastosowania. W tym celu winien być egzamin jednolity. Wszak przepisy rachunkoznawstwa, ewidencji materiałów, inwentarza i t. p. są dla wszystkich działów równe — toż samo przepisy o kasowości, zarachowania transportów i t. d.

Dlaczegoż więc ten egzamin czysto administracyjny ma być różny dla kilku działów? W tym kierunku winna również nastąpić reforma, ujednolajniająca trzeci egzamin admi-

nistracyjny. Taka reforma przyniesie dla techników kolejowych niezaprzeczoną korzyść, da im bowiem sposobność zajęcia stanowisk nie tylko w działach konserwacji, maszynowym i ruchowym, ale również w dziale komercyjnym, kontroli dochodów i rachunkowym z pożytkiem dla siebie i dla instytucji.

Wobec powyższych wywodów uważamy za potrzebne, aby poczynić starania o urzeczywistnienie powyższych życzeń i uważamy za stosowne przedstawić tę sprawę pierwszemu Zjazdowi techników kolejowych, jako powołanemu do roztrząsania tych zagadnień.

Opierając się na tej podstawie, że Stała Delegacja polskich techników składa się z reprezentantów wszystkich Związków i Towarzystw technicznych, a zatem i Związków polskich inżynierów kolejowych, uważamy za odpowiednie i słuszne, aby Stała Delegacja zajęła się tą sprawą i dlatego przedstawiamy Zjazdowi następującą rezolucję do uchwalenia i przesłania za pośrednictwem Komitetu Zjazdowego Stałej Delegacji:

Pierwszy Zjazd techników kolejowych uprasza Stałą Delegację o wdrożenie w stosowny sposób akcji celem wyjednania zmiany w systemie przyjmowania i sposobie kształcenia techników w służbie austriackich kolei. Równocześnie podnosimy, że motywa zawarte w niniejszym referacie i wynik dyskusji zawierać będą wytyczne, w jakim kierunku powyższe zmiany należy przeprowadzić.

W końcu niech nam będzie wolno jeszcze podnieść, że świadomi jesteśmy trudności przeprowadzenia powyższych obu życzeń, a w najlepszym razie nie możemy spodziewać się rychłego załatwienia tychże. A sprawa jest pilną, gdyż stosunki, jak na wstępie zaznaczono, dla techników w instytucji kolejowej składają się z każdym dniem niemal niekorzystniej i dla patrzących trzeźwo w przyszłość przedstawiają się niemal groźnie. Dlatego wydaje nam się potrzebnem nie ograniczyć się na uchwaleniu rezolucji przedstawionych Zjazdowi, ale zwrócić się z gorącą prośbą w pierwszym rzędzie do Inżynierów kolejowych, stojących na naczelnych i wybitnych stanowiskach w Zarządach kolejowych o poparcie w duchu powyższych uchwał, i przeprowadzenie naszych życzeń w swoim zakresie działania i w miarę istniejących norm i przepisów. Następnie ape-

lujemy do Związków inżynierów kolejowych, aby z pokrewnymi Związkami poczyniły kroki stosowne jak najrychlej celem rozpoczęcia wspólnej akcji dla poparcia i przeprowadzenia powyższych życzeń.

A wreszcie pozwalamy sobie wszystkich członków obecnego Zjazdu najgoręcej prosić, aby w miarę możliwości i sposobności starali się wpływać na kandydatów, pragnących po-

święcić się zawodowi kolejowemu, by wstępowali do działu ruchu technicznego, aby tym sposobem nim nasze życzenia dziś wyrażone będą spełnione, w ten bodaj sposób zapobiedz inwazyi żywiołów nam wprost niechętnych i pragnących wyrugować techników ze słusznego im należnego i jedynie dla nich przeznaczonego stanu posiadania.

Dr. Michał Czerski: Migracya toru.

Jednem z najciekawszych zjawisk, spostrzeżonych na liniach kolejowych z wzmaganiem się ruchu, które zagadkową niejasnością przyczyn i szkodliwością działania na ustrój nawierzchni w wysokim stopniu zajmowało techników dróg żelaznych, jest migracya, czyli wędrówka toru, t. j. ciągle, bardzo nieznacznie występujące posuwanie się szyn lub całego toru w kierunku jego osi podłużnej. Dopóki dla celów ruchu wystarczał jeden tor, zjawisko to występowało słabo, gdy jednak ze wzrostem ruchu poczęto budować linie dwutorowe, na których każdy tor służył tylko dla jazdy w jednym kierunku, migracya rychło objawiła się w sposób jeżeli nie zagrażający bezpośrednio niebezpieczeństwem dla ruchu pociągów, to w każdym razie bardzo niewygodny dla utrzymania nawierzchni w należytnym stanie.

Zjawisko to było spostrzegane już w pierwszych początkach ery kolejowej. Zdaje się, że po raz pierwszy zauważono je na kolei Londyn-Birmingham, zbudowanej w roku 1836. Spotykamy np. na kolejach amerykańskich Long-Island, otwartej w roku 1837, jakoteż Pont-chartrain w Luizyanie już pierwsze urządzenia przeciw podłużnemu przesunięciu szyny. Z tych pierwszych lat ery kolejowej, ubogich wogóle w literaturę własną, brak nam też jakichkolwiek wiadomości, odnoszących się do migracyi. Fakt coraz częstszego jej występowania stwierdzić możemy tylko pośrednio z notatek, tyjących się urządzeń zapobiegawczych, pomieszczanych w pismach fachowych, tudzież z częstego omawiania tego zjawiska podczas peryodycznych kongresów Związku niemieckich Zarządów kolejowych. Wiadomości, jakie z powyższych źródeł czerpać możemy, ograniczają się jednak do ściśle praktycznej strony zjawi-

ska migracyi, dotyczą mianowicie urządzeń zapobiegawczych; dążność do teoretycznego badania jeszcze się nie objawia. Pierwsze nieśmiałe i ogólne tłumaczenie przyczyn migracyi podaje Scheffler w broszurze »Wirkungen zwischen Rad und Schiene«, przypisując objawy przesuwania się szyn w kierunku jazdy pociągów niespokojnemu ruchowi wozów, który powoduje częste uderzenia kół o szyny. Prof. Winkler w »Handbuch der speciellen Eisenbahntechnik« zauważa, że hamowanie zwiększa objawy migracyi, a autor francuski Couche przypisuje je uderzeniom kół o styki. Georg Mayer w artykule w »Organ für Fortschritte des E. B. Wesens« z roku 1876 widzi powód migracyi w ślizganiu się kół, spowodowanem stożkowatością ich obręczy. Z biegiem czasu także i dotychczas skąpe spostrzeżenia, pomieszczane głównie w sprawozdaniach kongresów związkowych, zyskują na dokładności. Z dat podanych np. przez kongres związkowy w Stuttgardzie w roku 1876 okazuje się, że migracya była już w owym czasie doświadczalnie dostatecznie zbadaną, że umiano sobie wytworzyć dokładny obraz związków, w których objawy jej pozostawały z rozmaitymi warunkami, w których je obserwowano, jak kierunku i intensywność ruchu, stosunki spadków i kierunków toru, jakoteż ogólny stan nawierzchni. Jednak sprawozdania pomienionych Kongresów związku są też prawie jedynem źródłem naszych wiadomości o tem zjawisku. Szczególnie uczuwać się daje brak ścisłych spostrzeżeń, odnoszących się do wielkości, czasu i miejsca spostrzeganych przesunięć.

Oprócz wspomnianych tu autorów wymienić należy jeszcze prof. J. B. Johnsona w St. Louis, który w r. 1882 tłumaczył przesuwanie

się szyny na podkładach szczególnymi ruchami dolnej jej krawędzi, spowodowanymi ugięciem pod działaniem posuwającego się ciężaru, a zdanie to zostało przyjętem i powtórzonem później przez kilku jeszcze autorów. Jednym z późniejszych badaczy tego zjawiska i to najczynniejszym, którego długoletnie i bardzo ściśle spostrzeżenia jakoteż artykuły bardzo się przyczyniły do dokładniejszego poznania migracji, jest Engerth, inżynier Towarzystwa austr.-węg. kolei państwowych. Z czasów najnowszych mamy do zanotowania dwie obszerniejsze prace omawiające migrację. Pierwszą jest artykuł inżyniera kolei państwowych Wirtha, ogłoszony w r. 1908 w »Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines«, drugą zaś praca inżyniera kolei pruskich Morgensterna w »Organ für Fortschritte des E. B. Wesens«, 1910, odznaczająca się dokładnem opracowaniem objawów migracji. Zresztą spotykamy skąpe i luźne notatki, ogólnie tylko i pobieżnie traktujące o tej sprawie.

Na tem zamknijmy ten krótki rys historyczny, zaznaczając, że w toku niniejszej pracy będziemy jeszcze mieli sposobność przytoczenia zapatrywań dotychczasowych badaczy w tej mierze. Również muszę zwrócić uwagę na okoliczność, że nie mogłem się pokusić o wyczerpujące opracowanie tego przedmiotu. Już w toku prac przedwstępnych utrwaliło się we mnie przekonanie, że dla dokładnego i szczegółowego zbadania zjawiska tego brak nam na razie poprostu materiału doświadczalnego. Dla poznania objawów migracji, zależnych najwidoczniej od całego szeregu warunków, potrzebaby wielkiej ilości spostrzeżeń, przeprowadzonych w bardzo szerokim zakresie i w przeciągu dłuższego czasu, co nie leżało w mej możliwości.

Objawy migracji.

Migracja nie należy wcale do zjawisk wyjątkowych, owszem, jest ona objawem ogólnym, bardzo częstym szczególnie na kolejach dwutorowych. Objawy jej występują na wszystkich rodzajach nawierzchni kolejowej, dodać jednak należy, że szczególnie uczuć się dawały torom o nawierzchni podłużnej, co było nawet jednym z powodów zarzucenia tego ustroju. W używanej obecnie powszechnie nawierzchni

o podkładach poprzecznych objawia się migracja przesuwaniem się szyn najczęściej z pewną ilością podkładów, z którymi silniej są związane, co w pierwszym rzędzie odnosi się do podkładów stykowych.

Migracja objawia się ruchem toru w kierunku przejazdu pociągu; nie znajdujemy dotąd nigdzie wzmianki o spostrzeżonem przesunięciu w kierunku przeciwnym. To poruszanie się toru jest na ogół bardzo nieznaczne i może być stwierdzonem dopiero w pewnym dłuższym okresie czasu. Znane są jednak przypadki stosunkowo bardzo znacznych i szybko występujących ruchów. O takim donosi kolej Mississipi, na której miano w roku 1885 zauważyć około St. Louis w pewnej części toru długości 760 m, leżącej w spadku 15‰ — 300 mm dziennie (»Railroad Gazette«, 1885). Brak nam możliwości określenia warunków, w jakich zaszło tak znaczne przesunięcie, jest to jednak rzeczywiście przypadek wyjątkowy. Kolej egipskie podają np. średnią wartość przesunięcia szyn, ułożonych na kostkach kamiennych, od 22 do 50 mm miesięcznie, też bardzo znaczna wielkość, rzadko spotykana na kolejach europejskich, gdzie tak materiały użyte do ułożenia nawierzchni, ustrój toru, jak i staranność wykonania i utrzymania znacznie mniej do życzenia pozostawiają. To też wielkość spostrzeganych u nas przesunięć nie przenosi 300 mm w roku, a zwykle znacznie jest mniejszą. Od dawna zauważono też, że obie szyny jednego toku nawet w prostej nie zawsze przesuwają się z równą szybkością, bardzo często to jeden to drugi tok pospiesza. Poszukując przyczyny tego objawu, ustanowiono początkowo zasadę, że migruje silniej tok zewnętrzny, bliżej kraju podtorza na kolejach dwutorowych leżący (Coüard), później starano się połączyć szybszą migrację jednego z toków z kierunkiem jazdy wogóle, twierdząc, że migruje szybciej tok lewy w kierunku jazdy (Engerth). W najnowszych czasach podnoszą się głosy, odbierające tym objawom wszelką cechę regularności występowania, wskazującą na głębsze przyczyny; badacze twierdzą, że to jeden, to drugi tok szybciej się porusza i że przyczyna tego tkwi w okolicznościach przypadkowych (van Bogaerth). Jak widzimy, sprawa ta nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśnioną. I znowu spotykamy się tutaj z najrozmaitszymi war-

tościami tych przesunięć. O największej takiej różnicy przesunięcia obu toków dochodzi nas wiadomość znowu z Ameryki, gdzie w r. 1885 na pewnej kolei jeden tok przesunął się w kierunku wzniesienia 477 mm, a drugi tego samego toku 1549 mm w kierunku spadku (Engineer 1885). Różnice przesunięć spostrzeganych na kolejach europejskich ani w przybliżeniu nie dochodzą do takich wymiarów. Kolej północna zauważyła w pewnej części toru 310 mm różnicy przesunięcia obu toków, na jednej z kolei pruskich stwierdzono po 1^o5 roku 80 mm. Wedle zapisków przemyskiej sekcji konserwacji stwierdzono na linii Lwów-Kraków pomiędzy Radymnem a Żurawicą w prostej wznoszącej się 1'25^o/₁₀₀ 210 mm, gdzieindziej w torze leżącym w poziomej 250 mm różnicy przesunięcia w czasie trzyletniego okresu obserwacji.

Objawy wyżej wymienione zachodzą tak na liniach jedno- jak i dwutorowych, a różnią się tylko wielkością przesunięć z powodu tego, że zachodzący na liniach jednotorowych ruch w obu kierunkach powoduje też przesuwanie się szyn w obie strony. Tu więc zauważyć możemy tylko wypadkową obydwu ruchów w pewnym okresie czasu, która może być równą zeru. Ponieważ jednak tak ilość, jak ciężar i szybkość pociągów, dalej spadki samej linii, a więc warunki, wpływające na wielkość przesunięć, nie będą dla obu kierunków zupełnie równe, więc i zachodzące przesunięcia będą zawsze w pewnym kierunku przeważać. Bardzo silnie występuje migracja na torach leżących w spadkach, mianowicie w kierunku spadku, zawsze jednak miarodajnym jest dla tego zjawiska kierunek jazdy lub też przeważająca w jedną stronę wielkość ruchu, który to warunek sprowadza tak na dwu, jak i na jednotorowych liniach migrację toru nawet pod górę. Naturalną jest rzeczą, że przesunięcia znacznie będą większe, gdy kierunek ruchu zgadza się z kierunkiem spadku, znaczniejszy bowiem do ślizgania się dochodzący opór kół hamowanych bardzo przyczynia się do zwiększenia objawów migracji.

Zauważyć należy, że objawy migracji występują nie tylko z uporczywą stałością, ale i z niezwykle siłą, której poprostu nie jesteśmy w stanie stawić oporu. Ruch toru występuje częstokroć nawet i wtedy, gdy do utwierdzenia szyn użyto rozmaitych urządzeń przeciw

migracji, mających na celu ustalenie względnego położenia szyn i podkładów. Następuje wtedy albo przesuwanie się całego toru, albo też urządzenia przeciw migracji stosowane, o ile ich użyto w niedostatecznej ilości, bywają niszczone lub przynajmniej silnie odkształcone. Jakże zaś skutki wywierać mogą działające tu siły, poucza nas np. sprawozdanie kongresu związkowego z roku 1884. W silnie migrujących torach okazywały się mianowicie przesunięcia żelaznych konstrukcyj mostów, przyczem niejednokrotnie zauważono ścięcie śrub, którymi belki do ciosów były przymocowane, pęknięcia ciosów łożyskowych lub naruszenie murów czołowych przyczółków, o które posuwająca się wraz z szynami konstrukcja wreszcie się oparła. Fakty te spowodowane były okolicznością, że szyny na mostach żelaznych migrując w ogólności bardzo słabo, stanowią dla wędrujących torów przeszkodę. Napór zaś tychże widocznie bywa tak znacznym, że w razie gdy połączenie toru i konstrukcji jest dostatecznie silnem, przesuwa się cały most. Objawy tego rodzaju zachodzą i w czasach dzisiejszych; przypadki takie są znane.

Rzeczą jest zrozumiałą, że objawy tu przytoczone muszą sprowadzać rozmaite, dla utrzymania torów niekorzystne warunki. Zanim zajmujemy się bliżej rozpatrzeniem ujemnego wpływu wędrowki toru na ustrój nawierzchni, jakoteż urządzeniami dla powstrzymania tego zjawiska stosowanymi, przedstawimy pokrótce te czynniki, którym musimy przypisać występowanie zajmujących nas objawów.

Przyczyny migracji.

Pociąg poruszający się po torze przenosi nań siły pionowe, których skutkiem jest poddanie się, ugięcie nawierzchni, jakoteż siły poziome. Te ostatnie działają albo w kierunku osi toru, albo do niej prostopadle. Ponieważ migracja objawia się ruchem szyn w kierunku osi toru, najważniejszymi będą dla nas siły działające właśnie w tym kierunku, przytem jednak nie możemy pominąć wpływu sił pionowych, jakoteż poziomych, prostopadłych do toru. To zważywszy, rozpatrzeć nam wypadnie wpływ następujących czynników:

- 1) ugięcie toru,

2) siły poziome w kierunku osi toru działające, a mianowicie:

- a) tarcie potoczyste kół o szyny,
- b) tarcie rąbków kół w łukach,
- c) ślizganie się obręczy,
- d) uderzenia na stykach,
- e) tarcie kół pędowych lokomotywy,

3) siły poziome w kierunku prostopadłym do osi toru, powstające z powodu bocznych uderzeń lokomotywy i wozów.

Jak zaś z przytoczonych już spostrzeżeń wynika, objawy migracji pozostają także w zależności od pewnych warunków budowy toru, mianowicie od spadków i kierunków, dalej od rodzaju użytej nawierzchni, materiału podłoża, jakoteż od stanu, w jakim nawierzchnia bywa utrzymywana. Powyższe bowiem warunki zmieniają działanie sił zewnętrznych, sprawiając, że wpływ niektórych z tychże w poszczególnych przypadkach silniej występuje, co zauważyć się daje i w objawach wędrówki torów.

1) Ugięcie toru.

Przeglądając sprawozdania ze spostrzeżeń, robionych nad objawami migracji, jakoteż artykuły w fachowych pismach, odnoszące się do omawianego przedmiotu, znajdziemy niejednokrotnie wyrażone zapatrywanie, że tuki migrują tem silniej, im słabszą jest nawierzchnia i im mniej starannem jest jej utrzymanie. Następstwem słabości, gorszego ułożenia i złego stanu nawierzchni jest obok zmniejszonej zdolności oporu przeciw działającym siłom jeszcze i zwiększone ugięcie pod wpływem sił pionowych. Lecz chociaż wielu autorów podnosi tę pierwszą okoliczność, to pomijają oni z nielicznymi wyjątkami związek, jaki zachodzi między objawami posuwania się torów a ugięciem. Pierwszy prof. Johnson w St. Louis wyraził w roku 1882 zapatrywanie, że przyczyną migracji mogą być ruchy szyny, występujące podczas jej ugięcia. Bliżej określił rodzaj tych ruchów prof. Zimmermann w artykule w »Centralblatt der Bauverwaltung« z r. 1890, po nim Ast i Engerth w sprawozdaniach wygotowanych na kongresy międzynarodowe w Petersburgu w r. 1892 i w Paryżu w r. 1900 wspominają też o ruchach towarzyszących ugięciu jako o przyczynie migracji, na koniec tego samego zdania jest i Weikard (Organ für Fortschritte des E. B. W. 1909). Zastanowimy się

tu bliżej nad rodzajem tych ruchów i ich związkiem z objawami migracji torów.

Idąc tokiem rozumowania prof. Zimmermanna, okazać nietrudno, że belka obciążona poruszającym się ciężarem przesunie się w kierunku jego ruchu. Belka podparta w dwu punktach i obciążona gnie się, a przekroje ustawiają się prostopadle do osi obojętnej. Następstwem tego jest, że przekroje, które opierały się przed ugięciem na pewnych punktach podpór, po ugięciu wysuną się na zewnątrz tych punktów (tabl. I, rys. 1). Jeżeli zaś ruch ten przekrojów będzie na jednej z podpór uniemożliwionym, to całe przesunięcie musi nastąpić na podporze drugiej. Gdy tedy jakiś ciężar przesuwa się po belce np. od lewej do prawej strony, to w okresie, gdy znajduje się na lewej połowie belki, uginająca się dolna krawędź wydłuży się i przesunie tylko ku prawej stronie, gdyż przy założeniu równych zwykłe warunków tarcia na podporach, na lewej, bliższej ciężarowi podporze zajdzie skutek większego oddziaływania większe tarcie między łożyskiem belki a jej dolną krawędzią (tabl. I, rys. 2). Gdy ciężar minie środek belki, gdzie wystąpi największe ugięcie i zbliży się ku prawej podporze, belka zacznie się wyprostowywać, zaszle sprężyste przedłużenie dolnej krawędzi pocznie się zmniejszać, a przekroje podporowe zachowując położenie prostopadle do osi obojętnej, przesuną się znowu na podporach. Ponieważ na prawym łożysku belki, bliżej którego ciężar teraz się znajduje, wystąpi tarcie znaczniejsze, niż na lewym, więc znowu przesunięcie dolnej krawędzi belki zajść może tylko na lewej podporze i to od lewej ku prawej stronie (tabl. I, rys. 3). Okazuje się tedy, że wskutek jednorazowego przejścia jakiegoś ruchomego ciężaru od jednej do drugiej podpory belka może poruszyć się w tym samym kierunku o pewną długość.

Powyższe rozumowanie prawdziwem będzie i dla szyny kolejowej, jako belki ciągłej na poddających się podporach. Podczas ugięcia spowodowanego przejazdem ruchomego ciężaru zajdą na podporach podobne ruchy, które umożliwiać mogą przesunięcie się szyny w kierunku przejazdu ciężaru. Że tego rodzaju ruchy stopki szyny na podkładach rzeczywiście zachodzą, dowodzi nam objaw zużywania się szyn i płytek podkładowych w miejscu pod-

parcia, co zarazem przekonuje nas, że połączenie szyny z podkładem nie jest tak ścisłe, aby nie dozwoliło na te konieczne i będące statycznym wymogiem ugięcia szyny.

Gdyby szyna kolejowa miała zupełną swobodę ruchu w kierunku podłużnym, migracja z opisanego wyżej powodu nie ulegałaby wątpliwości. Temu przesuwaniu się, które z uwagi na powyższe wywody spowodowane byłoby li tylko w jedną stronę zachodzącym wydłużaniem się dolnej krawędzi szyny w stadium wjeżdżania ciężaru między podpory i skracaniem się jej w czasie zjazdu z tychże, stają naturalnie na przeszkodzie części szyny znajdujące się przed miejscem uginającym się, które musiałyby zostać popchnięte, jakoteż części po za nim, które musiałyby zostać pociągnięte. Nie możemy naturalnie przypuszczać, aby ta dążność szyny do przesunięcia się, wynikająca li tylko z różnicy tarcia zachodzącego na podporach, była tak znaczną, aby pokonać opór powyższy, o ile mielibyśmy do czynienia z dźwigarem ciągłym o znacznej długości i działaniem jednego tylko ciężaru. Jednak szyna nie jest dźwigarem ciągłym, ale składa się z części, pomiędzy którymi są przerwy, możliwość zaś opisanego ruchu znacznie okaże się prawdopodobniejszą, jeśli uprzytomnimy sobie warunki, jakie stwarza przejeżdżający pociąg. Wtedy działa na jedną szynę wiele ciężarów jednocześnie. Każdy z nich wysuwa niejako w powyżej opisany sposób szynę przed sobą, a pociąga część jej za sobą leżącą. Każda tedy część szyny popychana działaniem jednego ciężaru napotyka przed sobą część ciągniętą działaniem poprzedzającego, która to okoliczność naturalnie sprzyja przesunięciu. Następnym zaś znacznej szybkości pociągów i niezbyt wielkiego rozstawu osi wozów kolejowych jest, że szyny na dłuższej przestrzeni ulegają podczas przejazdu pociągu gwałtownemu ruchowi falowemu przez czas dłuższy. Zachodzące podczas tego ruchu przesuwanie się stopki w łożyskach wytwarza sprzyjające warunki dla przesunięcia się szyny pod działaniem sił zewnętrznych, podczas ruchu pociągu na tor działających, które bardzo skutecznie poprą tę okazaną dążność szyny do poruszenia się w kierunku jazdy.

Określając ściślej znaczenie przedstawionych tu ruchów stopki szyny podczas ugięcia,

powiemy, że aczkolwiek one same nie spowodowałyby objawów migracji, przyczyniają się do nich, wytwarzając warunki sprzyjające przesunięciu szyny pod wpływem sił zewnętrznych. Że ugięciu w rzeczywistości należy przyznać tę rolę, wskazuje na to najwyraźniej objaw bardzo nieznacznej migracji szyn na mostach żelaznych, gdzie skutek braku podatnego podłoża szutrowego ugięcie toru jest bardzo małe.

2) Siły poziome w kierunku osi toru działające.

Przechodzę z kolei do omówienia sił, którym z powodu wybitnego działania w kierunku ruchu pociągów przypisać należy najważniejszą rolę w powstawaniu i przebiegu migracji.

a) Tarcie potoczyste.

Z powodu tarcia zachodzącego między rąbkiem bieżącego koła a główką szyny, koło porywać będzie szynę w kierunku ruchu. Z wielkości oporu tarcia potoczystego możemy zdać sobie sprawę z odpowiednich wzorów, ustawianych na podstawie prób od najdawniejszych czasów ery kolejowej — siła ta jest stosunkowo mała, wynosi zaledwo kilka kilogramów na tonnę nacisku pionowego, przyczem zauważyć należy, że we wzorach tych zawarte są oprócz oporów tarcia potoczystego także i inne, powstające np. z powodu uderzeń kół o styki, lub uderzeń boczných. Ze względu też na nieznaczną wielkość tych sumarycznych oporów, nie mamy podstawy przypisywać oporom tarcia potoczystego znacznego wpływu na objaw migracji. Wpływ ten jednak w pewnych warunkach znacznie się zwiększa, mianowicie w wypadkach hamowania pociągów, kiedy opory tarcia silnie hamowanych kół mogą zwiększyć się aż do wartości 130 kg i powyżej na tonnę nacisku pionowego. To też migracja występuje częstokroć bardzo silnie w tych częściach torów, gdzie pociągi silnie się hamują, np. na spadkach i przed stacyami. Przypadki te bywają stwierdzane bardzo często i wspominają o nich prawie wszyscy autorowie zajmujący się migracją. Na tem miejscu musimy wspomnieć także i o ślizganiu się kół, które wskutek nieregularności biegu wozów toczą się po szynach nierównymi obwodami, a zachodzącą wskutek tego objawu różnicę przebieżonych dróg wyrównywać muszą śliz-

ganiem się. Objaw to drugorzędny, nad którym nie będziemy się dłużej zatrzymywać.

b) Tarcie rąbków kół w łukach.

Aby wóz kolejowy mógł się swobodnie w łuku poruszać, musi istnieć możliwość ustawiania się jego osi w kierunku promienia krzywizny, jakoteż wzajemna niezależność obrotu obu kół, na jednej osi osadzonych. Wiemy, że pierwszy warunek dopiero w ostatnich czasach bywa uwzględniany i jak dotychczas w nieznanym zakresie, drugi zaś wcale nie. Skutkiem równoległego ustawienia obu osi wozu, jakoteż stałego osadzenia obu kół na jednej osi, wóz może się swobodnie poruszać tylko w linii prostej, w łukach zaś ruch jego będzie doznawał przeszkód, wynikających z wspomnianych warunków jego budowy. Wozy pozostając pod działaniem siły odśrodkowej i usiłując zachować prosty kierunek biegu, będą wysuwane na zewnątrz łuku i przyparte rąbkami przednich kół do krawędzi zewnętrznej szyny, która nadawać im będzie odpowiedni kierunek. Powstanie też między rąbkami kół a wewnętrzną krawędzią szyny tarcie, którego następstwem będzie silniejsze porywanie szyny w kierunku ruchu. Wpływ tych szczególnych warunków ruchu wozów bardzo wybitnie występuje w objawach migracji.

c) Uderzenie kół na stykach.

Konstrukcja styku, jako pod każdym względem słabego i szkodliwego miejsca w torze, i dla objawów migracji nie jest bez znaczenia, a to przez umożliwienie znanych nam silnych uderzeń tu zachodzących. Już z obserwacji odgłosu tych uderzeń, jak i wstrząśnienia udzielającego się wozom wnosić możemy, że są one bardzo silne a nie brak nam spostrzeżeń skutków tego działania na szynach. W okolicy szpary stykowej tworzy się wedle spostrzeżeń niektórych badaczy wyraźne wgłębienie, które na kolejach dwutorowych widocznym bywa tylko na główce szyny przyjmującej. Wiemy dalej, iż podkłady stykowe bywają silniej wzruszane i częściej muszą być podbijane, niż inne, wogóle nie brak wskazówek, że w okolicy styku nawierzchnia silniej się poddaje wpływom ruchu. Zważyć dalej należy, że uderzenia te muszą przenosić na tor bardzo znaczne siły z powodu wielkiej energii kinetycznej mas, poruszających się po szynach z bardzo znaczną chyżością, a dalej, że sto-

sunkowo mała masa toru nie może stawić tym siłom dostatecznego oporu. To też uderzeniom tym musimy przypisać pierwszorzędny wpływ na migrację toru.

Przerwa ciągłości toku szyn, powstająca skutkiem konstrukcji styku, odgrywa jeszcze inną rolę w kwestyi wędrówki torów. Jakkolwiek silnem będzie połączenie dwu szyn za pomocą łubków, to jednak nie uniemożliwia ono, jak to spostrzeżenia pouczają, wszystkich przesunięć. Łubki nie są też w stanie stawić oporu działającemu na szyny siłom przesuwającym i przenieść je na sąsiednie, nieuniknione zaś jak dotąd przerwy w toku sprawiają, że każda szyna musi do pewnego stopnia sama dla siebie wytrzymywać działanie sił prowadzących objawy migracji. Dostatecznie przekonuje nas o tem spostrzeżenie, że pierwszym następstwem migracji jest znikanie szpar stykowych.

d) Tarcie kół pędowych lokomotywy.

Oprócz powyżej wymienionych sił poziomych, działających zgodnie z kierunkiem ruchu, występują także i siły w kierunku przeciwnym, mianowicie tarcie kół pędowych lokomotywy. Koła sprzężone tejże, opierając się o szynę podczas ruchu, będą usiłowały popchnąć ją wstecz. Jakkolwiek jest to najznaczniejsza i stale na tor działająca siła, to jednak sam fakt migracji okazuje, że inne wpływy tu przeważają. Nigdzie też nie spotykamy się ze spostrzeżeniem, stwierdzającym przesunięcie się szyn w kierunku przeciwnym ruchowi pociągów na kolejach dwutorowych. Dopiero w najnowszych czasach inż. Wirth w ogłoszonej w »Zeitschrift des öster. Ing. u. Archit. Ver.« z r. 1908 pracy określa ogólnie warunki występowania migracji wstecznej, twierdząc, że gdy ruch odbywa się na kolejach dwutorowych w kierunku wzniesień powyżej 5—8‰, to wpływ lokomotywy przeważa i szyny przesuwane się będą w kierunku przeciwnym jeździe. Zdania swojego nie popiera jednak wspomniany autor żadnymi spostrzeżeniami, natomiast możemy przytoczyć obok wielu innych obserwacje Morgensterna, ogłoszone w »Organ f. Fortschr. d. E. B. Wesens« 1910, a więc pochodzące z najnowszych czasów, które wykazują, że migracja w kierunku ruchu pociągów zachodzi nawet w znacznie stromszych częściach linii, niż podana przez Wirtha

granica. Ponieważ podczas jazdy w kierunku większych spadków lokomotywa pracując silnie, wyzyskuje wartość adhezji do ostatnich granic, przeto przypadki migracji zgodnej z kierunkiem ruchu pociągów na znacznych wzniesieniach stanowczo okazywałyby, że nawet i w tych wypadkach, kiedy wsteczne działanie pędowych kół lokomotywy do największości dochodzi, inne wpływy to przeważają. Zważyć tu jeszcze należy, że oprócz oporów tarcia potoczystego, na miejsce których wstępuje tu adhezja, lokomotywa przeniesie na tor takie same siły, jak każdy wóz po szynach się poruszający, tylko w odpowiednio do znacznego jej ciężaru zwiększonym rozmiarze, przyczem działanie tych wszystkich sił potęguje okoliczność, że lokomotywa wjeżdża na tor nieobciążony i z tego powodu bardziej podatny niekorzystnemu wpływowi sił, wskutek ruchu się nań przenoszących.

3) Siły poziome prostopadłe do toru.

O ile chodzi o przesunięcia w kierunku osi toru, to siłom prostopadłym do tego kierunku li tylko pośredni wpływ przypisać możemy. Wpływ ten jednak występuje bardzo wybitnie w objawach migracji i należy mu też poświęcić baczną uwagę.

Aby umożliwić swobodny ruch wozów kolejowych, zachowaną jest pomiędzy wewnętrznymi krawędziami szyn a rąbkami kół pewna gra. Wozy też wykonują podczas jazdy ruchy poprzeczne, których następstwem są uderzenia rąbków kół o wewnętrzne krawędzie szyn. Każde z tych uderzeń nie następuje w kierunku prostopadłym do toru, ale pod pewnym kątem w kierunku ruchu, a jego następstwem jest chwilowe przyparcie rąbka koła do szyny, zachodzące pod naciskiem działającej właśnie siły bocznej. Następuje tedy przez chwilę takie działanie, jak podczas ruchu wozów w łukach. Jakkolwiek działanie to nie jest jak w łukach ciągłe, uderzenia bowiem boczne są wogóle przypadkowe, to jednak spostrzeżenia szybkiego przesuwania się toków zewnętrznych w łukach pozwalają wnosić, że działanie podobne nie jest i w torze prostym bez wpływu na objawy migracji.

Ten niespokojny, charakteryzujący się bocznymi skrętami bieg jest szczególniejszą właściwością ruchu lokomotywy. Lokomotywa wykonuje mianowicie wahnięcia około obu osi

poziomych, t. j. poprzecznej i podłużnej, jakoteż skręty około osi pionowej. Ruchy te spowodowane są siłą żywą tłoków i dźwigni, udzielającą się całej lokomotywie, a której mimo odpowiednich urządzeń nie możemy znieść całkowicie. Bliższe zbadanie okazuje, że z powodu przestawienia korb lokomotywy o 90° wypadkowe wszystkich sił nie będą dla obu stron lokomotywy równe, a skutkiem tego będą częstsze i silniejsze uderzenia boczne rąbków kół o ten tok, nad którym idzie korba w tyle pozostająca. Obszerniejsze teoretyczne wytłómaczenie tych ruchów lokomotywy znajdzie czytelnik w artykułach inż. Spitzsa i Bussego w »Organ f. Fortschr. d. E. B. W.« z 1897 i 1904 r., a znajdują one potwierdzenie w spostrzeżeniach poczynionych na kołach lokomotywy. Engerth przytacza, że obręcze lewych kół lokomotywy, z korbą prawą wprzód przestawioną, wykazują szybsze i silniejsze zużycie, a zdanie jego potwierdzają inżynierowie zajęci w służbie warsztatowej. Borries zauważył natomiast tylko tworzenie się pewnego spłaszczenia na obwodzie lewych kół, co stwierdza też Busse, tłómacząc trafnie najeżdżanie na lewy tok okolicznością, że lewe koła wskutek tego spłaszczenia biegną krótszymi obwodami, zaczem lokomotywa usiłuje stale zboczyć w lewo. Engerth wykonywał także bezpośrednie doświadczenia celem zbadania tej sprawy. Pociągano mianowicie wewnętrzne krawędzie szyn kredą i przekonywano się, że po przejściu lokomotywy z prawą korbą wprzód przestawioną, na lewej szynie znacznie więcej kredy brakowało. Stwierdzenie silniejszego najeżdżania lokomotywy na jeden z toków ma wielkie znaczenie, gdyż właśnie temu działaniu lokomotywy przypisujemy objaw spiesniejszego przesuwania się tychże.

Z omówionych tu sił, których bezpośredni wpływ wytwarza objawy migracji, większość, jak tarcie potoczyste, uderzenia na stykach, ugięcie etc. działa stale na tor, niektóre zaś, jak tarcie podczas hamowania, wpływ ruchu pojazdów w łukach, występują dopiero w pewnych warunkach. Spostrzegane w tych szczególnych warunkach objawy migracji tym ostatnim wpływom przypisać należy, za czem ich przeważające w porównaniu do reszty sił działanie w pewnych razach stwierdzonem być może. Natomiast o ile chodzi o objawy wę-

drówki torów wogóle, to nie mamy podstawy aby osądzić, która z poznanych, stałe na tor działających sił, przyczynia się najbardziej do wytworzenia badanych objawów. Najprawdopodobniejszym jest, że dopiero pod wpływem wszystkich poznanych sił, z współudziałem ruchów podczas ugięcia występujących, przesunięcia toków wystąpić mogą. Natomiast wykluczyć należy od wpływu na objawy migracji wszelkie niezależnie od ruchu pociągów działające siły, jak wpływ obrotu ziemi dookoła osi lub wiatru, którym to czynnikom dawniej w poszukiwaniu przyczyn migracji jej objawy przypisywano.

Rozpatrzwszy w ten sposób siły, jakie podczas ruchu pociągów na tor się przenoszą, jakoteż rodzaj ich działania, spróbujemy wyjaśnić do pewnego stopnia niektóre objawy migracji, przyczem poznamy i zależność tychże objawów od pewnych stałych warunków budowy toru.

Ogólne uzasadnienie i wytlómaczenie objawów migracji napotyka na znaczne trudności, mamy tu bowiem do czynienia ze zjawiskiem nader złożonem, zawisłem od całego szeregu różnorodnych przyczyn i warunków, równie zależnych od sił zewnętrznych, jak i ustroju samej nawierzchni. Nie mogąc dokładnie określić wielkości tych sił zewnętrznych, ani poznać rodzaju ich działania, jakoteż okazać z zupełną pewnością, w jaki sposób tor pod ich działaniem się zachowuje, nie możemy przedstawić też jasno związku między nimi a spostrzeganymi objawami wędrówki torów. Wystarczyć nam musi stwierdzenie faktu, że ustrój nawierzchni dziś używany nie może się oprzeć działaniu znacznych ciężarów, poruszających się po torach z bardzo wielką szybkością i poddając się temuż, porusza się w kierunku ruchu pociągu.

Ponieważ ze wzrostem działających sił i skutki wzrosnąć muszą, a wielkość wszystkich tu wymienionych sił, które podczas ruchu pociągu na szyny się przenoszą, w prostym pozostaje stosunku tak do ciężaru jak i do chyżości pociągów, nie mówiąc naturalnie o ich ilości, wytlómaczonem byłoby w sposób zadowalniający zwiększanie się objawów przesunięć torów w warunkach, gdzie ilość, ciężar i chyżość pociągów rośnie. Spostrzeżenia Engertha, czynione celem wyjaśnienia kwestyi pospiesza-

nia pewnego toku jednego i tego samego toru przekonują nas, że już drobne stosunkowo różnice obciążenia dają się stwierdzić w objawach migracji. Okazało się, że gdzie tylko pewna część toku leżała niżej od drugiego, tam następowało wybitne pospieszanie niżej leżącej części. Prócz silniejszego obciążenia niżej leżącej szyny i spowodowanego tem znaczniejszego ugięcia, oporów tarcia i uderzeń, jest w takich razach powodem pospieszania także i okoliczność, że wozy zesuwały się ku stronie niżej leżącego toku, zaczem następuje silne porywanie tej szyny skutkiem przyparcia rąbka koła do jej wewnętrznej krawędzi.

Takie chociaż tylko chwilowe niższe położenie jednego z toków następuje podczas ruchu pociągów i tam, gdzie tok ugnie się silniej pod działaniem sił pionowych. Warunki dla takiego silniejszego poddania się pewnych części toków są wogóle przypadkowe a wynikają z nierównomiernego podbicia podkładów. Jednakowoż z czterech toków kolei dwutorowych zewnętrzne w gorszych nieco warunkach ułożenia się znajdują i silniej poddają się pod działaniem przejeżdżających ciężarów. Masa żwiru bliżej kraju podtorza leżąca, nie jest tak zbitą i łatwiej rozruszać się daje, ponieważ poszczególne ziarna i na bok ustępować mogą. Z biegiem czasu, jak zauważył Coüard, przybierają one nawet położenie nieco niższe. Tej okoliczności przypisywał wymieniony autor jakoteż i inni szybszą migrację toków zewnętrznych na kolejach dwutorowych. Zapatrywanie to przetrwało do czasu, gdy Engerth w r. 1897 wystąpił ze sprawozdaniem ze swoich obserwacji na liniach Towarzystwa austriacko-węgierskich kolei państwowych przeprowadzanych. Obok rozmaitych ważnych spostrzeżeń stwierdzono, że na tych liniach dwutorowych, na których jazda odbywała się po prawym torze, migrowały szybciej toki wewnętrzne. Stąd ustalił Engerth zapatrywanie, że szybsza migracja niektórych toków zależną być musi od innych przyczyn i znalazł je w uderzeniach kół lokomotywy o lewy tok w kierunku jazdy, spowodowanych nieregularnością ruchu skutkiem przestawienia korb w ten sposób, że korba prawa wyprzedza o 90° lewą. Oprócz Engertha podaje także i Weikard (*»Organ f. F.«* 1909) spostrzeżenia silniejszej migracji toku prawego w kierunku jazdy na kolejach bawar-

skich, które używają lokomotyw o korbach przedstawionych w ten sposób, że lewa wyprowadza prawą, a te same spostrzeżenia poczyniono na kolejach egipskich. Engerth stwierdza dalej, że nierówna migracja toków mniej daje się uczuć wtedy, gdy używa się lokomotyw o korbach między kołami ustawionych, mających bieg spokojniejszy, a wcale nie zachodzi na kolejach elektrycznych, których motory zbudowane są w sposób wykluczający powstawanie wszelkich bocznych ruchów. Tedy tłumaczenie spieszniejszej migracji jednego z toków ma za sobą wszelkie dane.

Objawy spieszniejszej migracji jednego z toków w łukach zależą prócz tego jeszcze od innych okoliczności, którym nawet wypada przyznać dla łuków wpływ decydujący. Jest to poprzednio już omówione szczególniejsze działanie wozów podczas ruchu w krzywiznach. Działanie to będzie tem silniejsze, im ostrzejszy jest łuk, mniejszą użytą w nim przechyłka toru a większą chyżość pociągu. Przechyłka bywa zwykle dostosowaną do największej chyżości pociągów, jaka na danej linii jest dopuszczalną. Mimo tego, że łuki bywają z tą największą chyżością przejeżdżane tylko przez część pociągów, mianowicie przez pospieszne i osobowe, to jednak opisany wpływ ruchu wozów na tok zewnętrzny jest tak silnym, że w przeważnej większości wypadków ten tok silniej migruje. Dopiero gdy przechyłka w stosunku do chyżości pociągów stanowczo jest za wielką, silniejsze obciążenie toku wewnętrznego spowoduje jego przyspieszenie. Engerth podaje przypadek bardzo wyraźnie stwierdzający wzajemną zależność chyżości i przechyłki w odniesieniu do objawów migracji. W pewnym łuku, w którym przechyłka przypadkiem była za wielką, wynosiła bowiem 160 mm, tok wewnętrzny przesunął się o 280 mm naprzód.

Na podstawie poznanej zależności pomiędzy objawami szybszego przesuwania się toków w łukach a chyżością i przechyłką możemy też sobie wytłumaczyć przypadki pospieszania toków wewnętrznych w łukach przejeżdżanych w kierunku wzniesień na kolejach dwutorowych.

W ten sposób wytłumaczyćby można te objawy migracji, które jako najczęściej zachodzące do typowych zaliczyćby należało, a mianowicie silną migrację na spadkach i pospie-

szanie niektórych toków w łukach i w prostej. Z omówieniem tychże nie wyczerpalimy naturalnie ogółu zachodzących przypadków, jednakowoż sądzę, że na podstawie znajomości warunków, w jakich migracja zachodzi, jakoteż sił, jakie w tych warunkach na tor działają i inne jej zjawiska wyjaśnićby się dało. Pozostaje nam jeszcze zastanowić się nad tym objawem, który jakkolwiek dostatecznie znany, nie znalazł jeszcze wytłumaczenia, mianowicie nad niezwykle silną, z jaką wędrówka szyn często występuje.

Gdy w pewnym toku objawi się dążność do migracji, a pewna szyna pod działaniem przejeżdżającego pociągu poruszać się zacznie, to ponieważ i inne szyny tego samego toku wraz z nią w tym samym kierunku przesuwają się będą, ruch ten oprócz oporów tarcia między podkładami a szyną nie napotka ogólnie biorąc żadnych przeszkód. Jeżeli jednak umieścimy np. na styku jakieś urządzenie uniemożliwiające przesunięcie podłużne, to szyna poruszać się będzie swobodnie tylko tak długo, dopóki nie napotka na opór tegoż urządzenia. Wiadomo nam jednak, że podczas przejazdu pociągu szyna się ugina a dolna krawędź tejże wydłużając się, musi znaleźć miejsce na to chociaż nieznaczne wydłużenie. Skutkiem tej dążności będzie chwilowy nacisk na te części ustrojowe, które przeciw ruchom szyny wprzód zastosowano. Być może, że części te oparłyby się temu działaniu, gdyby było ono spokojne, tak jednak nie jest. Znaczna chyżość pociągów sprawia, że spowodowane wydłużeniem się dolnej krawędzi szyny przesunięcia przekrojów na podporach zachodzą bardzo szybko i w bardzo krótkich odstępach czasu po sobie, działają tedy jak szereg uderzeń z wielką siłą i szybkością po sobie powtórzonych. Jeżeli zaś wskutek tego ciągłego kucia wytworzy się najmniejszy odstęp np. pomiędzy wycięciem w ramieniu łubka a śrubą, o którą wycięcie się opiera, to zaraz szyna posuwa się wprzód, a niszczące działanie ugięcia dalej postępuje. Będzie tedy rzeczą zrozumiałą, że w tych warunkach nawet najsilniejsze urządzenia przeciw migracji, o ile zastosowano je w niedostatecznej ilości, muszą się z czasem poddać.

Na pewnej kilkukilometrowej przestrzeni linii kolejowej nie wystąpi migracja wszędzie z jednakowym napięciem, albowiem na jej

przebieg wpływa wiele warunków, które na dłuższych przestrzeniach torów nie są jednakowe. W pewnych partyach następuje silniejsza migracja, w pewnych słabsza, a w niektórych wcale nie dadzą się spostrzedz jej objawy. Wynika z tego, że w niektórych miejscach szyny poczną się zesuwać, ścieśniając odstępy dylatacyjne, aż wreszcie oprą się o siebie czołami. Ale i w takim ścieśnionym toku szyn zachodzić muszą te same ruchy wskutek ugięcia, jak i w każdej szynie z osobna. Pociąg przejeżdżający wywiera swoje działanie na znacznej długości, stąd też część toru, znajdując się pod jego wpływem, przeciw będzie stała na następującą w kierunku ruchu. Szyny będą usiłowały coraz bardziej się zesuwać i wystąpią w pewnych częściach toków silne ciśnienia, które nie będą mogły wyrównać się skutkiem oporu sąsiednich części przeciw przesunięciu. A równocześnie w pewnej poprzedzającej przestrzeni, gdzie migracja nie jest tak silną, lub wcale nie zachodzi, szyny poczną się rozsuwać, pociągane przez migrującą sąsiednią część toru, aż wystąpią tam nateżenia ciągnące. Te nateżenia mogą dojść do niezwykłych wielkości, o czym dostatecznie nas pouczają poznane już przykłady niszczącej siły migracji, jak np. przesuwanie konstrukcji żelaznych mostów. Przyczynia się zaś znacznie do tego niekorzystnego działania ogólny charakter, z jakim zachodzą przesunięcia szyny, mianowicie nagle i gwałtowne, podobne do uderzeń ich występowanie. Gdy bowiem w pewnym miejscu, jak np. na żelaznych mostach skutkiem bardzo słabego ugięcia i silniejszego utwierdzenia szyny przesuwają się nie będą, a migrujące toki z jednej strony będą silnie przeciw na most, a z drugiej go pociągać, gwałtowne przesuwanie się dolnej krawędzi szyny, wsparte stałami w toku przez migrację wytworzonymi nateżeniami, zdolne jest spowodować wspomniane objawy.

Siły, które objawy migracji wytwarzają, przezwyciężyć muszą opór czy to szyn, czy to całego toru przeciw przesunięciu podłużnemu. Od stosunku pomiędzy siłami zewnętrznymi a wielkością oporów zależy ogólnie i zjawisko migracji, która nie wystąpi tam, gdzie wpływy ruchu je spowodujące nie będą dostatecznie wielkie. Przesunięciu podłużnemu szyn mają przeciwdziałać w pierwszym rzędzie łączniki,

którymi szyna jest przymocowana do podkładów, dalej łubki, które przenoszą siły na sąsiednie szyny. Im pewniejsze i silniejsze są te połączenia, tem większym jest opór, jaki nawierzchnia przeciwstawić może siłom na nią się przenoszącym. Stąd też pochodzi, że objawy migracji tem słabiej uczuwać się dają, im staranniejszem jest utrzymanie nawierzchni. Zauważyć tu należy, że odpowiednie utrzymanie toru przyczynia się wogóle do zmniejszenia niekorzystnego wpływu ruchu pociągów. Staranne ułożenie i podbicie podkładów zmniejsza ugięcie, dobre połączenie łubkami przyczynia się do złagodzenia działania kół na stykach. Odpowiednie wyregulowanie toru w prostej i w łubkach w połączeniu z zastosowaniem krzywej przejściowej umożliwia spokojny bieg wozów, zaczem unika się bocznych uderzeń, rozluźniających połączenia szyny z podkładami.

Opór całego zespołu toru przeciw przesunięciu zależy od tarcia pomiędzy dolną powierzchnią podkładu a żwirem, na którym podkład leży, jakoteż od możliwości wzruszenia tej masy żwiru, która znajduje się pomiędzy podkładami. Otóż warunki te będą niekorzystniejsze, gdy użyjemy do ułożenia nawierzchni żwiru rzeczno o ziarnach owalnych i gładkich, niż tłuczonego, a więc o kształcie nieregularnym, ostrych narożach i szorstkich ścianach, na którym podkład leży pewniej i który nie daje się tak łatwo rozruszać. Stąd też pewne spostrzeżenia stwierdzają silniejsze objawy migracji przy użyciu żwiru rzeczno.

Szkodliwy wpływ migracji na ustrój toru.

Jednym z pierwszych skutków migracji jest znikanie szpar stykowych między szynami, powodujące notowane czasem przypadki wybożenia toków w gorącej porze roku. W partyach, gdzie migracja silniej występuje, szyny podlegają znacznemu ciśnieniu a niekorzystne skutki tych wewnętrznych napięć w torze, dają się uczuwać szczególnie przed stacyami, gdzie skutkiem hamowania pociągów dążność do migracji jest znaczną. Szyny napierają silnie na rozjazdy, przesuwają rozmaite ich części a przesunięcia te są przy skomplikowanym ustroju połączeń torów nadzwyczaj szkodliwe, powodują niedomykanie się iglic, skręcanie krzy-

żownik, wyboczenia łuków. Bardzo dla ruchu ważne utrzymanie rozjazdu w należytych stanach wymaga już w zwykłych warunkach wielkiego nakładu pracy, a ten skutek powyższego działania migracji znacznie się powiększa.

Skoro jak powiedzieliśmy szpary stykowe w niektórych częściach toków znikają, będzie rzeczą zrozumiałą, że w innych, sąsiednich, przybierają one zbyt wielkie rozmiary, nie-rzadko dochodzące do 30 mm. Taki stan styku bardzo niekorzystnie wpływa na stałość połączenia szyn; spostrzeżenia pouczają, że silnie nateżane łuki wyginały się lub pękały. Spowodowane ruchem pociągów rozluźnianie się połączeń szyn i podkładów sprzyja migracji, wskutek której następuje nieregularne przesuwanie się podkładów, przybierają one położenie ukośne, czego następstwem jest niebezpieczne zwięźenie toru. Ponieważ zaś zwykle oba toki nie migrują z równą szybkością, przeto często na dłuższych przestrzeniach toru podkłady, szczególnie stykowe, ustawiają się ukośnie i ścieśniają odstęp szyn. Wskutek takiego skrócenia łączniki podkładów i szyn bywają wyginane i niszczone, a i sam podkład, drewniany czy żelazny, cierpi na tem.

Odstępy podkładów stają się nieregularne, to mniejsze, to większe, co powoduje znaczniejsze nateżenie szyny w niektórych miejscach, a w następstwie spowodować może pękanie szyn. Przez takie przesunięcia podkłady opuszczają podłoże wytworzone przez podbicie, czego następstwem jest znowuż większe poddanie się ich pod działaniem ciężarów i silniejsze ugięcie i nateżenie szyny. Wogóle następuje rozluźnienie się zespołu toru, wskutek czego zwiększa się podatność jego na niekorzystne wpływy ruchu, a zmniejsza się zdolność oporu przeciw samej migracji.

Objawy migracji przyczyniają się też do przedwczesnego zużycia i zniszczenia materiału nawierzchni. Przy zastosowaniu łubków z wycięciami, które opierały się o śruby lub gwoździe, następowało skręcanie i łamanie główek gwoździ i śrub lub pękanie łubków około wycięć. Ponieważ niszczące siły przenosiły się i na podkłady, przeto i te podlegały przedwczesnemu zużyciu, nawet i żelazne podkłady doznawały zgięć lub pękały w miejscu utwierdzenia ze szyną, otwory na śruby bywały rozszerzane i rozdierane.

Do nader szkodliwych i najpoważniejszych w skutkach objawów zaliczyć też należy poprzednio już wspomniane przesuwanie konstrukcji mostowych wraz z następstwami tych ruchów, jak naruszanie łożysk i murów przy-czołka.

Jakkolwiek w nowszych czasach rzadko już występują objawy tak niszczącej siły, jak ostatnio tu przytoczone, to jednak nie brak wogóle spostrzeżeń stwierdzających do najwyższego stopnia niekorzystne działanie migracji, jak np. przytoczone przez Morgensterna wykolejenie się pociągu pospiesznego w r. 1907 na pewnej linii kolei pruskich. W tym wypadku stwierdzono wyboczenie toru skutkiem zmiany temperatury, spowodowane w pierwszej linii ściśnieniem szyn na pewnej przestrzeni, które spowodowała migracja. O takim samym wyboczeniu torów donosi notatka w »Zeitschrift des Vereines deutscher E. B. Verwaltungen« z r. 1910, Nr. 57. Nie potrzebujemy się jednak uciekać do tak jaskrawych przypadków, rzadko zresztą zachodzących, celem wykazania, że zjawisko omawiane bardzo wiele szkody przynosi kolejowej gospodarce. Obok przedwczesnego zużywania się materiału nawierzchni wymagają uporczywe objawy migracji i w zwykłych warunkach ciągłych poprawek nawierzchni na znacznych przestrzeniach, a wielu techników dróg żelaznych jest zdania, że znaczną część kosztów utrzymania toru jej przypisać należy. Podnosi to Scheibe w »Zeitung des Ver. deutscher E. B. V.« 1909 i Morgenstern we wspomnianej już pracy, który jest nawet zdania, że koszt te wynoszą przy silnie migrujących torach połowę wszystkich wydatków z utrzymaniem ich połączonych.

Urządzenia zapobiegawcze.

Niekorzystny wpływ migracji na stan nawierzchni powodował zarządy kolejowe do stosowania od najdawniejszych czasów środków zapobiegawczych. Jak poznamy, ilość środków tych była bardzo znaczną, ciągle jedne urządzenia, które okazywały się niedostatecznymi, zastępowano innymi, aby i te wkrótce zarzuścić. Powodem tego było przedewszystkiem ciągle wzmaganie się ruchu kolejowego, szybkości i ciężaru pociągów, objaw, który stale na ko-

lejach występuje i z którym zawsze liczyć się musimy.

Jednym z najdawniejszych urządzeń, stosowanych swego czasu w bardzo szerokim zakresie, które też bardzo długo w użyciu się utrzymało, są wycięcia w stopce szyny. Robiono je na kraju stopki w tych miejscach szyny, gdzie miała zostać zapomocą gwoździa lub śruby przytwierdzoną do podkładu. W ten sposób szyna, opierając się wycięciem o łączniki lub też o odpowiednio ukształtowaną płytkę podkładową (tabl. I, rys. 4—6), była ustaloną przeciw podłużnemu przesunięciu. Wycięcia te były używane od roku 1841 w całej prawie Europie, kształt ich widoczny jest ze szkiców (rys. 5). Dopóki używano szyn żelaznych, wycięcia bardzo dobrze spełniały swoje zadanie, gdy jednak po r. 1860 zaczęto używać stali do wyrobu szyn, a więc materiału kruchego, wystąpiły wprędce rozmaite niedogodności. W okolicy wycięć okazywały się pęknięcia, odpryskiwanie części stopki, a często i szyny tam pękały. Zaczęto tedy poszukiwać innych środków. Kolej północna ces. Ferdynanda wprowadziła pierwsza w r. 1866 kątowniki, które nakładano na łubki, a dolne ich ramię opierano o łączniki, przytrzymujące szynę (tabl. I, rys. 7). Środek ten okazał się wówczas bardzo dobrym i został przyjęty także przez inne koleje, jak np. saskie (tabl. I, rys. 8). Od tego też czasu zaczęto zarzucać wycięcia, a używać do celów unieruchomienia szyny powyższych kątowników, a później i łubków. Gdy zaś po r. 1870 wprowadzono długie łubki wzmocnione ramieniem, które sięgały do podkładów stykowych, dolne ramiona łubków poczęły służyć do przeniesienia sił przesuwających już to na gwoździe lub śruby, już to na płytki podkładowe. Z rozwojem ustroju styku zmienia się też to urządzenie, a z pośród wielkiej ich ilości podajemy kilka na odnośnych tablicach (rys. 12—17). Urządzenia te okazały się początkowo praktycznymi i rozpowszechniły się też bardzo szybko, a na kongresie związkowym z r. 1884 prawie wszystkie koleje wyrażają się bardzo przychylnie o nich, pomiędzy innymi także i galicyjskie, mianowicie kolej Karola Ludwika, arc. Albrechta i Czerniowiecka. Są też one i do dziś dnia w użyciu, ale ze wzrostem ruchu okazały się dla niektórych linii niewystarczającymi. Już na kongresie związkowym w r. 1893

podnoszą niektóre zarządy, że zachodzi potrzeba stosowania silniejszych środków przeciw migracyi, gdyż łubki, śruby lub gwoździe bywały wyginane i niszczone, albo też podkłady stykowe, na które zapomocą łubków siły przeniesiono nie mogły im stawić oporu i poruszały się wraz ze szynami.

Aby tedy uniemożliwić przesuwanie się podkładów stykowych, porywanych przez wędrujące szyny, opierano je o pale wbijane w podtorze lub o osobne drewniane kozły, zakopywane w ziemię, a niektóre koleje murowały w torze bloki, ku temu samemu celowi służące, szczególnie przed mostami żelaznymi. Środków powyższych nie stosowano jednak w szerszym zakresie i z powodu niekorzystnego działania prędko je zarzucano, natomiast pojawiają się one tu i ówdzie do dnia dzisiejszego. Wprawdzie podkłady, opierając się o pale, pozostawały w miejscu, ale szyny poruszały się dalej, a ponieważ wszystkie nateżenia przenosiły się przez łubek na parę śrub i gwoździ, ulegały one częściej niż przedtem zniszczeniu. Aby tedy uzyskać znaczniejsze opory, łączono podkłady stykowe z kilkoma innymi zapomocą żelaznych wstęg lub kątowników (rys. 18, 19). Na niektórych kolejach z dobrym skutkiem przeciwdziałano migracyi przez łączenie krzyżem Andrzeja wszystkich podkładów na długości jednej szyny, którego to urządzenia używano w pewnych odstępach, np. co 100 m. Rys. 20 przedstawia urządzenia zapobiegawcze patentu inż. Hermana, byłego naczelnika sekcji konserwacji w Drohobyczu, które używane było na linii Drohobycz—Dobrowlany. Polega ono na skrzyżowaniu podkładów stykowych, a jakkolwiek migracyi nie powstrzymało, to jednak przy jego zastosowaniu nie dawało się spostrzegać pospieszanie jednego z toków. Opisane tu sposoby łączenia podkładów utrudniają jednak roboty około utrzymania toru, a użyte w ilości odpowiedniej powodowały znaczne koszty. Po drugie nie powstrzymywały one objawów migracyi w należyтым stopniu a siły działające na toki jak i dawniej przenoszone były li tylko przez łubek na podkłady stykowe a dopiero pośrednio na inne. Objawia się zaś w nowszych czasach dążność, której wyrazem jest uchwała komitetu Związku niem. zarządów kolejowych z r. 1899, aby łubki i śruby połączenia stykowego, silnie podczas przejazdu

pociągu nateżane, nie narażać jeszcze na pokonywanie bardzo znacznych czasem sił, występujących podczas migracji. Dlatego też w nowszych czasach dąży się do przeniesienia tych sił nie tylko na podkłady stykowe, ale i na kilka innych.

Urządzenia, ku temu celowi służące, tworzą typ zupełnie odmienny od powyżej omówionych starszych środków przeciw migracji stosowanych. Wspólną im zasadą jest zaopatrzenie szyny w części ustrojowe, które opierają się bądźto o płytkę, bądźto o sam podkład, natomiast już nie o główki łączników. Dalszą ich zaletą jest umożliwienie przeniesienia działających sił na większą, niż dotychczas, i dowolnie zwiększyć się dającą ilość podkładów. A ponieważ to jest właśnie naszym celem i tylko tem włączeniem wielkiego oporu podkładów racjonalnie przeciwdziałać migracji możemy, przeto uznamy sprawę zasadniczo za rozwiązana, a chodzić nam będzie tylko o jak najbardziej odpowiadające celowi i charakterowi zjawiska, któremu mamy zapobiedz przeniesienie sił przesuwających na podkłady.

Pierwotne urządzenia te mają kształt łubków, zaopatrzonych w ramieniu wycięciem, opierającym się o płytkę podkładową. Rys. 21 na tabl. II przedstawia urządzenie kolei pruskich i heskich. Jest to długi łubek, umieszczony na zewnątrz szyny, opierający się o płytki dwu sąsiednich podkładów. Koleje bawarskie i austriackie stosują łubki krótsze, zato umieszczają je po obu stronach szyny. Bardzo dobrze obmyślane jest urządzenie kolei alzacko-lotaryńskich, przedstawione na rys. 23, tabl. II, gdzie przeniesienie sił skutecznie jest wprost na podkład.

Rys. 25, tabl. II, okazuje nam urządzenie kolei Paryż—Lyon—Marsylia. Płytkę podkładową jest w odpowiedni sposób wygiętą, tak, że obejmuje stopkę szyny i podchodzi aż do ścianki, do której jest przytwierdzona śrubą.

Przy amerykańskiej kolei Pensylwania użyto wstęgi przekroju 56×16 mm, przytwierdzonej do ścianki szyny a wygiętej w ten sposób, że końcami opierała się o dwa podkłady.

Na rys. 26, tabl. III, widzimy łapkę systemu Prentice, używaną na północno-amerykańskiej kolei Lake—Shore—Michigan.

Zaletą przedstawionych tu łubków oporowych, używanych na kolejach niemieckich i au-

stryackich jest bardzo pewne działanie, o ile jednak stosuje się je tylko z jednej strony szyny, powodują one często skrócenie płytki podkładowej, wraz z dalszemi koniecznymi następstwami mimo środkowego działania siły. Same kątówki i śruby, któremi były przymocowane do szyny, oczywiście też cierpiały przy tem, bywały skręcane i wyginane, a w takim stanie często nie można ich było odjąć inaczej, jak przez odpiłowanie śrub. Drugą niedogodnością jest połączona ze stosowaniem tych środków konieczność wiercenia otworów na śruby i osłabiania przez to przekroju szyny. Szczególnie niewygodnemi do użycia są te kątówki w rozjazdach. Jednak opornice takie, jakie stosuje np. kolej państwa, umieszczone po obu stronach szyny, są środkiem i niedrogim i bardzo dobrym, właśnie przez stałość i pewność ich działania, wymagają tylko uwagi w dokręcaniu śrub. Opornice też te, o ile bywały umieszczane po obu stronach szyny, spełniały swe zadanie zawsze bez zarzutu.

Najnowsze czasy, w których na każdym polu gospodarki społecznej objawia się żywa dążność do ulepszeń, przynoszą nam też szereg urządzeń przeciw migracji, pozbawionych już i tych nieznacznych wad łubków oporowych. Cechuje je łatwość przymocowania i odjęcia obok swobody w doborze ilości i miejsca, gdzie umieścić je chcemy. Nie naruszają również przekroju szyny.

Jednym z tych nowszych środków, który szczególnie w Niemczech bardzo jest rozpowszechnionym, jest urządzenie pomysłu Dorpmüllera, przedstawione w kilku postaciach na tabl. III, rys. 27—29. Zasadą jego jest wyzyskanie sił przesuwających do tem silniejszego zaciskania spinki obejmującej stopkę szyny zapomocą klina. Urządzenie to z teoretycznego punktu widzenia posiada ważną zaletę, gdyż działanie jego tem jest pewniejsze, im większa jest dążność szyny do migracji. Natomiast niezbyt za niem przemawia dosyć złożony ustrój, który wymaga umiejętnego stosowania i dozoru. Wyniki, jakie osiągnięto w praktyce przy zastosowaniu tego urządzenia stwierdzają, że odpowiada ono w zupełności celowi. W Austrii urządzenie to nie doznało szerszego zastosowania, w większym zakresie natomiast używane bywają inne środki, przez austriackich wynalazców obmyślane.

Jednym z nich jest środek pomysłu Vogla, inspektora towarzystwa austr. węg. kolei państw. (tabl. III, rys. 33). Jest to śruba kształtu zwykłej, używanej do przymocowania szyny do podkładu, tylko o krótkim, 21 mm długości trzpieniu, a skręcie o małym skoku. Wkręca się ją zwykle po zewnętrznej stronie szyny pomiędzy dwoma gwoździemi w płytkę podkładową, która musi otrzymać wówczas odpowiednio wyrobiony śrubowy otwór. Działanie środka tego polega na tem, że ewentualny ruch stopki szyny powoduje skutek tarcia wytworzonego naciskiem główki silnie wkręconej śruby jej obrót w tym kierunku, w którym się ją właśnie wkręca i w następstwie tem silniejsze zaciśnięcie stopki szyny na płytce. Dla toku lewego ze względu na kierunek migracji śruba musi się tedy wkręcać w lewo, dla prawego w prawo i jest też wyrabianą w tych dwu odmianach. Środek ten jest bardzo tanim, 100 par śrub wraz z wierceniem otworów w płytkach kosztuje 71 koron. Urządzenia tego użyto w r. 1905 na liniach towarzystwa austr. węg. kolei państw. początkowo w małym zakresie pomiędzy Pragą a Lieben i Wiedniem a Eger, a korzystne jego działanie spowodowało zarząd kolei Towarzystwa do stosowania jego w szerszym zakresie.

Na tabl. II, rys. 24, widzimy inne urządzenie pomysłu nadzorcy torów Garala. Składa się ono z płytki, która zapomocą dwu łapek i śrub daje się przytwierdzić do stopki szyny, a opierając się o płytkę podkładową, nie dopuszcza przesuwania się szyny. Wprowadzono je w roku 1902 w obrębie dyrekcji wiedeńskiej, a w szerszym zakresie używa ich szczególnie dyrekcja kolei północnej. Wszędzie oddawały płytki Garala bardzo dobre usługi.

Zważywszy taniość tego urządzenia, para kosztuje 274 k, łatwość przytwierdzenia i kontroli i osiowe działanie sił, musimy uznać je za dobre i odpowiadające celowi. Jako wadę płytek Garala, któraby dała się przez odpowiednią zmianę kształtu łatwo usunąć, przytoczyć należy okoliczność, że opiera się ona o płytkę podkładową, a nie o sam podkład.

Tej ostatniej niedogodności nie wykazuje np. urządzenie Rambachera, przedstawione na tabl. III, rys. 30. Jest to odpowiednio ukształtowana nasadka, którą zakłada się z jednej strony na stopkę szyny i utwierdza się zapo-

mocą śruby, obejmującej zakrzywionym trzpieniem drugą stronę stopki. Urządzenie to zastosowano po raz pierwszy na kolejach bawarskich, gdzie oddało tak dobre usługi, że zarząd tych kolei wprowadził je do stałego użytku. W ostatnich czasach urządzenie to i w Austrii zaczyna wchodzić w użycie. Cena za parę 3'60 k.

W zasadzie zupełnie do powyższego podobnem jest urządzenie systemu Lukci, przedstawione na tabl. III, rys. 31. Próby z niem w obrębie dyrekcji wiedeńskiej przedsięwzięte, wydały rezultaty zupełnie zadowalniające. Wedle wiadomości otrzymanych od firmy, wyrabiającej to urządzenie, dostarczono dotychczas 30.000 par dla rozmaitych dyrekcji kolejowych w Austrii, pomiędzy innemi także dla krakowskiej i stanisławowskiej. Cena za sztukę 1 k. Posiada tedy opornica Lukci'a bardzo ważną zaletę taniości.

Na tabl. III, rys. 34, widzimy urządzenie wynalazku inż. Mašika, inspektora Tow. austr. węg. kolei państw. Jest to wygięta stalowa płytka, która ułożona pomiędzy stopką szyny a główką śruby ma przez regulowanie nacisku pomiędzy tymi częściami nawierzchni dzięki swej elastyczności zapobiegać odkręcaniu się śrub a tem samem i migracji. Urządzenie to używanem jest na liniach Towarzystwa austr. węg. kolei państw., gdzie ma z powodzeniem spełniać swoje zadanie. Z urzędowych dat innych zarządów kolejowych nie możemy jednak nabrać tego przekonania. W obrębie dyrekcji galicyjskich urządzenie to nie było stosowaniem.

Jednym z najnowszych środków przeciw migracji, z którym dopiero w przeszłym roku rozpoczęto próby, jest opornica systemu Liman i Petzold, przedstawiona na tabl. III, rys. 32. Zasadą zbliżona do urządzenia pomysłu Dorpmüllera, wykazuje bardzo korzystnie od tego ostatniego odróżniającą prostotę, składa się bowiem tylko z dwu części. Urządzenie to wyrabiane jest jeszcze i w innym kształcie, o trzech częściach. Teoretycznie jest ono dobrze obmyślanem, wyczekiwać jednak należy, jakie rezultaty dadzą przeprowadzane właśnie próby.

Jakkolwiek opisane tu urządzenia przeciw przesunięciu podłużnemu szyn nie są wcale złożone, to jednak wykazują one tę niedogodność, że bądź co bądź komplikują dotychczas-

sowy ustrój toru, muszą podlegać kontroli i powiększają ilość składowych części nawierzchni. Wyrazem dążności do zapobieżenia migracji bez stosowania osobnych środków są pomysły odmiennego sposobu walcowania szyn i nadania im takiego kształtu, któryby uniemożliwił ich przesunięcie. Rys. 35 na tabl. III przedstawia szynę pomysłu Claus i Hinzpeter. Stopka zaopatrzona jest od spodu półkolistym żebrzem, które w miejscu, gdzie szyna ułożoną ma być na płytce podkładowej, może zostać wyciętem, poczem pozostałe części żebra, opierając się o płytki, uniemożliwiłyby przesunięcie. Rys. 36 przedstawia szynę pomysłu inżyniera kolei węgierskich Zaborszky'ego. Posiada ona od spodu faliste żebro, które wchodzi w odpowiednio ukształtowaną płytkę podkładową.

W »Centralblatt der Bauverwaltung«, 1905, ogłoszono projekt szyny, której stopka z jednej strony ma kształt falisty (rys. 37). Szyna taka, przymocowana w zwyczajny sposób do podkładów nie mogłaby się też przesunąć. Wymienione tu pomysły nie doznały dotąd praktycznego zastosowania, zapewne z powodu znacznego nakładu kosztów, z jakimi jest po-

łączone wyrabianie szyn o odmiennym niż dotychczas używany, przekroju.

Z tem wyczerpaliśmy przegląd ważniejszych urządzeń, służących do przeciwdziałania migracji. Jak okazują pomysłne wyniki doświadczeń przeprowadzonych z niemi, wszystkie prawie nowsze urządzenia celowi odpowiadają, przyszłość zaś zapewne w niedługim czasie okaże, którem z nich przyznać należy stanowczo pierwszeństwo.

Z ogólnem wzmocnieniem ustroju nawierzchni, dobozem odpowiedniego materiału, żwiru, starannem utrzymaniem toru i przeniesieniem wytwarzających migrację sił na podkłady, wyczerpane są środki umożliwiające nam walkę ze zjawiskiem, które było przedmiotem niniejszej pracy. Nie mamy na razie powodów do powątpiewania w skuteczność tych środków i spodziewać się możemy, że objawy, które od pierwszych początków ery kolejowej stałe towarzyszyły rozwojowi ruchu i aż do dnia dzisiejszego niejednokrotnie bardzo przeszkadzają utrzymaniu nawierzchni w należy- tym stanie, nareszcie zostaną opanowane.

Inż. S. Dąbrycz: O metalografii i jej zastosowaniu w kolejnictwie.

Badania fizykalnych własności metali wykazały, że prawa krzepnięcia, odnoszące się do roztworów wodnych, dadzą się w ogólności bez zmiany zastosować do roztworów płynnych metali i że ich krzepnięcie odbywa się dokładnie w ten sam sposób.

Przebieg krzepnięcia roztworów wodnych przedstawiamy graficznie, odcinając na jednej osi współrzędnych procent zawartości rozpuszczalnika, na drugiej temperaturę krzepnięcia. Linia, łącząca poszczególne punkty, daje nam obraz zachowania się roztworów w różnych temperaturach.

Krzywa taka dla typowego np. roztworu wodnego soli kuchennej wskazuje przy składzie 23,5% soli, 76,5% wody, punkt najniższej temperatury krzepnięcia. Roztwory mniejszej zawartości soli wydzielają przy krzepnięciu kryształki lodu, zgęszczając pierwotny roztwór do składu 23,5% soli, 76,5% wody, roztwory o wyższej zawartości soli zmieniają skład przez wddzielenie soli do tego samego stanu

końcowego. Rozczyn o składzie wymienionym (23,5% soli, 76,5% wody) krzepnie przy temperaturze — 22° C, nie zmieniając już swego składu przy dalszem oziębianiu. Nazywamy go eutektycznym. Mieszanina ta nie jest połączeniem chemicznem, badanie pod mikroskopem stwierdza, że składa się z rozlicznych cząsteczek soli i lodu obok siebie ułożonych. Każdy inny roztwór wodny soli kuchennej wykazuje po skrzepnięciu obok mieszaniny eutektycznej kryształki czystego lodu lub czystej soli — a rozmieszczenie ich w całej masie zależy już od wpływów mechanicznych.

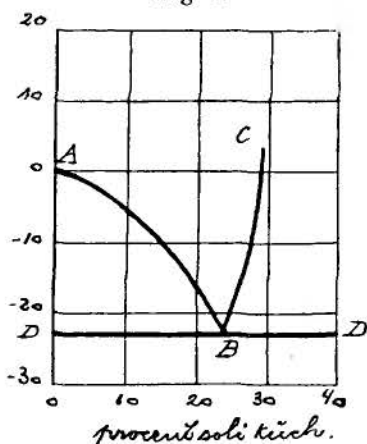
W zestawieniu graficznem (fig. 1) otrzymamy dla przebiegu krzepnięcia w danym wypadku linię *ABC*, jako początek krzepnięcia, linię prostą *DD*, równoległą do osi odciętych, przechodzącą przez punkt *B*, jako koniec krzepnięcia dla różnych roztworów.

Linie te dzielą powierzchnię obrazu na 4 części.

W części powyżej linii *ABC* utrzymują się

roztwory w stanie płynnym, w części ABD wydzielają się z masy płynnej kryształki lodu, dopóki mieszanina nie przyjmie składu eute-

Fig. 1.



ktikum, w części CBD wydzielają się kryształki soli, w części poniżej linii DD mamy już tylko roztwory w stanie skrzepniętym.

Nie zawsze jest przebieg krzepnięcia tak prostym, jak w opisanym wypadku. Często wydzielają się przy krzepnięciu zamiast czystych rozpuszczalników, połączenia chemiczne, jak np. przy roztworze chlorków żelaza Fe_2Cl_6 , gdzie krzywa krzepnięcia przedstawia się jako linia kilkakrotnie załamana.

Płynne aliaże pojmujemy jako roztwory metali, względnie jako roztwory metaliczne ciał niemetalicznych. Wzajemna rozpuszczalność może być przytem albo nieograniczona lub też tylko częściową. Pierwszy przypadek zachodzi częściej. Częściowo rozpuszczalnymi są np. aliaże cynku i ołowiu, cynku i bizmutu, miedzi i ołowiu. Podczas krzepnięcia zmienia się czasem stopień wzajemnej rozpuszczalności.

Między aliażami podwójnymi, złożonymi z dwóch składników, doskonale się ze sobą mieszających w stanie płynnym, rozróżniamy 3 grupy, zależne od tego, jeżeli:

a) obydwa składniki nie tworzą połączenia chemicznego,

b) obydwa składniki tworzą jedno lub kilka połączeń chemicznych,

c) składniki, względnie ich połączenia ulegają już w stanie stałym pewnym przemianom.

Przebieg krzepnięcia przedstawiony graficznie, podobnie jak przy roztworze wodnym soli kuchennej, podaje nam dla każdej miesza-

niny dwie temperatury, mianowicie tę, w której aliaż rozpoczyna krzepnąć i tę, w której krzepnięcie się kończy. Otrzymujemy dwie krzywe, krzywą początku i krzywą końca krzepnięcia. To, co nazywamy zwykle punktem krzepnięcia lub punktem topliwości aliażu, jest temperaturą, w której krzepnięcie się rozpoczyna względnie topienie się kończy. Prosta równoległa do osi odciętych, przecina obydwie krzywe wogóle w dwóch punktach, których odcięte dają nam skład stopu płynnego i aliażu stałego, będącego z nim w równowadze w danej temperaturze.

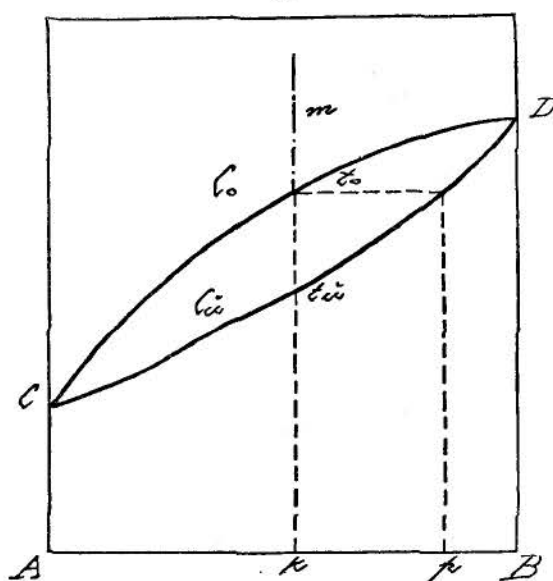
W aliażach grupy pierwszej rozróżniamy jeszcze kilka typów krzepnięcia, zależnie od tego, czy szereg kryształów wydzielanych jest ciągły, czy też wydzielanie to przerywa się.

W przypadku, jaki tworzą np. aliaże złota i srebra, złota i platyny, otrzymujemy typ, gdzie mieszanina krzepnąc, wydziela nieprzerwany szereg kryształów o różnym składzie, tego samego zresztą rodzaju (fig. 2).

Oznaczając krzywą początku krzepnięcia przez C_0 krzywą końca krzepnięcia przez C_u , otrzymamy dla jakiegoś dowolnego roztworu m następujący przebieg krzepnięcia.

W temperaturze t_0 rozpoczyna aliaż krzepnąć, wydzielając kolejno po sobie kryształki

Fig. 2.

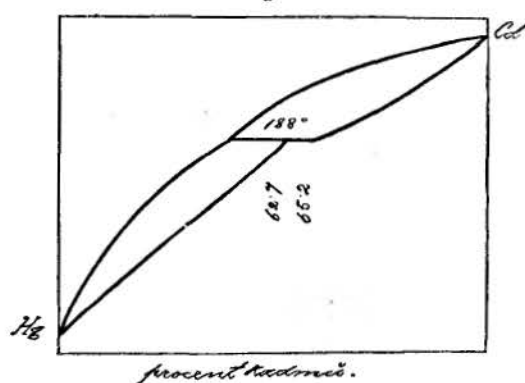


o składzie, począwszy od składu $p\%$, kończąc na kryształkach o składzie $k\%$ metalu B w metalu A. Skrzepnięta mieszanina będzie się za-

tem składać z połączenia mechanicznego całego szeregu aliaży tych samych metali, w granicach od $p^0\%$ do $k^0\%$ metalu B w metalu A .

Aliaż kadmu i rtęci przedstawia odmienny typ krzepnięcia ze względu na fakt, że rozpuszczalność obydwóch metali w granicach między 62,7% a 65,2% zawartość kadmu przerwa się. Krzywa krzepnięcia tego typu przedstawia się w ten sposób, że linia *Cs* załamuje się w jednym punkcie, linia *Cu* w dwóch punktach na prostej równoległej do osi odciętych w wysokości temperatury 188° C.

Fig. 3.



Aliaże cynku i glinu, antymonu i ołowiu, ołowiu i cyny, cynku i cyny, przedstawiają typ podobny do roztworu wodnego soli kuchennej.

Aliaże srebra i glinu, niklu i cyny, cyny i glinu, antymonu i cynku, miedzi i glinu, krzepną podobnie jak roztwór wodny chlorku żelaza Fe_2Cl_6 , tworząc w stadiach krzepnięcia połączenia chemiczne.

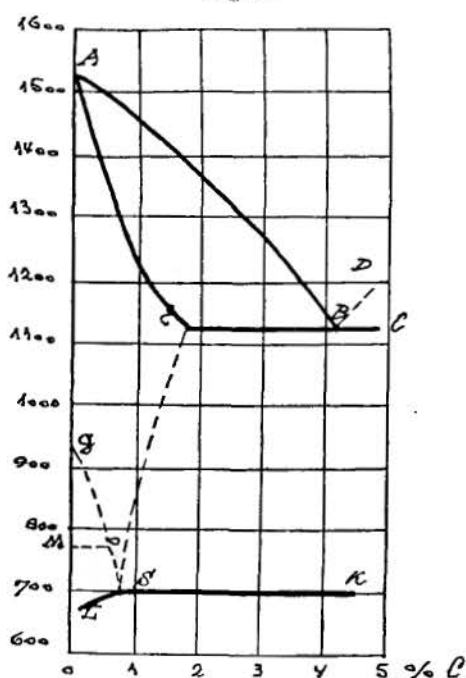
Do trzeciej grupy aliaży podwójnych należą między innymi aliaże węgla i żelaza, które pod nazwą żelaza kutego, spawalnego, zlewne-go, stali, surowców, rozliczne mają zastosowanie. Badanie ich budzi też największe może zainteresowanie w całym świecie technicznym.

Jakkolwiek wyniki tych badań nie dają jeszcze dla przeróżnych zjawisk w poszczególnych wypadkach obserwowanych zupełnego wyjaśnienia i objawia się jeszcze czasem pewna różnica zdań powag naukowych tego przedmiotu, to przecież już dzisiejszy stan tej kwestyi nie jest bez wielkiego znaczenia.

Dla przedstawienia przemian, dokonujących się w tych aliazach podczas krzepnięcia, użyję dyagramu prof. Wusta z Akwizgranu.

Dyagram ten przedstawia przebieg krzepnięcia czystego aliażu żelaza i węgla. Przymieszki dodawane do każdego używanego w praktyce gatunku żelaza przesuwają mniej lub więcej poszczególne punkty dyagramu.

Fig. 4.



Linie pełne tego dyagramu uważać należy za pewnie już ustalone, linie kreskowane nie są jeszcze dokładnie zbadane.

Powyżej linii ABD znajduje się aliaz w stanie doskonałej płynności. Krzywa AB stwierdza znany fakt, że wzrastająca zawartość węgla obniża punkt topliwości żelaza. Kiedy żelazo czyste topi się powyżej 1500°C , leży punkt topliwości surowca o $4,2\%$ zawartości węgla, przy temperaturze około 1130°C .

W stanie płynnym tworzy węgiel z żelazem połączenie chemiczne Fe_3C , które znowuż rozpuszczone jest w żelazie czystym.

Wzdłuż linii AB wydzielają się przy powolnem chłodzeniu kryształki zawierające mniej węgla, niż to odpowiada płynnemu stopowi. I tak, ze stopu o 2% zawartości węgla wydzielają się kryształki mieszaniny żelaza i jego węglanu Fe_3C , które zawierają tylko 0.3% węgla; ze stopu o 4% zawartości węgla wydzielają się kryształki z zawartością około 25% węgla. Punkt E odpowiada zawartości około 1.7% węgla, co wskazuje, że żelazo o tempe-

raturze około 1130°C tylko tyle węgla roz-
tworzyć w sobie potrafi.

Kryształki te, jako składniki budowy wewnętrznej żelaza noszą nazwę »martensytu«. W literaturze spotykamy się dla tego składnika także z nazwą: »austenit«. Kryształki czystego Fe_3C nazywamy »cementyt«.

Punkt B jest punktem eutektycznym, punktem najłatwiejszej topliwości aliażu, a mieszanina o składzie punktu B mieszaniną eutektyczną martensytu i cementytu.

W stanie stałym jest cementyt nietrwałym i rozpada się łatwo, wydzielając grafit, który należy uważać za osobny składnik struktury żelaza. Chcąc go utrzymać w stanie pierwotnym i otrzymać żelazo twardsze, należy przeszkodzić temu rozpadaniu przez przyspieszenie dalszego chłodzenia.

Linia ES wskazuje zmniejszającą się zdolność roztwarzania się cementytu w żelazie przy niższych temperaturach, a cementyt, wydzielony wzdłuż tej linii, nazywamy wtórnym.

Przy dalszym oziębianiu żelaza, znajdującego się już w stanie skrzepniętym, odbywają się dalsze zmiany wewnętrzne. Przy temperaturze 700°C tworzy się z martensytu nowy składnik struktury, który nazywamy perlitem. Przy tej temperaturze traci także żelazo zdolność roztwarzania cementytu i odłącza się od niego jako osobny składnik, nazywany ferrit. Aliaże z zawartością węgla mniejszą od 0.9% wydzielają ferrit obok perlitu, z zawartością większą perlit obok cementytu.

Zaznaczyć należy, że perlit występuje w 2 odmianach, a mianowicie w postaci wąskich pasków i w postaci perlowo-ziarnistej, skąd nazwa.

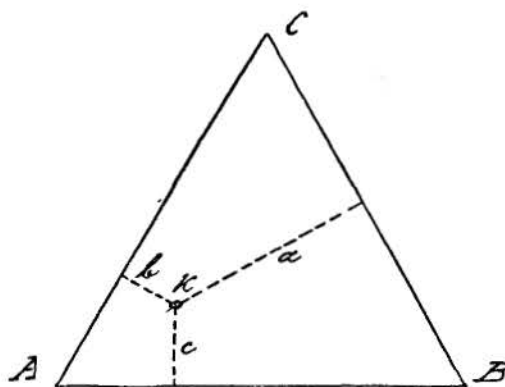
Przemiana martensytu w perlit odbywa się powoli, przy ciągłej zmianie struktury mającej wpływ także na właściwości materiału. Stany przejściowe podzielono na dwie grupy, a składnik stojący na granicy obydwóch grup nazywano osmondytem. Składniki, stanowiące przejście od martensytu do osmondytu nazywano troostit, od osmondytu do perlitu sorbit.

Poszczególne te składniki mają różne właściwości fizyczne, wpływające zależnie od stopnia zawartości na właściwości całego aliażu. Twardość cementytu stanowi o twardości surowca białego. Wielka zawartość grafitu charakteryzuje miękki surowiec szary. Martensyt

charakteryzuje wielką wytrzymałość, malejąca przy przemianach w troostit, osmondyt, sorbit i perlit na korzyść ciągliwości. Ferrit, jako czyste żelazo należy uważać za składnik najmiększy.

Skład aliaży złożonych z trzech składników, przedstawiamy przy pomocy trójkąta równoramiennego, którego wierzchołki oznaczają poszczególne składniki czyste, a punkty leżące wewnątrz niego mieszaniny.

Fig. 5.



Jeżeli wysokość tego trójkąta przyjmiemy równą 100, natenczas poszczególne punkty jego powierzchni podawać nam będą procentowe zawartości składników. I tak, kompozycja oznaczona np. punktem k , składać się będzie w tych warunkach z $a\%$ metalu A , $b\%$ metalu B , $c\%$ metalu C . Suma $a + b + c$ pozostaje ta sama dla wszystkich punktów leżących wewnątrz trójkąta i równą w danym wypadku 100.

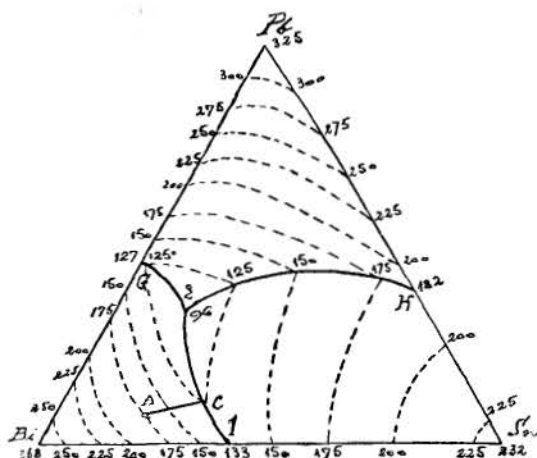
Temperaturę początku i końca krzepnięcia odcinając na prostych prostopadłych do płaszczyzny obrazu w odnośnych punktach, otrzymamy przez ich połączenie dwie powierzchnie, ograniczające poszczególne stadia przebiegu krzepnięcia w obrębie pryzmatu, wykreślonego na wspomnianym trójkącie jako podstawie. Powierzchnię tę przecinamy płaszczyznami, równoległymi do płaszczyzny podstawy, podobnie jak przy zdjęciach terenowych w geodezyi, a linie przecięcia rzucamy na płaszczyznę trójkąta. Otrzymamy w ten sposób szereg linii izotermicznych, wskazujących przebieg krzepnięcia.

Dyagram taki dla aliażu ołowiu, bizmutu i cyny wskazuje rysunek (fig. 6).

W dyagramie tym zaznaczane są dla uni-
kniecia zawikłań tylko izotermie początku
krzepnięcia. Linie *GE*, *HE*, *IE* dzielą trójkąt
na 3 części, odpowiadające wydzielaniu się
jednego z trzech składników czystych.

Aliaż np. o składzie punktu *A* rozpoczyna
krzepnąć w temperaturze 175° C, wydzielając
bizmut. Kompozycja staje się przez to uboż-
szą w bizmut, stosunek cyny i ołowiu pozostaje
jednak ten sam. Zmiana struktury odbywa się
w dalszym przebiegu krzepnięcia wzdłuż linii
prostej *AC*. W punkcie *C* przestaje się wydzie-
lać czysty bizmut, rozpoczyna się natomiast
wydzielać eutektyczna mieszanina cyny i biz-
mutu. Skład zmienia się wzdłuż linii *CE* aż do
punktu *E*, w którym przy temperaturze 96° C
krzepnie potrójne eutektikum *Bi—Pb—Sn*.

Fig. 6.



W podobny sposób postępujemy przy ba-
daniu wszystkich innych stopów potrójnych.

Przebieg krzepnięcia mieszaniny złożonej
z więcej składników trudniej jest przedstawić
graficznie. Prawa krzepnięcia zasadniczo się
jednak nie zmieniają.

Zbytecznym jest rozwodzić się nad tem, jak
wielkie znaczenie mają dla rozwoju techniki
wyniki tych badań. Znając prawa krzepnięcia
potrafimy przy użyciu wpływów mechanicz-
nych lub innych strukturę danego aliażu, od-
powiednio do celu jego zastosowania zmieniać,
przez odpowiednie dobranie lub rozłożenie
cząstek.

Wchodzimy w zakres badań nutragraficz-
nych budowy wewnętrznej metali.

Początek badaniom tym dał angielski przy-
rodnik Sorby, który badania mikrograficzne
struktury kamienia rozszerzył na żelazo me-
teoryczne, a następnie i na żelazo otrzy-
mywane w procesie hutniczym. Niezależnie od
niego zajmował się badaniem metalograficznym
żelaza inż. dr. Martens, obecny dyrektor stacyi
doświadczalnej pod Berlinem, a rozprawa o-
głoszona przez niego w r. 1878 w czasopiśmie
związku niemieckich inżynierów zwróciła na
ten przedmiot powszechną uwagę.

Środki używane przy badaniu mikrogra-
ficznem kamienia nie dadzą się jednak zasto-
sować przy badaniu metali.

Próbkę kamienia grubości około 2 cm na-
klejoną na płytce szklanej obrabiamy na szybko
rotującej tarczy szmirglowej aż do uzyskania
przezroczystej blaszki grubości $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{100}$ mm.
Tak przygotowaną poddajemy badaniu pod
mikroskopem w świetle spolaryzowanym. Na
płyce fotograficznej występują poszczególne
składniki struktury w różnym zabarwieniu.

Niezmiernie mała przezroczystość metali,
wymagająca dla takiego badania blaszek o zna-
cznie mniejszej grubości, uniemożliwia użycie
tutaj tych samych sposobów. Próbkę podobnej
grubości z aliażu miękkiego niepodobna wogóle
otrzymać.

Te trudności wytworzyły odrębne w szcze-
gółach sposoby badania.

Z danego kawałka metalu bierzemy część po-
trzebnej wielkości i powierzchnię mającą być pod
mikroskopem badaną obrabiamy zrazu pilnikiem
lub szmirgłem, następnie na terasach drewnia-
nych, powleczonych papierem szmirglowym
grubości od największej do najmniejszej, a wre-
szcie na tarczy powleczonej sukrem, pokrytem
warstewką pasty, szlifujemy najdokładniej dla
uzyskania gładkości zwierciadła. Poszczególne
składniki struktury wywołujemy bądź to spo-
sobem mechanicznym, gdzie przy polerowaniu
części miększe prędzej się zużywają, niż tward-
sze, lub utleniając poszczególne składniki przez
słabe ogrzanie, bądź też sposobem chemicznym,
przy użyciu odpowiednich odczynników. Od-
czynniki te albo rozpuszczają jedne składniki
szybciej, inne powoliej, przez co ich różnice
występują plastycznie, lub też zabarwiają po-
szczególne składniki struktury różnymi kolo-
rami.

Przygotowany w ten sposób obiekt podda-

jemy badaniu pod mikroskopem przy powiększeniu do 1500 razy i więcej. Najczęściej przenosimy obraz także na płytę fotograficzną. Instrumenty używane do tego celu, wymagają specjalnej konstrukcji.

Z pomiędzy znanych konstrukcji używane są obok instrumentu inż. dra. Martensa i prof. Rejto, instrument systemu *Le Chatelier* udoskonalony w instytucie optycznym dra Reinhertha we Wiedniu.

Ostatni z wymienionych instrumentów posiada obok nadzwyczajnie prostej budowy także i tę zaletę, że pozwala obserwować badany obiekt wprost i na płycie fotograficznej odpada następnie; przy tym instrumencie potrzeba dwóch doskonale równoległych powierzchni, co przygotowanie obiektu niezmiernie ułatwia.

Przy pomocy tych środków badania, metalograficzne i chemiczno-fizyczne uzupełniają się wzajemnie, oddając nadzwyczajne usługi przede wszystkim w technologii metali. Fabrykacja stali narzędziowej i konstrukcyjnej, bronzów, t. zw. metali białych tym badaniom zawdzięcza swój wysoki rozwój. Stwierdza, że stal zawierająca wiele martensytu jest twardą i kruchą, stal zawierająca wiele perlitu miękką i ciągliwą. Składniki pośrednie zmieniają te własności w odnośnym kierunku. Przymieszki dodawane do stali szybko obrabiających dla podniesienia twardości lub wytrzymałości mają na celu ułatwienie przemiany struktury, czyli wytworzenie mniejszej lub większej ilości tych składników, które o żądanych własnościach decydują.

Badania metalograficzne wykryły, jaką strukturę powinien posiadać metal biały, jaką brzozy, aby odpowiadały swemu zadaniu. Badania te pozwalają nam śledzić także przemiany, jakie dokonują się w materiale przy przeróbce, czy to np. przy przecinaniu blachy żelaznej strumieniem acetyleny lub tlenu, czy też np. przy hartowaniu lub napuszczaniu stali.

W kolejnictwie znajduje metalografia między

innymi zastosowanie w umiejętnem badaniu zmiany struktury szyn kolejowych po dłuższem użyciu. Stwierdzono mianowicie, że materiał pracujący w podobnych zmiennych warunkach i pod podobnie zmiennymi napięciami, ulega po pewnym czasie, t. zn. przemęczeniu, które, objawiając się w innem rozmieszczeniu cząsteczek o zmiennych własnościach, zmienia wytrzymałość całego materiału. Może znaleźć zastosowanie we wszystkich tych wypadkach, gdzie przy stawianych materiałowi żądaniach, skład chemiczny i wytrzymałość nie wystarcza na określenie jakości.

Szybki rozwój metalografii datuje się od czasu, gdy założono przed kilku laty międzynarodowy związek dla badania materiałów (*Internationaler Verband für Materialprüfungen der Technik*). Związek, do którego należą wszystkie państwa świata, nie wyłączając Australii, Chin i Japonii, jest subwencyonowany także przez austr. ministerstwo kolejowe. Do członków tego związku należą między innymi: ministerstwo kolei, handlu, robót publicznych, sekcya marynarki, ministerstwa wojny, dyrekcya linii tow. kolei państwowych, kolei północnej, kolei państwowych w Innsbrucku.

Związek ten odbywa w pewnych odstępach czasu kongresy, ostatni we wrześniu tego roku w Nowym Yorku.

W opracowaniu są między innymi międzynarodowe warunki dostawy dla żelaza i stali.

Referaty związku wychodzą w języku angielskim, francuskim i niemieckim.

Zastosowanie badań metalograficznych rozszerza się szybko w praktyce przemysłu maszynowego, a czynniki ich są nie tylko dla hutników, ale i dla inżynierów każdego specjalnego działu, niezmiernego znaczenia.

Laboratorium nowoczesnie urządzone posiada w Austrii, między innymi muzeum technol. przemysł. we Wiedniu, zakłady braci Böhler w Kopfenberg w Styrii, zakłady Skoda w Pilźnie.

ZJAZD INŻYNIERÓW BUDOWLI WODNYCH.

Protokoły posiedzeń Zjazdu w dn. 12 do 15 września 1912 r.

OBRADY ZJAZDU INŻYNIERÓW BUDOWLI WODNYCH.

DNIA 12 WRZEŚNIA 1912 R., GODZ. 10 RANO.

Posiedzenie zagaja prezes Komitetu wykonawczego Zjazdu inżynierów budowlanych Inż. Ludwik Regiec witając w słowach serdecznych wszystkich Kolegów, którzy na apel dany z Krakowa zaszczytili Zjazd tak liczną obecnością, dając tem samem wyraz przekonaniu, że w obecnym czasie sprawy dotyczące gospodarstwa wodnego należą do najważniejszych w technice.

Następnie proponuje w myśl regulaminu zjazdowego przystąpić do ukonstytuowania zjazdu techników budowlanych przez wybór 1 prezesa, 3 wiceprezesów, 1 sekretarza i 2 jego zastępców.

Po przerwie paruminutowej dla postawienia listy proponowanych, na wniosek inż. Rybaka Teodora wybrano wśród oklasków:

Prezesem: Inż. Romana Ingardena, c. k. Radcę Dworu;

Wiceprezesami: Dr. inż. Maksymiliana Matakiewicza, prof. techn. lwow.,

Inż. Dyonizego Howartha, st. inż. Wydz. kraj. we Lwowie,

Inż. Stanisława Turczynowicza, inżyniera z Warszawy;

Sekretarzem: Inż. Jana Ćwikiewicza c. k. adj. budow. min. handlu;

Zastępcami: Inż. Władysława Pelczarskiego, c. k. komisarza bud. w min. handlu,

Inż. Wincentego Ryszewskiego.

Prezes inż. R. Ingarden dziękując za zaszczyt, obejmuje przewodnictwo i zaprasza w myśl programu Zjazdu, Dra Matakiewicza Maks. do wygłoszenia referatu pod tytułem: »Nowela do ustawy kanałowej«.

Referent poddał wyczerpującej krytyce dotychczasowy rozwój sprawy kanałowej i sprawy regulacji rzek a następnie szczegółowo omówił projekt noweli kanałowej, wniesiony przez rząd do Izby posłów z końcem ubiegłego roku.

Według brzmienia referatu projekt noweli niedostatecznie zabezpiecza interesy Galicyi, tak z uwagi na budowę dróg wodnych, jak i z uwagi na regulacje rzek. Osobny ustęp przemówienia poświęcił referent potrzebie należytego zorganizowania krakowskiej Ekspozytury dróg wodnych, oraz w należytem świetle postawił sprawę zatrudniania techników obcokrajowych, zbijając zarzut, by zachodził brak polskich inżynierów. Rezolucye postawione przez referenta a burzą oklasków przyjęte, brzmią:

VI Zjazd techników polskich w Krakowie po przeprowadzonych rozprawach w sprawie noweli kanałowej, przyłącza się najzupełniej do rezolucyj zawartych w memoriale Tow. politech. we Lwowie z marca 1912 r. przedłożonym Kołu polskiemu we Wiedniu.

VI Zjazd techników polskich w Krakowie uważa należyte zorganizowanie c. k. Ekspozytury budowy dróg wodnych w Krakowie, utworzenie w niej większej liczby stałych posad, odpowiednio dotowanych, wreszcie obsadzanie tych posad w drodze konkursu, jako niezbędnie potrzebne do należytego postępu robót kanałowych.

Rezolucje powyższe przyjęto jednogłośnie.

Prezes Ingarden dziękuje referentowi za odczyt i powiadamiając, iż z powodu, że jako prezes Komitetu wykonawczego, musi Zjazd opuścić, prosi inż. Turczynowicza na przewodniczącego.

Prezes Turczynowicz prosi jako dalszy punkt programu inż. Maćkowskiego Kazimierza, inż. Wydziału krajowego, o wygłoszenie odczytu: »O zbiornikach wody w Galicyi«.

Zbiorniki na rzekach i potokach galicyjskich mogą być budowane na mocy krajowej ustawy z 9/V 1907 Dz. u. kr. Nr. 54.

Prelegent przedstawił wyniki badań przeprowadzonych przez inżynierów Wydziału krajowego na niektórych rzekach i potokach górskich, celem należytego zorientowania się, gdzie jest wskazaniem i możliwem zbiorniki budować, mianowicie w dolinie rzeki Soły i jej dopływu Łękawki, potoku Skawicy i Saleczki, będącymi dopływami Skawy, Czarnego Dunajca, Stryja, Oporu, Orawy, Łomnicy, Bystrzycy Nadwórniańskiej, Mirence i w dolinie górnego Dniestru. Następnie przedstawił prelegent cele budowy zbiorników, oraz opisał wykonane już w Wydziale kraj. projektu 5 zbiorników, a to:

- 1) W dolinie Soły w Porębcu;
- 2) W dolinie Łękawki w Moszczanicy;
- 3) W dolinie Skawicy w Zawoi;
- 4) W dolinie Czarnego Dunajca w Kościeliskach;
- 5) W dolinie Czarnego Dunajca w Witowie.

Prelegent w końcu zwraca uwagę Zjazdowi, że w myśl ustawy o zbiornikach, Czesi, którzy projektowali 6 zbiorników za 18 milionów koron, mają już 5 w budowie, u nas natomiast zaledwie zorientowaliśmy się co do projektów. Sprawa cała porusza się powoli, a jak wtajemniczeni twierdzą, czeka ją los podobny do losów sprawy kanałowej.

Prelegentowi podziękowano oklaskami za wykład.

W dyskusji zabierali głos Feliks Glatman (Biała), Ludwik Regiec (Kraków), Stefan Posacki (Lwów).

Wybrano komisję z 5 członków: prof. Sikorski, prof. Matakiewicz, st. r. L. Regiec i referenci: Maćkowski i Baeker, którzy mają w sobotę przedłożyć Zjazdowi odpowiednią rezolucję. Na tem posiedzenie zamknięto.

Inż. Guńkiewicz
sekretarz.

Ingarden
prezes.

Odczytano telegram Inż. Rybczyńskiego, iż na Zjazd nie przybędzie i odczytu nie wygłosi.

Dnia 12 września, godz. 3 popoł.

Prezes prof. Matakiewicz zaprasza r. dw. Romana Ingardena do wygłoszenia odczytu: »O nowej ustawie wodnej«.

Prelegent usprawiedliwia się, że nie może wygłosić ściśle przygotowanego odczytu, gdyż w ostatniej prawie chwili podjął się zastąpić inż. Rożańskiego, który miał na powyższy temat odczyt wygłosić.

Na podstawie szczegółowego referatu, który przygotował dla Komisji wyznaczonej przez Towarzystwo politechniczne we Lwowie mającej opracować memoriał dla Wysokiego Sejmu w tej sprawie, poddał bieżącej krytyce poszczególne paragrafy, wykazał ich wadę, szkody, jakieby przyniosły, zwłaszcza regulacji rzek i wyzyskaniu sił wodnych, tudzież zalety innych postanowień projektu ustawy w porównaniu do dotychczasowej.

Burzą oklasków podziękowano prelegentowi za interesujący odczyt.

Prezes Matakiewicz, dziękując prelegentowi, powitał Ekscell. Ćwikła rzeczyw. radcę stanu i insp. bud. Mironowicza, którzy jako goście z Królestwa Polskiego zaszczytili dzisiejsze posiedzenie Zjazdu inżynierów budowni wodnych swoją obecnością.

Rezolucja w sprawie ustawy wodnej przyjęta oklaskami, brzmi:

VI Zjazd techników uważa jak najszybszą reformę ustawy wodnej z uwzględnieniem wyzyskania sił wodnych za konieczną potrzebę krajową.

Następnie prezes Matakiewicz zaprasza inż. Turczynowicza do wygłoszenia referatu »O melioracyach rolnych w Rosyi«.

W interesującym wykładzie przedstawił referent oplakane stosunki w Rosyi i wykazał konieczność melioracyi.

Prezes dziękując inż. Turczynowiczowi za odczyt, zamknął posiedzenie.

DNIA 14 KWIETNIA, GODZ. 9 RANO.

Przewodniczy inż. R. Ingarden.

Sekretarz inż. Ćwikiewicz odczytał referat starszego radcy leśnictwa Michała Martyńca. »O postępie robót przy zabudowaniu potoków górskich«.

Następnie inż. Namiestnictwa Otto Nadolski wygłosił referat »O sanacyi Krynicy«.

W gronie słuchaczy znaleźli się specjaliści, zajmujący się sprawami zdrojowisk kraj. Referent omówił wykonane już lub projektowane inwestycje w Krynicy, jak wodociąg dla wody do picia, wodociąg wody użytkowej do celów zakładowych, kanalizację zdrojowiska, regulację potoku Krynyczanki, plan regulacji zdrojowiska, uporządkowanie deptaku. Dalej omówił projektowane urządzenia lecznicze, a więc ujęcie źródeł mineralnych, głębokie wiercenia, etc. Odczyt ilustrowany licznymi planami, zakończył szeregiem rezolucyi następujących:

VI Zjazd zwraca uwagę czynników decydujących o rozwoju zdrojownictwa krajowego, że bez szczegółowych badań hydrotechnicznych i stałej, umiejętnej opieki hydrotechnicznej nad zdrojami mineralnymi nie może być mowy o racjonalnem, celowem i korzystnem wyzyskaniu tych naturalnych skarbów przyrody.

VI Zjazd uważa za wskazane, by w celu udzielenia pomocy rozkwitającemu u nas zdrojownictwu jako nowej a ważnej gałęzi gospodarstwa krajowego, program nauk w naszej szkole politechnicznej objął również i wykład o studyach i ujęciach zdrojów mineralnych oraz instalacyi i urządzeń, służących do eksploatacyi wód mineralnych.

Odczyt wywołał żywą dyskusję, w której wskazywano różne środki i drogi podniesienia krajowych zdrojowisk. W dyskusyi zabierają głos: r. d. Ingarden, prof. Ciechanowski, prof. Bujwid, prof. Matakiewicz, Dr. Janiszewski, inż. Glatman, inż. Howarth.

Dyskusya toczyła się nad sprawą budowy wodociągu dla wody do picia, obliczonego na 30 litrów na dobę i głowę, którą to ilość prof. Matakiewicz uważa za szczupłą, dalej nad sprawą poszukiwania nowych źródeł wody mineralnej przez wiercenie wgłębne, nad koniecz-

nością przeprowadzenia kanalizacji, poprawą istniejących gościńców, sprawą usuwania śmieci i odpadków stałych.

R. D. Ingarden zaznacza, że frekwencja w zdrojowiskach zależna jest w pewnym rzędzie od wydajności źródeł leczniczych. Krynica doszła już pod tym względem do punktu kulminacyjnego, jeżeli nie dostarczy się Krynicy w krótkim czasie większej ilości wód leczniczych. Niejednokrotnie czeka się dwa tygodnie na kąpiel. Należy przeto życzyć, aby przeprowadzone właśnie głębokie wiercenia wydały jak najlepsze wyniki i dostarczyły Krynicy nowych źródeł mineralnych, nadto należy istniejące źródła umiejętnie ująć, aby powiększyć ich wydajność, należy też przeprowadzić ulepszenia i rozszerzenie zakładu, dziś dla tej frekwencji (przebiegającej 10.000) niewystarczającego.

Prof. Dr. Ciechanowski nadmienia, że przy zamierzonym urządzeniu kąpeli borowinowych i ulepszeń technicznych, wydajność źródeł będzie wystarczającą. Następnie w myśl dalszych swych wywodów stawia następujący wniosek:

Zjazd hydrotechników zwraca uwagę powołanych czynników na piekącą potrzebę kanalizacji, planów regulacyjnych i nowoczesnego urządzenia dróg i ulic w zdrojowiskach i uzdrowiskach polskich. Rezolucję tę, o ile odnosi się do Krynicy, przedłoży Delegacja stała Ministerstwu.

Dr. Bujwid w sprawie asanacji Krynicy uważa za niewystarczające 30 litrów na dobę wody do picia. Trzeba postarać się o więcej wody, można za pomocą filtrów Puech-Chabala lub zwyczajnych piaskowych, za pomocą ultra fioletyzacji wody, otrzymać wodę wyjałowioną przy bardzo małych kosztach, jeżeli tylko jest dosyć wody i w ten sposób przerobić wodę użytkową na wodę do picia.

Dr. Janiszewski, fizyk miasta Krakowa, zwraca uwagę na znaczenie dozoru bakteriologicznego wody. Zwrócono bowiem uwagę w Niemczech na to, że w miastach pobierających wodę ze źródeł, ilość przypadków duru zwiększa się po deszczach, zmniejsza po suszy. W końcu oznajmia, że Tow. lekarskie w odpowiedzi na memoriał dotyczący się Krynicy, odpowiedział, że na pierwszym miejscu należy postawić sprawę kanalizacji zdrojowiska.

Referent wyjaśnia: sprawa wodociągu i jego powiększenia w razie potrzeby jest załatwioną. Obecnie wystarcza 30 litrów na dobę, gdyż w domach i willach kuracyusze nie prowadzą gospodarstw, kuchni, nie mają łazienek, zresztą jest możliwość zwiększenia wydajności wodociągu przez wciągnięcie nowych źródeł istniejących, ewentualnie niezabudowanych terenów powyżej Krynicy.

Projekt kanalizacji jest gotów i po licznych ankietach zatwierdzony, kwestya lepszych gościńców do dziś szutrowanych kamieniem niedobrym, należy do gminy i na nią należy wywierać nacisk. Co do wywozu śmieci, to projektu przewidują piec do spalania ich złączony z kotłownią naszych projektowanych łazienek.

Wszystkie wnioski uchwalono.

sekretarz
Ćwikiewicz.

prezes
Ingarden.

DNIA 15 WRZEŚNIA, GODZ. 9 RANO.

Przewodniczący inż. R. Ingarden. Inż. Witold Jakimowski wygłosił odczyt: »O ochronie wód publicznych przed zanieczyszczeniem ropą i odpadkami naftowymi«.

Prelegent w obrazowy sposób przedstawił tak interesujący temat i zakończył rezolucją:

Zważywszy ogromne szkody, jakie nasze rolnictwo i gospodarstwo rybne rocznie ponosi wskutek zanieczyszczania wód publicznych ropą i odpadkami naftowymi,

VI Zjazd techników polskich zwraca uwagę powołanych czynników na konieczną potrzebę usunięcia tych zanieczyszczeń.

Rezolucya ta po dyskusyi została przyjętą.

Następnie inż. L. Regiec imieniem komisyi wybranej na posiedzeniu w dniu 12 września przedłożył rezolucję w sprawie budowy zbiorników. Brzmia one jak następuje:

VI Zjazd techników polskich uważa budowę zbiorników w dolinach górnych biegów rzek i potoków za rzecz konieczną do celowego przeprowadzenia regulacyi tychże, w interesie należytej gospodarki wodnej i podnosi z uznaniem rozwiniętą w tym kierunku działalność krajowego biura melioracyjnego.

Wzywa się stałą delegację techników polskich, aby odniosła się do miarodajnych czynników, by zapewniona krajową ustawą z 9 maja 1907 Dz. u. kr. Nr. 54 budowa szeregu zbiorników w Galicyi jak najprędzej była wykonaną i aby roboty te rozpoczęły się przedewszystkiem przygotowanym już w projekcie zbiornikiem w dolinie Soły w Porębcie.

Nad temi rezolucjami wywiązała się dyskusya, w której zabierali głos prof. Matakiewicz, Ingarden, nadr. Regiec i inż. Jakimowski.

Rezolucye obie zostały przyjęte.

Następnie w myśl regulaminu wybrano członków do Delegacyi Zjazdu inżynierów wodnych.

Radca dw. Inż. Roman Ingarden;
Nadradca Inż. Ludwik Regiec;
Nad. inż. Dyonizy Howarth;
Prof. Dr. Inż. Maksym. Matakiewicz;
Inż. Otto Nadolski.

Delegatem do Rady zjazdów i zrzeszeń techników polskich wybrano; st. Radcę bud. Ludwika Regieca.

Prezes r. dw. Ingarden podziękowaniem dla uczestników Zjazdu za tak liczny udział w zjeździe zamknął II Zjazd techników budowni wodnych.

Starszy radca Skrzyszowski wśród oklasków zebranych wyraża podziękowanie prezydium za tak gorliwą pracę...

sekretarz
Ćwiekiewicz.

prezes
Ingarden.

Rezolucye zjazdowe zostały przedłożone na posiedzeniu 15 wrz. prezydium Zjazdu i Delegacyi i brzmia:

Rezolucye VI Zjazdu techników:

VI Zjazd techników polskich przyłącza się do memoriału Tow. politechnicznego we Lwowie w sprawie noweli do ustawy o budowie dróg wodnych i do wyrażonych w tym memoriale rezolucyi i poleca stałej Delegacyi odnieść się w tej sprawie do Koła Polskiego Rady Państwa we Wiedniu.

VI Zjazd techników polskich uważa reformę obowiązującej dotąd ustawy wodnej z szczególnem uwzględnieniem wyzyskania sił wodnych i ochrony wód przed za-

nieczyszczeniem, jako sprawę pilną i dla kraju bardzo doniosłą i poleca Stałej Delegacji, aby się w tej sprawie odniosła do Wysokiego Sejmu krajowego.

VI Zjazd techników polskich wyraża przekonanie, że należyta kanalizacja, przeprowadzenie planu regulacyjnego, oraz urządzenie i utrzymywanie dróg i chodników w zdrojowiskach i uzdrowiskach krajowych w sposób nowoczesny — następnie, że umiejętna stała opieka hydrotechniczna i lekarska nad zdrojami mineralnymi są nieodzownym warunkiem ich należytego wyzyskania — i poleca Stałej Delegacji, aby w tej sprawie odniosła się do czynników decydujących, a w szczególności do właścicieli i zarządów zdrojowisk, aby we własnym interesie postarały się jak najspieszniej przedewszystkiem o projekta kanalizacji, o dotyczące ustawę i o sfinansowanie wykonania tych projektów.

VI Zjazd techników polskich uważa budowę zbiorników w dolinach górnych biegów rzek i potoków za rzecz konieczną do celowego przeprowadzenia regulacji tychże w interesie należytej gospodarki wodnej i podnosi z uznaniem rozwiniętą w tym kierunku działalność krajowego biura melioracyjnego.

Wzywa się stałą Delegację techników polskich, aby odniosła się do miarodajnych czynników, by zapewniona krajową ustawą z dnia 9 maja 1908 Dz. u. P. Nr. 54 budowa szeregu zbiorników w Galicyi jak najprędzej była wykonaną i aby roboty te rozpoczęły się przedewszystkiem przygotowanym już w projekcie zbiornikiem w dolinie Soły w Porębcu.

Rezolucye II Zjazdu techników w budowni wodnych:

II Zjazd techn. b. w. uważa należyte zorganizowanie Ekspozytury c. k. Dyrekcyi budowy dróg wodnych w Krakowie, utworzenie w niej większej liczby stałych posad odpowiednio dotowanych, wreszcie obsadzenie tych posad w drodze konkursu siłami krajowemi, jako niezbędnie potrzebne do należytego postępu robót kanałowych.

II Zjazd techn. b. w. uważa za wskazane, by w celu udzielenia pomocy rozkwitającemu u nas zdrojownictwu, jako nowej gałęzi gospodarstwa krajowego, program nauk w naszej szkole politechnicznej objął również i wykład: o studiach i ujęciach zdrojów mineralnych oraz o instalacji i urządzeniach należących do eksploatacji wód mineralnych.

Zważywszy ogromne szkody, jakie nasze rolnictwo i gospodarstwo rybne wskutek zanieczyszczania wód publicznych ropą i odpadkami naftowymi corocznie ponosi, II Zjazd techników wodnych zwraca uwagę powołanych czynników na konieczną potrzebę usunięcia tych zanieczyszczeń.

Sekretarz
Inż. Jan Ćwikiewicz.

Prezes
Ingarden.

Inż. Dr. Maksymilian Matakiewicz: Nowela do ustawy kanałowej.

Na życzenie Komitetu sekcji budownictwa wodnego mam omówić projekt noweli do ustawy kanałowej z 11 czerwca 1901 r., wniesiony przez rząd do Izby posłów przy końcu ubiegłego roku. Jakkolwiek projektem tym nasze Towarzystwo zawodowe już się zajmowało,

a Towarzystwo Politechniczne we Lwowie przedłożyło czynnikom miarodajnym wyczerpujący memoriał, wskazanem jest, aby i Zjazd obecny zajął się bliżej tą sprawą.

Nowela kanałowa, to początek likwidacji austriackich przedsięwzięć kanałowych z r. 1901,

przedsięwzięć, które podówczas w całym świecie cywilizowanym wywołały podziw dla czynników ustawodawczych w Austrii, tudzież ówczesnego rządu.

Lecz późniejsze rządy pomimo kilkakrotnych wezwań parlamentu nie brały ustawy kanałowej na seryo, tak, że pomimo upływu pierwszego okresu budowy, oznaczonego ustawą na lata 1904—1912, nie tylko nie wykonały programu ustalonego w roku 1902, lecz nawet nie postarały się o ukończenie aparatów technicznych, potrzebnych do przeprowadzenia robót. Ten zarzut odnosi się przede wszystkim do właściwych robót kanałowych; co do regulacji rzek objętych ustawą z r. 1901 trzeba przyznać, że zainteresowanie się częste tą sprawą było tu znacznie większe.

Na budowę właściwych dróg wodnych t. j. kanałów, żeglugi i kanalizacji rzek, przeznaczono według ustawy z r. 1901 na pierwszy okres budowy łącznie 185,713.600 koron (z czego $\frac{7}{8}$ przypadło na fundusz państwowy, a $\frac{1}{8}$ na fundusze krajowe), a ze skromnego tego funduszu wydano tylko 67 milionów koron, pozostawiając nieprzebudowaną resztę w kwocie 118 milionów koron. Nadto przeważną część przebudowanej kwoty wydano na kanalizację rzek Wełtawy i Laby w Czechach, gdzie wyczerpano cały przeznaczony na te roboty fundusz, natomiast na kanał Dunaj-Odra-Wisła-Dniestr, tę największą i najważniejszą z projektowanych austriackich dróg wodnych, wydano tylko niespełna 25 milionów koron, z czego znaczną część pochłonęły koszty zarządu. Na tę drogę wodną przeznaczone było na pierwszy okres budowy 134 miliony koron, zatem wobec powyższej sumy wydatków pozostało nieprzebudowane około 110 milionów koron.

Co się tyczy kanału galicyjskiego od granicy śląskiej do Dniestru, to z przeznaczonej na pierwszy okres budowy kwoty 30 milionów koron wydano tylko około 13 milionów, przy czym aż do r. 1911 właściwych robót kanałowych nie rozpoczynano, a kwotę powyższą wydano na bulwary i kollektory w Krakowie, tudzież na koszty zarządu. Nie ukończono również w zupełności aparatu technicznego nawet na przestrzeni kanału granica śląska-Kraków, a co do projektu kanału Kraków-Dniestr twierdzą wtajemniczeni, że do końca roku 1911

jeszcze studia generalne nie były rozpoczęte.

Dopiero 27 grudnia 1911 r. rozpoczęto symbolicznie budowę kanału granica śląska-Kraków, na 12-kilometrowej przestrzeni 2 losów oddanych do wykonania — okoliczność tę powitano u nas z wielką radością — oby tylko należyty postęp robót usprawiedliwił złączone z tym faktem nadzieje.

Co się tyczy regulacji rzek objętych ustawą kanałową z r. 1901, to według niej regulowane być miały rzeki Skawa, Raba, górny Dunajec, górna i średnia Wisłoka, Wisłok, górny San, Wiar, Tanew, Świca, Stryj i obydwie Bystrzyce. Rzeki te dzielą się na grupę A i B; w pierwszej koszty regulacji pokrywa fundusz państwowy z udziałem 60%, a fundusz krajowy z udziałem 40%, w drugiej wyłącznie fundusz państwowy. Ustawa z r. 1901 nie obejmowała jednak regulacji górnych biegów rzek, dlatego uzupełniono ją w r. 1907 nową ustawą, według której regulowane być mają górne biegi rzek Soly, Łomnicy, Białej, Strumiąża, Dniestru, prócz tego wykonaną regulacją Ropy, Mleczy i Lubatówki, dalej zabudowania potoków górskich w tych dorzeczach, przegrody dolin i zbiorniki powodziowe w dorzeczu Soly, Skawy, Dunajca, Stryja i Oporu, wreszcie regulacja Pełtwi w obrębie Lwowa, złączona z kanalizacją miasta.

Według zestawień cyfrowych, podanych przez p. Radcę Dworu Romana Ingardena w cennej jego pracy »Rozwój budownictwa wodnego w Galicyi w ostatnim dziesięcioleciu« koszty wszystkich robót regulacyjnych objętych ustawami z r. 1901 i 1907 wyniosą:

1)	grupa A z r. 1901	57,500.000	koron
2)	» B » 1901	31,000.000	»
3)	» A » 1907	88,000.000	»
Razem . .		176,500.000	koron

Roboty regulacyjne rozpoczęto w r. 1904 prawie na wszystkich rzekach ustawami objętych i wydano na koszty budowy w 1-ym okresie budowy (do r. 1912) łącznie około 33 miliony koron, przy czym fundusz budowy wynosił rocznie w okresie r. 1904—1907: 293 miliona koron, zaś w okresie 1908—1912: 443 miliona koron.

Rozpoczęcie robót regulacyjnych na tak

znacznych przestrzeniach rzek wymaga forsownego prowadzenia robót w dalszym ciągu, zwłaszcza, że dotąd wykonywano przeważnie roboty faszynowe, które wymagają, celem utrwalenia, kosztownych narzutów kamiennych.

Po tym krótkim wstępie przystępuję do omówienia samej noweli kanałowej.

Przedewszystkiem zadać sobie należy pytanie, czy wydanie noweli do ustawy kanałowej jest potrzebnem?

Otóż nowela jest o tyle potrzebną, że ustawa z r. 1901 przeznaczala na roboty kanałowe i regulacyjne tylko część funduszków i to tylko na 1-y okres budowy do r. 1912 włącznie, zastrzegając przytem, że rząd ma w stosownym czasie w drodze ustawodawczej postarać się o fundusze na 2-gi okres budowy. Jednak rząd postanowił przy sposobności tej nowej ustawy przeprowadzić rewizję całej ustawy z r. 1901 i znacznie ograniczyć program robót. Nowela jest zatem nową ustawą o drogach wodnych, gdyż zmienia zasadnicze postanowienia ustawy z r. 1901.

Zmiany te są następujące:

1) Nowela odracza wykonanie kanałów żeglugi a) Dunaj-Odra-granica śląska, b) Dunaj-Wełtawa i kanalizacji Wełtawy od Budziejowic do Miechowie oraz c) kanału łączącego kanał Dunaj-Odra z Łabą pod Jaromierzem na czas nieograniczony, co równa się zniesieniu postanowień ustawy z r. 1901, dotyczących się tych kanałów.

O ile na wyłączenie z programu budowy kanałów tu pod b) i c) wyszczególnionych, można się zgodzić, zwłaszcza z uwagi na bardzo wielkie trudności techniczne, związane z wykonaniem tych dróg wodnych, o tyle zaniechanie budowy kanału Dunaj-Odra-granica śląska należy uważać, jako dla sieci austriackich dróg wodnych bardzo szkodliwe. Kanał Dunaj-Odra-Wisła-Dniestr ma przedewszystkiem wartość jako całość, jako droga wodna 800 kilometrów długa i łącząca cztery wielkie rzeki — niewykonanie jednej jej części, obniży wartość drugiej. Powtórę, wyłączając kanał Dunaj-Odra z programu budowy dróg wodnych, tracimy sojuszników potrzebnych do przeprowadzenia naszych planów kanałowych.

2) Podczas, gdy ustawa kanałowa z r. 1901 przewidywała jako termin ostatecznego ukoń-

czenia wszystkich robót kanałowych i regulacyjnych rok 1923, projekt noweli wyznacza tylko pewne kwoty na kontynuowanie robót kanałowych i regulacyjnych w czasie od roku 1913—1927 nie oznaczając terminu ukończenia tych robót.

Główne postanowienia projektu noweli brzmią:

§ 1. Na wykonanie robót wodno-gospodarczych (kanałów żeglugi, kanalizacji i regulacji rzek), przeznaczają się z funduszków państwowych prócz niewyczerpanej reszty z pierwszego okresu budowy dalszą kwotę 193 milionów koron.

Cały fundusz budowy, wliczając także i datki krajów wyniesie na drugi okres budowy od r. 1913—1927 t. j. za lat 15 432·4 mil. kor.

z czego przypadnie na Czechy	155·1	»	»
Morawy	70·6	»	»
Austr. Dol.	66·4	»	»
Śląsk	15·0	»	»
Galicyę	125·2	»	»

W § 2-im powiedziane jest, że kosztu wykonania dalszych robót wodno-gospodarczych, należy na czas zabezpieczyć. Celem zaś wykonania dalszego ciągu kanału galicyjskiego, aż do żeglownej przestrzeni Dniestru, należy najpóźniej od r. 1923 wstawiać w preliminarz, lub zapewnić w drodze operacji kredytowej corocznie kwotę, zapewniającą należyty postęp budowy kanału, w wysokości równej przynajmniej rocznemu przecięciu środków, użytych aż do tego roku na budowę kanału i to tak długo, aż budowa ta będzie ukończoną. Potrzebne roboty wstępne należy na czas przeprowadzić.

To są główne postanowienia projektu noweli; należy się teraz zapytać, jaką posiadają one wartość dla Galicyi i czy zapewniają choćby w przybliżeniu te same korzyści, co ustawa z r. 1901?

Co się tyczy galicyjskiego kanału żeglugi, to nowela przeznaczają na jego budowę na 15-letni okres od r. 1913—1927 fundusz budowy złożony z funduszu państwowego i krajowego w kwocie 73·4 mil. kor., czyli przeciętnie na rok 4·9 mil. kor.

Według § 2 od r. 1923 wstawione być mają w budżet dodatkowe kwoty, które w tym okresie budowy (po r. 1927) zwiększyć mogą

przypuszczalnie kapitał budowy o 28 mil. kor. tak, że prawdopodobny kapitał budowy w okresie r. 1913 — 1927 wynieść może łącznie 101·4 mil. kor.

Koszta całego kanału galicyjskiego o długości 465 km. ocenić można okragło na 300 mil. koron, zatem za powyższą kwotę można będzie wybudować zaledwie jedną trzecią jego część. Po r. 1927 przypuszczalny fundusz budowy wynosił będzie rocznie około 5·6 mil. kor., tak, że na wykonanie dalszych $\frac{2}{3}$ części kanału potrzebaby jeszcze około 32 lat. W tych warunkach całkowity czas budowy wynosiłby, teoretycznie biorąc, około 47 lat, a wobec znacznych kosztów utrzymania kanału i interkalaryów znacznie więcej.

Taki długi czas budowy kanału kryje w sobie niebezpieczeństwo przerwania z jakichkolwiek bądź powodów rozpoczętego dzieła, a nawet w razie prowadzenia robót bez przerwy, odsuwa możliwość wyzyskania jego ekonomicznych korzyści na zbyt daleką przyszłość. Zresztą w tem tempie nigdzie kanałów się nie buduje, w nowszych czasach budowano wszędzie kanały żeglugi możliwie szybko — dość wspomnieć, że cały nowy program budowy dróg wodnych niemieckich, na podstawie ustawy z r. 1905 wykonany będzie kosztem około 400 milionów koron w ciągu lat 10, a w takim samym czasie wykonają Amerykanie największe dzieło techniczne obecnej doby, kanał Panamski kosztem 1780 mil. kor.

Z tych wszystkich powodów dążyćby należało do poprawienia projektu noweli w tym kierunku, aby kapitał budowy został zwiększony, a czas budowy możliwie skrócony.

Na regulację rzek kanałowych przewidziano nowela na 15-letni okres lat 1913—1927 fundusz budowlany w kwocie 51·8 milionów koron, wobec czego roczny fundusz budowlany wyniesie $\frac{51·8}{15} = 3·453$ mil. kor.

Poprzednio powiedzieliśmy, że w okresie lat 1908 — 1912 był do dyspozycji na cele regulacji rzek kanałowych fundusz roczny 4·43 mil. kor.

Z porównania obu liczb wynika, że według projektu noweli, roczny fundusz budowlany będzie w okresie lat 1913—1927 o 0·977 miliona koron, t. j. w przybliżeniu o 1 milion koron mniejszy jak w okresie poprzednim.

Tak znaczne zmniejszenie funduszy wy-

wołać musi redukcję robót, zmniejszenie przygotowanego już personelu technicznego, a wszystko to odbije się niekorzystnie na postępie wielkiego dzieła regulacji rzek w kraju. Fundusze przeznaczane na regulację rzek, powinnyby raczej wzrastać w miarę postępu robót, a nie maleć, gdyż po pierwsze prócz wykonywania nowych robót, trzeba konserwować dawniejsze, a powtórnie wykonywać kosztowne, a niezbędne narzuty kamienne. Wreszcie z początkiem drugiego okresu budowy nowe roboty, będące w związku z regulacją rzek kanałowych, jak regulacja Peltwi w obrębie Lwowa (kanalizacja Lwowa), dalej budowa przegród dolin, celem uzyskania zbiorników retencyjnych, wymagać będą forsownego prowadzenia robót i wydawania corocznie znacznych kwot.

Jeżeli według cyfr podanych na wstępie przyjmujemy, że na regulację rzek kanałowych potrzeba jeszcze około 143 milionów koron, to przy rocznym kapitale budowy, wynoszącym 3·45 milionów koron, potrzebaby około 41 lat na ukończenie robót. Jednak i w tym czasie nie można by ich rzeczywiście ukończyć gdyż znaczną część funduszy pochłonęłyby koszty konserwacji robót.

Wtajemniczeni w praktykę regulacji rzek, wiedzą o tem dobrze, że roboty regulacyjne muszą być prowadzone o ile możliwości forsownie, bez przerw, z ciągłą troską o ich należyte utrzymanie. Co się teraz stanie, jeżeli tak małe fundusze przeznaczone będą na kontynuowanie robót regulacyjnych? Otóż szereg rozpoczętych na znacznych przestrzeniach robót będzie trzeba pozostawić swemu losowi — nie będzie można postępować naprzód, ani ubezpieczyć tam faszynowych narzutami kamiennymi, ani wreszcie wykonanych robót należyte konserwować. Losy takich budowli znane nam są dobrze w Galicyi, — wszak już na wielu rzekach i przed rokiem 1901 rozpoczęto regulacje i wydano na nie nieraz znaczne fundusze. Weźmy na przykład środkowy Dunajec tudzież rzekę Stryj. Tu i ówdzie wykonano na tych rzekach udane budowle regulacyjne, mogące mieć pretensye do robót systematycznych. Niestety, rząd dał pieniądze na wykonanie tam regulacyjnych, nie dał jednak na ich kontynuowanie, zabezpieczenie i utrzymanie. Stąd też rzeka niebawem obesła tamy, przerzucając się w nowe łożyska, a w krótkim

czasie z tych tam i śladu nie zostało. Dość powiedzieć, że przy zdjęciach sytuacyjnych rzeki Stryja w r. 1902 znaleziono na przestrzeni 151 km. długiej zaledwie 3 niedługie tamy! Że los taki czeka wiele z rozpoczętych robót regulacyjnych na naszych rzekach, stwierdzić to mogą najpewniej kierownicy regulacji tych rzek, którzy już dziś przewidują zaniechanie robót regulacyjnych na pewnych rzekach.

Dlatego usilnie należy się starać o to, ażeby fundusze przeznaczone na regulację rzek, w znacznej mierze zostały zwiększone, a jeżeli z jakichkolwiek powodów okaże się podniesienie kwoty preliminowanej na najbliższy 15-letni okres niemożliwym, to przynajmniej, aby ten 15-letni okres został skrócony do lat 10.

Na tem referat mój, który starałem się możliwie zwięźle przedstawić, kończę; pozostaje do omówienia sprawa rezolucyi, które sekcya budownictwa wodnego, względnie Zjazd obecny powinien w tej ważnej sprawie powziąć. Zadanie mamy jednak ułatwione przez to, że Towarzystwo Politechniczne we Lwowie, przy udziale fachowych członków stałej delegacji, oraz Towarzystwo wyzyskania sił wodnych, opracowało wyczerpujący memoriał, zawierający rezolucye w sprawie noweli kanałowej i memoriał ten przedłożyło naszej Reprezentacji w Radzie Państwa.

(Następuje odczytanie rezolucyi).

Sądzę, że najodpowiedniej sprawę załatwimy, jeżeli przyjmniemy te same rezolucye, wobec czego stawiam następujący wniosek:

»VI Zjazd techników polskich w Krakowie po przeprowadzonych rozprawach w sprawie projektu noweli do ustawy kanałowej, przyłącza się w zupełności do rezolucyi zawartych w memoriale Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie, przedłożonego Kołu polskiemu w Wiedniu«.

Na zakończenie pragnę jeszcze jedną sprawę poruszyć. Od czasu do czasu słyszy się w kraju pogłoski, że rząd nie posiada dostatecznej liczby sił technicznych krajowych do wykonania robót kanałowych, że zmuszony jest wobec tego sprowadzać siły obce. Faktem zaś jest, że personal c. k. Ekspozytury Dyrekcyi

budowy dróg wodnych w Krakowie jest w stosunku do rozmiaru robót, jakie ma ona przeprowadzić, za skąpy, że nadto zamiast o powiększeniu personalu słyszało się od czasu do czasu, że ten i ów inżynier z c. k. Ekspozytury ustąpił. Następowoło to z tego powodu, że budowa dróg wodnych ciągle była niepewną, a jeszcze i dziś alarmują nas dzienniki pogłoskami o wstrzymaniu robót kanałowych. Zarzut jakoby nie było dostatecznej liczby inżynierów krajowych, jest najzupełniej niesłuszny, i z całą stanowczością musi być odparty; wszak w ostatnim dziesięcioleciu opuściło Politechnikę lwowską z drugim egzaminem państwowym z wydziału inżynieryi pięciuset kilkudziesięciu inżynierów. Departament wodny Namiestnictwa i Biuro melioracyjne Wydziału krajowego zostały podwojone, a nie było mowy o braku sił. Może ktoś zrobić zarzut, że c. k. Ekspozytura potrzebuje sił praktycznie już wyrobionych. Otóż na to można odpowiedzieć, że w ciągu ubiegłych lat 10 można było już siły kierujące wyrobić i prawdopodobnie to się stało, a pod dobrem kierownictwem siły młodsze zupełnie odpowiednio pracować będą. Zresztą gdy w Czechach przed kilkunastu laty rozpoczęano kanalizację Węławy, nie było również sił praktycznie w budowie dróg wodnych wyrobionych — siły te kształciły się w ciągu roboty, a przez samodzielną i rzetelną pracę doszli inżynierowie czescy do tego, że na wszystkich wystawach światowych uzyskiwano grand prix. Celem należytego zorganizowania c. k. Ekspozytury Dyrekcyi budowy dróg wodnych w Krakowie należy utworzyć posady stałe odpowiednio rangowane, a nie opierać się na siłach pomocniczych, na pewien czas kontraktowanych, gdyż na takie posady będzie bardzo mało kandydatów i to gorszych.

Z powyższych powodów stawiam następującą rezolucję:

»VI Zjazd techników polskich w Krakowie uważa zorganizowanie c. k. Ekspozytury Dyrekcyi budowy dróg wodnych w Krakowie, utworzenie w niej większej liczby stałych posad, wreszcie obsadzanie tych posad w drodze konkursu, jako niezbędnie potrzebne do należytego postępu robót kanałowych«.

Inż. Kazimierz Maćkowski: Zbiorniki wody w Galicyi.

W Galicyi, wyposażonej bogato w liczne strumienie karpackie, odczuwano już dość dawno potrzebę budowy zbiorników i były czynione w tym kierunku wstępne badania bądź to przez jednostki, bądź to przez gminy, jednak wysokie koszty projektu, względnie budowy, nie dozwoliły na urzeczywistnienie zamiarów. Podstawy realne, na których dopiero zdołano przeprowadzić obszerne studia i projekty, dała nowela z 9/V 1907 D. u. k. 54 do ustawy z 18/IX 1901 D. u. k. 103. W myśl tej noweli, która rozdziela koszty budowy w stosunku: 60% na państwo a 40% na kraj, przewidziano budowę zbiorników:

- | | | |
|------|------------------|--|
| I. | W dorzeczu Soły | 1) na Sole w Porąbce
2) na potoku Łękawce |
| II. | » Skawy | 3) na Skawicy w Zawoi,
4) na Paleczce w Budzowie, |
| III. | » Dunajca | 5) na Czarnym Dunajcu w dolinie Kościeliskiej
6) i Chocholowskiej, |
| IV. | » Stryja i Oporu | 7) na Stryju w Kropniku lub Ilniku,
8) na potoku w Hołowierance w Tuchli. |

Miejsca powyższe obrano na podstawie pomiarów przeprowadzonych celem oznaczenia wielkości »Sił wodnych Galicyi«. Pomiarów powyższe kosztem kraju, przeprowadził inżynier K. Pomianowski przy pomocy inż. kraj. biur. mel. Na podstawie tych ogólnych wskazówek przeprowadzono badania 10 miejsc, jednak zapiski otrzymane z badań geologicznych i orzeczenia geologów, zredukowały tę ilość możliwych zbiorników do pięciu. Okazały się możliwe zbiorniki do wykonania:

- 1) na Sole na pograniczu gmin Porąbka i Międzybrodzie,
- 2) na Łękawce w Moszczanicy,
- 3) na Skawicy w Zawoi,
- 4) na Czarnym Dunajcu w dolinie Kościeliskiej,
- 5) na Czarnym Dunajcu w dolinie Witowskiej.

Zbiorniki te byłyby w zachodniej części Galicyi a ponieważ w myśl ustawy miały być 2 wykonane we wschodniej części kraju, przeto w roku bieżącym »Komitet techniczny« reg. rzek, polecił Wydziałowi krajowemu przeprowadzenie studyów nad zbiornikami w dorzeczach: Górnego Stryja, Orawy, Łomnicy, Bystrzycy, Świcy, Górnego Dniestru i Mirunki. Badanie ogólne, przeprowadzone w lecie b. r. wykazały możliwość wykonania zbiorników:

- | | | |
|-----------------------------|---|-----------------|
| 1) na górnym Stryju | } | zapory murowane |
| 2) na Orawie | | |
| 3) na Łomnicy | | |
| 4) na Bystrzycy Nadwórnian. | | |
| 5) na Miruncie | } | groble ziemne |
| 6) na Dniestrze górnym | | |
-
- | | | |
|--------------------------------------|---|---------------------|
| 1) na Łomnicy w Osmotodzie | } | przegrody murowane. |
| 2) na Orawie koło Huty Korostowskiej | | |

Najkorzystniejsze jednak okazały się zbiorniki:

I nad tymi dwoma przeprowadza się studia. Jak widać z powyższego zestawienia, zbadano prawie wszystkie strumienie karpackie, nie wyklucza to jednak możliwości wykonania zbiorników w innych miejscach (np. rzeka Biała, Dunajec, Tropie i liczne górskie dopływy rzek karpackich), których to jednak miejsc ze względu na treść ustawy, dotychczas nie badano. Wobec wykonania pięciu projektów zbiorników, można na podstawie dat przedstawić wartość tychże budowli i to zadanie ma na celu powyższy referat. »Zbiorniki w Galicyi«.

Cele zbiorników naszych są trojakie:

- 1) Obniżenie fal powodziowych, a tem samem ochrona od zalewu gruntów i osad poniżej zbiorników położonych;
- 2) podniesienie niskich stanów wody przez co uzyska się:
 - a) wodę do zasilania kanału Wisła-Dniestr,
 - b) zwiększenie minimalnej siły wodnej od przegrody do ujścia,
 - c) umożliwi przeprowadzenie nawodnień,

3) skoncentrowanie i wyzyskanie znacznej siły na zbiorniku.

1) Zbiornik na Sole.

Wszystkim powyższym założeniom odpowiada zbiornik na rzece Sole w Porąbce. Zbiornik ten ponadto ma znaczenie doniosłe dla ochrony Krakowa od powodzi i dlatego należy uważać go za najważniejszy. Zbiornik będzie stworzony przez zamknięcie doliny Soły przegrodą murowaną w 32 km. biegu rzeki: Rzeką Solą, jest jednym z największych dopływów karpaccich Wisły; jej dorzecze wynosi 1388 km², zaś przegrodą zamknie się 1019'09 km², t. zn. 78'5% dorzecza.

Dorzecze to, geologicznie należy do coccenu i oligocenu, częściowo do dolnej i górnej kredy i całe jest nieprzepuszczalne, niema więc w nim większych zbiorników wglębnych. Pod względem ukształtowania, dorzecze Soły znamionują silne spadki. Pod względem kategorii terenu, przypada: na lasy około 45%, resztę zaś stanowią pola, łąki i duży procent nieużytków. Co do wysokości, to krzywe wysokości zamykają teren pagórkowaty (300—500) w 20'6%, na teren górzysty przypada 68'8% zaś 10'6% na grzbiety i szczyty.

Nieprzepuszczalność dorzecza, brak zbiorników wglębnych, roczny opad $h=1127$ mm, układ terenu i silne spadki sprawiają, że objętości podczas niskich stanów są małe, zaś w. wody nieproporcjonalnie wielkie. Mianowicie $q_0=2'00$, gdy $q_w=1238'2$ m³/s, zatem stosunek ten $\frac{1}{61'9}$.

Spływ w. w. z km² 1'137 m³/s.

Konfiguracja terenu powoduje kulminację fali Soły, która posiada znaczną wysokość, lecz czas jej trwania jest stosunkowo krótki (nad 400 m³/s $t=13\frac{1}{2}$ h). Szczegółowe badania hydrologiczne przeprowadzone na przestrzeni poniżej zbiornika do ujścia wykazały, że w. woda w ilości 350—375 m³/s może bez szkody w Sole przepływać, i na tej zasadzie tudzież obserwacjach z r. 1903, obliczono pojemność zbiornika na Sole na 25'8 mil. m³, nadto na rezerwę stałą przeznaczono 5'2 mil. m³, czyli razem 31'00 mil. m³, przyczem jednak najw. piętrzenie powod. może wynieść 321'5 (zalew 395 hektarów).

Tę znaczną ilość wody ma się zatrzymać

w dolinie rzeki Soły, której kształt jest dla utworzenia zbiornika wcale korzystny. Dolina Soły bowiem, w miejscu zamknięcia zwęża się w szczyt 200 m. szeroką, gdy zaś powyżej rozszerza się do 1 km. i dzięki tej okoliczności stosunek pow. zalewu do objętości jest wcale korzystny. Miejsce zamknięcia pod względem geologicznym składa się z utworów kredy karpacciej, a mianowicie z piętra tak zwanego piaskowca godulskiego. Bieg warstw piaskowca jest zach.-wsch., a nachylenie 10—20°/p.

Fundowanie zapory zaprojektowano na podstawie szczegółowych badań i orzeczeń geologów.

W dnie doliny znaleziono warstwy piaskowca w głębokości 1'5—8'5 pod terenem, na stoku prawym 1'5 m. zaś na lewym 3—12 m. głęboko, to też stok ten wymagał specjalnej uwagi przy projektowaniu przelewów.

Zbiornik na Sole ma redukować w. fale do 375 m³/s a nadto przewidziano piętrzenie użytkowe w granicach 8'7—15 mil. m³. Obliczenie jednak urządzeń przeprowadzono dla wypadku najbardziej niekorzystnego, t. zn., że zbiornik jest napełniony po krawędź przelewu samoczynnego i że wtedy nadeszła jeszcze w. w. z 1903 r. Wtedy mamy w zbiorniku tylko 2'65 mil. m³ rezerwy, zaś przez przelew przechodzi samoczynnie 100 m³/s, zaś reszta 1138—1150 ma być odprowadzona przez upusty ze zbiornika. Nadto musiano stosować się do warunku, że trzeba wypuszczać ze zbiornika 375 m³/s przy piętrzeniu użytkowym, a nadto należało przewidzieć spust i pobór wody użytkowej.

Dla orientacji należy parę dat co do wysokości piętrzenia i pojemności zbiornika podać:

woda w miejscu

zamknięcia	. . .	302'00	
piętrzenie stałe	. . .	311'58	pojemn. 5'2 mil. m ³
» norm.	. . .	316'66	» 15'000 »
» » pow.	. . .	321'30	» 29'50 »
» max.	»	322'00	» 32'15 »

Zapora będzie murowaną z piaskowca.

Ciężar Gatunkowy kamienia 2'53 i 2'62, za-prawy 38%, ciężar muru w zaporze obliczono na 2'25, a wedle najświeższych zapytrań zredukowano 0'25, zatem $p=1'0$. Korona ma wysokości 322'80.

Badania przeprowadzono dla zbiornika pustego i pełnego, przyczem w obliczonym przekroju natężenie główne nie przekracza 10 kg./cm^2 (9.79).

Przegroda otrzyma kształt odcinka o $R=300 \text{ m}$, a jej długość będzie 241 m. Szerokość korony 8.00 m.

Urządzenia do odprowadzenia wody, były zależne od warunków przedtem powiedzianych i w nawiązaniu ostatecznym otrzymano na przelew lewo-stokowy $Q=305.01$, na prawo-stokowy 95 m^3 , razem w części zach. 170 m^3 . Warunek jednak ten, aby przy niższym piętrzeniu można wypuścić ze zbiornika $375 \text{ m}^3/\text{s}$ nasuwał trudności znaczne, wkońcu zdecydowano się na urządzenie 10 upustów, z których każdy przy zbiorniku pełnym (322) przeprowadzi $60 \text{ m}^3/\text{s}$, przyczem chyżość w ciosie nie przekroczy 6 m/s zaś w opancerzeniu 16 m/s . Przy piętrzeniu 311.58, przez przepusty przejdzie jeszcze $432 \text{ m}^3/\text{s}$. Razem tedy odprowadzamy $308+170+600=1078$, zaś resztę rurami spustowymi i użytkowymi.

Użytkowanie zbiornika można przedstawić stosunkiem m. w. przed założeniem i po założeniu zbiornika. Mianowicie stosunek ten wynosi 2:5.5, względnie 2:7. Najmniejsza siła do uzyskania w ciągu 24 h (0.75)

833.8 HPeff
średnio 939.4 »

przy 12h pracy:

najmn. 1364.4
średnia 1537.2

W ciągu 9-ciu miesięcy uzyskuje się średnio 1791.4 HPeff

W ciągu 6-ciu miesięcy uzyskuje się średnio 2607.0 »

Koszta Zbiornika:

A) zaporą	3,809.914.13 K
B) komunik	1,050,000.00 »
C) wykupno	1,800.000.00 »
D) ubez. i zab.	244.000.00 »
E) służba telef.	50.000.00 »
F) roboty dodat.	570.887.00 »
G) projekt, zarząd	475.148.87 »

Razem . . 8,000.000.00 K

Zatem koszt 1 m^3 wody zamagazynowanej

max. pie. $K_1=0.2485 \text{ K}$
stała cena $K_2=0.817 \text{ K}$

Dochód ze sprzedaży siły przy cenie za $1 \text{ HP } 100 \text{ K}=161.900 \text{ K}$, a kosztu zakładu 1,288.500 K.

Całkowite koszty roczne wynoszą 182.550. Siła na zbiorniku wynosi 17.50 mil. koni godz. a koszt własny konia godz. licząc 2.5% razem wynosi 0.0219 K.

Należy zaznaczyć, że wpływ zbiornika będzie b. wielki na dolinę Soły poniżej, gdzie jeden wylew wyrządza szkody na kilkaset tysięcy koron.

2) Łękawka.

Łękawka jest prawobrzeżnym dopływem Soły, a tem samem stosunki ogólne dorzecza są te same, co na Sole, z tą tylko różnicą, że Łękawce, mającej większe spadki, odpowiada większa siła erozyjna. Również gorsze zalesienie powoduje niekorzystniejsze stosunki wodne

$$\text{i tak } \frac{q_0}{q_4} = \frac{0.183}{195} < \frac{1}{1000}$$

Zlewnia Łękawki obejmuje po zamknięcie 100.5 km^2 (cała à 105 m). Średnia wysokość terenu 500 m, opad $h=1020 \text{ m/m}$.

Pojemność zbiornika wyznaczono na podstawie związku pojemności zbiornika na Sole, a możliwością dopuszczenia do Krakowa najw. w. w ilości $3.300 \text{ m}^3/\text{s}$. Mianowicie Wydział Kraj. zaproponował wały Wisły powyżej Krakowa na $3300 \text{ m}^3/\text{s}$, gdy tymczasem rząd oblicza wodę na 4060, zatem $760 \text{ m}^3/\text{s}$ należy gdzieś zatrzymać; ponieważ na Sole z 1238 zatrzymujemy $1238-375=863 \text{ m}^3/\text{s}$, zatem należy jeszcze dalsze $100 \text{ m}^3/\text{s}$ zatrzymać, czyli odpływ ze zbiornika w Porąbce nie może przekroczyć à $275 \text{ m}^3/\text{s}$.

Szczegółowe badania ustaliły zbiornik na Łękawce, jako zbiornik retencyjno-użytkowy, o pojemności użytecznej 2.56 a retencyj. 4.44, razem 7.00 mil. m^3 .

Dzięki temu rozwiązaniu można wodę najmniejszą na Sole podnieść z 5.5 na 6.5 m^3/s .

Kilka dat zbiornika:

- 1) Poziom wody 347'00 m
- 2) Najw. piętr. stałe . . . 352'00 0'452 mil.m³
- 3) » » użytkowe . 357'50 2'950 »
- 4) Krawędź przelewu samo-
czynnego 362'00 7'458 »
- 5) Największe piętrzenia . 363'00 8'687 »
- 6) Korona (zapory) grobli . 365'00

Wpływ na stosunki wodne zbiornika na Łękawce jest nader ważny, gdyż przy pomocy tej budowli można:

I. Zatrzymać na Łękawce 70 mil. m³, zatem odpływ z Porąbki zredukować do 275 m³/s przyczem odpływ ze zbiornika na Łękawce będzie wynosił 18—20 m³/s, co wobec 190 m³/s jest jak 1:10. Obniżenie w. fali Łękawki ma znaczenie dla doliny tego potoku, gdyż pozwoli wykorzystać nieużytki, a nadto zapewni trwałość budowlom regulacyjnym.

II. Podniesienie niskich stanów Łękawki $q_0:q_4 = 0.183:0.718 = 1:3.9$, zatem podwyższymy również siłę na zbiorniku w Porąbce o 18.1% (880—1039 HP).

III. Wyzyskanie siły na zaporze i możliwość poprowadzenia wody kanałem aż do 41 km. Soły, na zaporze 970 m (0.75) uzyskujemy 1'034 mil. koni na godz.

Minimalnie 70 HP.

Koszta zbiornika 3,020.000, zaś zakładu 97'350, dochód ze sprzedaży 10'150 K, całkowite koszty roczne obliczono na: 29,615.25 K, zatem reszta 19,465.25 jest pokrytą innymi korzyściami zbiornika (Przabd. koszt 0'32 K i 0'95 K.

3) Skawica.

Skawica, lewobrzeżny dopływ Skawy, doprowadza opady z pod Babiej Góry (gdzie roczne opady wynoszą $h = 1350$ m/m), zatem jest najważniejszym dopływem tej rzeki. Cała zlewnia Skawicy obejmuje 143.3 km², zaś po miejsce zamknięcia, t. j. km 16'051, — 52'63 km².

Geologicznie, zlewnia ma podłoże piaskowca magórskiego, którego warstwy w miejscu zamknięcia mają bieg zach.-wsch. i upad 38°/p.

Badania wykazały istnienie podłoża skalnego 3—7.5 m w dnie, na lewym stoku 2—3, na prawym 2—3.5 m głęboko.

Wpływ zbiornika.

1. Zbiornik zredukuje falę Skawicy z 195 m³ na 30, a tem samym i falę Skawy o 120—150 m³/s (68 km).

II. Stany najniższe wody podnosimy w stosunku $q_0 = 0.230$ do $q = 0.917$ 1:4.

III. Uzyskujemy na zbiorniku 3'37 mil. km lub najm. 299/HPeff a nadto na całym biegu dolnym Skawicy podnosimy siłę motoryczną zakładów przemysłowych.

Zapora będzie murowaną z piaskowca. Charakterystyczne daty:

Teren 565'00, fundament (560'50).

Piętrzenie stałe	597
» zwyczajne	598
» max. pow.	599
Korona	600

Wysokość muru 39'50 m.

Zapora kształtu odcinka $R = 500$ m.

Długość zapory 320 m, $b = 34$ m, najwyższe ciśnienie < 10 kg/cm².

Urządzenie uboczne zastosowano do warunków określonych zadaniem zbiornika.

Koszta zbiornika	7,100.000
Koszta zakładu d. wod.	210.350
Roczne koszty całkowite	71.995
Dochód	35.680
Reszta	36.315

znajdzie pokrycie w konkurencji zakładów przemysłowych na dolnym biegu Skawicy i w innych korzyściach tego zbiornika. Koszt 1 m³ 0'787 względ. 1'23 K.

4) Czarny Dunajec: »Kościelisko«.

Dunajec Kościeliski, wypływa na wysokości 1800 m i płynie w spadkach 35%—55%, które to spadki maleją na 25.2 w okolicy bramy Kantaka.

Zamknięcie projektuje się powyżej bramy Kantaka, gdzie wielkość zlewni jest 34.6 km², z czego na lasy przypada 25% reszta na skały i hale.

Stosunki wodne w dorzeczu Dunajca, zbudowaniem w górnej swej części ze skał wybu-

chowych, a w dolnej z wapieni, posiada liczne źródła i zbiorniki wgłębne, których działanie sięga daleko, gdyż istnieje poważna podstawa do twierdzenia, że część wody Dunajca Chochołowskiego zabiera Dunajec Kościeliski. Średni roczny opad wynosi 1490 m/m a $q_0 = 0.425 \text{ m}^3/\text{s}$ zaś $Q_4 = 53 \text{ m}^3/\text{s}$.

Zbiornik. Miejsce zamknięcia szerokie na 100 m, ma w podstawie jurajskie łupki marglowe, na skrzydłach zaporu częściowo będzie oparta o wapienie w głębokości fundowana 3–5 m.

Teren	933
Fundament . .	925.50
Stale piętr. . .	946.00 0.422 mil. m^3
Normal. pow. .	969 5.550 mil. m^3
max. pow. . .	970 5.923 mil. m^3

Korzyści zbiornika:

I. Redukcja z $53 \text{ m}^3/\text{s}$ na $10 \text{ m}^3/\text{s}$ 1:5.3.

II. Podniesienie naj. stanu w stosunku $q_0 = 0.425 : q = 1.205$, zatem jak 1:2.83.

III. Wyzyskanie siły wodnej na zbiorniku w ilości 3.735 mil. koń./gd. t. j. 344.5 HPeff/24.

Przegroda murowana wysoka 42 m.

Promień łuku 175 m, długość 105 m, szerokość podstawy 40 m, korona 4.0 m.

Koszta zbiornika	3,150.000	Koron
Koszta zakładu	270.650	»
Roczne koszta całkowite .	48.425	»
Dochód	39.700	»
Do pokrycia	8.725	»
Koszt 1 m^3 wody	0.532	»
	0.614	»

5) Czarny Dunajec »Witów«.

Dorzecze zbudowane ze skał wybuchowych, granitu, w dolnych partyach z wapieni a jeszcze niżej z piaskowca.

Zlewnia w miejscu zamknięcia 93.60 km^2 średni roczny opad wynosi 1410 m/m zaś $q_0 = 0.561$ $q_4 = 16.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Ponieważ badania geologiczne nie wykazały odpowiedniego podłoża pod przegrodę murowaną, przeto projektuje się groblę ziemną w km. 236.5 rzeki, teren 843.70, podstawa 840,

Piętrzenie stałe	854	0.275 mil. m^3
» użytkowe	860	1.700 »
» normalne po. . . .	864	3.570 »
» maxim. pow. . . .	865	4.195 »
Korona zapory	868.00	

Korzyści zbiornika:

I. Redukujemy $Q_4 = 165 \text{ m}^3$ na $q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$ bez uwzględnienia współdziałania zbior. kościeliskiego.

II. Uzyskujemy $q_0 = 0.861 : q = 114$, czyli jak 1:2.03 lub 2.91 mil. koni godzin, stałe na zbiorniku 175 HPeff/24.

Koszta zbiornika	2,720.000.00 K
Koszta zakładu	255.350.00 »
Roczne koszta	45.915.00 »
Roczny dochód	27.870.00 »
Do pokrycia	18.045.00 K

Koszt 1 m^3 0.684 K i 1.91 K.

W celu łatwiejszego przeglądu zesta-

Zbiornik na rzece i miejscowości.	Zlewnia w km ²	Średni roczny opad w m/m.	Absolutnie najmniejsza woda q_0 w m ³ /s.	Dopływ do zbiornika q_0 w m ³ /s w 360 dniach.	Absolutnie największa woda q_4 w m ³ /s.	Stosunek najmn. wody w q_0 najw. w q_4 .	Objętość zbiornika a) całkowita b) użytkowa w m ³ .	Odpyw ze zbiornika q w m ³ /s w 360 dn.	Największy odpływ ze zbiornika w w. q_4 .	Stosunek $\frac{q_4}{q}$ czyli redukcja fal.
Soła w Porąbce	1089,09	1127	2,0 (1,96) ²⁾	3,10 (2,94) ²⁾	1238	$\frac{2}{1238} = \frac{1}{619}$	32,150.000 (15,000.000) 9,800.000	5,5 najm bez rusz. rez. lub 7:00 275 m ³ /s do 375		$\frac{275}{1238} = \frac{1}{4,53}$ $\frac{375}{1238} = \frac{1}{3,31}$
Łękawka w Moszczanicy	100,5	1020	0,183	0,274	190	$\frac{0,183}{190} = \frac{1}{1038}$	8,687.000 2,950.000	0,718	18—20	średnio $\frac{19}{190} = \frac{1}{1,0}$
Skawica w Zawoi	52,63	1350	0,230	0,344	195	$\frac{0,230}{195} = \frac{1}{848}$	9,020.000 5,770.000	0,917	30	$\frac{30}{195} = \frac{1}{6,5}$
Czarny Dunajec w dolinie Kościeliskiej	34,60 (48,25) ¹⁾	1490	0,425	0,638	53	$\frac{0,425}{53} = \frac{1}{125}$	5,923.000 5,128.000	1,205	10	$\frac{10}{53} = \frac{1}{5,3}$
Czarny Dunajec w Wiotowie	93,60	1410	0,561	0,841	165	$\frac{0,561}{165} = \frac{1}{294}$	4,195.000 1,420.000	1,141	50	$\frac{50}{165} = \frac{1}{3,3}$

W tabeli powyższej zestawmy otrzymane wyniki:

- | | | | |
|---|---------------------------|---|--------------------------|
| 1) Objętość całkowita zbiorników | 59,975.000 m ³ | } Koszt 1 m ³ wody zamagazynowanej średnio | 1) 0,514 K
2) 1,104 K |
| 2) Objętość użytkowa zbiorników | 25,068.000 m ³ | | |
| 3) Całkowity koszt zbiorników | 24,200.000 K | | |
| 4) Całkowity koszt zakładów odch. wód | 2,122.000 K | | |

¹⁾ Uwzględniono dopływ wgłębny ze zlewni Dunajca Chochołowskiego.

²⁾ Wartości teoretycznie obliczane.

wiono korzyści zbiorników z tabeli:

Podniesienie minimal- ne odpływu $= \frac{q_4}{q_0}$	Podniesienie rocznego odpływu $\frac{q_r}{q_r}$	Wyzyskanie siły na zbiornikach 1) minimalnej 2) średnio w 24 h 3) rocznie.	Koszta: a) zbiornika b) zakładu.	Koszta magazynowa- nia 1 m ³ : całkowita użyteczna.	Wydatek roczny na zbiornik i zakład.	Dochód ze sprzedaży siły na zbiorniku.	Do pokrycia innymi korzyściami t. zw. re- dukcją fali i innymi.	Koszt własny konio- godzin.
$\frac{7.00}{2.00} = 3.5$	$\frac{7.0}{3.10} = 2.26$	834 min. 939 $\frac{1}{24}$ h 17,500.000 konio-go- dzin	a) 8,000.000 b) 1,288.500 <u>9,288.500</u>	Całkow. pojem. 1) 0.2485 rezerwa użytku 2) 0.847 (0.533)	182.550	161.900	20.650	0,0219
$\frac{0.718}{0.183} = 2.62$	$\frac{0.718}{0.274} = 2.40$	70 śr. 24 h 1,034.000 konio-go- dzin	a) 3,020.000 b) 97.350 <u>3,017.350</u>	1) 0.32 2) 0.95	29.615	10.150	19.465	0,1016 ¹⁾ (0,3211)
$\frac{0.917}{0.230} = 3.55$	$\frac{0.917}{0.344} = 2.66$	299 3,370.000 konio-go- dzin	a) 7,310.000 b) 210.350 <u>7,520.350</u>	1) 0.787 2) 1.23	71,995.000	35.680	36.315	0.0755
$\frac{1.205}{1.425} = 2.72$	$\frac{1.205}{0.638} = 1.89$	344.5 rocz. 24 h. 3,735.000 konio-go- dzin	a) 3,150.000 b) 270.650 <u>3,420.650</u>	1) 0.532 2) 0.614	48,425.000	39.700	8.725	0,0340
$\frac{1.141}{0.561} = 2.04$	$\frac{1.141}{0.841} = 1.35$	175 2,910.000 konio-go- dzin	a) 2,720.000 b) 255.350 <u>2,975.350</u>	1) 0.684 2) 1.91	45,915.000	27.870	18.045	0,0392

I. Obniżenie wielkich wód w granicach od 1:3:3 1:10. II. Podniesienie niskich stanów od 204—355‰, a tem samem podniesienie siły na całej przestrzeni rzeki poniżej zbiornika. III. Wyzyskanie na zbiornikach minimalnie 1722 HPeff po 24 h lub w ciągu roku ²⁾ 28,549.000 konio-godzin, czyli 3304 HPeff 24 h.

¹⁾ Koszt ten wypada w rzeczywistości niższy, gdyż Łękawka podnosi siłę Poręбки o 18.1‰, czyli o 151 HP, zatem zniży się kont konio-godzin w stosunku $\frac{70}{151+70} = 0.316\%$.

²⁾ Zbiornik w Witowie obliczono bez uwzględnienia działania zbiornika w Kościeliskach.

³⁾ Rok roboczy 360 dni.

W rezultacie mamy: 1) Kapitał na zbiornik zamortyzowany (bez oprocentowania — ceny konio-godzin są z oprocentow. 2·5%), 2) pokryte koszty konserwacji zbiornika, zarządu i obsługi, 3) pokryte koszty amortyzacji, konserwacji i zarządu centrali z oprocentowaniem 2·5%, 4) pokryte koszty amortyzacji, konserwacji i obsługi urzędu elektr.-mech. z oprocentowaniem 2·5%, a wszystkie te korzyści 103.200 K rocznie i kosztem oprocentowania kapitału zakładowego samych zbiorników. Jest to wynik bardzo pomyślny, gdyż zasadniczo przy publicznych robotach melioracyjnych nie liczymy na bezpośrednią amortyzację kapitału gdy tymczasem przy zbiornikach powyższych kapitał wydany na ich budowę, będzie bezpośrednio umorzony.

Inne korzyści są bardzo wielkie, gdyż wystarczy wspomnieć o korzyściach, jakie odniesie dolina rzeki Soły na przestrzeni od przegrady do ujścia Soły do Wisły (4.32 km biegu rzeki), a nadto korzyści obniżenia fali Wisły przy pomocy zbiornika na Sole i Łękawce o 760 m³/s. Przez wykonanie zbiornika na Sole eliminujemy zupełnie nadzwyczajnie wysokie fale, zdarzające się kilka razy w stuleciu, redukują je do wysokości dorocznych fal wezbrań, gdy natomiast doroczne fale redukujemy do granic zupełnie nieszkodliwych, a tem samem usuwamy niebezpieczeństwo zalewów i zapewniamy trwałość i zupełną skuteczność robót regulacyjnych. W przybliżeniu można powiedzieć, że około 1600—1800 hektarów obecnych nieużytków może być odpowiednio wyzyskanych.

Obniżenie fali Soły, dozwoli również na wykonanie obwałowania Wisły powyżej Krakowa bez zakładania przelewów w wałach, których domagało się centralne biuro hydrograficzne, a tem samem ułatwi wykonanie tej ważnej pracy melioracyjnej w myśl życzeń interesowanych właścicieli gruntów.

Korzyści obniżenia fali Łękawki będą także dość znaczne, gdyż na przestrzeni poniżej zapory aż do ujścia, t. j. 3·2 km, uzyskamy pas nieużytków około 300 m. szeroki, które będzie można odpowiednio wyzyskać. Zbiornik na Skawicy obniży falę wezbrań Skawy na przestrzeni 68 km, co będzie mieć pewien wpływ, ale nie zbyt wielki na w. wodę Wisły.

Zbiorniki na Dunajcu zapewnią trwałość budowiom regulacyjnym, zaś specjalnie zbiornik w Kościeliskiej dolinie jako źródło siły, ma dla Zakopanego i jego rozwoju bardzo wielkie znaczenie; zbiornikiem tym uzyskujemy 3,735 mil. konio-godzin, a nadto możemy wodę z pod turbin poprowadzić kanałem do Zakopanego i tam uzyskać około 100 m. spadu, czyli około 1000—1100 HP₂₄ (stałe). Rozwiązanie to z chwilą wykonania zbiornika w Witowie będzie możliwem. Nadmienić tutaj należy, że zbiorniki projektowane mogą liczyć na zbyt energii, gdyż odległości ich od osad lub centr przemysłowych są niewielkie. I tak: np. odległość Porąbki od Białej i Bielska w linii powietrznej jest około 11 km., odległość Łękawki od Żywca 4—5 km, Kościelisk od Zakopanego 6—7 km.

Koszt zbiorników projektowanych nie jest bynajmniej duży, gdyż cena 1 m³ zamagazynowanego obraca się w granicach od 0·2485 — 0·787 K przy całkowitej pojemności, zaś od 0·614—1·91 K przy pojemności użytkowej.

W celu porównania kosztów 1 m³ wody zamagazynowanej zestawiono w tabeli II koszty dla zbiorników (pruskich) wykonanych na Śląsku pruskim i zbiorników w Czechach. (Patrz str. 49, tabela II).

Przeciętny koszt magazynowanego 1 m³ wody dla naszych zbiorników projektowanych wypada 0·514, względnie 1·104 K, zatem w porównaniu do zbiorników czeskich wypada tanio. Trzeba zauważyć przytem, że zbiorniki czeskie tylko pośrednimi korzyściami będą amortyzowane (nie liczono na sprzedaż siły).

Przegrody czeskie, wymienione od 10—15, są budowane z funduszu, z którego również mają być i nasze zbiorniki wykonane. Czesi jednak obecnie wykonują swoje zbiorniki (koszt ogólny 6 zbiorników około 18,000.000 K), gdy tymczasem los naszych, wobec noweli do ustawy kanałowej, jest nie bardzo pewny, i dlatego należałoby dołożyć wszelkich starań, aby przyszłość tych budowli weszła na pomyślny tor, gdyż w ten sposób uzyskałaby Galicya źródła siły, które dla powstającego przemysłu miałyby pierwszorzędne znaczenie.

Tabela II.

Lp.	Oznaczenie zbiornika.	Zlewnia km ²	Pojemność całkowita	Rezerwa użytkowa	Koszt magazynow.		Uwaga
			mil. m ³ .		1 m ³ poj. całkow.	1 m ³ rez. użyt.	
1	Kusza obok Marklissy	303'00	15'00	4'00	0'255	0'988	murowany
2	Bobrawa obok Buchwaldu	59'00	2'20	—	0'573	—	betonowany
3	Bobrawa obok Mauer	1210'00	50'00	15'000	0'194	0'648	murowany
4	Gorlicka Nisa Harzdorf	15'50	0'63	0'400	1'310	2'060	»
5	Gorlicka Friedrichswald	4'10	2'00	1'000	0'900	1'800	»
6	Gorlicka Voigtsbach	6'90	0'25	0'125	1'672	3'350	»
7	Gorlicka Mühlscbe	6'70	0'25	0'125	2'460	4'920	»
8	Gorlicka Görsbach	11'80	0'50	0'250	2'060	4'120	»
9	Gorlicka Grünwald	26'60	2'70	1'700	1'00	1 585	»
10	Łaba Spindelmühle	517'50	9'09	—	0'530	—	»
11	Łaba Krausebawden	58'00	3'38	—	1'130	—	»
12	Chrudimka — Hammer	56'00	2'30	—	0'350	—	ziem.
13	Doubrawa — Parizów	209'00	1'70	—	0'880	—	mur.
14	Nieder - Klein - Aupes	30'75	2'50	—	1'330	—	»
15	Aupa-Slatina	411'00	8'70	—	0'490	—	»
16	Sola Porąbka	1089'00	32'15	9'800	0'2485	0'817	»
17	Łękawka Miszczanie	100'50	8'687	2'950	0'32	0'95	ziem.
18	Skawica-Zawoja	52'65	9'020	5'770	0'787	1'23	mur.
19	Czarny Dunajec-Kościelisk	34'60	5'923	5'128	0'532	0'614	»
20	Czarny Dunajec-Witów	93'60	4'195	1'420	0'684	1'91	ziem.

Inż. Mieczysław Rybczyński: Czy i o ile może wpłynąć regulacja rzek na przesuszenie gruntów.

Coraz częściej podnoszą się w sferach rolniczych głosy obawy, czy systematyczna regulacja rzek, powodująca niejednokrotnie obniżenie się zwierciadła wody skutkiem pogłębienia koryta, nie pociągnie za sobą obniżenia zwierciadła wód wglębnych szkodliwego dla rolnictwa.

Tak jednak zarzuty jak też ich zwalczania odbywały się dotąd jedynie w granicach twierdzeń zupełnie ogólnikowych, nie popartych z żadnej strony konkretnymi dowodami.

I nie mogło być inaczej, ani bowiem stan naszej wiedzy o wodach wglębnych, ich ruchu, zmianach, ilości, powstaniu, ani wiadomości nasze o związkach zachodzących między wodą wglębną a wodą w ściekach otwartych, nie pozwalają na wysnuwanie dalej idących wniosków i stawianie apodyktycznych twierdzeń.

I to nie tylko u nas, ale i w krajach o wysoko rozwiniętym gospodarstwie wodnym, brak pod tym względem doświadczeń, co przyznał wyraźnie zjazd hydrografów w Dreźnie w roku 1911, kładąc specjalny nacisk na potrzebę wdrożenia studyów i ścisłych badań nad wodami gruntowymi i ich związkiem z otwartymi ściekami.

To, co dziś wiemy o wodach gruntowych, wiemy głównie na podstawie badań dla zaopatrzenia miast w wodę, mających więc zupełnie inne cele na oku, przeważnie ilość i jakość wody dającej się uzyskać z pewnego terenu wodonośnego; związek z ściekami otwartymi wchodził w grę chyba o tyle, o ile zachodziła obawa infiltracji studzien wodociagowych. Już jednak i te badania rzucają pewne światło na tę kwestję, a w każdym razie zadowolimy się wskazówkami, w jakim kierunku studia nad powyższym związkiem poprowadzić należy.

To też zadaniem tych kilku słów nie jest nic innego, jak tylko zwrócenie uwagi na potrzebę wdrożenia i u nas ścisłych badań i doświadczeń nad związkiem zachodzącym między wodami wglębnymi a ściekiem otwartym, dalej bliższe oznaczenie rozmiaru tych badań, wreszcie wyznaczenie kierunku, w jakim odbywać się powinny.

Pojęcie wody wglębnej obejmuje cały szereg zjawisk znachodzenia się wód wewnątrz skorupy ziemskiej, poczynając od zbiorników i strumieni podziemnych a skończywszy na wilgotności różnych pokładów. W danym wypadku obchodzić nas może tylko jeden rodzaj wody wglębnej, a to wody znajdujące się w terenach alluwialnych naszych rzek w ich biegu podgórskim lub nizinnym, gdyż tylko ta woda może mieć ściślejszą łączność z wodą w rzece, a zarazem oddziaływać na urodzajność gruntów nadbrzeżnych.

Jak wiadomo, rzeki wynoszą z miejsc swego powstania, a więc przeważnie z gór, olbrzymie masy materiału w postaci głazów, otczaków, żwiru, piasku i mułu, i osadzają je w ciągu swego biegu, tworząc tak zwane aluwia, czyli teren napływowy, naniesiony, w odróżnieniu od pokładów rodzimych. Ten teren napływowy rzek dzisiejszych odróżnić należy od terenu napływowego ubiegłych epok geologicznych, który też dla odróżnienia nazywamy dylluwialnym, raczej ściślej przedlodnikowym.

W naszych rzekach karpackich teren napływowy formacji starszych odcina się zwykle bardzo wyraźnie, ponieważ w epoce lodnikowej został pokryty warstwą gliny bądź to osadowej, bądź też nawianej. Wprawdzie często erozyja rzek obecnych dotarła dotąd, że aluwia połączyły się z pokładami napływowymi dawniejszymi po starciu i zniszczeniu pokładów gliny, to jednak już sam znacznie niższy poziom, a czasem i cechy rumowiska pozwalają na łatwe odróżnienie obu nanosów. Dla naszych celów zresztą, te pokłady starsze, które niczem się od obecnych nie różnią i bezpośrednio z nimi łączą, możemy uważać za jedną całość z alluwiami.

Ten teren napływowy, którym w biegu górskim i podgórskim pokryte jest całe dno dolin tektonicznych, czy erozyjnych, o grubości bardzo zmiennej, zależnej od układu warstw rodzimych, spadku, konfiguracji dolin, bocznych dopływów i t. p. rozciąga się następnie w biegu nizinym na bardzo nieraz znaczną szerokość, kilku, kilkunastu i więcej kilometrów, również zależnie od konfiguracji terenu

tektonicznej, pokładów i t. p. Także i grubość tych pokładów jest nader zmienną, w zasadzie jednak jest największą w biegu średnim rzeki górskiej, i to tem większą, im naglejsze jest przejście z biegu górskiego do nizinnego, im silniejszy załom spadku i rozszerzenie się doliny. Wymiar średni osadzonych ziarn alluwiiów zmniejsza się za to jednostajnie w miarę posuwania się w dół rzeki, atoli materiał osadzony nigdy nie jest jednorodny, z powodu, że przy różnych stanach wody, różnej wielkości rumowisko bywa unoszone.

Zmienność ziarn jest tem większa im większa różnica między wodą średnią roczną a powodziową. Gdy u nas wody wielkie dochodzą do stokrotnej wielkości wód średnich, wystę-

puje też ta zmienność osadzanego materiału w jednym i tym samym profilu bardzo wybitnie, i częstokroć spotykamy warstwy bardzo dużych otoczków naprzemian z drobnym żwirem, piaskiem a nawet namulem.

Woda wgłębna, znajdująca się w mniejszej lub większej ilości w całym tym terenie napływowym, pozostaje w ścisłej łączności z wodą powierzchniową w ścieku otwartym, przede wszystkim ze względu na swoje pochodzenie. Badając ilości wody w rzece, spostrzegamy, że współczynnik spływu zmniejsza się często bardzo znacznie w miarę postępu w dół rzeki, i tak np. wynosi w naszych rzekach górskich:

Rzeka	Miejsce pomiaru	Km.	Współczynnik spływu w l/sek i km ²	
			dla wody małej	dla wody średniej rocznej
Skawa	Sucha	43	3.4	20.0
	Zator	5	2.3	5.5
Raba	Stróże	76	2.7	12.0
	Proszówki	21	2.0	9.0
Dunajec	Nowy Targ	200	6.3	27.0
	Żabno	17	2.7	11.3
Stryj	Synowódzko	70	3.2	35.1
	Żydaczów	12	2.3	21.0
Bystrzyca	Nadwórna	56	3.2	20.0
	Jezupol	2	2.5	15.6

Dorzecza tych rzek leżą przeważnie w górach, przyrost ich w biegu nizinym jest przeważnie nieznaczny, to też nie możemy całego zmniejszenia współczynnika spływu kłaść na karb mniejszej wydajności nizinnych dopływów, a tem bardziej parowania, które w wodach bieżących jest nieznaczne, ale musimy przypuścić, że część wody przedostaje się w biegu górskim i podgórskim do alluwiiów, i że woda ta płynąc alluwiami równoległe do rzeki, jest głównem źródłem wody wgłębnej terenów napływowych, jest ich źródłem stałym, gdyż wobec bardzo wolnego ruchu wód podziemnych, zmiany stanów wody w rzece nie wiele mogą oddziaływać na ilość wody do

alluwiiów się dostającej. Jak stałym jest ten dopływ, wskazuje choćby ta okoliczność, że zupełnie na powierzchni wysychające potoki, prowadzą alluwiami zawsze pewną ilość wody do alluwiiów swego recipienta.

Zasadniczym zatem kierunkiem ruchu wody wgłębnej będzie kierunek równoległy do rzeki, a warstwie wody wgłębnej w terenach napływowych powinny się układać prostopadłe do biegu rzeki, co zresztą znachodzi potwierdzenie w praktyce (np. wiercenia w okolicy Stryja). Atoli do tego głównego źródła wody wgłębnej przyłączają się inne, i tak w pierwszej linii woda wgłębna terenów napływowych bocznymi dopływami, dolin wzglę-

dnie okolicznych stoków, o ile takie istnieją. Ilość tych zasilających źródeł będzie tem większą, im szerszą zlewnia w biegu nizinym, i im większy spadek poprzeczny doliny. Wpłyną one na zmianę kierunku ruchu wody wgłębnej z równoległego na ukośny do rzeki, ukośnie też ułożą się warstwy wody wgłębnej. Przy bardzo małym spadku podłużnym doliny o silnym spadku poprzecznym, mogą przybrać warstwy wody wgłębnej kierunek równoległy do rzeki, a ruch wody wgłębnej odbywać się będzie do niej prostopadle. Tak się często ułożą stosunki w alluwiach głównego recipienta przy ujściu bocznego dopływu.

Do tych stałych źródeł wody wgłębnej, przychodzą źródła zmienne, do których w pierwszej linii zaliczyć należy opady atmosferyczne. W ostatnich czasach poglądy na znaczenie opadów dla stanu wód wgłębnych uległy znacznym zmianom, i dawna ogólna ocena podziału wód opadowych na 3 części mniej więcej równe, z których jedna parowała, druga odpływała a trzecia przesiąkała, niema dziś wobec wyników ścisłych badań żadnego znaczenia.

Przedewszystkiem zbadano, że ilość wody przesiąkającej zależy od długości trwania opadu, przy tym samym gatunku pokładów. Gdy największy deszcz nawalny w głębokości kilkudziesięciu centymetrów nie wykazuje zwiększenia wilgotności, to deszcze kilkudniowe działają silniej na wody wgłębne, a największy wpływ ma topnienie opadów zimowych.

Następną ogromną rolę w dopuszczeniu wody opadowej do podziemia odgrywa roślinność, która nie tylko konsumuje znaczne ilości wody ale i ułatwia parowanie. Ta konsumpcja wraz z parowaniem wynosi 0.5—7.3 m/m dziennie w porze letniej.

Według Seckendorffa przechodzi do powierzchni ziemi:

w lasach bukowych	61.6%
» dębowych	68.9%
» jodłowych	31.6%

resztę konsumują drzewa i zamienia się w parę wodną.

Porównanie ilości wody płynącej ściekami w ciągu roku, z wodą z opadów, okazuje słuszość zapatrywania Daltona, który obliczał,

że parowanie może dojść do 80% wody opadowej. I tak znaleziono dla rzek niemieckich:

	odpływ całkowity	zaś parowanie i konsumpcja roślin
dla Łaby	27.8%	72.2%
» Aller	33.8 »	66.2 »
» Anizy	47.6 »	52.4 »
» Menu	28.5 »	71.5 »
» Saali	27.5 »	72.5 »
» Trauny	56.5 »	43.2 »
» Wezery	35.4 »	64.6 »
» Lippy	39.3 »	60.7 »

Ścisłe obliczenia parowania przeprowadzone na jeziorach i rzekach. W Niemczech znaleziono np. w ciągu 2 miesięcy letnich 367 m/m. W Tryeście roczny opad wynosi 1088 m/m zaś parowanie 670 m/m. W Egipcie znalazł Craig ilości od 1329—4019 m/m, a ostatnie doświadczenia na Nilu w Chartum wykazały średnią dzienną 5.5 m/m, zależną wprost od siły wiatru. Na Saharze opad 50 m/m wyparowuje doszczętnie w przeciągu 24 godzin.

Na wielkość parowania wpływa oprócz temperatury i siły wiatru, także zawartość pary wodnej w powietrzu, i jego nasycenie, zmienne jak wiadomo zależnie od pory roku i temperatury.

Ilość zatem opadów pozostała po parowaniu i konsumpcji roślin, waha, jak widzimy, w ogromnych granicach, oznaczonych dla Niemiec od 27.8%—56.5%, u nas w rzekach czy to górskich może dojść jeszcze wyżej, ewentualnie przekroczyć 60%. Ale z tej ilości tylko pewna część dostanie się do podziemia, część bowiem zasili ścieki powierzchniowe.

Ścisłe badania Ebermayera wykazują np. dla ogrodów zaledwie 5% opadów przesiąknięcia, z różnych obliczeń wypośredkowano dla Europy 19%. Wysokość tego procentu zależy będzie od grubości ziarn pokładów, które wahać w ogromnych granicach, bo od grubych żwirów kilkudziesięciometrowych do ilu plastycznego o grubości ziarn 0.0001 m/m. Chyżość wody wgłębnej, a zatem możliwość jej przesiąkania, czyli przepuszczalność stoi w prostym stosunku do grubości ziarn. Lueger podaje nawet wzór na chyżość wody wgłębnej $v = di$ gdzie d = średnica ziarn w metrach a i = spadek.

Według praktycznych pomiarów znaleziono

tę chyżość dla piasków średniej grubości ziarn 3—5 m/dzień, przy cieńszych nawet 0.5 m/dzień.

Natomiast wilgotność danego pokładu, przyczepność wody do poszczególnych ziarn i włoskowatość, stoi w stosunku odwrotnym do grubości ziarn. Tak np. włoskowatość wynosi w grubym piasku około 0.4 m, zaś wzrasta w namulach do 2 m. Właśnie ta włoskowatość utrudnia jeszcze bardziej przesiąkanie, działając w odwrotnym wprost kierunku.

W naszych terenach alluwialnych reprezentowane są warstwy o najrozmaitszej grubości ziarn, od grubych żwirów aż do delikatnych namulów, których ziarna spadają do średnicy 0.005 m/m. Zależne od położenia i rozmieszczenia cząstek różnej wielkości, zmienia się porowatość tych pokładów; i tak np.:

piasek wydmy	posiada	. . .	24%
» żwirowy	»	. . .	36 »
» gruboziarnisty	»	. . .	42 »
ziemia ilasta	»	. . .	48 »
ił z żwirem	»	. . .	52 »
humus z piaskiem	»	. . .	57 »
torf	posiada		81 »

Te ilości są zarazem pełną pojemnością, jaką dany gatunek pokładów zawrzeć może. Wskutek dalszego przesiąkania, włoskowatości, parowania, pełna pojemność ulega zmniejszeniu, nie może jednak przekroczyć pewnej granicy, którą nazywamy stałą wilgotnością pokładu, a która waha w granicach 20—50% pełnej pojemności i wynosi np. dla piasku o średnicy ziarn 0.29 m/m—31.8%, o średnicy 1.4—1.5 m/m—14% objętości.

Im więc grubsze ziarna wierzchnich pokładów, tem mniejsza ich stała wilgotność, tem więcej mogą wody wchłonać, tem łatwiejszy jest ruch tej wody w głąb, tem mniejsza włoskowatość i co za tem idzie, parowanie z podziemia, a zatem większy wpływ opadów atmosferycznych na wody wgłębne i większa ich zmienność.

Niektórzy hydroteki przypisują znaczny wpływ temperaturze na zasilenie wody wgłębnej, idąc w tem za teorią geologa dr. Volgera, który postawił tezę, że na wody wgłębne opady nie działają, jedynie para wodna powietrza.

Powietrze przedostaje się do głębi szczeli-

nami nawet dla wody niedostępnymi, a będąc przesycone parą wodną i napotykając w podziemiu niższą temperaturę, kondensuje znaczną część zawartości pary wodnej. Wskutek różnic w ciężarze gatunkowym i różnic temperatury, ruch powietrza jest ciągły i powoduje wprawdzie nieznaczną ale ciągłą kondensację, zwaną opadami podziemnymi.

Woda wgłębna znachodzi się zwykle w głębokości o stałej temperaturze rocznej. Przez całe lato będzie ona zasilana jako najzimniejsza, wodą z powietrza tak z warstw wyższych jak i niższych pochodzącego. Natomiast w zimie tą samą cyrkulacją powietrza będzie ta warstwa oddawać część swojej wilgotności.

Teoryę tę zbijali meteorologowie (zwłaszcza Hann), tem, że ilość pary wodnej w powietrzu, która by się mogła skondensować przy różnicy kilku stopni w temperaturze jest tak nieznaczną, że o znacznem zasileniu tą drogą wód wgłębnych, mowy być nie może (Hann obliczał 2 gr. z 1 m³ przy normalnej w lecie różnicy temperatury dla Wiednia). W każdym razie nie da się zaprzeczyć, że do pewnego stopnia oddziaływanie zmian temperatury na stan wód gruntowych, możnaby przypuścić, zwłaszcza tam, gdzie przy niskiej średniej rocznej temperaturze panują w lecie silne upały, przy równoczesnej silnej wilgotności powietrza.

Zauważono też niejednokrotnie silny wpływ długotrwałych mgieł na zwiększenie stanu wód wgłębnych. Jest to działanie pośrednie między opadami a kondensacją pary wodnej z powietrza. Działanie to tem silniejsze, im w większym ruchu mgły się znajdują, i coraz inne cząsteczki do zetknięcia się z ziemią przechodzą, tracąc na jej korzyść część swojej wilgotności.

Toby były w najogólniejszych zarysach czynniki wpływające na ilość wody gruntowej. Dopływ z gór, z bocznych dolin alluwialnych, można uważać za stały, natomiast czynniki, jak opady atmosferyczne, temperatura, powodują zmienność tej ilości.

Jeżeli teraz weźmiemy pod uwagę różnorodność i zmienność tych czynników, bo nawet najsłabsze z nich jak średnia roczna temperatura i wysokość roczna opadów ulega bardzo znacznym zmianom, nie mówiąc o tem, że rozkład ich w ciągu roku bywa najrozmaitszy.

szy, to łatwo zrozumiemy, że uzyskanie teoretyczne stałych prawideł na ilość wody wgłębnej, a nawet wzorów opartych na praktycznych pomiarach, jest niemożliwe i w każdym poszczególnym wypadku musi być ona na podstawie osobnych studyów oznaczoną.

Tymczasem odpływ wody wgłębnej jest w danym terenie na jednostkę powierzchni przekroju stały, zależy bowiem wyłącznie od grubości ziarn pokładu, naturalnie jak długo ciśnienie się nie zmieni, wobec tego każda zmiana w ilości wody wgłębnej, wpłynie bezpośrednio na zmianę stanu tejże wody w odniesieniu do powierzchni gruntu. Wpływ ten jest o wiele silniejszy, niż w wodach płynących na powierzchni, gdzie możliwe są o wiele większe wahania w chyżości. Wodę wgłębną pokładów alluwialnych uważać należy nie za jakieś strumienie lub zbiorniki, lecz jako wypełnienie przestrzeni międzycząsteczkowej do pełnej pojemności. Ponieważ każdy rodzaj pokładu ma sobie właściwą pełną pojemność i chyżość posuwania się, przeto każdy wzrost ilości wody musi spowodować odpowiednie zwiększenie przekroju, czyli podwyższenie stanu wody, natomiast zmniejszenie może do pewnego stopnia zmniejszyć stopień nasycenia.

Pokłady napływowe nie są nigdy jednorodne, ale składają się z naprzemianległych warstw o ziarnach różnej grubości. Przez każdą z tych warstw przechodzi woda z inną chyżością proporcjonalną do wielkości ziarna. Jeżeli dopływ jej jest większy niż ilość jaką warstwa niżej leżąca może przepuścić, gromadzi się ona w warstwach wyższych aż do napelnienia ich do pełnej pojemności.

Tak więc koniecznym warunkiem nagromadzenia się większej ilości wody, ponad wilgotność właściwą danemu terenowi, jest istnienie poniżej warstwy o bardzo drobnych ziarnach, w której chyżość wody jest minimalna i w której właskowatość przeciwdziała przesiąkaniu, czyli warstwy zwanej zwykle nieprzepuszczalną. Od jej przebiegu, położenia, spadku, grubości i t. p. zależy ułożenie się wody w warstwie wodonośnej. Warstwa nieprzepuszczalna będzie zatem, obok ilości, drugim czynnikiem, normującym stan wody wgłębnej.

Jeżeli wykopimy studnię albo rów, aż do warstwy wodonośnej, to ułoży się w nich wo-

da do pewnego poziomu, który nazywamy poziomem wody gruntowej. Ściśle rzecz biorąc, woda wgłębna nie może mieć określonego poziomu, jak bowiem wspomniano, wodę wgłębną stanowi nasycenie do pełnej pojemności pokładów różnych, mniej lub więcej przepuszczalnych; to nasycenie zmniejszać się będzie postępując w górę od warstwy nieprzepuszczalnej, ale zupełnie nie zniknie, pozostanie bowiem przynajmniej naturalna wilgotność terenu. Przez wykopanie studni czy rowu, istniejący naturalny stan równowagi zostanie zachwiany, powstanie różnica ciśnień hydrostatycznych, skutkiem której otwór napelni się wodą aż do tej wysokości, która wytwarza równowagę między ciśnieniem pozostałym a oporem pokładu przy ruchu wody spływającej do otworu. To, co się naokoło takiego otworu w poziomach wody wytworzy, będzie pewnego rodzaju stożkiem depresyjnym naturalnym, w odróżnieniu od sztucznego, wywołanego pompowaniem.

Poziom wody w ten sposób uzyskany w otworach w terenie wodonośnym wykonanych nazywamy poziomem wody gruntowej. Jeżeli ten poziom wody obniżymy, czy to przez pompowanie ze studni czy przez odprowadzenie wody z rowu, stożek depresyjny powiększy się, wydłużając się w kierunku prostopadłym do warstw wody wgłębnej.

Zupełnie takie samo znaczenie jak rów sztuczny, ma wobec wody wgłębnej ściek naturalny, tak, że rezultaty osiągnięte przy badaniach stożków depresyjnych można przez analogię i tu zastosować, z tą zmianą, że zamiast stożka będziemy mieli powierzchnie walcowe depresyjne wzdłuż obu brzegów, których rozmiar może się powiększyć w miarę obniżania się zwierciadła wody w ścieku.

Na podstawie znajomości praw tworzenia się powierzchni depresyjnych i tego co wiemy o wodzie wgłębnej, możemy sobie wytworzyć pewne wyobrażenie, jak i kiedy oddziaływać może obniżenie zwierciadła wody w rzece na obniżenie stanu wody wgłębnej w alluwialnych rzekach.

Ze względu na położenie warstwy nieprzepuszczalnej, wyłączyć należy od wszelkiego wpływu te alluvia, które wskutek wcięcia się rzeki leżą ze swymi warstwami wodonośnymi wyżej niż zwierciadło wody w rzece; rzecz

bowiem naturalna, że obniżenie tego ostatniego nie może oddziaływać na wodę wgłębną pokładów oddzielonych warstwą nieprzepuszczalną, lub słabo przepuszczalną. Zatem wykluczyć należy wszelką możliwość przesuszenia gruntów, położonych nad rzekami, które płyną korytem głęboko wciętem w ilach, glinach i t. p.

Jeżeli natomiast pokłady napływowe łączą się bezpośrednio z korytem rzeki, w takim razie musi stan wody w rzece wpływać na ułożenie się poziomu wody wgłębnej tych alluwiiów przynajmniej w najbliższym sąsiedztwie. Wpływ ten zależy od spadku i jakości pokładów.

Jeśli przeważa spadek podłużny doliny i wody wgłębnej, to warstwie jej przebiegając prostopadle do kierunku rzeki, zakrzywiają się za biegiem w pewnej odległości, która stanowi granicę oddziaływania rzeki.

Tworzy się tu właśnie ta powierzchnia depresyjna, która ze względu na zakrzywienie się warstw będzie powierzchnią walcową. W tym wypadku zatem ogranicza się wpływ zwierciadła wody w rzece, a więc i jego obniżenia na stan wody wgłębnej, na stosunkowo wąski pas brzegu. Biorąc analogię ze stożków depresyjnych, możnaby jego szerokość obliczyć wzorem $y = \sqrt{\frac{2gs}{k}}$ gdzie k współczynnik

zależy od grubości ziarn, a s obniżenie.

Jeśli przeważa spadek poprzeczny doliny, zatem przebieg warstw wody wgłębnej jest równoległy do kierunku rzeki, wtedy w miarę obniżenia się zwierciadła wody w rzece zwiększy się nachylenie zwierciadła wody wgłębnej aż do pewnego punktu, którego położenie unormowane jest położeniem warstwy nieprzepuszczalnej, spadkiem poprzecznym, wielkością obniżenia się rzeki i jakością pokładów. W tym wypadku wpływ będzie o wiele znaczniejszy, i dalej się będzie rozciągać, zresztą analogicznie zupełnie do stożków depresyjnych, które wydłużają się w kierunku prostopadłym do warstwy wody wgłębnej.

W obu wypadkach działanie będzie tem silniejsze, im mniejszy spadek wody wgłębnej, wpływ zatem obniżenia zwierciadła rzeki winien wzrastać w dół rzeki.

Natomiast ze względu na jakość pokładów działanie depresyjne rzeki jest tem większe, im grubsze ziarna pokładów, a gdy grubość

ziarn wzrasta w miarę posuwania się w górę rzeki, przeto i wpływ obniżenia zwierciadła rzeki winien wzrastać w górę rzeki.

Z tego widzimy, że te dwa czynniki działają w kierunku wprost przeciwnym i wzajemnie obniżają swój wpływ na rozciągłość i wielkość depresji wody wgłębnej.

Stąd wynika, że największy wpływ będzie miało obniżenie się zwierciadła wody w rzece na wodę wgłębną tam, gdzie spadki nagle się zmniejszą, dolina się rozszerzy, a grubość ziarn pokładów jest jeszcze znaczna, t. j. w średnim biegu rzeki tuż po wyjściu jej z gór, gdzie zwykle też spotykamy ogromne złoża alluwiiów.

Oba te czynniki mogą dojść też do ekstremów. Wielkość ziarn może wzrosnąć do ogromnych kamieni, wśród których nie ma mowy o wilgotności, włoskowatości, ale gdzie woda wprost przepływa łącząc się z wodą rzeczną; wtedy stan wody w tych pokładach jest wprost odbiciem stanu wody w rzece. Albo też spadek doliny może dojść do minimum, tak, że zwierciadło wody wgłębnej będzie stanowić poziom, wtedy każde obniżenie rzeki może spowodować równoległe obniżenie poziomu wód wgłębnych.

Przykład pierwszego dają nam pola szutrowe, nie pokryte żadną roślinnością właśnie wskutek tego, że stan wody wgłębnej jest zależny od chwilowego stanu wody w rzece. Dopiero po pokryciu tych pól drobniejszym materiałem, wstrzymującym gwałtowne zmiany wody wgłębnej, może się rozpocząć roślinność.

Przykład drugiego, acz w odwrotnym kierunku, podaje dr. inż. Keller w odczycie dla członków 13-go wydziału parlamentu niemieckiego, zaczerpnięty z badań wód Berlina. Na podstawie obliczeń wody czerpanej do wodociągów, z warstw wodonośnych i wód powracających, oblicza on deficyt w wodach gruntowych na 105,000.000 m³ rocznie, a wobec zupełnie płaskiego terenu i łączenia się alluwiiów z wodami powierzchniowymi, przypisuje temu ubytkowi obniżenie się jezior Grunwaldu i zwierciadła małej wody Sprewy.

W każdym wypadku redukuje się wpływ obniżenia wody w rzece na wodę wgłębną skutkiem tego, że pokłady napływowe nigdy nie są jednorodne, ale składają się zazwyczaj z całego szeregu naprzemianległych warstw

o różnej grubości ziarn, rozmaicie przepuszczalnych, które nie pozwalają na bezpośrednie oddziaływanie zwierciadła wody w rzece na poziom wód wglębnych. Świadczy o tem np. tak częste zjawisko, że rzeka dzika płynąc w polu szutrowem kilkoma korytami, posiada w każdym inną wysokość, a różnice dochodzą tu do metra a nawet więcej, mimo oddalenia nieraz kilkudziesięciu lub kilkunastu zaledwie metrów. Jeżeli zatem niema tu wzajemnego oddziaływania poziomu wód, to nie można przypuścić większego wpływu na wodę wglębną w dalej położonych alluwialach.

Właśnie ta zmienność pokładów jest głównym powodem żyzności gruntów w terenach alluwialnych naszych rzek. Powoduje ona zbieranie się wody w kilku nieraz poziomach i ciągłą jej wymianę, na mocy włoskowatości, parowania, przesiąkania i t. p. Z pokładów tych roślinność czerpie potrzebną dla siebie wilgoć, a lata mokre i suche mało na urodzajność tych gruntów wpływają. (Pasze nadniestrzańskie).

Ta zmienność pokładów powoduje, że wpływ obniżenia się zwierciadła wody w rzece redukuje się bardzo znacznie, odnośnie do wód niskich i średnich.

Natomiast o wiele niekorzystniej może wpłynąć na urodzaj gruntów nadbrzeżnych obniżenie fali wielkiej wody, i jeżeli zaszły już wypadki, w których po regulacji musiano zaprojektować sztuczne nawodnienie, to odnośnie to przedewszystkiem do tej okoliczności.

Woda wielka działa użyźniająco, albo bezpośrednio pokrywając nadbrzeżne grunty i nawadniając je naturalnie, albo też pośrednio przez wodę gruntową, bądź to infiltrując wprost pokłady o ziarnach grubszych, bądź też przeszkadzając odpływowi tych wód. Działanie bezpośrednie jest korzystne, jeśli przychodzi w odpowiedniej porze, w czasie zbiorów jednak lub dojrzewania staje się wprost klęską elementarną. Oddziaływanie natomiast na wodę wglębną jest prawie zawsze korzystne, ale wobec małej chyżości nie może sięgać bardzo daleko od rzeki. Tak np. krótkotrwale powodzie infiltrują zaledwie wąski pas wzdłuż brzegu, a po opadnięciu wody wraca ona w postaci źródełek u brzegu napowrót do rzeki.

Takby się przedstawiał w ogólnych zarysach związek pomiędzy wodą w rzece a wodą

wglębną pokładów napływowych. Szczegóły tej zależności wzajemnej, rozciągłość oddziaływania i t. p., możnaby zbadać dopiero zapomocą szczegółowych badań, sond, pomiarów, specyjalnie w tym celu wykonywanych.

Wnioski powyżej przytoczone starałem się sprawdzić na jedynym dostępnym mi przykładzie, t. j. na studyach wodociagowych dla miasta Stryja, przeprowadzonych w alluwialach rzecznych w różnej od rzeki odległości.

Zmiany wahań stanów wody w próbnich studniach wykazały zupełną niezgodność z wahaniami stanów wody w rzece, z wyjątkiem studni najbliższej, leżącej na granicy terenu inundeacyjnego. I tu jednak znać było wpływ przedewszystkiem wielkiej wody, a stosunkowo nieznaczny stanów minimalnych: tak, że i obniżenie się zwierciadła wody mały wpływ prawdopodobnie na zwierciadło wody wglębnejby wywarło. Kierunek spadku wody wglębnej jest tu równoległy do rzeki, stąd więc ten ograniczony wpływ wahań zwierciadła wody w rzece na wodę gruntową.

Powyższe wywody dają nam do pewnego stopnia wskazówki, w jakim kierunku winny pójść bliższe badania wpływu stanu wody w rzekach, na wody wglębne terenów napływowych.

Przedewszystkiem próbne sondy winny okazać, czy dany teren wogóle się do badań nadaje, t. j., czy ze względu na pokłady brzegów może wogóle nastąpić oddziaływanie wody w rzece na stan wód wglębnych.

Dopiero w razie zbadania możliwości tego oddziaływania, należy ilość sond powiększyć tak, ażeby z niwelacji stanów wody można nakreślić przebieg warstw wody wglębnej. Na podstawie tak otrzymanego planu warstwowego można założyć stałe otwory próbne, które winny leżeć w jednym profilu i rozciągać się tem dalej, im bardziej prostopadłym do rzeki jest kierunek spadku wód wglębnych. Przy kierunku równoległym granicą będzie zakrzywienie warstw ku rzece, zwykle na granicy terenu inundeacyjnego; przy prostopadłym, punkt, w którym poziom warstwy nieprzepuszczalnej wzniesie się ponad zwierciadło wody w rzece. W razie zbytnej odległości, lub wogóle nieistnienia takiego punktu, można na razie badania ograniczyć i przedłużać je w razie potrzeby, w miarę uzyskanych rezultatów,

gdyż wpływ obniżenia maleje znacznie w miarę odległości.

W profilu próbnym należy założyć wodowskaz, lub lepiej limnigraf, na terenie sond stację ombrometryczną, temperatura, wilgotność powietrza mogą być obserwowane w najbliższej stacji meteorologicznej, o ile zbyt daleko nie leży.

Obserwacje w studniach wystarczą raz dziennie, w zimie, w czasie posuchy, nawet raz na kilka dni, w jednej ze studzien byłyby jednak wskazane obserwacje samoczynne.

Obserwacje szczegółowe winny być prowadzone przez okres czasu kilkuletni, ażeby uchwycić przynajmniej jeden rok suchy, jeden mokry i jedną większą powódź, potem można prowadzić je dorywczo, w czasie wezbrań, posuchy lub dostrzeżonych zmian w układzie koryta rzeki.

Jedno takie studium przeprowadzone szczegółowo da wytyczne dla badań następnych choć w studiach tych nie można postępować szablonowo, ze względu na różnorodność warunków, przyczyn i t. p.

Chcąc mieć w możliwie krótkim czasie rezultat, należy obrać do badań rejon w pobliżu początku projektowanej regulacji, tam bowiem wystąpią najsilniejsze pogłębienia, które następnie znikną po przeprowadzeniu regulacji w górę. Uchwycone zmiany dadzą nam pełny obraz związku wody w rzece z wodą wlewną.

Dotychczas zastanawialiśmy się nad wpływem, jaki wyrzucić może pogłębienie się rzeki na poziom wód wlewnych terenów alluwialnych. Z kolei należy zbadać, czy pogłębienie się koryta i obniżanie zwierciadła wody jest zjawiskiem koniecznym przy robotach regulacyjnych.

Otóż tu zauważyć musimy przede wszystkim, że przeważna część robót regulacyjnych w naszym kraju wykonywanych, ma charakter czysto melioracyjny; wyjątek stanowią Wisła, Dniestr oraz dalsze brzegi Sanu, Dunajca i Wysłoki. Celem regulacji melioracyjnej jest skoncentrowanie biegu rzeki, ustalenie koryta, nadanie mu linii regularnej dla uzyskania regularnego spadku i doprowadzenie przez wybór odpowiedniego profilu normalnego do pewnej równowagi ruchu rumowiska, będącego głów-

nym powodem dziczenia rzeki i szkód powodziowych.

Ten ostatni moment jest najtrudniejszy do uchwycenia i decyduje o powodzeniu regulacji. W rzece dzikiej istnieje pewien rodzaj równowagi naturalnej między zasadniczymi elementami ruchu, t. j. spadkiem, ilością wody, jakością rumowiska i profilem poprzecznym. Równowaga ta jest chwiejna skutkiem zmian stanów wody. Otóż zastosowanie profilu możliwie do najdłuższego okresu trwania przystosowanego, może tę równowagę ustalić, powodując stały, regularny ruch rumowiska.

Według norm przyjętych dla karpackich dopływów Wisły i Dniestru, mieści profil regulacyjny stanu wody w granicach 0,8—1,00 nad najniższym, co stanowi okres czasu 10—11 miesięcy w roku. Największy ruch rumowiska odbywa się w czasie wielkiej wody, w korycie uregulowanym jednak nagle rozszerzenie profilu przeciwdziała zbyt dużej erozji i ogranicza ruch rumowiska na właściwe koryto regulacyjne, gdzie będzie największa chyłość.

W rzekach dzikich, w chwili opadania wód, zaczynają się osadzać ławy szutrowe, otóż profil regulacyjny powinien być tak dobrany, ażeby siła żywa wody po opadnięciu jej do koryta tam była jeszcze w stanie rumowisko unosić i nie dozwalała na tworzenie się ław wewnątrz trasy regulacyjnej. Drugą granicą profilu będzie warunek, aby nie dopuścić do erodowania dna przy stanach długotrwałych poza konieczne pogłębienie do wyrównania spadku. Raz bowiem rozpoczęta erozja będzie stałym naruszeniem równowagi, a utrzymanie rzeki w danym spadzie stanie się możliwe tylko przez ustalenie dna progami.

Obrachowanie teoretyczne profilu normalnego wobec najróżnorodniejszych warunków terenowych nie jest możliwe, dochodzimy jednak do rezultatu, biorąc za podstawę naturalne profile rzeki nieuregulowanej, w miejscach o regularnym biegu, spadku zbliżonym do wyrównanego i t. p., stosunki w takich profilach panujące pozwalają na wypośrodkowanie stosownych dla danej rzeki stosunków dla profili normalnych regulacyjnych.

Z powyższego wynika, że nie może być celem regulacji stałe obniżanie zwierciadła wo-

dy, jeżeli mimo to w toku regulacji znaczniejsze pogłębienia występują, to wywołane są albo wyrównaniem spadku, albo też mają charakter przejściowy.

Tak np. czasowe pogłębienie występuje zawsze na początku przestrzeni regulowanej. Jeżeli przestrzeń pewną rzeki systematycznie uregulujemy, to woda przechodząc w taką przestrzeń znachodzi ułatwione warunki odpływu i zyskuje na sile żywej, skutkiem czego zaczyna erodować dno a materiał ruszony osadza tam, gdzie przechodzi do warunków pierwotnych, t. j. na końcu przestrzeni uregulowanej.

Rezultatem tej erozyi na początku a osadów na końcu, jest zmniejszenie się spadku na przestrzeni uregulowanej, zaczem idzie zmniejszenie siły żywej, aż do wielkości istniejącej w rzece dzikiej, czyli, że samoczynnie wytworzy się stan równowagi, który trwać będzie tak długo, dopóki regulacja nie obejmie dalszych przestrzeni, poczem czasowe pogłębienie ustąpi.

Ale celem regulacji jest również ułatwienie odpływu wód wielkich, których obniżenie może działać niekorzystnie, jak to poprzednio wspomniano, na wody wgłębne i urodzajność gruntów.

Otóż tu zauważyć należy, że o ile ułatwienie odpływu przez wyrównanie spadku i regularnej linii trasy może spowodować obniżenie fali wielkiej wody, o tyle znów koncentracja wody w jednym korycie, załadowanie i podniesienie koryt starych działa w kierunku przeciwnym. Który z tych czynników przeważy, zależy to od warunków miejscowych, a przede wszystkim od kształtu profilu inundacyjnego.

Profil wyrobiony przed regulacją, nie zmienia się wiele po przeprowadzeniu regulacji pod względem przepływu wielkiej wody, o ile nie ma zbyt licznych przekopów i skrócenia biegu, które mogą spowodować pewne obniżenie fali.

Natomiast koryto bardzo dzikie, podzielone na szereg odnóg, może po regulacji skutkiem zmniejszenia retencji, podnieść falę wielkiej wody, o ile nie nastąpi w tym wypadku bardzo pożądane pewne pogłębienie, a które możemy sztucznie wywołać. Regulowanie odpływu wód wielkich jest bowiem poniekąd

w naszej mocy, przez odpowiednią celowi kulturę wiklin w profilu inundacyjnym.

Traktowanie jednak koryta dla wód wielkich nie może być szablonowe, musi być raczej w każdym wypadku przystosowane do warunków terenowych i opierać się na studyach przepływu wielkich wód w danej przestrzeni.

Takby się przedstawiała sprawa z punktu widzenia rozważań teoretycznych, opartych na zasadach projektów regulacji rzek, mających charakter melioracyjny. Atoli akcja około regulacji rzek postąpiła w naszym kraju już tak daleko, że możnaby dojść do pewnych rezultatów na podstawie badań dotychczas uregulowanych przestrzeni.

Badań takich dotąd nie przeprowadzono, z wyjątkiem przestrzeni rzek służących dla żeglugi. Niejaką wskazówkę dają jednak obserwacje wodoskazowe. W poniższej tabeli zebrałem obserwacje wodoskazowe stanów średnich, najniższych i najdłużej w roku trwających, najważniejszych stacyi, z wyjątkiem Wisły i dolnego Dniestru, które wyłącznie dla celów żeglugi są regulowane.

Oryentacja jest tu nieco trudna, choćby z tego powodu, że na zmianę tych charakterystycznych stanów wody wpływają zmiany w rozłożeniu i ilości opadów, położenie wodoskazu względem rozpoczętej regulacji i t. p. Nieobojętne jest też, że wodoskazy znajdują się przeważnie na mostach, gdzie z natury rzeczy odpływ podlega pewnym ograniczeniom, powodującym zmieniony i zwykle silniejszy ruch rumowiska niż na wolnej przestrzeni. Mimo to wyniki zebrane okazują, że obniżanie się zwierciadła wody nie jest objawem stale towarzyszącym robotom regulacyjnym, i nie widać wielkiej różnicy w wahaniach charakterystycznych stanów wód przed lub po regulacji, względnie na rzekach uregulowanych lub nie, zwłaszcza jeśli odrzucimy dolny brzeg Sannu, Wisłoki i Dunajca, których obniżanie się jest po części w związku z zmianami, zachodzącymi w głównym recipientsie, po części zaś odnieść je należy do skoncentrowania koryta skutkiem obwałowania, a w końcu wypływa też z innego charakteru regulacji tych części rzek, mającej również cele żeglugi na oku.

W pierwszych latach po rozpoczęciu regulacji wahania stanów wody się zwiększają, co

Nazwa rzeki	Km.	Nazwa stacji wodoskazowej	Stan wody	R O K																		System regulacji w	
				1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910		1911
Soła	48:470	Żywiec	średni normalny najniższy	255 255 230	252 255 230	250 245 230	254 245 235	256 255 240	258 255 240	263 255 234	264 265 249	260 255 239	265 265 243	274 265 250	255 265 223	258 — 238	266 — 242	— — —	267 265 236	— — —	— 255 —	263 — 229	1906
	26:630	Kobiernice	średni normalny najniższy	-15 -75 -75	-33 -55 -85	-29 -80 -80	-14 -35 -80	-7 -15 -28	-6 -15 -25	-10 -15 -50	— -105 -110	-92 -105 -145	— -125 -190	-45 -95 -118	-69 -95 -103	-57 — -104	-48 — -103	— — —	-50 -85 -111	-37 — -96	-45 — -129	-65 — -113	1907
	2:920	Oświęcim	średni normalny najniższy	12 -15 -24	2 -15 -31	-6 -15 -35	-2 -15 -50	-11 -35 -45	-25 -45 -54	-18 -35 -44	-24 -15 -62	-38 -45 -90	-26 -45 -84	-10 -35 -72	-43 -55 -94	-32 -45 -74	-25 -45 -70	-26 -45 -80	-25 -35 -72	-12 -35 -70	-8 -25 -40	-28 — 68	1908
Skawa	43:165	Sucha	średni normalny najniższy	183 175 150	170 155 120	175 165 130	219 225 170	217 235 145	225 235 200	238 245 210	229 225 215	229 215 210	— 225 180	219 215 140	213 215 197	219 — 200	216 — 190	202 185 180	217 — 185	221 — 200	211 — 180	— 175 160	1909
	20:570	Wadowice	średni normalny najniższy	-52 -85 -105	-87 -115 -132	-76 -95 -148	-35 -75 -95	-26 -45 -71	-38 -55 -57	-22 -25 -81	-42 -55 -79	-23 -25 -81	-15 -15 -76	-3 -15 -64	-19 -25 -47	-7 — -38	-2 — -36	-2 -25 -30	-10 — -30	-23 — -12	-17 — -17	-8 25 -36	1910
	4:724	Zator	średni normalny najniższy	42 15 -5	24 5 -2	27 5 —	43 15 2	38 15 2	33 15 2	37 15 6	24 15 -15	30 5 -3	43 35 7	76 65 33	49 55 16	57 35 20	59 35 23	54 — 4	63 35 22	72 55 20	92 75 62	91 65 64	1911
Raba	67:360	Droginia	średni normalny najniższy	247 225 220	229 205 200	235 225 200	249 245 228	252 235 228	248 235 226	231 245 170	186 185 160	170 175 120	145 135 110	145 115 110	— — —	— — —	186 — 140	187 185 154	214 — 155	210 — 157	230 — 210	217 205 180	1912
	37:375	Książnice	średni normalny najniższy	235 225 210	219 215 202	215 205 195	221 215 194	223 215 200	218 205 195	230 215 200	223 215 198	226 215 198	223 215 195	239 225 192	204 195 170	211 195 178	236 235 180	239 215 197	246 245 210	230 215 186	217 215 180	203 175 170	1913
	21:685	Proszówki	średni normalny najniższy	221 195 170	185 165 145	179 175 139	187 165 144	191 165 146	179 155 148	189 165 152	170 145 138	173 155 137	162 155 128	176 135 129	136 135 104	148 — 116	157 — 112	154 152 113	182 155 141	179 — 134	183 — 154	178 145 144	1914
Dunajec	119:018	Gołkowice	średni normalny najniższy	148 145 120	154 145 135	178 155 132	175 165 132	166 145 132	156 135 152	167 155 129	157 155 129	166 145 134	157 145 128	170 135 125	142 135 115	149 135 124	164 155 120	157 135 121	155 125 120	160 135 122	161 145 130	153 — 116	1915
	106:620	Nowy Sącz	średni normalny najniższy	112 75 40	67 65 30	63 45 25	65 45 10	75 65 5	68 45 26	91 75 30	74 55 32	75 65 24	74 55 20	78 95 10	19 5 27	47 — 1	82 — 4	— — 36	103 55 48	115 — 36	123 — 70	131 105 81	1916
	97:742	Kurów	średni normalny najniższy	114 85 70	66 45 —	18 5 -5	25 25 -10	25 15 -15	— 105 -10	108 105 70	104 105 78	109 105 72	102 95 65	— 115 73	80 85 55	86 — 60	105 — 60	97 95 57	96 75 61	98 — 63	93 85 68	89 65 53	1917
	56:349	Melsztyn	średni normalny najniższy	224 164 145	194 165 154	182 165 135	182 175 130	188 165 130	183 155 140	209 195 140	196 — 160	196 185 144	187 165 134	217 205 146	171 165 131	171 135 126	187 175 125	170 157 66	162 132 81	183 155 106	189 — 137	177 — 115	1918
	38:626	Zgłobice	średni normalny najniższy	18 -15 -62	-8 -35 -45	-12 -25 -55	-10 -15 -57	-9 -35 -69	-22 -55 -64	8 5 -72	7 5 -30	-9 -15 -65	-24 -45 -82	-16 — -116	75 85 -124	59 — -110	26 — -120	31 -45 -94	43 -55 -136	46 — -142	56 -85 -98	— — 118	pr ro 18
	17:392	Żabno	średni normalny najniższy	38 -45 -60	— -55 -88	-25 -45 -90	-13 -45 -86	-13 -65 -89	-37 -85 -100	-1 -45 -97	-21 -65 -99	-34 -75 -98	-40 -85 -92	-12 -85 -90	-78 -85 -114	-51 — -95	-31 — -94	-30 -95 -110	-31 -65 -102	-36 -75 -110	-50 -75 -116	-69 — -140	—
	7:050	Siedliszowice	średni normalny najniższy	158 155 72	— — —	133 115 80	148 135 83	147 115 72	136 85 70	162 125 79	131 115 56	124 85 54	120 105 52	155 75 56	78 65 34	105 55 54	118 75 50	106 85 39	107 55 35	101 55 30	101 — 45	87 — 20	—
Poprad	3:080	Stary Sącz	średni normalny najniższy	152 115 107	— — —	167 135 122	— — —	167 145 129	168 155 123	186 175 145	181 175 149	186 185 144	193 185 166	175 125 114	126 125 107	136 125 118	142 125 109	— — —	211 185 169	208 175 170	206 — 173	193 — 149	1919
	55:125	Ciężkowice	średni normalny najniższy	-5 -15 -61	-1 -15 -35	-8 -25 -40	-7 -5 -31	— -15 -36	-17 -55 -62	-10 -25 -60	-9 -15 -23	-11 -25 -35	-18 -25 -22	-21 -25 -30	— — —	-17 — -56	-15 — -50	-25 -35 -69	-23 -45 -80	-23 — -70	-35 — -72	-34 — -85	1920

San	280·662	Oichowce	normalny najniższy	205 180	225 180	225 170	—	245 175	—	215 167	205 180	205 170	195 178	205 162	176 176	180 180	170 170	205 188	215 176	195 181	202 202	1910	
	235·892	Dynów	średni normalny najniższy	277 255 200	253 225 220	260 245 160	— — —	— 208	239 215 188	256 245 200	243 235 198	267 235 210	246 235 200	252 205 198	221 225 176	239 — 192	260 205 216	255 215 200	247 215 200	243 — 198	240 215 204	251 196	1909
	201·069	Babice	średni normalny najniższy	210 185 120	183 185 125	194 175 145	194 175 150	191 175 142	180 155 147	193 165 150	199 155 144	187 165 146	191 175 144	188 — 142	162 165 124	179 175 138	197 165 156	195 155 140	191 175 150	187 165 144	177 — 146	183 140	—
	165·880	Przemyśl	średni normalny najniższy	—1 —35 —55	—27 —65 —80	—26 —65 —98	—39 —55 —110	—46 —85 —116	—74 —105 —120	—56 —85 —113	—69 —95 —137	—72 —115 —133	—81 —115 —140	—73 —115 —145	—118 —155 —178	—108 — —165	—108 —125 —138	—70 —65 —165	—77 —145 —165	—82 —145 —180	—99 —165 —180	—118 —165 —192	1895
	134·360	Radymno	średni normalny najniższy	—54 —135 —150	—100 —145 —180	—93 —115 —163	—94 —135 —164	—97 —155 —177	—114 —155 —170	—112 —155 —180	—105 —145 —174	—118 —155 —177	—124 —155 —184	—116 —175 —190	—159 —155 —200	—137 —155 —194	—106 —175 —175	—95 —185 —187	—115 —185 —198	—131 —185 —223	—159 —185 —221	—153 —232	prze- rokie 1893
	189·802	Jarosław	średni normalny najniższy	53 —25 —35	6 —25 —35	10 —15 —60	29 —15 —60	36 —35 —63	—2 —35 —59	19 —45 —55	6 —45 —85	—4 —45 —86	—16 —45 —110	—9 —75 —104	—68 —75 —132	—37 —55 —114	—6 —65 —96	—1 —15 —113	— —35 —100	—28 —65 —121	—49 —95 —118	— —131	1893
	100·850	Leżachów	średni normalny najniższy	224 175 130	176 165 117	187 125 110	189 165 123	203 165 115	184 135 124	202 195 134	200 165 134	193 155 108	187 115 93	192 115 92	134 145 67	164 — 82	199 185 106	189 105 70	181 105 85	149 — 52	128 85 68	143 60	prze- rokie 1893
	85·432	Rzuchów	średni normalny najniższy	41 —15 —30	23 —35 —54	35 —25 —49	34 —25 —64	45 —25 —52	23 —15 —48	39 5 —37	19 —45 —65	19 —15 —55	20 15 —68	— — —76	—41 — —125	—2 — —88	27 — —68	11 15 —112	7 —45 —94	16 — —106	—42 —115 —126	—32 —125	1893
	51·160	Rudnik	średni normalny najniższy	51 5 —43	—7 —55 —80	4 —55 —70	2 —35 —63	20 —35 —54	—3 —65 —70	19 —25 —56	9 —65 —75	2 —45 —84	—1 —35 —96	—6 —65 —96	—66 —55 —137	—33 — —108	—2 — —88	—9 —115 —121	—12 —85 —111	—50 — —142	—73 — —133	—63 —146	1893
	39·475	Nisko	średni normalny najniższy	Observacje za rok 1896 i 1897 o 2 metr zu niżkie.				—1 —45 —66	1 —25 —105	179 135 115	208 155 140	184 105 98	182 135 82	177 145 74	172 115 42	116 115 60	146 115 94	185 75 58	192 95 62	181 — 43	139 — 48	115 — 50	120 —
10·344	Majdan zb. Radomyśl	średni normalny najniższy	—43 —35 —40	— —45 —68	—4 —75 —83	—5 —45 —83	—13 —55 —76	—15 —75 —79	—11 —35 —64	—7 —35 —68	—2 —35 —65	—1 —25 —88	—5 —45 —85	—56 —55 —118	—36 —105 —112	—11 —45 —104	—23 —125 —131	—20 —85 —131	—52 —85 —148	—66 —115 —131	—62 —144	prze- rokie 1893	
Wisłok	157·400	Krosno	średni normalny najniższy	— — —	177 175 170	184 175 170	— — —	179 165 100	180 145 113	176 175 95	159 145 118	147 115 105	170 165 142	180 155 140	151 155 120	172 — 136	180 — 140	174 145 132	176 155 130	— 155 —	155 — 130	156 — 120	—
	61·395	Rzeszów	średni normalny najniższy	44 — —	155 205 —	205 205 190	231 215 200	233 215 195	233 205 200	232 225 200	226 205 190	216 205 190	214 195 190	226 205 186	— 195 170	210 — 172	222 — 180	215 175 170	216 205 168	216 — 172	197 195 173	202 195 166	1909
	36·810	Dąbrówki szlacheckie	średni normalny najniższy	199 165 140	173 155 131	180 155 140	188 155 140	199 155 147	179 145 137	192 165 144	184 145 138	186 165 140	190 165 145	205 175 156	169 175 134	180 165 140	200 165 154	191 145 143	196 165 142	195 175 147	197 135 129	— — 117	—
	5·770	Tryńcza	średni normalny najniższy	172 125 121	155 135 120	156 125 118	159 135 120	171 135 123	156 125 118	— — 135	166 125 120	— — 108	— — —	176 — 130	— — —	— — 152	— — —	— — —	— 145 120	184 — 96	164 — 84	122 — 64	112 —
Wiar	3·440	Krówniki	średni normalny najniższy	200 175 160	172 155 151	171 165 143	167 145 132	167 135 131	145 145 112	135 125 102	130 115 102	133 105 93	127 105 90	— 95 73	107 — 80	138 — 91	157 155 101	190 195 144	223 — 184	216 195 170	212 195 173	1909	
anew	1·005	Ulanów	średni normalny najniższy	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — 118	189 165 150	177 155 121	181 165 153	178 165 143	147 125 121	158 — 124	171 — 113	— 175 118	180 — 100	1 — 80	116 105 74	126 — 86	1909	
niestr	54·580	Kornałowice	średni normalny najniższy	—16 —15 —58	—12 —35 —38	—7 —35 —52	— — —	—15 —55 —50	—30 —55 —50	— — —50	—40 —65 —70	—26 —45 —74	—28 —45 —68	—21 —55 —68	—53 —65 —72	—37 — —71	—18 — —74	—1 —35 —56	—4 —15 —64	—31 — —76	—63 — —92	—60 — —102	1909
	25·000	Monasterzec	średni normalny najniższy	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	284 215 180	282 255 182	284 195 166	199 185 125	— — 177	299 — 244	— — 160	240 — 152	210 — 142	184 — 137	179 116	—
	161·260	Rozwadów	średni normalny najniższy	85 5 —40	54 35 —35	51 35 —40	— — —	— — —56	12 —65 —70	2 —45 —64	—13 —75 —80	—4 —65 —74	—4 —25 —72	—8 — —92	—59 —45 —120	—40 —95 —104	3 —55 —78	10 5 —94	— —35 —91	— —105 —110	—67 —109 —114	—31 — —119	1893
	348·200	Brzezina	średni normalny najniższy	— — —	88 75 36	— — —	95 75 50	117 65 50	— — 28	— — 51	79 45 30	94 45 40	83 —75 —20	74 —15 —20	12 5 —64	35 — —40	88 — —2	85 65 —12	67 25 —20	43 — —32	12 — —40	— —	1909
	244·240	Zalążek	średni normalny najniższy	129 55 —	80 25 —	91 5 —	92 45 —	104 45 —	79 25 —	97 25 —	78 25 —	84 25 —	77 25 —	79 25 —	25 45 —	48 — —	79 — —	68 — —	64 — —	61 — —	13 — —	— —	1909

new	1'005	Ulanów	średni normalny najniższy	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	189 165 150	177 155 121	181 165 153	178 165 143	147 125 121	158 — 124	171 — 113	— — 118	180 175 100	1 — 80	116 105 74	126 — 86	1905
str	54'580	Kornalowice	średni normalny najniższy	—16 —15 —58	—12 —35 —38	—7 —35 —52	— — —	—15 —55 —50	—30 —55 —50	— — —50	—40 —65 —70	—26 —45 —74	—28 —45 —68	—21 —55 —68	—53 —65 —72	—37 — —71	—18 — —74	—1 —35 —56	—4 —15 —64	—31 — —76	—63 — —92	—60 — —102	1909	
	25'000	Monasterzec	średni normalny najniższy	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	284 215 180	282 255 182	284 195 166	199 185 125	— — 177	209 — 244	— — 160	240 — 152	210 — 142	184 — 137	179 — 116	—	
	161'260	Rozwadów	średni normalny najniższy	85 5 —40	54 35 —35	51 35 —40	— — —	— — —56	12 —65 —70	2 —45 —64	—13 —75 —80	—4 —65 —74	—4 —25 —72	—8 — —92	—59 —45 —120	—40 —95 —104	3 —55 —78	10 5 —94	— —35 —91	— —105 —110	—67 —109 —114	—31 — —119	1895	
	348'200	Brzezina	średni normalny najniższy	— — —	88 75 36	— — —	95 75 50	117 65 50	— — 28	— — 51	79 45 30	94 45 40	83 —75 —20	74 —15 —20	12 5 —64	35 — —40	88 — —2	85 65 —12	67 25 —20	43 — —32	12 — —40	— — —	1901	
	344'240	Zaleśce	średni normalny najniższy	129 55 14	80 25 6	91 5 —	92 45 8	104 35 6	79 65 18	97 25 18	78 25 —	84 25 11	77 65 —8	79 65 —27	25 5 —60	48 15 —37	79 5 —10	68 55 —40	64 35 —43	61 15 —6	13 25 —60	— — —64	1894	
	315'948	Żurawno	średni normalny najniższy	82 45 8	— — —	— — —	52 15 —	67 15 —11	39 5 —11	47 25 —4	45 5 —19	52 5 —20	51 45 —17	53 45 —22	17 5 —41	36 — —24	66 — —3	67 15 —10	64 — —8	52 — —14	41 — —12	52 — —20	1902	
	293'444	Siwka wojniłowska	średni normalny najniższy	62 25 —10	30 5 —20	35 —5 —26	34 5 —13	57 25 —15	26 15 —18	26 5 —12	39 5 —18	80 65 2	98 85 51	82 75 —6	75 65 2	92 65 46	98 — 58	87 75 32	83 65 31	72 — 24	64 — 25	69 — 25	1901	
	276'097	Halicz	średni normalny najniższy	81 —5 —10	48 15 —	60 5 —1	52 25 9	69 15 6	44 15 1	49 25 6	63 35 —7	71 35 10	61 55 —10	73 65 —5	25 25 —73	27 5 —56	59 5 —20	45 35 —18	59 25 —7	— — —	30 25 —20	44 — —25	1893	
ryj	40'000	Stryj	średni normalny najniższy	—19 —65 —70	—81 —105 —100	—70 —95 —100	—74 —95 —100	—56 —75 —98	—53 —65 —70	—53 —65 —74	—51 —55 —68	—34 —55 —60	—42 —85 —102	—31 —45 —80	—44 —45 —62	—38 — —65	—31 — —99	—60 —75 —95	—17 —25 —95	—46 —85 —100	—46 —75 —90	—66 —85 —120	1905	
	12'170	Żydaczów	średni normalny najniższy	239 1'5 160	217 205 156	220 155 150	— — —	252 235 192	23 205 140	249 235 190	241 235 200	242 195 190	235 205 164	236 229 140	209 195 132	— 215 159	239 185 170	232 235 170	244 245 180	229 185 180	228 205 190	236 — 197	1907	
ór	1'285	Synowódzko wyżne	średni normalny najniższy	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	216 205 200	210 205 200	210 205 200	207 205 190	208 — 200	197 205 170	196 185 172	205 205 180	208 215 180	206 195 184	200 195 178	201 195 180	199 — 180	—		
ca	58'000	Wygoda	średni normalny najniższy	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	134 115 116	161 155 112	160 155 142	162 155 150	146 155 110	155 155 125	136 135 125	140 — —	— 235 160	210 — —	— 235 —	— — 190	247 — 160	193 — 170	208 — 170	
	46'990	Hoszów	średni normalny najniższy	219 165 154	164 165 128	161 135 115	243 215 175	236 235 190	229 232 170	239 235 215	229 225 200	231 215 190	224 215 180	214 195 180	199 195 170	— — 185	191 195 145	169 165 45	204 — —	225 — 200	234 — 215	230 — 190	1906	
	21'780	Balicze podgórne	średni normalny najniższy	205 195 166	180 175 155	168 155 143	164 145 142	169 145 130	156 135 130	180 155 134	— — 138	195 175 140	202 195 149	201 195 168	191 185 150	199 — 158	215 195 176	126 215 192	240 225 196	228 — 190	— — —	227 — 186	1907	
	1'630	Żurawno	średni normalny najniższy	— — —	— — —	— — —	263 — 218	280 2'5 234	271 255 232	280 265 243	267 265 220	266 235 222	270 275 226	257 255 220	236 225 180	247 235 202	— — 212	289 275 240	290 265 250	291 265 250	283 275 244	293 — 248	1905	
nica	51'090	Równia	średni normalny najniższy	199 195 160	188 175 158	193 175 155	195 175 164	204 205 162	195 185 168	203 195 170	186 185 148	181 145 122	166 165 118	169 155 126	174 155 144	182 175 148	189 175 150	168 175 130	— — 128	— — —	178 175 130	159 — 122	1908	
	24'600	Wistowa	średni normalny najniższy	210 185 174	197 195 176	197 195 170	193 175 160	203 195 160	185 165 154	197 185 156	189 195 139	193 155 149	195 175 150	196 165 146	189 165 146	213 — 170	241 245 170	252 245 220	259 235 216	236 — 194	236 — 203	— — 188	1904	
	2'860	Pukasowce	średni normalny najniższy	— — 102	178 165 150	194 165 160	193 175 150	199 165 160	182 165 156	188 175 158	192 175 165	213 185 160	195 185 150	204 195 162	190 175 162	193 175 158	199 185 154	178 165 135	190 175 141	178 165 140	183 165 154	199 — 160	1901	
	56'015	Nadwórna	średni normalny najniższy	— — 90	130 135 102	137 115 90	136 115 100	138 145 100	129 115 102	147 145 114	172 135 128	192 185 130	179 185 124	195 185 174	197 185 172	204 185 180	201 185 172	165 185 110	166 175 100	166 155 138	162 145 134	188 — 140	1906	
	21'500	Mykietyńce	średni normalny najniższy	219 205 187	208 205 182	211 215 193	216 205 196	222 205 180	205 195 178	219 235 180	206 235 150	201 155 144	212 195 178	201 185 162	184 175 162	181 — 150	181 165 148	165 155 128	184 155 150	179 — 156	186 — 160	205 — 158	1907	

jest wpływem zwiększenia się ruchu rumowiska, później następuje uspokojenie, i najczęściej powrót do dawnego poziomu. Wyjątek rzadki stanowią niektóre przestrzenie, wykazujące stałe obniżanie się, wypływające bądź to z wyrównania spadku, bądź też z zbyt silnego zwężenia przekroju, bądź wreszcie ze specjalnych miejscowych warunków, jak znaczne skrócenie biegu, usunięcie jarów i t. p.

Dane te nie wystarczają do wysnuwania dalej idących wniosków, rzucają jednak pewne światło na wyniki regulacji pod tym względem.

Dla przekonania się o zachowaniu się rzek na wolnej przestrzeni, przeniwelowałem po regulacji kilkakrotnie Stryj w km. 19—12 i porównywałem stan z różnych lat ze stanem przed regulacją. Wynik był ten, że na początku regulacji wystąpiło pewne pogłębienie, w dalszym przebiegu zbliżyła się rzeka do linii projektowanego spadku, a na dolnej części

wykazała znaczniejsze podniesienie koryta. Podobne wyniki zauważyłem na kilku innych rzekach, z którymi miałem styczność.

Reasumując powyższe wywody, przychodzę do wniosku, że niezaprzeczenie istnieje związek między wodą w rzece a wodą wglębną terenów alluwialnych, atoli obniżenie się zwierciadła wody w rzece tylko w pewnych wyjątkowych wypadkach może oddziaływać na obniżenie się zwierciadła wód gruntowych, ani zaś cel regulacji melioracyjnej nie leży w dążeniu do stałego obniżania się rzeki, ani też dotychczasowe wyniki nie wykazują stałej dążności w tym kierunku. W każdym razie należy uważać za pożądane prowadzenie studyów hydrologicznych na rzekach w toku regulacji będących, dla uzyskania wyników zmian w odpływie wód w porównaniu do stanu dzikiego, jakoteż rozpoczęcie ścisłych badań nad związkiem zachodzącym między wodą w ściekach, a wodą wglębną terenów napływowych.

Inż. S. Turczynowicz: O melioracjach rolnych w Rosji.

Nieużytki w Rosji europejskiej zajmują przestrzeń, równającą się Francji i Niemcom razem wziętym, a stanowiącą blisko piątą część kraju. Są państwa, w których nieużytki zajmują procentowo większą część ziemi, niż w Rosji, np. Norwegia (71%), Szwecja (39%), Szwajcaria (28%), lecz w nich z nieużytków tych (przy obecnym stanie techniki) ziem kulturalnych zrobić niepodobna, gdy w Rosji takie nieużytki zajmują jedynie na krańcach znikomą stosunkowo część kraju, reszta zaś nieużytków to błota, piaski i jary (wąwozy).

Błota zajmują tysiące kilometrów kwadratowych (około 180.000 km²), a nieosuszane zdobywają sobie coraz większe tereny¹⁾. Najbogatsze w nie są gubernie północne, w których krótkość lata przy dość obfitych opadach, nie pozwala na wyparowywanie wody, nie mogącej dość szybko odpływać nieuregulowanymi rzekami i strumieniami. Jak wpływają błota na rozwój kultury tego kraju, można sądzić ze sprawozdania specjalnego (»do spraw po-

trzeb rolnictwa«) komitetu Ołonieckiej gubernii: 1409 wsi (ze 105.000 mieszkańców), to znaczy trzecia część jej miejsc zamieszkałych, nie ma innego połączenia ze światem, jak ścieżkami, dostępnymi jedynie dla pieszych a czasem konnych, ciągnącymi się wśród niezgłębionych błot nieraz po 80 kilometrów, zanim dotrą do drogi jezdnej, a są powiaty (Wytiegorski, Poniewiecki), w których wiele wsi może komunikować się z innymi jedynie zimą — po zamrażnięciu błota.

Drugim wrogiem rolnika w Rosji jest piasek, groźniejszy jeszcze, bo agresywniejszy, zdobywający szybko nowe tereny: przed 10-ma laty piaski zajmowały około 40.000 km², obecnie zajmują już około 50.000 km². Pod tym względem najniebezpieczniejsza jest gubernia Astrachańska, lecz znaczne przestrzenie leżą bezużyteczne pod piaskami i w innych guberniach, jak np. Wileńskiej, Wołyńskiej; w Królestwie najbardziej upośledzoną pod tym względem jest gub. Łomżyńska (w t. zw. puszczy Kurpiowskiej). Czas największego rozrzucenia się tych pustyń piaszczystych w Rosji — to ostatnie 50 lat — okres największej trzebiczy lasów.

¹⁾ W Nowgorodzkiej gub. według danych z przed 50 lat było ziemi pod kulturami o 700.000 ha przeszło więcej, niż obecnie, co jest skutkiem rozrostu błot.

Piaski pod wpływem wiatrów, mających tu miejsce do rozhulania się, zasypują pola i łąki, źródła i rzeki, a wsie zaniesione piaskiem, są zmuszone do przenoszenia budynków coraz dalej i dalej. Piaski te wpływają w bardzo ujemny sposób i pod względem klimatycznym: rozgrzana przez promienie słoneczne pustynia piaszczysta zwiększa suchość powietrza, przez co wiatr nad nią przelatujący staje się tak spragnionym wilgoci, że w ciągu kilku godzin potrafi osuszyć spore nawet zbiorniki wody — i to w kraju, cierpiącym wogóle na stały brak opadów.

Trzeci rodzaj nieużytków, o którym wspominałem na początku, to jary, powstające w łątwo wymywalnej ziemi — lösach i piaskach — skutkiem rozmywającej działalności wody. W ziemi takiej, na stoku najmniejsze wyłobienie, np. ślad kół, może się stać zaczątkiem jaru, rozrastającego się z każdym rokiem coraz więcej i wyrwywającego z pod pługa rolnika coraz większe płaty ziemi. Jak znaczne przestrzenie są pod tego rodzaju nieużytkami, można sądzić z tego, że w jednej tylko Podolskiej gub. jary zajmują 1000 km², a są one we wszystkich prawie środkowych i południowych guberniach (21). Wzrost ich posuwa się szybkim tempem naprzód: oto w Dańkowskim powiecie (Riazańskej gub.) zajmowały one w r. 1866 jedenastą część powiatu, a w 40 lat później już piątą. Ujemny wpływ jarów — to nie tylko zamiana użytków na nieużytki, lecz także przesuszanie okolicznych gruntów przez obniżanie zwierciadła wód gruntowych, spłukiwanie nasion i najżyźniejszych części gleby, zamulanie rzek i potoków, niszczenie źródeł. Wzrost i tych nieużytków w znacznej bardzo mierze zawdzięczać należy rabunkowej gospodarce leśnej.

Oprócz wyżej wymienionych, do nieużytków należy zaliczyć w Rosyi i ziemie, żyzne z natury, ale potrzebujące nawodnienia: są to ziemie, leżące w guberniach południowo-wschodnich. Ilość opadów dochodzi tu do 400 mm rocznie, przyczem jednak rozkład ich na poszczególne miesiące jest przeważnie bardzo nieprzychylny dla rolnictwa. Rzeczek i strumieni w kraju tym mało, a i te, które są, płyną w głębokich wąwozach.

Plony są tu tak zależne od opadów, że są lata, kiedy z pół zupełnie nie zbierają, a w nie-

liczne przychylne lata plony są dosyć wysokie (koło 14q z 1 ha). Ziemie te zajmują znaczną przestrzeń: cały płat między 52° północnej szerokości i 49° i między 13° a 20° wschodniej długości (od Pudkowa) — ma głębę żyzną — glinkowatą ze sporą zawartością próchnicy, której ilość w północnej części dochodzi do 10%, tak, że gleba ma kolor czarny, dalej na południe kolor się zmienia na czekoladowy, potem szary, wreszcie po przekroczeniu 49 stopnia na biały, z wielką zawartością piasku i soli. Do tego należałoby doliczyć blisko 1,500.000 ha ziemi, zdatnej (i możliwej) do nawadniania na Kaukazie.

Widzimy zafem, że w Rosyi europejskiej jest ogromny zapas ziemi, na której mogłoby żyć 10 razy więcej ludności, niż żyje obecnie. Zobaczmy teraz, co dla udostępnienia tego zapasu już zrobione i co się dalej robi.

Pierwsze próby osuszenia zabłoconych przestrzeni były robione w końcu XVIII-go stulecia i zapoczątkowane były przez instytucję społeczną (»Towarzystwo wolno-ekonomiczne«) udzielającą ono włościanom nagród w ilości 10 rubli za osuszenie 3-ch dziesięcin ziemi. Roboty na większą skalę rozpoczął rząd rosyjski z początkiem zeszłego stulecia dla uzdrowienia najbliższych okolic Petersburga. Dla celów rolniczych zaczęto osuszać ziemię dopiero w czterdziestych latach; były to jednak roboty oddzielne, mniejsze, a dopiero w 70-ych latach, t. j. 40 lat temu, ministerium dóbr państwa przystąpiło, z inicjatywy ministra Wadujewa, do robót, mających większe, państwowe znaczenie. Utworzono wtedy dwie ekspedycje: zachodnią, mającą na celu osuszenie Polesia i północną, z terenem działania w guberniach, leżących wzdłuż zatoki Fińskiej. Ogólne kierownictwo obu tych ekspedycji powierzono pułkownikowi Żylińskiemu. Kiedy się okazały znakomite skutki osuszenia Polesia zachodniej ekspedycji, powierzono osuszenie błot środkowych gubernii. Do ekspedycji tej należeli: oprócz naczelnika 11 inżynierów, 6 techników i jeden dozorca. Północna ekspedycja była znacznie mniejszą, gdyż składała się tylko z 3—4 osób. Ilość inżynierów i techników zmieniała się ciągle i dopiero w r. 1892 ustanowiono dla obu tych ekspedycji stały etat dla naczelnika, pięciu inżynierów i siedemnastu techników.

Fundusze na roboty czerpano z różnych źródeł i wogóle kwestyami melioracyjnymi zajmowało się tyle instytucji, a głównie departamenty rolnictwa: leśny i przemysłu rolnego, że o prawdziwym porządku mowy być nie mogło; to też przy tworzeniu ministerium rolnictwa w r. 1894 zdecydowano się na utworzenie sekcji melioracji rolnych, której zakresło następujący zakres działania: 1) osuszenie i nawodnienie; 2) torfiarstwo; 3) prawodawstwo z temi kwestyami związane i 4) sprawy geodezyjne.

Sekcja ta jednak nie zorganizowała zaraz biura technicznego, lecz zostawiła po dawnemu »ekspedycję«. Racyonalna organizacja sił technicznych została zaprowadzona dopiero w 1902 r. t. j. 10 lat temu. Według aktu z 3 (16) czerwca 1902 r. powstały (i jeszcze powstają) oddziały hydrotechniczne przy zarządach okręgów rolnictwa i dóbr państwa. Oddziały te składają się z inżyniera-hydrotechnika, jako kierownika i podwładnych mu hydrotechników. Obecnie (w r. 1912) oddziałów takich jest 35 z ogólną ilością pracujących (inżynierów i techników) 290.

Zadaniem tych oddziałów jest regulacja rzek, nie podległych kompetencji ministerium komunikacji i melioracji ziem rządowych i prywatnych, o ile właściciele ich nie mogą tego zrobić własnymi siłami ze względu na duży rozmiar ich a melioracja ma większe znaczenie dla miejscowej ludności.

Środki na przeprowadzenie melioracji koncentrują się obecnie w Sekcji melioracji rolnych. Oto wykaz sum, wydawanych na melioracje od czasu rozpoczęcia poważniejszych robót do chwili utworzenia stałych hydrotechnicznych oddziałów.

1880 — 256.000 rs.	1892 — 426.537 rs.
1881 — 276.000 »	1893 — 652.148 »
1882 — 310.000 »	1894 — 661.126 »
1883 — 325.000 »	1895 — 659.221 »
1884 — 355.000 »	1896 — 577.465 »
1885 — 335.000 »	1897 — 549.221 »
1886 — 329.000 »	1898 — 556.221 »
1887 — 314.000 »	1899 — 536.221 »
1888 — 330.755 »	1900 — 519.221 »
1889 — 329.513 »	1901 — 210.000 »
1890 — 333.523 »	1902 — 231.000 »
1891 — 412.460 »	1903 — 285.994 »

Razem w ciągu tych 24 lat wydatkowano 11,025.096 rs., t. j. zaledwie 460.000 rs. rocznie.

Od chwili utworzenia hydrotechnicznych oddziałów ruch melioracyjny znacznie wzrasta i, chociaż ze skokami, jednak się rozwija. Oto budżety sekcji melioracji rolnych od chwili utworzenia oddziałów miejscowych do dziś:

1904 r. — 915.912 rs.	1909 r. — 1,334.329 rs.
1905 » — 801.093 »	1910 » — 2,362.167 »
1906 » — 701.382 »	1911 » — 2,875.463 »
1907 » — 697.282 »	1912 » — 6,596.036 »
1908 » — 843.929 »	

Należy jednak dodać, że sumy te obejmują i kredyty na roboty w Rosji azjatyckiej, tak, że np. z ostatniej pozycji, t. j. z budżetu na rok bieżący, na Rosję europejską przypada zaledwie 2,469.714 rs. (na utrzymanie sił technicznych 681.790 rs., władz centralnych 70.152 rs. i na roboty 1,717.772 rs.).

Za pieniądze, asygnowane przez rząd, wykonano 1 stycznia 1911 r. następujące roboty:

I. Studyja:

- 1) Powierzchnia, której się studyja tyczyły . 2,953.762 dziesięcin
- 2) Zniwelowano 103.559 wiorst
- 3) Ilość sond 177.472 sztuk
- 4) Przeciętna głębokość sondy 0'9 sąż.
- 5) Ilość próbnych wierceń . 6.669 sztuk
- 6) Przeciętna głębokość wiercenia 5'7 sąż.

II. Roboty:

- 1) Uregulowano rzeczek . . 2.871 wiorst
- 2) Przeprowadzono kanałów 10.354'6 wiorst
- 3) Sprostowano i naprawiono kanałów 7.609 wiorst
- 4) Zbudowano mostów i szluz 2.057 sztuk
- 5) Przeprowadzono dróg . . 81 wiorst
- 6) Wybudowano studni . . 1.538 sztuk
- 7) Urządzono zbior. wody . 975 sztuk

Co się tyczy eksploatacji torfowisk dla celów przemysłowych, to zbadano rządowych błot 475 o powierzchni 142.256 dziesięcin z zapasem torfu obliczonym na 279,870.042 sążni sześciennych, t. j. koło $2\frac{3}{4}$ miliardów m³.

Oprócz rządu prowadzą melioracyjne roboty i niektóre ziemstwa, co jednak jest zrobione i ile na nie wydano, określić niepodobna z braku odpowiednich danych; można tylko powiedzieć, że są ziemstwa, w których praca w tym kierunku trwa już od lat kilku i rozwija się pomyślnie (np. w Kurskiej gub.), w większości jednak jeszcze jej nie rozpoczęto. W majątkach obywateli melioracje przeprowadzone są tylko wyjątkowo; przypisać to należy głównie temu, że bardzo mało jest majątków, w których gospodarują sami właściciele: znaczna ich większość dosługuje się orderów i rang w służbie państwowej, pozostawiając prowadzenie gospodarstwa rządcom.

Widzimy zatem, że w zakresie ulepszeń rolnych Rosya dopiero wstępuje na drogę racjonalnego ich rozwoju. Ważnym krokiem naprzód było wydanie w r. 1902 prawa wodnego, omawiającego możliwość przeprowadzenia rowów osuszających i nawadniających przez cudze grunta. Początek prawodawstwa wodnego sięga właściwie r. 1888, kiedy ograniczono prawo właścicieli wyrąbywania lasów w tych razach, kiedy mogłoby to źle oddziaływać na stosunki wodne, np. na obnażanie źródeł, jarów lub piasków. Dla dalszego rozwoju prawodawstwa utworzono w r. 1903 przy ministerium t. zw. Komitet hydrologiczny; zadania jego są następujące: obmyślanie środków zwiększenia zapasów wody i uporządkowania użytkowania ich; wyjaśnienie danych, któreby dały możliwość rozwoju ogólnego prawa wodnego, rozstrzyganie kwestyi użytkowania wód i kwestyi spornych przy stosowaniu prawa 1902 r. Oprócz tego od r. 1907 Komitet hydrologiczny rozpatruje program robót sekcji melioracji rolnych i jej sprawozdania oraz ma poruczoną pieczę nad wydawnictwami, dotyczącymi się gospodarstwa wodnego Rosyi. W r. 1905 przy sekcji melioracji rolnych utworzono komisję, która wypracowała program najbardziej palących kwestyi z zakresu prawodawstwa wodnego, kwestyi, które powinny być przed innemi rozpatrzone przez Komitet hydrologiczny. Oto one: 1) prawo, mające na celu umożliwienie melioracji w oddzielnych majątkach; 2) prawo, dotyczące się tworzenia spółek wodnych; 3) prawo, dotyczące się robót melioracyjnych, mających znaczenie społeczne; 4) prawo, dotyczące się

ochrony robót melioracyjnych. W r. 1907 projekty tych praw oddano komisji prawodawstwa wodnego, utworzonej przy ministerium sprawiedliwości.

Obok prawodawstwa wodnego do rozwoju melioracji rolnych przyczyniać się zaczyna i kredyt melioracyjny państwowy, który w roku ubiegłym obchodził 15-letni jubileusz. Z początku (1896—1898) z kredytu tego wydawano pożyczki tylko na następujące ulepszenia rolne: 1) osuszenie, 2) nawodnienie, 3) umocowanie brzegów rzek i jarów i 4) zakładanie sadów i winnic. Widząc małe zapotrzebowanie pożyczek, rozszerzono zakres ulepszeń, na jakie kredyt bywa udzielany, tak, że od r. 1900 oprócz powyższych następujące ulepszenia korzystają z kredytu: 5) karczunek, 6) zalesienie, 7) suszarnie owoców, 8) wyrób wina, 9) kolonizacja, 10) ocalanie gruntów, 11) chmielnictwo, 12) budynki gospodarcze, 13) przemysł rolny, 14) bydło zarodowe, 15) mleczarnie, 16) gospodarstwa rybne, 17) zasiew traw. Oto wykaz pożyczek:

Rok	Ilość pożyczek	S u m a	
		przyznana	wypłacona
1897	18	81.693 rs.	12.394 rs.
1898	28	101.575 »	49.033 »
1899	52	230.789 »	136.015 »
1900	20	180.325 »	151.590 »
1901	163	494.065 »	309.644 »
1902	280	635.598 »	492.850 »
1903	390	922.043 »	737.580 »
1904	185	442.239 »	408.238 »
1905	171	204.286 »	191.969 »
1906	266	578.565 »	333.553 »
1907	259	345.174 »	288.293 »
1908	365	894.965 »	299.018 »
1909	418	1,020.499 »	702.033 »
1910	384	1,009.075 »	727.575 »
Razem 2999		7,140.895 rs.	4,960.191 rs.

Przeciętna wysokość pożyczki wynosiła 2.380 rs.; to wskazuje, że z kredytu tego korzystała przeważnie mniejsza własność, tem bardziej zatem uderza niewysokość kredytu, wyznaczanego przez tak olbrzymie państwo na ulepszenia rolne (niespełna 500.000 rs. rocznie).

Z powyżej wykazanych (2.999) pożyczek udzielono na:

osuszenie	842
nawodnienie	545
wyrób masła	354
budynki gospodarcze	290
sady	255
bydło zarodowe	176
przemysł rolny	125
winnice	116
karczowanie	88
umocowanie brzegów	59
wyrób wina	37
kolonizację	20
zalesianie	18
zasiew traw	15
suszenie owoców	3
scalanie gruntów	2
różne	64
z nich nie wypłacono zupełnie	310

Cyfry powyższe, wykazujące bardzo mały rozwój kredytu, mówią same za siebie, to też zjazd melioracyjny, który się odbył w tym (1912) roku w Kijowie, wypowiedział następujące postulaty, wskazujące jednocześnie wady organizacji kredytu państwowego:

Powinna nastąpić w jak najkrótszym czasie reorganizacja kredytu melioracyjnego na zasadach następujących:

- a) rząd powinien dawać znacznie większe środki na melioracje, niż dotąd;
- b) uprościć wszystkie formalności, które się obecnie spotyka przy staraniach, otrzymywaniu i wypłacaniu pożyczek;
- c) przybliżyć organizację kredytu do ludności (t. j. decentralizować).

Co się tyczy prowadzenia robót melioracyjnych w Rosyi, to w niem można zauważyć pewne różnice w porównaniu z Zachodnią Europą. Przedewszystkiem zdjęcia ogranicza się do minimum, np. przy studyach dla regulacji rzek w znacznej większości wypadków ograniczają się do zdjęcia planu miejscowości najbliższej i zniwelowaniu rzeki — bez zdjęcia niwelacyjnego pasów nadbrzeżnych; przy studyach dla osuszenia błot na oko wybierają największy spadek i wzdłuż niego niwelują linie proste, określając tem samem odrazu kierunek

przyszłych rowów i kanałów. Odległość jednej linii niwelacyjnej (t. zw. »magistrali«) od drugiej jest zwykle bardzo znaczna, gdyż i rozstaw rowów dają bardzo znaczny 400—500 m. Ziemię wydobytą z rowów pozostawiają na brzegu, nie rozrzucając jej dla zrównania terenu. W ostatnich latach zaczęto prowadzić roboty i zimą: w Symbirskiej i Kazańskiej gubernii kopano rowy osuszające przy mrozach, dochodzących do -38°C (patrz »Izwiestja Głównawo Uprawlenia Ziemleustrojstwa i Ziemledielja« r. 1912 Nr 16); przy płacy dziennej 60 kop. koszt sażenia sześciennego wykopu wypadł w torfie po 3 rs., a w mineralnym gruncie po 8 rs. (t. j. 1 m³ w torfie 75 hal, a w gruncie mineralnym po 2 korony). Do robót używano oskardy ze stalowymi końcami, żelazne łopaty i widły. Roboty te rozpoczęto w celu przyjścia z pomocą ludności, dotkniętej nieurodzajem.

Spróbujmy teraz spojrzeć w przyszłość: co stanie się z gruntami, obecnie leżącymi odłogiem, po przeprowadzeniu melioracji? Przede wszystkim zwróćmy uwagę na kraj, najdzikszy dotąd — północne gubernie. Tu latem panują częste deszcze, wilgotność powietrza duża, zachmurzenie znaczne, częste przymrozki nocne — wszystko to są warunki klimatyczne niezbyt odpowiednie dla dużych urodzajów zboża, natomiast dość przychylne, szczególnie wobec długości dnia, trwającego miesiące, dla wzrostu zielonych części roślin, t. j. dla produkcji karmy zwierzęcej, to też tu można się spodziewać korzystnej — na szeroką skalę prowadzonej — hodowli bydła, a to bydła mlecznego, gdyż mięsne wymaga albo długiego przebywania na pastwisku, albo taniej paszy skoncentrowanej, a i tego i tego tu brak. Olbrzymie przestrzenie tych północnych gubernii (Archangielska, Wołogodzka i Ołoniecka zajmują przestrzeń przeszło 1,250.000 kilometrów kwadratowych, to znaczy większą, niż Austro-Węgry i Niemcy razem wzięte) pozwolą na produkcję takiej ilości mleczywa, jaką obecnie trudno sobie wyobrazić. Żyje tam niespełna 2½ miliona mieszkańców, to znaczy tyle, co w Grecyi, gdy po osuszeniu błot kraj ten mógłby wyżywić prawie całą obecną ludność Rosyi.

Środkowa i południowa część Rosyi wraz ze słynnymi ze swej żyzności guberniami czar-

noziemnymi — to kraj *par excellence* kultur rolnych, jednak nawiedzany bardzo często przez głody. Po za innymi warunkami, których usunięcie mogłoby do pewnego stopnia łagodzić i zmniejszać te klęski, główną rolę tego zjawiska należy przypisać zbyt suchemu klimatowi. I tu środki melioracyjne mogłyby podnieść urodzaje do takiej wysokości, jaką się szczycą farmerzy amerykańscy z t. zw. »Suchego Zachodu«. Zresztą i w Rosyi są już majątki, w których nawadnianie pól jest prowadzone od szeregu lat, tak np. w gubernii Saratowskiej w majątku hr. Szuwałowowej pola przed zaprowadzeniem nawodnienia przynosiły przeciętnie 19 pud. żyta z dziesięciny lub 24 pudy pszenicy (t. j. 2·8 q/ha żyta i 3·6 q/ha pszenicy), zaś potem 78 pud. (11·7 q) żyta i 89 pud. (13·5 q) pszenicy, w majątku Bartenjewa urodzaj wzrósł z 30 pud. pszenicy na 112 i ze 20 pudów owsa na 111 $\frac{1}{4}$.

Widzimy zatem, że przeprowadzenie melioracyi w Rosyi może stanowić o przewrocie ekonomicznym nie tylko w tem państwie, ale w całym świecie.

Po za znaczeniem ekonomicznem melioracye te nie pozostaną bez wpływu i na klimat. Północ, oswobodzona od zbytku wody zyska na podniesieniu się temperatury nie tylko gleby, ale i powietrza; południe, nawadniane, będzie miało niższą trochę od obecnej temperaturę powietrza, za to większą wilgotność, przy tem ziemia pokryta roślinnością, nie będzie się tak nagrzewała jak obecnie od promieni słonecznych i nie będzie tak wyparowywała wilgoci. Jednem słowem melioracye, przeprowadzone umiejętnie na tak olbrzymich przestrzeniach, mogą w znacznym stopniu wpłynąć na zmianę klimatu w Rosyi. Na to jednak trzeba tak samo, jak i na prowadzenie wojny: pieniędzy, pieniędzy, i jeszcze raz pieniędzy, a jak dotąd, na cele melioracyjne szły zaledwie grosze.

Na zakończenie dodać należy, że Królestwo Polskie nie otrzymało dotąd prawodawstwa wodnego, a i kredyt melioracyjny państwowy nie bywa udzielany ziemianom Królestwa.

Inż. Michał Martyniec: O postępie robót przy zabudowaniu górskich potoków w Galicyi.

W r. 1882 nawiedziła kraje alpejskie austriackiej monarchii straszna klęska powodzi. Parlament zasypało setkami petycyi o pomoc a wydelegowana komisya na miejsce katastrofy przekonała się, że doraźna pomoc nic tu nie pomoże, że podobnym katastrofom zapobiedz można tylko przez racjonalne zabudowanie górskich potoków, które już w owych czasach w Szwajcaryi i Francyi ze skutkiem wykonywano.

Jasną jest rzeczą, że bezzwłoczne zorganizowanie służby, dla przeprowadzenia tej akcji z powodu braku odpowiednich sił fachowych i funduszków nie było możebną i że zachodziła przede wszystkim potrzeba unormować prawną podstawę ku temu.

Po studyach przeprowadzonych w r. 1883 wyszła w r. 1884 ustawa o zabudowaniu górskich potoków. (Dz. u. p. 117 z dnia 30 czerwca 1884), która dotąd stanowi

podstawę do organizacyi służby leśnotechnicznej.

Zaznaczyć tu wypada, że głównym środkiem zabudowania górskich potoków jest stworzenie trwałej vegetacyi u zlewni tychże i tym sposobem ustalenie ruchomych przez erozyę powstałych żwirów, a w dalszym ciągu dopiero nieszkodliwe odprowadzenie wielkich wód ze zlewni do recypientów.

Ze względu na główną rolę, jaką zalesienia te przy zabudowaniu górskich potoków odgrywają, poruczono, podobnie jak w innych krajach, wykonanie tych robót, technikom leśnym i utworzono na podstawie powyższej ustawy w r. 1884 oddział leśnotechniczny przy c. k. Ministerstwie rolnictwa i oddział ten podzielono na dwie sekcye z siedzibą we Villach dla krajów alpejskich i w Cieszynie dla Czech, Moraw, Śląska, Galicyi i Bukowiny.

Akcyę w tym kierunku prowadzono jednak-

że w pierwszych latach tylko w krajach alpejskich, a dopiero na żądanie innych krajów koronnych nastąpił w r. 1888 dalszy podział oddziału leśno-technicznego i w tym roku utworzono pięć nowych sekcji, a między niemi sekcję dla Galicyi i Bukowiny z siedzibą w Przemyśle, przeniesioną w roku 1898 do Sambora.

W trudnem położeniu znalazła się nowokreowana sekcya przemyska, której czynność ograniczała się przez pierwsze cztery lata na wypracowaniu projektów, a w której skład wchodził tylko jeden urzędnik. Zaznaczyć bowiem wypada, że stosunki w naszym kraju są zupełnie odmienne od stosunków w innych krajach, a szczególnie w krajach alpejskich, gdzie można się było już oprzeć na pewnych doświadczeniach, zebranych bądź we Francyi bądź w Szwajcaryi.

Podczas, gdy w krajach alpejskich chodzi głównie o zabudowanie potoków u ich źródeł, gdzie erozya bywa największą, mają nasze potoki karpackie zlewnie po większej części dobrze zalesione, a erozya zaczyna się dopiero w środkowym i dolnym brzegu, w którym potoki te przeżynają warstwy dyluwialne.

Do potoków górskich zaliczono u nas również i wiele potoków nizinnych, płynących także wśród piasków lotnych.

Tylko w pojedynczych wypadkach ma się do czynienia z właściwem zabudowaniem potoków u samych źródeł tychże, celem zapobieżenia erozyi. Charakter potoków w kraju naszym wymagał przeto zastosowania zupełnie odmiennego systemu zabudowania, jak w innych prowincjach monarchii, a system ten potrzeba było dla braku doświadczeń dopiero stworzyć.

Nadmienić jeszcze wypada, że zastosowanie pewnego systemu zawisło zawsze od materiałów stojących do dyspozycji. Są bowiem perymetry potoków, w których zupełny brak kamienia budowlanego — a względnie brak drzewa budulcowego lub potrzebnej ilości faszyn, daje się dotkliwie odczuwać, a dowóz materiałów do niedostępnych debr jest nadzwyczaj żmudnym i kosztownym.

W r. 1892 pojawiły się pierwsze ustawy, zapewniające kredyty dla zabudowania górskich potoków w kraju a mianowicie: Ustawa o zabudowaniu górskich potoków w dorzeczu

Skawy i Białej, a w latach następnych rozpoczęto roboty w tych dorzeczach.

Od tego czasu poczynawszy zwiększa się corocznie czynność na tem nowem polu budownictwa wodnego w kraju naszym, a w miarę postępu robót, następuje pomnożenie personelu leśno-technicznego, który już w r. 1900 składał się z 16 sił.

Po wejściu w życie ustawy z dnia 9 maja 1907 r., w której zapewniono regulację górnych biegów rzek podkarpackich i zabudowanie potoków do tych rzek wpadających, kreowana przy c. k. Namiestnictwie we Lwowie, Ekspozyturę c. k. oddziału leśno-technicznego, której celem jest zabudowanie potoków, powyższą ustawą objętych, kosztem około 9 milionów koron.

Z końcem roku 1911 zajętych było przy Sekcyi Samborskiej i Ekspozyturze we Lwowie 24 techników leśnych.

Państwowy fundusz melioracyjny, zostający pod zarządem c. k. Ministerstwa rolnictwa, na którego etacie stoi oddział leśno-techniczny, wynoszący w roku 1891 1 milion koron, zwrasta na mocy ustawy z dnia 4 stycznia 1909 r. do wysokości 12 milionów koron, a rząd udziela z tego funduszu subwencye na zabudowanie górskich potoków do wysokości 70% kosztorysów.

Dziś po dwudziestu latach przedstawia się działalność Sekcyi Samborskiej w Galicyi następująco:

Pod koniec roku 1911 wykonywano roboty w 85 perymetrach, których powierzchnia wynosi 223.858 ha.

- 1) Wybudowano 541 zapór kamiennych o łącznej objętości 40.303 m³.
- 2) Wybudowano 5463 budowli poprzecznych drewnianych lub faszynowych o łącznej długości 42.693 m.
- 3) Wykonano korekcyę potoków na łącznej długości 128.731 m.
- 4) Budowli równoległych przy korekcyach 177.583 metrów, zaś budowli prostopałych 228.051 m.
- 5) Wykonano żłobów kamiennych (kunety) na długości 20.193 m.
- 6) Wykonano rowów odwadniających krytych 11.883 m.
- 7) Zagrodzono płotków dla ustalenia szkarp 274.294 m.

- 8) Zalesiono nieużytków 867,5 ha.
 - 9) Zadarniono nieużytków 108,1 ha.
- Do końca roku 1911 przerobiono kwotę 4,353.168 K.

Ekspozytura lwowska objawiła również w ostatnich trzech latach ruchliwą czynność; wykazuje bowiem do końca 1911 roku następujące roboty:

Ilość pól roboczych 15, o obszarze 33931 ha.
Wybudowano:

- 1) Zapór kamiennych 63 o objętości 15.686 m³.
 - 2) Wybudowano budowli poprzecznych drewnianych 851 o długości 13.762 m.
 - 3) Długość wykonanych korekcyi wynosi 24,328 m.
 - 4) Długość budowli równoległych 45.043 m.
 - 5) Długość prostopadłych 33.927 m.
 - 6) Długość żłobów kamiennych 1.405 m.
 - 7) Długość rowów odwadniających 249 m.
 - 8) Długość zagrodzonych pólków na szkar-pach 10.402 m.
 - 9) Zalesiono 50,3 ha, zadarniono 0,5 ha.
- Przerobiono do końca 1911 kwotę 1,092.588 K.

Zesumowawszy cyfry powyższe, przedstawia się czynność Sekcyi Samborskiej i Ekspozytury Lwowskiej do końca roku 1911 następująco:

- 1) Ilość pól roboczych 100, o obszarze 257.789 ha.
- 2) Wykonano zapór kamiennych 604 o kubaturze 55.989 m³.
- 3) Wykonano progów poprzecznych z drzewa lub faszyn 6.314 o długości 56.454 m.
- 4) Wykonano korekcyę potoków na długość 153.059 m.
- 5) Wykonano budowli równoległych 222.636 m.
- 6) Wykonano budowli prostopadłych 261.978 m.
- 7) Wykonano żłobów kamiennych (kunety) 21.598 m.
- 8) Wykonano rowów odwadniających 121,32 m.
- 9) Zagrodzono pólków dla ustalenia szkar-p 153.059 m.
- 10) Zalesiono przestrzeń 917,8 ha.
- 11) Zadarniono 108,6 ha.

Przerobiono do końca roku 1911 kwotę 5,445.756 K.

W obrębie służbowym Sekcyi Samborskiej ukończono w roku bieżącym roboty na 40 po-

lach roboczych, z których 34 oddano już pod nadzór i konserwacyę bądź spółkom wodnym, bądź gminom lub powiatom.

Roboty koło zabudowania górskich potoków w powyższych perymetrach, dadzą się podzielić na trzy kategorie, a mianowicie:

1) Zabudowanie potoków i debr dla ochrony zagrożonych miejscowości oraz w interesie melioracyi gruntów; takich zabudowań wykonano 26.

2) Zabudowania, które leżą głównie w interesie regulacyi rzek, takich robót wykonano w 9 perymetrach.

3) Wkońcu zabudowanie, ustalenie i zalesienie piasków lotnych, które przeprowadzono w 5 miejscach.

Wkońcu pozwolę sobie podzielić się doświadczeniami, poczynionemi w ciągu lat 20, które mogą być cenną wskazówką przy wykonywaniu podobnych robót w przyszłości.

W pierwszych latach istnienia Sekcyi przyznawano stosunkowo małe kredyty na zabudowanie potoków górskich, natomiast żądano wykonania możliwie wiele robót, wskutek czego budowano dużo zapór drewnianych, gałęziowych, a gdzie materiału nie było, budowano nawet niskie progi faszynowe.

Budowę zapór kamiennych ograniczono tylko na ważniejsze punkta i gdzie chodziło o ochronę wartościowych obiektów.

Z początku zachodziła obawa, że te drewniane budowle z czasem zbutwieją i nowemi zastąpione być muszą. Zaznaczyć jednakże wypada, że chodziło tu o budowle poprzeczne, których celem jest ustalenie dna usuwających się debr, i brzegów, celem umożliwienia zalesienia lub zadarnienia tychże.

Po kilkunastu latach zostały zapory te namulę z bocznych stoków gór zupełnie przykryte, a zabudowane debry pozarastały tak, że tworzą one obecnie gęste zagajniki: wymiana zapór stała się przeto zupełnie zbyteczną.

Tylko w potokach, które stale prowadzą większą ilość wody, z ostrym piaskiem lub drobnym żwirem, zachodzi konieczna potrzeba budowy zapór kamiennych. Mniej odpowiednie w takich warunkach są zapory betonowe, które ostrokańczasty piasek unoszony przez wodę z biegiem lat formalnie przerzyna.

Jeżeli dla braku kamienia zmusza konie-

czność budować zapory betonowe, należy ich koronę przykrywać dylami, odpowiednio przymocowanymi, które co pięć lat powinny być zmienione.

Przy korekcyi potoków ze spadkiem 4—25‰ zachodzi konieczna potrzeba ustalenia dna za pomocą progów poprzecznych, ustawionych do poziomu.

Korekcy z progami drewnianymi na wyściółce faszynowej, wykonane przed 18 laty, funkcjonują dotychczas bardzo dobrze. Głównym warunkiem jest jednakże dobranie odpowiedniego profilu, tak, aby progi te stałe były pod wodą.

Do budowli równoległych i prostopadłych używano wyłącznie żywego materiału.

Mniej dodatnie rezultaty osiągnięto przy korekcyach potoków budowlami równoległymi i progami kamiennymi, szczególnie w ruchomych żwirach.

W potokach ze spadkiem większym jak 30‰ buduje się wyłącznie żłoby kamienne (kunety).

Również jest rzeczą konieczną wykonywać budowle kamienne przy korekcyach potoków, płynących przez zaludnione miejscowości, gdyż utrzymanie innych budowli w takich warunkach jest ze względu na to, że przystęp do wody musi być dozwolony, rzeczą bardzo trudną.

Do zalesienia żwirowisk używa się przeważnie szlachetniejszych gatunków wierzbowych (wikliny), zaś do zalesienia nagich stoków gór używa się przeważnie sadzonek drzew szybko rosnących, jak akacyi i olszy czarnej, a w niektórych okolicach sosny pospolitej.

Głównym warunkiem udania się kultur, szczególnie na piaskach lotnych oraz na uskokach wystawionych na wiatry i słońce jest zupełne przykrycie tychże rok przed zakulturowaniem gęstymi gałęziami drzew szpilkowych.

Z powyższych uwag okazuje się, że przy zabudowaniu górskich potoków w niektórych warunkach, drzewo może być z równie dobrym skutkiem użyte jak i kamień, a w używanie drzewa ma oprócz taniości budowy i tą jeszcze dobrą zaletę, że lokalne uszkodzenie

drewnianego obiektu nie powoduje bezzwłocznie demolacji całej budowy i może być łatwo i tanim kosztem naprawione.

Jasną jest rzeczą, że używanie drzewa do zabudowania górskich potoków może być zastosowane tylko w okolicach w drzewo bogatych, gdzie materiał potrzebny można uzyskać kosztem bardzo tanim. Wyższe koszty konserwacji robót takich, nie powinny odstraszać, jeżeli się zważy, że zabudowania przy użyciu drzew lub faszyn są 300% tańsze od robót kamiennych.

Jest przeto rzeczą projektanta zastosować się w danym wypadku do stosunków lokalnych.

Bardzo ważną jest rzeczą utrzymywanie wszystkich dopływów u zlewni potoków w czystym stanie, a szczególnie, gdy potoki mają swe źródło w okolicach lesistych.

Z potoków tych powinny być bezwarunkowo usunięte wszelkie odpadki drzewa, korzenie oraz wystające pnienie, które unoszone powodziami, tamują normalny bieg wody i stają się przyczyną niejednej katastrofy.

Za staraniem się kompetentnych czynników ze strony oddziału leśno-technicznego, wyszła w roku 1904 ustawa o niektórych zarządzeniach policyjno-leśnych i wodnych, oraz ustawa o zalesieniu ochronnem, która stoi w ścisłym związku z zabudowaniem górskich potoków.

Wkońcu nadmieniam, że oprócz powyższych robót wypracowała Sekcja Samborska cały szereg projektów, których zrealizowanie nastąpi już w najbliższej przyszłości, a między innymi projekt zabudowania górskich potoków, wpadających do Dniestru między Bukowną a Okopami na długości 148 km.

W projekcie tym prelimitowano koszt zabudowania na 5,070.000 K, a celem tego zabudowania będzie zapobieżenie tworzenia się ław żwirowych w korycie Dniestru, dla umożliwienia prawidłowej żeglugi na tej rzece.

Ludność kraju, poznawszy błogie skutki akcji na tem polu budownictwa, odnosi się do sprawy życzliwie, a dowodem tego jest, że w ostatnich czterech latach wpłynęło 56 podań o zabudowanie górskich potoków.

Inż. Otto Nadolski: O sanacyi Krynicy.

Ostatnie lata w szczególniejszy sposób zwróciły uwagę społeczeństwa polskiego na zdrojowiska krajowe. Hasło »do zdrojowisk krajowych«, głoszone przez całą prasę polską, przyjmuje się coraz bardziej, zwiększając ilość kuracuszów, korzystających ze zdrojowisk naszych. Niemniej jednak w ciągu każdego sezonu, a szczególnie przy końcu sezonu, rozlegają się liczne skargi i narzekania kuracuszów, którzy posłuszni przykazaniom krajowym, zaniechali wyjazdu do zagranicznych »badów« — i powierzyli poprawę zdrowia zdrojowiskom swoim.

Niestety przyznać należy, że znaczna część narzekań i skarg jest zupełnie uzasadniona dotychczasowym stanem zdrojowisk naszych. Rozpatrywanie jednak wszystkich tych żalów zaprowadziłoby nas zbyt daleko i wymagałoby znacznego rozszerzenia ram niniejszego referatu. Tu mam zamiar zapoznać szanownych czytelników ze sanacją stosunków w Krynicy które do pewnego stopnia w drodze porównawczej mogą dać pogląd na techniczny stan zdrojowisk naszych. Zauważyć jeszcze muszę, że tylko ze stanowiska technicznego kwestyę sanacyi Krynicy-zdroju przedstawić zamierzam.

Krynica bezsprzecznie jest co do swych środków leczniczych pierwszym zdrojowiskiem w kraju i słusznie zasługuje dla swych warunków przyrodzonych, a nawet i urządzeń leczniczych na nazwę królowej zdrojowisk polskich.

Cała okolica Krynicy nawet dość odległa, wzdłuż Popradu i jego drobnych dopływów, od Tylicza aż po Piwniczną, Łomnicę i Stary Sącz, bogata w liczne źródła wód mineralnych, przeważnie gazowych szczaw alkalicznych — stanowiła za czasów Rzeczypospolitej królewskiej. W drodze darowizny króla Władysława Jagiełły przeszedł cały ten okręg około roku 1390 na własność biskupstwa krakowskiego, a od roku 1800 w zmniejszonych granicach jest częścią dóbr funduszu kościelnego, zarządzanego przez administrację państwa. Tą drogą przeszła Krynica pod zarząd państwowy a w szczególności pod administrację Namiestnictwa lwowskiego i Ministerstwa rolnictwa w Wiedniu.

Pod względem technicznym Krynica w dzisiejszym swym stanie wymaga sanacyi stosunków ogólnozdrowotnych i sanacyi urządzeń leczniczych i kąpielowych. Taki podział materiału wskazany jest nie tylko ze względu na cel odnośnych urządzeń i zakładów, lecz również ze względu na kompetencję czynników powołanych do przeprowadzenia tych robót. Zaznaczyć bowiem należy, że sanacja stosunków w Krynicy w kierunku ogólnym — przypada w udziale nowej gminie, utworzonej w roku zeszłym pod nazwą Krynica-zdrój; sanacja zaś urządzeń kąpielowych i leczniczych, którym Krynica zawdzięcza swe znaczenie i byt, spoczywa w ręku Administracyi Państwa, jako czynnika zarządzającego własnością funduszu kościelnego, do którego należą wszystkie eksploatowane źródła mineralne i zakłady lecznicze.

Zwrócenie uwagi na ten podział kompetencji jest w tej chwili tem bardziej wskazane, że z utworzeniem nowej gminy, do której włączono dawny obszar dworski (funduszowy), znikły bezpośrednie zobowiązania Administracyi Państwa do wypełniania postulatów i potrzeb ogólnej natury, że zatem od tej chwili żale i utyskiwania z tego tytułu podnoszone, muszą być adresowane do zarządu gminy, którego obowiązkiem obywatelskim i interesem własnym powinno być najspiesniejsze zaradzenie brakom.

Przechodząc do kategorii ogólnych niedomagań Krynicy, na pierwszym miejscu wymienić należy wodociągi i kanalizację miejscowości.

W latach 1889 i 1890 wybudował rząd jedną gałąź wodociągu wody źródlanej, ujmującą w lesie Huzary i Romanówka (zwanym ku Tyliczowi) 10 źródeł, których wodę doprowadzono do zbiornika w parku zakładowym położonego. Stąd doprowadzono wodę rurociągiem (z żelaza lanego) do głównych obiektów zakładu zdrojowego, a więc do dworca gościnnego (Kurhausu), łazienek mineralnych i paru wil zakładowych. Do użytku publicznego służy 4 studnie hydrantowe.

Wadą tego rurociągu jest stosunkowo mała wydajność, spadająca w miesiącach letnich (a więc w pełnym sezonie) do 120 m³ na do-

bę, z których 30—40 m³ zużywano na płukanie wanien w łazienkach mineralnych, kropienie deptaków, kwietników etc. Druga wada spoczywa w tem, że rurociąg przebiega przez nieznaczną tylko część zdrojowiska, pozostawiając 70% ulic bez zaopatrzenia w wodę.

Wobec tych niedomagań i w uznaniu potrzeby spiesznego zaradzenia brakowi wody do picia, zatwierdziło Ministerstwo rolnictwa projekt rozszerzenia tego wodociągu, polegający na ujęciu dalszych 12 źródeł w lesie Jastrzębiku położonych, o łącznej wydajności 230—250 m³ na dobę. Rozszerzenie to, kosztem funduszu religijnego, jest w toku wykonania i ma być na początek sezonu kąpielowego 1913 oddane do użytku.

Po skutecznieniu tego rozszerzenia, łączna wydajność wodociągu wody źródlanej wynosić będzie około 350 m³ na dobę. Ilość ta, wobec specjalnego sposobu życia kuracuszów w czasie pobytu w Krynicy, wymagającego stosunkowo znacznie mniej wody do celów domowych niż w miastach innych powszechnie się przyjmuje, mianowicie wobec stołowania się kuracuszów po restauracjach i pensjonatach (nie prowadzi się więc kuchni dla każdej rodziny z osobna, braku łazienek domowych (do pewnego stopnia zbędnych w miejscowości leczniczej, gdzie leczenie polega na rozmaitego rodzaju kąpielach specjalnych), bardzo nieznaczącej ilości prania bielizny (każdy kuracusz przywozi zapas bielizny czystej na cały czas pobytu, odwozi zaś zużytą do domu) i t. d. — przy 30—35 litrach na dobę i głowę, starczy na 10.000 osób, równocześnie w Krynicy przebywających — naturalnie przy wprowadzeniu wodomierzy ze stosowną opłatą za doprowadzenie i zużycie wody w poszczególnych domach. Tą bowiem drogą tylko można zabezpieczyć się i wykluczyć marnowanie wody wodociągowej, wynikające z nieszczelności urządzeń (instalacji) domowych, jak również z niedbalstwa, czy też zbyt szeroko i egoistycznie pojmowanego prawa używania wody przez konsumentów.

Frekwencja gości w r. 1911 doszła w Krynicy do 10.700 osób, przyjmując zaś roczny jej wzrost, na podstawie danych statystycznych z lat 1901—1911 na 5% (przyrost ten w okresie 1860—1900 wynosił 455%, 1901—1910 wynosił 48%; w latach ostatnich 1906—1910 na-

wet 517%¹⁾) — otrzymamy w r. 1925 cyfrę frekwencji 20.700 osób. Przyjmując z cyfry tej, według dotychczasowych stosunków 50% na równoczesny pobyt w głównym sezonie (lipiec, sierpień), otrzymamy w r. 1925 w głównym sezonie 10.000 osób.

Jakkolwiek obliczenie powyższe uważać można za bardzo dowolne, gdyż wzrostu frekwencji miejscowości zdrojowej, zależnej od bardzo licznych a rachunkiem ująć się nie dających wpływów wewnętrznych i zewnętrznych — przewidzieć niepodobna, to jednak stałość wzrostu frekwencji Krynicy od r. 1860 do chwili ostatniej i świeżo wdrożone poszukiwania za uzyskaniem nowych środków leczniczych, (wody mineralnej, solanki gazowej etc.) uprawniają do pewnego stopnia do użycia tego, zresztą jedyne go sposobu obliczania horoskopów co do frekwencji na przyszłość.

Zestawienie zaś tych prawdopodobnych cyfr z wydajnością rozszerzanego właśnie wodociągu wody źródlanej wskazuje, że kwestya zaopatrzenia Krynicy w wodę do celów domowych byłaby teoretycznie po rok 1925, a nawet 1930, kosztem funduszu kościelnego zasadniczo pomyślnie rozwiązana. Dalsze powiększenie wydajności wodociągu będzie wtedy na czasie i będzie możliwe przez włączenie dalszych źródeł, w okolicy już ujętych położone. Ze względów ekonomii inwestycyjnej ujmowanie wszystkich istniejących źródeł na razie nie jest wskazane.

Pozostawałoby tylko rozprawienie ujętej wody na dalsze dzielnice Krynicy, a więc rozszerzenie sieci wodociągowej okragło o 2000 mb rurociągu, przeważnie o średnicy 80 m/m. Inwestycję tę powinnyby wykonać gmina. Przypuszczam zaś, że Administracja Państwa w uznaniu doniosłości dostarczenia wszystkim mieszkańcom zdrojowiska dobrej i zdrowej

¹⁾ Frekwencja Krynicy w latach 1860—1912 przedstawia się następująco:

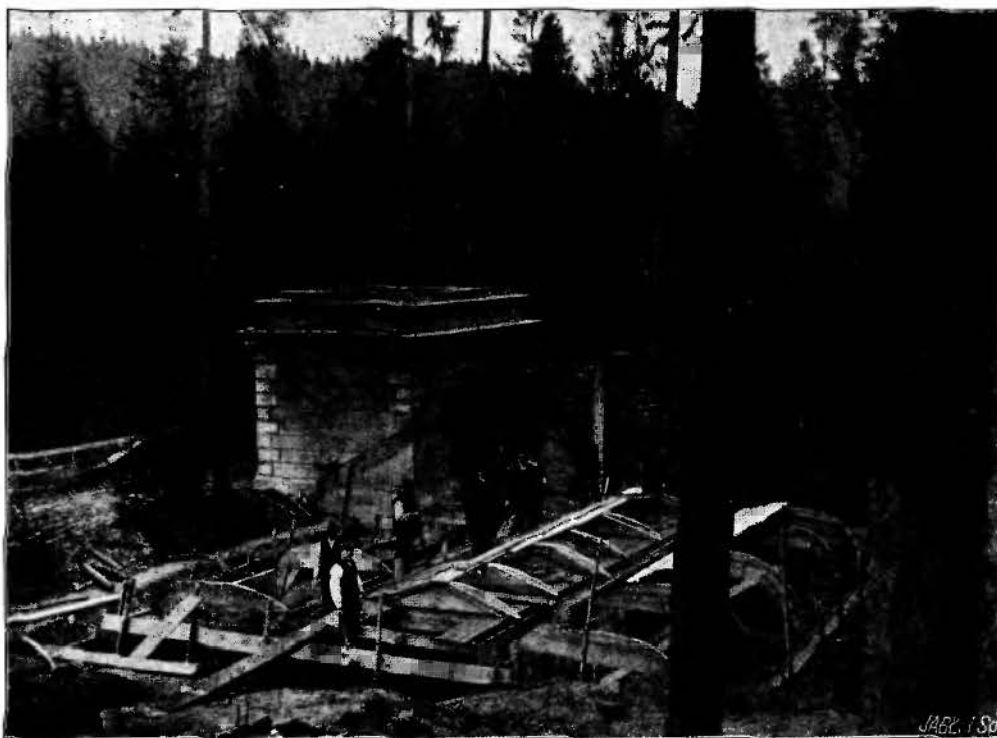
Rok 1860 — 990 osób	Rok 1904 — 6352 osób
» 1870 — 1643 »	» 1905 — 7405 »
» 1880 — 2691 »	» 1906 — 7751 »
» 1890 — 4465 »	» 1907 — 8018 »
» 1900 — 5883 »	» 1908 — 8654 »
» 1901 — 6268 »	» 1909 — 8676 »
» 1902 — 6343 »	» 1910 — 9072 »
» 1903 — 6647 »	» 1911 — 10700 »

(otwarcie kolei).

wody — pozwoli tak na wspomniane rozszerzenie sieci rur, jak i na oddawanie wody do połączeń domowych.

Celem ulżenia i odciążenia opisanego wyżej wodociągu źródłanego, oraz celem dostarczenia w dostatecznej ilości wody potrzebnej do celów użytkowych (do łazienek do płukania wanien, do zakładu borowinowego, hydropatycznego, skrapiania ulic etc.) opracowałem na polecenie namiestnictwa projekt osobnego wodociągu użytkowego. Dziś, jak to już wyżej wspomniałem, zapotrzebowanie wody do tych

powyżej Krynicy, przy pomocy murowanej przegrody doliny, wykonywanej do celów zabudowania potoku Kryniczanki. Woda, gromadząca się w zbiorniczku (stawku) o pojemności około 3000 m³, służącym jako osadnik, przefiltrowana następnie w filtrze piaskowym i gromadzona w betonowym zbiorniku czystej wody, zaopatrywać będzie zakłady zdrojowskie w ilości 400 m³ na dobę. Ilość ta może być bardzo łatwo nawet podwojona, przez urządzenie większych stawków powyżej wspomnianej przegrody doliny, założonych w for-



Budowa drugiej komory zbiornika wodociągowego.

celów jest stosunkowo skromne, zwłaszcza, że istniejące zakłady hydropatyczny i borowinowy zaopatruje się wodą z osobnego wodociągu, względnie studni. W przyszłości jednak, po wybudowaniu nowych łazienek borowinowych i nowego, zwiększonego znacznie zakładu hydropatycznego, zapotrzebowanie wody do celów użytkowych bardzo znacznie wzrośnie (do 400 m³ na dobę), tak, że dotychczasowe pomocnicze urządzenia, nawet wraz z wodociągiem źródłanym na pokrycie by nie wystarczyły.

Projekt wodociągu użytkowego polega na ujęciu wody z potoku Kryniczanki około 1,5 km

nie zbiorników zapasowych, gromadzących wody z większych opadów pochodzące.

Ponieważ cała zlewnia Kryniczanki aż po ujęcie projektowanego wodociągu jest w 53% swej powierzchni pokryta wysokopiennym lasem rządowym, a poza tem nie posiada niemal ani jednego mieszkania ludzkiego — woda ujęta do tego wodociągu będzie pierwszorzędnej jakości, takiej, jaką niejedno ze świątynnych zdrojowisk zagranicznych, posiadając w wodociągu do celów domowych — uważałoby i użyłoby za środek reklamowy.

W Krynicy ta woda ma być użytą wyłą-

cznie tylko do celów użytkowych — z wykluczeniem celów domowych.

Koszt budowy obliczony na 95.000 K ma być pokryty przez fundusz kościelny.

Obok zaspokojenia potrzeby dobrej i w dostatecznej ilości wody do picia i celów domowych — przedstawia kanalizacja w każdej miejscowości o większym zaludnieniu — a w zdrojowisku w szczególności — już nie podstawowy warunek rozwoju, ale wprost konieczny warunek istnienia. W tym jednak kierunku zdrojowiska nasze niestety są najwięcej

wych — mimo to jednak poza obiektami zakładowymi zadanie czyszczenia całej Krynicy pozostawiono w zupełności cierpliwemu potockowi Kryniczance i opadom atmosferycznym, które splukują zanieczyszczony teren.

Temu pierwotnemu i nie liczącemu ze znaczeniem pierwszego w kraju zdrojowiska, a hamującemu rozwój Krynicy stanowi, zapobiedz ma projekt kanalizacji, który opracowałem na zarządzenie Namiestnictwa w r. 1911.

Jako zasadę projektu przyjęto odprowadzenie wód zużytych siecią kanałów kamionko-



Regulacja progowa Kryniczanki.

zaniedbane. Jeżeli bowiem nawet niektóre z tych zdrojowisk posiadają prymitywny choćby wodociąg, to o kanalizacji dopiero nieznaczna część ich marzy.

Do tych ostatnich należy również i Krynica.

Dotychczasowy sposób usuwania zużytych wód i odchodów w Krynicy nie nadaje się wogóle do opisu. Wprawdzie były tu usiłowania poprawienia tych stosunków, Zarząd zdrojowy sprawił przed laty wóz systemu Talar- da do wywozu zawartości kloak, urządzono prymitywną kanalizację obiektów zakłado-

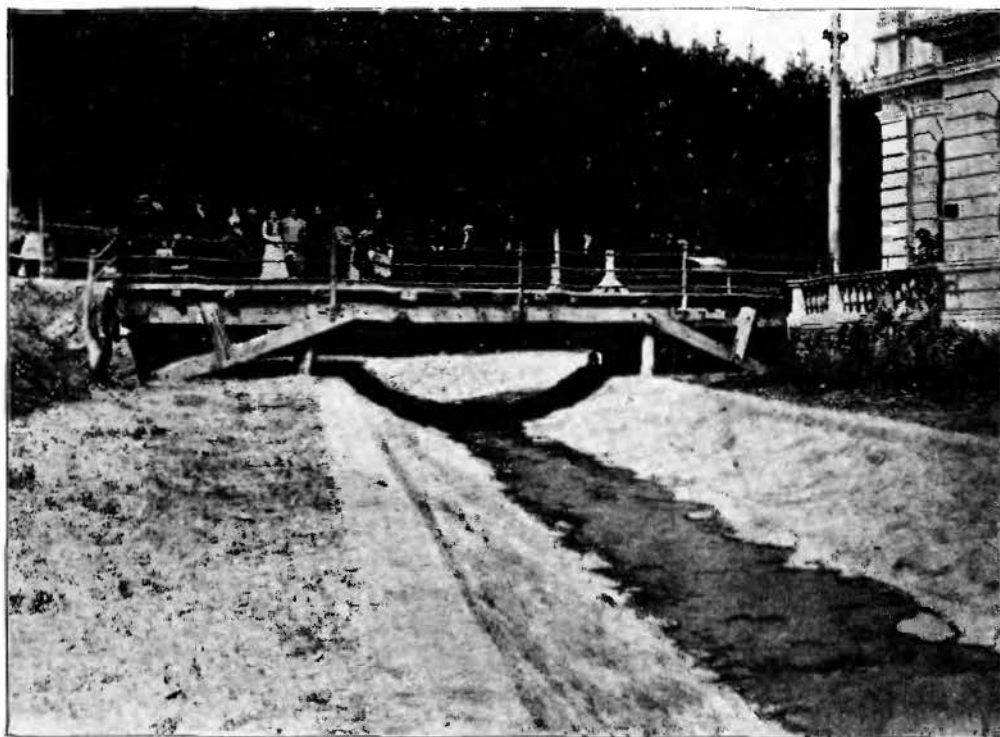
wych do odcyszczalni mechaniczno-odsydacyjnej (biologicznej), położonej w odległości około 2 km. poniżej domu zdrojowego. Wody opadowe (atmosferyczne) uchodzić mają nadal powierzchniami ściekami do Kryniczanki, przepływającej wzdłuż całą dolinę, w której rozłożyła się Krynica.

Taki rozdział wód i sposobu ich odprowadzenia wskazany był topograficznem ukształtowaniem Krynicy, leżącej w wąskiej dolinie potoku o silnym spadku podłużnym (dochodzi do 30 parę ‰) i jeszcze silniejszych spadkach poprzecznych (przekraczają dwu- do cztero-

krotnie spadek podłużny). W takich warunkach, zwłaszcza wobec znacznej rozciągłości zdrojowiska, kanalizacja systemem spławnym uważanym zresztą niezupełnie słusznie za właściwszy — byłaby zbyt kosztowna, a ze względów technicznych nawet bezcelowa. Kryniczanka musiałaby bowiem służyć jako ujście przelewów burzowych z sieci kanalizacyjnej, co byłoby do pewnego stopnia jednoznaczne z przyjętym w opisanym wyżej systemie rozdzielczym odprowadzeniem do niej wprost wód opadowych. Zaprojektowany jednak roz-

nieczyszczenie Kryniczanki w obrębie zdrojowiska, czego, jak to wyżej przedstawiłem — przy systemie spławnym z przelewami burzowymi uniknąć niepodobna, a nadto wyklucza wszelkie niespodzianki co do przepływu wody, obniżenia średnic i t. d., które przy systemie spławnym ze względu na trudne do uchwycenia wybryki przyrody w opadach zawsze są możliwe, a które w kanalizacji rozdzielczej są wykluczone.

Wyjątek do pewnego stopnia z powyższej zasady uczyniono dla »deptaku«, gromadzące-



Budowa kunety Kryniczanki.

dział wód opadowych od zużytych — umożliwia to, że do Kryniczanki uchodzić będą wody opadowe tylko czyste, niezanieczyszczone, podczas gdy z przelewów burzowych w systemie spławnym dostawałyby się tam wody zmieszane, co po każdym gwałtownym opadzie, nawet wrazie bardzo obfitego płukania sieci kanalizacyjnej — dawałoby się musiałoby przykro odczuć przynajmniej zmysłom powonienia mieszańców i kuracuszów.

Przyjęta natomiast zasada rozdziału wód, obok znacznego obniżenia kosztów przedstawia i tę korzyść, że wyklucza stanowczo za-

go całą niemal publiczność Krynicy. Projekt przewiduje bowiem odprowadzenie wód opadowych z tego stosunkowo małego obszaru osobną siecią podziemną, a nie powierzchnio-wo, jak zresztą w całej Krynicy. Sieć ta, na cel której zrekonstruować się ma starą kanalizację obiektów zakładowych — będzie zupełnie od sieci wód zużytych i wszelkich połączeń domowych etc. izolowana, tak, że będzie odprowadzała wyłącznie czystą wodę opadową z chodników i kwietników najbardziej uczęszczanego »deptaku«.

Zaprojektowana i kosztorysem objęta sieć

kanalizacyjna dla wód zużytych wynosi 4370 mb kanałów z rur kamionkowych o średnicach od 0-20—0-35 m. Projekt uwzględnia równocześnie możliwość dalszego rozszerzenia tej sieci o okrągło 3000 mb, przy odpowiednim powiększeniu odczyszczalni, dla którego przewidziano stosowne miejsce.

Usytuowanie odczyszczalni natrafiało na poważne trudności z tego powodu, że cała dolina Kryniczanki na długości 6 km poniżej zakładu zdrojowego jest zabudowana. Pod budowę odczyszczalni wybrano grunt pod wysokim i stromym brzegiem stoku, odcięty z drugiej strony przekopem regulowanej właśnie Kryniczanki tak, że stanowi dla siebie całość oddzielną i nieprzystępną. Wprawdzie najbliższe zabudowania włościańskie leżąc będą w odległości 100 m, jednak zaprojektowana w tym miejscu odczyszczalnia nie będzie tworzyć żadnych uciążliwości dla sąsiadów, zwłaszcza, że projekt przewiduje przykrycie komór osadowych i zalesienie całego otoczenia. Jeżeli się zaś zważy, że wody wylane do kanału w najdalszych krańcach Krynicy w przeciągu niespełna godziny dostaną się już do odczyszczalni — staje się jasnym, że nie będą miały jeszcze czasu na fermentację gnilną, zatem nie będą mogły wydzielać przykrych woni.

Mieszkańcy Krynicy-wsi, na terytorium której ma stanąć w jej interesie głównie zaprojektowana odczyszczalnia, uzyskują dokładne odczyszczenie wód kanałowych przed wylotem ich do Kryniczanki, której wody dziś w Krynicy-zdroju w najwyższym stopniu zanieczyszczanej — używają w Krynicy-wsi powszechnie do zaspakajania potrzeb domowych i gospodarczych. Z tego powodu projektowana kanalizacja Krynicy-zdroju, podnosząc warunki zdrowotne — przyniesie i Krynicy-wsi bardzo doniosłą korzyść, nie narażając jej na żadne przykrości, a tem mniej straty.

Kosztorys cały zestawiono na 200.000 K.

O pokrycie tej kwoty prowadzi się obecnie rokowania pomiędzy Administracją państwową i krajową, oraz gminą — i jest uzasadniona nadzieja, że w krótkim czasie Krynica przy skromnym stosunkowo udziale własnych funduszy, uzyska tak niezmiernie ważną i do rozwoju potrzebną inwestycję.

Aby zaś przyspieszyć sanację dzisiejszych stosunków — należałoby równocześnie z uży-

skaniem funduszy na budowę, postarać się o ustawowy przymus, by każdy właściciel domu w przeciągu roku po wykończeniu kanalizacji, musiał połączyć swą realność z siecią kanalizacyjną. Starania o taki przymus kanalizacyjny i połączone z nim opłaty na koszt utrzymania urządzeń kanalizacyjnych — w drodze osobnej ustawy, nie powinny natrafiać na żadne trudności, tem bardziej, że uzyskanie takiej ustawy będzie zapewne zasadniczym warunkiem subwencyonowania tej inwestycji ze strony państwa i kraju.

Podstawowe warunki do wykonania robót kanalizacyjnych stworzyła dopiero będąca w toku wykonania regulacja potoku Kryniczanki i jej dopływów. Na podstawie noweli z r. 1907 do t. zw. ustawy kanałowej — między innymi rzekami i potokami, objęto regulacją również i potok Kryniczankę, na przestrzeni 8 km, t. j. od ujścia jej do uregulowanej już Muszynki w Powroźniku, aż do Słotwin powyżej Krynicy położonych.

Kryniczanka, posiadająca u ujścia zlewnię 46 km², mimo stosunkowo w dobrym stanie utrzymanego zalesienia, zwłaszcza partyj położonych u jej źródeł i górnych dopływów, unosi znaczne masy żwirowe, które częściowo osadza wzdłuż doliny, zmieniając w niej ciągle swe koryto. Te masy unoszonych żwirów charakterystyczne w górskich biegach naszych rzek są powodem, że Kryniczanka niema t. zw. wysokich brzegów, lecz owszem w wielu miejscach płynie w korycie z osadzonych żwirów, wyżej od swej doliny.

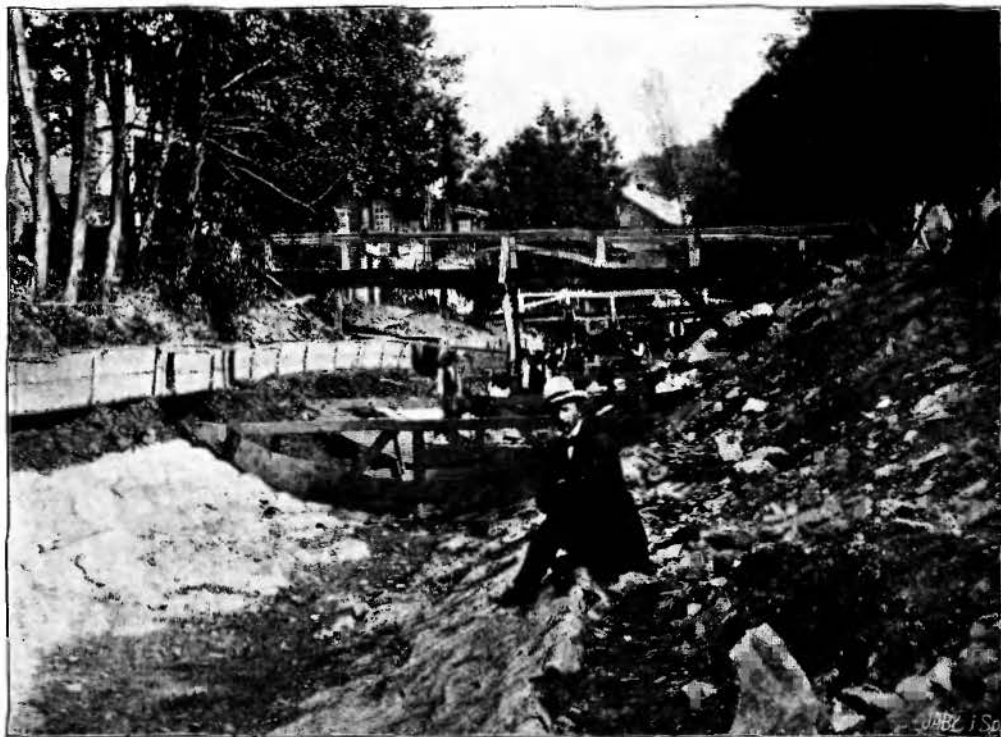
Projekt regulacji przewiduje stosunkowo znaczne pogłębienie tego potoku, które w obrębie zdrojowiska dochodzi od 1-50—1-80 m w porównaniu ze stanem dzikim, co tak dla robót kanalizacyjnych, jak również i stosunków zdrowotnych tej gęsto zabudowanej a podmokniętej części doliny ma bardzo doniosłe znaczenie.

Spadek zwierciadła wody Kryniczanki bardzo znaczny (70‰ powyżej Krynicy, około 25‰ w okolicy zakładu zdrojowego, a 12—15‰ przy ujściu) spowodował, że regulacja polegać musi na progach 25—30 cm. wysokich, pomiędzy którymi przyjęto partye poziome. Przestrzeń Kryniczanki w obrębie zakładu zdrojowego położoną, ujęto na długości 1000 mb przy pomocy żłobu (kunety) o przekroju od-

cinka kołowego o rozpiętości 6·0 m, a głębokości 1·20 m w osi. Żłób ten założono w jednostajnym spadku 15‰ z dwoma stopniami po 0·60 m wysokimi w pośrodku.

Ze względu na silnie zwietrzały piaskowiec magórski, charakteryzujący całą okolicę Krynicy i Popradu, pobrano do budowy tej kunety wapień numulitowy (dolomit) z kamieniołomów hr. Zamojskiego w Zakopanem, który co do wytrzymałości na działanie prądu wody, mrozu etc. — okazał się znakomitym materiałem do tego rodzaju robót. Jakkolwiek

lacyi Kryniczanki okazuje się potrzeba uporządkowania otoczenia kunety. Mam tu na myśli założenie na prawym brzegu wzdłuż całej kunety chodnika, około 3 m szerokiego, na bulwarku 0·80—1·0 m ponad krawędzią górną kunety wzniesionym, z ozdobną poręczą, ławeczkami, drzewkami, latarniami i t. d. W chodniku tym zyskałyby wszystkie wille położone na prawym brzegu Kryniczanki brakujące im dziś dostęp stosowny dla wili mieszkalnych, a równocześnie znikłyby owe szpecące i waluące się mostki drewniane, w liczbie około 10



Budowa kunety Kryniczanki.

z powodu odległej dostawy i wysokiego frachtu kolejowego, budowa ta wypadnie dość drogo, to jednak Krynica, ściągająca już dziś gości z ziem całej Polski, a da Bóg w przyszłości i z dalszych krain — zasłużyła na taką monumentalną budowlę.

Załączonych kilka zdjęć fotograficznych może w przybliżeniu dać obraz tych robót.

W obrębie zdrojowiska robota jest od wiosny b. r. w toku i z wiosną r. 1913 będzie ukończona. Koszta pokrywa państwo i kraj w stosunku 60:40‰.

W dalszem następstwie robót około regu-

na krótkiej długości 200 mb, zakrywające Kryniczankę. Wystarczyłoby najzupełniej cztery mostki żelazno-betonowe, lekkie, zgrabne i estetyczne, któreby aż nadto dobrze zaspokoili potrzeby komunikacyjne, a przytem stałyby się prawdziwą ozdobą tej części Krynicy.

Ze względu na te korzyści i uniknięcie potrzeby budowania i utrzymywania osobnego mostku dla każdej wili, koszt urządzenia takiego chodnika i wspomnianych czterech mostków powinni pokryć właściciele przylegających do chodnika realności (w miarę ich długości) przy wydatnej pomocy gminy, która by

nadto musiała przyjąć całość w utrzymanie. Myśl samą takiego uporządkowania prawego brzegu kunety – uważam za tak korzystną dla obu wymienionych stron (zwłaszcza, że szerokość 3 m chodnika nie wymaga ze strony właścicieli sąsiednich realności żadnych ofiar w gruncie, gdyż cały chodnik zmieściłby się na gruncie uzyskanym wskutek regulacji), że tak gmina jak i właściciele realności tu położonych, we własnym interesie czemprowadzić powinni ją urzeczywistnić, tem bardziej, że cały koszt przy wykonaniu równoczesnym z budową kolektora kanalizacyjnego, tamtędy przebiegającego – nie przeniósłby 25–30.000 K.

Natomiast uporządkowanie brzegu lewego przypadłoby w udziale funduszowi kościelnemu, właścicielowi tego brzegu w całej jego długości. Koszt jednak tego uporządkowania, polegającego na przełożeniu drogi jednej poza dworcem gościnnym przechodzącej, aż nad samą kunetę Kryniczanki, na grunt dziś w części nieużyteczny – znalazłby pokrycie w znacznym rozszerzeniu »deptaku«, o przeszło 30 m na całej długości od mostu przed łazienkami borowinowemi aż poza kurhaus. Ponieważ zaś wobec wspomnianego wyżej znacznego pogłębienia Kryniczanki nie zachodzi więcej obawa wylewu jej wód na deptak i wdarcia się do głównego źródła, mógłby zniknąć zupełnie zbędny już wał tej drogi, miejscami niemal na 2 m ponad deptak się wznoszący. I publiczność kąpielowa, dusząca się dziś wprost na deptaku, znalazłaby w tem uporządkowaniu także znaczną korzyść, zyskując możliwość skierowania spacerów wokoło kurhausu, zamiast wzdłuż deptaku tam i z powrotem, jak się to dziś dzieje.

Zarys tego uporządkowania otoczenia kunety Kryniczanki i deptaku przedstawia załączony plan sytuacyjny »Krynicy w przyszłości«, w którym w ogólnych zarysach przewidziano dalsze rozszerzenie deptaku przez usunięcie will »Orzeł«, »Szwajcar«, »Zamek« i t. d., oraz rozmieszczenie obiektów, koniecznych ze względu na dalszy rozwój już w niedalekiej przyszłości.

Dalszy ciąg uporządkowania Krynicy polega na ustaleniu planu regulacyjnego dla zabudowania całego już zdrojowiska. To, co się dziś tam dzieje, jest przeszkodą na długie dziesiątki lat, aby z nieregularnie i bezplanowo

zabudowującej się miejscowości, mimo znakomite warunki przyrodzone – stworzyć miejscowość odpowiadającą nowoczesnym wymaganiom. Dziś bowiem istnieje szereg domów a co gorsza każdego roku powstają nowe, nie posiadające żadnych dostępów na teraz, a hamujące możliwość stworzenia choćby najmniej odpowiednich ulic w przyszłości.

Plan regulacji zdrojowiska opracowuje Wydział krajowy w swoim biurze techniczno-drogowym. Życzyłoby należało gorąco Krynicy, by nowa gmina jaknajspieszniej projekt ten uchwaliła i jak najpilniej i najściślej go przestrzegała. Podnieść zaś z naciskiem należy, że ściśle przestrzeganie planu regulacyjnego jest teraz tem bardziej pożądane, że zgodnie z nowoczesnymi wymaganiami Krynica zaczyna z drewnianej przebudowywać się na murowaną. Trwalsze zaś mury postawione w poprzek planom rozwoju zdrojowiska – na dłużej niż budynki drewniane wstrzymają i zamkną tak bardzo pożądane uporządkowanie Krynicy.

Wreszcie wspomnieć i uwagę zwrócićby należało na lepsze utrzymanie dróg w obrębie zdrojowiska, co do których pożądanemby było niezbędnie przejście ze zwykłego szutrowania miałkim i zupełnie się do tego w mieście nie nadającym się materiałem, na jeden z nowszych sposobów utrwalania dróg (maziowanie, beton maziowy etc.). Kwestya ta specjalnie w zdrojowiskach ma doniosłe znaczenie ze względu na tumany kurzu, którym nawet obfite kropienie zapobiedz nie potrafi.

Więcej starania, a przede wszystkim planowej gospodarki wymaga również prześliczny, a jedyny w swoim rodzaju rozległy (100 morgowy) park zakładowy i jego chodniki, podobnie jak i chodniki deptaku, które w dzisiejszym stanie błotnistym nie uprzyjemniają w okresach deszczowych wcale przechadzek kuracuszom. Wysypanie tych chodników czystym i odmulonym piaskiem, przy wyrobieniu wybitnych spadków poprzecznych do ścieków, któreby najlepiej wybetonować należało – takim kosztem usunie podnoszone z tego tytułu słuszne narzekania.

Wszystkie te niedomagania i stałe postulaty Krynicy powinny znaleźć w nowej gminie przychylnie a fachowe (podkreślam) rozpatrzenie i zarządzenie w myśl programu inwestycyjnego, któryby przede wszystkim ustalić, a na

stepnie ściśle przestrzegać należało. Tu zaliczam również starania o uzyskanie przyzwoitego choćby skromnego teatru, o dotychczasowej bowiem budzie z napisem »teatr« poważnie mówić niepodobna.

Natomiast co do uskuteczionych już inwestycji, wspomnieć należy doprowadzoną już od roku kolej z Muszyny do Krynicy, która ułatwiła dostęp do zdrojowiska, oraz częściowe odnowienie elektrowni, która jednak, jakby to z objawów zewnętrznych sądzić można, ani swem pomieszczeniem, ani rozmiarami co do siły — nie odpowiada rzeczywistym potrzebom.

Przedstawienie powyższe wyczerpuje grupę pierwszą potrzeb i inwestycji krynickich natury ogólnej. Przechodzę do grupy drugiej, do źródeł mineralnych i urządzeń leczniczych Krynicy.

Całe znaczenie jako zdrojowiska zawdzięcza Krynica wyłącznie swoim źródłom mineralnym. Jak już wyżej wspomniałem, wody krynickie zaliczamy przeważnie do szczaw żelazistych, nasyconych bezwodnikiem węglowym. Ich zawartość mineralna, zaleca je do picia w celach leczniczych, znakomita zaś zawartość bezwodnika węglowego — stawia je wysoko w rzędzie światowych wód kąpielowych.

W obecnych warunkach eksploatuje się w Krynicy następujące źródła: Źródło główne, dawniej źródłem Heleny zwane, Dobrodzieja, Józefa, Karola i Słotwinę. Jedne z nich służą do kąpieli i do picia (główne, Karol, Słotwin-ka), inne tylko do kąpieli (Józef i Dobrodziej).

Wydatność poszczególnych źródeł waha się od 4 litrów na minutę, przy Karolu do 102 l/m w Dobrodzieju, łączna zaś wydatność wszystkich wynosi około 190 l/m i pozwala na sporządzenie około 1300 kąpieli mineralnych dziennie. W rzeczywistości jednak ze względu na

niedostateczną ilość kabin kąpielowych wydać można dziennie najwyżej 1100 kąpieli. Woda wszystkich źródeł dopływa do łazienek mineralnych grawitacyjnie, tylko Dobrodziej jest pompowany. Dotychczasowa pompa ssąco-łoczająca, która ujemnie wpływała na jakość wody (przedewszystkiem wysysała z wody wolny bezwodnik węglowy) w jesieni b. r. zastąpiona będzie pompą nową, wyłącznie łoczącą bez ssania, zupełnie specjalnej konstrukcyi. W następstwie tego urządzenia, jakość wody Dobrodzieja, a więc i kąpieli z niej sporządzonych znacznie się poprawi.

Dalszych źródeł mineralnych posiada Krynica bardzo dużo, są to jednak źródelka o tak drobnej wydatności (około 1—2 l/m), że uję-

cie ich w tamtejszych stosunkachby się nie opłacało. Większe znaczenie miałyby dwa źródła prowizorycznie ujęte, mianowicie Jana i Sydora, o wydatności po 4—8 l/m. Ujęcie racjonalne tych źródeł prawdopodobnie niebawem nastąpi.

Badania chemiczne składu wód mineralnych krynickich — uskuteczniało już niemal od samego początku ich eksploa-

tacyi. Były to jednak badania dorywcze — o wyniku których literatura krynicka, skąpa zresztą co do innych wiadomości o źródłach mineralnych, zawiera dość wiadomości o składzie wód. Dopiero w ostatnich latach rozpoczęto systematyczne studia chemiczne i fizyczne nad wodami krynickimi. Prowadzi je obecnie profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego Dr Leon Marchlewski.

Szczegółowe daty chemiczne w tym referacie nie byłyby na miejscu, z tego też powodu podaję tylko poniższe porównawcze zestawienie tak zwanej alkaliczności i zawartości bezwodnika węglowego. Ta druga zwłaszcza data charakteryzuje przedewszystkiem wartość wody w użyciu jej do celów kąpielowych.



Zdój główny i Karola w krytym deptaku.

Nazwa źródła	Alkaliczność	Zawartość CO ₂ w litrze wody
Zdrój główny . . .	2009	28902 gr.
» Słotwinka . . .	2120	2818 »
» Dobrodziej . . .	1120	2103 »
» Józef	0570	2145 » (1694)
» Sydor	1130	1436 »
» Karol	0610	1997 »
» Zuber (głębo- kie wierc. I) . . .	1008	2254 »

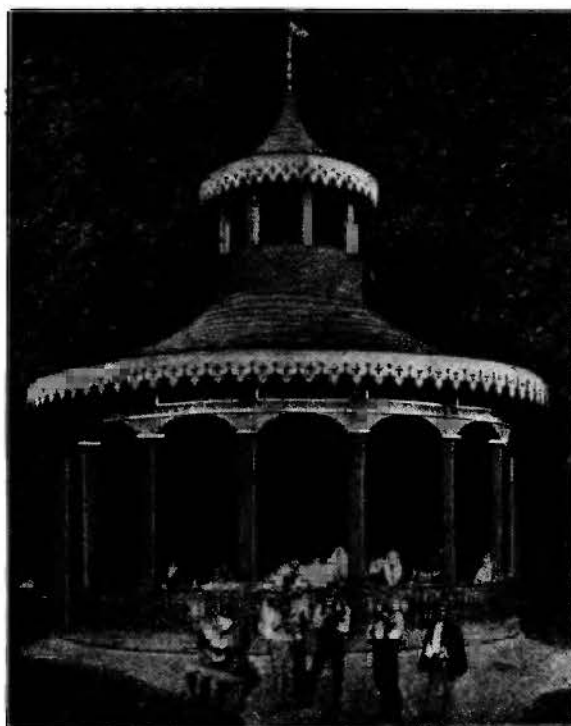
Pod względem hydro-technicznym wszystkie te źródła przedstawiają poważne zagadki — systematycznych i naukowych studyów nad nimi jeszcze nie przeprowadzono, jakkolwiek sprawa takich studyów jest już wdrożona. Ujęcia dotychczasowe na ogół nie odpowiadają rzeczywistej potrzebie, tak, że źródeł tych nie eksploatuje się w całej ich wydajności. Najwięcej uwagi poświęcono dotychczas Głównemu źródłu mineralnemu. Źródło to leżące w dawnym korycie Kryniczanki wytryska dziś ze źwirów. Profesor i radca górniczy Hacquet¹⁾ opisuje je w r. 1796 jako wytryskujące

z litej skały piaskowca, której dziś nigdzie w otoczeniu odszukać nie można. Brak badań geologicznych, choćby kilku drobnych wierceń do kilkumetrowej głębokości, nie pozwala na żadne przypuszczenia co do warstw leżących pod żwirami. Ujęcie polega na założeniu 2 m głębokiej cebrzyny z bloków granitowych o przekroju kołowym, o wewnętrznej średnicy

1·17 m. Ujęcie znajduje się w zagłębieniu krytego deptaku, sięgającym 1·40 m poniżej sąsiedniego terenu.

Pierwsze na zasadach naukowych oparte pomiary wydajności tego źródła przeprowadził Radca Dworu inż. Roman Ingarden w roku 1896. Po wypompowaniu źródła do takiej głębokości, na jaką pozwoliły pompy ręczne, mierzył szczegółowo przy pomocy chronometru czas napełnienia warstw studni 5 cm wysokich. Z czasu napełnienia takiej warstwy o znacznej objętości, obliczył dopływ w je-

dnostce czasu w każdej wysokości. Trzykrotnie w ten sposób przeprowadzone pomiary, powtórzone następnie w r. 1909 przez p. Ingardena, a w roku 1910 przez autora niniejszego referatu — wykazały, że źródło krynickie odpowiada ściśle prawidłom dopływu wody w studniach artzyzyjskich, w których dopływ jest wprost proporcjonalny do obniżenia zwierciadła, przy którym wodę pobieramy. Innymi słowy znaczy to, że im głębiej w takiej studni będziemy utrzymywali zwierciadło wody (przy pomocy pompy lub stosownego przelewu)



Zdrój »Słotwiński«.

tem więcej wody będzie źródło dawało. Jeżelibyśmy zaś odpływ boczny zamknęli, to zwierciadło podniesie się do wysokości odpowiadającej wysokości ciśnienia hydrostatycznego, pod którym woda w studni pozostaje i więcej do studni dopływać nie będzie. I tak na przykład, gdy przy normalnym poziomie w roku 1909 i 1910 wydawało około 45 litrów wody na minutę, to po wypompowaniu 70 cm, dopływ przekraczał 219 l/m. Po zupełnym zaś zamknięciu bocznego odpływu zwierciadło wody podniosło się w studni o 0·15 m ponad

¹⁾ Hacquet: Neueste physicalische Reisen in den Jahren 1788—1795 durch die dacischen und sarmatischen Karpathen. Norymberga 1796.

poziom normalny, poczem dopływ wody do studni ustał — gdyż ze studni woda w sposób widoczny nie odpływała, a mimo to zwierciadło wody więcej się nie podnosiło. Ustał więc pozornie wszelki ruch, lecz źródło pracować nie przestało — wyniosłszy bowiem swą wodę do wysokości ciśnienia hydrostatycznego, odpływało dalej w warstwach żwirowych swego otoczenia. Utrzymanie źródła przez dłuższy czas w takim napiętym stanie, mogłoby się stać dla niego wprost zabójcze, gdyż woda znalazłaby sobie na pewno inne ujście podziemne zwłaszcza, że całe otoczenie źródła stanowią pokłady żwirowe, łatwe do przebiccia.

Po sprawdzeniu opisanych wyżej pomiarów przy pomocy innego sposobu (pomiar czasu napełnienia kadzi o znanej objętości, do której pompowano wodę z rozmaitych poziomów źródła, utrzymując w czasie każdego pomiaru zwierciadło w studni w odpowiedniej wysokości) i po stwierdzeniu przez prof. Dra Marchlewskiego, że wskutek obniżenia zwierciadła jakość wody się nie zmienia — zaprojektowano obniżenie odpływu do zbiornika o 25 cm, dopuszczalne ze względu na położenie zbiornika na wodę mineralną.

Roboty około tego obniżenia i racjonalnego ułożenia rurociągu odprowadzającego wodę, uskuteczniiono w czasie od 2 12 marca 1911 r. Aby je wykonać, musiano wykuć w granitowej obudowie źródła otwór w głębokości około 60 cm pod główną krawędzią obudowy. W czasie kucia tego otworu w granitowej obudowie, którą częściowo rozebrano, musiano przez przeciąg 66 godzin utrzymywać zwierciadło wody w studni o 80 cm poniżej stanu normalnego. Przez cały ten czas wydzielanie się bezwodnika węglowego i dopływ wody były bardzo silne, do tego stopnia, że aby umożliwić kamieniarzom pracę, musiano osobną pompą, której koszt ssący utrzymywano około 30 cm ponad obniżeniem zwierciadła wody — pompować bez przerwy bezwodnik węglowy. Objaw ten gwałtownego wydzielania bezwodnika przypisać należy uldze, której doznało źródło wskutek zdjęcia z niego ciężaru 80 cm wysokiego słupa wypompowanej wody.

Natomiast po ukończeniu robót i przerwaniu pompowania nastąpił objaw wprost przeciwny. Źródło jak gdyby usnęło. Wzburzoną

i wrzącą przedtem gwałtownie powierzchnię wody wzruszała teraz zaledwie od czasu do czasu pojedyncza bańka gazu — całą zaś energię swą zużywało źródło na wypełnienie gazem wypróżnionych poprzednio długodzinem pompowaniem szczelin żwirowego otoczenia, oraz na wydzwignięcie swej wody do dawnej wysokości. Objaw tej wewnętrznej pracy, zamaskowanej zewnętrznym uspieniem źródła stał się nawet przyczyną pogłosek o »zepsuciu« źródła. Po upływie jednak około 48 godzin źródło nie tylko wróciło do pierwotnego stanu, ale energia wydobywania się gazu znacznie wzrosła. Przeprowadzone szczegółowe pomiary pokazały, że wydajność wody wzrosła z 44 na 70 do 78 litrów na minutę, czyli o przeszło 60% dawnej.

Taki stan utrzymywał się od marca do września 1911 r., w którym to czasie niemal codziennie wykonywano szczegółowe pomiary. Z końcem września 1911 r. w następstwie katastrofalnej posuchy, która objęła środkową Europę i zasięgała aż po zachodnią Galicyę — spadła wydajność źródła na 63 l/m i spadała nieznacznie dalej, aż w lutym 1912 r. doszła do 30 l/m (?). Zarządzone jednak dochodzenie wykazało w źródle spiętrzenie wody o 12 cm ponad stan normalny, spowodowane zatankiem oczek sitka, zamykającego rurę odpływową od studni. Jakkolwiek bezpośrednio po odczyszczeniu sitka i w najbliższych dniach wydajność wzrosła na 50 parę litrów na minutę, to jednak do dawnej już nie powróciła. Te 50 parę l/m, które zaraz w następnych po odczyszczeniu sitka dniach mierzono — wykazują wydajność zmniejszoną pod wpływem posuchy, która odbiła się na wszystkich źródłach tak mineralnych jak i słodkich w całej okolicy. Natomiast wspomniane pomiary podające 30 l/m, oznaczają wpływ zatankania sitka na odpływ ze źródła. Ponieważ zaś pomiędzy dopływem a odpływem musi zachodzić ścisła równowaga, przyjąć należy, że gdy do źródła dopływało 50 parę l/m, a odpływało do rurociągu tylko 39 l/m, musiała reszta wyszukać sobie inną drogę na zewnątrz. Parumiesięczna jednak wydajność 70 kilku l/m wykazuje dobitnie, że źródło istotnie przynajmniej tyle wody stale dać może, wspomniane jednak, stwierdzone spiętrzenie wody, utrudniające odpływ wody za pośrednictwem studni — pomogło

wodzie do wyrobienia sobie nowej drogi wśród żwirowiska, którą nadal część wody ucieka. Przyczynia się do tego i granitowa obudowa źródła, stosunkowo bardzo ciężka, która ciężarem swoim przygniata na obwodzie otoczenie źródła, utrudniając dopływ do studni wody zzewnątrz budowy wytryskującej.

Że zaś pojedyncze źródelka wytryskają i po za obudową, tego dowód miałem w czasie wykonywania wspomnianej rekonstrukcji, kiedy po odkopaniu ubitego łu wokoło otoczenia źródła, wytrysło poza obudową ze szczeliny w ile źródelko wody kwaśnej w formie fontanny, bijące kilkanaście centymetrów ponad obniżone pompowaniem zwierciadło wody w obudowie. Za tem samem przypuszczeniem przemawia również fakt, że przy kopaniu dołu dla rurociągu ze źródła do zbiornika 130 m odległego, natrafiono niemal na całej długości na wodę kwaskową, z bańkami bezwodnika, wydającymi przy wydzielaniu się z wody charakterystyczny szelest i bulkotanie.

Naprowadzone wyżej fakta uprawdopodobniają w wysokim stopniu przypuszczenie, że źródło Dobrodziej w kierunku wspomnianego rurociągu około 160 m dalej, a okrągło 30 m poniżej zwierciadła głównego źródła leżące, (w czasie pompowania Dobrodzieja zw. w. w nim leży nawet o 4-30 m niżej niż zw. w. w głównym źródle) daje powtórnie na zewnątrz występującą wodę, tę, która uszła ze źródła głównego.

W każdym jednak razie jako następstwo przeprowadzonych w r. 1911 rekonstrukcji, pozostało zwiększenie wydajności z 41 na 45 l/m (które przynajmniej przez cały sezon 1912 źródło wydawało) czyli o około 20%, które uważać należy za znaczny sukces w stosunku do wyłożonych kosztów. Sukces ten zaś, jak również cenne wskazówki co do dalszych badań nad tem źródłem zawdzięczać należy wyłącznie celowemu i umiejętnemu zastosowaniu wiedzy i nauk technicznych.

Z powyższego jednego przykładu widać dobitnie, jak doniosłe znaczenie ma stała, umiejętna opieka hydrotechniczna dla istnienia i eksploatacji źródeł mineralnych. Tu przeoczenie drobnych na pozór przejawów wewnętrznej pracy tak skomplikowanego organizmu, jakim tętnią źródła mineralne — może mieć następstwa wprost fatalne.

PAMIĘTIK VI. ZJAZDU TECHNIKÓW.

Miejmy więc nadzieję, że przewidziana w zarysie nowej ustawy wodnej urzędowa piecza nad źródłami leczniczymi — dotychczasowe stosunki poprawi, a Krynica będzie pierwszą, która pójdzie w ślady zdrojowisk zagranicznych i zorganizuje techniczną opiekę nad swymi zdrojami. Początek tej pieczy o zdroje krynickie widzieć należy w przyzwołonym przez władze specjalnym kredycie na studia i badania wszystkich źródeł mineralnych w Krynicy, które w najbliższym roku (sezonie), dzięki staraniom Namiestnictwa przeprowadzone być mają. Na podstawie wyniku tych studyów będzie można przystąpić do poprawnego ich ujęcia i eksploatacji.

Na razie dodać należy, że przy opisanej wyżej częściowej rekonstrukcji głównego źródła na wiosnę 1911 r., założono jeszcze betonową posadzkę, przykrytą płytą z lanego asfaltu w zagłębieniu, które otacza obudowę źródła, założono ozdobną przykrywę oszkloną, chroniącą źródło przed zanieczyszczeniem, uszczelniono ujęcie granitowe przy pomocy cylindra z chemicznie czystej cyny, urządzono oświetlenie elektryczne wnętrza źródła i uporządkowano całe jego otoczenie.

Mimo wszystkich zabiegów około źródeł mineralnych, jasnem było już od lat, że wobec gwałtownie wzrastającej frekwencji, zaspokojenia zapotrzebowania wody mineralnej musi się szukać na innej drodze. Na podstawie doświadczeń światowych zdrojowisk zagranicznych okazała się potrzeba poszukiwań w głębszych za wodą mineralną. Po zbadaniu terenów krynickich przez kilku geologów — a przede wszystkim przez profesora uniwersytetu lwowskiego Dra Rudolfa Zubera — zarządziło Ministerstwo rolnictwa w jesieni zeszłego roku głębokie wiercenia poszukiwawcze za wodą mineralną.

Jeden otwór wiertniczy wykonało już przedsiębiorstwo wiertnicze inżyniera Kostkiewicza i Mrazka (przy drodze do Tylicza prowadzącej) pod naukowem kierownictwem profesora Dra Zubera, w czasie od października 1911 r. do czerwca 1912 r.

W otworze tym na pierwsze ślady wody mineralnej natrafiono w głębokości 105 m,

w 155-tym m znaleziono silną szczawę gazową, o małej jednak wydatności. Wskutek forsownego pompowania nastąpił zasyp dna otworu, przyczem wdarła się do otworu woda zwykajna. Dopiero w głębokości 188 m. natrafiono znowu na wodę mineralną gazową, która nadaje się już do eksploatacji. Według dotychczasowych badań, wymagających jeszcze znacniejszego czasu do ukończenia, wydatność tego otworu waha się około 80 l/m. Ilość ta starczyłaby na okragło 550 kąpieli dziennie.

Według analiz chemicznych, przeprowadzonych pod kierunkiem prof. Dra Marchlewskiego, alkaliczność tej wody wynosi nieco ponad jednostkę, zawartość zaś bezwodnika węglowego ponad dwa gramy w litrze wody.

Wobec powyższego nader szczęśliwego wyniku, uzyskanego już przy pierwszym wykonanym otworze — kwestyę dostarczenia każdej potrzebnej ilości wody mineralnej należy uważać za korzystnie rozwiązana. Otwór ten potwierdził bowiem w zupełności twierdzenie geologów o możliwości uzyskania w Krynicy wglębnej wody mineralnej.

Natomiast kwestya budowy nowych łazienek mineralnych stała się już dziś najważniejszą i wprost piekącą potrzebą Krynicy, tak ze względu na reputacyę zdrojowiska, jak również choćby tylko ze względu na amortyzacyę włożonego w wiercenie kapitału.

Wtedy zaś po zarządzonej już rozszerzeniu starych łazienek o 12 wanien i po wybudowaniu nowych na 50 wanien, można będzie wydawać dziennie 1800 kąpieli, czyli o 63% więcej niż dziś.

Gdyby się to dało jak najspieszniej uskutecznić, odpadłoby przynajmniej 90% żalów i narzekañ na urządzenia zakładowe krynickie, wynikające głównie z braku kąpieli.

Drugi otwór wiertniczy, który na południowej krawędzi parku zakładowego zamierza się doprowadzić do głębokości 500—700 m, zatem pod poziom morza adryatyckiego, ma dać solankę gazową. Szczęśliwe rozwiązanie tego zagadnienia stworzyłoby nowy środek leczniczy, któryby niewątpliwie postawił Krynicy w rzędzie pierwszych zdrojowisk światowych.

Roboty wstępne około tego drugiego otworu już ukończono, wiercenie zaś samo zaczęto w połowie października b. r.

Jeżeli do powyższych inwestycyj dodamy

zamierzona i zasadniczo już zatwierdzoną budowę nowego zakładu hydropatycznego, w nowożytny sposób uposażonego w konieczne aparaty wodolecznicze, elektryczne, połączonego z zakładem sanderowskim etc. i nowego zakładu borowinowego, kosztem przeszło 860.000 K, wreszcie zamierzona budowę postępowej i w najnowsze automatyczne maszyny zaopatrzonej napełniałni wód mineralnych, oraz odczyszczalnię zużytych wód borowinowych — to wy-czerpiemy zarazem wszystkie lecznicze potrzeby Krynicy jako zdrojowiska.

Ponieważ budowa wymienionych zakładów i urządzeń od lat paru projektowanych w części zasadniczo jest już postanowiona, w części zaś znajduje się na drodze do uzyskania zatwierdzenia władz centralnych — okazuje się, że wszystkie postulaty i potrzeby Krynicy znajdują się w sferze blizkiej urzeczywistnienia, a sama Krynica weszła w nowy, a korzystny dla siebie okres szybkiego rozwoju.

Tylko oby usiłowania powołanych do tego czynników i jednostek nie ustały w pracy nad ucieleśnieniem wszystkich wymienionych tu projektów, zamiarów i spraw.

Z przedstawionego wyżej referatu nietrudno ocenić znaczenie i doniosłość twórczej pracy technika około rozwoju i podniesienia tak zdrojownictwa, jak każdej innej gałęzi gospodarstwa krajowego. Tu jednak w zdrojownictwie doniosłość pracy technika wybija się na dominujące miejsce tem, że bez wyjątku żadnej celowej i racjonalnej inwestycji, jak również utrzymania istniejących urządzeń w użytecznym i celowi odpowiadającym stanie — bez technika wprost wyobrazić sobie nie można. I naodwrot źródłoźnictwo nastręcza technikowi możliwość zużytkowania wszystkich prawie bez wyjątku gałęzi wiedzy i pracy technicznej a tem samem zasługuje na większe niż dotychczas zainteresowanie.

Na usprawiedliwienie jednak dotychczasowego małego zainteresowania zdrojownictwem u techników polskich, przytoczyć należy fakt, iż właściciele zdrojowisk naszych z małymi wyjątkami, raczą zaledwie tolerować współdziałanie technika, przeznaczając decydujące i bezpośrednio zarządzające stanowisko innym,

bardziej według ich zdania do tego ukwalifikowanym niefachowcom.

W następstwie powyższego referatu VI Zjazd techników polskich uchwalił następujące rezolucje:

I. Zjazd zwraca uwagę czynników decydujących o rozwoju zdrojownictwa krajowego, że bez szczegółowych badań hydrotechnicznych i stałej umiejętnej opieki hydrotechnicznej nad źródłami mineralnymi, nie może być mowy o racjonalnym, celowym i korzystnym wyzyskaniu tych naturalnych skarbów przyrody.

II. Zjazd uważa za wskazane, by w celu udzielenia pomocy rozkwitającemu u nas

zdrojownictwu, jako nowej a ważnej gałęzi gospodarstwa krajowego — program nauk w naszej szkole politechnicznej objął również wykład o studjach i ujęciach źródeł mineralnych, oraz instalacji i urządzeniach, służących do eksploatacji wód mineralnych.

III. Zjazd hydrotechników zwraca uwagę powołanych czynników na piekącą potrzebę kanalizacji, planów regulacyjnych i nowoczesnego urządzenia dróg i ulic w zdrojowiskach i uzdrowiskach polskich. Rezolucję tę, o ile odnosi się do Krynicy, przedłoży Stała Delegacja Ministerstwu.

Inż. Tadeusz Baecker: Zbiornik na rzece Sole.

Rzeka.

Sola, jako jeden z największych karpaccich dopływów Wisły — ma przeważny wpływ na stosunki odpływu tej ostatniej.

Biorąc początek poniżej miejscowości »Sól« zwraca się wnet prawie dokładnie ku północy i przepływając grzbiet karpaccy prostopadłe, pokazuje w owym 82 km długim biegu znaczną różnicę poziomów, wynoszącą 353 m.

Spadki, leżące w granicach $16-1^{\circ}/_{00}$ nie są wyrobione jednolicie — a najsilniej uwydatnia się to na przestrzeni pomiędzy miejscowościami Czernichowem i Porąbką.

Przepłynąwszy kotlinę żywiecką ze spadkiem $3^{\circ}34^{\circ}/_{00}$ przedziera się tu rzeka przez partycję piaskowców Ciężkowickich i Godulskich z przeciętnym spadkiem $2^{\circ}15^{\circ}/_{00}$, który rośnie poniżej onego progu skalnego do $3^{\circ}24^{\circ}/_{00}$.

Układ ten jest ze względu na projektowany zbiornik nader korzystny — jak to później zobaczymy.

Górny i średni bieg Soly aż po Porąbkę znamionują słabe rozwinięcia i silnie zdziżiałe koryto o licznych odsypiskach żwirowych i złożach rumoszu.

Szerokość doliny z wyjątkiem kotła żywieckiego nie przekracza 800 m, a podmyte i pocięte niezliczoną ilością ścieków — stoki, są obok dzikich dopływów Soly — głównym źródłem rumowiska.

W biegu dolnym, silnie rozwiniętym, koryto jest płytko wcięte w rozległych złożach rumowiska, zaścielających szeroką ponad 3,5 km dolinę, a przerzucając się i dzieląc na wiele ramion, przedstawia obraz niesłychanego zdziżenia.

Dorzecze.

Dorzecze Soly należy geologicznie do eocenu i oligocenu, częściowo dolnej i górnej kredy.

Odmiany te występują, poczynając od najmłodszych wysuniętych najbardziej na południe w formie piaskowców: magórkich, ciężkowickich, godulskich, mikuszowickich i werausdorfskich, wreszcie warstw cieszyńskich obramowujących północny kraniec dorzecza karpacciego.

Doliny zaścielają pokłady gliny, rumowiska i żwiru.

Dorzecze to jest zatem nieprzepuszczalne i niema w nim strumieni lub zbiorników wody wglębnej, któreby odpływ powierzchniowy regulować mogły.

Niema też wydajniejszych źródeł, o czym świadczy konfiguracja dorzecza rozdartego w nieskończoną liczbę ścieków, jak też wachlarzowato rozbiegających się potoków — stanowiących najkrótszą drogę dla wód opadowych, nie znajdujących ujścia w głąb.

Powierzchnia dorzecza Soly wynosi 1388 km^2 .

z czego przypada na teren zalesiony około 45%, na resztę składają się pola, łąki, pastwiska i duży procent nieużytków.

Po 32 km biegu rzeki, w którym projektuje się przegrodę, wynosi powierzchnia dorzecza 1089 km², z czego na teren pagórkowaty zamknięty poziomami 300—500 wynosi 20·6%, na teren górzysty zamknięty poziomem 1000—68·8%, reszta natomiast, t. j. 10·6% na grzbieity i szczyty ponad 1000 m wysokości.

Stosunki wodne.

Nieprzepuszczalność dorzecza sprawia, że objętości wody w czasie niskich stanów w rzece są nader małe.

W r. 1908 zdołano wykonać pomiar w prof. hydr. IV obok wodokazu w Czernichowie przy stanie +1·65, a więc prawie minimalnym, przy czym otrzymano objętość przepływu 2·67 m³/s.

Odpowiednia powierzchnia zlewni wynosi 1042·29 km², a stąd współczynnik spływu wynosi $q = 2·558 \text{ l/l km}^2$.

Przy ujściu wynosiłby odpowiedni przepływ sekundowy

$$Q = 3·59 \text{ m}^3/\text{s}$$

w rzeczywistości różni się jednak od obliczonego w ten sposób znacznie — poniżej. Porąbki traci się bowiem część wody w dolinie dylluwalnej na korzyść wody gruntowej — a nadto znaczna objętość przechodzi obustronnymi kanałami wprost do Wisły.

O ile jednak przy niskich stanach objętości przepływu są małe — o tyle wysokości fal wezbrań są nieproporcjonalnie duże.

Sklada się na to wiele przyczyn.

I tak, najpierw znaczna wysokość rocznego opadu, która wynosi z okresu 22-letnich obserwacji $h = 1127 \text{ mm}$.

Następnie nieprzepuszczalność dorzecza i konfiguracja terenu tego rodzaju, że woda spływająca z krańców dorzecza przebiega doliny w czasie dla wszystkich ścieków prawie równym, zdążając do pewnych punktów centralnych równocześnie z wodą innych potoków.

Przyczyny wywołujące podniesienie szczytu fali Soły, wpływają jednak równocześnie na jej skrócenie, bo krótkie fale potoków dają krótką falę rzeki.

Przy znacznej wysokości fali wezbrań objętość jej zatem jest nadspodziewanie mała — a ztąd na niewielkim już stosunkowo zbiorniku można uzyskać duże obniżenie szczytu fali.

Najwyższą falę obserwowano w lipcu roku 1903, przyczem szczyt jej osiągnął +6·172 wodokazu w Czernichowie, a odpowiedni odpływ wedle krzywej konsumpcyjnej

$$Q = 1185 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Stosunek minimum do maximum wynosi zatem $\frac{1}{15}$ i jest jak widzimy nader niekorzystny.

Ponieważ nie znaleziono nigdzie śladów wyższej fali, przebieg powodzi z r. 1903 przyjęto za podstawę do projektu zbiornika.

Największy przepływ sekundowy w r. 1903 odniesiony do 32 km biegu, t. j. do miejsca projektowanej przegrody wynosił

$$1238 \text{ m}^3/\text{s}$$

a stąd współczynnik spływu

$$1·137 \text{ m}^3/\text{l km}^2.$$

Odpowiedni odpływ i współczynnik dla ujścia wynosi wedle orzeczenia ministerstwa robót publicznych l. 31421 — X⁶ — 1909

$$Q = 1205 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$q = 0·87 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Główna fala powodziowa przypadła na 10 i 11 lipca, przyczem w ciągu 16½ godz. przepłynęło przez prof. hydr. w Czernichowie 45·5 mil. m³.

Średni odpływ wynosił zatem 765 m³/s.

Po 4½ godz. nadeszła następna fala, obejmująca 19 mil. m³ przy długości 14½ godz.

Średni odpływ wynosił tu zatem 364 m³.

Obie fale spowodowały wysokie opady w całym dorzeczu w dniach od 7—11 lipca, które napotkawszy teren już nasyceny, spłynęły w znacznej części.

I tak w dniach 6—16 lipca z całkowitej objętości opadu 195·4 mil. m³ odpłynęło 70·8%.

W dniach 9—11 natomiast odpływ wynosił 67·7% opadu.

Najwyższy opad dzienny notowany 10 lipca wynosił 79·10 mm.

Z innych powodzi obserwowanych zasługuje na uwagę jeszcze powódź z czerwca 1902 roku, kiedy procent odpływu wynosił 95·1, zatem osiągnął niebywałe granice.

Najwyższy stan w Czernichowie notowano $+5.24$ a odpływ $720 \text{ m}^3/\text{s}$.

Objętość fali od 18–21 czerwca wynosiła 86.15 mil. m^3 .

Rumowisko.

Jak wszystkie zresztą rzeki karpackie, prowadzi Soła znaczne objętości rumowiska i namułu. Sprzyja temu wiele okoliczności.

Dorzecze jest jak wiemy nieprzepuszczalne, a spadki duże, ztąd wysokie opady odpływające po powierzchni, żłobią w gruncie mało odpornym głębokie jary, a urwiste brzegi rzeki i dopływów, podmywane, tracą z czasem oparcie i obsuwając się, doprowadzają masę namułu i rumowiska, które rzeka z łatwością w czasie wezbrań toczy i unosi.

Na razie nie mamy w tym kierunku bezpośrednich pomiarów, posłużymy się jednak wynikami pomiarów i obserwacji ogłoszonymi przez inżynierów Bouchera i Wilhelma¹⁾ otrzymano następujące cyfry:

Ilość toczącego rocznie rumowiska przez przekrój w Czernichowie $q = 941 \text{ m}^3$, prowadzonych zawieszów $q = 553.941 \text{ m}^3$.

Pewniejsze cyfry uzyskać można jedynie na podstawie pomiarów bezpośrednich.

Łatwo zrozumieć, że wobec naszkicowanych pobieżnie stosunków o racjonalnej gospodarce wodnej nie może być mowy, a powódzie, nawet doroczne, przede wszystkim jednak nadzwyczajne jak z r. 1902 lub 1903, sprowadzają niepowetowane straty, przyczem wpływ stosunków tych nie ogranicza się do doliny Soły, lecz wybitnie wpływa i na Wisłę aż po Kraków.

Nie mogę tu sprawy tej bliżej rozpatrywać — zaznaczę tylko, że fatalne stosunki rozbudziły poczucie koniecznej ich poprawy — a wynikiem tego poczucia jest projektowany zbiornik.

Zbiornik.

Po wyjściu z kotliny żywieckiej ze spadkiem 3.34% , wkracza Soła, jak wspomniano, w obszar piaskowców Ciężkowickich i Godulskich.

Spadek łagodnieje do 2.15% a szerokość doliny rośnie z 250 m do 1.0 km , średnio.

Szerokość ta utrzymuje się z pewnemi odchyłkami od $\text{km } 40$ -tego do 32.3 biegu rzeki. W punkcie tym zwęża się dolina do 180 m średnio, tworząc kilkusetmetrową szyję, którą rzeka przedziera się z obszaru karpackiego do szerokiej doliny wiślanej.

Szyja ta właśnie nadaje się doskonale do wstawienia zagrody z wielu względów — i tak:

- 1) potrzebna długość przegrody wypada niewielka,
- 2) wnet powyżej rozszerza się dolina wcale znacznie, a wobec małego jej spadku podłużnego aż do powtórnego zwężenia w Czernichowie — małym piętrzeniem uzyskuje się dużą pojemność zbiornika,
- 3) wreszcie niezbyt duże spadki poprzeczne doliny ograniczonej stromymi stokami wpływają na korzystny stosunek objętości do zalewu,
- 4) ponadto zwężenie partyi końcowej postępuje równomiernie z rosnącym spadkiem, tak, że partya ta wypada na ogół krótka.

Geologia.

Pod względem geologicznym cała partya górską od Porąbki po Czernichów złożona jest z utworów kredy karpackiej w rozwinięciu śląskim, a mianowicie z piętra t. zw. piaskowca Godulskiego.

Warstwy owego piętra okazują budowę stosunkowo prostą.

Bieg z małemi odchyłkami prawie czysto zach.-wschodni a nachylenie $10-20^\circ$ ku południowi.

Regularna i jednostajna budowa geologiczna tej partyi górskiej, zbudowanej z jednolitej formacji i warstw płasko ułożonych, wyklucza wszelką obawę, by woda spiętrzona znalazła sobie dzikie ujście ze zbiornika.

Fundowanie samej przegrody, którą projektuje się jako zaporę murowaną, będzie wymagało na ogół pewnych ostrożności, a rozwiązanie i usytuowanie urządzeń ubocznych nie jest zadaniem tak prostem, jak to ma miejsce przy skałach jednolitych, wyniki jednak nader dokładnie i starannie przeprowadzonych badań gruntu przy pomocy licznych przeko-

¹⁾ Compte rendu des travaux de Congres de la Huille Blanche, Grenoble 1902.

pów, sztolni, szybów i wierceń usuwa wszelkie wątpliwości w tym kierunku.

W dnie doliny napotkano w całym przekroju piaskowiec ławicowy, przechodzący miejscami w zlepienie.

Otwory głębiono po przejściu warstw rozpadłych, lub piaskowców cienko-płytowych i łupków jeszcze na 1·5 do 2·0 mm w zdrowych ławicach.

Wobec tego istnienie odpowiednio stałego i szczelnego podłoża w głębokości 1·5—8·5 m pod terenem jest najpewniej stwierdzone.

Na stoku lewym układ warstw skalnych pokrywa warstwa rumowiska 3 do 12 m gruba.

Fundowanie zapory przedstawia się jednak łatwo i pewnie, skrzydło jej bowiem biegnąć będzie po górnej powierzchni warstw odkrytych przez usunięcie rumowiska.

Na prawym stoku skrzydło zapory oprze się o erota szerugu warstw piaskowca ławicowego, przedzielonych warstewkami krzemienistych łupków ilowych.

Wpływ zbiornika.

Zadaniem zbiornika wogóle będzie zapewnienie poprawy stosunków odpływu Soly a pośrednio i Wisły.

W szczególności należą tu:

- 1) Ochrona gruntów, osad, zakładów i komunikacji poniżej położonych od niebezpieczeństwa powodzi.
- 2) Redukcja fali powodziowej Wisły w granicach wpływu fal Soly.
- 3) Skoncentrowanie znaczniejszej siły wodnej w celu racjonalnego wyzyskania tejże, wreszcie:
- 4) Podniesienie minimalnego przepływu potrzebnego do zasilania projektowanego kanału Odra-Wisła, skutkiem czego uzyska się również możliwość
 - a) racjonalnej gospodarki,
 - b) podniesienie wartości siły wodnej na przestrzeni od przegrody po ujście przez podniesienie znaczne minimum.

Zbiornik należy zatem do grupy retencyjno-użytkowych — a spełni tem lepiej swe zadanie, im większą część dorzecza Soly opanować zdoła.

Powierzchnia dorzecza Soly po km 32 biegu wynosi 1089, po ujście 1388 km².

Przegroda zamyka zatem 78·5% powierzchni. Odpływu natomiast 86%. Pod tym względem sytuacja zbiornika jest zatem nader korzystna.

By zbiornik spełnił zadanie pierwsze, t. j. zapewnił ochronę od powodzi gruntów i osad poniżej leżących, nie powinien odpływ sekundy przenosić 350—400 m³, średnio 375 m³.

Opierając się na tem, jakoteż na przebiegu fali wezbrania z lipca 1903 r., wyznaczono konieczną pojemność retencyjną zbiornika, która wynosić winna wedle przekroju pomiarowego i wodoskazowego w Czernichowie 24·3 mil. m³, ponadto konieczna jest pewna rezerwa na zamulenie, którą ustalono na 5·2 mil. m³, sumaryczna pojemność potrzebna wynosi zatem 29·5 mil. m³ dla km 39·585 rzeki.

Pojemność ta zredukowana na km 32-gi wynosi 31·0 mil. m³.

Odpowiednio unormowano też przelewy, tak, że przy samoczynnym odpływie 375 m³/s zbiornik będzie napełniony do poziomu 322·0, a objętość wynosi przytem 32·15 mil. m³.

Przytem utrzymywać będzie można w pierwszych latach stałą rezerwę użytkową w granicach 8·7—15·0 mil. m³ — a po zdobyciu odpowiednich obserwacji i wyższą.

Znamienne objętości będą zatem:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1) max. pojemność retencyjna | . 32·15 mil. m ³ |
| 2) średnia rezerwa użytkowa | . 11·85 » » |
| 3) rezerwa stała | . 5·20 » » |

Zbiornik redukuje zasadniczo wysokość fali z lipca 1903 wynoszącą 1238 m³/s na 375 m³/s czyli o 863 m³/s lub 69·7% względnie o 1·75 m w km 32 rzeki.

Obniżenie linearne będzie naturalnie w każdym przekroju inne.

Gdyby się charakter doliny poniżej nie zmieniał, to max. odpływ sek. przy ujściu wynosiłby 1440 m³/s a zredukowany zbiornikiem 577 m³, czyli redukcja wynosiłaby 59·9%.

W rzeczywistości wpływ zbiornika na Wisłę będzie nieco odmienny — jak to na innym miejscu dokładniej opracowano — tu zaznaczam tylko, że w nader szerokiej dolinie poniżej Porąbki następuje znaczna retencja, a w na-

stępnym tego obniżenie fali z 1440 m³ na 1205 m³/s przy równoczesnym jej wydłużeniu.

Jak poprzednio wspomniano, stosunek najmniejszego i największego odpływu wynosi dla Soły $\frac{1}{4.5}$, otóż przy użytkowaniu zbiornika w sposób najkorzystniejszy ze względu na siłę wodną odpływ minimalny bez naruszenia rezerwy 150 mil. m³ da się podnieść do 5.5 m³/s czyli o 206%, a stosunek na $\frac{1}{8}$ — przy użyciu rezerwy aż do stałej pojemności 5.2 mil. m³ stosunek poprawia się w najniekorzystniejszym roku (1904) do $\frac{1}{8.5}$.

Gdybyśmy postawili na pierwszym miejscu niemożliwie wysokie podniesienie minimum siły na zbiorniku, lecz podniesienie minimalnego odpływu ze względu na zasilanie kanału, ccle gospodarcze i podniesienie minimalnej siły na przestrzeni zbiornik-ujście — to minimalny odpływ nie opadłby poniżej 7.4 m³/s a stosunek poprawiłby się do $\frac{1}{5.1}$.

Wpływ zbiornika jest zatem bardzo duży mimo, że objętość zbiornika wynosi tylko 5.4% średniego rocznego odpływu wynoszącego 597 mil. m³.

Średni roczny odpływ na Sole wynosi ca. 57.25% opadu, ztądby się zbiornik nappełnił od 5.2 do 150 mil. m³ przy stałym odpływie 5.5 m³/s, musiałby objąć całe dorzecze opad o wysokości 16.7 m/m, natomiast opad 0.442 m/m wystarczyłby do wypełnienia zbiornika.

Zapora.

Warunki lokalne podyktowały z góry rozwiązanie przegrody jako zapory murowanej.

Głębokość fundowania wyniesie w dnie średnio 6.7 m, maxim. 9.30 m, na prawym stoku 2.0 śr. a 2.5 max. na lewym natomiast 7.40 śr. a 11.8 m max.

Najniższy punkt podeszwy fundamentu .

wypadnie w poziomie 292.50

Najwyższe dopuszczalne spiętrzenie . . 322.00

Koronę muru podniesiono do 322.80, co przy uwzględnieniu innych okoliczności zupełnie wystarcza.

Największa wysokość zapory wypada 30.3 m

Ponad terenem natomiast 21.3 m

Największa szerokość podstawy . . . 21.0 m

Szerokość teoretyczną korony ustalono na 5.5 m ze względu na drogę, która po niej przejdzie.

Materyału do budowy dostarczą pobliskie łomy. Z łomów tych, w których występuje piaskowiec w kilku odmianach, nadają się do wykonania muru i okładzin dwa rodzaje — a to:

- 1) piaskowiec drobnoziarnisty o lepiszczu margłowem, odmiana jaśniejsza,
 - 2) okrucowiec,
- inne odmiany okazały się nieodpowiednie.

Wyniki.

	Cięż. gat.		Moc		po zamro-
	suchy	mokry	suchy	mokry	żeniu
1)	2.45	2.53	1123.1	925.5	949.8
2)	2.60	2.62	1341.7	909.2	1113.1

Zaprawę przewidziano cementowo-trasową, złożoną w stosunku 1:1 z miészaniem:

a) c:p = 1:3

b) c:w:t:p = $\frac{1}{2} : 1\frac{1}{3} : 2 : 4\frac{1}{4}$

o ciężarze gat. 2.276.

Procent zaprawy w murze przyjęto zgodnie z wynikami przy nowszych budowlach na 38%, a ztąd obliczono c. wł. muru na 2.25.

Przekrój zapory wyznaczono dla minimum materyału przy uwzględnieniu nowszych badań Kreutera i Mohra.

Ponieważ stosowane dotychczas środki nie zdołały zabezpieczyć zapór od pewnego ciśnienia wody z dołu, przeto obok odpowiedniej sieci drenów, warstwy uszczelniającej ochronnej i wyprawy, przyjęto w obliczeniu ciśnienie wody z dołu — wyrażone współczynnikiem $m = 0.25$, tak, że zredukowany ciężar gatunkowy wynosi:

$$\gamma_1 = (\gamma - m) = 2.0.$$

Obliczenia i wykresy wykonano pod założeniem, że zbiornik może się nappełnić po koronę muru.

Natężenia w szwie położonym 32 m pod koronę muru zestawiono w tabelkę I i II.

I. Zbiornik próżny.

Rodzaj	Nateżenie w kg/cm^2	
	Krawędź zewn.	Krawędź wewn.
Normalne w pł. pion . .	7.4510	0.0220
główne	7.4650	0.0330
na ścinanie	0.2460	—0.0160
normalne w pł. poziom .	—0.0081	—0.0120

II. Zbiornik pełny.

Rodzaj	Nateżenie w kg/cm^2	
	Krawędź zewn.	Krawędź wewn.
Normalne w pł. pion . .	1.1780	6.4800
główne	1.1800	9.7900
na ścinanie	—0.0619	—4.6500
normalne w pł. poziom .	—3.2020	—3.3400

Dotychczas określona w kg/cm^2 jako granicę max. nateżeń, nie uwzględniano jednak nateżeń głównych, tak, że w rzeczywistości kierując się jedynie nateżeniami normalnymi, przekraczano tę granicę często bardzo znacznie.

W naszym wypadku pozostajemy rzeczywistości w zakreszonej granicy.

Kształtu łukowego zapory w rzucie poziomym nie uwzględniono w obliczeniu ze względu na niepewny wpływ tego kształtu w danym wypadku. Nie uwzględniono również muru ochronnego, który jest z natury rzeczy luźnie z zaporą połączony.

Promień łukowej osi zapory, biegnącej po zewnętrznej krawędzi korony teor. przekroju wynosi 300 m.

Teor. szerokość korony zwiększono przy pomocy arkad do 8.0 m, to jest do wymiarów potrzebnych na pomieszczenie 5-cio metrowej drogi, jednostronnego chodnika 1.50 m szerokiego i poręczy.

Pokład drogi jezdnej z ubijanego asfaltu na wyprawionem podłożu betonowem otrzyma spadek poprzeczny ku zbiornikowi, a wodę deszczową odprowadzają kanaliki, odpowiednio pod gzymssem wieńczącym w odstępach 11.8 m założone.

Urządzenia uboczne.

Przechodząc do urządzeń ubocznych, przypomnę, że pojemność zbiornika wystarcza do zredukowania max. przepływu $1238 \text{ m}^3/\text{s}$ do $375 \text{ m}^3/\text{s}$, przed nadejściem kulminacji należy jednak rezerwę użytkową $8.7\text{—}15 \text{ mil. m}^3$ obniżyć do 5.2 mil. m^3 .

Obniżenie to dałoby się uzyskać podczas powodzi jak z roku 1903 w ciągu 6 do 13 godzin.

O ile by podobna fala wezbrań nadeszła w momencie, gdy zbiornik byłby napełniony w granicach $15\text{—}29.5 \text{ mil. m}^3$, to wówczas przekroczenie stałego odpływu byłoby prawdopodobne — a redukcja obracałaby się w granicach $838\text{—}150 \text{ m}^3/\text{s}$, zależnie od stopnia napełnienia zbiornika.

Najniekorzystniejszy wypadek, z którym się liczyć należy, mimo, że jest nieprawdopodobny, byłby wówczas — gdyby fala jak z roku 1903 napotkała w zbiorniku 27.5 mil. m^3 , czyli zbiornik napełniony po krawędź przelewu, t. j. poziom 320.50.

Wówczas do max. nieprzekraczalnego poziomu zostaje tylko rezerwa 4.65 mil. m^3 , zdolna obniżyć szczyt fali o 130 m^3 — tak, że w najkrytyczniejszej chwili wynosiłby odpływ $1108 \text{ m}^3/\text{s}$.

Wobec tego musiano przewidzieć przelewy i upusty zdolne odprowadzić przy spiętrzeniu do poziomu 322.0, krągło $1100 \text{ m}^3/\text{s}$.

Ponieważ jednak odpływ stały nie powinien normalnie przekroczyć $375\text{—}400 \text{ m}^3/\text{s}$ aż do momentu, w którym spiętrzenie nie przekroczy poziomu 322.0, przeto przy poziomie tym przelewy nie mogą odprowadzać samoczynnie więcej jak $375 \text{ m}^3/\text{s}$.

Racjonalne użytkowanie zbiornika będzie możliwe, jeżeli przed nadejściem fali zdołamy przygotować zawsze odpowiednią rezerwę — w tym celu musimy mieć możliwość odprowadzenia $375/\text{s}$ przy spiętrzeniu w gr. 316.66—311.58.

Potrzebne wreszcie będzie urządzenie do zupełnego wypróżnienia zbiornika i do poboru wody użytkowej.

Zaznaczyć tu należy, że w naszym wypadku musiano uwzględnić specjalne warunki tak pod względem ukształtowania stoków, jak ich budowy geologicznej i ogromnej ilości wody

i szukać właściwego rozwiązania na podstawie obszernych i ścisłych studyów.

W każdym razie musiano zrezygnować z urządzeń stosowanych tak chętnie w nowszych budowlach jak sztolnie.

Stok lewy.

Stok lewy jest ukształtowany w ten sposób, że miejsca na rozwinięcie dłuższego przelewu braknie, przytem przelew normalny musiałby być fundowany w głębokim rumowisku, co jest niedopuszczalne wobec uderzającego niebezpieczeństwa zesunięcia się rumowiska pod hydrostatycznym ciśnieniem spiętrzonej wody.

Zaprojektowano więc przelew specjalny, spoczywający w całości aż na skalnym podłożu, którego korona daje w rozwinięciu przeszło 2 razy większą długość aniżeli otrzymanoby na jednostronnym przelewie normalnym, przy tej samej długości osi.

Oś jest tu 30 m długa, korona natomiast 70 m. Krawędź założono w poziomie 320'50, stąd max. grubość warstwy wody wynosi 1'5 m, przyczem odpłynie 308 m³/s.

Koryto otrzymało kształt kotła, z którego odprowadza się wodę na kaskady fundowane na skale upustami założonymi w trzech poziomach.

Najniżej ułożono rurę żelazną na średnicy 1'40 m. Środek ciężkości wylotu położony będzie w poziomie 311'90 przyczem odpłynie 15'17 m³/s z chyżością 9'85 m³/s.

Rura ta służy głównie do opróżnienia kotła. Wyżej założono 2 upusty przekroju kołowego opancerzone blachą stalową, o średnicy 4'0. Przy p. ciężk. wylotów w poziomie 314'50 odpłynie każdą z nich 127'96 m³/s z chyżością 10'18 m³/s.

Wreszcie najwyżej założono 4 otwory w murze zapory 2'0 m wysokie a 2'70 szerokie.

Krawędź dolna leżeć będzie w poziomie 319'0, a wszystkie odprowadzą 33'92 m³/s.

Razem wszystkie otwory odprowadzą 305'1 m³/s.

Na stoku prawym warstwy skalne znajdują się już w głębokości 2'0 m pod terenem, lecz stok jest tak stromy, że niema miejsca na szersze nieco koryto — a stąd i długość przelewu musi być nie duża.

Zakłada się tu więc jednostronny przelew 50 m długi, o krawędzi w poziomie 321'30, który zdoła odprowadzić 69'9 m³/s, to jest resztę brakującą do 375 m³/s.

Ponieważ ilość ta jest w stosunku do kosztów urządzenia małą, przeto stałą krawędź przelewu obniży się do poziomu 320'70, a do poziomu normalnego podniesie konstrukcją ruchomą.

W ten sposób można samoczynny odpływ 69'9 m³/s zwiększyć do 176'8 m³/s w razie potrzeby.

Z powodu stromości stoku nie da się tu uniknąć głębokiego koryta, a stąd musimy podzielić odpływ również na dwa poziomy.

W niższym założono upust kołowy opancerzony śr. 3'0 z wylotem w poziomie 313'8.

Upust ten odprowadzi 81 m³ z chyżością 11'46 m³.

W górnym wykonane będą 2 otwory o przekroju 8'68 m² i dolnej krawędzi w poziomie 318'0.

Każdym z nich odpłynie 48 m³/s z chyżością 5'51 m.

W miejsce kaskad przewidziano tu równię pochyłą, która będzie tu tańsza i pewniejsza — stosunek szerokości do wysokości stopni wypadłby bowiem tak niekorzystny, że żywa siła wody byłaby redukowana również dopiero w basenie a oparcie ich zbyt słabe.

Oba przelewy odprowadzą normalnie 375'2 maksymalnie 481'9 m³/s.

Od wykonania sztolni obwodowych musiano odstąpić ze względu na bezpieczeństwo zapory, jakoteż mała ich wydajność w stosunku do olbrzymich kosztów.

Wobec tego urządzenie odpowiednich upustów w samej zaporze okazało się rozwiązaniem najpewniejszym.

Przewidziano ich ogółem 10 w odstępach 11'5 m od osi do osi.

Otwory wykonane w murze zapory z okładziną ciosową o przekroju 12 m² odprowadzą pod max. ciśnieniem 60 m³/s z chyżością 5 m/s — pod ciśnieniem minimalnem natomiast — jeszcze 42'6 m³/s z chyżością 3'55 m/s.

Wszystkimi otworami razem odpłynie zatem:

Przy sp. do poz. 322'0 600 m³/s
przy sp. do poz. 311'58 426 m³/s

Przygotowanie rezerwy na przyjęcie fali wezbrań będzie więc zawsze łatwo możliwe.

Do upustów doprowadzają wodę rury żelazne o średnicy 220 m z chyżością 15·8 m, względnie 11·2 m.

Wloty przykryte są 6-ciościnnymi dzwonami, posiadającymi w ścianach bocznych otwory o powierzchni 0·825 m².

Przez otwory o łącznej powierzchni 4·92 m² dopływa woda z chyżością 12·2 m, względnie 8·7 m.

Na dzwon nasuwa się manszet zamykający dopływ zupełnie szczelnie.

Wyciąg hydrauliczny, umieszczony na żelaznym rusztowaniu, musi pokonać wyłącznie prawie ciężar płaszcza — ciśnienie wody bowiem jest zniesione jego wytrzymałością.

Wyloty upustów jak i kaskady uchodzą do obszernego basenu napełnionego do poziomu 302·0.

Basen 50 m długi zamyka jar cofkowy 100 m w koronie mierzący.

Przelewy i upusty odprowadzają razem 1082 m³/s pozostałą resztę 1108—1082 = 26 odprowadzają rury spustowe, niezbędne na wypadek potrzeby zupełnego opróżnienia zbiornika.

3 rury spustowe przeprowadzone w grupie przepustem, otrzymują zamknięcie podwójne, obsługiwane z wieży u wlotu i odpowiedniej komory u wylotu.

Wszystkimi trzema odpływie przy spiętrzeniu

do poziomu	322·0	30·3	m ³ /s	z chyżością	12·88
»	»	304·0	5·91	»	2·51

Do odprowadzenia wody użytkowej przewidziano rur 6 w grupach po 3, z których jednak na razie tylko jedną grupę w zaporze wykonać należy definitywnie, drugą przeprowadzi się tylko na długości zapory i odpowiednio zamknie.

Jeden system doprowadzi średnio 9 m³/s z chyżością 3·8 m kosztem straty wysokości 1·9 m.

Po wykończeniu drugiego można będzie doprowadzić 18 m³ średnio.

Koryto rzeki poniżej uregulowane będzie na długości ca 500 m na przepływ 375 i 1108 m³ na podstawie normalnych przekrojów rządowego projektu regulacji.

Użytkowanie.

Najkorzystniejszym sposobem zużytkowania magazynowanej wody, będzie na razie przynajmniej wyzyskanie siły wodnej na miejscu.

Plan gospodarki musi zatem dążyć do maximum w tym kierunku.

Naturalnie, że równocześnie podnosi się ubocznie niejako wartość siły wodnej w reszcie biegu jak też uregulowanie odpływu i podniesienie minimum stwarza podstawy do przeprowadzenia innych zadań poprzednio wymienionych.

Podstaw do przeprowadzenia odnośnych badań dostarczyły obserwacje w Czernichowie z 8-letniego okresu, zredukowane na stany i przekrój hydrometryczny z r. 1908.

Górną granicę napełnienia stanowi poziom krawędzi lewego przelewu, t. j. 320·50 i napełnienie 27·5 mil. m³.

Zadanie przeprowadzono na zasadzie, że najkorzystniej będzie utrzymywać wyższe stany, pobierając równocześnie mniejsze ilości wody.

Przedewszystkiem czerpać się będzie przede z rezerwy retencyjnej, zachowując rezerwę użytkową niekniętą — przyczem maksymalny odpływ przelewami nie może przekroczyć 375 m³/s.

W ten sposób, po zorganizowaniu służby meldunkowej, można będzie podnieść absolutne minimum z 19—24 listopada 1902 r. do 5·5 m³/s stojących stale w ciągu całego okresu i 24 godzin do dyspozycji.

Czerpiąc z rezerwy do granicy 5·2 można odpływ podnieść do 7·0 m³/s — w tym wypadku jednak absolutne minimum siły na zbiorniku leży poniżej minimum zapewnionego wedle poprzedniej zasady.

Zasadnicze wyczerpywanie rezerwy byłoby zatem mniej korzystne w celach wyzyskania siły, odpowiadałoby mogło natomiast lepiej innym celom — jak zasilanie kanału i t. p.

Przy ruchu 24 godzinnym i spł. dzielności turbin 0·75, stoi do dyspozycji 17·5 mil. kon.-godz. rocznie, które są rozłożone następująco:

W ostatnim dniu okresu suchego wynosi ef. siła mot. 833·8 HP, średnio w całym okresie suchym natomiast 939·5 HP.

Liczyć się należy z cyfrą wyższą, bo w ostatnim dniu rezerwa jeszcze była nienaruszona.

Czerpiąc zasadniczo z rezerwy otrzymuje się:

średnio 1017·8 HP
minim. 705·6 HP

absolutne minimum jest zatem niższe i nie da się podnieść wobec zużytej już rezerwy.

W okresie 9-ciomiesięcznym dysponować można siłą

maksymalną	1992	} bez czer-	
minimalną	1590·5		pania z re-
ir.	1791		zerwy.

Pobór wody może być czasowo jeszcze wyższy i tak:

15 m ³ w ciągu 178 dni rocznie
20 » » 123 » »
25 » » 87 » »

Widzimy więc, że będzie do dyspozycji znaczniejsza siła na zbiorniku, która ze względu na pobliskie centra przemysłu znajdzie odbyt z łatwością.

Urządzenia do poboru wody i mechaniczne nie mogą być ograniczone tylko do odpływu 9-miesięcznego — i powinny wystarczyć do wyzyskania ir. 6-miesięcznego odpływu, który wynosi średnio 15·27 m³/s, a stąd siła motor.:

max.	2900 HP
minim.	2315 »
ir.	2607 »

Centrala musi zatem obejmować instalacje na 2600 HP.

Urządzenie do poboru wody ze zbiornika musi być obliczone na przepływ odpowiadający tej sile przy minimalnym spadku a zatem na 18·6 m³/s.

W dolinie objętej zalewem biegnie prawym brzegiem rzeki droga powiatowa Żywiec-Kęty, lewym droga gminna.

Obie drogi łączą 2 mosty drewniane w km 34·5 i 39·72 rzeki.

Ponieważ obie drogi będą częściowo zalane, projektuje się podniesienie drogi powiatowej i przełożenie jej po zaporze na lewe stoki aż do proj. mostu żel. krań. w miejsce obecnego mostu drewnianego, ponadto okręzną drogę służbową i leśną prawym stoki.

Pl. dz. 8·718 km szer. korony 6·0 m, bliższe daty pomijam — wspomnę tylko, że kierowano się zasadami przyjętymi przez kraj. b. drog.

Powierzchnia zalewu przy max. sp. wynosi 382 ha, natomiast pod zbiornik i komunikacje potrzeba 395·5 ha.

Po odliczeniu starego koryta rzeki i starych dróg pozostaje do wykupna 355·14.

Ponadto usunąć się musi 177 zagród.

Teor. Okres istnienia zbiornika, względnie czas potrzebny do zupełnego zamulenia tegoż obliczono na 58·4 lat.

Po uporządkowaniu dorzecza okres ten jednak przedłuża się do 910 lat, dla rez. użytk. 423 lat, stalej 147 lat.

Koszta.

Ogólne	8,000.000	K
Koszta na 1/m ³ mag. wody	0·2485	K
» » » rez. użytk.	0·8170	K

Z ogólnych przypada na:

A) Zapora i urządzenia	3,809.914·13	K
B) Komunikacje	1,050.000·00	K
przet. drogi	693.120·00	
most krań.	240.000·00	
inne kom.	116·080·00	
C) Wykupno	1,800.000·00	K
gruntów	1,100.000·00	
zabud.	700.000·00	
D) Ubezb. stoków i zab. położ. w obr. zbiorn.	244.000·00	K
E) Urządzenie służby meld.	50.000·00	K
F) Roboty dodatkowe	570.887·00	K
G) Zarząd i rob. przedwst.	475.198·87	K

Obok korzyści zapewnionych dzięki doniosłej poprawie stosunków wodnych Soly i Wisły, przedstawia się zbiornik dobrze jako przedsiębiorstwo rentowne.

Do dyspozycji będzie przez 24 g. dziennie:

w ciągu roku	940 HPef
9 mies.	1791 HPef
6-ciu mies.	2600 HPef

przyjąwszy cenę zasadniczą za rok i konia

przez 24 godz. dziennie 100 kor., z tem, że wartość siły 9 mies. wynosi 9/16 a 6-cio mies. $\frac{1}{4}$ tej sumy, otrzymamy dochód ze sprzedaży siły: 161.900 kor.

Koszta centrali i przeniesienia obliczono na 1,208.500 kor.

Ogólne koszta z centralą i doprowadzeniem wyniosą zatem 9,208.500 mil. K.

Amortyzacya i konserwacya zbiornika bez oproc.	60.000 K
Amortyzacya, konserwacya i oproc. (2,5 %) centrali	9.450 K
Do przeniesienia	69.450 K

Z przeniesienia	69.450 K
Amortyzacya, konserwacya i oproc. urz. elektr. i mech.	113.100 K
Razem . .	182.550 K

Zatem dochód ze sprzedaży pokrywa koszta konserwacyi i amortyzacyi zbiornika, zapewniając ponadto ca 2% dochodu od kapitału zakładowego centrali wodno-elekt.

Inne, ogromne zresztą korzyści, których nie-stety nawet pokrótce wspomnieć nie mogę, stanowią zatem oprocentowanie kap. zakł. zbiornika.

SPRAWOZDANIE SEKCYI HYGIENY I BUDOWY MIAST.

Jedną z najliczniejszych sekcji podczas Zjazdu w ubiegłym roku była bezwątpienia Sekcja Zjazdu higieny i budowy miast. Przyczyniła się do tego praca nadzwyczaj skrzętnego Komitetu, zawiązanego w lutym 1912 r. pod przewodnictwem prezesa wiceprezydenta miasta Krakowa R. dw. J. Sarego i dwóch sekretarzy inż. Jana Fiszera i inż. Szemplińskiego. Do komitetu organizacyjnego należeli Świerzyński Stanisław st. r. bud., Kleczek Andrzej st. r. bud., Dąbrowski Michał dyr. gazowni, Rakowicz Jan prof., inż. Nitsch Leonard, inż. Górecki r. bud., inż. Otorowski, inż. Ponikiewski, inż. Skąpski, prof. Bujwid, dr. Bier, inż. Chądzyński, inż. Litwinowicz, dr. Janiszewski fizyk miejski, inż. Morawski, inż. Oleś, inż. Spannbauer r. bud., inż. Oświecimski, dr. Nith, dr. Sikorski, dr. Zamorski, inż. Uderski, inż. Zarzycki.

To też w dniu 12/IX z dumą patrzyliśmy na owoce naszej pracy, gdy na nasz Zjazd przybyło przeszło 100 członków, t. j. $\frac{1}{6}$ członków całego Zjazdu techników polskich. Przybyłych gości z całej Polski powitał w serdecznych słowach w dniu 12/IX prezes komitetu wiceprezydent Sare, otwierając Zjazd życzeniem owocnej pracy.

Następnie przystąpiono do porządku dziennego, t. j. do wyboru Prezydium Zjazdu. Na wniosek kol. Kleczka wybrano jednogłośnie Prezydium Zjazdu: prezesem Józefa Sarego, wiceprez. Wincentego Góreckiego ze Lwowa dyr. bud. miejsk., inż. Bąkowskiego z Warszawy, inż. Edwarda Uderskiego z Krakowa, tudzież sekretarzy: inż. Jana Fiszera z Krakowa, inż. Aleksandra Hermana z Kalisza i inż. dra Kłobukowskiego z Warszawy.

Prezes Sare podziękował za zaszczyt i objął przewodnictwo, zapraszając inż. Jana Fiszera do objęcia czynności sekretarza Zjazdu. Następnie wygłosił nadzwyczaj interesujący odczyt referent Artur Kühnel (Lwów) r. bud. miejsk. p. t. »Stanowisko techników w gminie i w radach powiatowych« brak, i podał odnośne wnioski pod uchwałę.

W dyskusyi zabrał głos kol. Kleczek. Odnosząc się do odczytu kol. Kühnela, wyraża obawę, aby inżynierowie i geometrzy miejscy mieli dozwoloną wolną praktykę, sprzeciwia się również, aby inżynierowie miejscy byli zupełnie niezawisli.

Jest to niemożliwe ze względów administracyjnych, jak również, aby miasto, dając budżet, zrzekło się władzy nad inżynierem. Co do sprawy utworzenia biura dla spraw budowy miast, uznaje ją za bardzo ważną, ale trzeba do tego odpowiednio przygotowanych ludzi a tych u nas obecnie brak. Wkońcu stawia wniosek:

»Dla wywalczenia odpowiedniego stanowiska techników gminnych i ich pracy zawodowej w gospodarce naszych miast, należy założyć stały Związek techników miejskich«.

Celem ukonstytuowania się takiego związku wezwie Prezydium wszystkich techników miejskich, biorących udział w VI Zjeździe techników polskich w Krakowie do zebrania się

w dniu 14/IX 1912 r. w auli uniwersyteckiej. Dalej zabiera głos kol. inż. Rolle i porusza sprawę administracji naszego kraju.

Technicy mało biorą udział w życiu publicznym, na 30 miasteczek galicyjskich jest za ledwie około 100 techników, biorących udział w życiu publicznym, są adwokaci, notaryusze i obywatele, ale techników niema. Technicy jest to żywioł, który powinien zajmować $\frac{1}{4}$ część radnych, wtenczas to potrafiliby wywalczyć odpowiednie stanowisko dla siebie. Nie zgadza się, aby technicy byli niezawisli, bo kto wynagradza, musi mieć władzę.

Następnie omawia stosunek Wydziału krajowego do gmin. W ostatnich czasach Wydział krajowy miesza się coraz to więcej do gmin; ma kilka doskonałych sił dla kontroli gospodarki gmin. Plany regulacyjne miast nie są znów tak czarne, jak przedstawił radca Kühnel. Owszem, np. plany miasta Podgórze opracowują specyjni inżynierowie, w toku pracy są także plany regulacyjne miast Wieliczki i Skawiny, a Wydział krajowy urguje ciągle i inne miasta. Stawia wniosek:

»Zanim katedra dla budowy i higieny miast wejdzie w życie, VI Zjazd techników polskich uprasza kolegium profesorów politechnik we Lwowie, by w najbliższym czasie zorganizowano kurs techników miejskich, jako osobny oddział kursów inżynierskich«.

Kol. Górecki dyr. bud. miejsk. (Lwów) mówi, że Niemcy przyszli już do tego przekonania, że brak jest ludzi fachowo wykształconych, dlatego też od kilku lat utworzyli oddział dla kształcenia techników miejskich. Drezno też myśli o utworzeniu takich kursów. Na takich to kursach wykładają oprócz profesorów, ludzie praktycznie wykształceni. Takie to kursa powinny istnieć w Krakowie lub we Lwowie, gdyż dla całego kraju potrzeba stworzyć dział inżynierii miejskiej.

Posł Śliwiński ze Lwowa rzuca myśl, aby do służby miejskiej zostali przyjmowani także technicy ze szkół przemysłowych.

Kol. Rawski (Lwów) nie zgadza się z wnioskiem Śliwińskiego, mówiąc, że obecny kierunek szkół przemysłowych jest spaczony, przyznaje jednak, że mogą być wyjątki, które są zdolne. Chętnie się zgadza na utworzenie kursu 6-tygodniowego, gdyż nie tylko technikom miejskim jest taki kurs potrzebny, ale wszystkim technikom.

Kol. Królikowski (Rzeszów) mówi, że stanowisko technika jest bardzo marne i że lada wypędzony jurysta będzie grał rolę inżyniera. Kraków stoi pod tym względem najwyżej, Lwów ma pewne niedomagania, ale co się dzieje na małych miasteczkach? Tam inżynier powiatowy ma kontrolę nad inżynierem miejskim. Opinię co do budowy domów, co do grubości murów wydaje burmistrz. Popiera bardzo wniosek założenia stałego związku inżynierów. Co do zawisłości inżynierów, czy oni mają zależeć tylko od Wydziału krajowego, to jest jeszcze pytanie i kto wie, jak się ta sprawa rozstrzygnie.

Kol. Kuraś (Złoczów) mówi o porządkach, jakie panują w małych miasteczkach, popiera nadzwyczaj sprawę związku techników miejskich.

W dyskusyi zabierał głos kol. Szempliński (Kraków).

Po skończonej dyskusyi zabrał głos ponownie referent i oświadczył, że założenie związku jest rzeczą nadzwyczaj ważną. Co do wniosku kol. Śliwińskiego oświadcza, że do służby miejskiej powinien zostać przyjęty odpowiedni kandydat, czy to ze szkoły przemysłowej, czy też z politechniki.

Prezes kol. Sare odczytuje zgłoszone wnioski i zarządza głosowanie; uchwalono następujące wnioski:

- 1) W sprawie memoriału kreowania katedry budowy miast;
- 2) W sprawie ustawy regulującej kwalifikacje techników;
- 3) W kwestyi utworzenia przy Wydziale krajowym biura dla spraw budownictwa miejskiego;
- 4) W sprawie utworzenia związków inżynierskich;
- 5) W sprawie kursów inżynierskich.

POPOŁUDNIU.

Przew. kol. Górecki (Lwów), sekretarz kol. Fiszer (Kraków).

Przewodniczący zaprosił kol. Drexlera, r. bud. ze Lwowa do wygłoszenia odczytu p. t. »O zakładaniu ulic miejskich«. (Odczyt podajemy po sprawozdaniu).

W dyskusyi zabrał głos kol. Kłeczek (Kraków) mówiąc, że odczyt ten jest idyllą i porównał do stojącego człowieka pod drzewem i chcącego zerwać owoce, których jednak nie może dostać.

Ustawa hipoteczna jest u nas najważniejszą. Właścicielowi wolno grunt swój podzielić na poszczególne parcele i te parcele sprzedawać, gdy nabywca chce budować, i zwraca się do magistratu o udzielenie mu koncesyi na budowę, tenże mu udzielić nie chce, bo cała procedura odbyła się bez wiedzy magistratu, zatem właściciel, który kupił te parcele, nie jest w możności budować. Rozpoczynają się skargi, właściciel parceli rozpoczyna staranie gdzie tylko może. Ustawa hipoteczna pozwala dzielić, nie licząc się z ustawą budowlaną.

Powinniśmy zatem w tym kierunku działać, aby ustawa hipoteczna nie sprzeciwiała się ustawie budowlanej.

Kol. Rawski oświadcza, że ustawa hipoteczna nie mówi nic, że bez zezwolenia gminy wolno otwierać ulice, tylko wolno parcelować. Zatem właściciel winien porozumieć się z gminą.

Kol. Jakubik zgadza się z kol. Rawskim, oświadcza jednak, że niema ludzi, którzyby tego pilnowali. Np. domu dzielić nie wolno, ale to tylko w teorii a nie w praktyce, w praktyce dzielą dom, mówiąc, że dzielą grunt pod domem.

Kol. Marecki stawia wniosek uchwalenia minimum szerokości ulicy.

Kol. Rakowicz nie zgadza się z wyznaczeniem minimum szerokości ulic, gdyż to zależy, czy dana ulica ma służyć do komunikacyi, czy też ma być ulicą spacerową. Projektujący powinien mieć wolność. Gdzieś na zaułkach może mieć ulica 6 m szerokości, gdy w śródmieściu może mieć 12 m, także co do kierunku winna być wolność.

Kol. Rawski radzi nie trzymać się szablonu, trzeba uważać na historyczne znaczenie miasta. Każde miasto musi mieć plan regulacyjny, stosownie do warunków i tego planu nie powinna zmieniać Rada gminna, to nie powinno być dozwolone. Katedra kolońska stała w otoczeniu niskich domków, gdy je jednak rozszerzono i powiększono, straciła dużo, gdyż przedtem była potężną a obecnie tej potęgi nie znać. Nie tam higiena, gdzie jest szeroko, ale tam, gdzie czystość, a wtedy jest czysto, gdy sami mieszkańcy utrzymują czysto swoje domy. W dalszej dyskusyi zabierali głos kol. Śliwiński i kol. Rakowicz, który oświadczył, że szerokość ulic jest w ścisłej łączności z historią i estetyką. Budownictwo miasta jest sztuką, można zakładać ulice o szerokości 6 m, np. te, które są łącznikami między jedną a drugą ulicą.

Następnie zabrał głos referent i oświadczył, że z całej dyskusyi wynosi wrażenie, że jest nieporozumienie i dyskusya poszła na inne tory. Ulica między willami, gdzie z jednej i drugiej strony jest ogródek szerokości 6 m, jest zupełnie wystarczająca.

Kol. Kłeczek proponuje wybór komisji z 7 członków, któraby się zajęła opracowaniem odpowiednich wniosków w sprawie zakładania ulic. Następnie odbył się odczyt kol. Stefana Stobieckiego nadinż. kraj. z Wydz. kraj. z Krakowa p. t. »Z higieny gleby i osuszanie terenów budowlanych i powilgoconych budynków«. (Streszczenia brak).

W wywiązanej dyskusyi zabierali głos kol. Lenk i Dr. Panek.

Nie tylko chodzi nam o usunięcie wilgoci z ziemi ale także z mieszkania. Bakterye to rzecz podrzędna, to są wyniki upośledzonej regulacyi. Bakteryi jest przecież bardzo dużo w powietrzu, i nie tylko w mieszkaniach wilgotnych, więc jeżeliby one były tak bardzo szkodliwe, to byłby sam szpital, to utrata ciepła podkopuje organizm i przez to on staje się podatny na wszelkie bakterye.

W dalszej dyskusyi zabierali głos kol. Ponikiewski i Kurnikowski.

Następnie w sali amfiteatralnej Collegium physicum (ze względu na objaśniające odczyt przeźrocza świetlne) wygłosił interesujący wykład p. t. »Historia budowy miast« inż. S. G. Żeleński. (Streszczenie podajemy).

Dzień drugi 13 września.

Przewodniczący wiceprezydent miasta Krakowa Sare, sekretarz inż. J. Fiszer, obecnych 67 osób.

Inż. Kłóś Czesław z Warszawy wygłosił bardzo obszernie opracowany odczyt p. t.: »Beton, względnie żel. beton w budowlach miejskich«. Referent przedstawił w pierwszej części odczytu trwałość betonu względnie żel. betonu ze specjalnem uwzględnieniem ogniotrwałości, nierdzewieniem żelaza i odporności na reakcję kwasów. W drugiej części, streszczając się, mówił o gospodarczości betonu i jej wyższości nad żelazem a nieraz murem. Wreszcie mówił o architekturze betonu i żel. betonu, próbując dać krótką analizę jej zasad, nawołując pp. architektów do wnikania w istotę nowego materiału i przyczynienia się do stworzenia nowego stylu.

W dyskusji wyłonił się głos kol. inż. Fiszer i dodał, iż oprócz własności wymienionych przez prelegenta, jedna z najważniejszych jest monolitość budowli, t. j., że w budynku o konstrukcji żel. betonowej, słupy i ściany wiążą się z fundamentem, tworząc w ten sposób sztywną ramę, przy innych zaś konstrukcjach np. żelaznych, pojedyncze dźwigary połączone są w węzłach, i właśnie te punkty węzłowe tworzą bardzo słabą stronę konstrukcji, gdyż tworzą zawsze słabe i ruchliwe połączenie. Budowle o konstrukcji żel.-betonowej są bardzo wytrzymałe podczas trzęsienia ziemi, jak to wskazuje statystyka pozostałych budowli po ostatnim trzęsieniu ziemi w S. Francisco. Zwrócił uwagę na drugą ważną własność konstrukcji żel.-betonowej, t. j., że konstrukcja ta nie traci nic na wytrzymałości, jeżeli natężenie sumiennie nie przekracza $\frac{1}{3}$ wytrzymałości. Ważne to jest dla przepustów i mostków drogowych i tramwajowych.

Kol. Samborski interpeluje referenta, czy gorące ciecze uszkadzają beton.

Referent wyjaśnia, że gorące kwasy działają na beton i dlatego przy gorących cieczach trzeba ostrożności. Bakterye i związki siarczane mogą wywierać wpływy niekorzystne, o ile konstrukcja ta nie jest pokryta warstwą ochronną.

Kol. Górecki interpeluje referenta co do twierdzenia, że tłuszcze roślinne nie oddziałują szkodliwie na beton; ropa przecież jest tłuszczem i szkodzi betonowi. Referent wyjaśnia, że ropa nie powinna wywierać szkodliwych wpływów na beton. To jest jednak ogólne zdanie. Przedewszystkiem trzeba zbadać cement i piasek w budowie, czy one nie zawierają składników, które niszczą beton. Czysta nafta nie szkodzi i ta nie wywiera wpływu ujemnego na beton.

Następnie Dr. Janiszewski Tomasz, naczelnny fizyk miasta Krakowa, wygłosił odczyt p. t.: »Demonstracja planów budynków sanitarnych w Krakowie«. Prelegent przedstawił w bardzo interesującym wykładzie najnowsze urządzenia sanitarne w projektowanym domu izolacyjnym na gruntach starej kontumacji na Prądniku Białym. W dyskusji zabrał głos kol. Kalitowski, że należy domagać się przedewszystkiem urządzeń sanitarnych w naszych zdrojowiskach w Zakopanem, w Szczawnicy. Dalszą dyskusję odłożono na 14/IX.

Dzień trzeci 14 września.

Przewodniczący kol. Górecki, sekretarz inż. Fiszer. Dalszą dyskusję w sprawie uwagi kol. Kalitowskiego co do urządzeń sanitarnych w naszych zdrojowiskach i uzdrowiskach zabiera głos kol. Kleczek, który wyjaśnia, że mamy do czynienia z inwestycjami małymi i wielkimi. Kanalizacja należy do wielkiej inwestycji. Zachodzi jednak wątpliwość, czy jest się w stanie wybudować kanalizację. Korzyści z takiej inwestycji są rozmaite i dotyczą także kraju i rządu. Z takiej inwestycji korzysta obywatel, gmina czyli komuna, kraj i rząd, a więc i koszt inwestycji, która podnosi wartość obiektu, muszą ponosić te 4 czynniki, t. j. obywatel, gmina, kraj i rząd; stawia wniosek:

»Stała Delegacja Zjazdu techników budowy i higieny miast odniesie się do zarządów zdrojowisk i uzdrowisk, aby natychmiast w interesie własnym postarały się o projekta kanalizacji, dotyczące ustawy, sfinansowanie tych projektów i ich wykonanie«.

Przewodniczący inż. Bąkowski Warszawa, sekretarz Dr. inż. Kłobukowski.

Dyskusja Inż. Sikorski z Krakowa wyjaśnia, że stosunki zdrowotne w naszych miastach są złe a główną przyczyną jest brak wodociągów i urządzeń kanalizacyjnych. Mówca twierdzi, że przyczynienie się do kosztów ma obowiązek państwo i kraj, wyjaśnia, że istnieje w Wiedniu biuro, które w sprawach wodociagowych wydaje fachowe wyjaśnienia i orzeczenia. W kraju zaś istnieje przy Wydziale krajowym biuro wodociagowe, które jednak powinno być rozszerzone, gdyż obecnie nie spełnia swego zadania. Biuro to winno wydawać opinię w sprawach pożyczkowych, zastrzega jednak, aby ono wykonywało roboty, gdyż prywatne przedsiębiorstwa istnieć muszą. Mówca przechodzi do kwestyi samopomocy i oświadcza, że miasteczka winny utworzyć centrale celem umożliwienia przeprowadzenia tych inwestycji a w szczególności wodociągów i kanalizacji.

Prof. Bujwid oświadcza, że koniecznem jest badanie terenu wodociagowego przez znawcę urzędnika zakładu badania środków spożywczych. Dzisiaj zakład higieny i zakład badania środków spożywczych są w Krakowie przez rząd po macoszemu traktowane i nie posiadają własnych budynków ani wystarczającej ilości sił. Potrzeba również koniecznie drugiego zakładu we Lwowie dla wschodniej części kraju. Przychyla się do wniosków referenta, dążących do sposobu sfinansowania urządzeń przez Wydział krajowy z uwzględnieniem rentowności wodociagu. Insp. Bier Kwestya zaopatrzenia miast w wodę, łączy się ściśle ze sprawą wyznalezienia dobrej wody. Często zdarza się, że woda jest nieodpowiednia z bardzo różnych powodów np. niedogodności i złego terenu, zwraca się przeto do techników, projektujących wodociagi, aby przed projektem zwracano się do biura krajowego badania środków spożywczych w Krakowie, które wydaje swoją opinię.

Inż. Górecki Wincenty. Co się tyczy kredytu, to nasze banki krajowe winny życzliwiej te urządzenia traktować.

Dr. Janiszewski zwraca uwagę na ważność wizyty lokalnej przy wyborze wody do wodociagu i wspomina o spostrzeżeniu prof. Gartnera z Jeny i Thomsa z Magdeburga, którzy zauważyli, że w Niemczech po deszczu ilość duru brzuszego w miastach się zwiększa a w посуsie się zmniejsza, a to przedewszystkiem w miastach, czerpiących wodę ze źródeł.

Wniosek referenta inż. Dziakiewicza:

»VI Zjazd techników polskich, uważając budowę urządzeń, jak wodociągów, kanalizacji miejskich jako najważniejszy czynnik zdrowotności publicznej a widząc równocześnie zbyt powolny postęp w tym kierunku, oświadcza się za ułatwieniem przez Bank krajowy kredytu miastom i to na wartość samych inwestycji i dochodów z nich, a nie na zastaw i podatków gminnych«.

Odczyt inż. Dr. Biegeleisena z powodu choroby prelegenta nie został ogłoszony lecz nadesłany na ręce prezydium.

Odczyt inż. Luchta z Zamościa p. t. »W sprawie zanieczyszczenia rzek« odpadł z powodu niemożliwości przybycia prelegenta na Zjazd. Referat przysłano na ręce Prezydium wraz z telegraficznym usprawiedliwieniem nieobecności.

Dn. 15/IX (obradę niedzielne). Przewodniczący Józef Sare, sekretarz Jan Fiszer.

Dalsza dyskusja w sprawie wniosków tyczących się do odczytu inż. Drexlera a w szczególności w sprawie ustawy hipotecznej przy podziale gruntów na części, tudzież w sprawie najgłówniejszych zasad zakładania ulic miejskich. Odnosne wnioski wraz z uzasadnieniem przedstawił kol. Kłeczek z Krakowa. Wniosek brzmi:

»VI Zjazd techników polskich wniesie do Koła polskiego petycję, aby ustawa hipoteczna przy podziałach gruntów na części o tyle zmienioną została, aby podział ten w miastach przed wniesieniem do hipoteki uzyskał aprobatę urzędów gminnych i magistratu«.

Tudzież drugi wniosek:

»Stała delegacya Zjazdu T. B. H. M. opracuje jak najogólniejsze zasady zakładania ulic miejskich i przedstawi wniosek przyszłemu Zjazdowi«.

W wyłonionej dyskusyi zabierali głos kol. Kłeczek, Rakowicz, Samborski, Górecki Wincenty, Kwaś, Dr. Kłobukowski.

Wnioski przedłożone przez kol. Kłeczka zostały uchwalone.

Następnie odbył się odczyt inż. Dziakiewicza p. t. »O kanalizacji w miastach Galicyi«. (Odczyt dołączono). Odczyt kończy kol. Dziakiewicz przedstawieniem 2-ch wniosków.

»VI Zjazd techników polskich zaleca miastom budowę kanalizacji, lecz według jednolitego planu z uwzględnieniem przyszłego rozwoju miast«.

»VI Zjazd T. P. zaleca miastom powoływanie przede wszystkim polskich inżynierów do projektowania urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, jako znających najlepiej tutejsze warunki a stojących pod każdym względem na wysokości zadania«.

W otwartej dyskusyi zabrał głos prof. Bujwid. Mowca oświadcza, że ścieki nie powinny być wyprowadzone na ulicę, bo ludzie roznoszą na obuwiu zarazki, lecz powinny być skierowane od domów w kierunku ogrodów. Następnie oświadcza się przeciw prowadzeniu kanalizacji do rzeki, z której często czerpie się wodę do picia, lub też w niej się kąpie i nabawia różnych chorób.

Kol. Kühnel jest zdania że kanalizacja rozdzielcza jest mniej dobrą i że należy stosować kanalizację splawną.

Kol. Kłeczek. Jeśli mówimy w ogólności o kanalizacji miast, jest wykluczonem, aby przepisywać pewien system z góry. Projekt zależy od stosunków lokalnych, od miejscowych opadów atmosferycznych, od tego, czy rzeka istnieje koło miasta czy nie, od stanu nawierzchni miejskiej i od jakości obiektu, który chcemy odwodnić.

Sfinansowanie winno mieć podstawę w korzyściach, które odnosi z kanalizacji: 1) właściciel obiektu, 2) komuna, 3) kraj, 4) rząd.

Prof. dr. Ciechanowski podnosi, że poziom kultury higienicznej ludności galicyjskiej nakazuje ostrożność w stosowaniu kanalizacji rozdzielczej, której nie można uznać za bezwzględna zasadę, również nie podobna w Galicyi w wielu miastach obejść się bez oczyszczalni biologicznych. Dalej zwraca mowca uwagę na trudności finansowe, na jakie natrafi kanalizacja w miasteczkach i zdrojowiskach nie zbudowanych zwarcie, rozciągniętych na wielkiej przestrzeni oraz sprawa splukiwania kanałów w tych częściach Galicyi, gdzie brak wody, w takich miejscowościach kanalizacja i wodociągi nie dadzą się dokonać bez pomocy funduszy publicznych, t. j. bez zasiłków ze strony państwa lub kraju i zgłasza wniosek:

»VI Zjazd T. P. uznaje potrzebę utworzenia funduszu państwowego i krajowego na cele kanalizacji miast i miasteczek«.

Rezolucye te przedstawi delegacya ministerstwu i sejmowi krajowemu galicyjskiemu. Wnioski kol. Dziakiewicza i Ciechanowskiego uchwalono.

Do rady Zjazdów wybrano r. dw. Józefa Sarego, zastępcę s. r. bud. Andrzeja Kłeczka. Do stałej Delegacyi Zjazdu techników budowy i higieny miast wybrani:

Stanisław Aleksandrowicz (Lwów), Bąkowski (Warszawa), Dr. Biegeleisen (Lwów), prof. Bujwid (Kraków), Czajkowski, Dąbrowski (Kraków), Ekielski (Kraków), Januszkiewicz (Lwów), Kühnel (Lwów), And. Kłeczek (Kraków), Obrębowicz (Warszawa), Rakowicz (Kraków), Sare (Kraków), Szanior Tadeusz (Warszawa), Stobiecki Stefan (Kraków).

Serdecznem przemówieniem zamknął przewodniczący Zjazd, dziękując uczestnikom za przybycie i ich pracę.

sekretarz.

Inż. Jan Fiszer.

Inż. Ignacy Drexler: O zakładaniu ulic miejskich.

Zakładanie ulic miejskich przestało być problemem na początku XIX wieku. Ulica niezmiennie prosta, jak najdłuższa, gubiąca swe kontury wśród oparów miejskich, ciągle równo szeroka i w jednostajnym spadzie, stała się ideałem stolic Europy, rosnących z amerykańskim pośpiechem. Doskonałe instrumenta miernicze pozwalały z wielką dokładnością wytykać najdłuższe proste, choćby dookoła ziemi. Samorządne władze miejskie zaczęły podporządkowywać indywidualne potrzeby i gusta jednostek pod sznur wyciągniętej linii regulacyjnej. Więc miasta, położone na równinie, mogły bez najmniejszych trudności rozciągać swe proste ulice na długość kilku kilometrów i pobijać rekordy innych miast prostym przedłużeniem istniejących części.

W późniejszych dziesiątkach lat ubiegłego stulecia wprowadzono ścinanie naroży domów, znów niezmiennie. U zbiegu kilku ulic zakładano wielkie koło, kwadrat lub inny regularny wielobok, co nazywano placem. I na tem kończyła się pomysłowość projektodawców. Nie ograniczano jednak takiej działalności na nowopowstające dzielnice miasta, ale w ten sam sposób modernizowano i stare dzielnice, czego wybitnym przykładem np. najstarsza, czcigodna część Florencji między Piazza Duomo, a Piazza della Signoria, która przed czterdziestu kilku laty padła ofiarą regulacji i przemieniła się w siatkę prostokątną prostych, równoszerokich ulic.

Jakież rezultaty takiej pracy? Powstałe kosztem licznych milionów koron rozległe koszarowe dzielnice, bez wybitnej fizygnomii, nie odpowiadające ani higienicznemu, ani komunikacyjnemu, ani estetycznemu potrzebom mieszkańców, nie uwzględniając warunków terenowych.

Ulica prosta połączyła dobrze dwa punkty miasta, leżące na jej końcach, ale, aby się przedrzeć z jednego krzyżowania na inne, leżące w kierunku przekątnej prostokąta, pociętego w kratki ulic, trzeba odbywać długą drogę przez szereg łamanych ciągów ulicznych, nie mówiąc już o trudności orientowania się wśród szematycznie powtarzającej się monotonii ulic i naroży, tak dalece, że w niektórych stolicach

musiano pooznaczać ulice liczbami, aby umożliwić wogóle orientację w mieście. Ulice te okazały się rychło, przy rosnącym ruchu za wązkami, a kosztowne rozszerzenie ich nie sprowadzało upragnionej ulgi.

Architekt, budujący kamienice, doznawał zawsze rozczarowania: starannie obmyślana fasada, nawet odznaczająca się dobrem ustosunkowaniem części i racjonalnem ujęciem masy, po ustawieniu w linii ulicy, milkła — i nikła w równym rzędzie domów, jak niknie indywidualizm żołnierza stojącego w długiej linii frontu. Pozostały szybko zwężające się szeregi okien, perspektywicznie skracające się gzymsy domów i okapy.

Pięły się ulice gwałtownie w górę, tworząc brzydkie widoki i utrudniając komunikację, choć łatwo można przecież giętą linią obejść spadki i taniej a piękniej rozwiązać zadanie. Później dopiero przyszło ocknienie i reakcja: zrozumiano, że zakładając ulice, trzeba mieć na oku względy komunikacyjne, higieniczne i estetyczne. Zrozumiano, że linia prosta jest jedną z nieskończonej liczby różnych możliwości, które się nasuwają przy rozwiązywaniu zadania: w jaki sposób połączyć punkt A z punktem B. Że, co więcej, ulica zwykle ma za zadanie nie tylko łączyć dwa punkty, ale, że na różnych partyach swej długości, miewa różne cele: może zbierać lub rozdzielać wartką falę ruchu ulicznego, gdzieindziej, w dzielnicy handlowej ruch ten musi zwolnieć, bo przechodnie i pojazdy zatrzymywać się będą przed sklepami, kościołami, teatrem, więc potrzeba zwiększonej szerokości ulicy.

Oprócz ulic promieniowych, t. j. wiodących ku centrum miasta, potrzeba koniecznie ulic okólnych — a te już na wielkich długościach nie mogą być proste, więc trzeba wprowadzić ulice krzywe lub łamane.

Z drugiej strony otworzyły się ludziom oczy na piękno starych, krzywych, dotąd *par force* regulowanych średniowiecznych uliczek. Te zapomniane, podupadłe miasteczka — z świetnych czasów rozkwitu handlu i sztuki — stały się szkołą nowożytnych zapatrywań na istotę ulicy i skarbnicą pomysłów, czerpanych z początku może z zamałą dozą krytycyzmu — nie

dziwny się temu, bo reakcja wszelka jest najczęściej skrajna.

Mojem zdaniem, nie powinniśmy kopiować motywów wziętych ze starych miast i stosować je w warunkach zgoła różnych. Nie można bowiem bezkarnie przenosić tworów w inne epoki, w inny klimat, między inne rasy i kultury, jak to zresztą jasno wykazują dzieje architektury i rzeźby w wieku XIX. Natomiast uczyć się na nich potrzeba, analizować, skąd się to ich piękno bierze, na czym polega ta łatwość komunikacji na nieszerokich ulicach; czem ta skromna, mieszczańska architektura średniowieczna tak silnie na widzu robi wrażenie; jak ustawiane są grupy drzew, które dzielnie akompaniują rytmowi kolumn czy absyd. Jeżeli na podobne pytania potrafimy jasno odpowiedzieć, posiadziemy klucz budowy miast średniowiecznych, potrafimy trafnie pięknie i niedrogo rozwiązywać problemy, jakie nam dzisiejszy rozwój wielkich miast nasuwa, starając się coś z tej poezji średniowiecznej wcielić w nasze nowe, aż nazbyt trzeźwe dzielnice.

Taka droga wydaje mi się najwłaściwszą, i nie mogę się zgodzić z twierdzeniem, że miasto dzisiejsze a średniowieczne, są to rzeczy tak różne, że nie znaleźć między ich konstrukcjami blizkiego powinowactwa. Nie. Są inne warunki, ale podstawa zadania jest identyczna. Z różnic między starem a nowożytnym miastem chcę podkreślić jedną: tamte średniowieczne miasteczka były w znacznej części drewniane, i co parę dziesiątków lat ulegały pożarom i zniszczeniu wojennemu, poczem odbudowywały się automatycznie w kształcie podobnym do poprzedniego, przy niezbyt skrupulatnym nadzorze zarządu miasta; stąd łagodne faliste linie pierwotnie z pewnością prostych ulic.

Dziś budujemy trwale i rozbudowujemy miasto według ściśle z góry ułożonego planu,

Czy ulica ma być z reguły tylko prosta — krzywa zaś ma stanowić wyjątek? Jest to kwestya przedewszystkiem natury estetycznej.

Jak w ostatnich dziesiątkach lat nie uznawano innych, jak tylko proste, tak potem szkoła niemiecka poczęła niekrzywe ulice wyklinać. Racja leży jak zwykle pośrodku. Ulica prosta i równoszeroka może mieć swój wdzięk

i wywoływać estetycznie wysokie wrażenie, jeżeli zachowuje odpowiedni stosunek obu tych wymiarów i architektonicznie jest w pewien jednolity sposób traktowana. Wzorem takiej ulicy jest Rue Rivoli w Paryżu, stworzona przez Napoleona I, i t. zw. plac de la Carrière założony przez St. Leszczyńskiego w Nancy.

Zresztą z ulicy prostej o równoległych linach domów da się zrobić harmonijna i charakterystyczna całość, jeżeli, stosownie do potrzeb, zastosuje się zmienną szerokość przez wprowadzenie miejscowych rozszerzeń i odstępów, które szczególniejszą mają rację bytu przed budynkami, bardzo odwiedzanymi przez publiczność.

Przy dzisiejszym sposobie budowania, pozostawiającym tyle swobody indywidualnej w traktowaniu fasad, że częstokroć ulice aż chaotyczny otrzymują wygląd, powinno się unikać prostych, równoszerokich ulic, i dążyć do wprowadzenia linii krzywych, a zwłaszcza wklęsłych, zarówno w niwelecie drogi, jak i w frontowych liniach domów.

Krzywe ulice mają wielkie znaczenie praktyczne w terenie pagórkowatym: pozwalają dokładnie przystosowywać się do konfiguracji gruntu, przez co można wiele oszczędzić na kosztach budowy drogi i przygotowania parcel pod wille czy kamienice — pozwalają na łatwiejsze rozwinięcie trasy i stosowanie mniejszych spadków, a dają z reguły malowniczy widok, szczególnie, gdy się budowie, położone od strony góry dymenzyonuje wyżej jak domy położone w niższej części stoku. W ten sposób z domów położonych bliżej szczytu ma się widok na dolinę ponad dachy niżej leżących domków. Przy stromym terenie właściwe są ulice schodowe. Obawa gołoledzi, na którą się liczni przeciwnicy schodów powołują, jest przecie bardzo przesadzona.

Krzywa ulica pozwala łatwiej dostosować się do istniejącego położenia parcel, które linia prosta często dzieli na części, trudno dające się zabudować.

Dalszą zaletą giętych ulic jest spełnianie najważniejszego postulatów higieny dzisiejszej. Pozwalają one wprowadzać przecie trochę światła słonecznego do domów, które przy przeprowadzonej linii prostej miałyby nieuchronnie północną wystawę.

Radykalniejszym lekarstwem w takich wy-

padkach jest stosowanie bocznych placików mieszkaniowych i krótkich dostępów kilkumetrowych w części domu.

Krzywa linia regulacyjna, wklęsła, ma też estetyczne wielkie przymioty: zwraca cały szereg frontów kamienic ku widzowi, rozwijając je jak wachlarz, tak, że można się każdej przypatrzeć. Architektonika poszczególnych domów osiąga swój pełny wyraz, twórcy ich nie czeka rozczarowanie, jak przy długiej, wąskiej, prostej ulicy. Linie gzymsów i okien układają się w piękne kształty; rozumnie zbudowane dachy i malownicze motywy mogą się łączyć w harmonijne całości; wreszcie fasady, ustawione pod coraz innym kątem do promieni słońca, są oświetlane z różną intensywnością — a to też podnosi różnorodność wrażenia. Wogóle ulica przedstawia zajmujący obraz przez samo uwidocznienie tysiąca szczegółów, w ulicy prostej z konieczności zanikających.

Wklęsły kształt niwelety drogi pożądaný jest ze względu na wiążącą się z nim przejrzystość i bezpieczeństwo ruchu ulicznego, i zajmujący widok całej ulicy.

Zanim się przystąpi do szczegółowego zaprojektowania ulicy, należy sobie jasno zdać sprawę, jaka to ulica ma powstać. Wiele względów trzeba tu mieć na oku: zależnie od ilości ruchu, jaki zamierzamy w nowopowstającą ulicę skierować, zakładamy ulice komunikacyjne i mieszkaniowe, otrzymując ulice tego typu, co główne arterie miejskie, np. Grodzka w Krakowie, ul. Sapięhy we Lwowie, a w drugim wypadku spokojne ulice boczne: Biskupia i ul. Nabelaka.

Zależnie od jakości ruchu: ciężarowe, przeznaczone przede wszystkim dla wozów towarowych, fur i automobilów ciężarowych (np. Grzegórzecka w Krakowie, Grodecka we Lwowie) dalej, spacerowe o gęstym a lekkim ruchu pojazdów osobowych, np. Wolska w Krakowie, ul. Akademicka we Lwowie.

Wreszcie ulice przechodnie, oddane do użytku jedynie pieszym (np. ul. Stroma we Lwowie). Są one wprost nieodzowne w terenie górzystym, gdzie powinno się ponadto, często stosować schody.

Uwzględniając cel ruchu, zakładamy ulice przejazdowe i dowozowe (np. do kolei, do fabryk), uwzględniając zaś położenie w sto-

sunku do centrum miasta, promieniowe i okólne.

Podziałów podobnych można by jeszcze podać wiele. Uświadomiwszy je sobie, będzie mógł projektodawca każdej nadać właściwe piętno: inaczej przecie zakładamy spokojną, uliczkę ślepa, inaczej ruchliwą ulicę w dzielnicy handlowej lub wspaniały bulwar nadbrzeżny. Naturalnie podziały te krzyżują się z sobą — i nie mają ostrych granic: ulica handlowa np. może być równocześnie ważną arterią komunikacyjną i być miejscem ulubionych przechadzek, oraz służyć zarazem za wzór ulicy ozdobnej.

Projektodawca, wiedząc już, jakiego typu ulicę ma zakładać i w jakim terenie, może się zabrać do jej szczegółowego planu. I wydaje mi się, że tak, jak się oblicza dzieła sztuki inżynierskiej, jak się konstruuje maszyny, podobnie powinno się opracowywać plany ulic. Jak tam, gdzie na słup większa siła ciśnienia, i im niejednostajniej, tem więcej dajemy materiału, i to tem więcej, im dłuższy słup, tak tu szafujemy szerokością ulicy, zmieniając ją w miarę, jak się rodzaj, gęstość ruchu i jego prędkość oraz ilość ulic bocznych zmienia.

I jak wbrew przewidywaniom i narzekaniom zresztą bardzo dzielnych umysłów (Ruskin) pokazało się, że konstrukcje inżynierskie i maszyny, choć pozbawione ozdób i kapiteli, są piękne swoim odrębnym, swoistym pięknem, tak i ulica według tych zasad zbudowana, będzie piękniejsza od tamtej nieprzemysłanej i bezzmiennie prostej i równoszerokiej. Stosunek między obiema taki, jak między długą belką drewnianą a żelaznym dźwigarem ciągłym, o fantazyjnym niemal kształcie trzech fal z misterną tkaniną kształtówek.

Pozostawmy jeszcze chwilę przy tej analogii. Popatrzmy na łączenie zastrzałów ze słupem. Znajdujemy tam zwiększenie materiału dla pewniejszego połączenia dźwigarów i lepszego przeniesienia siły. Niedociągłym wzorem dla naszych dźwigarów są kości ssaka. Są to najprzemysłniej utworzone belki przestrzenne. Tam także widzimy to zgrubienie subtelnych beleczek w punktach połączenia, przy zachowaniu możliwie największej oszczędności materiału.

Taką oszczędnością miejsca, jak tam materiału, powinny być nacechowane projekty ulic nowych — i tu z konieczności dochodzi się do zmiennej szerokości ulic. Ulica w całej długości równoszeroka okaże się w jednym miejscu za wązka, w innym niepotrzebnie obszerna.

Znajdziemy tu i podobieństwo do rzeki. Hydrotechnik, regulując strumień, ma do dyspozycji spadek, przekrój poprzeczny i rodzaj dna. Dla ulicy spadek, zbliżony do poziomu, jest pod względem łatwości ruchu najkorzystniejszy — odpowiada on maksymalnemu spadkowi w rzece.

Oczywiście, przy jednakowym ruchu w obu kierunkach, gdy tendencja np. ruchu ciężarowego (przy dworcach, fabrykach, cegielniach, kamieniołomach i t. p.), jest w jedną stronę skierowana, najpożyteczniejszym będzie mały spadek (około 1—4‰, zależnie od współczynnika tarcia nawierzchni), nie wymagający hamowania, ani wstrzymywania wozu przez konie.

Dno odpowiada nawierzchni, współczynnik oporu — promieniowi zwilżonemu, powierzchnia przekroju poprzecznego — szerokości ulicy.

Na inną analogię, dobrze charakteryzującą stanowisko projektującego ulicę, natknijmy się w elektrotechnice. Chcąc przeprowadzić prąd o danej sile przez drut miedziany w ten sposób, aby nie przekroczyć pewnego napięcia, trzeba odpowiednio dobrać wielkość przekroju, z uwzględnieniem współczynnika oporu. tak samo przy drodze: chcąc pewną ilość ludzi i danego rodzaju pojazdów przeprowadzić przez ulicę, nie wywołując ścisłu i stagnacji ruchu, trzeba dobrać odpowiednio jej szerokość, z uwzględnieniem współczynnika oporu, uwarunkowanego wielkością spadku i rodzajem nawierzchni. Sprawa się bardziej komplikuje, gdy weźmiemy pod rozwagę rozmaitość pojazdów, używających ulicy: pospiesznych, jak fiakry, samojazdy, tramwaje, oraz powolnych, jak wszelkie pojazdy ciężarowe i wprowadzimy w rachunek łączenie i krzyżowanie się ulic. Sprawa tu staje się zawiązaną, decyduje co do szerokości ulicy trudną.

Pewną dyrektywę co do ocenienia ruchu w przyszłości, dać może starannie, przez szereg lat, prowadzona statystyka ruchu pojazdów i przechodniów. Żadne większe miasto nie po-

winno uchylać się od obowiązku ponoszenia na ten cel wydatków, bo tylko w ten sposób może zyskać racjonalne podstawy do określenia szerokości ulic. Ale ze statystyki ruchu wynikają dane dotyczące ruchu, odbywającego się tylko podczas obliczenia. O ile gęstość ruchu się zwiększy w przyszłości przy wzroście ilości mieszkańców miasta i po racjonalnem urządzeniu sieci dróg w sąsiednich dzielnicach, na to statystyka odpowiedzi wprost nie da, to trzeba ocenić; ale oczywiście niepewne grafiki danych statystycznych z szeregu lat mogą dać pewne wskazówki na przyszłość.

Tu leży ogromna trudność: trzeba dbać o to, by nie tworzyć ulic za wąskich, któreby w przyszłości nie odpowiedziały swojemu zadaniu, ani przez projektowanie zbyt szerokich nie narażać miasta na ciężkie wydatki zakupna gruntów, urządzenia, utrzymywania i czyszczenia ulic. Miejmy nadzieję, że i tu nauka dojdzie z czasem do wzorów bodaj tak przybliżonych, jak hydraulika.

Mówiąc o szerokości ulic, chciałbym niewiele słów poświęcić sprawie niezmiernie ważnej, przekroju poprzecznego ulicy. Tu też należy dążyć do uwolnienia się z zabójczych więzów szematyzmu. Czy zawsze kwintesencją mądrości inżyniera musi być lekko wypukły tor jezdny z dwoma symetrycznymi po bokach, płaskimi, równoszerokimi chodnikami i o lekkim pochyleniu ku ściekowi ulicznemu. Wszak nudne jest to ciągle heblowanie terenu, ciągle do tego samego szematu ulicy. Miejmy odwagę układać urozmaicone przekroje poprzeczne. Niech chodniki nie będą wiecznie równej szerokości; strona bardziej uczęszczana winna mieć szerszy chodnik. Może on leżeć i wyżej ponad torem jezdny, łącząc się z nim skarpą trawnikową, lub wspierając się na murze oporowym. Twórzmy gdzie można, odrębne tory jezdne dla tramwajów, pamiętajmy o ścieżkach dla cyklistów. Drzewka nie muszą rósć symetrycznie po obu stronach ulicy, ale przede wszystkim po stronie z południowym słońcem. Gdy rozporządzamy większą szerokością, jak do podolania ruchowi koniecznie potrzeba, to nie dzielimy jej na drobne skrawki plantacyjne po obydwóch stronach, ale rzućmy z jednego boku ulicy szerszy pas zieleni i kwiatów. Specjalnie zaś przestrzedz należy przed stosowaniem dwóch torów je-

zdnych równoległych o jednakowym przeznaczeniu, z plantami pomiędzy nimi w środku jak np. ul. Dietlowska w Krakowie, Akademicka we Lwowie).

Najpiękniejsze przykłady ulicy obwodowej racjonalnie a pod względem estetycznym bez zarzutu założonej, mamy w Krakowie, Frankfurcie nad Menem i na niewielkiej przestrzeni w Regensburgu (koło pałacu Turn-Taxisów). Wdzięk ich, wygoda i świeże powietrze pochodzą stąd, że tylko jedną stroną przylegają do arterii komunikacyjnych o wielkim ruchu, drugą zaś, zwróconą ku środkowi miasta, przylegają do budynków, mających dojazd z innej strony, lub do krótkich uliczek o bardzo słabym ruchu. W poprzek przecina je tylko niewielka liczba ulic. To zabezpiecza je od pyłu ulicznego i pozwala pieszym na swobodny ruch, nie zmuszając ich do ustawicznego oglądania się na przejeżdżające pojazdy. Chodniki położone są przy wewnętrznym obwodzie utworzonego przez planty pierścienia.

Przy projektowaniu nowych ulic tego rodzaju, należy mieć w pamięci tamte wielkie wzory i ich przymioty, a tworzyć dzieła choć w przybliżeniu do krakowskich plant podobne.

Tak w zwiezłych rysach starałem się przed-

stawić jeden rozdział z młodej i ruchliwej nauki budowy miast. Młodej w tem znaczeniu, że przed kilku dopiero dziesiątkami lat z dowolnych szematów zaczęła przechodzić na trwalszy grunt wyrozumowanych podstaw; ruchliwej, bo w nieoczekiwany sposób rośnie jej literatura i wpływ na zarządy miast i społeczeństwo, wnikając głęboko w socyalne stosunki mieszczaństwa.

Pominałem tu wiele interesujących kwestyi jak skrzyżowania ulic, stosunku szerokości ulicy do jej długości i do wysokości przyległych budynków, związku ulic z placem, roli pomników i zieleni — wiele też rzeczy w kilku słowach tylko mogłem załatwić.

Wspomnieć jeszcze chcę tylko o tem, jak ważnem jest kierowanie ulic na wybitne dzieła architektoniczne i krajobrazy. W ten sposób uzyskuje się harmonijne zakończenie ulicy i podkreśla typowy dla danego miasta krajobraz.

Dla Lwowa takim ukoronowaniem miasta jest kopiec Unii Lubelskiej. Obecnie otoczony ze wszech stron miastem, powinien być punktem końcowym całego pęku ulic, a wtedy byłby dla nas niejako tem, czem np. dla Japończyka sylweta wulkanu Fudży.

Inż. W. Dziakiewicz: Sprawa budowy wodociągów i kanałów miejskich w Galicyi.

Wodociągi.

Dzięki nauce o higienie, dziś bardzo już spopularyzowanej, odpada potrzeba tłumaczenia, że dobra i zdrowa woda w dostatecznej ilości i w stanie świeżym dostarczana do mieszkań ludzkich, stanowi jeden z pierwszych warunków zdrowia mieszkańców i czystości ich siedzib.

Pozostawiając tę kwestyę jako już rozstrzygniętą poza sobą, przechodzimy do strony finansowej, jako odgrywającej bezsprzecznie najważniejszą, decydującą rolę.

Galicya posiada 200 miast i miasteczek, z ludnością 1,700.000 mieszkańców, nie licząc obu miast stołecznych, t. j. Lwowa i Krakowa.

W porównaniu z ogólną liczbą ludności

w Galicyi, miasta przedstawiają 22% ilości wszystkich mieszkańców.

W kilku miastach, jak: Bochni, Tarnowie, Nowym Sączu urządzono już wodociągi według nowoczesnych wymagań, w niektórych zaś rozpoczyna się budowa lub wstępne roboty są na ukończeniu, tak, że w najbliższych paru latach korzystać będzie z wodociągów około 150.000 mieszkańców, co stanowi zaledwie 9% mieszkańców wszystkich miast w Galicyi (zawsze z wyłączeniem Lwowa i Krakowa).

Zważywszy, że w wielu z naszych miast kwestya wodociągowa nie schodzi lub nie schodziła z porządku dziennego od 20-stu lat, zanim wreszcie doprowadzono ją do skutku, to można przypuścić, że, jeżeli w tem samym tempie dalej tak będzie prowadzoną, to miasta

w Galicyi zaopatrzą się w wodociąg w ciągu 200 lat, jeżeli nie później.

Rozpatrując się w przyczynach tego powolnego bardzo postępu, znajdujemy je przede wszystkim w obawie przed wydatkami, w trudności otrzymania pożyczki na inwestycje, a wreszcie w tem, że zarządy miast nie mają fachowych doradców i wskutek tego wyjść nie mogą z błędnego koła własnych obliczeń i projektów.

Podstawą wstępnych obrad, jakie się zazwyczaj odbywają w komisjach miejskich, powinna być kalkulacja, oparta na danych statystycznych, z uwzględnieniem miejscowych warunków, a te dać może tylko inżynier, specjalista w tych sprawach.

Po zebraniu dat i przedwstępnych obliczeniach, może komisja z czystym sumieniem przedłożyć Radzie miejskiej wniosek, o rozpoczęciu studyów i robót przygotowawczych, wymagających zwykle — jak to później będzie wykazane — znacznych kosztów.

Obecnie, na podstawie wykonanych już budowli wodociagowych w kilku miastach, kalkulacja jest znacznie ułatwiona, lecz nigdy obejść się nie może bez specjalisty.

Ogólnie przeprowadzić można obliczenia na następujących podstawach:

Koszta budowy pokrywa się zwykle pożyczką na lat 33 do 50 amortyzowaną z dochodów wodociągu. Roczne raty na oprocentowanie i amortyzację, oraz roczne wydatki na utrzymanie ruchu, konserwację, nadzór i administrację, wynoszą zwykle 8—9% kosztów budowy.

Ponieważ wszystkie wydatki pokryte być muszą z dochodów wodociągu, na które składają się: w pierwszej linii podatek wodociagowy, zazwyczaj dochodzący do 7% wartości czynszowej, następnie dochody za wodę oddawaną do zakładów przemysłowych znajdujących się w każdym mieście, jak: piekarnie, masarnie, łaźnie i t. p. oraz za wodę oddawaną do budynków rządowych i autonomicznych, przeto łatwo jest obliczyć możliwe dochody, przyjąwszy najniekorzystniejsze warunki, t. j. 7% z czynszów, tudzież po 10 m³ wody na mieszkańca rocznie, jako sprzedać się mającej po cenie 30 hal. za 1 m³ wody, czyli 30 hal. od osoby.

Wysokość czynszów oraz liczba mieszkańców zawsze jest wiadomą.

Dzieląc następnie przypuszczalne dochody roczne, przez średni współczynnik 0.08 otrzymamy wysokość kosztów budowy wodociągu o szlucznem ciśnieniu (pompowego), nie przekraczającego sił finansowych miasta, zatem możliwego do urzeczywistnienia.

Teraz zabiera głos inżynier specjalista, którego zadaniem jest orzeczenie, czy warunki miejscowe zezwalają na pomieszczenie kosztorysu w poprzednio zakreszonych granicach.

Zależy to od odległości przypuszczalnego terenu wodonośnego, zatem od długości rurociągu tłocznego, od wysokości pompowania, rozległości miasta, zatem objętości sieci rur, konfiguracji terenu i t. p. co doświadczonemu inżynierowi nie sprawia zbyt wielkich trudności w oszacowaniu kosztów.

Naturalnie, kosztorysem objąć należy wydatki na wstępne studya, wypracowanie projektu i kierownictwo budowy, dochodzące do 10% kosztów budowy, a wreszcie kosztu pożyczki, stratę na papierach przy pożyczce, interkalarya, kosztu komisji i t. p. oraz pierwszą ratę półroczną, razeni także około 10% — czyli do właściwych kosztów budowy, należy dodać 20% na wszelkie wyżej wyszczególnione wydatki.

Na tem kończą się przedwstępne debaty w komisji, w których, jak to już nadmieniono, bezwarunkowo brać powinien udział specjalista, a sprawa przechodzi w drugą fazę: techniczną czynność przygotowawczą, t. j. zbadanie terenów i jakości oraz ilości wody, wypracowanie projektu i kosztorysów, po ukończeniu których, o ile poprzednie przypuszczenia będą przez szczegółowe obliczenia potwierdzone, przystępuje się do wykonania projektowanych robót, t. j. do budowy.

Powyżej podano w ogólnych zarysach tok postępowania pod względem finansowym, stosowany w poszczególnych wypadkach.

Teraz rozchodziłoby się o zbadanie warunków, jakie w miastach naszego kraju napotykamy przy projektowaniu wodociągów.

Przedewszystkiem, pod względem geologicznym:

Ogromną większość kraju, na północ od linii idącej od Krakowa, poniżej Tarnowa, Prze-

szowa i Przemyśla, następnie przez Sambor poniżej Drohobycza, Stryja, Stanisławowa do Kołomyi, a stąd do Śniatyna, zalegają aż do wysokości niemal 300 m nad poziom morza, potężne złoża ilów mioceńskich, znajdujących się, jak to wykazały dotychczasowe badania, zaledwie kilkanaście, a tylko wyjątkowo, do 30 m pod terenem. Na tej olbrzymiej ławie ilów mamy już najmłodsze utwory, a to dyluwialne piaski i żwiry, przykryte glinami dyluwialnymi. Gdzie niegdzie ponad tymi ilami spotyka się otwory plioceńskie, t. j. szutry i gliny, jak nad Sanem w okolicy Sanoka, około Krosna, wreszcie Śniatyna.

Utwory karpackie, przeważnie eoceńskie i oligoceńskie, choć występują w wielu miejscach w potężnych masach, nie przedstawiają wogóle interesu w poszukiwaniach wody.

Musimy bowiem zdać sobie sprawę z ilości wody potrzebnej dla miasta, zwłaszcza, że liczyć się należy ze wzrostem liczby mieszkańców, w okresie amortyzacyjnym, aż do podwójnej ilości w porównaniu z obecną. Tak np. dla 5-tysięcznego miasteczka wynaleźć się powinno teren, mogący już wystarczyć dla 10.000 mieszkańców, po 50 litrów na głowę dziennie przy skromnych środkach i wymaganiach. Stanowi to dziennie 500 m³ czyli, przy 10-godzinnym ruchu pomp po 50 m³/godz. lub 14 litrów w sekundzie. Byłby to jeden z najmniejszych wodociągów, a wobec tego, że nie ma u nas wysokich gór pokrytych wiecznym śniegiem i lodowcami, tudzież, że wogóle nie można liczyć na źródła i wodociągi grawitacyjne, przeto należy szukać wody w żwirowiskach starych lub młodszych, w dolinach rzek, zatem zazwyczaj w miejscach nisko położonych, a to wymaga pompowania wody i tłoczenia jej do odpowiednio wysoko położonego zbiornika, celem uzyskania potrzebnego w mieście ciśnienia. Takie właśnie warunki zachodzą przynajmniej w $\frac{9}{10}$ ilości miast w Galicyi, czyli liczyć się musimy z faktem, że tylko wodociągi o sztucznym ciśnieniu są tu możliwe. Zresztą tego rodzaju wodociągi nie mogą być żadną miarą uważane jako droższe lub gorsze od grawitacyjnych. Zwykle bowiem wymagają mniejszego kapitału zakładowego, zaś kosztą pompowania przy zastosowaniu motorów spalinowych, są bardzo niskie. Mają one nawet

wyższość nad tamtymi, bo wysokość ciśnienia może być odpowiednio dobrana, mogą być łatwo rozszerzone i t. p. niezależnie od tych wszystkich okoliczności, jakim podlegają t. zw. źródła.

Na tej podstawie przyjmuję, że zwykle mamy do czynienia z wodociągami pompowymi.

Teraz przystąpimy do obliczenia rentowności.

Okres amortyzacyjny przyjmuje się zwykle na 30 lat; urządzenie wodociągowe należy więc tak obliczyć, ażeby główne obiekty wystarczyły na przeciąg tego czasu. Ujęcie wody np. t. j. szereg studzien, da się w miarę potrzeby łatwo rozszerzyć przez dołączenie nowych studzien.

Nie byłoby nawet ekonomicznie, od razu budować tyle studzien, by wszystkie razem wzięte przygotowane już były na największą konsumpcję za 30 lat, gdyż znaczna część kapitału w nie włożona, leżałaby bezużytecznie przez długi czas. Podobnie ma się rzecz z rurociągiem głównym, co zresztą zależy od jego długości — zazwyczaj za 20 lat dochody z wodociągu tak wzrastają, że umożliwiają nową pożyczkę na budowę drugiego rurociągu głównego i rozszerzenia zbiornika. W takim razie korzystniej jest zbudować rurociąg o mniejszej średnicy, mogący wystarczyć na 20 lat, tem bardziej, że wskutek tego zmniejsza się pierwszy kosztorys, ułatwia się amortyzację w pierwszych najcięższych latach, a gdy miasto i dochody wodociągu wzrosną, drugi takiż sam zbudowany rurociąg podniesie jeszcze bezpieczeństwo zaopatrzenia miasta w wodę.

Natomiast grunta pod ujęcie wody, zbiornik oraz rurociąg główny, należy wykupić od razu w takiej ilości, jaka będzie w odległej przyszłości potrzebna.

Przed przystąpieniem do szczegółowych obliczeń, określić się musi przedewszystkiem wielkość urządzeń wodociagowych, zależnych od konsumpcji wody i to w ciągu przynajmniej 30 lat — ta znów zależna jest od wzrostu ludności.

Spisy ludności miejskiej z ostatnich 3-ech 10-leci wykazują na ogół znaczne przyrosty i to w najrozmaitszych stopniach. Spotkamy się tam z przyrostem ludności od 0 do niemal 100% w niektórych wypadkach. Najmniejszy

przyrost wykazują miasteczka oddalone od kolei i we wschodniej Galicyi, największy, miasta w zachodniej stronie.

Miasta powiatowe wykazują przyrost od 20—30% w ostatnim dziesięcioleciu. Natomiast przyrost ludności w całym kraju wynosi przeciętnie niespełna 1%.

Do obliczeń nie można przyjmować jakiegось przeciętnego procentu, gdyż w każdym poszczególnym wypadku powinno się uwzględnić warunki miejscowe.

Najczęstszym jednak i zwykle praktykowanym, jest 2·5% roczny przyrost ludności. Czy będzie on słusznym na dłuższy okres czasu, tego dzisiaj stanowczo rozstrzygnąć się nie da. Pewne jednak wskazówki otrzymamy z następującego rozważania:

W krajach niemieckich ludność miast przekracza 50% całej ludności, w Anglii nawet 60% — podczas gdy u nas wynosi 22% — Galicya znajduje się bez kwestyi w okresie rozwoju rodzimego przemysłu, który powoduje przenoszenie się ludności do miast, co dzisiaj jest już bardzo widocznem. Wprawdzie dat z obcych krajów nie wolno żywcem odnosić do Galicyi, jako kraju wybitnie rolniczego, lecz dotychczasowa statystyka i rozwój stosunków uprawniają najzupełniej do przypuszczenia, że wzrost miast postępuje i będzie postępował szybciej, aniżeli wzrost ludności w całym kraju. Stosunki panujące dziś w krajach zachodnich przeniosą się i do nas, lecz znacznie później.

Zobaczmy teraz, jak się sprawa przedstawi za lat 30 — gdy wzrost ludności miejskiej postępować będzie w postępie geom. 2·5% — zaś ludność całego kraju po 1%.

W takim razie za 30 lat ludność miejska wzrośnie 2·097 razy w stosunku do obecnej, zaś w całym kraju tylko 1·348 razy.

Jeżeli dzisiaj miasta posiadają 22% całej ludności kraju, to za lat 30 posiadałyby 35% ludności całego kraju, co jest zupełnie możliwe.

Ponieważ wzrost ludności wpływa korzystnie na rentowność wodociągu, jak to w dalszym ciągu się wykaże, przeto celem osiągnięcia większej pewności obliczeń, przyjmijmy wypadek niekorzystniejszy, t. j. tylko 2%-wy wzrost ludności miejskiej. W tym wypadku ludność miast w ciągu każdego 10-lecia wzra-

stać będzie 1·219 razy, zaś za 30 lat powiększy się 1·81 razy, czyli stanowiłaby około 30% ludności kraju, a dotychczasowe spostrzeżenia uprawniają bez żadnej kwestyi do przyjęcia tych cyfr.

Załatwiwszy w powyższy sposób kwestję wzrostu ludności możemy przystąpić do obliczenia dochodów z podatku wodociągowego.

Na podstawie własnych studyów, zebrałem następujące daty:

Wysokość czynszów, względnie wartości czynszowej, waha się w miastach w Galicyi od 35 do 75 koron na osobę i rok, z wyjątkiem Lwowa i Krakowa, gdzie dochodzi do 110 koron. Zależy to od wielkości i położenia miasta.

Wogóle dla miast do 5000 m. można przyjąć normę 35 K na osobę i rok, do 10.000 m. 40 K, do 15.000 m. po 45 K, do 20.000 m. 50 K, od 20.000—30.000 średnio po 60 K, powyżej 30.000 m. średnio 70 K.

Wykazy c. k. Administracyi podatków, zestawiane co 2 lata, dowodzą, że wszędzie bez wyjątku czynsze ustawicznie wzrastają; miałem np. do czynienia z małym miasteczkiem które w ciągu ostatniego 10-lecia niemal że wcale nie wzrosło w liczbę mieszkańców, a i tam czynsze podniosły się o 30% w 10-leciu. Wogóle przeciętny wzrost czynszów ubiegłego 10-lecia wynosi od 25—30%; jest to ogólny objaw w kraju. Nie jest jednak prawdopodobnem, by wzrost czynszów postępował nadal w tem samym tempie. Za lat 30 bowiem wyżej przytoczone granice 35 względnie 75 K wzrosłyby przynajmniej podwójnie t. j. od 75 do 150 K.

Wobec tego, że dzisiaj taki wzrost czynszów wydaje się zbyt wysokim, niema innej rady, jak przyjąć, że zamiast 3% rocznie, zwiększać się one będą tylko o 1%. Jest to tak niska stopa, że przeciw niej nie znajdzie się chyba opozycji, a że równocześnie wpływa niekorzystnie na wyniki obliczeń rentowności, więc skutkiem tego obliczenie zyskuje w tym samym stopniu na pewności.

Następująca tabela (patrz str. 105) oparta na powyższych założeniach, daje jasny obraz wzrostu ludności i dochodów z podatku wodociągowego.

Tabela I.

	10-lecia	Ilość mieszkańców średnio w 10-leciu	Średnia wartość czyn- szowa w 10-leciu		Dochody roczne koron			Koszta budowy: Kor.	Wydatki roczne w % kosztów budowy	U w a g a
			Na głowę i rok K	Ogółem rocznie K	6% poda- tek	Inne	Razem			
1	I od 1914	3.850	36.75	141.487	8.489	1.155	9.644	120.000	8 ⁰ / ₁₀	I kat. od 2000—5000 mieszk.
2	II	4.620	40.25	185.955	11.157	1.386	12.543	25.000	8.5 ⁰ / ₁₀	rozszerzenie wodociągu
3	III do 1944	5.540	43.75	242.375	14.542	1.662	16.204	35.000	9 ⁰ / ₁₀	» »
4	I	8.250	42.00	346.500	20.790	2.475	23.265	290.800	8.—	II kat. od 5—10.000 mieszk.
5	II	9.900	46.00	455.400	27.324	2.970	30.294	66.000	8.5	rozszerzenie wodociągu
6	III	11.880	50.00	594.000	35.640	3.564	39.204	80.000	9.—	» »
7	I	13.750	47.25	649.688	38.981	4.125	43.106	539.000	8.—	III kat. od 10—15.000 mieszk.
8	II	16.500	51.75	853.875	51.232	4.950	56.182	122.000	8.5	rozszerzenie wodociągu
9	III	19.800	56.25	1,112.750	66.765	5.940	72.705	147.000	9.—	» »
10	I	19.250	52.50	1,010.625	60.637	5.775	66.412	830.000	8.—	IV kat. od 15—20.000 mieszk.
11	II	23.100	57.50	1,328.250	79.695	6.930	86.625	190.000	8.5	rozszerzenie wodociągu
12	III	27.720	62.50	1,732.500	103.950	8.316	112.266	230.000	9.—	» »
13	I	27.500	63.00	1,732.500	103.950	8.250	112.200	1,400.000	8.—	V kat. od 20—30.000 mieszk.
14	II	33.000	69.00	2,277.000	136.620	9.900	146.520	320.000	8.5	rozszerzenie wodociągu
15	III	39.600	75.00	2,970.000	178.200	11.880	190.080	380.000	9.—	» »
16	I	38.500	73.50	2,829.750	169.785	11.550	181.335	2,260.000	8.—	VI kat. średnio 35.000 mieszk.
17	II	46.200	80.50	3,719.100	223.146	13.860	237.006	530.000	8.5	rozszerzenie wodociągu
18	III	55.400	87.50	4,847.500	290.850	16.620	307.470	600.000	9.—	» »

W powyższej tabeli przyjęto, jak to już o tem była poprzednio mowa, wzrost ludności 2% rocznie, przeciętną wartość czynszową w każdym dziesięcioleciu według wziętych z rzeczywistości cyfr wzrastającą tylko o 1% rocznie, wreszcie w dochodach tylko 6%-owy podatek wodociagowy oraz po 30 hał. licząc na głowę i rok, jako dochód za wodę oddawaną na różne inne cele.

Ponieważ w obecnych warunkach pożyczka komunalna w banku krajowym kosztuje rocznie 5.5% licząc z oprocentowaniem i amortyzacją, zaś koszty obsługi, konserwacji i t. p. około 2.5% w pierwszych latach a w następnych w miarę zwiększania się konsumpcji więcej, aż do 3.5% czyli roczne wydatki od 8 do 9% — przeto, ażeby dochody pokrywały się z wydatkami, musi kapitał zakładowy mieścić się w granicach w przedostatniej kolumnie zakreślonych.

W niektórych wypadkach, zwłaszcza w najmniejszych miastach, o ile warunki budowy byłyby trudniejsze, musiałby być podatek wodociagowy o 1% zwiększony.

Obciążenie ludności podatkiem wodociagowym, jest, jak to widać z cyfr, bardzo niewielkie, bo na głowę i rok wypada przy 6%-wej stopie, w najmniejszych miasteczkach 2.21 K, w większych zaś miastach powyżej 35.000 mieszkańców po 4.41 K, zatem na każdą rodzinę, złożoną przeciętnie z 5 osób, po 11.05 koron, względnie 22.05 koron rocznie.

Ponieważ jednak podatek wodociagowy nie opłaca się od osoby lecz według czynszów, przeto obciążenie ludności przedstawia się inaczej, daleko sprawiedliwiej, tak, że wartoby dlań wymyśleć inną popularniejszą nazwę. weźmy np. mieszkanie robotnika za 200 koron rocznie — i zamożnego rentiera, za 3.000 koron, pierwszy płaci rocznie 12 koron — drugi 180 koron; ilość osób zaś w obu wypadkach może być taka, że bogatszy obywatel, mimo urządzenia łazienek i t. p. zużyje tyle samo lub mniej wody niż pierwszy. Obaj zaś będą zadowoleni, bo skutki zaprowadzenia wodociagu oddziałują na całe miasto w zmniejszeniu chorób zakaźnych, uchylają więc niebezpieczeństwo wszystkim grożące. Nadto pierwszy ma wygodę, za stosowną dla niego opłatą, dla drugiego zaś wygodę tę również przedstawiają odpowiednią wartość.

Wrócimy jednak do cyfr, zwłaszcza tej kolumny w tabeli, która przedstawia koszty budowy.

Przedewszystkiem zaznaczam, że koszty wybudowanych w miastach: Bochni, Tarnowie, Nowym Sączu wodociagów pompowych, zgadzają się z powyższą tabelą bardzo dobrze, jak również szczegółowe kosztorysy i obliczenia rentowności projektowanych przez podpisanego wodociagów w Sanoku, Krośnie, Dąbrowie i Stanisławowie nie okazują także odchyłek od podanych w tabeli cyfr.

Nadmienić wypada, że krajowe biuro melioracyjne wykonało parę wodociagów miejskich w Galicyi, wyłącznie grawitacyjnych.

Jakkolwiek nie mogłem, mimo odnoszenia się do biura melioracyjnego, uzyskać dat urzędowych, to jednak znając je z ofert, zaznaczam, że kosztorysy są niższe.

Pochodzi to stąd, że wodociagi zbudowane przez Wydział krajowy, przy subwencji rządu, kraju i częściowym nakładzie miasta, np. w Śniatynie, Żmigrodzie, Makowie lub Kołaczycach, nie mają ani odpowiedniego ciśnienia, ani też nie zaopatrują całego miasta, wogóle nie uwzględniają nowoczesnych wymagań higieny. Badania wstępne prowadzone są bardzo pobieżnie, poprzestają na kilku pomiarach istniejących źródeł — w żadnym z wymienionych wyżej miast, w których Wydział krajowy a raczej biuro melioracyjne zbudowało wodociagi, nie wykonano wierceń celem zbadania terenu i zasięgu źródeł; nawet nie przeprowadza się analizy bakteriologicznej, jedynie decydującej dziś o dobroci wody. Naturalnie nie ma przytem mowy o jakimkolwiek terenie ochronnym. Odpadają też połączenia domowe, wykonywane zwykle w miastach kosztem funduszu wodociagowego. Wogóle wodociagi takie projektowane są pod każdym względem zbyt skromnie i niewystarczająco, zatem nic dziwnego, że kosztują mniej — a gdy niewątpliwie w najbliższej przyszłości okażą się niewystarczającymi, to, w rzeczywistości są w stosunku do swej niewielkiej pewności i t. p. — za kosztowne.

Działalność ta krajowego biura melioracyjnego wywołała to, że wiele miasteczek zwróciło się do Wydziału krajowego o projekty, oczekując latami na swoją kolej, by następnie znowu całe lata prosić o niewielką subwencję.

Takie stosunki nie są zdrowe, a działalność krajowego biura melioracyjnego nie przynosi spodziewanych owoców — utrzymanie zaś oddziału wodociągowego, jest w porównaniu do kosztów prowadzonych dotąd robót, za kosztowne. Wreszcie nie można przemilczeć, że i tutaj wielką rolę odgrywa protekcja i kwestye polityczne, które przecież choć tę dziedzinę ominąćby mogły.

Wydział krajowy wykonywałby mógł opiekę nad zdrowotnością miast w ten sposób, by właśnie przyspieszać budowę urządzeń sanitarnych a tem samem podnosić dobrobyt miast, jednak nie przez udzielanie skąpej zapomogi, lecz tak, jak to czyni rząd niemiecki przez ułatwienie tańszego kredytu miastom.

Zważywszy bowiem, że przy umiarkowanej opłacie za wodę, jak to wykazuje tabela I ułożona na podstawie dat wziętych z praktyki, nawet najmniejsze miasta i miasteczka są w stanie własnymi siłami zbudować i utrzymać własne wodociągi, to potrafią to tem bardziej, gdy otrzymają nieco tańszy kredyt. Przedewszystkiem jednak pożyczkę należy im ułatwić. Dziś bowiem bank krajowy wymaga od miast nie tylko zastawu ich majątków nieruchomości ale oprócz tego uzyskania prawa nakładania dodatków do takiej wysokości, ażeby ewentualnie wystarczyć mogły na opłacenie rat pożyczkowych. Wówczas dochodziłyby częstokroć owe dodatki do 200% wysokości podatków a nawet i wyżej. Gdy taka propozycja pojawi się tylko na radzie miejskiej, wówczas wszyscy truchleją i rzecz prosta, słyszeć nie chcą o inwestycjach.

Tymczasem, rzecz powinna być zupełnie inaczej traktowana. Na podstawie ustawy wodociągowej zapewniony jest przecież stały dochód za wodę, ten więc dochód powinien być wzięty pod rozwagę a nie dodatki do podatków.

Wówczas mieszkańcy inaczej zapatrywać się będą na całą sprawę, i nie znajdzie się opozycja przeciw tym, bezwątpienia postępowym i ogólnie pożytecznym urządzeniom miejskim.

Warto w tem miejscu przytoczyć parę przykładów miast z Wielkiego Księstwa Poznańskiego, mianowicie:

Toruń około 45.000 mieszkańców posiada wodociąg pompowy, z wieżą ciśnien 32 m wys.

koszt budowy wynosił 1,500.000 M, dochód roczny za wodę wynosi około 139.000 M, z czego około 25.000 M idzie na wydatki kanalizacyjne. Widać stąd, że wszystkie roczne wydatki wynoszą 7.5% kosztów budowy — zaś zysk obracany jest na inne urządzenia sanitarne.

Obok wodociągu ma Toruń kanalizację splawną z mechanicznem odczyszczaniem ścieków; wydatki roczne na kanały (wraz z oprocentowaniem i amortyzacją kapitału zakładowego) wynoszą około 120.000 M.

Nadto zbudowało miasto rzeźnię, teatr miejski kosztem 600.000 M, oraz miejską szkołę przemysłową kosztem 800.000 M.

Daty powyższe mówią same za siebie.

Ilawa (Eylau) około 10.000 mieszkańców — posiada wodociąg pompowy, kanalizację syst. rozdzielowego ze stacją do odczyszczenia ścieków, rzeźnię i gazownię.

Za wodę płącą mieszkańcy cenę 30 fen. za 1 m³ — według wodomierza — za kanały wypada średnia opłata od domu około 60 M.

Olsztyn przeszło 28.000 m. posiada wodociąg z odżelazianiem wody, oraz kanalizację syst. Shone'go. Koszt inwestycji 1,600.000 M. t. j. wodociąg 700.000 M. — kanalizacja 900.000 M. Pożyczkę na 5% oraz amortyzację otrzymało miasto od Provinzial - Hilfsfond w Królewcu. Nadto ma Olsztyn rzeźnię bardzo dobrze prowadzoną i gazownię a w projekcie jest elektrownia i tramwaj elektryczny.

Ostróda około 14.000 mieszkańców, posiada wodociąg dostarczający po 100 l. na głowę i dzień wody, odżelaziacze — kanalizację systemu rozdzielowego — ścieki z miasta wytłacza zgęszczone powietrze do stacji klarowania. Nadto Ostroda ma gazownię i bardzo dobrze urządzoną rzeźnię. Wodociąg i kanały obliczono na 25.000 mieszkańców.

Podobnie Inowrocław (24.000 mieszkańców) ma wodociąg z odżelazaczami, oraz Gniezno (23.000 mieszkańców) oprócz wodociągu także kanalizację opatrzoną filtrami biologicznymi.

Powyższe daty czerpałem z odczytu inż. Sokala ogłoszonego w Przeglądzie technicznym warszawskim w r. 1907.

Z niektórych dat, jak z kosztów wodociągu w Toruniu lub Olsztynie przez porównanie z tabelą I wynika, że odpowiedniej wielkości

miasta w Galicyi są w stanie poświęcić bez widocznego uszczerbku, znacznie większe nawet sumy na wodociągi, a mimo to sprawa ta idzie niesłychanie powoli.

Widocznie zarządy miast nie oryentują się w tych kwestjach, wymagających bezwarunkowo współdziałania specjalisty, zasięganie zaś rady, jak się to u nas zbyt często zdarza, u zagranicznych firm lub inżynierów nie znających nie tylko stosunków, ale zarazem i z pewnością obojętnych dla rozwoju naszych miast, nie odnosi zazwyczaj skutków.

Obecnie, gdy nasi technicy całym szeregiem prac wykazać się mogą, że nie tylko obcym nie ustępują, ale znajomością warunków miejscowych pod każdym względem tamtych przewyższają, czas byłby wyzwolić się z pod opieki obcych powag.

Jest to obowiązkiem naszych towarzystw technicznych, które powinny swym wpływem i działalnością pomagać do wyrobienia się specjalistów w tej bardzo ważnej dziedzinie techniki.

W powyższem zestawieniu podałem daty, wzięte wprost z rzeczywistości i wykazałem, że wogółności miasta galicyjskie są w stanie własnymi siłami, przy równoczesnej, umiarkowanej, 6^o/_o-wej opłacie z czynszów za wodę, budować wodociągi, rozszerzać takowe w miarę swego wzrostu i utrzymywać je w ruchu.

Że potrzebę wodociągów wobec stale wzrastającej gęstości zaludnienia, odczuwają nasze miasta, dowodem tego są zbudowane już wodociągi lub w toku będące studia wodociągowe, względnie starania miast w tym kierunku.

Niestety, sprawa ta, której właściwie nie powinna stać na przeszkodzie kwestya finansowa, jak to widać z poprzedniej tabeli, postępuje bardzo powoli, na czem cierpi społeczeństwo i dobrobyt miast.

Bardzo ważną rolę mogłoby tu odegrać przedsiębiorstwo, któreby na własny rachunek budowało i eksploatowało wodociągi na podstawie ugody z poszczególnymi miastami, jak tego mamy liczne przykłady za granicą.

Kanalizacya miast w Galicyi.

Ścieki domowe, zawierające wiele części organicznych łatwo gniciu podlegających, two-

rzą doskonały środek do rozwoju wszelkiego rodzaju drobnoustrojów zatem i szkodliwych, wywołujących choroby infekcyjne. Wraz z ziemią w pobliżu domów zakażoną ściekami, dostają się bakterye na obuwiu i sukniach do mieszkań, przynosi je także wiatr z kurzem i t. p. Jakie niebezpieczeństwo dla człowieka kryje się niemal na każdym kroku, świadczyć może następujący fakt: człowiek, który przeszedł tyfus, nosi w sobie jeszcze przez kilka lat zarazki, które jakkolwiek jemu już nie szkodzą, to jednak wywołać mogą u drugich tę groźną chorobę; jeżeli zaś miasto nie jest skanalizowane, a ścieki, jak się to zwykle w miastach i miasteczkach w Galicyi praktykuje, często odpływają po powierzchni, to niema już lepszej sposobności do rozszerzenia epidemii.

Uprzytomniając sobie zaduch, brud, ścieki płynące wzdłuż ulic w miasteczkach galicyjskich, dziwić się tylko można niezwyklej odporności organizmu ludzkiego, który w takich warunkach może egzystować.

Jedyną skuteczną metodą walki z niezliczoną ilością drobnoustrojów mnożących się bezustanku w bezpośrednim otoczeniu człowieka, jest usunąć to wszystko z ulic i obejść domowych, co im do rozwoju pomaga, więc przedewszystkiem ścieki.

Najtańszym zaś sposobem jest usuwanie ścieków za pomocą splukiwania wodą i kanałów miejskich, które nieczystości szybko poza miasto odprowadzają.

Jako prosty przykład weźmy miasto posiadające 10-tysięczną ludność.

Ilość stałych i płynnych odchodów	
można przyjąć na 400 kg. rocznie i osobę, zatem z całego miasta dziennie	11.000 kg.
Przypuśćmy następnie, że odpływy wody zużytej na potrzeby domowe wynoszą tylko po 8 litrów dziennie na osobę — zatem z całego miasta dziennie	80.000 kg.
Razem	91.000 kg.

Ponieważ wywóz 1000 kg. kosztuje 3 kor. przeto gdyby rzeczywiście wszystkie nieczystości miały być wywożone z miasta, musieliby mieszkańcy płacić za to rocznie 31.215 koron,

i to przy tak bardzo skromnem zużyciu wody bo tylko po 8 litrów na osobę i dzień.

Tymczasem w takim mieście przyczyna się nie więcej jak 2 pary koni na wywóz błota, śmieci, oraz do beczkowsów Tallarda, czyli, że nie wywozi się więcej jak 10 do 15% nieczystości, reszta zaś ginie w mieście, służąc do rozwoju bakterii chorobowych.

Nadto właściciele domów, chcąc uniknąć kosztów odwozu, budują nieuszczelne doły kloaczne, wynoszą ich zawartości na pobliskie pola, ogrody i t. p.

Tak więc latami całemi gromadzą się nieczystości obok domów i zakażają ziemię i powietrze.

Gdyby zarząd miasta miał odpowiedni tabor do wywozu i przestrzegał ściśle przepisy sanitarne, to wyżej obliczony wydatek 31.215 kor. rocznie byłby chyba minimalnym, jakiby mieszkańcy opłacać musieli.

Jeżeli zaś miasto ten sam roczny wydatek 31.315 kor. obróciło na kanały, to byłoby wstanie wybudować je kosztem 450.000 kor., licząc bowiem 7% od tegoż kapitału, na oprocentowanie, amortyzację, nadzór i konserwację t. j. 31.500 kor. — widzimy, że wydatek na wywóz nieczystości wystarczyłby na pokrycie kosztów budowy kanałów.

Zważywszy, po wprowadzeniu wodociągu, te same kanały służyć będą do odpływu przynajmniej 5 razy większej ilości ścieków, niż to poprzednio przyjęto, dalej uwzględniając ciągle wzrost miasta, nie trudno ocenić, że faktycznie kanalizacja przyniosłaby mieszkańcom tylko oszczędność w porównaniu z wydatkami wywozu nieczystości.

Prócz tego odpada miastu uciążliwa administracja, utrzymywanie taboru, pomp i koni. Dzisiaj zapewne w wielu naszych miastach nie odczuwa się tego wszystkiego, bo władze miejskie i rządowe zajęte zwykle czem innem, nie zwracają uwagi na te sprawy dopóki nie ma groźby epidemii — lecz takie stosunki nie powinny być tolerowane, bo społeczeństwo cierpi na tem ustawicznie a straty jego wyrażają się cyframi w statystyce śmiertelności.

Naturalnie odgrywa tu rolę także kwestya finansowa, t. j. trudność uzyskania pożyczki na inwestycje i zupełny brak opieki władz krajowych i rządowych.

To też stosunki w całym kraju pod tym

względem są opłakane. Lwów i Kraków budują systematyczną, jednolitą kanalizację — buduje obecnie Nowy Sącz, a tylko Bochnia od kilku lat posiada kanalizację systemu rozdzielowego. Zresztą nie ma kanałów w żadnym mieście, bo nie można nazwać kanalizacją sieci starych, w różnych czasach, bez planu i systemu budowanych ścieków, jakie w miastach z biegiem czasu powstawały.

W miastach posiadających wodociągi, kanalizacja jest nieodzowną, bo wywóz nieczystości przenosiłby bezwarunkowo możliwość finansową gminy. Przez jakiś czas używa się zwykle starych kanałów, zanieczyszając do ostatecznych granic potoki i rowy, lecz taki stan rzeczy długo utrzymać się nie da.

Z drugiej znów strony zarząd miasta zmuszony jest wprost tolerować różne nadużycia właścicieli domów, t. j. zezwalać na wpuszczanie odpływów z dołów kloacznych tam, gdzie się tylko da, w przeciwnym bowiem razie nie nastarczyłby wywożenia ich.

Przypuśćmy bowiem, że np. w Tarnowie, liczącym obecnie 34.000 mieszkańców, zużywa się tylko po 20 litrów wody na osobę i dzień, to dziennie gromadzi się w dołach kloacznych 680.000 l., czyli około 650 beczkowsów byłoby do wywozu, a przyjmując, że każdy beczkows zawróci nawet 5 razy, wypada, że miasto musiałoby utrzymywać tabor 130 wozów, odpowiednią ilość koni, ludzi, pomp i t. p. oraz pobierać przynajmniej 6 kor. od każdego beczkowsu, co stanowiłoby dziennie 780 koron, czyli 280.000 koron rocznie wydatku dla mieszkańców.

Koszt zaś kanalizacji spławnej dla Tarnowa szacowano na najwyżej 1.600.000 kor. od czego wydatki roczne wynosiłyby maksymalnie 7%, t. j. 112.000 kor. rocznie w okresie amortyzacyjnym. Przeciętnie od każdego domu wynosiłaby opłata po 40 kor.

W przeważnej jednak ilości miast, zwłaszcza mniejszych, zbudowanych w terenie pagórkowatym, zastosowanie kanalizacji systemu rozdzielowego zmniejszyłoby koszt do minimum. Przecięty bowiem koszt jednego km (1 km) kanałów z rur kamionkowych o średnicy od 200—300 mm, oraz dla głównego kanału do średnicy 450 mm, z szybami rewizyjnymi co 40 m, wynosi nie więcej jak 18—20 tys. kor. Dymenzye te wystarczą dla miasta o 25-tysię-

czej ludności, a przyjmując ogólną długość kanałów 15 km, wypada wówczas całkowity koszt najwyżej $15 \times 20.000 = 300.000$ kor., zatem roczne wydatki około 21.000 kor.

W obecnych warunkach, w kraju gdzie nie ma zrozumienia ważności tych urządzeń sanitarnych a miastom stawia się trudności w uzyskaniu funduszy i t. p., powinno się propagować system rozdzielowy kanalizacji, jako tani, a w zupełności odpowiadający wszelkim wymogom higieny.

Na taką kanalizację pozwolić sobie może najmniejsze nawet miasteczko, w którym przede wszystkim rozchodzi się o skanalizowanie śródmieścia i paru sąsiednich, najwięcej zaludnionych ulic. Z czasem, gdy mieszkańcy przekonają się o skutkach kanalizacji, bezwątpienia rozszerzy się sieć kanałów na dalsze ulice.

Budowa tego systemu jest łatwa i tania, nadzór i czyszczenie przy zastosowaniu szybów rewizyjnych w odstępach średnio po 40 m, nie przedstawia żadnych trudności; ilość odpływów da się ściśle określić — zatem nie ma obawy przepełnienia kanałów.

To też system ten od chwili zastosowania go w r. 1848 w Anglii, rozpowszechnił się nadzwyczajnie, bo zastosowano go w 70 mniejszych miastach angielskich, w przeszło 1000 miastach amerykańskich, w 280 niemieckich i w tyluż francuskich.

Koszta budowy zależą od miejscowych warunków, zwłaszcza od długości głównego kanału, odprowadzającego ścieki poza miasto, zazwyczaj do rzeki. Dla mniejszych miast, aż do 25.000 mieszkańców, można przyjąć koszt kanalizacji tego systemu na 40—60% kosztów budowy wodociągu, a wszelkie roczne wydatki t. j. wraz z oprocentowaniem i amortyzacją kapitału zakładowego, najwyżej do 35% wartości czynszowej.

Oplata wymierzona być powinna procentowo od wysokości czynszów. Jest to bowiem najprostszy i najracjonalniejszy sposób.

Stronie finansowej tych inwestycji, należących u nas jeszcze do nowości, wypada poświęcić więcej miejsca i przedstawić ją w formie jaknajpopularniejszej, zrozumiałej dla każdego laika; inaczej bowiem inżynier projektujący nie będzie zrozumianym i narazi się wprost na niedowierzanie.

Przedewszystkiem bowiem wchodzą tutaj

w grę opłaty wodociągowe i kanalizacyjne, uregulowane w formie i pod niesympatyczną nazwą podatku. Zapomina się jednak o tem, że donoszenie wody do domów wypada znacznie drożej niż opłata wodociągowa, a wywóz nieczystości, nie tylko, że jest dla dotyczącego domu ogromnie nieprzyjemnym podczas manipulacji opróżnienia dołu kloacznego, ale również jest kosztowniejszym niż kanalizacja. Odpowiednie do porównania daty znajdują się zawsze na miejscu, a rezultat obliczeń bez wyjątku okaże się dla wodociągu i kanalizacji korzystnym. Należy go tylko umiejętnie zebrać i jak wyżej powiedziałem, przystępnie i zrozumiale gminie przedstawić.

Uważając kanalizację systemu rozdzielowego dla mniejszych miast do 25.000 mieszkańców, liczyć mogących w okresie amortyzacyjnym, jako najodpowiedniejszą, przedstawię pokrótce zasady obliczenia i technicznego jej wykonania.

Kanały systemu rozdzielowego służyć mają li tylko do odprowadzania wszelkich ścieków brudnych domowych, z wyjątkiem wody deszczowej.

Ilość odpływów określona jest już ilością wody, jaką dostarcza, względnie w przyszłości dostarczać będzie wodociąg, zatem maksymalnie po 100 litrów na głowę i dzień i ma być przez główny kanał odprowadzoną w ciągu 9 godzin.

Przepływ w kanałach bocznych określają warunki miejscowe t. j. zależny jest w gęstości zaludnienia poszczególnych ulic.

Wypełnienie przekrojów przyjmuje się najwyżej do 0.7 wysokości, minimalna zaś średnica 200 mm.

Spadki kanałów powinny być tak dobrane, ażeby prędkość przepływu wynosiła przynajmniej 60 cm/sek., t. j. tyle, ile potrzeba do unoszenia części stałych, zawieszonych w wodzie. Mniejsza prędkość powoduje osady w kanałach, jeżeli zaś jest większa, wówczas pływające lekkie przedmioty, wskutek oporu powietrza zatrzymują się. Wogóle spadki powinny być utrzymywane w następujących granicach.

- a) dla połączeń domowych, t. j. średnio 100—200 mm 10—25%
- b) dla kanałów ulicznych o średnicy 200—250 mm 6.5—10 »

c) dla kanałów o większej średnicy
cy 3,5—6,5‰

W użyciu jest także następujący wzór do określenia spadków:

$$g = \frac{1}{2d + 50} \quad \text{gdzie } g \text{ oznacza spadek w } \text{‰}, \quad d = \text{średnica w cm.}$$

Stąd wynikają następujące maksymalne spadki:

dla średn.	200	250	300	350	400	500 mm.
	11‰	10‰	9‰	8‰	7‰	6‰

Wzór ten dozwala na zbyt wielkie spadki, począwszy od średnicy 300 mm.

Są to jednak tylko wskazówki, bo np. w kanalizacji m. Lubeki, dochodzono niekiedy do spadków 40‰ — w Stutgardzie znów najwyżej do 8‰.

Tam, gdzie spadki ulic są znaczne, stosuje się kaskady, zawsze jednak tylko w szybach rewizyjnych — między nimi zaś urządza się spadek mniejszy niż uliczny.

Do obliczenia przekrojów używa się zwykle przekształconego wzoru G. K.

$$V = k d I \quad \text{1. gdzie } V = \text{prędkość}$$

$$Q = F \quad \text{2.} \quad d = \text{spadek}$$

$$k = \frac{\alpha \sqrt{I}}{\beta + \sqrt{I}} = \frac{100 \sqrt{I}}{0,45 + \sqrt{I}} \quad \text{3.} \quad I = \text{promień}$$

przekroju

Najlepiej jednak wykreślić dla każdej z używanych średnic grafikon, według podanego poniżej wzoru dla średnicy 300 mm¹⁾.

Z tego grafikonu odczytuje się z wielką łatwością dla każdego spadku, wypełnienie przekroju przy danej objętości i zarazem prędkości — lub odwrotnie.

Szyby rewizyjne nie powinny mieć większych odstępów jak 40 m., ażeby w razie potrzeby można było zamulony kanał czyścić specjalnie skonstruowanymi do tego szczotkami, utwierdzonymi na stalowych linach. Przekrój poziomy szybów rewizyjnych urządza się zwykle o wymiarach 1 × 1 m w kwadrat w świetle, zamknięcie pokrywą lano-żelazną 60 × 60 cm.

¹⁾ Sposób wykreślenia grafikonu podałem w opisie budowy kanalizacji m. Blochni — w osobnej broszurce z r. 1908.

w świetle a w tym celu górna część szybu odpowiednio się zwęża. W dnie szybu wyrabia się koryto sięgające do połowy przekroju kanału i takiego samego kształtu, tak, że woda przepływa bez przeszkody, nie tworząc osadów.

Załamania kierunków, spadków, wloty bocznych kanałów urządza się tylko w szybach rewizyjnych.

Wloty domowych kanałów mogą być urządzone wprost do kanałów ulicznych między szybami, a w tym celu wstawia się osobne kształtki.

Przy granicy realności jednak, czy to w piwnicy domu czy też obok domu, powinien być urządzonej szyb rewizyjny.

Ważną rzeczą jest płukanie kanałów; w tym celu, w końcowych górnych szybach rewizyjnych umieszcza się kłapy celem zamykania kanałów, podobnie w punktach połączenia kanałów, oraz w odstępach mniej więcej co 500 m. Po zamknięciu odpływu, wypełnia się wodą z wodociągu szyb rewizyjny oraz część górnego kanału, poczem za pomocą łańcucha podnosi się klapę. Woda przepływając nagle, w znacznej ilości przez kanał, porywa i unosi osady. Często urządza się samoczynne płukania, działające co parę lub kilka godzin automatycznie, zależnie od uregulowania dopływu wody do nich.

Najlepsze płukanie kanałów ma miejsce wówczas, gdy w górnych punktach jest do rozporządzenia woda z potoków lub stawów.

Materyałem zazwyczaj używanym do tych kanałów są rury kamionkowe²⁾ — do szybów rewizyjnych: beton — pokrywy lano-żelazne.

Wentylacja kanałów odbywa się za pośrednictwem połączeń domowych i rur spadkowych, wyprowadzonych ponad dach.

Szczególniejszą uwagę należy zwracać na dokładne, w liniach prostych między szybami i w jednostajnym spadku układanie rur.

Uszczelnienie rur wykonuje się za pomocą sznura ubitego w rękawach łączących je i wypełnienia pozostałego miejsca czystą, przeszlutowaną gliną.

Brudne wody z kanałów wpuszcza się za-

²⁾ Obecnie wyrabia się rury kamionkowe znakomitej jakości w kraju, mianowicie w fabryce wyrobów szamotowych i kamionkowych w Skawinie.

zwyczaj do rzeki. O ile tylko rzeka lub potok prowadzi około 20 razy więcej wody niż jej dostarczają kanały, to wpuszczenie kanału do niej nie powinno natrafiać na żadną trudność. W przeciwnym razie ścieki należy odczyszczać za pomocą osadników, ewentualnie przez prze-filtrowanie.

W naszym klimacie i gliniastym gruncie irygacya pól ściekami kanałowymi nie ma racyi. Urządzenie filtrów biologicznych w ścisłym tego słowa znaczeniu, jako drogich w założeniu i wymagających nadzoru, powinno być odłożone na późniejsze lata. Dzisiaj wymaganie tego rodzaju urządzeń znaczyłoby tyle samo, co uniemożliwienie budowy kanalizacji wogóle.

Instalacje domowe. Integralną częścią kanalizacji miejskiej są kanały domowe. Zasada budowy jest bardzo prosta:

Do kanału ulicznego prowadzi główny kanał domowy, ułożony w ziemi, względnie w piwnicy z rur kamionkowych średnicy 150 mm. w spadku od 15—20‰. Na załamaniach kierunków urządza się t. zw. czyszczaki lub małe szyby rewizyjne.

Z kanałem tym łączą się rury spadowe średnicy 80—100 mm, zbierające odpływy ze wszystkich piąter a wyprowadzone na dach, celem wentylacji. Na głównym kanale, jakoteż na bocznych lub na rurach spadowych, nie ma nigdzie zamknięć wodnych ani syfonów. Stąd wynika, że od kanału ulicznego aż ponad dach domu może powietrze swobodnie krążyć. Dopiero między wszelkimi urządzeniami domowymi, t. j. klozetami, wannami, muszlami wodociągowymi, umywalniami i t. p. a rurami spadowymi, znajdują się zamknięcia wodne i syfony, niedopuszczające wtargnięcia gazów kanałowych do mieszkań.

W interesie dobrego i trwałego funkcyonowania kanalizacji domowej leży, by wykonanie było staranne, zatem dobre spadki, dostęp do rur na wypadek jakiegokolwiek zatkania, dokładne uszczelnienie. Zlewy i muszle powinny być opatrzone siatkami w tym celu, by kanałów nie używano jako śmietników — części stałe, jak kości, obierzyny i t. p. nie powinny się dostawać do kanałów.

Materyałem zwykle używanym są rury ka-

mionkowe, rękawowe, uszczelniane sznurem i cementem. Lepsze od nich, lecz znacznie droższe są lano-żelazne, normalne rury wodociągowe.

Zalecając system rozdzielowy kanalizacji dla mniejszych miast, miałem na względzie rzeczywiste warunki i potrzebę tych miast.

Wybierając między dwoma systemami: ogólnospławnym i rozdzielowym, skłonimy się do tego, który miejscowym warunkom lepiej odpowiada.

Kanalizacya splawna w miastach, nie mających dróg brukowanych, a w znacznej części nawet szosowanych, różnić się będzie od rozdzielowej chyba tylko tem, że więcej kosztuje. Ażeby system splawny mógł być wykonywany, musiałyby wszędzie być chodniki, ścieki brukowane, wloty dla wody deszczowej oraz odpływy z rynien. Tam, gdzie miasto jest bardzo rozrzucone, gdzie jest jeszcze wiele ogrodów lub rowy przydrożne, zwłaszcza obok traktów rządowych i krajowych, tam system splawny, pominąwszy nawet znaczne koszty, nie przyniesie pożądanego skutku.

Natomiast system rozdzielowy przedstawia następujące korzyści:

1) Wymogom higienicznym odpowiada w zupełności, usuwając z miast doły kloaczne i zbierając wszelkie brudne odpływy.

2) Jest tani, a że równocześnie spełnia warunki sanitarne, więc tem samem ułatwia przeprowadzenie w miastach tej niezbędnej inwestycji.

W wielu wypadkach wypadnie wprowadzić system mieszany — częściowo kanalizacyę splawną, w najgęściej zabudowanych dzielnicach, częścią zaś system rozdzielowy.

Ważną też kwestyą jest osuszenie gruntów budowlanych. Przy systemie rozdzielowym może być ten warunek spełniony nawet łatwiej niż przy splawnym, odpada bowiem obawa cofania się wody drenami.

Ilość wody z drenów jest tak mała, że w rachubę prawie że nie wchodzi — z 1 km² bowiem najwyżej liczyć można 5 l/sek. odpływu i to z początku — później, zapasy wody gruntowej się wyczerpuje i ten odpływ się zmniejsza.

Dr. Bronisław Biegeleisen: O potrzebie inżynierów sanitarnych.

O ile z jednej strony znaczenie pracy inżynierskiej dla całej współczesnej kultury staje się coraz większe, o tyle z drugiej strony dziwić się i ubolewać należy, jak mało inżynierowie, jako klasa społeczna, troszczą się o stanowisko społeczne, o utrzymanie i rozszerzenie należnego im wpływu i znaczenia. Pochodzi to zapewne stąd, że dotychczas inżynierowie za mało mieli zrozumienia dla spraw natury społecznej. Jest rzeczą charakterystyczną, że inżynier spotyka się z największym zaufaniem tam, gdzie chodzi o sprawy ściśle fachowo-zawodowe; skoro tylko występują na jaw kwestie ogólniejsze, nikt już o nim nie myśli, inżynier zaś w intensywniej swej pracy pogrążony, zajmował się tylko tem co najbliższej jego zawodu leżało i w zbytnej skromności wstrzymywał się od wszelkiego głosu na rzeczy, leżące poza jego ciasnym zakresem działania. Należy więc koniecznie zaznaczyć opinię powszechną z naukami i sprawami technicznymi, ważnymi dla ogólnego dobra, bo tylko na tej drodze można wywrzeć wpływ na ustawy i urządzenia społeczne, które dla technicznego rozwoju kraju są pierwszorzędnej wagi.

Przed paru laty miał przewodniczący jednego z największych towarzystw elektrotechnicznych w Ameryce mowę, w podobnym wygłoszoną duchu. Podzielił nas inżynierów na dwie klasy. Do pierwszej należą wszyscy ci, którzy mniemają, że celem inżyniera jest tylko specjalnie czynność zawodowa, tam, gdzie chodzi np. o elektryczność, o parę, czy o siłę wodną i t. d. Drugą zaś tworzą ci, którzy pragną, aby inżynier działał nie tylko jako specjalista, ale jako obywatel i kierownik spraw społecznych i dobra publicznego. Przed laty 80 — mówił — określono zawód inżynierski jako »sztukę wyzyskania sił przyrody dla dobra ludzkości«; dzisiaj trzeba zawód ten szerzej pojmować i określić go jako »sztukę skierowania ludzi ku wspólnej pracy i wyzyskania sił przyrody dla celów ludzkości«. Dlatego czas jest, aby opinii publicznej wyjaśnić znaczenie pracy technicznej. Jeżeli inżynierowie są przekonani, że podstawowe techniczno-ekonomiczne wiadomości, nabyte na politechnice i w praktyce zawodowej, wystarczą do speł-

nienia zadań, które leżą poza zawodem konstrukcyjnym i naukowym na szerokim polu administracji państwowej, krajowej, miejskiej i t. p. to powinni znaleźć możliwość zajęcia odpowiednich stanowisk. Podobnie w Niemczech inżynierowie dążą do rozszerzenia zakresu swej działalności, a kwestya »inżynierów administracyjnych« jest od paru lat żywo dyskutowana i omawiana. U nas poza kwestyą kanałową, którą technicy nasi potrafili opinię rozruszyć, ogół jest na sprawy techniczne najzupełniej obojętny. Jeszcze architektom udaje się niekiedy wystąpić energiczniej w obronie swego stanowiska społecznego, w innych dziedzinach musimy sobie sami uczynić zarzut zupełnej na tem polu bezczynności. Może więc obecny zjazd techników, podzielony po raz pierwszy na grupy zawodowe, potrafi wśród każdej grupy wytworzyć solidarność zawodową i zapoczątkować akcyę społeczną dla wzmożenia wpływu stanu inżynierskiego. W niniejszym referacie chciałbym podnieść niektóre kwestye zawodowe, ważne dla grupy inżynierów sanitarnych, w tym celu, aby ich działalność rozszerzyć się mogła na większą niż dotychczas skalę, a dla dobra publicznego stała się tem skuteczniejsza.

Przedewszystkiem co obejmuje zakres działania inżyniera sanitarnego? Odpowiedź na to pytanie jest konieczna z tego względu, że ten dział techniki, wprowadzony stosunkowo od niedawna w Anglii i Ameryce (*sanitary engineer*) i Niemczech (*Gesundheitsingenieur*) nie ma jeszcze ustalonego i jednolitego zakresu.

Co wchodzi w zakres inż. sanitarnego.

W najszerszem znaczeniu należą do niego:

- 1) Wodociągi
- 2) Ogrzewanie
- 3) Wentylacja
- 4) Hygiena budowli i mieszkań, z poddziałami:
Hygiena szkół
Hygiena szpitali i sanatoryjów
- 5) Desynfekcyja
- 6) Kąpiele
- 7) Hygiena zdrojowisk (balneotechnika)
- 8) Kanalizacyja

- 9) Czyszczenie ulic i budynków
- 10) Zużytkowanie śmieci i odpadków
- 11) Rzeźnie i chłodnie
- 12) Paleniska i kwestya dymu
- 13) Instalacje gazowe.

Oczywistą jest rzeczą, że tak obszernego i różnorodnego zakresu nie może jeden człowiek opanować. Wcześniej też oddzieliły się od wspólnego pnia techniki sanitarnej osobne działy, które albo wymagały specjalnych znajomości albo z natury rzeczy musiały być od innych odłączone. Nadto w przemyśle mamy specjalizację prawie w każdym z wymienionych kierunków, są firmy, które wyłącznie zajmują się budową kąpieli, inne zakładami do spalania śmieci, jeszcze inne budową rzeźni i t. p. Ale i w administracji miejskiej oddzieliły się od innych gałęzi wodociągi, które jako wymagające specjalnej obsługi, kierowane są w większych miastach przez osobne zakłady wodociągowe, rzeźnie i chłodnie, kanalizacja i czyszczenie ulic, których budowa i zarząd również w osobnych spoczywają rękach, podobnie też i dział balneotechników, jako odnoszący się do miejsc kąpielowych, zdrojowisk i uzdrowisk rozwinął się oddzielnie.

Pozostałe gałęzie stanowią właściwy zakres działalności inżyniera sanitarnego. Otóż jest rzeczą pierwszorzędną wagi, aby miasta nasze, tak zaniedbane pod względem zdrowotnym, zrozumiały ważność tej gałęzi techniki i aby w żadnym zarządzie miejskim nie brakło choć przynajmniej jednego inżyniera sanitarnego. Oczywiście większe miasta powinny mieć ich więcej, tak ze względu na większą pracę, jak też i tę okoliczność, że w tym wypadku każdy z nich specjalizować się może w pewnych kierunkach. Dotychczas miasta polskie w tym kierunku albo nic nie robiły, albo postępowały bardzo niejednolicie, przydzielając czynności, należące do inżyniera sanitarnego, bądź to architektom, bądź inżynierom niewyspecjalizowanym w tym dziale techników, bądź nawet lekarzom; stąd też pochodził brak wszelkiej planowej akcji, tam, gdzie tylko zgodna działalność lekarzy, inżynierów i architektów pomódz może.

Głównie dwa czynniki spowodowały zarządy miast zagranicznych do wprowadzenia instytucji miejskich inżynierów sanitarnych.

Dozór instalacji.

a) Błędne wykonanie instalacji i uznanie, że błędy popełnione przy wykonaniu instalacji, później, po ukończeniu całej budowy, przeważnie nie dadzą się już naprawić.

b) Brak fachowego nadzoru i kontroli ruchu instalacji.

Architekci, zajęci w miejskich urzędach budowniczych zadaniom tym, nie leżącym w zakresie ich wiadomości, podolać nie mogli i dlatego potrzebują koniecznie pomocy fachowców, tak dla projektowania nowych instalacji sanitarnych, które miasto we własnym zakresie potrzebuje, jak i rozpisywania jakoteż rozstrzygania wniesionych ofert. Tam więc, gdzie takich fachowców nie było, ograniczano się do wezwania poszczególnych przemysłowców do wykonania projektów, względnie ofert na ich wykonanie, co oczywiście ani nie mogło odbywać się w sposób obiektywny i bezstronny, ani z drugiej strony nie było nikogo, któryby śledził postępy techniki sanitarnej i mógł z własną inicjatywą wystąpić. Miasta zaś, które mają inżynierów sanitarnych, mogą przez nich w pierwszej linii starać się o to, aby wszelkie instalacje pod względem budowlanym odpowiadały wymogom higienicznym, aby, zanim budowa się rozpoczyna, wykonane były dokładne plany wykonania instalacji zgodnie z postęпами techniki i t. p. Nie chodzi tu oczywiście o wykonywanie prób i eksperymentów kosztem gminy, ale o zadanie wprowadzenia tych nowości, które przynosi technika pod względem ekonomicznym i higienicznym. Nie ulega wątpliwości, że za wszystko to gwarancję obejmuje wykonująca robotę firma. Zadaniem miejskiego inżyniera jest, aby miasto przez odpowiednie gwarancje zostało ochronione, i aby gwarancje te zostały urzeczywistnione.

Do tego potrzebne są próby gwarancyjne jak i pomiary kołaudacyjne. Skutkiem takich badań będzie, że poszczególne niesumienne firmy przestaną oferować mniej wartościowe roboty, rzekomo przy pełnej gwarancji, w tem dążeniu, aby tylko być najtańszą i uzyskać robotę, a w tej nadziei, że się tych gwarancji dokładnie badać nie będzie. Jeżeli więc np. chodzi o ogrzewanie, to zwykła gwarancja odnosi się do dostatecznego ogrzania ubikacji

przy najniższej temperaturze zewnętrznej, która w okresie gwarancyjnym albo wcale nie, albo krótko tylko się zdarza. Dlatego w większości wypadków taka próba ogrzewania jest niemożliwa. Należy więc przeprowadzić dokładniejszą próbę, a przede wszystkim skonstatować, czy rachunkowo potrzebne powierzchnie ogrzewaczy rzeczywiście zostały wbudowane, i czy kotły i przewody do zaopatrzenia tych ogrzewaczy wystarczą. Jeszcze ważniejsze są takie próby przy wentylacjach. Instalacje te nie powinny być oddane do użytku, dopóki nie zostanie dokładnie zbadane ich funkcjonowanie, a szczególnie regulacja, brak przeciągu i hałasów i odpowiednie wymiary kanałów. W tym celu należy miejskich inżynierów sanitarnych zaopatrzyć w instrumenta potrzebne do prób i pomiarów.

Na projektowaniu i odbiorze instalacji sanitarnych nie kończą się jednak zadania inżynierów miejskich, ale rozciąga się także na obserwowanie i dozór tychże, później, gdy one są w ruchu, co tak przyczynia się do lepszego ich funkcjonowania jakoteż zebrania większych na tem polu doświadczeń. Jest rzeczą wiadomą, że często na obsłudze tych instalacji robi się oszczędności, gdyż bywa ona np. w szkołach wykonywana ubocznie. Czysty rachunek rentowności nie jest tu jednak na miejscu, uwzględnić bowiem trzeba i to, że higiena wymaga nie tylko stworzenia instalacji najlepszych pod względem technicznym i zdrowotnym, ale i najlepszego działania, i że nieraz instalacje zbudowane wielkim kosztem stają się bezcelowe, jeżeli nie mają odpowiedniej obsługi. Należy więc przyjąć odpowiedni personal, któremu, jeżeli np. chodzi o palacze, zajętych w zimie, mogą być w lecie poruczone roboty sezonowe, murarskie i t. p. i poddać go pod dozór inżyniera sanitarnego, tak, aby tenże mógł szybko przeprowadzić swoje zarządzenia i kontrolować roboty. Dozór ruchu i personalu rozciągać się powinien na wszystkie instalacje miejskie, a więc budynki administracyjne, biura, szkoły, szpitale, kasarnie, zakłady kąpielowe, ochronki i t. d. W ten sposób równocześnie zbiera inżynier sanitarny doświadczenia, które zastosować może zarówno przy wykonywaniu nowych jak i poprawianiu starych instalacji. Doświadczenia te powinien zbierać w dokładnej i systematycznej

statystyce, która stanowi podstawę przy obliczeniu rentowności nowych instalacji, porównanie z ruchem lat poprzednich i uniknięciu błędów.

Stosunki nowo budujących się domów.

Dalszem wreszcie i to bardzo ważnem zadaniem inżynierów sanitarnych jest bacznie na stosunki nowobudujących się domów. A więc przede wszystkim przed budową muszą być zbadane plany wszystkich instalacji i zwracanie uwagi na błędy, których należy unikać, a następnie kontrola po wykonaniu instalacji. Jaki ogrom pracy czeka na inżynierów, o tem świadczy najlepiej fakt, że np. w takim mieście jak Chicago istnieje osobny techniczny departament sanitarny w łonie urzędu budowniczego, a w nim osobne biuro wentylacyjne, zatrudniające 3 inżynierów, które w roku bieżącym rozpięło konkurs na jeszcze dwóch inżynierów z pensją 2400 dolarów, i 4 inżynierów wentylacyjnych z pensją 1200 dolarów. Zadania inżyniera określa konkurs w następujący sposób: 1) Badanie planów wentylacji nowych budynków i urządzeń wentylacyjnych stosowanych w starych budynkach, ze szczególnem uwzględnieniem hotelów, budynków urzędowych, klubów, kościołów, teatrów, szkół, piekarni, restauracji, większych sklepów i t. p. Badanie planów ma się odbywać głównie ze względu na skuteczność instalacji i w razie, gdy skuteczność ta jest zapewniona, ma być plan przyjęty. 2) Badanie wykonanych instalacji ze względu na funkcjonowanie, zgodność z planami i przestrzeganie ustaw. Badanie to obejmuje także pobiór próbek powietrza i analizy jego w laboratorium, jakoteż pilnowanie, by wszystkie wytknięte błędy zostały usunięte. Zadanie inspektorów wentylacyjnych ma pomiar wolumetryczny powietrza, pobieranie próbek powietrza i znajomość ogólnych zasad wentylacji.

Dla lepszego zrozumienia działalności biura wentylacyjnego trzeba dodać, że w mieście Chicago — jak w żadnym zdaje się mieście europejskiem — wentylacja nie jest zbytkiem, ale rzeczą ustawowo przepisaną. Ogólna ustawa orzeka, że żadna wentylacja nie może być wykonaną, której plan nie przeszedł przez aprobatę urzędu wentylacyjnego. Osobny prze-

pis odnosi się do wentylacji szpitali, a mianowicie, w razie, gdyby naturalna wentylacja przez okna nie mogła dostarczyć 70 m³ powietrza na godzinę i osobę, każda ubikacja szpitalna powinna posiadać sztuczne urządzenia wentylacyjne, któreby zapewniały doprowadzanie tej ilości powietrza. (W Chicago istnieje około 300 szpitali). Inny przepis, odnoszący się do piekarni, orzeka, że wentylacja piekarni ma być taka, aby we wszystkich ubikacjach powietrze było wymieniane co najmniej 4 razy na godzinę.

Bardzo ważne jest prawo, regulujące wentylację fabryk i warsztatów, a które nakazuje co najmniej objętości 15 m³ powietrza na każdego robotnika i co najmniej czterokrotną wymianę powietrza na godzinę w czasie pracy. (W Chicago istnieje 70.000 fabryk i warsztatów). Ile pracy wykonuje to biuro wentylacyjne, świadczy o tem statystyka z 2 miesięcy, w których skrutynowano plany 30 teatrów, (w tem kinoteatry), 5 kościołów, 8 sal zgromadzeń, a więc prawie codzień jeden plan.

Dozór mieszkań.

2) Jedną z najważniejszych części administracyjnych techniki sanitarnej jest inspekcja mieszkań.

Punktem wyjścia dla celowej reformy tak ważnej kwestyi mieszkaniowej musi być gruntowne poznanie niedostatków dzisiejszego stanu mieszkań, poważnych niebezpieczeństw, jakie stąd wynikają dla zdrowia całej ludności, a to można uzyskać tylko przez ciągły nadzór i badanie mieszkań w celu usunięcia i powstrzymania budowlanych i sanitarnych błędów. Jeżeli — jak to zwykle się dzieje — istniejące wady mieszkań podzielimy na 4 grupy:

- 1) brak drobnych mieszkań
- 2) drożyznę drobnych mieszkań
- 3) błędy istniejących mieszkań
- 4) błędy w używaniu mieszkań

to oczywistą jest rzeczą, że inspekcja mieszkań na dwie pierwsze grupy niema żadnego wpływu. Zadaniem jej jest walka z dwoma ostatnimi błędami. Przez usuwanie najniebezpieczniejszych mieszkań i powiększenie popytu za ja-

kościowo odpowiedniejszymi mieszkaniem i ich poziomowi, staje się inspekcja mieszkań jednym z najlepszych środków opieki społecznej i pozytywnym celem rozumnej polityki mieszkaniowej.

Ogólnie przyjętą dziś zasadą jest, że każda higiena zaczyna się i kończy w mieszkaniu, jest więc rzeczą publicznej administracji nie dopuścić do używania mieszkań szkodliwych dla zdrowia. Wprawdzie działają tu władze gminne, czyniąc udzielenie konsensu na budowę zależnem od pewnych sanitarnych warunków, jakoteż władze policyjne, ale to wszystko nie wystarcza. Do kompetencji bowiem władz należą prawie wyłącznie nowe budynki do budynków już istniejących odnoszą się one tylko w razie przebudowy a nadto ze względów bezpieczeństwa policyjnego. Natomiast nie troszczą się o tak liczne stare domy, wybudowane może jeszcze przed wydaniem nowoczesnych ustaw budowlanych, które wstecz działać nie mogą. Tutaj właśnie wkracza uzupełniająca inspekcja mieszkań, która na podstawie prawa lub rozporządzenia stawia starym mieszkaniom pewne najkonieczniejsze budowlano-sanitarne wymagania i przeprowadza je. Nadto nie należy zapominać, że ubikacje, pierwotnie nie przeznaczone dla celów mieszkalnych, następnie bywają nieraz na mieszkania używane. Do tego dołącza się jeszcze jeden ważny punkt.

Wadliwość mieszkań pochodzi albo ze złego ich stanu budowlanego albo od rodzaju ich używania, gdyż nawet dobrze urządzone mieszkanie może stać się źródłem chorób przez złe używanie, np. przez przepełnienie. Tutaj otwiera się dla inspekcji mieszkaniowej szerokie pole działalności, ustawami budowlanymi nie objęte. Prawdziwie zdrowotny i odpowiedni stan mieszkań daje się więc tylko wtedy uzyskać, jeżeli nie tylko wykonanie mieszkań ale i ich używanie podlegają kontroli władz.

Z początku poprzestano na tem, że wydawano ustawy i rozporządzenia, określające szczegółowo jakość i używanie mieszkań z zagrożeniem kar; wkrótce jednak pokazało się, że najpiękniejsze nawet przepisy pozostają na papierze, że do ich przeprowadzenia i urzeczywistnienia trzeba regularnego i ener-

gicznego dozoru mieszkań. Za granicą uznano to już oddawna za niezbędne, u nas brakuje nawet pierwszych początków.

Pobudkę do wprowadzenia dozoru mieszkań dały doświadczenia uczynione podczas wielkich epidemii, których zwalczanie okazało się najtrudniejsze w nędznych, niezdrowych mieszkaniach. I tak w Anglii, kolebce reformy mieszkań, już w r. 1875 wprowadzono obowiązkowy dozór mieszkań dla wszystkich gmin. W Belgii w r. 1889 wprowadzono również obowiązkowy nadzór, w Szwecji w r. 1906 (Stockholm) w niektórych kantonach Szwajcarii od r. 1907, w Ameryce, szczególnie w stanie nowojorskim zwrócono baczną uwagę na inspekcję mieszkań, którą zajmuje się osobny departament mieszkaniowy, także w wielu państwach związku niemieckiego (Hesya, Hamburg, Lubeka, Księstwo Koburskie, Alzacya i Lotaryngia, Bawarya, Wirtembergia, W. ks. Badeńskie, Saksonia).

W zasadzie należy dążyć do tego, aby inspekcya mieszkań odnosiła się do wszystkich gmin, (nie tylko miejskich) i wszystkich mieszkań, i nie wystarczy, aby władza — jak to było w dawniejszych niemieckich przepisach — wkraczała tylko na zażalenie partyi. Zwiedzanie powinno odbywać się urzędowo i regularnie. Peryodyczność tego zwiedzania jest różna, waha się w granicach od 1—5 lat, w stanie nowojorskim musi każdy dom czynszowy być co najmniej dwa razy do roku rewidowany. Często uważają za wystarczającą rewizję w odstępach dwuletnich, (np. w Bawarii i Wirtembergii), pomijając naturalnie rewizję powtórne w mieszkaniach, w których wyknięto wady, a które to rewizje z czasem stają się coraz ważniejsze i coraz więcej pochłaniają czasu.

Aby organy wykonujące inspekcję miały wyknięty sposób postępowania, zawierają prawie wszystkie dotyczące ustawy i rozporządzenia mniej lub więcej dokładne określenia o warunkach minimalnych, jakim mieszkanie odpowiedzieć musi. Rozporządzenia powinny być w tym względzie dokładnie sprecyzowane, aby nie dozwalały na dowolność lub nadużycia w urzędowaniu, z drugiej strony jednak nie mogą wkraczać we wszystkie szczegóły. Wymagania minimalne odnoszą się:

1) do jakości mieszkania pod względem budowlanym i sanitarnym

2) do używania mieszkania ze względu na higienę.

Ad 1) Tutaj należą przepisy przeciw wilgoci, która nie zawsze pochodzi z murów, ale i złego ogrzewania, następnie o pewnej wysokości mieszkania nad podłogą. Specyalne przepisy powinny się odnosić do mieszkań subterenowych, szczególnie co do ograniczenia głębokości pod poziomem ulicy. Bardzo ważne jest żądanie ze względów budowlanopolicyjnych, aby żadna ubikacya nie była użyta za mieszkalną, która wyraźnie jako taka nie została przyjęta przez władze. Charakterystyczną bowiem jest rzeczą, że inspektorat mieszkaniowy miasta Essen znalazł, iż ze wszystkich mieszkań uznanych za nieodpowiednie, 44% wogóle nie były przyjęte przez władze jako ubikacye mieszkalne.

Aby zapewnić odpowiedni i wystarczający dostęp powietrza i światła, podstawy higieny, należy żądać, aby każda ubikacya mieszkalna miała przynajmniej jedno okno, bezpośrednio wychodzące na zewnątrz, wielkości pozostającej w pewnym stosunku do powierzchni podłogi, zwykle $\frac{1}{12}$ powierzchni.

Rzadko spełniany jest warunek możliwości przewietrzenia, który zwłaszcza w domach czynszowych napotyka nieraz na budowlane trudności. Nadzwyczaj ważną jest sprawa klozetów; jest to najsmutniejszy rozdział kwestyi mieszkaniowej i najczęstszy powód wykniętych błędów. Obok dobrej wentylacji i czystości należy żądać przede wszystkim odpowiedniej liczby klozetów. W starszych dzielnicach miast znajdują się nieraz dwu- i trzypiętrowe domy, z 15—20 rodzinami, w których niema więcej jak 1 lub 3 wychodki, a najgorsze jest, że takie wychodki albo bardzo wielkim kosztem albo zupełnie nie dają się powiększyć. Hygiena żąda bezwarunkowo dla każdego mieszkania rodzinnego wychodka osobno zamykającego się i na tem samem piętrze. Austriackie przepisy budowlane zadowalają się po największej części jednym wychodkiem na 2 rodziny albo 10 osób. Ale niżej tej granicy zejść nie można.

Ad 2) Co się tyczy używania mieszkania, to najgorszym złem jest przepełnienie, należy więc w przepisach ograniczyć gęstość zamieszkania przez ustalenie pewnej objętości powietrza albo pewnej powierzchni podłogi

na osobę. Towarzystwo niemieckie dla pielęgnowania zdrowia jakoteż międzynarodowe kongresy dla higieny i demografii uchwaliły 10 m³ objętości powietrza i 4 m² powierzchni podłogi da każdą dorosłą osobę w ubikacjach sypialnych, w ubikacjach mieszkalnych należy to powiększyć dwukrotnie, dla dzieci poniżej lat 10 wziąć połowę. Tych warunków minimalnych nie można oczywiście traktować szablonowo, gdyż np. mieszkania suterenowe powinny mieć większą objętość powietrza aniżeli inne.

Następnie należy żądać starannej czystości i oddzielenia płci w ubikacjach sypialnych (z wyjątkiem małżeństw), przyczem wiek stanowiący granicę rozdziału waha się od 6 - 15 lat życia. Osobne przepisy odnosić się powinny do podnajemców, ich meldowania, ich ilości, oddzielenia płci i t. p. Każdy podnajemca oprócz własnego miejsca spoczynku posiadać powinien własne sprzęty do mycia, ręczniki, naczynie do picia i t. p.

Organizacja inspekcji mieszkań bywa albo urzędem honorowym albo płatnym. Że ten pierwszy sposób zawodzi, o tem najłatwiej przekonać się, jeżeli zastanowimy się nad tem, jak taki nadzór się odbywa. Zwiedzanie należy przeprowadzać zwykle od 8 - 9 wieczorem; inspektor mieszkaniowy, zaopatrzony legitymacją, obchodzi kolejno każde mieszkanie, bada je dokładnie, zmierza wymiary i protokolarnie zapisuje wyniki inspekcji. Jeżeli znajduje błędy, to ustanawia naprzód termin do ich usunięcia, po bezskutecznym upływie tego terminu ma on albo sam prawo, żądania przymusowo wypełnić, albo donieść o tem przełożonej władzy. Powtórne rewizye, dla skontrolowania poprawy błędów stają się tem konieczniejsze, im dłużej trwa inspekcja. Sprzeciwianie się zarządzeniom inspektora podlegają karze, albo pieniężnej, albo w ostatecznym razie wypróżnieniem i zamknięciem mieszkania. Wszystkie te czynności pochłaniają dużo czasu, połączone są z pracami niemiłymi, często mechanicznymi, jak wymierzanie ubikacji, protokołowanie rewizyi i t. p., trzeba mieć do tych czynności dużą dozę cierpliwości i zainteresowanie, konflikty ze stronami są nieuniknione, nie więc dziwnego, że zapał początkowy organów honorowych z biegiem czasu słabnie. Dlatego jedynie płatni urzędnicy mogą

skutecznie pracować, a obywatele, honorowo czynni, powinni stanowić tylko doradcą i nadzorującą komisję mieszkaniową. Co to jednak mogą być za funkcjonariusze? Przedewszystkiem nie żadne organy policyjne, do których ludność odnosi się z uprzedzeniem i niechęcią, a nadto brakuje im potrzebnych wiadomości budowlanych i higienicznych. Kierownictwo inspekcji trzeba więc powierzyć organom fachowym, przedewszystkiem inżynierom i higienistom. Co się tyczy inspektorów mieszkaniowych, to techniczne i higieniczne wiadomości nie wystarczają jeszcze do tego zawodu, który wymaga wiele osobistych zalet i silnego zainteresowania społecznego. Musi taki inspektor posiadać poczucie taktu, cierpliwość, bezstronność, musi wobec ludzi, którzy z początku przyjmują go podejrzliwie i niechętnie, zachować się przyjaźnie, starać się przekonać na spokojnej drodze, stać się przyjacielem i doradcą rodzin, mieć litość dla nędzy ludzkiej, słowem, mieć poczucie wykonywanej przez siebie misyi społecznej.

W Anglii powołano tu i ówdzie kobiety do tej służby. Co się tyczy liczby inspektorów, to według dotychczasowych doświadczeń wystarczy jeden na najwyżej 50.000 mieszk.

Wkońcu należy jeszcze w krótkości wskazać na dotychczasowe praktyczne wyniki inspekcji mieszkań. Poniższa tabelka podaje wyniki z 6 miast niemieckich z r. 1908.

Daty z zagranicy.

Miasto, względnie kraj.	Liczba skontrolowanych mieszkań.	Liczba mieszkań w których w 0/0 znaleziono błędy	
Essen	3489 (nadto 4555 rewizyi powtórnych)	609	17.5
Strassburg . .	6115	914	15
Wrocław . . .	2735	398	14.5
Hesya:			
w całym kraju	31.352	3014	9.6
w miastach ponad 20.000 mieszk. . .	11.607	1787	15.4

Rodzaj znalezionych błędów może illustrować następujący przykład. W Essen na 100 błędów było:

- 246 wskutek przepełnienia;
- 157 nieodpowiednie mieszkania (wilgoć, za małe okna i t. p.)
- 597 błędy budowlane (12% wadliwe ustępy).

Ciekawy jest przede wszystkim rodzaj załatwienia spraw przez inspektoraty mieszkań:

W Hesji z błędów podniesionych w r. 1908	
usunięto	1899
opróżniono mieszkań	310
nie załatwiono z powodu odłożonego terminu	805
Razem	3014

W Essen na 609 wytkniętych mieszkań naprawiono 500 w ciągu roku. Policyjny rozkaz do naprawy musiano wydać tylko w ilości wypadków, które wynosi 2,8% całkowitej liczby. Także inne inspektoraty mieszkań podnoszą, że na drodze ugodowej dużo uzyskały, i że błędy pochodzą przeważnie nie ze złej woli, ale z nieświadomości, niedbalstwa i t. p. Najostrzejszych środków bardzo rzadko się chwytano. W r. 1908 np. w Hamburgu opróżniono 12 całych mieszkań a 393 poszczególnych ubikacji, we Wrocławiu w 24 wypadkach t. j. 6% całej ilości wytkniętych mieszkań. Ta mała liczba zamkniętych mieszkań świadczy o tem, jak bezpodstawny był zarzut czyniony z początku inspekcji mieszkań, jakoby ona musiała spowodować zamknięcie wielkiej ilości domów i mieszkań. Czego jednak cyfry nie podają, a co wynika ze sprawozdań inspektoratów, to pomyślnie wyniki ich wychowawczej działalności; lokatorzy uczą się lepiej cenić dobre mieszkanie, troszczą się o nie więcej, przyjmują wdzięcznie rady inspektorów, a często sami przed sprowadzeniem się do nowego mieszkania informują się u inspektorów wogóle — pisze Holtz, jeden z pierwszych przywódców ruchu mieszkaniowego w Niemczech — »komu leży na sercu dobrobyt, fizyczne i moralne zdrowie ludu, kto poznał, jak wielka część w kwestyi społecznej spoczywa w sprawie mieszkaniowej, ten musi baczną zwrócić uwagę na żmu-

dną, cichą ale nader ważną pracę inspekcji mieszkań«¹⁾.

Kursa dla techników sanitarnych.

3) Żądania, jakie stawia technika sanitarna nie odnoszą się jednak tylko do organizacyi zarządów miejskich. Jeżeli inżynierowie sanitarni mają swe obowiązki wykonywać dla dobra ogółu i dla rozwoju techniki i higieny, to muszą otrzymać odpowiednie wskazówki w tych szkołach, w których się kształcą, a zatem szkolenictwo nasze musi uwzględnić potrzeby praktyki. Za granicą zrozumiano już oddawna, że politechniki muszą stosować swoją organizację do rosnących i ciągle zmiennych potrzeb przemysłu i życia publicznego, że nie mogą mieć organizacyi tak stałej i niezmiennej, jaką mają od wieków uniwersytety, i że utarty a biurokratyczny nieco podział na cztery wydziały uległ powinien zmianom a przynajmniej w obrębie danych wydziałów powinna być możność obrania pewnych grup fachowych i dostosowania studyów w pewnych specjalnych warunkach.

Zrozumieli to przede wszystkim praktyczni Amerykanie, u których większa swoboda organizacyjna (w Ameryce uniwersytety nie są ściśle oddzielone od politechnik) pozwoliła na utworzenie osobnych studyów dla techniki sanitarnej. Jako przykład, nie dający się wprowadzić zastosować do naszych warunków, ale pouczający i godny poznania, podaję organizację nauczania techniki sanitarnej na uniwersytecie w Harvard. Główną myślą przewodnią w utworzeniu tych kursów było z jednej strony uniknięcie zbyt jednostronnej specjalizacyi, (widocznie i Amerykanie mają jej już za wiele), z drugiej zbyt wczesnego rozprószenia myśli wskutek zbyt wielu nauk. Technika sanitarna uległ może łatwo niebezpieczeństwu takiego rozprószenia, nie tylko bowiem inżynier sanitarny musi być obeznany z matematyką i mechaniką, ale musi mieć wiadomości z chemii, biologii, bakteriologii, mikroskopii, geologii, meteryologii, higieny i statystyki życiowej. Technika sanitarna ma bowiem do czynienia nie tylko z ma-

¹⁾ Sprawozdanie urzędu mieszkaniowego miasta Strassburga za lata 1906—1909.

teryalami martwymi jak kamienie, cegły, żelazo i t. p., ale i z materią organiczną i istotami żyjącymi. Czyszczenie wody i wód ściekowych odbywa się w wielkiej części dzięki działaniu biologicznemu, a znajomość procesów bakteriologicznych jest dla inżyniera sanitarnego niemniej ważna, niż prawo przepływu wody przez rury lub obliczenie strat ciepła budynków. Przedewszystkiem jednak musi on być inżynierem, i w tym kierunku zorganizowano studia na uniwersytecie w Harvard, licząc przeważnie na inżynierów-mechaników.

Obok tego jednak i równolegle z kursami inżynierskimi kształci uniwersytet w Harvard także egzekutywę sanitarną, potrzebną dla urzędów zdrowia (*boards of health*), jakie posiadają wszystkie miasta amerykańskie. Dawniejsze pojęcia o publicznym zdrowiu uważały każdego lekarza za powołanego przedewszystkiem do rozsądzania spraw higienicznych, a fizykaty miejskie czuwały nad zdrowiem publicznym. Ze wzrostem jednak bakteriologii, higieny i nauk inżynierskich wszystko się zmieniło. Zdolność postawienia dyagnozy w razie ospy dziecięcej i sporządzania wykazu śmierci nie wystarcza już jako kwalifikacja dla urzędnika zdrowia, gdy nieustanny wzrost miast wymaga człowieka dokładnie ze swą specjalnością obeznanego.

Często medyczne wykształcenie nie może zadaniom tym podołać. Higiena wymaga znajomości matematyki; statystyka chorób i śmierci musi być tak prowadzona, aby wypływało ile możliwości na jaw przyczyny zła. Wymaga znajomości nauk inżynierskich, wentylacji, czyszczenia ulic, usuwania odpadków i wód ściekowych. Wymaga znajomości chemii, dla ochrony publiczności przed sprzedażą zepsutych lub trujących środków spożywczych. Wymaga znajomości bakteriologii dla dyagnozy chorób infekcyjnych i zapobieżenia im. Wymaga znajomości prawa, gdyż urzędnik zdrowotny nie tylko ma dostrzedz zło, ale i obmyśleć środki dla usunięcia tegoż. Urząd zdrowo-

tny działać ma jednak nie tylko represyjnie i karząco, ale powinien być także siłą kształcącą w sztuce higieny życia.

W dwóch kierunkach prowadzi więc swe kursy uniwersytet w Harvard. Pierwszy stanowi kurs wstępny do techniki sanitarnej i przeznaczony jest dla inżynierów, którzy nie specjalizują się w tej gałęzi i dla słuchaczy medycyny. Przedmioty wykładane są: wodociągi i czyszczenie wody, magazynowanie wody, ogrzewanie i wentylacja, kanalizacja i usuwanie wód ściekowych, czyszczenie ulic, usuwanie śmieci i odpadków, instalacje w budynkach, higiena budowli i mieszkań, statystyka życiowa, zastosowanie biologii i chemii. Drugi kurs przeznaczony jest dla techników pragnących się wykształcić na inżynierów sanitarnych, i składa się z 3 części. Pierwsza poświęcona jest pracy laboratoryjnej i obejmuje fizyczną, chemiczną, mikroskopową i bakteriologiczną analizę wody, analizę powietrza.

Niemieckie politechniki starają się nie pozostać w tyle za amerykańskimi, przez wprowadzanie wykładów z dziedziny techniki sanitarnej, urządzenie laboratoryjów dla niektórych ich działów, przedewszystkiem ogrzewania i wentylacji, a bardzo ważny krok naprzód uczyniła w roku bieżącym politechnika berlińska, wprowadzając ogrzewanie i wentylację jako przedmioty egzaminu dyplomowego na wydziale budowy maszyn. Ponieważ stosunki panujące na politechnikach niemieckich bardziej są zbliżone do naszych, przeto zajmijmy się tą obserwacją bliżej. Wydział budowy maszyn na politechnice berlińskiej podzielony jest na 5 grup, które każdy student dowolnie obiera w studium swoim, zależnie od swoich zamiłowań i upodobań, a mianowicie: 1) ogólna budowa maszyn, 2) kolejnictwo, 3) elektrotechnika, 4) badanie maszyn i ruch, 5) administracja. Egzamin dyplomowy składa się z robót, które trzeba przedłożyć, są to roboty konstrukcyjne, laboratoryjne i piśmienne i z egzaminu ustnego. Poniżej podajemy szczegółowe przepisy egzaminowe z pominięciem elektrotechniki, która nas tu nie zajmuje.

Konstrukcja szkół.

Roboty, mające się przedłożyć do egzaminu dyplomowego.

1) Ogólna budowa maszyn.	2) Kolejnictwo.	3) Badanie i ruch maszyn.	4) Administracja.
1) Projekt turbomaszyny.	1) Projekt maszyny parowej (z kotłem) albo gazowej.	1) Projekt silnicy wraz z dynamomaszyną albo maszyną roboczą.	1) Obliczenie i projekt ogólny instalacji maszynowej wraz z budynkiem.
2) Projekt maszyny tłokowej.	2) Projekt lokomotywy albo wozu albo mniejszy projekt z budowy lokomotyw i wozów.	2) Ćwiczenia w laboratorium fizycznym.	2) Obliczenie i projekt ogólny fabryki albo miejskiego technicznego zakładu z kosztami zakładowymi, ruchowymi i dochodami.
3) Projekt żurawia albo maszyny narzędziowej, albo kotłowni albo instalacji ogrzewania i wentylacji.	3) Projekt żurawia albo maszyny transportowej, albo maszyny roboczej, albo maszyny narzędziowej, albo instalacji ogrzewania i wentylacji.	3) Ćwiczenia w laboratorium wytrzymałości materiałów albo stacyi doświadczalnej dla ogrzewania i wentylacji, albo dla maszyn narzędziowych.	3) Obliczenie i projekt ogólny urządzenia komunikacyjnego dla celów przemysłowych lub miejskich z obliczeniem kosztów i dochodów.
4) Ćwiczenia w laboratorium maszynowym i elektrotechnicznym.	4) Ćwiczenia w laboratorium maszynowym i elektrotechnicznym.	4) Ćwiczenia w laboratorium elektrotechnicznym.	4) Ćwiczenia w laboratorium maszynowym i elektrotechnicznym.
5) Szkice z budownictwa lądowego.	5) Szkice z budownictwa lądowego szczególnie z konstrukcyi żelaznych.	5) Ćwiczenia w laboratorium maszynowym.	5) Szkice z budownictwa lądowego.

Przedmioty ustnego egzaminu dyplomowego.

A) Ogólna budowa maszyn.	B) Kolejnictwo.	C) Pomiary maszynowe.	D) Administracja.
1) Silnice	1) Silnice i maszyny robocze	1) Silnice	1) Instalacje maszynowe
2) Technika ciepła	2) Technika ciepła	2) Technika ciepła	2) Technika ciepła

A) Ogólna budowa maszyn	B) Kolejnictwo	C) Pomiary maszynowe	D) Administracja.
3) Maszyny do podnoszenia i robocze	3) Budowa lokomotyw, budowa maszyn kolejowych	3) Maszyny robocze	3) Fabryki albo miejskie zakłady techniczne
4) Fabrykacja maszynowa i ruch fabryczny	4) Maszyny do podnoszenia, narzędziowe i ruch warsztatowy	4) Mechanika techniczna	4) Interesy handlowe i finansowe
5) Elektrotechnika	5) Elektrotechnika	5) Badanie materiałów	5) Zasady nauk prawnych
6) a) Maszyny parowe b) Maszyny wybuchowe c) motory wodne d) technika transportowa e) maszyny narzędziowe f) organizacja fabryczna g) ogrzewanie i wentylacja h) instalacje sanitarne i) budownictwo k) automobile i maszyny lotnicze l) mechanika techniczna m) kinematyka n) zasady nauk prawnych	6) Budownictwo 7) a) budowa wozów i hamulców b) ogrzewanie i wentylacja c) ruch kolejowy i sygnały d) koleje elektryczne e) techn. transportowa f) ruch warsztatowy, organizacja fabryczna g) automobile i maszyny lotnicze h) zasady nauk prawnych	6) Elektrotechnika 7) a) pomiary maszynowe b) pomiary fizyczne i elektryczne c) ruch maszynowy d) organizacja fabryczna e) ogrzewanie i wentylacja f) budownictwo g) ubezpieczenie od wypadków, prawodawstwo ubezpieczenia h) kinematyka i) zasady nauk prawnych	6) Budownictwo lądowe 7) a) Ruch fabryczny b) ogrzewanie i wentylacja c) instalacje sanitarne d) projektowanie instalacji elektrotechnicznych e) nauki prawnopństwowe f) ubezpieczenie od wypadków, higiena przemysłowa g) prawo budowlane, przemysłowe i handlowe h) prawo patentowe

Wobec tych tendencji za granicą, jasną jest rzeczą, że i politechniki austriackie, a szczególnie politechnika lwowska, której dobro szczególnie nam na sercu leży, powinna zapoczątkować akcję w kierunku większego niż dotychczas uwzględnienia techniki sanitarnej w dziale administracyjnym. Wprawdzie dziś jeszcze nie jest przeprowadzony podział wydziału budowy maszyn na poszczególne grupy, mimo to jednak należy wprowadzić wykłady tych przedmiotów, które w przyszłości umożliwiłyby taki podział. Na razie mamy tylko na politechnice naszej nadobowiązkowy wykład ogrzewania i wentylacji, minimalne więc żądania na dziś, których spełnienie jest niezbędne dla rozwoju tej gałęzi techniki i dla podniesienia zdrowotnego naszego kraju, są: **wprowadzenie obowiązkowych przedmiotów: ogrzewania i wentylacji, instalacji sanitarnych na wydziale budowy maszyn.** Przedmiot instalacji sanitarnych obejmowałby wodociąg i kanalizację budynków, urządzenia kąpielowe dla miast, fabryk, zdrojowisk, mechaniczne odpylanie i zakłady do spalania śmieci, instalacje ciepłej wody dla budynków i t. p.¹⁾

¹⁾ Już po napisaniu niniejszego referatu ukazał się w »Czasopiśmie technicznym« (r. 1912 Nr. 27) artykuł J. M. p. rektora Hauswalda p. t. »Drugi egzamin państwowy na wydziale budowy maszyn«, w którym wyjaśniono nowe przepisy e zaminowe. Nowością są przedewszystkiem działy wybieralne, wprowadzone na razie w liczbie dwóch, t. j. grupy konstrukcyjnej i grupy dla budowy maszyn kolejowych. Otóż w tej pierwszej grupie wymaga się następujących projektów:

»Od każdego kandydata wymagać się będzie wypracowanie podczas studyów, na ćwiczeniach odnosnych przedmiotów, przynajmniej czterech projektów, podanych pod liczbami 1 do 4 włącznie, przyczem kandydatom przysługuje prawo wyboru w grupach 2, 3, 4:

- 1) Kocioł z wmurowaniem;
- 2) Żóraw — albo pompa — albo kompresor tłokowy;
- 3) Maszyna parowa albo motor gazowy;
- 4) Turbina wodna albo parowa, albo pompa odśrodkowa, albo kompresor odśrodkowy, albo jedno z następujących zadań:

Maszyna rolnicza, maszyna z dziedziny przemysłu tekstylnego, urządzenie transportu mas, ogrzewanie z wentylacją, automobil, urządzenie fabryczne.

Z zadowoleniem powitać należy fakt, że jeden przynajmniej dział techniki sanitarnej wprowadzono na wydziale budowy maszyn jako przedmiot dla projektu egzaminowego.

Tylko w takim wypadku może się podnieść fachowe wykształcenie przedsiębiorców i kierowników przedsiębiorstw instalacyjnych. Z nielicznymi wyjątkami jest ono jeszcze bardzo wadliwe i stąd pochodzą tak liczne i częste skargi na naszych instalatorów. **Ustawa austriacka z r. 1883**, a więc wydana w czasach, kiedy technika instalacyjna różniła się od dzisiejszej o niebo całe, mówi, że instalatorem, względnie kierującym i koncesyonowanym przedsiębiorcą instalacyjnym może być każdy, kto wyzwolił się u ślusarza lub mechanika i odbył 4 lata praktyki w zawodzie instalacyjnym, albo ma odpowiednie studia techniczne i dwa lata praktyki (ustawa nie określa jednak wyraźnie, jakie to mają być studia techniczne). Minęły jednak te czasy, kiedy większych robót instalacyjnych mógł podjąć się każdy wyzwolony blacharz lub ślusarz, o ile przez czas jakiś odbył praktykę monterską. Dzisiaj warunki się zmieniły; do urządzania ogrzewań centralnych trzeba zawiliwych i mozolnych obliczeń, których przeciętny ślusarz po czteroletniej praktyce instalacyjnej nietylko wykonać ale i zrozumieć nie potrafi. Urządzenia kąpielowe wymagają skomplikowanych mechanizmów, tak samo ma się rzecz z wszelkimi innymi instalacjami sanitarnymi, których nie można traktować szablonowo, gdyż każdy niemal dzień przynosi nowe zdobycze tej gałęzi techniki. Dlatego obok kształcenia przedsiębiorców i inżynierów, drugim równie ważnym czynnikiem jest sprawa fachowego wykształcenia monterów. Tutaj braki są ogromne. Jak wiadomo, dzisiaj rzecz ma się tak, że wyzwalaający się na monterów nie pobierają żadnej nauki, jak tylko przez pracę przy swych starszych kolegach i taki sposób nauczania nietylko nie może być systematyczny, ale żadnej nie przynosi korzyści z uwagi na to, że i ci starsi koledzy żadnych nie mają wiadomości. To też jeżeli porównamy wykształcenie fachowe montera zagranicznego z naszym, różnica jest wprost bijąca w oczy, na niekorzyść naszego. Jest to tem bardziej dla przemysłu instalatorskiego smutne, że w żadnej innej może dziedzinie techniki efekt nie jest tak zależny od sumienności robotnika, jak w technice sanitarnej. I najlepszy nawet inżynier nie poradzi tam, gdzie ma nieodpowiedni materiał monterski, który jest przyczyną cią-

głych starć i nieporozumień podczas budowy a skargi i niezadowoleń po skończonej budowie. Jest rzeczą wprost niezrozumiałą, dlaczego nasze szkoły przemysłowe zachowują się tak obojętnie wobec przemysłu instalacyjnego. Jest to nie do uwierzenia, a jednak prawdziwe, że mimo tylu tysięcy robót rocznie około instalacji wodociągowych we Lwowie, Krakowie i na prowincyi mimo, że obecnie w wielu miastach prowincjonalnych zakładają się wodociągi, szkoły przemysłowe nie uczą instalatorstwa wodociągowego, chociaż obecnie żaden budynek w mieście nie może się obejść bez instalacji wodociągowej, i chociaż istnieją kursa dla rzeźby i sztuki stosowanej. Obecnie większe budynki prywatne i prawie wszystkie publiczne zakładają coraz częściej ogrzewania centralne, a jednak niema nigdzie żadnych kursów dla wykształcenia monterów w tej nowej gałęzi techniki. Skąd mogą nasi monterzy o tych i innych urządzeniach sanitarnych coś wiedzieć, skoro o tem od nikogo nie słyszą, i skąd społeczeństwo ma mieć do ogółu naszych firm zaufanie, (nie mówię o chlubnych wyjątkach), skoro zna nieuctwo fachowe naszych sił robotniczych? Zaradziłby temu można jedynie przez stworzenie kursów dla instalatorów wodociągów, ogrzewań centralnych, urządzeń kąpielowych i t. p. przy szkołach przemysłowych, któreby dawały swym uczniom wykształcenie fachowe. Kursy takie istnieją za granicą oddawna, a także w wielu prowincjach austriackich są już wprowadzone.

Jak nieodzowną i pilną musi być potrzeba zawodowego wykształcenia w specjalnych gałęziach techniki, świadczy o tem najlepiej chyba fakt, że austriackie ministerstwo robót publicznych zwróciło już na to swą uwagę. Oto słowa wyjęte z rozporządzenia tego ministerstwa z dnia 17 października 1908 r.: »Coraz większe wymagania w kierunku zawodowego wykształcenia, udzielanego przez przemysłowe szkoły, prowadzą do nieustannego rozszerzenia tych szkół w myśl możliwie daleko idącej specjalizacji. Najważniejszymi środkami do uzyskania tego celu jest powiększenie liczby szkół przemysłowych uzupełniających, zmiana ich programu nauk w kierunkach, dostosowanych do potrzeb przemysłu, uży-

wania ludzi fachowych do nauczania, wprowadzenie odpowiednich warsztatów i t. p. Uważam więc za stosowne zwrócić baczniejszą uwagę na szkoły przemysłowe i upraszam wszystkie w nauczaniu przemysłowym interesowane czynniki do współdziałania w naszej akcji«. Między innemi to samo rozporządzenie wprowadza program kursów dla instalatorów.

Rząd centralny czuł widocznie, że wymagania przemysłu i higieny rozwijają się szybko, aniżeli rozporządzenia urzędowe i dlatego w r. 1909 ministerstwo robót publicznych zwróciło się do wszystkich rad szkolnych krajowych rozporządzeniem z dnia 26 stycznia 1909 r. w sprawie dalszego rozwoju szkół przemysłowych za pomocą t. zw. kursów wzorowych (*Musterkurse*). Różnią się one od zwykłych kursów tem, że nie trwają cały rok szkolny, ale tylko przez jego część. W rozporządzeniu swem pisze ministerstwo: »Wzywa się c. k. Rady szkolne krajowe, aby porozumiały się z wszystkimi publicznymi i prywatnymi czynnikami, które pragną urządzać kursy instalatorskie i uprosiły Wydziały krajowe gminy, Izby handlowe i przemysłowe, instytuty technologiczne, wreszcie wszelkie towarzystwa zainteresowane bezpośrednio lub pośrednio w przemyśle, aby w każdym wypadku projekt wstępny takich kursów z podaniem miejsca, przedmiotu i ewentualnego ich rozpoczęcia odesłały natychmiast po uznaniu takich kursów za potrzebne do ministerstwa. Ministerstwo zapewnia, że poprze takie kursy nie tylko przez subwencje, ale i przez współdziałanie przy ich organizacji, dostarczaniu wzorowych programów, odpowiednich środków naukowych i t. p.«

Oczywista, że dla sprawy tu poruszonej nie wystarczy przygodne kursy, ale stała nauka w szkole przemysłowej, z którejby corocznie wychodził zastęp fachowo uzdolnionych adeptów przemysłu instalatorskiego. Że akcja wszczęta w celu wprowadzenia tej nauki w szkołach przemysłowych, ewentualnie kursów przy instytutach technologicznych, ma wszelkie widoki powodzenia, o tem świadczy nie tylko przytoczone powyżej rozporządzenie ministerstwa, ale i następujące okoliczności:

1) Potrzebę tę odczuł już parlament wiedeński, uchwalwszy w ubiegłym roku na wnio-

sek posła Śliwińskiego urządzenie nauki dla instalatorów wodociągów i ogrzewań centralnych przy szkołach przemysłowych we Lwowie i Krakowie.

2) Mniej więcej przed dwoma laty zapoczątkowano we Lwowie podobną akcję w sprawie utworzenia kursów elektrotechnicznych przy szkole przemysłowej we Lwowie, uwieczony dziś pomyślnym skutkiem, bo kursy te już istnieją.

3) Związek popierania zdrojowisk i uzdrowisk polskich poruszył myśl urządzenia kursów balneologicznych, gdzieby oprócz wodociągów, centralnego ogrzewania zwrócono szczególną uwagę na urządzenia kąpielowe i jest wszelkie prawdopodobieństwo, że jeszcze w roku bieżącym Instytut technologiczny lwowskiej Izby handlowej i przemysłowej je urzeczywistni. Wszelką zaś akcję w kierunku nauczania techniki sanitarnej Związek ten popiera i solidaryzuje się w tym względzie z ewentualnymi rezolucjami obecnego Zjazdu techników.

Kończę referat następującymi wnioskami:

1) »Ze względu na skierowanie rozwoju miast polskich na odpowiednie tory i poprawę tak zaniedbanych u nas stosunków higienicznych, Zjazd zawodo-

wy techników budowy i higieny miast w r. 1912 uchwała zwrócić się do zarządów gmin wszystkich większych miast polskich, a szczególnie w Galicyi, aby przyjęły do swej administracji przynajmniej jednego inżyniera sanitarnego«.

2) »Ze względu na ogromną doniosłość tak zaostrzonej u nas kwestyi mieszkaniowej, Zjazd zawodowy techników budowy i higieny miast w r. 1912 uważa za niezbędne wprowadzenie stałej inspekcji mieszkań we wszystkich większych miastach polskich«.

3) »Ze względu na wielką potrzebę i szybki rozwój techniki sanitarnej, Zjazd zawodowy techników budowy i higieny miast w r. 1912 uchwała zwrócić się:

a) do rektoratu politechniki lwowskiej w sprawie wprowadzenia obowiązkowej nauki najważniejszych przedmiotów techniki sanitarnej na wydziale budowy maszyn;

b) do Dyrekcji szkół przemysłowych we Lwowie i Krakowie w sprawie wprowadzenia stałej nauki instalatorstwa wodociągów, gazu, ogrzewania centralnego i urządzeń kąpielowych«.

Inż. Władysław Lucht: W sprawie zanieczyszczania rzek.

W końcu ubiegłego stulecia wraz z rozwojem życia przemysłowego i fabrycznego, jak również dzięki nadzwyczajnemu wzrostowi wiosek, miast, miasteczek i osad fabrycznych, sprawa zanieczyszczenia gruntu i wody rzecznej przez odpływy z fabryk i miast coraz częściej zaczęła wchodzić na porządek dzienny. Stało się to dzięki temu, że grunt i woda, zanieczyszczone odpływami, stały się zbiornikami bakteryi, wywołując peryodycznie powtarzające się epidemie tyfusu, cholery, biegunki i t. p.

Nadmierne zanieczyszczenie wody rzecznej czyniąc ją niezdatną nie tylko do użytku ludzi, lecz nawet uniemożliwiając używanie jej do celów przemysłowych, musiało wywołać reakcję. Nie ulega bowiem wątpliwości, że woda zbiorników naturalnych, podobnie jak i powietrze, należy do wszystkich w równej mie-

rze, i że splawianie do rzek nieczystości, przynosząc szkodę okolicznym mieszkańcom, narusza ich elementarne prawo własności na wodę i powietrze. Wychodząc z takiego logicznego założenia, należy rozumować, że każdy korzystający w jakikolwiek sposób z wody rzecznej do celów przemysłowych, jako z własności publicznej, powinien ją zwrócić społeczeństwu w takim samym stanie w jakim ją otrzymał. Tak dyktuje zdrowy rozsądek i logika, w praktyce jednak dzieje się zupełnie inaczej.

Nie może być tutaj mowy o zbiornikach wody, które same przez się posiadają skład o specjalnych własnościach, które nie pozwalają im być użytecznymi dla wszystkich w jednakowej mierze. Mówimy tutaj bowiem wyłącznie o zwykłej, t. zw. słodkiej wodzie rzek, jezior i źródeł, która z całą świadomością jest

zakaźną przez odpływy miast i zakładów przemysłowych

W Europie zachodniej sprawa zanieczyszczenia zbiorników naturalnych stała już na porządku dziennym.

Anglia, Francja i Niemcy powołują do życia cały szereg komisji naukowych, w skład których wchodzi uczeni chemicy i inżynierowie. Zadaniem komisji tych jest zażegnanie zła, które z rzek czyni cały szereg otwartych kanałów, napełnionych woniejącą wstrętnie cieczą, niezdatną do żadnego użytku. Na czele tych państw warunki ekonomiczne postawiły Anglię przemysłową.

W Anglii prawie do połowy wieku XIX sprawa urządzeń sanitarnych stała na tym poziomie, na jakim dzisiaj u nas stoi. A więc większość miast nie posiadała odpowiednich urządzeń w celu usuwania nieczystości i każdy radził sobie z nimi jak umiał, starając się usunąć je poza obręb swojej nieruchomości, nie troszcząc się bynajmniej o zdrowostan otoczenia. Przepisy sanitarne wymagały, aby na ekskrementy budowano specjalne doły kloaczne, jak to ma miejsce dzisiaj u nas w Królestwie. Ponieważ jednak zawartość tych ostatnich, według przepisów prawnych, należało wywozić na pola, co pociągało za sobą pewien, nawet znaczny koszt, więc przemysłni gospodarze, chcąc uniknąć wydatków, budowali doły kloaczne, starając się, aby z zawartości ich, o ile możliwości jak najwięcej, wsiąkało w ziemię. Taka gospodarka spowodowała straszne zanieczyszczenie gruntu. Wiele bowiem dołów kloacznych pobudowano z drzewa, ściany których po kilku latach gnęły i zawartość wsiąkając w grunt, powodowała zanieczyszczenie jego w promieniu kilku metrów na znaczną głębokość¹⁾.

Gdy w roku 1810 wynaleziono w Anglii klozet na wodzie (Water-closet) i urządzenie jego okazało się nader praktycznym, usuwając

¹⁾ Kilka wypadków takich miałem sam w Zamościu i o których przekonałem się dzięki tylko zbiegowi okoliczności. Podczas budowy kanału ulicznego, gdy rozkopano ulicę w celu ułożenia rur, grunt okazał się nadzwyczaj zanieczyszczony, wydawał wstrętny odór i do wykopanego rowu przesączała się cuchnąca ciecz. Po zbadaniu przyczyn okazało się, że ściany drewnianego dołu kloaczego sąsiedniej nieruchomości zgniły i zawartość przesiąkała, aż do rowu na ulicy.

natychmiast nieczystości z mieszkań, nikt nie przypuszczał jak poważną rolę odegrać on może w sprawie urządzeń sanitarnych. W połowie XIX stulecia już większość domów w Londynie posiadała klozety wodne. Wprowadzenie tego ulepszenia tylko dla poszczególnych jednostek było korzystnym, bo gdy okazało się, że doły kloaczne zbyt szybko są zapełniane, właściciele domów uznali za dogodniejsze zawartość ich kierować do kanałów ulicznych, mających inne przeznaczenie. Ponieważ większość tych kanałów nie posiadała żadnego przykrycia, więc ekskrementy w nich płynące zakażały powietrze.

Stan taki nie mógł trwać długo i w celu usunięcia zła pobudowano kryte kanały uliczne, które zawartość ich została odprowadzana do najbliższej rzeki Tamizy. Rozumie się, że o jakimkolwiek systemie i rozplanowaniu w budowie tych kanałów mowy nie było. Budowano je tak, aby najbliższą drogą sprowadzić odpływy do pobliskiego zbiornika naturalnego. Rzeczywiście po wprowadzeniu tych inowacji miasto zyskało, lecz z krzywdą mieszkańców wiosek położonych na wybrzeżach Tamizy.

Urządzenie klozetów na wodzie nadzwyczaj szybko rozpowszechniło się po całej Anglii i miasta prowincjonalne, wzorując się na stolicy, w podobny sposób pozbawiały się nieczystości, spławiając wszystkie do pobliskich rzek.

Na skutki takich urządzeń niezbyt długo czekała Anglia. Bo gdy w roku 1850 w rzekach Wharte, Aire i Calder²⁾ łowiono pstrągi i łososie, to już w parę lat później znikły te ryby, a po upływie jeszcze kilku lat zanieczyszczenie rzek o tyle się powiększyło, że i ryby tak silne jak płotka, rąja i inne również zaginęły. Łatwo zrozumieć, że skutki spławiania nieczystości dały się odczuć przede wszystkim w małych rzekach, o których mówiliśmy.

O ilości zanieczyszczeń spławianych do rzek w Anglii daje pojęcie fakt, że te trzy wyżej wymienione rzeki (Wharte, Aire i Calder) przyjmują odpływy z okręgu fabrycznego West Riding von Jorkshire, posiadającego przeszło 3 miliony mieszkańców, z których 2 miliony

²⁾ Dopływy rzeki Humber.

pracowało w przemyśle. O sile zanieczyszczenia tych rzek świadczy fakt podany przez prof. Dunbora. Pewien mieszkaniec, posiadający dom nad jedną z tych rzek, w nocy, wskutek ulatniającego się z lamp gazu świetlnego, musiał otworzyć okno. Jednak podnoszące się z rzeki wstrętne wyziewy zmusiły go wkrótce do zamknięcia go, gdyż one gorzej jeszcze zanieczyszczały powietrze. W dzień zaś powierzchnia wody pokryta była stale pęcherzykami gazu, z których dzieci robiły sobie zabawę, zapalając je, a wówczas powstawał słup ognia 6 stóp wysokości, który biegł na przestrzeń przeszło 400 metrów. Te fakty aż nadto dobitnie świadczą o sile zanieczyszczenia. Dalej prof. Dunbor opisuje, że po rzekach tych płynęły w wielkich ilościach trupy zwierząt, których jednego dnia naliczono płynących w rzece Calder 40 sztuk. Zresztą w rzekach tych znajdowało się literalnie wszystko, bo garbarnie w Leeds spławiały tam swoje odpadki w postaci włosów, tłuszczu, potu i t. d.; farbiarnie i papiernie zasilają rzekę masą swych szkodliwych ścieków i odpadków; fabryki metalurgiczne wrzucały do rzek Aire i Calder setki tysięcy ton metalicznych odpadków i popiołu. To samo czyniono z wszelkim gruzem budowlanym, śmieciami, z odpływami miast i fabryk.

Nie dziw, że przy takiej gospodarce zanieczyszczenie rzek doszło do kulminacyjnego punktu, zamieniając rzekę w otwarte kanały ściekowe. Do takiego stanu doszły początkowo rzeki mniejsze, a następnie prawie wszystkie mniejsze i większe zbiorniki Anglii. Według wiadomości podanych przez »Sewage-Committee«¹⁾, wskutek nadmiernej ilości zanieczyszczeń spływających do rzek, poziom niektórych podniósł się o 10—15 stóp. »Rzeka Tamme posiada więcej kłocznej zawartości, aniżeli wody. Rzeki basenu Mersey znajdują się w stanie gnilnym; Medlock napełniona jest tak gęstym szlamem, że ptaki mogą przechodzić na przeciwległy brzeg rzeki; z kanału Bridgewater Canal, gazy ulatują w postaci pęcherzy, podnosząc sobą szlam, który znajduje się w takim ruchu, jakgdyby się gotował«. Można by przytoczyć jeszcze dużo przykładów, lecz podane aż nadto dostatecznie charakteryzują stan,

do jakiego doszły rzeki Anglii wskutek tak nieopatrnej gospodarki.

Lecz Anglia w tej gospodarce nie była odosobnioną, gdyż do podobnego zupełnie stanu wskutek tych samych przyczyn doszła Francja. Charakterystycznym przykładem zanieczyszczenia rzeki będzie Sekwana pod Paryżem. Oto co pisze komisja powołana przez parlament do zbadania stanu Sekwany, raportem z dnia 25 lipca 1885 r.¹⁾: »Powyżej Corbeil, t. j. w odległości 34 km od miasta w górę rzeki, woda Sekwany jest bezbarwna, przeźroczysta i przyjemnego smaku. Na dystansie, w którym przepływa przez Paryż, zaczyna się objawiać zanieczyszczenie wody, jednak nie przyjmując zbyt wybitnego charakteru. W Clichy (t. j. w miejscu, w którym Sekwana wypływa z miasta), zawiera woda rzeki w jednym litrze 7—9 kub. centymetrów tlenu rozpuszczonego, liczba mikrobów w 1 cm³ wynosi 300. Dalej pod wiaduktem w Auteuil zawartość tlenu spada do 6 cm³, liczba zato mikrobów podnosi się 6000—7000 i więcej; następnie poniżej miejsca, w którym wpadają do Sekwany wody kanałów z Versailles i Sèvres zawartość tlenu spada do 5 cm³, a zatrucie organiczne występuje silniej, objawiając się obecnością 1 grama azotu w 1 m³. Dopiero zaczynając od mostu d'Asnières, t. j. miejsca ujścia kolektora Clichy, zatrucie manifestuje się w sposób nader intensywny i prawie cały brzeg Sekwany przedstawia prawdziwy ściek otwarty. Woda jest mętna, zabarwiona i pokryta tłuszczowego wyglądu pianą. Zawiera ona w 1 m³ 25 gramów azotu, tlenu zaś nie zawiera już prawie wcale, gdyż ten zaabsorbowany został przez substancje organiczne w pełnym rozkładzie będące. Liczba mikrobów w 1 cm³ wynosi 200.000. Nieustanna fermentacja w lecie powoduje, że woda znajduje się jak gdyby we wrzeniu, wydobywają się z głębi rzeki na powierzchnię gazy mające kształt olbrzymich balonów, dosiegających nieraz 1 m średnicy. Brzeg pokryty jest czarnym osadem, ryby omijają tę część prądu i uciekają na drugi brzeg rzeki, unikając przez to otrucia, które im grozi. Masy ciał stałych składające się z ziemi i innych ważkich ciał, formują przy ujściu kolektorów olbrzymie ławy

¹⁾ Patrz J. Jeger.

¹⁾ Patrz J. Jeger.

czarnego, smrodliwego szlamu, których grubość wynosi od 0·65 3·0 metr.; rozciągają się one od kolektorów aż do Marly i muszą być dla uniknięcia zupełnego zatkania łożyska rzeki wydobywane za pomocą elewatorów».

Ten jeden fakt, iż nadto wymownie świadczy o sile zanieczyszczenia Sekwany, która nie stanowi wypadku odosobnionego, powtarza się to bowiem w całym szeregu mniejszych rzek, gdzie daleko intensywniej następuje zanieczyszczenie.

Splawianie odpływów do rzek w Niemczech wywołało te same skutki co w Anglii i Francji, chociaż nie w takim jeszcze stopniu. Charakterystycznym przykładem zanieczyszczenia wody rzecznej będzie dolina rzeki Ems.

Przemysł Westfalii skoncentrował się między Ruhr i Lippe. To też gdy w r. 1850 powstały tam wielkie piece, odlewnie, fabryki maszyn etc., i odpływy z tych zakładów, jak również ścieki z osad fabrycznych zaczęto spławiać do niewielkiej rzeki Ruhr, nie dziw, że po 20 latach woda tej rzeki stała się niezdatną do żadnego użytku. Te same przyczyny i tylko w większym jeszcze stopniu spowodowały zanieczyszczenie rzeczki Ems.

W Rosji dzięki temu, że przemysł nie przybrał jeszcze tak potężnych rozmiarów jak w innych państwach Europy, zanieczyszczenie rzek odpływami z fabryk jeszcze nie doszło do takiej potęgi, jak to ma miejsce w innych państwach Europy. Jednakże ten niehygieniczny sposób pozbawiania się zła z krzywdą sąsiadów już niejednokrotnie dał się we znaki. Najbardziej charakterystycznym przykładem ujemnego wpływu rzeki zanieczyszczonej odpływami z miasta — jest Petersburg, położony nad rzeką Newą, w którym to mieście już czwarty rok grasuje cholera. I dziwić się temu nie należy, gdy przyjmiemy pod uwagę, że odpływy ze szpitali cholerycznych i domów prywatnych wraz z ekskrementami spływają swobodnie do rzeki, a ponieważ miasto, czerpiąc wodę do wodociągów z Newy, wobec olbrzymiego zapotrzebowania takowej niema możliwości wszytkiej wody filtrować, zmuszone jest przeto czerpać część wody niefiltrowanej, zanieczyszczonej odpływami, co właśnie jest powodem powtarzającej się od kilku lat rokrocznie cholery.

Rezultaty gospodarki cholery w Petersburgu w cyfrach widoczne są z poniższej tablicy:

R o k	Liczba chorych na cholere	Liczba wypadków śmiertel. na cholere	Cholera grasowała lat
1831	12.540	6.450	Epidemia trwała do roku 1861 czyli 13 lat.
1848	32.326	16.509	
1866	19,655	4.235	Trwała do 1872 r. czyli 6 lat.
1893	—	—	Trwała do 1896 r. czyli lat 3.
1907	—	—	Trwała do 1910 r.

Ogółem w ciągu ubiegłego stulecia Petersburg miał 35 lat cholery.

Z powodów wyżej wyłuszczonych nie dziw, że cholera i tyfus brzuszny stale grasują w stolicy Rosji, sam dur brzuszny zabiera 6 razy więcej ofiar w Petersburgu niż w Moskwie, a śmiertelność od tyfusu brzusznego w 1906 r. wynosiła:

w Warszawie . 13·2 na 10.000 lud.
w Sewastopolu . 19·5 » » »
w Moskwie . . 20·6 » » »
w Odessie . . 55·1 » » »
zaś w Petersburgu . 164·7 » » »

Ten jeden przykład iż nadto wymownie świadczy o tem, jak ogólnie należy postępo-

wać przy projektowaniu wodociągów i kanalizacji, a przede wszystkim przy splawianiu nieczystości do rzek.

Jednakże sprawa Petersburga i zanieczyszczenie Newy nie jest wypadkiem odosobnionym, oto rzeka Uwod została tak silnie zanieczyszczoną odpływami z 32 fabryk położonych na jej brzegu, że jedna z nich, t. j. fabryk, mianowicie farbiarnia N. N. Nowikowej otrzymywała tak brudną wodę, że w żaden sposób niepodobna było zużytkować jej do celów farbiarskich, gdyż zawierała taką masę rozcieńczonych soli alluminiowych, soli żelaza, chromu i t. d., że po użyciu tej wody do farbowania otrzymywało się nie te kolory, które były potrzebne. Woda tej rzeki jest prawie czarnego koloru, wskutek zawartych w niej składników.

Rzeka Moskwa odpływami z miasta, fabryk tkackich i farbiarni na jej brzegach położonych również została silnie zanieczyszczoną.

Zresztą cały szereg procesów wytaczanych systematycznie co pewien czas fabrykantom, świadczy aż nadto wymownie, że i w Rosyi, chociaż państwie rolniczym, jednak w pewnych bardziej przemysłowych okręgach lub miejscowościach bardziej zaludnionych, sprawa zanieczyszczenia rzek już dzisiaj daje się dotkliwie odczuwać.

Błędy, które popełniły gubernie centralnej Rosyi, nie uniknęły i gubernie Królestwa Polskiego, bo oto Warszawa posiada dzisiaj kanalizację splawną i wszystkie nieczystości swoje wpuszcza bez poprzedniego oczyszczania do Wisły. To też poniżej miasta, wszystko, co tylko miasto miało najgorszego, otrzymują mieszkańcy okolicznych wiosek.

Woda Wisły w okolicach miasta jest brudnawo-mętnej koloru a na powierzchni jej pływa masa części stałych, które rozkładając się, nie wpływają na polepszenie wody używanej do picia przez mieszkańców wiosek niżej Warszawy położonych. Przy takiej gospodarce doczekamy się i my momentu, że woda z Wisły stanie się niezdatną do użytku.

Przypuszczenie to moje wydać się może zbyt pesymistycznym, jednak twierdzę tak nie bez zasady. Każdy umiętny badacz, który zna warunki, w jakich znajdują się nasze rzeczki mniejsze (dopływy Wisły), zapoznawszy się z stanem ich, przyjdzie do takiego jak i ja

wniosku. Zresztą pozwolę sobie przytoczyć kilka przykładów: rzeka Bzura (dopływ Wisły) w pow. Łozwickim została tak silnie zanieczyszczoną odpływami z farbiarni i przedsiębiorni nad jej brzegami położonemi, że okoliczni mieszkańcy, nie mogąc używać jej do celów gospodarstwa domowego i wogóle do żadnego użytku, wnieśli skargę na fabrykantów do odpowiednich władz, a eksperci przez sąd naznaczeni orzekli, że w podanej skardze nie ma przesady.

Rzeka Bystrzyca (dopływ Wisły) pod Lublinem przyjmuje część ścieków z miasta, odpływy z cukrowni, z kilku innych zakładów przemysłowych i niżej miasta jest nadzwyczaj silnie zanieczyszczoną. Autor niniejszego miał możność osobiście obserwować rodzaj zanieczyszczeń u wylotu kanału i chociaż prawnie nie wolno ekskrementów splawiać do kanałów miejskich¹⁾, to jednak rzeka jest zanieczyszczoną temi ostatniemi, które spływają do niej.

Rzeka Wieprz (dopływ Wisły) w powiecie Zamojskim przyjmuje odpływy z rzeźni miasta Szczepieszyna, z cukrowni i wielu innych zakładów przemysłowych. Mam tutaj głównie na myśli odpływy cukrowni²⁾, których podczas kampanii jest tak wiele, że woda rzeki pełna jest pływających niteczek z wytłoczyn, które obserwowałem w odległości przeszło 5 wiorst od cukrowni w nadzwyczaj dużej ilości. O ilości i sile zanieczyszczenia wody świadczy fakt, że mieszkańcy wsi sąsiednich (powiatu Zamojskiego) pobudowali sobie tamy i urządzają sztuczną irygację łąk, a osad wytłoczyn osiada na nie w takiej ilości, że stanowi wspaniały nawóz i jak zapewniali mnie miejscowi włościanie, mają oni wskutek tej irygacji zbiór siana cztery razy większy. Jest to finansowy pożytek duży, lecz dla zdrowia mieszkańców korzystających z tej wody skutek będzie mniej korzystny, jeżeli weźmiemy pod uwagę, że mieszkańcy i ich trzoda używają tej wody do picia i wogóle do wszystkich celów.

Jest to tylko kilka przykładów, które rzuciły mi się w oczy w mojej praktyce, z któ-

¹⁾ Lublin kanalizacyi nie posiada, lecz jest w mieście kilka kanałów, które przyjmują odpływy z kuchni i wianien a także wody deszczowe.

²⁾ W r. 1911 urządzono odstojniki.

rzymi miałem możność bliżej się poznać, nie należy jednak zapominać, że Królestwo Polskie jako bardziej uprzemysłowione od Rosyi daje większą ilość odpływów, szczególnie gubernie Lubelska, Piotrkowska i Radomska.

Lubelska, ponieważ w niej skoncentrowany został głównie przemysł cukrowniczy i gorzelniany, które to fabryki dają dużą ilość i nadzwyczaj skoncentrowanych odpływów.

W gub. Piotrkowskiej skoncentrowany został głównie przemysł tkacki i farbiarski. Odpływy z fabryk tego rodzaju dają innego rodzaju zanieczyszczenia, lecz może bardziej jeszcze szkodliwe, ponieważ oprócz olbrzymiej zawartości substancji organicznych, w skład odpływów wchodzi trujące substancje z farbiarni. Wreszcie w gub. Radomskiej skoncentrował się przemysł żelazny i garbarski. Odpływy garbarni głównie tutaj mam na myśli, gdyż rzeczka Mleczna (dopływ Radomki, Radomka dopływ Wisły) pod Radomiem wyłącznie dzięki pobudowanym w ostatnich 15 latach garbarniom, została zanieczyszczoną tak silnie, że stanowi otwarty kanał ściekowy.

Przykłady te wyraźnie wskazują, że już dzisiaj sprawa zanieczyszczenia rzek w interesie państwa i publicznej ochrony zdrowia, powinna stać na porządku dziennym.

W zachodniej Europie a głównie w Anglii, ponieważ zanieczyszczenie rzek doszło do swego kulminacyjnego punktu, wypracowano już specjalne przepisy, mające na celu zabezpieczenie rzek od nadmiernego ich zanieczyszczenia.

Pierwsze prawo, ograniczające zanieczyszczenie zbiorników naturalnych, powstało w Anglii w 1388 r. i głosiło, że osoba wrzucająca do rzeki lub innego zbiornika naturalnego, który służy jako źródło wody do użytku innych, jakiegokolwiek odpadki, lub nieczystości ludzkie, podpada karze w wysokości 20 f. szt. Rozumie się, że prawo to było tylko martwą literą, gdyż nie tylko jednostki, lecz całe miasta i osady fabryczne spławiały swoje ścieki do rzek, jak to wiadomo nam z poprzednich rozdziałów.

Że prawa tego nie bardzo się przytrzymywano, świadczy również fakt, że w roku 1854 Królewska komisja zdrowia w Anglii zaleca nawet spławianie odpływów z miast do najbliższych zbiorników naturalnych, uważając

środek ten za bardziej higieniczny od gromadzenia większej ilości odpływów w bliskości mieszkań ludzkich. Dopiero cały szereg skarg i gruntowne zapoznanie się komisji z stanem rzek było powodem, że w r. 1857 wypowiada się ona, iż przed spławianiem ścieków do rzek należy poddać je prowizorycznemu oczyszczaniu z materyałów nierozpuszczalnych i pozbawić je odoru. Rezultatem tego orzeczenia było wydanie w r. 1858 prawa zabraniającego miastom i fabrykom zanieczyszczania rzek odpływami.

Jednak pomimo wydanego prawa pozostało ono tylko dokumentem historycznym, gdyż nie mogło ono wypełnić zakorzenionego zła, bo nie było komu pilnować wykonania tych przepisów. Dopiero w r. 1868, gdy została powołana druga komisja (Rivers pollution Commission), która zajęła się sprawą zanieczyszczenia rzek sprawa ta została postawiona na właściwym gruncie. Prace tej komisji były najbardziej owocne dzięki temu, że w skład jej wchodził E. Frankland. Wtedy to zostały wprowadzone przez nią przepisy określające warunki, jakim powinny odpowiadać ścieki miejskie i fabryczne, aby mogły być spławiane do naturalnych zbiorników. Przepisy te głoszą, że chcąc jakiegokolwiek wody ściekowe spławiać do zbiorników naturalnych, należy, aby te wody (ściekowe) odpowiadały następującym warunkom.

Litr odpływów spławianych do zbiorników naturalnych może zawierać:

- 1) Nie więcej nad 30 miligr. substancji nieorganicznych, będących w stanie zawieszenia.
- 2) Nie więcej nad 10 miligr. org. substancji będących w stanie zawieszenia.
- 3) Warstwa odpływów 30 milim. wysoka zawarta w filiżance porcelanowej przy świetle dziennem nie powinna posiadać żadnego zabarwienia.
- 4) Nie powinna zawierać więcej nad 20 miligr. organicznego węgłowodu i nad 3 miligr. organicznego azotu.
- 5) Nie więcej nad 20 miligr. metali, oprócz kalium, natronu, kalzunu i manganu.
- 6) Nie więcej nad 0.5 miligr. arszeniku, pod jakaby on nie był postacią.
- 7) Przy działaniu na nie kwasem siarczanym

nie powinny dawać więcej nad 10 miligr. wolnego chloru na litr.

- 8) Nie więcej nad 10 miligr. siarki, pod jaką by ona nie była postacią.
- 9) Litr odpływów nie powinien zawierać wolnego kwasu więcej nad ilość równoznaczną 2 gr. kwasu solnego.
- 10) Litr odpływów nie powinien zawierać więcej zasady nad ilość równoznaczną z 1 gr. żrącego (natronu) sodu.

W praktyce okazało się, że bezwzględne stosowanie tych norm nie wszędzie da się zastosować i w niektórych wypadkach, gdy zbiornik nie służy jako źródło wody do picia, normy te można zmienić. To też w roku 1886 przepisy te zostały dokompletowane i w wypadkach, gdy woda zbiorników naturalnych nie jest używaną do picia, dozwolono, aby odpływy spławiane do niej zawierały:

- 1) do 20 mlgr. substancji organicznych będących w stanie zawieszenia;
- 2) do 50 mlgr. substancji nieorganicznych;
- 3) organ. węglorodu 20 mlgr.;
- 4) org. azotu 10 mlgr.;
- 5) wolnego chloru 20 mlgr.;
- 6) siarki 20 mlgr.;
- 7) kwasów 100 mlgr.

Prawda, że przepisów tych nie należy traktować jako rzeczywiście odpowiadających potrzebom, gdyż posiadają pewne luki i ujemne strony, każde bowiem prawo nie może być idealnem i nie w każdym poszczególnym wypadku da się zastosować, jednak przyznać należy, że są to pierwsze przepisy prawne, dotyczące zanieczyszczenia rzek i oparte na badaniach naukowych.

Niezależnie od przepisów prawnych, Anglia uważając, że inicjatywa prywatna w sprawie oczyszczania odpływów i walki z zanieczyszczeniem rzek, odgrywa wielką rolę, i że państwo bez współdziałania obywateli nie podoła tej odpowiedzialnej i niebezpiecznej dla zdrowotności Anglii sprawie, już w 1872 r. wydaje prawa o organizacyi towarzystw prywatnych do walki z zanieczyszczeniem rzek. Instytucje te zostały obdarzone olbrzymimi pełnomocnictwami i w następstwie prace ich okazały się bardziej brzemienne w rezultaty, niż prace podjęte przez rząd samodzielnie.

Przepisy z r. 1868 i dopełnienie ich z 1886 nie stanowiły paragrafów prawnych, lecz tylko pożądane prawnie normy, określające rodzaj zanieczyszczeń, które można bez szkody spławiać do rzek, a więc miały bardziej akademicki charakter, gdyż nie zawsze i nie wszędzie znalazły się odpowiednie warunki ku unieszkodliwieniu odpływów.

Prawo zabraniające zanieczyszczenia rzek przez odpadki i części stałe, a także przez odpływy fabryczne zostało wydane w Anglii dopiero w 1894 r.

Jak bardzo one były dla Anglii potrzebne, świadczy fakt, że gdy 1893 r. w Lancashire i Cheshire dopiero 45 fabryk posiadało urządzenia do oczyszczania ścieków, to w r. 1906 już 268 fabryk. Gdy w 1892 r. 27 miast oczyszczwały ścieki to w r. 1906 urządzenie do oczyszczania ścieków posiadało już 80 miast.

Prof. Dunbor pisze, że gdy w 1893 roku z siedmiu wielkich miast okręgu, o którym mówi, tylko Leeds i Sheffield miały tendencję ku oczyszczaniu ścieków, zaś Brudford poddawał niedostatecznemu zaledwie $\frac{1}{12}$ część swoich odpływów — to już w 1904 r., ogół wielkich miast Anglii oczyszczał swoje odpływy do tego stopnia, że połowa nieczystości zawartych w odpływach była zatrzymywana zdala od rzek.

Prawodawstwa sanitarne innych państw Europy nie zasługują na baczniejszą uwagę, gdyż poszczególne państwa, albo wcale nie wypracowały jeszcze norm prawnych do walki z zanieczyszczeniem wód, albo jeśli posiadają, to tylko ogólnikowe wzmianki, nie wypracowane szczegółowo. Najbardziej może jeszcze po Anglii zasługuje na uwagę niemieckie prawo dotyczące zanieczyszczania zbiorników naturalnych. Przepisy te zebrane są w dwóch paragrafach (§ 366 i 906) i głoszą, że przy otwieraniu zakładów przemysłowych odpowiednie komisje złożone z rzeczoznawców winny baczyć, czy niema obawy zanieczyszczenia wód przez ten zakład i gdyby zagrażała możliwość takiego zanieczyszczenia, wówczas winna przeciwdziałać temu. Niezależnie od tego powyższa komisja posiada prawo rozpoczynania odpowiednich kroków w celu zachęcania a nawet zmuszania już egzystujących fabryk do przedsięwzięcia odpowiednich środków w celu poprawienia warunków sani-

tarnych tych zakładów. Oprócz tych dwóch paragrafów dn. 30 czerwca 1900 roku wydano w Niemczech prawo (§ 35 prawa o walce z chorobami zaraźliwymi) zmuszające gminy do przedsięwzięcia środków w celu natychmiastowego usuwania wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń z miejscowości zamieszkałych. Wreszcie § 43 głosi o organizacji państwowej Rady Zdrowia.

W celu walki z zanieczyszczeniem rzek wskazanem jest uformowanie odpowiednich rewidentów, którzy badaliby stan wód poszczególnych rzek i o zaszłych zanieczyszczeniach zawiadamiały centralną Radę Zdrowia. Niezależnie od tego co parę lat winny być zrewidowane te wody, co do których jest podejrzenie, że są już zanieczyszczone, lub zagrożone tym ostatnim. Celem tych zarządzeń jest: 1) uniknięcie rozpowszechnienia się chorób infekcyjnych przez zakażoną bakteriami wodę, 2) utrzymanie w odpowiedniej czystości wody do picia i domowego użytku, 3) zmniejszenie opodatkowania obywateli na cele zdrowotności publicznej, 4) ochrona rybołówstwa.

Wprowadzenie w czyn tych przepisów w praktyce okazuje się nader trudnem, dzięki temu, że poszczególne państwa Rzeszy posiadają swoje prawodawstwa krajowe, które nie zawsze dążyły do ujednolinitości przepisów, tem bardziej, że często przepisy krajowe sięgają bardzo odległych czasów. Dopiero gdy w 1899 r. parlament Rzeszy przyjął rezolucję co do utworzenia państwowej komisji do czuwania nad biegiem tych wód, które płyną przez kilka państw, ochrona rzek postępuje w żywszem tempie i działalność komisji jest bardziej owocną.

Bardziej jeszcze pod względem ochrony rzek szwankuje prawodawstwo Francji, gdyż prawo z 1829 roku jak również dekret z 1897 nie odpowiadają już wymaganiom i więcej mają na widoku prawodawstwo wodne, niż ochronę rzek od zanieczyszczeń.

Najbardziej zaś szwankuje prawodawstwo Rosji, które wyraźnego prawa o ochronie rzek od zanieczyszczeń nie posiada.

Ochrona tu pozostawiona wyłącznie do uznania zarządom ziemskim, gdzie zaś tych ostatnich niema — miejscowej administracji, a więc i ochrona rzek zupełnie jest zależną od miejscowego przedstawiciela władzy ziemstwa,

jak również zarządy miejskie mają w ustawie swojej prawo wydawania wszelkich przepisów sanitarnych, nie są jednak obowiązane wypracowywać takowych i w czyn ich wprowadzać. Przepisy takie nawet zostały opracowane przez kilka zarządów miejskich (Moskwa, Ekaterynosław i inne) jednak brak fachowego nadzoru zawsze staje na przeszkodzie racjonalnego ich stosowania. Brak jakichkolwiek fachowych wskazówek, jak również norm prawnych określających rodzaj zanieczyszczeń i ich szkodliwość nie pozwala zarządom oprzeć się na naukowych, opartych na doświadczeniu podstawach, i stąd w postanowieniach miast nie ma ciągłości, przez co przepisy takie często nie osiągają przepisanego celu.

W tych samych warunkach jak i centralne gubernie Rosji znajdują się gubernie Królestwa Polskiego. W kodeksie Napoleona niema wyraźnego prawa o ochronie rzek i zależy ono wyłącznie od miejscowego gubernatora.

Na skutek powyższego biorąc pod uwagę, że sprawa zanieczyszczenia rzek jest jedną z najbardziej żywotnych spraw dotyczących nie tylko poszczególnych krajów, lecz całej ludzkości, i że z sprawą tą ściśle związana jest zdrowotność, a więc i całkowity rozwój ludzkości; — że zbiorniki naturalne — rzeki i jeziora stanowią własność wszystkich mieszkańców kraju w równej mierze; że prawo na czystą wodę jest równoznacznem jak prawo na powietrze i dla wszystkich jednakowo dostępne być winno, i — że wszelkie zanieczyszczenie rzek traktować należy jako pogwałcenie własności publicznej — stawiam wniosek, aby VI Zjazd techników polskich wypowiedział swoje zdanie w tej materii w następującej treści:

»Zjazd techników polskich w Krakowie, wobec rozrostu miast i coraz większego uprzemysłowienia kraju i w celu uniknięcia przykrych następstw pod względem higienicznym i gospodarczym, jakie pociąga za sobą zanieczyszczenie rzek, postanawia:

1) Zająć się opracowaniem norm określających stan odpływów, które bez szkody dla zdrowia ludzkości korzystających z wody rzecznej i dla życia ryb można spławiać do wszelkich zbiorników natu-

ralnych i w tym celu wybrać specjalną komisję, złożoną z techników i zaproszonych higienistów, lekarzy i chemików, która to komisja zajmie się opracowaniem tych norm na mocy naukowych danych, które to normy będą przedstawione na następny zjazd techników i higienistów.

2) Zjazd następny nosić będzie nazwę higieniczno-technicznego.

3) Poczynić starania u odpowiednich władz o opracowanie i wydanie prawa zabraniającego zanieczyszczenia rzek.

U w a g a: Biorąc pod uwagę, że prawo musi traktować ogólnie sprawę a opracowaniem szczegółów winny się zająć poszczególne zarządy miast w zależności od miejscowych warunków, zwrócić się z odezwą do tych ostatnich o współudział w opracowywaniu norm prawnych i wskazać ważność powyższej sprawy.

4) Zwrócić się z odezwą do poszczególnych stowarzyszeń technicznych i lekarskich z prośbą o zebranie materiałów świadczących o ile racjonalnym jest biologiczny system oczyszczania ścieków

i materiały ten przedstawić przez specjalnego referenta na następnym zjeździe. O współudział w tej pracy zwrócić się do Rady profesorskiej politechniki we Lwowie.

5) Zwrócić baczniejszą uwagę na prace naukowe, traktujące o biologicznym systemie oczyszczania ścieków w celu przyswojenia literaturze rodzimej rezultatów doświadczeń poczynionych w tym kierunku.

Pomoce naukowe.

- 1) A. K. Еннгъ — Канализация городовъ и очистка стоющихъ водъ.
 - 2) Dr. Dunbar — Leitfaden für die Abwasserreinigungsfage.
 - 3) A. Reich — Reinigung und Beseitigung städtischer und gewerblicher Abwässer.
 - 4) Dr. Nax. Rübner — Lehrbuch der Hygiene.
 - 5) Dr. C. Flügge — Zasady higieny.
 - 6) Dr. F. Gauder — Zarys nauki o publicznej ochronie zdrowia.
- Wiadomości z czasopism technicznych i codziennych.

Inż. Stanisław G. Żeleński: Jak budowały wieki ubiegłe.

Historia budowy miast — nie została jeszcze napisana.

Na podstawie zapisków i źródeł historycznych daje się stwierdzić, że początek miastom dały — w przedhistorycznych czasach — zamki obronne władców, zwanych wówczas »despotami«, zamki, będące mieszkaniem rodziny i drużyny tych władców. W miarę wzrostu otoczenia przybywało budynków, bronionych wspólnym murem od napadów nieprzyjacielskich. Z czasem powstawały obok: świątynia z budynkiem mieszkalnym dla kapłanów i domy dla mnożących się wojowników i ciurów, czyli służby. Koło murów tuliły się kramy przekupniów, i w ten sposób powoli wzrastała się w ludność i ilość budynków osada obronna, przyszłe miasto stołeczne. Tak działo się w Egipcie, Assyrii, Babilonii, Persyi. Z egipskich świetnych i wielkich miast, jakie budowali później władcy tamtejsi (zmieniając wedle upodobania siedziby z pokolenia na pokolenie), zostały tylko Teby i Memfis, i to głów-

nie dlatego, że stanowią, zwłaszcza pierwsze siedzibę relikwii z czasów przedhistorycznych. Do rychłego zniknięcia z powierzchni ziemi innych ogromnych miast egipskich przyczynił się materiał budowlany (głina i wapień), który w przeciwieństwie do piramid, uległ łatwo zniszczeniu. O sposobie budowania miast wówczas mamy wskutek tego bardzo niedokładne wiadomości.

Władcy Assyryjczyków, Babilonów, Medów i Persów budowali także wspaniałe miasta. I tak powstała smutnej pamięci olbrzymia Niniwa, która wedle opisów proroka Jonasza, wymagała 3 dni podróży dla objechania murów okrężnych. Niema z niej śladu! Drugi olbrzym-miasto: Babilon, dzięki Herodotowi, jest szczegółowiej opisany. I tak wynosiła jego powierzchnia, zamknięta podwójnym pasem otaczający go mur obronny, przestrzeń siedm razy większą, niż jedno z pierwszych obecnie miast świata, Berlin, mierzyła bowiem 484 km². Był to olbrzymi czworobok o długości ścian

na 22 km. Sto bram wiodło do tego kolosu, zabudowanego domami trzy i czteropiętrowymi. Ulice szły w kierunkach czterech stron świata, z układem prostokątnym. W środku miasta, na wzgórzu sztucznie wzniesionem, dominował nad otoczeniem zamek królewski ze świętą wieżą. Dalsze części miasta, podobnie, jak to spotyka się i w dzisiejszych olbrzymich miastach, były tylko luźnie zabudowane, stanowiąc niejako szereg ferm między polami i ogrodami. Te były podstawą prowiantowania miasta, które w razie oblężenia łatwo mogło je dłużej przetrzymać, zwłaszcza wobec wielkiej trudności ścisłego zamknięcia ze wszystkich stron przez nieprzyjaciela przy tak olbrzymich przestrzeniach.

Piękność Babilonu przewyższało znacznie, pod względem naturalnych warunków terenu, i artystycznego ugrupowania pojedynczych swych części, olbrzymie także miasto, Jerozolima, która, podobnie, jak miasta fenickie, sposobem budowania stanowi przejście do struktury miast greckich.

W przeciwieństwie do omawianych dotychczas, miasta greckie powstawały nie jako rezydencje władców, tylko jako stolice poszczególnych państw i krajów. Umiejętność obierania odpowiednich miejsc nad brzegami spławnych rzek, w pięknych dolinach, o terenie często amfiteatralnie się wznoszącym, artystyczną dążność do malowniczego ugrupowania podziwiać można jeszcze dziś, badając szczątki greckich miast z owych czasów. Zdobywając, dzięki swej flocie wojennej, coraz liczniejsze kraje i tworząc w nich kolonie, zakładali Grecy natychmiast nadbrzeżne miasta portowe, które ułatwiały handel zamienny kolonialny i zarazem strzegły brzegów dla nowych posiadaczy. Były to miasta niewielkie obszarem, ale wrące ruchem i życiem handlowym. Jedynie Ateny z Pireusem, który był portem trojakim: wojennym, handlowym i specjalnie zbożowym, urosły do rozmiarów miasta prawdziwie wielkiego: liczyły 10000 domów a 200.000 ludności. Tworzyły zarazem pierwszorzędną twierdzę.

Wedle Arystotelesa, główną cechą pięknego miasta jest położenie malownicze w zdrowej okolicy, oraz wielkie place, zabudowane tylko przez budynki służące użyteczności publicznej.

Najwyższym rozwojem odznaczały się miasta greckie za czasów Peryklesa. Architekt Hipodamus z Miletu stworzył wówczas właściwe miasto Pireus obok portów, Aten broniących. Jako charakterystyczne, podnieść należy, że świątynie budowane są tam na dużych placach w ten sposób, żeby z ulic, zbiegających się na placu, można było widzieć dwa boki z kolumnadą świątyni. Za tym przykładem poszły niebawem i inne miasta, jak w Azji mniejszej Knidos, Priene i t. d. Na planach tych miast widzimy, że place były duże i liczne, ulice wąskie, bo od 4—7 m. szerokości zaledwie mierzące. Komunikacja uliczna była bowiem jedynie piesza lub konna, a place zastępowały sale odczytowe i koncertowe, służąc zarazem do wszelkich publicznych zgromadzeń politycznych. Wszędzie były, naturalnie, amfiteatry i stadiony dla igrzysk.

Rzymianie poszli jeszcze dalej w przemysłowym i ze wszechmiar przezornym wyborze miejsca pod budowę miast, rezygnując często dla łatwości obrony, dla dogodnej komunikacji i warunków zdrowotnych z piękności otaczającej miasto okolicy. Więcej zwracano uwagi na bogactwo wyposażenia gmachów publicznych.

Charakterystycznym schematem budowy miast rzymskich były, z początku zwłaszcza, (wedle pomysłów Cardona i Decennariususa) prostokątne place przy czterech bramach, broniących wstępu do obwarowanego murami miasta z 4 stron świata, i wogóle układ bardzo regularny, na kącie prostym oparty. Najlepiej da się to dziś jeszcze obserwować na mieście Aosta, niedaleko dzisiejszego Turynu, 25 lat przed Chrystusem przez cesarza Augusta założonem, i na resztach Pompei. Zauważyć to można jeszcze i w śródmieściach Florencji, Turynu, Werony, Kolonii, Strassburga i in. Rzym zbyt często ulegał klęskom pożaru i dewastacji wojennej, aby można dokładnie poznać jego pierwotny rozkład. Ulice ciągnęły się tam niechybnie ku liczny placom, zwanym »fora«, a przez nie promieniowało od środka miasta ku bramom. Miasto podzielone było też siecią małych przecznic. Wiadomo, jaką rolę odgrywały pod względem budowlanym place, czyli »fora«: koncentrowało się tu bogactwo architektury, podobnie jak całe życie publiczne miasta.

Zupełnie inne zadania przypadają w udział miastom średniowiecznym. Przy zmianach ustroju społecznego, przy silnem zaakcentowaniu praw szlachecka, mieszczanina i chłopa, stanowią siedzibę posiadacza włości okolicznych, jako jego samodzielna własność, lub tworzą związki gminne, będąc naturalnie i nadal obronną warownią, chroniącą swymi wałami, fosami i murami także i najbliższą ludność wieśniaczą. Henryk I, zwany założycielem miast, jest twórcą wielu niemieckich gmin miejskich, rozwijających kupiecki i przemysłowy zmysł w całym państwie. Rzecz charakterystyczna: żadne z miast niemieckich w średniowieczu nie miało ponad 25.000 mieszkańców, natomiast były już wtenczas gęsto rozsiane po kraju. Rzymskie ulice, place, drogi, groble, wodociągi służyły przez wieki wielu miastom włoskim, francuskim, niemieckim nie tylko jako wzór, ale wprost do celów użytkowych, przyczem nieliczne tylko znamy wypadki umiejętnego ich konserwowania lub odbudowania (Kolonia). To też z czasem ukształtowały się miasta europejskie w inny sposób, zachowując wprowadzić główną arterię komunikacyjną, biegnącą przez całe miasto, ale wogóle raczej kierując ulice dośrodkowo, ku centrum, systemem promienistym. Wytwarza to nieregularne bloki, place, zaułki, wywołujące wrażenie malowniczości. Wysiłek architektury, dążący do monumentalności i ozdobności, skupia się coraz bardziej nie tylko na kościołach, zamkach i ratuszach, ale i prywatnych pałacach i domach. Powstają studnie, cysterny i pomniki, upiększające place i ogrody.

Epoka późnego gotyku i renesansu sprzyjała we wszystkich krajach rozwojowi miast i z tych czasów zachowało się wiele niezmiernie malowniczych i artystycznych pomników i dzieł sztuki budowlanej, pojętych w szerszym znaczeniu, jako ozdoby miasta. Do pięknych przykładów nieregularnych i malowniczych planów miast z tych czasów należą: Norymberga, Praga, Gdańsk, Wrocław, Nancy, Aigues-Mortes (w południowej Francji), Ragusa (w Dalmacji), nasz Poznań i Kraków. Liczne, długie i krwawe wojny, połączone często z oblężeniami i pożarami miast, wstrzymują rozwój ich prawie przez dwa wieki: XVII i XVIII. Dopiero pod koniec ostatniego

rozpoczyna się nowy ruch w tym kierunku, zwłaszcza we Francji, jeśli mowa o Europie, a w Stanach Zjednoczonych — w Ameryce Północnej.

Wiek XIX charakteryzuje rozwój miast na całym świecie, wiążący się najściślej z powstaniem wielkiego przemysłu fabrycznego i ułatwieniami komunikacyjnymi. Miasta, zaskoczane szybkim i nieustającym przyrostem mieszkańców, zabudowują się, jakby bez głowy, bez planu. Nieliczne tylko wyjątki w tamtych czasach służą za przykład artystycznie pojętego zabudowania nowych części miasta lub przeistoczenia starych. Paryż, ze swymi przepysznymi placami, esplanadami, bulwarami i zakończonemi artystycznym ujęciem ulicami, a przede wszystkim mnóstwem zieleni, roślinności, jest słusznie uważany za jedno z najpiękniejszych miast, nie tylko z tej epoki, ale wogóle. W nowszych dzielnicach bardzo podobnych rozkładem mas odznacza się Straszburg. Piękne są: nowożytna Bruksela, Antwerpia, Moskwa i Kolonia. Bulwary, zwłaszcza w tem, przepięknie nad malowniczym Renem położonem mieście, idące łukiem »od Renu do Renu« (miasto ma kształt prawie regularnego półkola) stanowią wyborny przykład zabudowania ulic. Szerokie od 33—128 metrów, ozdobione są dwoma do czterech rzędami drzew, ocieniających chodniki, drogi dla jezdnych i pojazdów. Podobny przekrój ma słynna Ringstrasse stolicy Austrii, Wiednia, ulica odznaczająca się skupieniem gmachów publicznych, muzeów, pałaców, z rezydencją cesarską, starym »Burgiem«, na czele. Stolica Węgier, Peszt, ze starożytną Budą po przeciwnej stronie Dunaju, uważana jest, nie tylko przez szowinistów węgierskich, za jedno z piękniejszych nowych miast Europy. Bukareszt, stolica Rumunii, zabudowuje się w ostatnich dziesiątkach lat efektownie, głównie pod wpływem francuskiej sztuki budowlanej w stylu — renesansowym.

Do końca wieku XIX nie spotykamy się nigdzie z reformą stworzenia i zabudowywania ulic i placów. Miasta jednak rosną stale i bardzo rzadko spotyka się w nowożytniej historii miast przykłady ich upadku i wyludnienia. Ludności wiejskiej do pracy najemnej coraz bardziej brakuje. Wzrasta natomiast

proletaryat miejski, a z nim potrzeba budowania szybkiego i taniego, co, naturalnie, na sposobie zabudowywania się nowych dzielnic, dotkliwie musi się odbić, nie nastręczając dla architektów i budowniczych pola do popisu. Szablon i spekulacja święcą tryumfy. Ilość

zastępuje jakość. Na szczęście, wiek XX przynosi świeże, ożywcze, odradzające prądy. Prądy, które wciąż szybko rozwijającym się miastom nowoczesnym niosą celowo, świadomie zarysowany plan, a wraz z nim: piękno, przestrzeń, tchnienie przyrody i zdrowie!



ZJAZD TECHNIKÓW MECHANIKÓW.

Zjazd techników-mechaników rozpoczął obrady zawodowe dnia 12 września 1912 roku w sali XXI Collegium Novum.

Obrady zagał p. E. Zieleniewski następującą przemową:

Laskawi Panowie i Szanowni Koledzy!

Rad jestem, że mnie przypadł zaszczyt powitania Was imieniem Komitetu wykonawczego Zjazdu techników-mechaników.

Witam Was Koledzy całym sercem, jako stały mieszkaniec miasta, które Was dzisiaj w murach swoich gości.

Zjazd obecny zorganizowany został na innych zasadach, niż zjazdy poprzednie. Stała delegacja uchwaliła, aby VI Zjazd Techników polskich podzielony został na samoistne zrzeszenia zawodowe.

Sądzę, że głównym powodem tej uchwały była chęć ułatwienia obrad i umożliwienie jak najwydatniejszej pracy każdemu fachowemu kołu Zjazdu techników. Wymiana zdań w gronie kolegów najściślejszych może, a nawet powinna być żywa — niczem nie krępowana, a ponieważ odbywać się będzie między ludźmi złączonymi pracą w tym samym zakresie, niewątpliwie da rezultaty obfite, posłuży w wielu kwestiach za orientację, wyjaśni sprawy sporne, dostarczy materiału i wskaże drogę do prac dalszych.

Zjazdy zawodowe wogóle mają — prócz innych i ten cel — może najważniejszy — że pragną ilością uczestników, powagą ich obrad, inicjatywą w sprawach leżących w zakresie zawodowym, zwrócić na dany zawód uwagę sfer społecznych, wykazać ważność swej roli w gospodarstwie ogólnonarodowym, dobić się, lub podnieść to, co się nazywa znaczeniem społecznym.

U nas — jak zresztą wszędzie — dotychczas znaczenia »technika« nie doceniano i obawiać się należy, że długo jeszcze nie będzie się należycie doceniać. Wśród zaś wielu gałęzi pracy technicznej, praca inżyniera mechanika jest może najmniej cenioną, a w każdym razie ogółowi zbyt mało znaną. A jednak ta właśnie praca jest podstawą, na której spoczywa cały gmach obecnego postępu w dziedzinie technicznej — postępu, który zadziwia i zachwyca szerokie masy — który stanowi urok współczesnego życia, który wreszcie uznany jest za ogólne piętno, za typowy przejaw życia ucywilizowanej ludzkości w wieku XIX i XX.

Wielu zna nazwiska architektów, twórców świątyń i gmachów publicznych — lecz któż się zastanawia nad tem, że te dzieła sztuki stosowanej w wielu wypadkach przy pomocy tylko naszej pracy umysłowej powstały.

Olbrzymie mosty, międzymorskie kanały, czyż mogłyby być wykonane, gdyby nie środki

pomocnicze, maszyny budowlane, które my obmyśleliśmy, my zbudowaliśmy. Cuda elektrotechniki, oświetlenie miast, popęd komunikacji wielkomiejskich, telefony i t. d. — wszystko to znane ogółowi, lecz prace przygotowawcze, wszak to znowu praca inżyniera-mechanika, gdyż on doprowadził prądnice do jej dzisiejszej doskonałości, on dostarczył turbin i maszyn do elektrowni, on wykonał te maszyny pomocnicze, które umożliwiły tanią i masową fabrykację telefonów.

Tak więc na każdym polu ludzkiej wytwórczości, u podstawy każdego zamierzenia cywilizacyjnego stoi inżynier-mechanik z rezultatami swojej pracy umysłowej. On jest narzędziem, ręką i mózgiem wszystkich pracowników doby dzisiejszej.

Silni tem przeświadczeniem, wysoko cenimy nasz rodzaj pracy, szanujemy w sobie godność zawodu, słowem szanujemy się sami, a przyspieszymy osiągnięcie naszych dążeń społecznych, wywalczymy sobie poczesne miejsce w szeregu warstw kierowniczych narodu.

Z tą myślą — jeszcze raz gorąco witam Was drodzy Koledzy i życzę najwydatniejszych rezultatów pracy — którą dziś rozpoczynamy.

Następnie Zjazd ukonstytuował się następująco:

Przewodniczący: Władysław Łatkiewicz z Warszawy.

Zastępcy: Henryk Suchowiak z Poznania;

Edwin Hauswald ze Lwowa;

Edmund Zieleniewski z Krakowa.

Sekretarze: Jan Weber z Krakowa;

Dr. Jan Krauze ze Lwowa.

Zjazd postanowił powołać do życia »Stałą Delegację mechaników polskich«, w skład której weszli:

Stanisław Bormann, Tadeusz Fiedler, Edwin Hauswald, Edward Herzberg, Wiesław Januszewski, Władysław Łatkiewicz, Władysław Szaynok, Henryk Suchowiak, Bronisław Słaboszewicz, Adam Ślucki, Jan Weber i Edmund Zieleniewski.

Delegatem do »Rady Zjazdów« mianowano Władysława Łatkiewicza z Warszawy.

Przystąpiono do obrad.

Z powodu nieobecności prelegenta inż. Jędrkiewicza z Cieszyna odpadł jego referat p. t. »Przemysł żelazno-hutniczy w Galicyi«.

Przewodniczący udzielił głosu J. Magnificencji Rektorowi Politechniki we Lwowie inż. Edwinowi Hauswaldowi, który wygłosił odczyt p. t.: »Stanowisko inżynierów mechaników w przemyśle«.

Nastąpiła dyskusya.

P. Zieleniewski przyznaje zupełnie, że dążenie do wydatniejszego wynagrodzenia techników jest konieczne. Prywatny przemysł wymaga bezwarunkowo wydatniejszej pracy. Jeśli jest większe zużycie osób, musi być też większe wynagrodzenie.

U nas nastąpiło szkodliwe dążenie do osiągania posad rządowych i zabezpieczania sobie tą drogą pewnego bytu. Praca takiego urzędnika jest lżejsza, niż urzędnika prywatnego. Wobec tych prądów wykazywanie, że stanowisko prywatnych urzędników jest gorsze w porównaniu ze stanowiskiem urzędników państwowych, jest może małym anachronizmem.

Posiłkujemy się nieraz siłami z Niemiec; gdyby stosunki były u nas złe, z pewnością by oni tutaj nie przyjeżdżali i posad nie obejmowali. Widać, że te stosunki u nas są korzystniejsze nawet niż gdzieindziej.

Jeśli się też porówna stosunki, jakie panują w Ameryce, to widzimy, że tam bez porównania jest gorzej. Tam zniewolony jest urzędnik do bardzo wydatnej pracy i może być każdej chwili wydalony.

Przemysł nasz w Galicyi, o którym mylnie się powiada, że jest w powijakach, niewątpliwie nie jest tak silny, niema tych tradycyi i tych zasobów, jakie ma przemysł niemiecki, ale przecież jest w całej pełni rozwoju, opartego na dobrych i zdrowych podstawach i z pewnością swoim pracownikom zapewni niepoślednie stanowisko.

Kończąc, wyraża zdanie, że w zupełności zgadza się z rezolucją prelegenta, ażeby dążyć do kontraktowego uregulowania warunków wynagrodzenia inżynierów mechaników w przemyśle.

P. Kłębkowski wyraża życzenie, by Stała Delegacya tą sprawą usilnie się zajęła i dążyła do wywalczenia tych praw inżynierów mechaników i elektrotechników, jakie im się słuszenie należą. Pożądaną jest rzeczą, by studia technika mechanika były uzasadnione, by mógł zdobyć więcej wiedzy o zarządzie fabryki i o stosunkach komercyjnych.

P. prof. Hauswald wskazuje, że należałoby ograniczyć w naszych wyższych uczelniach naukę teoretyczną, a większy nacisk położyć na praktyczną. Technika jest tak nierozłącznie związana z życiem gospodarczem, że tylko gruntowniejsza znajomość wszelkich przejawów życia gospodarczego i wyrobienie zdolności i przedsiębiorczości przemysłowej i organizacyjnej mogą zapewnić inżynierowi-mechanikowi to stanowisko w społeczeństwie, jakie mu się z tytułu ważności jego zadania społecznego słuszenie należy. Wkońcu nadmienia, że należałoby Stałej Delegacyi polecić prowadzenie statystyki wynagrodzeń.

Rezolucya:

»Zjazd wyraża życzenie, aby koledzy kierownicy i właściciele fabryk na tę doniosłą sprawę społeczną i przemysłową zwrócili całą uwagę i obmyślili odpowiadające potrzebom czasu jej rozwiązanie, oraz aby Stała Delegacya udała się z przedstawieniem rzeczy do wszystkich zarządów fabryk polskich i stale czuwała nad korzystnym dla stanu technicznego i przemysłu załatwieniem tej sprawy«.

Na tem przewodniczący odroczył obrady Zjazdu do soboty 14 września 1912 r.

Sobota dnia 14 września.

Z powodu dużego materiału uchwalono przesłanego referatu inż. Władysława Floryńskiego: »Postępy techniczne w budowie latawców z lat 1911 i 1912« nie odczytywać tylko zamieścić go w »Pamiętniku Zjazdu«.

Następnie inż. Fr. Gertych z Zawiercia wygłosił referat: »Wychowanie terminatorów w fabrykach maszyn« poczem nastąpiła dyskusya:

P. E. Zieleniewski: Uważa temat poruszony za bardzo ważny. Trudność ustalenia wspólnych norm polega na tem, że jesteśmy rozdzieleni na trzy zabory, a w każdym zaborze obowiązują różne postanowienia i są różne warunki. Odczuwamy w Krakowie brak robotnika. Pochodzi to stąd, że będąc na granicy trzech zaborów, dostarczamy naszych wyszkolonych ludzi wszystkim trzem zaborom. Niektóre żądania prelegenta są w Austrii już spełnione (wiek, kwestya umowy, egzamin czel. t. zw. wyzwoliny). Szkolnictwo zawodowe i uzupełniające jest u nas w stadyum szybkiego rozwoju. Niestety dotychczas szkoły uzupełniające nie odpowiadały swemu zadaniu, a szkoły zawodowe nie dają odpowiedniego wykształcenia zawodowego, praktycznego, a usiłując dać uczniom stosunkowo wysokie wiadomości teoretyczne, wpajają w nich to niebezpieczne przekonanie, że kształcą się na kierowników, stąd u absolwentów tych szkół za wysokie aspiracye i niezadowolenie w zetknięciu się z praktyką. Nauka wieczorna w szkołach uzupełniających powinna stanowczo odpaść, uczniowie przychodzą bowiem w tym czasie po całodzienną pracę warsztatową do szkoły zanadto przemęczeni, aby mogli z nauki korzystać. Wskazuje na wzorowo prosperujące kursa przy fabrykach (np. Sulzer w Winterthur) i w tym kierunku nam iść należy.

P. Smereczyński zbija zarzuty p. Zieleniewskiego, że szkoły zawodowe nie dają wystarczającego przygotowania praktycznego. Dowodem tego fakt, że absolwenci tych szkół znajdują we Wiedniu bardzo dobre posady i tylko w kraju nie mogą znaleźć zajęcia.

P. Herzberg zauważa, że podniesiono tu dwa zasadniczo różne braki. P. Gertych wskazał na zbyt małe techniczne wykształcenie uczniów w Królestwie, p. Zieleniewski zaś twierdzi, że u nas w Galicyi wykształcenie teoretyczne uczni jest za wysokie, na niekorzyść wykształcenia praktycznego. Radzi obrać drogę pośrednią.

Aby szkoły zawodowe i uzupełniające mogły odpowiedzieć swemu zadaniu, musi być wprowadzony i utrzymany ścisły kontakt szkoły z przemysłowcami. Niestety dziś tego kontaktu nie ma i stąd utyskiwania na szkołę. Co do nauki wieczornej w szkole uzupełniającej godzi się najzupełniej z p. Zieleniewskim, aby naukę wieczorną zasadniczo wykluczyć.

P. Schönfeld oświadcza się za nauką w warsztacie między rzemieślnikami i wskazuje na dobre wyniki organizacji szkoły uzupełniającej w warsztatach kolejowych, gdzie nauka odbywała się jedynie przed południem, popołudniu pracowali zaś w warsztatach, a następnie oddawano ich do majstrów-rękodzielników na miasto.

P. Lutosławski jest zdania, że szkoła zawodowa powinna dać absolwentom pewien poziom wykształcenia, poziom nie wyższy jednak od tego, czego warsztat potrzebuje. W przeciwnym razie będzie się ten rzemieślnik czuł źle, gdy wejdzie w praktykę, będzie dążył do biura i urzędu. Oświadcza się za szkołami urządzanymi przy zakładach przemysłowych, które łatwiej utrzymują harmonię między teorią a praktyką.

P. Suchowiak uważa projekt p. Gertycha, aby w nauce praktycznej uwzględnić całokształt fabrykacji i przejść z uczniem wszystkie działy, za nieodpowiedni, jest za specjalizowaniem nauki już w samych początkach.

P. Smerczyński wskazuje na konieczność uregulowania stosunku szkół zawodowych do przemysłowców i stworzenia wzajemnego kontaktu, bez którego działalność szkół jest wysoce utrudniona.

P. Łatkiewicz twierdzi, że jest zasadniczym obowiązkiem fabryki zająć się wychowaniem rzemieślników, tem więcej, że fabryki znajdujące się bardzo często na prowincyi, nie mają możliwości posyłania ich do szkoły. Udzielanie nauki uzupełniającej w godzinach porannych uważa jednak za zanadto obciążające fabrykę. Następnie uchwała:

»Zjazd porucza opracowanie wskazówek w sprawie wychowywania terminatorów w fabrykach maszyn Stałej Delegacyi mechaników polskich«.

Obrady odroczone do niedzieli 15 września rozpoczął referat inż. Tadeusza Świszczowskiego ze Lwowa p. t.: »O rentowności fabrykacji maszyn rolniczych w Galicyi« poczem nastąpiła dyskusya.

P. Suchowiak uważa, że daty odnoszące się do konsumpcyi maszyn rolniczych, które podał prelegent, są za małe.

Im więcej podnosi się uprawa roli, tem więcej potrzeba maszyn. Bardzo wiele pługów importuje Galicya z Niemiec, pomimo wysokiego cła. Założenie fabryki pługów w Galicyi jest pożądane, fabrykacja opłacałaby się bardzo, pomimo, że koszty robocizny byłyby większe, bo nie mamy robotnika dobrze wyszkolonego. Co do drobnych maszyn i siewek to znów tak różowo zapatrywać się nie można, gdyż mamy tu wielką konkurencyę. Prawda, że dostarczają nam towar lichy, ale zato tani.

P. Krauze w zupełności zgadza się ze zdaniem, że fabrykacja pługów w Galicyi by się opłacała i twierdzi, że przy nowoczesnych urządzeniach fabryka może liczyć na 15% dywidendy.

Trzeba się zastanowić jednak nad tem, czy produkując dużą ilość maszyn, będziemy mieli sposobność sprzedaży. Jest to warunek bardzo ważny, gdyż inaczej fabryka musiałaby upaść. Może byłoby wskazane, by wytworzył się u nas typ inżyniera-akwizytora, któryby umiał rzeczy te pozbywać.

P. Franke wyraża głębokie przekonanie, że gdyby znaleźli się ludzie z kapitałem —

nie pół miliona, lecz kilka milionów, może jakiś związek lub stowarzyszenie, a bez trudności przyczyniłby się do tego kapitału też Wydział krajowy i Bank przemysłowy, i gdyby ten kapitał połączył się z kilkoma tegiemi głowami, oczywiście polskich inżynierów i gdyby założono fabrykę może we Lwowie, fabryka ta rozwijałaby się doskonale i nie ulega najmniejszej wątpliwości, że dałaby 10—12% zysku.

P. Kłóś twierdzi, że gdyby taka fabryka powstała u nas w Galicyi na racjonalnych podstawach, zabiłaby z pewnością cały czeski i niemiecki import.

P. Iwaszkiewicz zwraca uwagę, że słaby rozwój masowej produkcji jest wynikiem braku u nas normalii. Fabryka powinna być założona i prowadzona z dużym kapitałem i uwzględniać wszystkie zdobycze, któremi rozporządza Ameryka i Niemcy. Droga ta jest bardzo niebezpieczna i ślizka; w małej produkcji nie można fabrykować maszyn tanio, dlatego trzeba mieć rynek zbytu i handel zapewniony. Nie można przypuścić zaś, by fabryka ta już w pierwszym roku mogła liczyć na wielką sprzedaż. Sądzi, że trzeba postępować ostrożnie i zaczynać od małego.

P. Łatkiewicz twierdzi, że masowa fabrykacja jest wskazana, nie ulega wątpliwości, że koszty, które wpływają na rentowność fabryki, zmieniają się w stosunku do produkcji. im większa produkcja, tem mniejsze koszty ogólne. Od małego zaczynać nie można. W Królestwie jest np. fabryka pługów, gdzie wyrabiają kilkanaście tysięcy sztuk.

Maszyny robocze sprowadzamy z zagranicy o wiele taniej, niżbyśmy tu dostali, ponieważ są one tam artykułem masowej produkcji.

P. Świeżawski zauważa, że prawdziwe obliczenie rentowności trzeba odnosić do poszczególnych okolic. Zależy to bowiem od gruntu, od kapitału jaki mamy, i wielu innych lokalnych warunków. Szczegółowe obliczenie rentowności wymaga więc wiele czasu i pracy. Podnosi, że w Dublanach powstaje do tych celów doświadczalnia chemiczna. Stacya ta może ręką w rękę iść z fabryką krajową, później przyłączy się może i Warszawa. Następuje rezolucya:

»Zjazd techników-mechaników uważa fabrykację maszyn i narzędzi rolniczych tak w Galicyi jak i w Królestwie za pożądaną dla podniesienia rodzimego gospodarstwa rolnego i przemysłowego i przewiduje rentowność tej fabrykacji«.

Sekretarz
Jan Weber.

Przewodniczący
Edmund Zieleniewski.

Prof. Edwin Hauswald: Stanowisko inżynierów-mechaników w przemyśle.

Znaną jest rzeczą, jak wielkie znaczenie ma w przemyśle wiedza fachowa, doświadczenie praktyczne i dzielność osobista inżynierów zajętych we fabrykach. Widzimy nieraz, jak najlepiej ufundowane zakłady przemysłowe podupadać zaczynają, gdy tylko zabraknie tych sił technicznych, bez których nawet największy kapitał wiele zdziałać nie może. Przytem o ludzi takich bardzo jest trudno, bo wymaga się od nich doskonałego przygotowania szkolnego, długoletniej praktyki fabrycznej, zdolności administracyjnych i kupieckich, wreszcie nieustrudzonej energii i pracowitości. Nader wiel-

kie obciążenie słuchaczy politechnik nowoczesnych nauką i ćwiczeniami stąd głównie pochodzi, że szkoły te chcą wychowanków swoich doprowadzić do tego stopnia dzielności, jaka jest konieczną dla przemysłu.

Ponieważ wedle teorii ekonomicznych powinna istnieć pewna równowaga między wartością danej rzeczy a wynagrodzeniem za nią udzielanem, spodziewałby się można, że technicy zajęci we fabrykach, jako najzdolniejsi i najtrudniejsze spełniający zadania a z wielkim nakładem i trudem wykształceni, będą też mieli wyższe wynagrodzenie i lepsze

warunki bytu, niż np. urzędnicy publiczni lub inni ludzie, zajęci na różnych stanowiskach, nie wymagających studyów specjalnych.

Tymczasem rzecz się ma inaczej; inżynierowie zajęci we fabrykach, szczególnie w Austrii jako urzędnicy ruchu, konstruktorzy, przy opracowywaniu projektów, kalkulacyi i t. p., należą do najgorzej płatnych urzędników wogóle, mają bardzo złe widoki na przyszłość i nie posiadają żadnego zapewnienia na wypadek niezdolności do pracy, utraty miejsca i starości. Stanowisko ich jest pod względem socyalnym obecnie gorsze niż położenie robotników, przedewszystkiem ze względu na to, że robotnik łatwiej zawsze znajdzie zarobek, niż inżynier fabryczny, krępowany zwykle za swoją pracę i liche wynagrodzenie zastrzeżeniami co do przejścia do służby w zakładach konkurencyjnych.

Inżynierowie fabryczni są dziś bez porównania gorzej sytuowani niż urzędnicy rządowi, krajowi albo miejscy, którzy nieraz po 8 lub 10 latach uzyskują dochody wynoszące od 6000 do 10.000 koron. licząc razem dochody pensyjne i niestałe, jak np. dyety, dodatki za prowadzenie oddziałów, budowy, wolne mieszkanie i t. p. W tym samym czasie płaci przemysł swoim daleko więcej wyzyskanym siłom technicznym 3000 do 5000 koron rocznie, nie dając im jednak widoków stałego awansu i pensyi na stare lata. Nie mówię tu oczywiście o stanowiskach dyrektorów, które są przecież nie liczne, a co gorsza, łatwiej dostępne protegowanym krewniakom lub przyjaciółom, często nawet adwokatom i innym tego rodzaju fachowcom, niż najbardziej nawet zasłużonym inżynierom. Inżynierów własnych wogóle niechętnie się posuwa na wyższe stanowiska, bo są zwykle tak niezbędni na swoim specjalnem stanowisku, że szkoda ich stamtąd ruszać, a oni sami prawdopodobnie nie uciekną.

Jedynym środkiem do poprawienia swego bytu i osiągnięcia w życiu takiego stanowiska, do jakiego ma się uzdolnienie i niejako prawo, jest dla technika naszego porzucenie pracy technicznej a oddanie się pracy administracyjnej i kupieckiej, w połączeniu z bezwzględnem opuszczaniem dawniejszych stanowisk i fabryk, gdy tylko sposobność do poprawy bytu się nadarzy. Gdy się za-

pytamy o historię rozwoju życia zawodowego któregoś z ludzi zajmujących wybitniejsze stanowiska w przemyśle, to zawsze się dowiemy, że doszli do celu tylko drogą częstej zmiany posad i bezwzględnego pilnowania swoich osobistych interesów, naturalnie na podstawie odpowiedniej zdolności, dzielności i pracowitości.

Nie ulega jednak wątpliwości, że taki stan rzeczy nie może być korzystny dla rozwoju fabryk, które nie potrafią personalu do siebie przywiązać, nie dając mu tego minimum wynagrodzenia i ubezpieczenia, jakie z łatwością może osiągnąć w służbie publicznej. Zdaje mi się, że krótkowidząca polityka przemysłowców w sprawie zajętych u nich techników zniechęcić i odstraszyć musi od przemysłu najlepsze siły i przyniesie szkodę danym przedsiębiorstwom.

Zajmując się na politechnice na równi z wielu innymi kolegami sprawą jak najlepszych metod kształcenia dzielnych techników maszynowych dla przemysłu, widzę to coraz wyraźniej, że wymagania nasze w szkole są bardzo wysokie w porównaniu z tem, co technikowi nawet bardzo zdolnemu przemysł nasz daje.

Jest więc rzeczą zrozumiałą, że dzielniejsi inżynierowie, którzy z zapałem szli do pracy w przemyśle, ale nie są ślepi na fakta życiowe i ekonomiczne, niedługo tam pozostają, tylko przechodzą przy najbliższej sposobności do służby publicznej, albo na stanowiska kierowników ruchu większych przedsiębiorstw, gdzie ich praca więcej jest uznawana i ceniona.

Jest to rzeczą możliwą, że między sprawą tu poruszoną a małą żywotnością przemysłu w Austrii, istnieje pewien związek, bo w danych warunkach wyposażenia inżynierów w przedsiębiorstwach prywatnych niepodobieństwem jest utrzymać dla fabryki przez dłuższy czas prawdziwie zdolnych i doświadczonych ludzi, a co za tem idzie, fabryka nie może tak wysoko postawić swej energii wytwórczej, aby mogła korzystać na czas z ważnych ulepszeń i wynalazków, albo zdobyć sobie zbyt zyskowny w niezmiernie trudnem i zawodnem polu eksportu.

Przeczuwając już z góry zarzut, odnoszący się do nieprzydatności młodego technika, po-

siadającego tylko wykształcenie szkolne i krótką praktykę, zauważyć pragnę, że nie jestem wyznawcą teorii, jakoby ukończonemu technikowi należało się już automatycznie dobre wynagrodzenie i kierujące stanowisko we fabryce; przeciwnie uważam za słusne i konieczne, aby każdy dał przedtem dowody stosownego do celów przemysłu uzdolnienia, wobec czego wynagrodzenie początkowe może być tylko formalnej natury, ale obstać przy tem, że w razie, gdy się okaże przydatnym, nie należy mu skąpić wynagrodzenia, opierając się jedynie na tym poglądzie, że człowiek, który na początek przyjął 80 lub 100 koron płacy, powinien się czuć szczęśliwym i zadowolonym, gdy mu się potem przez 5 lat będzie płaciło po 150 koron na miesiąc. A tymczasem ten sam technik wstąpiwszy do kolei, namiestnictwa albo szkolnictwa, będzie po kilku latach miał 250 koron miesięcznego dochodu stałego, pewność stanowiska, którego mu kaprys ani złość czyjaś odebrać nie zdoła, a nadto zapewnienie na przyszłość w postaci pensji.

Stając tu w obronie stosunkowo niedostatecznie wynagradzanych i źle sytuowanych technicznych urzędników w fabrycznych, sądzę, że tej niezmiernie ważnej i zupełnie niedocenianej warstwie społecznej należy się sprawiedliwość, należy się lepsze wynagrodzenie po przebyciu wstępnej praktyki, należy się awans nie gorszy niż urzędnikom państwowym i zabezpieczenie na przyszłość w wyższym stopniu, niż ten, który daje ubezpieczenie państwowe. Zarazem jednak wyrażam to przekonanie, że stając także w obronie

rozwoju i przyszłości przemysłu naszego, bo powodzenie jego zależy głównie od dzielności kierowników i współpracowników, a tychby mu zabrakło, gdyby dotychczasowy system staroświeckich oszczędności w niewłaściwym miejscu nadal miał panować. Możliwym jest też, żeby przemysłowcy zawarli z biurokracją kontrakt co do dodatkowego ubezpieczenia swych urzędników i dali im tą drogą takie same ubezpieczenie na stare lata, jak to czyni państwo. Wtedy niewątpliwie wielu inżynierów bardzo zdolnych poświęciłoby się definitywnie służbie przemysłu, a wkrótce nawet surowa kalkulacja wykazałaby trwałą korzyść tego rodzaju zarządzeń społecznych.

Wkońcu zwrócę na to uwagę, że np. wielkie fabryki niemieckie, których o rozrzućną gospodarkę nikt chyba nie posądzi, kto je zna, troszczą się o polepszenie i uporządkowanie bytu swych urzędników już od kilkunastu lat; mają też znakomity i wierny personal, pracujący w tem przeświadczeniu, że dobro fabryki jest także jego osobistym dobrem, dzięki czemu wytwarza się tam przywiązanie do firmy i duma z jej rozwoju i dzielności.

Wnoszę, aby koledzy kierownicy i właściciele fabryk na tę doniosłą sprawę społeczną i przemysłową zwrócili całą uwagę i obmyślili odpowiadające potrzebom czasu jej rozwiązanie.

Delegacja zaś nasza udać się powinna z przedstawieniem rzeczy do wszystkich Zarządów fabryk polskich i czuwać nad szybkim i korzystnym dla stanu technicznego i przemysłu załatwieniem sprawy.

Władysław Floryański: Postępy techniczne w budowie latawców z lat 1911 i 1912 ¹⁾.

W początkach żadnej bodaj z gałęzi nowoczesnej techniki nie panował taki zamęt i taka rozbieżność dróg obieranych dla osiągnięcia celu, jak w lotnictwie.

Próżnymi byłyby wszelkie zabiegi ujęcia

¹⁾ Referat ten z powodu braku czasu nie mógł być odczytany na Zjeździe, postanowiono jednak umieścić go w księdze pamiątkowej Zjazdu.

w pewien system szeregi latawców, powstałych w pierwszym okresie gorączkowej twórczości.

Pojawiały się projekta nietylko wymiarami i dyspozycją poszczególnych części składowych odmienne i zasadniczo od siebie się różniące w ilości tak wielkiej, że trudno było zorientować się w chaosie.

Część większa tych projektów była wprost

sprzeczną z prawami lotu tak, jak nam one dziś się przejawiają; prawie wszystkie zaś były niedojrzałe konstrukcyjnie i obfitowały w szczegóły dla technika monstrualne.

Stan ten zrozumiemy łatwo, jeżeli uświadomimy sobie, że budowa latawców spoczywała przez pierwszych kilka lat wyłącznie w ręku technicznych dyletantów, budujących je na los szczęścia.

Trudniej już zrozumieć, dlaczego i dziś jeszcze spotkać się można z takimi objawami.

Wiele pracy, wysiłków i wiele środków materialnych, które można było daleko pożyteczniejszemu użyć, poszło tym sposobem na marne.

Czas wreszcie, jak zawsze, i w tym wypadku przyniósł opamiętanie.

Powoli wszelkie zabiegi około podboju powietrza zaczęły się gromadzić u kilku naprawdę żywotnych typów istniejących już latawców.

Odrzucono na bok wszelkie projekta skrzydłowców, śrubowców, giropłanów i aeromobilów a pole opanowały niepodzielnie tak zwane płatownice.

Czy zwrot taki był bezwzględnie dobrym i pożądanym, stanowi pytanie, w każdym razie przyczynił się do pewnego usystematyzowania budowy latawców.

Utworzyły się niejako dwie grupy konstruktorów: amerykańska i francuska.

Grupę amerykańską opanowały w zupełności konstrukcje latawców braci Wright i to tak dalece, że nieliczne odmiany, jakie nam grupa ta dała, w drobnych zaledwie szczegółach różniły się od pierwotnego wzoru.

Charakterystykę latawców grupy amerykańskiej stanowiły dwie płaszczyzny nośne, ustawione jedna nad drugą i spojone konstrukcją z drzewa i drutu w kształt belki kratowej, brak jakiegokolwiek stabilizatora w kierunku osi podłużnej, ster wysokości umieszczony na przodzie latawca, skręcanie końców skrzydeł jako środek na utrzymanie równowagi poprzecznej, dwie popychające śruby popędowe, obracane przy pomocy przewodów łańcuchowych w kierunkach przeciwnych z małą stosunkowo ilością obrotów, oraz sanie jako podwozie.

Grupa francuska podzieliła się w samych

już początkach na dwie części odrębne: zwolenników jedno i dwupłaszczyznowców.

Latawce pierwszej z nich, prawdziwie francuskiej, posiadały jako cechy wybitne: jedną płaszczyznę nośną przytwierdzoną do podłużnego kadłubu, na którego tylnym końcu umieszczano mniejszą płaszczyznę, ustalającą równowagę podłużną, oraz ster wysokości, jedną śrubę popędową ciągnącą, montowaną z przodu wprost na wale motoru, ustawienie płaszczyzn nośnych w kształt litery V lub skrzydełka dodatkowe dla utrzymania równowagi poprzecznej i podwozie z kółkami elastycznie osadzonemi.

Część druga konstruktorów francuskich była niejako pośrednikami pomiędzy grupą amerykańską a francuską i kombinowała poszczególne części składowe latawców powyżej wymienionych typów w całość, nie pozbawioną jednak pewnej oryginalności.

Latawce tej grupy charakteryzowały dwie płaszczyzny nośne, umieszczone jedna nad drugą i spojone konstrukcją w kształcie belki kratowej, ster wysokości na przodzie, komórka ustalająca równowagę podłużną na tylnym końcu przyrzędu lotniczego i połączona z główną jego częścią także rodzajem belki kratowej, jedna śruba popędowa montowana wprost na wale motoru, umieszczona jednak jako popychająca, za płaszczyznami nośnymi i podwozie z kółkami lub połączeniem kółek i płóz.

Jako stabilizatorów poprzecznych używano bądź to skrzydełek dodatkowych, bądź prostopadłych ścian pomiędzy płaszczyznami nośnymi.

Ster boczny wszystkie grupy umieszczały z tyłu.

Różnica pewna była pomiędzy grupami i w konstrukcji motorów; grupa amerykańska wraz z drugą częścią grupy francuskiej używała motorów chłodzonych wodą, gdy tymczasem pierwsza część grupy francuskiej bardzo prędko zaczęła używać motorów chłodzonych powietrzem.

Przedstawicielami głównymi grupy amerykańskiej byli, jak już wspomnieliśmy, bracia Wright, przedstawicielami grup francuskich Blériot, firma Antoinette, oraz bracia Voisin i cokolwiek później Farman.

Tak było mniej więcej do r. 1910. Grupy te, a raczej reprezentujące je typy, ovladnęły zupełnie umysły wszystkich budujących latawce osobników tak dalece, że wszelkie niby to nowe konstrukcje były w rzeczywistości bądź to prostymi kopiami, bądź to mniej lub więcej udolnymi kombinacjami tych prototypów.

Wraz jednak z coraz to większym powodzeniem lotnictwa, na skutek prac teoretycznych i laboratoryjnych Eiffel'a, Riabuszyńskiego, Prondla, Stanton'a i wielu innych oraz zajęcia się budową latawców ludzi fachowych i technicznie wykształconych, nastąpił w ostatnich dwóch latach pewien zwrot, być może nie zbyt jeszcze uderzający, lecz w każdym razie bardzo poważny.

Miejsce bezmyślnego kopiowania zajęła teraz praca oparta na ustalonych już w innych dziedzinach techniki prawach konstrukcyjnych i na ścisłej rewizji materiału doświadczalnego, dostarczonego nam w części przez badania czysto naukowe, w części — i to sprawiedliwie przyznać trzeba niemałej, przez dotychczasowe praktyczne budowy latawców.

Praca więc realna, oparta w przeważnej swojej części na podstawach naukowych, do pewnego stopnia usystematyzowana — że tak powiem praca techniczna, charakteryzuje budowę przyrządów lotniczych w okresie ostatnich dwóch lat.

Jeżeli określić mamy, na czym polega w samej istocie swej postęp dzisiejszego lotnictwa, to wypowiedzieliśmy to zdaniem powyższem w całej niezmierniej doniosłości faktu.

W tej właśnie pracy technicznej a nie w stworzeniu kilku nowych, mniej lub więcej udanych typów leży cała jego wartość.

Typy nowe są lub będą w przyszłości tylko naturalnymi owocami tej pracy.

Dziś cieszyć nam się przedewszystkiem wypada, że jesteśmy na drodze, która choć nie ziściła jeszcze pragnień naszych co do idealnego typu latawca, to jednak jedynie ziścić je może.

Wybrnięcie, częściowe bodaj z chaosu jest już niezmiernie doniosłym krokiem w kierunku twórczości pozytywnej.

Prawda, że cierpliwe wyczekiwanie przyszłych zdobyczy nie wydaje nam się rzeczą zbyt powabną zwłaszcza, gdy przyzwyczajeni

jesteśmy do ustawicznych obietnic, zapowiadających epokowe przewroty na dziś, — najdalej na jutro; lecz każdy trzeźwo patrzący łatwo zrozumie, że tam, gdzie nie było podwalin, trudno budować odrazu gmach cały i że potrzeba wpierw lata cichej i żmudnej, a co zatem idzie niewdzięcznej i pozbawionej rozgłosu większego pracy, zanim doczekać się można naprawdę dobrych wyników.

Ci, co ustawicznie wykrzykują: »Eureka«, wyrządzają lotnictwu wielką krzywdę, zniechęcają bowiem i odstręczają od niego umysły, zmęczone ciągłymi zawodami w okresie najbardziej dlań krytycznym.

Powiedzmy więc bez ogródek: przyrząd lotniczy zdolny zaspokoić słuszne wymagania, jakie stawiamy mu, pragnąc zeń stworzyć środek komunikacyjny, a więc przyrząd naprawdę użyteczny, możemy dziś odkryć li tylko przypadkiem, wytworzyć możemy go jednak dopiero po dłuższym okresie prac przygotowawczych i próbnych.

Pomimo jednak powyżej stwierdzonego faktu zaznaczyć wypada, że wyniki pracy ostatnich dwu lat nie są bynajmniej pozbawione wszelkich korzyści pozytywnych; przeciwnie, typy tego okresu przedstawiają się już o wiele korzystniej od poprzednich, i osiągnane dziś rekordy nie tylko większemu wyrobieniu pilotów lecz i konstrukcyjnym zaletom latawców przypisać należy.

Główną cechą najnowszych konstrukcji jest przystosowywanie latawców do coraz to większej prędkości lotu.

Prędkość stała się dziś w lotnictwie głównym celem i osiągamy w tym kierunku naprawdę zdumiewające wyniki, kiedy bowiem pierwsze latawce przebywały w godzinie przestrzenie mniej więcej 60 km. ostatnie rekordy Védérines'a na jednopłaszczyznowcu Deperdusina dochodzą do 170 km.

Kierunek wielkich prędkości zapoczątkowanym został w zamiarze osiągnięcia tym sposobem większej stateczności lotu, miał zastąpić niejako samoczynną stabilizację i jako taki nie wydaje mi się środkiem odpowiednim.

Prawda, że stateczności przybywa latawcom wraz z prędkością ich lotu, lecz zarazem rośnie i niebezpieczeństwo w razie silniejszych podmuchów wiatru i większych przechyleń,

którym prędkością samą zapobiedz niepodobna.

Przytem stateczność powinna być cechą wszelkich rodzajów lotu a lot stosunkowo powolny trudno będzie zupełnie wyeliminować z wymagań, jakim dobre przyrządy lotnicze sprostać powinny.

Dążenia do lotu szybkiego pod innym jednak względem okazują się nam jako droga racjonalna postępu lotnictwa; prędkość stanowi niejako cechę zasadniczą i główną zaletę komunikacji powietrznej.

W niej to jedynie ziścić się mogą i powinny marzenia nowoczesne, pragnące zredukować odległość do minimum przez skracanie czasu dla jej przebycia potrzebnego, bo miarą odległości w życiu społecznym jest tylko czas, na przebycie danej przestrzeni stracony.

Czem więc szybszą będzie komunikacja powietrzna, tem bardziej odpowiadać będzie swemu celowi, tem racjonalniejszą i żywotniejszą będzie; a wydaje mi się rzeczą niesporną, że stworzenie takiej komunikacji jest ostatecznym i jedynie właściwym celem lotnictwa. Komunikacja powietrzna nie będzie jednak nigdy tania i nie nada się prawdopodobnie do transportów masowych, jeżeli nie będzie więc posiadała, jako odrębną swoją właściwość, prędkości niemożliwej innymi sposobami komunikacji do osiągnięcia, natenczas przestaje być celową i stanie się co najwyżej sportem.

Takie zwiększenie jednak prędkości w trójnasób prawie, jakie napotykamy dziś w lotnictwie, musiało się naturalnie zaznaczyć wybitnie na całej konstrukcji latawca.

Przedewszystkiem wybiła się na pierwszy plan sprawa zmniejszenia oporu czołowego jako czynnika najbardziej przy wielkich prędkościach szkodliwego, dalej sprawa wymiaru i uprofilowania płaszczyzn nośnych.

Zaciężenie specyficzne płaszczyzn wzrosło wprawdzie znacznie, rozmiary ich jednak do pewnego tylko stopnia dały się zredukować przez wzgląd na lądowanie, wzlot i możliwość lotu ślizgowego.

Dochodzimy wskutek tego do profilów płaskich, o małej nader strzałce wklęsłości i do małych kątów pochylenia.

Natomiast ze względu na wytrzymałość konstrukcji skrzydłowej profile grubieją, zwa-

szeza w częściach przykadłubowych skrzydeł i na przedniej ich krawędzi.

Ciekawem jest, że tym sposobem zbliżyliśmy się mimowoli prawie do profilów teoretycznie najbardziej odpowiednich i polecanych na skutek doświadczeń laboratoryjnych jako też napotykanym ogólnie w naturze u skrzydeł ptasich.

W dążeniu do zmniejszenia oporu czołowego dochodzimy również do tych samych wzorów przy konstrukcji kadłubów, którym nadajemy kształt mniej więcej ichtioidalnych torped, okrytych szczerlnie powłoką gładką i ślizką.

Zmniejszenie oporu czołowego wymaga pozbycia się do możliwie najdalej posuniętych granic wszelkich konstrukcji pomocniczych a więc przedewszystkiem drutów, lin i drążków, co znów prowadzi do zmniejszenia rozpiętości skrzydeł, a dla zachowania pewnej koniecznej powierzchni nośnej, do zwiększenia ich szerokości.

Dawny stosunek teoretyczny rozpiętości do szerokości skrzydeł a mianowicie 1:6 uległ dziś po większej części zmianie i przedstawia się jako 1:5, 1:4.5 a nawet 1:4.

Zmieniony w ten sposób stosunek wymiarów i zwiększone zaciężenie specyficzne skrzydeł wymaga jako pewnej przeciwwagi doskonałego zużytkowania płaszczyzn nośnych, więc przedewszystkiem racjonalne ukształtowanie ich profilu oraz rozmieszczenie płaszczyzn na latawcu takie, by siły ich nośnej nie osłabiała reakcja płaszczyzn innych.

Pomimo tego jednak spodziewać się należy przy lądowaniu silniejszego uderzenia, trzeba więc koniecznie budować podwozia silne, zazwyczaj mało elastyczne, nie pomogą tu bowiem żadne konstrukcje sprężyste i sztuka pilota musi odegrać główną rolę przy parowaniu uderzeń pionowych, gdy tymczasem składową poziomą siły uderzenia, popychającą aparat ku przodowi należy, o ile można najprędzej, zabsorbować tarciami większych płaszczyzn o ziemię.

Jako szczegół najbardziej odpowiedni nasuwać się tu same przez się płozy.

Dla rozpędu przy wzlocie dodać trzeba kółka, spojone z kadłubem elastycznymi i podanymi konstrukcjami.

Jeżeli złożymy w jedną całość wszystkie

składniki, odpowiednio do powyższych wniosków wykonane, to dochodzimy do prototypu nowoczesnego latawca tak, jak się on nam przejawia w najlepszych swych okazach: aparatach Nieuport'a, Deperdussina, Morane-Saulnier'a i Hanriot'a, zapoczątkowanych konstrukcjami Esnault'a-Selterne.

Zrozumiemy zarazem, dlaczego znika z widowni coraz to bardziej typowy dwupłaszczyznowiec, ustępując miejsca typom pośrednim, tak szczęśliwie zapoczątkowanym przez Brégueta.

Typem nowoczesnego latawca jest więc jednopłaszczyznowiec, o rozpiętości 8 do 9 m., ze skrzydłami wydłużonymi w stosunku 1:5 aż do 1:4, lekko pochylonemi ku górze w kształcie litery V, o aspepcie prostokątnym lub trapezoidalnym.

Skrzydła te przytwierdzone są do kadłuba ichtioidalnego, pokrytego całkowicie materyą, w przecięciu okrągłego lub prostokątnego, który buduje się bądź to z drzewa i drutu jako belka kratowa przestrzenna, bądź też z rur stalowych lub poprostu z blachy metalowej, odpowiednio usztywnionej i osadza na silnym podwoziu, składającym się z jednej lub dwóch płóz i dwóch kółek na konstrukcji sprężystej.

Ster wysokości, ster boczny, oraz płaszczyzna ustalająca o kształcie zazwyczaj ogona ptasiego lub rybiej pletwy umieszczone są z tyłu; drewniana, dwuskrzydłowa śruba popędowa ciągnąca, o średnicy 2,5 do 2,8 metrów oraz motor przeważnie rotacyjny z przodu.

Do utrzymywania stateczności bocznej służy przekręcanie skrzydeł, do usztywnień konstrukcji używa się nielicznych, lecz silnie dymenzyonowanych linewek.

Typ taki dziś już nazwać można normalnym, tak ogólnie przy budowie jednopłaszczyznowców został przyjętym i tak drobne są zmiany charakteryzujące wyroby poszczególnych firm lotniczych.

Znikły zupełnie prawie z widowni dwupłaszczyznowce Wrightów, sztucznie tylko dzięki prawom patentowym utrzymujące się w Stanach Zjednoczonych, gdzie dzielność pilotów stroi je wciąż jeszcze w pewien nimbus, wprawiając świat w podziw swymi lotami.

W Europie dawny dwupłaszczyznowiec francuski istnieje już prawie tylko dzięki ty-

pom Farmanów i znajduje w Niemczech znaczną liczbę spóźnionych naśladowców, z Eulerem na czele, przyjął jednakże niektóre cechy dawniej mu obce.

I tak komórkę ustalającą zastąpiła płaszczyzna, ster wysokości podzielono najpierw na dwie części umieszczając je z przodu i z tyłu aparatu, wreszcie przerzucając go często zupełnie w tył latawca. Siedzenie pilota wysunięto ku przodowi poza płaszczyznę nośną i umieszczono w krótkiej konstrukcji kadłubowej, którą pokryto materyą.

Nowoczesny typ dwupłaszczyznowca przejął od jednopłaszczyznowców całą prawie dyspozycję i tak: kadłub ichtioidalny pokryty materyą, ster wysokości i płaszczyznę ustalającą na tylnym jego końcu umieszczoną i śrubę popędową ciągnącą, umieszczoną wraz z motorem na przodzie i namontowaną wprost na wale motoru.

Całą różnicę od jednopłaszczyznowca stanowi to, że główną płaszczyznę nośną umieszczono powyżej kadłuba i wsparto na kilku silnych dźwigniach usztywnionych linewkami pod kadłubem zaś dodano drugą znacznie krótszą płaszczyznę na wzór konstrukcji Farmanowskich z roku 1911.

Typami tego rodzaju są latawce Bréguet'a, Clement-Bayarda, Sloan'a, firm Astra, Albatros, Zodiak i cały szereg innych.

Zaginęły zupełnie dawniej rozgłosne typy Voisin'owskie i Antoinette a znany typ Blériot'a, pomimo coraz to nowych zmian i rekonstrukcji oraz doskonałych pilotów, jakimi rozporządza, powoli zaczyna schodzić z pola.

Dawna konstrukcja Santos-Dumont'a umieszczająca punkt ciężkości poniżej punktu przyłożenia siły nośnej w celu uzyskania większej stateczności, która swego czasu spotkała się z tak ostrą krytyką, przetrwała jednak do dzisiaj a nawet wpłynęła poniekąd na inne konstrukcje, przekonano się bowiem w praktyce, że takie obniżenie punktu ciężkości nie tylko nie jest szkodliwym, jak mniemano, lecz przeciwnie przyczynia się znacznie do stabilizacji.

Wskutek tego u licznych konstrukcji europejskich punkt ciężkości umieszcza się dziś poniekąd niżej od punktu przyłożenia siły nośnej, u kilku zaś typów, i to powiedzmy z gó-

ry pod względem stateczności wcale nie najgorszych, odstęp ten jest na wzór pierwotnej konstrukcji Santos-Dumonta nader znaczącym.

Tworzą one specjalną grupę latawców, którą reprezentują przede wszystkim typ Pischoffa jako konstrukcja samoistna i typ Gradego jako kopia najbardziej do oryginału zbliżona. We Francji tą drogą poszli Train i Vinet.

Wracamy znów do kwestyi samoczynnej stateczności lotu, około której gromadzą się w ostatecznej swej przyczynie wszystkie usiłowania nowoczesnych konstruktorów.

Prócz stabilizowania latawców wielką prędkością lub obniżeniem punktu ciężkości mamy dziś w tej dziedzinie jeszcze dwa kierunki do zaznaczenia.

Pierwszy z nich stara się osiągnąć stateczność automatyczną przez odpowiednie ukształtowanie i rozmieszczenie płaszczyzn nośnych czyli przez tak zwaną stabilizację naturalną, drugi to samo zdobyć pragnie przy pomocy specjalnych przyrządów dodatkowych — stabilizację mechaniczną.

Pierwszy z tych sposobów, to znaczy stabilizowanie za pomocą odpowiednio ukształtowanych płaszczyzn nośnych, wydaje mi się najbardziej godnym uwagi; poszczycić on się też może najlepszymi dotąd wynikami praktycznymi.

Sposób ten dał podnieść do ciekawej bardzo konstrukcji skrzydeł o niejednakowym kącie pochylenia cięciwy ich profilu do kierunku ruchu.

Na konstrukcji tej oparły się samoistnie dwie nowe grupy konstruktorów latawców: austriacka i angielska w głównych swych przedstawicielach Etrich'u i Dunne'm.

Przy obu tych typach kąt pochylenia cięciw przekroju skrzydeł do kierunku ruchu w częściach położonych bliżej osi podłużnej latawca jest pozytywnym a przechodzi zwolna ku zewnętrznemu końcowi płaszczyzn nośnych w kąt negatywny.

U grupy austriackiej niejednakowość kąta pochylenia płaszczyzn otrzymuje się przy pomocy elastycznych i wydłużonych w tył końców skrzydeł, które dają profile podwójnie wygięte w kształt litery S, gdy tymczasem u grupy angielskiej a właściwie u jedynego

jej przedstawiciela typowego Dunne'a podobną niejednakowość kąta uzyskuje się przez zastosowanie do konstrukcji płaszczyzn zmiany wygięć na powierzchni stożka.

Prócz tego charakteryzuje grupę austriacką aspekt skrzydeł w kształcie siemienia Zanonii, grupę angielską aspekt strzałkowy czyli poziomej litery V i brak tak zwanego ogona.

Obie grupy dają typy bardzo ciekawe, o znacznej stateczności, zwłaszcza zaś grupa austriacka zaznaczyć może wiele powodzeń realnych i stworzyła bezwątpienia typ nader żywotny.

Ostatniemi czasy próbuje Lohner połączyć konstrukcje tych pokrewnych sobie grup w jedną całość a piękne wyniki, jakie osiągnął porucznik Blaschke na tym właśnie typie, wskazują, iż połączenie takie może być szczęśliwym.

Stabilizatory mechaniczne opierają się głównie na trzech rodzajach przyrządów pomocniczych: giroskopie, wahadle i na pomocniczych płytach stabilizacyjnych, połączonych ze serwomotorami.

Na kombinacji tych dwóch ostatnich przyrządów opierał się stabilizator, użyty przez braci Wright przy znanych ich lotach ostatnich na latawcu bezmotorowym.

Wszystkie przyrządy stabilizacji mechanicznej nie dały wyników zdolnych zapewnić im powodzenie rzeczywiste, nie wyłączając stabilizatora Dontre'go, który swego czasu tak zaintrygował szerokie koła lotnicze.

Daje się natomiast zauważyć u wszystkich prawie pilotów pewna niechęć i niedowierzanie odnośnie do takich mechanicznych przyrządów samoczynnej stateczności.

Jest to symptomem w każdym razie nie bardzo dla tego kierunku pomyślnym, instynkt praktyka bowiem wyczuwa pewne ukryte czynniki problemu, które teoria często z trudem tylko później odkrywa i wyjaśnia.

Należy tu wspomnieć wreszcie o kilku typach, które powstały z pobudek czysto konstrukcyjnych nie poruszających zupełnie problemów zasadniczych.

Są to typy, w których starano się przede wszystkim uprościć lub racjonalniej przeprowadzić ukształtowanie poszczególnych części składowych latawca.

I tak powtarza się często konstrukcja, mająca zastąpić kadłub jedną rurą stalową w osi podłużnej latawca.

Typy tego rodzaju z nisko położonym punktem ciężkości stworzyli Vlaicu, Grade i Ponche-Primard, typy zbliżone zaś do normalnej konstrukcji jednopłaszczyznowca Wiencziers i Haefelin.

Próby przekonstruowania płaszczyzn nośnych są tak liczne i tak rozbieżne, że niepodobna ich zrejestrować; streszczają się one przeważnie w zmianach materiału tak pokrycia jak i części składowych samej konstrukcji wewnętrznej.

Nowem jest także dążenie zapoczątkowane przez Blériota z inicjatywy Deutsch de la Meur a mianowicie przekształcanie kadłuba w pewien rodzaj zamkniętej karoseryi.

Powstały z tego tak zwane typy limousinowe, które zwłaszcza w Niemczech znalazły silny oddźwięk, dochodząc tam zresztą często do okazów wprost monstrualnych jak np. »Delphin« Rumplera.

Najlepsze dotąd rozwiązanie dał na tem polu Etrich w ostatnich swoich konstrukcjach.

Niedawno pojawia się także znowu typ tak zwany »kaczy«, którego autorami są bracia Voisin.

Po raz pierwszy budowano go przed sześcioma laty dla Blériota, zarzucono go jednak i dopiero w r. 1911 z niewiadomych przyczyn został wskrzeszony.

Dokładny obraz tej konstrukcji otrzymamy, jeżeli wyobrazimy sobie, że przy normalnej konstrukcji jednopłaszczyznowca zastąpiono śrubę popędowną ciągnącą przez śrubę popychającą i puszczono latawca w ruch w kierunku jego zwykłego lotowi przeciwnym, pochylając naturalnie odpowiednio płaszczyznę nośną i ster wysokości, który tym sposobem, wbrew nabytym doświadczeniom, znajduje się znowu na przodzie przyrzędu lotniczego.

Typ ten zalicza się do bezogonowych i posłużył za wzór konstrukcyom Bessona, Morel'a i innym, główne jednak zastosowanie znalazł u hydroplanów.

Hydroplany są również nabytkiem ostatnich prawie dwu lat i typem charakteryzującym teraźniejszy okres lotnictwa.

Przedstawiają się one jako nabytek bardzo

cenny i godny uwagi, ciesząc się też coraz to większem powodzeniem.

Konstrukcja latawca samego nie odbiega u nich w niczem od zwykłych i znanych już konstrukcyi, cała różnica polega na tem, że u podnóża zamiast płóz pojawiają się blaszane, szczelnie zamknięte pływaki, utrzymujące latawca na powierzchni wody.

Czy jednak hydroplany nie wymagają specjalnego przekonstruowania latawca odpowiednio do bądź co bądź zmienionych warunków startu i lądowania, jest rzeczą wątpliwą.

Dziś główne trudności sprawia ukształtowanie pływaków samych tak, by nie stwarzały fal i wirów poza sobą oraz nie zanurzały się przodem bądź to we fale przy wzlocie za burzliwej pogody, bądź to w gładką nawet powierzchnię przy niezupełnie poprawnem wyładowaniu.

Jednolitych konstrukcyi podstawowych jeszcze w tej dziedzinie nie posiadamy; panują tu, jak zawsze w początkach, rozbieżne i wprost przeciwne często zdania.

Naogół pływaki są wąskie i w kierunku ruchu wydłużone, w kształcie bądź to romboidalnych płóz, bądź to zamkniętych pontonów; często też napotykamy jeszcze szerszą formę Fabre'owską odcinku walcowego, powierzchnią równą pochylonego pod ostrym kątem do kierunku ruchu.

Pływaki budowane są z blachy metalowej, opartej na konstrukcyi drzewnej lub całe z drzewa pokryte specjalnym rodzajem furniry mahoniowej lub cedrowej.

Pokrywanie pływaków nieprzemakalnemi materjami na kształt płaszczyzn nośnych okazało się nieodpowiedniem dla zbyt wielkiego oporu tarcowego przy rozpędzie.

W rozmieszczeniu pływaków napotykamy także liczne odrębności; Curtis używa jednego obszernego i bardzo wydłużonego pływaka, umieszczonego pod latawcem w kierunku jego osi podłużnej, na końcach zaś skrzydeł dodaje małe pływaki o kształcie ichtioidalnym.

Większość konstruktorów naśladuje trypunktowe oparcie Fabre'go, to jest dwa pływaki pod płaszczyznami nośnemi i jeden pod sterami z tyłu.

»Le Canard« Voisinów posiada trzy pływaki pod płaszczyznami nośnemi i jeden

mniej o większym jednak kącie pochylenia pod sterem wysokości na przodzie.

Któremu z licznych już dziś typów hydroplanu należy oddać pierwszeństwo, przyszłość tylko okazać może, do dziś dnia bowiem doświadczenia nasze nie dają dostatecznego materiału ku ostatecznym sądom.

Kończąc ten krótki i pobieżny przegląd rozwoju lotnictwa w ostatnich dwu latach, zaznaczyć raz jeszcze wypada, że pomimo pewnych pozorów stagnacji osiągnięto w tym

okresie znaczne postępy i że osiągnięto je li tylko przez usystematyzowanie badań i oparcie się na podstawach ściśle naukowych oraz konstrukcjach naprawę technicznych.

Ważnym zadaniem w przyszłości powinno być zatem ujęcie tej nowej dziedziny w ramy ściśle fachowe, oddając pieczę o usunięcie panującego dziś jeszcze w niej zamętu i rozbieżności zdań, specjalnym katedrom lotnictwa na szkołach politechnicznych.

Dyr. Franciszek Gertych: O wychowaniu terminatorów w fabrykach maszyn.

Do bardzo niedawna jeszcze, przyjmując robotników do fabryk maszyn, spotykaliśmy bardzo często czeladników ślusarskich, wyzwolonych przez majstrów cechowych. Na prowincyi spotykaliśmy rzadko czeladników warszawskich, których pochłaniał przemysł miejscowy i w znacznej mierze Rosya, natomiast cechy miast i miasteczek Królestwa Polskiego miały w czeladnikach, szukających zajęcia w fabrykach prowincjonalnych, szczególnie zaś w Zagłębiu, sporo przedstawicieli.

Tych czeladników prowincjonalnych, przeważnie ślusarzy, przyjmowaliśmy chętnie, gdyż odznaczała się umiędzynością w pracy, pilnością i subordynacją. Ze ślusarzy tych, pomimo, że przedtem z maszynami bardzo mało mieli do czynienia, rekrutowali się monterzy, kierownicy brygad i nawet majstrzy.

Niestety od lat kilku warunki się zmieniły i materiał rzemieślniczy, jakim fabryki maszyn są obecnie zasilane jest mniej niż niedostateczny. O powodach tego zjawiska możnaby się długo rozwódzić, poprzestane tymczasem na skonstatowaniu faktu.

Obecnie bardziej, niż dawniej, potrzebujemy rzemieślników inteligentnych, rozważnych, swój zawód miłujących i interesowi, w którym pracują, oddanych.

Wprowadzając w ostatnich czasach za przykładem naszej najbliższej zagranicy, która znowu poszła za przykładem Ameryki, nowe sposoby fabrykacji, organizując zarazem nowocześnie wszystkie gałęzie gospodarki warsztatowej i biurowej, potrzebujemy bardziej, niż

dawniej, pracowników rozwiniętych i sprawnych, a ogólnie rzecz biorąc, materiał robotniczy, jakim rozporządzamy, chociaż od natury uposażony dodatnio, jest bardzo surowy, i wprowadzenie nowych sposobów fabrykacji natrafia w tym właśnie względzie na przeszkody, o usunięciu których powinniśmy pomyśleć.

Aby sprawę tę załatwić celowo, powinniśmy zacząć od podstaw i od kandydata na terminatora, wymagać większych kwalifikacji jak dotychczas. Dotychczas praktykowało się w ten sposób, że przyjmowaliśmy każdego chłopca, który się nawinął, bez względu na to co umie, lecz odpowiadał przepisom inspekcji fabrycznej. Chłopca takiego oddawaliśmy t. zw. brygadziście i nie troszczyliśmy się o to, co z niego wyrośnie. Rodzice takiego chłopca troszczyli się najwyżej o to, żeby chłopiec jak najwięcej zarobił, często się więc zdarza, że po roku lub dwóch chłopiec, widząc, że zarabia za mało, gdy towarzysz pracujący bardziej fizycznie np. na placu zarabia 2 lub 3 razy tyle, jako zwykły robotnik, nie przewidując, że tamten doszedł już do szczytu swej sprawności, gdy on ma widoki sięgające dalej, opuszcza rozpoczęty zawód i przenosi się do innego, po pewnym czasie nieraz, wracając znowu do poprzedniego, lecz już nie jako uczeń, a skończony robotnik, który pozostaje, z małymi wyjątkami, całe życie pionkiem, do samodzielnych prac w warsztacie, a tem bardziej poza warsztatem niezdolnym.

Aby takiej dezercyi i przerzucaniu się ucznia

zapobiedz, należy przyjęcie do terminu ująć w pewne określone formy: z jednej strony umowy z rodzicami i z drugiej solidarnego działania wszystkich polskich fabryk maszyn i odlewni żelaza, gdyż tylko tą drogą możemy dojść do poprawienia tych zaniedbanych stosunków.

Ponieważ chwila obecna nie nadaje się do tego, abym Sz. Panom czas zajmował bardziej szczegółowym rozwinięciem mego projektu, pozwoliłbym więc sobie Sz. Panów poprosić, o wybranie komisji, którejby Zjazd polecił zająć się tą sprawą w ramach programu, który tu chcę Sz. Panom przedstawić i nad którym pożądana byłaby jaknajszersza dyskusja.

1) Określić wiek i kwalifikacje szkolne przyjmowanego do nauki rzemiosła kandydata. Tutaj pozwolę sobie zwrócić uwagę Sz. Panów, że prawodawstwo obowiązujące w Królestwie Polskim nie dzieli małoletnich robotników na takich, którzy dają tylko pracę fizyczną i na uczniów rzemiosł, którzy faktycznie w fabrykach maszyn pracy fizycznej nie wykonywują, a najczęściej praca ich ogranicza się na dozorze skomplikowanych maszyn i na czynnościach bardziej siły nie wymagających. Prawodawstwo więc u nas obowiązujące określa wiek robotnika, którego można przyjąć, na lat 16, uważam, że mając na względzie zakończenie nauki w szkołkach początkowych w wieku lat 14, ten wiek uważałbym dla przyjęcia do terminu za odpowiedni, szczególnie jeżeli nauka szkolna, o czym jeszcze następnie powiem, będzie prowadzona dalej. Chłopiec 14-letni daje się łatwiej pokierować i nie traci 2 lat, które w międzyczasie po wyjściu ze szkoły, a przed wstąpieniem do terminu ujemnie na niego działają. Wybrana komisja powinna by porobić kroki, w celu zmiany danego punktu prawodawstwa fabrycznego. Jako warunek przyjęcia do terminu do warsztatów mechanicznych, należałoby wymagać ukończenia kursu szkółki początkowej lub przynajmniej umiejętności czytania, pisania za dyktandem i 4-rech działań arytmetycznych, analfabetów stanowczo nie przyjmować.

2) Z rodzicami i opiekunami bezwarunkowo robić umowę, mniej więcej według wzoru który Sz. Panom daję do przejrzania i który

zaprowadziłem w kierowanym przeze mnie przedsiębiorstwie. Zadaniem komisji byłoby przeprowadzenie nadania takim umowom mocy prawa.

3) Komisja powinna by opracować program nauki warsztatowej, taki, żeby uczeń w przeciągu całego czasu trwania t. zw. terminu systematycznie był wdrażany w tajniki obranego zawodu i nakłaniany do porządku systematyczności, akurtności i czystości osobistej, a przez to samo oddanych mu maszyn narzędzi i wykonywanej roboty.

Przy opracowaniu tego programu nasunie się myśl, czy robotnicy, których ta nowa organizacja wytworzy, mają być tylko ciasnymi specjalistami, a więc heblarzami, frezarzami, tokarzami, ślusarzami i t. p., czy też przynajmniej w pierwszych dwóch latach należy przeprowadzić chłopca przez różne działy i pozwolić mu w 3-cim roku dopiero wybrać dział według własnego zamiłowania.

Poruszam to pytanie dlatego, że pogląd nasz na tę sprawę dotychczas był bardzo prosty — rzemieślnik powinien znać tylko jedno rzemiosło! Dziś jednak jest inaczej i każdy dzień przynosi nam inne konstrukcje maszyn pomocniczych i inne sposoby obróbki — tokarnia już nie jest tokarnią, frezarka — frezarką i nieraz miałem sam sposobność zrobić to doświadczenie, że do nowej jakiejś maszyny nadał się lepiej ślusarz niż tokarz lub frezarz, dla których robota ta była właściwszą, sądzę więc, że zadaniem komisji będzie gruntowne zbadanie tej, według mnie, tak ważnej sprawy.

4) Wieczorowe lub niedzielne wykłady dla terminatorów egzystują już w Warszawie i w niektórych fabrykach prowincjonalnych, o ile jednak zdołałem tę rzecz sprawdzić, programy, chociaż w zasadzie nie mogą się bardzo różnić, nie są jednolite. Należałoby opracować program specjalnie dla fabryk maszyn, któryby był przyjęty przez wszystkich.

Szczególny nacisk powinno się położyć, oprócz na przedmioty rozwijające ogólnie, na szkicowanie ręczne, arytmetykę do równań włącznie, obchodzenie się z tabelkami: obwodów kół, powierzchni, wag materiałów i t. p. towaroznawstwo w zakresie materiałów, używanych w fabrykach maszyn, umiejętności pisania zwięzłych, rzeczowych sprawozdań i li-

stów, wreszcie opisy maszyn, przyrządów, narzędzi i t. p.

I tu komisya powinna robić starania o zatwierdzenie programu przez organa pracodawcze.

5) Aby uniknąć przerzucania się uczniów z fabryki do fabryki i dezercyi, należałoby ujednolicić zarobki uczniów w okresie t. zw. terminu. W danej Sz. Panom do przejrzania umowy z rodzicami, znaleźli Panowie cyfry płacone uczniom przezemnie — czy nadają się one do różnych miejscowości i warunków, w jakich pracujemy, byłoby rzeczą do zbadania przez komisję. Według mnie ideałem byłby internat dla uczniów, przynajmniej tych, których rodzice nie mieszkają na miejscu. Choć myśl ta może się wydawać nieczyszczalną, to jestem zdania, że przy fabrykach, mających własne mieszkania dla robotników, rzecz nie byłaby zbyt trudna, że rezultaty wychowawcze byłyby wprost doniosłe, o tem nikogo nie trzeba upewniać.

6) Gdyby się udało stworzyć między fabrykami organizację, o jakiej marzę, należałoby zakończeniu nauki, czyli wyzwolinom nadać charakter uroczysty z wydaniem przez fabrykę świadectwa, poświadczonego przez organizację w celu wytworzenia współzawodnictwa i podniesienia ambicji w uczniach.

Ponieważ młodzi ludzie i tak zawsze się wyrывают w świat, w celu poznania innych warunków pracy, należałoby te wędrówki także uregulować w ten sposób, że przejście z jednej fabryki do drugiej będą ułatwiały o ile możliwości fabryki same między sobą.

Fabryki powinny się zobowiązać, że niewyzwolonych czeladników przyjmować nie będą. Do uregulowania tej sprawy, o ile wybrana komisya prace swe prędko załatwi, powinno 5 lat wystarczyć, gdyż w 4-ym roku już powinno być dosyć czeladników przez nową organizację wyzwolonych.

Utrudnienia w tym względzie powinny wpłynąć na podniesienie poziomu umysłowego i zawodowego czeladników i ich ambicji.

Uczniom, z których rodzicami lub opieku-

nami, fabryka zrobiła umowę, wolno jest przechodzić do innej fabryki i tam nauki dokończyć, tylko wtenczas, jeżeli rodzice lub opiekunowie gdzieindziej się przenoszą. Umowa zostaje wtenczas przelaną na nową fabrykę za zgodą starej.

Toby było mniej więcej wszystkiem, co by program komisji obejmować powinien. Chciałbym tu jeszcze tylko dodać, że powinniśmy na wychowanie uczniów poza fabryką zwracać uwagę. Dziś chłopcy przeważnie pozostawieni są sami sobie, ponieważ umysły młode wchłaniają zbyt łatwo wszystko, co jest na powierzchni życia, więc tak zwane dobre wychowanie, czystość moralna bardzo wiele pozostawiają do życzenia, co zaś zrobić mogą nieuczciwi i niepowołani nauczyciele z młodzieżą, widzieliśmy zbyt dokładnie w ostatnim smutnym sześcioleciu.

Otóż młodzieży tej po wyjściu z fabryki, szczególnie w lecie, gdy kursy wieczorowe są zawieszone, powinniśmy poświęcić baczną uwagę. Koniecznie trzeba stwarzać kółka i organizacje, które między sobą będą rywalizować. Gra w piłkę, muzyka zbiorowa, przedstawienia amatorskie, w niedziele wycieczki krajoznawcze, zwiedzanie fabryk, szkół i t. p., dostarczają dosyć tematu, aby chłopca zająć. Między urzędnikami a nawet i oświeconymi robotnikami znajdują się zawsze jednostki chętne, które zarządom fabryk przyjdą z pomocą i część trudów wezmą na siebie, zarządy jednakże powinny się same o to postarać, aby mieć w fabryce kogoś odpowiednio usposobionego, czym obowiązkiem będzie kierownictwo w wychowaniu młodzieży.

Chociaż to zarządom przysporzy trochę kosztów, rezultat dodatni nie długo da na siebie czekać i może dożyjemy czasów, gdy właściciele fabryk i rzesze w niej pracujące będą jedną rodziną, pracującą wspólnie dla dobra ich karmicielki.

Załącznik do referatu dyr. Fr. Gertycha
»O wychowaniu terminatorów w fabrykach maszyn«.

Poręba, d. 191 r.

UMOWA

Pomiędzy Towarzystwem Akcyjnym »Poręba« z jednej strony, a
rodzicami (ojcem, matką, opiekunem) małoletniego
z drugiej strony zawartą została następująca umowa:
Tow. Akc. »Poręba« przyjmuje w dniu dzisiejszym
do swego zakładu na naukę na następujących warunkach:

Obowiązki rodziców lub opiekunów.

Rodzice (opiekunowie) obowiązują się:
zapewnić uczniowi przez cały czas trwania nauki mieszkanie, całkowite utrzymanie i opiekę;
wywierać na ucznia wpływ moralny w wypełnianiu wszelkich jego obowiązków względem Tow. Akc. »Poręba«;
przeglądać jego książkę roboczą i sprawdzać dokonane mu przez Tow. Akc. »Poręba« wypłaty;
dowiadywać się u zarządzającego rejestracją robotników Tow. Akc. »Poręba« co najmniej raz na kwartał o sprawowaniu ucznia, jego postępach i t. d.;
pilnować czystości i całości jego ubrania i jego obowiązkowej bluzy roboczej;
przestrzegać punktualnego uczęszczania przez ucznia do fabryki i do szkoły niedzielnej lub wieczorowej;
zawiadomić Tow. Akc. »Poręba« listownie lub ustnie w każdym wypadku o przyczynie niestawienia się ucznia do zajęcia;
odpowiadać materialnie za wszelkie szkody przez ucznia Tow. Akc. »Poręba« wyrządzone;

Obowiązki ucznia.

Uczeń obowiązany jest:
stosować się do wszystkich przepisów fabryki;
być grzecznym względem wszystkich, posłusznym względem przełożonych i majstrów, którym jest powierzone bezpośrednie nauczanie i kontrola ucznia;
wykonywać wszelkie poruczone mu przez majstrów lub brygadyerów roboty;
czyścić wydzielone mu w tym celu maszyny i warsztaty;
uczęszczać regularnie tak do fabryki jak i do szkoły niedzielnej lub wieczorowej;
usprawiedliwić się w każdym wypadku spóźnienia lub niestawienia się do zajęcia lub do szkoły.

Obowiązki Tow. Akc. »Poręba«.

Nauką ucznia będzie kierował Zarząd Tow. Akc. »Poręba« lub wyznaczone do tego osoby z zachowaniem odpowiedniego programu i planu dla dania uczniowi możliwości nauczania się fachu.
Tow. Akc. »Poręba« zobowiązuje się nie używać ucni do celów poza fabrycznych, z wyjątkiem montażu, lub wyzyskiwać ich robotami, uniemożliwiając im robienie postępu w nauce.
Tow. Akc. »Poręba« zobowiązuje się płacić za swoich ucni szkoły niedzielne lub wieczorne, jednakże ewentualne kary pieniężne za nieuczęszczanie ucznia do szkoły obciążają całkowicie rodziców lub opiekunów ucznia.
Po skończonej czteroletniej nauce Tow. Akc. »Poręba« wyda uczniowi świadectwo według przyjętego szematu, z wypisaniem w tem świadectwie tylko rzeczywistej prawdy.

Uczeń będzie otrzymywać od Tow. Akc. »Poręba« za każdy cały dzień roboczy:

w pierwszym półroczu	kop. 2	za godzinę
w drugim półroczu	. »	2½ »
w drugim roku	. . . »	3 »
w trzecim roku	. . . »	3½ »
w czwartym roku	. . »	4½ »

Za czas przez ucznia niepracowany z jakichkolwiek powodów, Tow. Akc. »Poręba« nie jest obowiązane mu płacić.

Uczniowie nie płatni podlegają tym samym obowiązkom, co i płatni.

Prawa Tow. Akc. »Poręba«.

W razie uchybienia przez ucznia jego obowiązkom lub ogólnym przepisom zakładów, Tow. Akc. »Poręba« ma prawo nakładania na ucznia kar pieniężnych potrącanych z jego wypłat: gdyby zaś kary nie odnosiły skutku, Tow. Akc. »Poręba« ma prawo ucznia, w razie jego niepoprawności, nieposłuszeństwa, zuchwalstwa lub lenistwa, w ostateczności wydalić.

W razie wydalenia ucznia z przyczyn powyższych przed skończeniem nauki, jak również w razie samowolnego opuszczenia przez niego zakładu przed umówionym terminem, Tow. Akc. »Poręba« nie wyda mu przewidzianego świadectwa o jego nauce, na co specjalną zwraca uwagę.

Próba ucznia ma trwać normalnie sześć tygodni z prawem przedłużenia jej w razie uznania Tow. Akc. »Poręba« do trzech miesięcy. Czas próby dolicza się do terminu nauki. Rodzice lub opiekunowie i uczniowie podpisują niniejszą umowę już po przyjęciu ucznia na próbę, celem stwierdzenia, iż tak obowiązki jak i wogóle całą umowę w zasadzie akceptują. Tow. Akc. »Poręba« zaś dopiero po skończonej próbie zaakceptuje ostatecznie przyjęcie ucznia i przyjęcie to swoim podpisem niniejszej umowy stwierdzi.

Czas nauki określa się na lat cztery i przed upływem tego czasu nauka nie może być uważaną za ukończoną. Każdy dzień, przez ucznia opuszczony, będzie do powyższego okresu doliczanym, tak, żeby nauka trwała rzeczywiście lat cztery.

Jednakże czas choroby ucznia, stwierdzony przez lekarza Tow. Akc. »Poręba«, nie dłuższe ponad miesiące trzy w przeciągu całych 4-ech lat nauki, nie będzie doliczonym do powyższego okresu.

Umowa niniejsza spisana została w dwóch egzemplarzach, z których jeden pozostaje u Tow. Akc. »Poręba«, drugi zaś wydany został

Poręba, dnia 191

Podpis rodziców (opiekunów):

Podpis ucznia:

TOWARZYSTWO AKC. »PORĘBA«
Dyrektor zarządzający.

Inż. Tadeusz Świeżawski: Rentowność fabrykacji maszyn rolniczych w Galicyi.

Pięć milionów koron rocznie wydają rolnicy w Galicyi na narzędzia i maszyny rolnicze! Krajowa fabrykacja dotychczas wynosi maksymalnie pół miliona koron, resztę zarabiają obce firmy.

Warunki egzystencji i rozwoju fabryk maszyn rolniczych były i są pomyślne, bo fabrykacja ta obejmuje wszystkie urządzenia mechaniczne potrzebne gospodarzowi, a z rozwojem intensywności gospodarstwa, jak również wskutek braku lub drożyzny rąk roboczych, te potrzeby ciągle wzrastają.

W wyrobie maszyn i narzędzi rolniczych przodowała około roku 1850 Anglia; najprędszą konkurencyę stworzyła Ameryka północna, Niemcy od Hamma począwszy rozwinęli ten przemysł niezmiernie; Francya również zaspokoila własne i kolonialne zapotrzebowanie. Austria nie pozostała w tyle, jak poucza dzieło prof. Rezeka: »Die Entwicklung des landwirtsch. Maschinenwesens in Oesterreich«¹⁾. Powstają fabryki maszyn roln. naokoło Wiednia w Czechach, Styryi i na Węgrzech, gdzie rząd specjalnie popiera. W Galicyi leży ten dział wytwórczy odłogiem, jakkolwiek mieszkamy w specyficznym rolniczym kraju.

W Austrii, a zwłaszcza w Galicyi przemysł fabryczny maszyn wogóle natrafia na trudności, jak to wykazał prof. Suchowiak w referacie: »Kartele a rozwój przemysłu fabrycznego w Austro-Węgrzech i w Galicyi«. Jego myśl stworzenia huty polskiej jest wogóle i specjalnie dla fabrykacji maszyn rolniczych godną najgorętszego poparcia. Cena materiału wpływa bardzo na cenę fabrykatu, a przy powszechnem żądaniu rolników skrajnej taniości musimy się starać o możliwie tani surowiec. Jeżeli zaś nie możemy tak tanio go osiąść, jak np. Niemcy, to najlepszą radą jest specjalizacja. Ale w Europie przyjął się zwyczaj pobierania wszystkich maszyn w jednej fabryce przez jednego konsumenta. Przykład Ameryki, gdzie specjalizacja dominuje i konieczność ograniczania się drobnymi zakładami

wpływa na poprawę tych zwyczajów. Nawet wielkie fabryki starają się ograniczać fabrykację do kilku typów, inne zaś, a przynajmniej części innych pobierają od specjalnych fabryk sprzedając następnie jako swoje. Nie z braku środków materialnych, ale dla racjonalności powinniśmy i u nas specjalizować się w pewnych działach.

Wszelkie motory, a więc i lokomobile należy pozostawić fabrykom silników, przez to odpada instalowanie kotłowni i koszt próbowania i indykowania. Pługi są już wyrabiane specjalnie i masowo. Brony jednak, spulchniacze i wałki powinniśmy stosownie do naszych gleb fabrykować, starając się o prawdziwie dobry wyrób, któreby dla korzyści chętnie nabywano, a nie z obowiązku narodowego. Następnie możemy objąć dział młocarni i młynków do czyszczenia zboża, do konstrukcyi których zużywa się dosyć drewna, a ten materiał mamy na miejscu, chociaż należy go gromadzić w większych ilościach dla dłuższego wyschnięcia, co jest połączone ze znaczniejszym nakładem i unieruchomieniem kapitału na pewien czas. Siewniki musimy pozostawić Czechom, a maszyny żniwne Ameryce. Poleca się wyrób sieczkarń, śrutowników, krajaczy do buraków. Przy tych maszynach i wogóle potrzeba dobrej odlewni.

Bardzo popłatnem okazuje się wynajdywanie i zużytkowywanie patentów faktycznie racjonalnych, przyczem praktyczne próby można nieraz na koszt wynalazcy uskutecznić; a wynalazców w tym dziale jest bardzo wielu. Nadmienię przytem o ogólnym a zadziwiającym braku inżynierów w fabrykach maszyn rolniczych; wiele zaś konstrukcyi w tym dziale są bardzo dalekimi od doskonałości, jakie spotykamy w budowie innych maszyn. Powinniśmy więc zatrudnić zdolnych, wykształconych wszechstronnie inżynierów, a korzyści nie dadzą na siebie czekać.

Fabryka wzmiankowanych powyżej maszyn lub niektórych z nich, oparta od początku na silnym kapitale, racjonalnie administrowana, (zwłaszcza kalkulacja kosztów własnych) mu-

¹⁾ Vlg. M. Perles, Wien, 1899.

si się w Galicyi rentować, zwłaszcza, że możemy eksportować do Rosyi, Rumunii, Bułgaryi, Grecyi i Turcyi.

Muszę tu podnieść fakt znany, niebezpieczeństwa klienteli takiej, jak rolnicy, którzy przez niezajomość towaru i jego jakości wymagają bardzo niskich cen, opustów i różnych ulg. Miejmy nadzieję, że przez rozwijaną znajomość mechaniki rolniczej zmieniają się rolnicy na lepsze a i na tem miejscu zaapeluję do uczucia narodowości, aby przynajmniej rodzimej fabryce płacili $\frac{1}{3}$ przy zamawianiu, $\frac{1}{3}$ przy odbiorze, a $\frac{1}{3}$ w trzy miesiące po drugiej racie.

W próbach i wynajdywaniu najstosowniejszych konstrukcyi tak pod względem mechanicznym jak i rolniczym mogą fabryce krajowej pomagać skutecznie stacye doświadczalne mechaniczne dla badań i oceny maszyn rolniczych w Dublanach i Krakowie.

W sąsiedniej Rosyi, a więc i w Królestwie Polskiem, zajęcie się fabrykacją rolniczych maszyn jest właśnie aktualne, z powodu handlowo-politycznych niesnasek tych państw i zerwaniu traktatu handlowego z r. 1832, wskutek czego ustaje wolność słowa dla maszyn amerykańskich, zwłaszcza żniwnych, których importowano z Ameryki do Rosyi w ub. roku za 19 milionów rubli. Ogólnie w ubiegłym roku spotrzebowano w Rosyi maszyn i narzędzi roln. za 90 mil. rs.; import z tego wynosił 50 mil. rs. Ministerstwo rolnictwa wraz z 3 Dumą uchwaliło 120.000 rs. na studyum przemysłu roln. maszyn w Kanadzie,

Anglii, Niemczech i Austrii. Ministerstwo finansów w objaśnieniach do budżetu na rok 1910 podnosi ogromny rozwój fabrykacji maszyn roln. w Rosyi i równorzędnosc ich jakości z zagranicznymi; obawa założenia amerykańskich fabryk w Rosyi jest niestosowna, bo połowa przynajmniej zarobku pozostanie w kraju za materyał i robociznę. Niemcy, zastanawiając się nad stosunkami rosyjskimi, krytykują powolność i jednostronność tego rozwoju z powodu nieruchliwości rosyjskiego kapitału, braku stosownego materyału, dobrej leżyny żelaznej i maszyn do obróbki; rosyjskie usiłowania dla podniesienia fabrykacji maszyn roln. dążą do 1) wprowadzenia bez cła maszyn do obróbki, 2) premii za budowę specjalnych skombinowanych maszyn i 3) do częściowych ulg podatkowych dla odnośnych fabryk.

Szereg sprawozdań i dat z Rumunii, Bułgaryi, Grecyi i Turcyi wskazuje na możliwość wybitnego eksportu tak z Galicyi jak i z Królestwa: przy ugodzeniu się wzajemnem na różną specjalizacyę powinni Polacy zaspakajać i wyzyskać te rynki zbytu po wyczerpującem dostarczeniu potrzebnych maszyn własnemu krajowi.

Fakt zakładania w Taborze, a więc w Czechach, kraju o silnie rozwiniętej tej gałęzi przemysłu, fabryki maszyn roln. w połączeniu z odlewnią kapitałem akcyjnym 2 milionów koron, powinien naszych kapitalistów zachęcić do zainicyowania na tem polu wydatnej działalności w Galicyi ku ogólnemu pożytkowi.



ZJAZD ARCHITEKTÓW I BUDOWNICZYCH W KRAKOWIE.

Między 12 a 16 września r. b. odbył się w Krakowie¹⁾, jako 5 sekcja VI Zjazdu Techników Polskich, Zjazd zawodowy Architektów i Budowniczych.

Na przewodniczącego Zjazdu obrano kol. W. Rawskiego ze Lwowa, na sekretarza kol. T. Szaniora z Warszawy. Zjazd odbył trzy posiedzenia na wystawie architektury, którą dokładnie zwiedzono. Na skutek wygłoszonych referatów przyjęto uchwały następujące: W myśl referatu inż. J. Kwiatkowskiego: »O amfiteatrze u stóp Wawelu« (w przeciwstawieniu do projektu rządowego uregulowania rzeki Wisły²⁾):

»Zjazd architektów i budowniczych przyjmuje w zasadzie projekt amfiteatru u stóp Wawelu i poleca go usilnie do wykonania«

Na skutek referatu prof. J. Rakowicza: »O wprowadzeniu w życie planu regulacyjnego wogóle i w zastosowaniu do Wielkiego Krakowa« przyjęto uchwały:

»Zjazd architektów i budowniczych uważa za konieczne, aby idąc za wyłaniającymi się potrzebami czasu, na Politechnice Lwowskiej utworzono osobną katedrę budowy miast i przedmiot ten, obowiązkowy tak dla słuchaczy architektury jak i inżynierii, odpowiednio do obydwóch kierunków traktowano«³⁾ i,

»aby wszystkie większe miasta, miasteczka i uzdrowiska, poczynwszy od Lwowa jako stolicy kraju, w jaknajkrótszym czasie przystąpiły do opracowania planów regulacyjnych, o ile możliwości w drodze konkursów publicznych«.

Obie uchwały powyższe, jako wielkiej doniosłości i znaczenia ogólniejszego, przedstawione były zebraniu ogólnemu VI Zjazdu Techników Polskich do zatwierdzenia i przyjęcia.

Nadto Zjazd Architektów i budowniczych uchwalił, aby: »plany regulacyjne miast traktować równomiernie tak pod względem praktycznym jak i estetycznym i dołączać do zaamienitszych placów i skrzyżowań ulic widoki perspektywiczne«.

Oprócz przytoczonych referatów inżynier M. Lutosławski odczytał komunikat »O sztukowaniu wkładek żelaznych w ustrojach żelbetowych«, przedstawiając wyniki swych doświadczeń.

¹⁾ P. Kazimierz Loewe, prezes Koła architektów w Warszawie, nie mogąc przybyć osobiście, przesłał Zjazdowi życzenia.

²⁾ Projekt był publikowany w »Architekcie« (zesz. 6, r. 1911).

³⁾ Prawie jednobrzmiącą uchwałę powzięto w Sekcyi »Hygieny i budowy miast«.

czeń. Uchwały w tej sprawie żadnej nie powzięto. Poza odczytami do programu Zjazdu wchodziły zwiedzania i wycieczki. Między innymi odbyło się zbiorowe zwiedzanie zamku na Wawelu, poprzedzone odczytem kol. K. Wyczyńskiego »O restauracji Wawelu« z licznymi przeżyciami.

Ostatniego dnia Zjazdu odbyła się wycieczka do Kobierzyna pod Krakowem celem zwiedzenia budowy Krajowego Zakładu dla umysłowo i nerwowo chorych.

Połączenie Zjazdu Architektów i Budowniczych z ogólnym VI Zjazdem Techników Polskich okazało się niepraktycznym, ponieważ zebrania ogólne Zjazdu i posiedzenia wspólne zbyt wiele czasu zabierały, przytem odczyty interesujące architektów odbywały się jednocześnie w paru sekcjach (Architektów i Budowniczych, Hygieny i budowy miast), co wpłynęło na rozpraszanie się uczestników Zjazdu.

Zjazd Architektów i Budowniczych uchwalił więc, aby na przyszłość Zjazdy Architektów urządzać niezależnie od ogólnych zjazdów Techników Polskich, które winny być poświęcane jedynie tylko sprawom, obchodzącym ogół techników i odbywać się bez podziału na sekcje.

Uchwały powyższe — dla przedstawienia ich Stałej Delegacji Zjazdu Techników Polskich (do której delegatem od Architektów i Budowniczych wybranym został kol. W. Rawski), przyjęte zostały jednomyślnie w formie następującej, podanej przez kol. T. Stryńskiego:

- 1) »Wszelkie koła zawodowe przy Stowarzyszeniach Techników wybierają osobne delegacje;
- 2) Delegacje Kół zawodowych tworzą Stałą Delegację Techników;
- 3) Delegacje zawodowe odbywają Zjazdy według swej woli;
- 4) Ogólne Zjazdy Techników urządza Stała Delegacja Techników co lat kilka bez podziału na sekcje: referaty będą przedstawiane przez Delegacje zawodowe Stałej Delegacji Techników do uchwały«.

Za V Sekcję VI Zjazdu Techników.

Wincenty Rawski
prezes.

Tadeusz Szanior.
sekretarz.

Prof. Dr. Jan Rakowicz: O wprowadzeniu w życie planu regulacyjnego miasta wogóle i w zastosowaniu do Wielkiego Krakowa.

Gdy zarząd jakiegoś miasta dostrzeże, że się miasto zabudowuje lub rozszerza w nieodpowiedni sposób, i zamierza wypracować plan regulacji, powinien najpierw poczynić prace przedwstępne; przytem jest rzeczą najodpowiedniejszą wezwać do rady wypróbowanego specjalistę na polu budowy miast. Następnie albo powierza mu się wykonanie planu regulacyjnego, albo też rozpisuje konkurs. Drugi sposób jest coraz częściej stosowany, zwłaszcza tam, gdzie tego rodzaju wypróbowanych sił jest dotąd zbyt mało. Przy konkursie trzeba nowoczesnym wymaganiom zadość uczynić: i tak naprzód należy starannie wykonać plany podstawowe i program

wszechstronnie ułożyć. Nie uwalnia to wszakże biorących udział w konkursie od studyów miejscowości i jej stosunków. Zarządy miast zwykły też na ten cel w dobrze zrozumianym własnym interesie dostarczać potrzebnych wyjaśnień a nawet powozów dla techników zjeżdżających na studia miejscowe. Przy układaniu sądu konkursowego zależy na tem, żeby pomiędzy sędziami byli rzeczywiście na tem polu znawcy o szerokim poglądzie. Tak złożone sądy konkursowe zwykły też na uzasadnienie wydanego wyroku publikować motywy, w których zarazem składają dowód, że dorosły do poruczonego sobie zadania; w uzasadnionym zaś wyroku konkursu autorowie

mają pewne zadośćuczynienie za poniesione trudy — choćby z konkursu wyszli bez nagrody. Przeciwno wyrokowi takiemu niema oczywiście odwołania.

Niefachowcy sądzą nieraz, że po konkursie sprawa ma się ku końcowi, lecz właśnie zaczyna ona się wtedy dopiero na dobre. Z konkursu otrzymuje się różne sposoby rozwiązania zadania i główne wytyczne na przyszłość. Do zastanawiania się nad szczegółami można dopiero przystąpić przy opracowaniu planów szczegółowych, a do tego są nieodzowne głębsze studia miejscowe, na które przy konkursie niema czasu. Po konkursie uwidocznia się też, czy program był ścisły i trzymał się we właściwych granicach, a nie żądał czegoś nieodpowiedniego chwilowo lub przypuszczalnie w przyszłości, gdyż i to przewidywać należy, żeby plan regulacyjny dał się dostosować do ewentualnie zmienionych okoliczności.

Przyjąwszy teraz, że wskutek konkursu posiadł zarząd miasta kilka niezłych projektów, postawić sobie trzeba pytanie, jak dalej postąpić. Fałszywie byłoby, gdyby budownictwo miejskie w swym dotychczasowym składzie chciało według tych projektów zabrać się do opracowania nowego projektu, gdyż przede wszystkim narzuca się tu kwestya, który oddział budownictwa miejskiego miałby tego dokonać: architektoniczny czy inżynierski. Dawniej, gdy przez rozbudowanie miasta rozumiano przeważnie zakładanie ulic i placów i przy głównym współpracownictwie geometrów zestawiano schematycznie plany regulacyjne, należał ten dział zwykle do oddziału inżynierskiego, ale plany takie wypadały zbyt »po inżyniersku« — bez należytego uwzględnienia strony estetycznej. Coraz więcej odzywają się wszakże głosy ze strony architektów, którzy dowodzą, że »budowa miast stała się znowu, jak dawnymi czasy, dziedziną architektury«. Architekci doszli do przekonania, że »ich zadanie polega nie tylko na zajmowaniu się sztuką budowania en detail, nie na wykonywaniu poszczególnych budynków... lecz że ich to rzeczą wykonywać sztukę budowniczą en gros, baczyć na ogólny wygląd miast i do niego jako całości je zastosowywać... Różne konkursy ostatnich lat pouczają, że przy większych zadaniach wskazane jest zgodne ale równorzędne współpracownictwo nie tylko

dwóch osób i to w kierunku architektonicznym i inżynierskim, ale trzeciej jeszcze o kierunku ekonomiczno-administracyjnym. Takich techników, którzyby ogarniali owe pierwsze dwa kierunki obok specjalności w budowie miast jest niewiele, a dział trzeci pozostaje zwykle w łączności z pomiarami i wykupnem gruntów, jest więc dziedziną mierników i urzędników administracyjnych. Nieraz da się przy mniejszych zadaniach złączyć dwa pierwsze kierunki w osobie naczelnika i to najlepiej takiej, która się odznaczyła w konkursie. Jego rzeczą byłoby dobrać sobie odpowiedni personal biurowy we wszystkich trzech kierunkach. Zbyt jednostronni inżynierowie lekceważą sobie nieraz działalność architektoniczną, a odbija się to bardzo nie tylko na planach samych ale na parcelacji i zakroju bloków, na ukształtowaniu narożników ulic, na podziale gruntów budowlanych i ich wyzyskaniu w powierzchni i wysokości, wogóle na całym wyglądzie miasta. Dla tych celów powinno się ważniejsze części przy budowie miast przedstawiać w perspektywach, choćby odręcznych. Nadto przy zamierzonych parcelacjach bloków, układzie budynków publicznych, wypada często obmyślać na większą skalę rozkłady i widoki trudniejszych części w zabudowaniu miasta, co należy do dziedziny architekta. Stąd wynika, że większe biuro takie przekształca się w urząd zabudowania miasta, który powinien być w równej mierze wyposażony w siły architektoniczne i inżynierskie, w personal mierniczy do uzupełniania planów nowopowstałymi budynkami, w personal rysowniczy, w techników, umiejących wykonywać zdjęcia fotograficzne, które bardzo często są potrzebne przy budowie miast, a w końcu i w technika-archiwaryusza, utrzymującego w porządku zbiór narzędzi mierniczych, planów, czasopism, książek, fotografii, planów miast i t. p. Atoli nie trzeba się łudzić, żeby ten tak wielki aparat, albo jakieś ciało zbiorowe i sekcyja czy komisya podawały plan jakiś. Nie, one omówić mogą program do planu, określić jego warunki, a później plan sam krytykować i zmiany uchwalić, lecz główna idea i jej uwydatnienie w szkicu do planu powinno, jak przy każdym dziele sztuki, wyjść z głowy jednego, którego będzie też rzeczą ustalić je ze swymi ściślejszymi współpracownikami.

Stąd naczelnik takiej pracowni lub biura, lub gdzieindziej tak zwanego urzędu budowania miasta, powinien, jeśli całość ma wypaść jednolicie, sam sporządzić własnoręcznie potrzebne szkice i podać przy nich wszystkie do ich uzasadnienia należące idee przewodnie, które nadto należy ustalić w objaśniających sprawozdaniach.

Podług nich mógłby ostatecznie każdy wykształcony urzędnik, nawet nie fachowiec, na zebraniach referować, lecz byłoby wielką nieślusznnością odsuwać może dla jakich względów biurokratycznych — właściwego autora od jego dzieła; sprawa sama nieraz bardzo na tem traci, ponieważ w razie czynionych dzieł zarzutów, których w sprawozdaniu przewidzieć niepodobna, niema tego, któryby najłatwiej mógł stanąć w obronie swego utworu. Stąd zdarzyć się może, iż wcale dobre projekty ku szkodzie ogólnej przepadają, i wtenczas nie autor, lecz ustrój biurokratyczny jest przyczyną klęski; zatem nie o względy osobiste, lecz raczej o sprawę samą i tu powinno chodzić.

Pojmując budowanie miasta w obszerniejszym znaczeniu, łączy się za granicą z takim urzędem budowania miasta nieraz także biuro doradcze, gdzie budujący znajdują poradę bezstronną celem jednolitego pod względem estetycznym traktowania ulic i placów, ażeby wypadły spokojnie i tworzyły całości skończone w sobie, a przyjemne dla oka.

Nadto ściśle powinno się łączyć z nowym planem regulacyjnym dla całego miasta: 1) sporządzenie nowej ustawy budowniczej z uwzględnieniem strefowego zabudowania miasta; 2) wydanie ustawy o komasacji gruntów, bez której zaprowadzenie racjonalnego zabudowania miasta natrafia na nieprzezwyciężone trudności, a nieraz 3) wprowadzenie osobnej ustawy przeciwko zeszpecaniu miasta.

Opracowanie ze strony prawniczo-administracyjnej tych ustaw, przez zaprowadzenie i przestrzeganie ich należy także do trzeciego działu w urzędzie zabudowania miasta.

Z tych wywodów wynika, że taki urząd, jeśli ma swe czynności sprawnie załatwiać, nie da się przy budownictwie miejskim wtłoczyć w dotychczasowe ramy już i tak przeciążonych oddziałów czy to architektonicznego, czy to inżynierskiego, lecz jako pośredni pomiędzy

obydwoma, powinien ku dobru ogólnemu, istnieć samodzielnie dla siebie.

Przy wykonaniu planów ostatecznych zależy bardzo na tem, żeby zawsze mieć całość miasta na oku i z niej przechodzić na poszczególne części, a nie zabierać się do projektowania poszczególnych ulic lub placów, bez ustalenia przynajmniej w grubszych zarysach całości, stąd bowiem mogłyby powstać w założeniu całych dzielnic nieobliczalne błędy i szkody, których później wcale naprawić nie można. Przy układaniu planu regulacyjnego, przeznaczonego do wykonania, trzeba mimo wyników konkursu pracę zaczynać na nowo od poszczególnych dzielnic, najprzód poddając istniejące plany podstawowe dokładnej rewizji. W razie, gdyby się one okazywały niedostatecznymi, trzeba je albo uzupełnić albo podjąć na ten cel nowe pomiary i nowe wypracować plany podstawowe we większej podziałce (przynajmniej 1:1000), a do celów poglądowych zmniejszyć je sposobem mechanicznym za pomocą fotografii. W taki tylko sposób zachowują plany zawsze jednakową dokładność. Nawet istniejące plany katastralne trzeba przed wkreślaniem linii regulacyjnych poddać na miejscu dokładnej rewizji, czy może nie są już przestarzałe i w razie potrzeby poczynić w nich uzupełnienia.

Równocześnie z tą czynnością trzeba gruntownie zbadać pierwotny program, który teraz tem ściślej powinien być sformułowany tak pod względem praktycznym jak i estetycznym najpierw przez projektującego, a następnie omówiony i zatwierdzony przez odnośną władzę.

Po tych krokach przedwstępnych przystępuje się najpierw do opracowania ołówkowych szkiców odrębnych w podziałce zastosowanej do wielkości obiektu. Przy projektowaniu trzeba też uwzględnić granice parcel, aby ile możliwości wszystkich właścicieli jednakowo traktować, a ułatwić władzy późniejsze przeprowadzenie planu.

Tem dokładniej i skrupulatniej trzeba te wszystkie dochodzenia przeprowadzić w starcie, ażeby mu zachować jego cechy starożytne. Tutaj należy się jeszcze radzić starych planów, dawnych widoków i publikacji, ażeby wymagania współczesne pogodzić z du-

chem wieków minionych. Trudne to, ale tem więcej interesujące zadanie.

Takie szkice poszczególnych dzielnic przedkłada się do zasadniczego zatwierdzenia lub zmian władzom, a nieraz oddaje się je pod dyskusję w towarzystwach zawodowych i w prasie fachowej. Po zatwierdzeniu szkicu w niższych instancjach oddaje się go projektującemu do opracowania planu szczegółowego we większej podziałce. W razie zaś niezatwierdzenia wykonuje się różne odmiany podług zmienionych programów celem wszechstronnego oświeślenia sprawy.

Gdy się jakaś dzielnica nagle zabudowuje, a urząd regulacji miasta nadążyć nie może z dostarczaniem planów szczegółowych, natenczas można się z konieczności zadowolić wyznaczaniem linii regulacyjnych dla poszczególnych ulic, podług uchwalonego szkicu lecz i z nich tylko tyle, ile na razie koniecznie potrzeba. Reszta może się później dostosować do zmieniających się okoliczności, w czym się okazuje żywotność planu.

Po zawierdzeniu przez władze przechodzi plan do oddziału, trudniącego się wykupnem gruntów, wkońcu następuje wytyczenie ulic

i placów jako też przygotowanie parcelacji gruntów.

Ze strony administracyjnej podnieść tu należy, na czyj koszt ma się odbywać przy otwieraniu ulic odstąpienie pod nie gruntów i uporządkowanie ulic. W tym celu powinna gmina zamierzająca podjąć regulacją miasta postarać się zawczasu o opracowanie i zatwierdzenie przez władzę do swej ustawy budowlanej potrzebnej noweli, mającej na celu umożliwienie parcelacji, a mianowicie przeniesienie połączonych z regulacją większych kosztów z gminy na interesowanych właścicieli.

Tutaj nie należy też pominąć potrzeby wczesnego skupna przez gminę gruntów mogących wchodzić w rachubę. Na tem polu zapobiegliwa rada wypróbowanego specjalisty oszczędzić może gminie wielu wydatków. Stąd należy także pierwsze plany regulacyjne trzymać w tajemnicy z obawy przed spekulantami gruntowymi. Mimo to są przy regulacji miasta nieuniknione wydatki nadzwyczajne. Przeto za jedną z najważniejszych zasad przy budowie miast uznawać należy, aby zawczasu wszystko wszechstronnie obmyśleć, potem wszakże bez zbaczania z drogi śmiało zdążać do wytkniętego celu.



PROTOKÓŁ

z posiedzeń Zjazdu chemików z okazji VI Zjazdu Techników Polskich w Krakowie w czasie od 12—16 września 1912 r.

Pierwsze posiedzenie w czwartek 12 września od godz. 10—1 przed południem w sali XL Coll. nov. W zebraniu wzięli udział członkowie: Inż. Aleksander Adelman (Kraków), Dr. Ernest Bandrowski (Kraków), Inż. Anastazy Chmurski (Kraków), Dr. inż. Kazimierz Ihnatowicz (Lwów), Wacław Kozielski (Sosnowice), Inż. Dr. Andrzej Krzemecki (Kraków), Inż. Bernard Krzyszkiewicz (Zawiercie), Inż. Mieczysław Masłowski (Częstochowa), Feliks Rabiński (Kraków), Inż. Karol Rolle (Kraków), Inż. Zenon Wierzchowski (Lwów), Prof. Zygmunt Zbijewski (Kraków), Dyr. Stanisław Szymański (Zawiercie), Dyr. Karol Trochanowski (Tarnów).

Zjazd zagał pięknem i podniosłem przemówieniem Dr. Ernest Bandrowski, prezes miejscowego komitetu Zjazdu chemików, poczem nastąpiło ukonstytuowanie się zjazdu w sposób następujący:

Przewodniczący: Inż. Stanisław Szymański;
Zastępca przewodniczącego: Dyr. Karol Trochanowski;
Sekretarz I: Dr. Andrzej Krzemecki;
Sekretarz II: Wacław Kozielski.

Z powodu chwilowej nieobecności prezesa, obrady toczyły się pod przewodnictwem dyr. Trochanowskiego.

Pierwszy punkt porządku dziennego zajął odczyt inż. Zenona Wierzchowskiego, asystenta politechniki we Lwowie na temat: »Studia nad działaniem maltazy na skrobię«.

W dyskusji zabrał głos Dr. Emil Bandrowski i podniósłszy duże znaczenie teoretyczne tej pracy, zapytał, czy rezultaty tejże są poparciem teorii o budowie cząsteczki skrobi, podanej przez Syniewskiego, czy też pozostają z nią w sprzeczności.

Prelegent w odpowiedzi oświadcza, że z dotychczasowych jego badań wynikałoby raczej, że teoria Syniewskiego w wielu punktach nie jest prawdziwą, chyba, że istnieją rozmaite gatunki maltazy, które działają odmiennie niż ta maltaza, którą prelegent przy swoich badaniach operował. Dalej zaznaczył prelegent, że sprawa ta jeszcze nie jest zakończona i ma postanowienie badać działanie maltazy rozmaitego innego pochodzenia na skrobię.

Drugi odczyt wygłosił Dr. Kazimierz Ihnatowicz ze Lwowa p. t. »Badanie smoleju galicyjskiego«.

W dyskusji nad tym odczytem zabierali głos między innymi inżynier Adelmann, który podnosi przedewszystkiem dużą wartość pracy poruszającej temat dla naszego kraju bardzo ważny i zapytuje prelegenta, czyby nie mógł podać, jak duże byłyby koszty produkcji terpentyny w naszym kraju. Prelegent oświadcza, że nie da się to na razie obliczyć, gdyż co do tej sprawy nie mógł nigdzie w kraju żadnych statystycznych dat znaleźć, również większych zakładów fabrycznych tego rodzaju u nas zupełnie niema, zaś nieliczne zakłady bardzo prymitywne i z minimalną produkcją nie mogą w danym wypadku służyć za miarę.

Inż. Bernard Krzyszkiewicz przedstawił w przybliżeniu cyfrowo, jak duże jest zapotrzebowanie żywicy w Rosyi, zwłaszcza do mydlarstwa, do wyrobu smoły piwowarskiej, smarów do wozów i t. p. i zaznaczył zarazem, że prawie całą ilość żywicy sprowadza się tutaj z zagranicy, a tylko tu i ówdzie na Wołyniu etc., destylują terpentynę na małą skalę i to prymitywnym sposobem domowym.

Mowca podniósł dalej to, jak duży przemysł tego rodzaju mógłby się w Rosyi rozwinąć, która posiada tak dużo lasów szpilkowych, nie przynoszących w niektórych guberniach, jak np. Kazańskiej i innych, prawie żadnej korzyści.

Inż. Wierzchowski nawiązując do wywodów poprzedniego mowcy, zwraca jeszcze uwagę na możliwość powstania osobnych zakładów fabrycznych do przeróbki żywicy na rozmaite produkty, jak olejki wonne i t. p.

Po zakończonej dyskusji na wniosek Dra Emila Bandrowskiego uchwalono rezolucję następującej treści:

»Zjazd chemików VI Zjazdu Techników Polskich w Krakowie, po referacie Dra Kazimierza Ihnatowicza: »Badania smoł galicyskich« uchwalił uprosić Wydział krajowy, aby tenże polecił krajowej komisji przemysłowej poczynić studia w kierunku wyzyskania bogactwa leśnego kraju celem ewentualnego zainicjowania w kraju żywicowania drzew szpilkowych i zakładów fabrycznych do destylacji terpentyny i przeróbki żywicy na rozmaite produkty«.

Na tem zakończyło się posiedzenie przedpołudniowe.

Drugie posiedzenie odbyło się we czwartek 12 września po południu pod przewodnictwem prezesa Stanisława Szymańskiego.

Przewodniczący, wyraziwszy podziękowanie za zaszczytowanie go tą godnością, konstatuje ze smutkiem, że zjazd chemików nie jest tak liczny, jakby się spodziewać należało a rozważając możliwe tego powody, dochodzi do wniosku, że głównej przyczyny tak nielicznej ilości uczestników szukać należy w tem, że w Krakowie niema organizacji chemików i że w Stałej Delegacji Zjazdu Techników polskich nie było, jako składowej części, delegacji chemicznej. Na wniosek przewodniczącego zgodzono się, aby wybrać delegację chemików, która by się w przyszłości zajmowała zjazdami chemików.

Z porządku dziennego wygłosił dyr. Karol Trochanowski 2 odczyty: 1) »Sprawozdanie z prac chemicznych i bakteriologicznych, dokonanych w latach 1906—1911 przy zaopatrywaniu miasta Tarnowa w wodę«, 2) »Iwonicz i jego źródło w latach 1839—1912«.

W dyskusji zabierali głos:

Inż. Krzyszkiewicz zapytuje, jaki system odżeleźnienia wody wprowadzono w Tarnowie, na co prelegent odpowiada, że zupełnie zwykły, przez rozdzielanie wody na krople, spadające jako deszcz z znacznej wysokości i utlenianie się w ten sposób soli żelazowych na żelazowe.

Inż. Adelmann zapytuje, czy od czasu wprowadzenia w Tarnowie wodociągów i odżeleźniaczy twardość wody się zmieniła, na co w odpowiedzi prelegent oświadcza, że podniosła się twardość średnio o 2°, głównie w gips.

Dr. Emil Bandrowski zapytuje, skąd pochodzi może woda z wodociągów tarnowskich

a dalej, czy wodociągi opłacają się gminie. Prelegent oświadcza, że co do pierwszej sprawy zdania są sprzeczne, najwięcej prawdopodobnem jest, że woda pochodzi z Dunajca, co się zaś tyczy drugiej kwestyi, to sprawozdania wykazują, że wodociąg amortyzuje się i daje jeszcze mały dochód, zaznacza przytem, że dużo instytucji w Tarnowie, zwłaszcza rządowych, nie zaprowadziło jeszcze w swoich budynkach wodociągów.

W piątek dnia 13 września wzięli chemicy przed południem udział w uroczystym otwarciu Zjazdu, zaś po południu byli na odczycie arch. Kazimierza Wyczyńskiego »O restauracji zamku królewskiego na Wawelu«, poczem wspólnie z uczestnikami wszystkich zjazdów zwiedzili Wawel, gdzie też odbyła się wspólna zjazdowa fotografia.

Drugi dzień Zjazdu zawodowego w sobotę dnia 14 września.

Przed południem wygłosił Dr. F. D. Polzeniusz, dyrektor fabryki farb w Zwierzyńcu przy Krakowie odczyt z demonstracjami (w sali wykładowej w Collegium physicum) pod tytułem: »O jednobiegunowych własnościach metalicznego glinu i świetlnych zjawiskach przy tem występujących«.

W dyskusji nad tym odczytem zabrał głos Dr. Ernest Bandrowski i wspomniął, że zjawisko świetlne, występujące przy metalicznym glinie, jak to prelegent eksperymentalnie wykazał, jest bardzo podobne do zjawiska, jakie daje się zauważyć przy strącaniu się soli kuchennej z roztworu wodnego. Warunki badania tego zjawiska są jednak tak trudne do uchwycenia i niedostępne, że trudno narazie stwierdzić, czy jest tu analogia ze zjawiskiem, jakie daje glin.

W dalszym ciągu posiedzenia nastąpił wybór delegatów do Stałej Delegacji Zjazdu Techników polskich (nazwanej później Radą Zjazdów Techników polskich). Do Rady tej wybrano dyr. Stanisława Szymańskiego z Zawiercia i zastępcą Dra Andrzeja Krzemeckiego z Krakowa.

Dalej przewodniczący nawiązując jeszcze raz do sprawy utworzenia Stałej Delegacji chemików polskich proponuje, aby znieść się w tym celu z centrami nauki i aby te w porozumieniu zakomunikowały, kogo na członków tej delegacji zaważać. Dr. Ilnatowicz proponuje utworzyć komisję, któraby się miała zwrócić do Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie, Towarzystwa Technicznego w Krakowie i Stowarzyszenia Techników w Warszawie i te wybrały członków Stałej Delegacji chemików.

Wkońcu zapadła następująca uchwała:

»Zjazd chemików uchwalił w myśl regulaminu Zjazdów Techników polskich utworzyć stałą Delegację Zawodową chemików polskich i do zorganizowania tej delegacji powołać Koło chemików przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie, Towarzystwo Techniczne Krakowskie i Towarzystwo Politechniczne we Lwowie«.

Do zajęcia się pracami przygotowawczemi dla wprowadzenia w czyn tej uchwały uproszono p. dyr. Stan Szymańskiego.

Następnie omawiano niektóre szczegóły, odnoszące się do konstrukcji przyszłego zjazdu chemików.

Inż. Adelman wyraża życzenie, aby nie były tworzone zjazdy poszczególnych działów technologii chemicznej i aby nie były także separowania, jakie tym razem wytworzyli technicy gazownictwa, lecz aby był ogólny zjazd chemików technologów i ten dopiero w razie potrzeby mógł być podzielony na sekcje, dalej wyraża życzenie, aby stała Delegacja chemików już z góry obrała właściwe tematy do odczytów.

Pan Likiernich Artur wyraża zdanie, że sekcje powinny się wspólnie komunikować i jest pożądanem, aby mogły być ogólne tematy poruszane, gdzieby wszystkie sekcje mogły pracować, bo za duże rozdrobnienie Zjazdu na liczne sekcje nie bardzo jest korzystne.

Na tem zakończyły się obrady przedpołudniowe.

Po południu część uczestników wzięła udział w zwiedzeniu gazowni miejskiej, część zaś zwiedziła roboty około obwałowania i kanalizacji Wisły.

Trzeci dzień Zjazdu zawodowego. Niedziela 15 września 1912.

Inż. Bernard Krzyszkiewicz z Zawiercia odczytał referat: »O trudnościach w uzyskaniu praktyki w fabrykach krajowych«. Nad referatem tym rozwinęła się długa i bardzo ożywiona dyskusja.

Kol. Wierzchowski przedstawia starania, czynione przez Kółko chemików przy Politechnice lwowskiej celem wyjednania praktyki dla młodych chemików, przytacza fabryki które niejako zobowiązały się corocznie praktykantów przyjmować i wymienia, że w czasie ostatnich feryi znalazło 22 kolegów praktykę, z tych 12 w Król. Polsk., 3-ech poza granicami Polski, reszta w Galicyi.

Dr. Ernest Bandrowski zaznacza na wstępie, że chemikom, wychodzącym ze szkoły przemysłowej coraz trudniej teraz znaleźć praktykę; najczęściej młodzi absolwenci zawdzięczają otrzymanie praktyki, a nawet posad, dawniejszym wychowankom szkoły, piastującym w fabrykach poczytniejsze stanowiska, którzy poczytują sobie niejako za obowiązek obywatelski, aby gdzie tylko się da, powoływać młodszych kolegów. Następnie powiada dr. Bandrowski, że dałoby się w tym kierunku niewątpliwie więcej zdziałać, gdyby czynniki miarodajne zechciały się tą sprawą serdecznie zająć, np. gminy, prowadzące rozmaite przedsiębiorstwa przemysłowe we własnym zarządzie mogłyby tu dużo zdziałać, podobnie także takie instytucje, jak krajowa Komisyja przemysłowa, bank przemysłowy etc.; instytucje takie mogłyby na fabrykantów, szukających u nich czy to zapomogi, czy kredytu, wywrzeć pewien nacisk, aby zatrudniali w swoich zakładach, o ile się da, siły tylko polskie i umożliwiali polskim technikom praktykę. Wkońcu zaznacza mowca, że i rząd teraz bardzo popiera praktykę dla uczniów i przy reorganizowaniu obecnie planu nauki szkół przemysłowych już w wysokim stopniu uwzględnia wykształcenie praktyczne. Tak np. zreorganizowana już szkoła budowniczych obejmuje obecnie 9 semestrów (dawniej 8), z tego właśnie 1 semestr ma być spędzony na praktyce przy budowli.

Dr. Kłobukowski Władysław (Warszawa) jest nieco innego zdania od poprzednich mowców i kładąc nacisk na fakt, że pewne trudności życiowe wytwarzają dzielnych ludzi, powiada, że każdy młody wychowanek szkoły powinien od początku wiedzieć, że trzeba sobie samemu radzić i pomagać i w tem przekonaniu, bez oglądania się na pomoc obcych — pracować.

Inż. Adelman powiada, że praktyka jest właściwie dalszą częścią studyów i jeżeli umożliwia się chemikom studia, powinno się również umożliwić im nabycie praktyki.

Kol. Wierzchowski podnosi, że dużo fabryk nie chce przyjmować praktykantów, wymawiając się tajemnicą fabryczną. Jest to jednak tylko wykręt, bo mamy również u nas w kraju fabryki, które również mają tajemnice, np. rafinerya nafty »Galicya«, a jednak chętnie praktykantów przyjmuje. Zwraca jeszcze uwagę na fakt, że młodzież nasza jest przeważnie uboga i to w wielu wypadkach utrudnia przetrwanie praktyki, z reguły bezpłatnej.

Dr. Bandrowski, zabierając ponownie głos, powiada, że jest za tem, aby w szkole samej wychowywać młodych adeptów techniki energicznie i wyrabiać w nich samodzielność, ale z drugiej strony powinno się im jaknajbardziej pomagać w uzyskaniu praktyki, bo jak my im tego nie ułatwimy, to przyjdą obcokrajowcy, ci swoim pomogą i wszędzie swoich za sobą popociągną.

Inż. Krzyszkiewicz polemizując z p. Dr. Kłobukowskim, powiada, że zasada »pomagać sobie samemu« została już dawno pobita przez rozmaite organizacje niemieckie, mające właśnie na celu pomaganie młodym technikom w wyszukiwaniu praktyki i posad.

Dr. Kłobukowski w odpowiedzi zaznacza, że zdaniem jego jest rzeczą bardzo pożyte-

czną, aby przy uczelniach istniały stowarzyszenia na wzór niemieckich jak »Verein ehemaliger Techniker« w Zurychu, lub »Verein für angewandte Chemie« etc.

Następnie na wniosek referenta p. Krzyszkiewicza uchwalono rezolucję, która z poprawką inż. Adelmanna brzmi:

»VI Zjazd chemików po referacie inż. Bernarda Krzyszkiewicza: »O trudnościach w uzyskaniu praktyki w fabrykach krajowych« zwraca się do stałej Delegacji zawodowej chemików polskich z prośbą, aby zechciała rozważyć wszystkie możliwe środki dla ustalenia dostępu do fabryk krajowych siłom polskim i zdała sprawę z tych czynności przyszłemu Zjazdowi«.

Wkońcu zabrał głos prezes Szymański i zaznaczywszy w pierwszym rzędzie, że pomoc młodym w uzyskaniu praktyki jest naszą powinnością, dał następnie krótko i treściwie obraz jak pod tym względem przedstawiają się sprawy w Zagłębiu.

Kończąc dyskusję nad tym tematem, podziękował prezes członkom komitetu miejscowego za pracę, położone około zorganizowania Zjazdu i na tem obrady Zjazdu chemików zostały zakończone.

Na plenarnem posiedzeniu Zjazdu w niedzielę dnia 15 września uchwalono poruczyć wykonanie zapadłych na Zjeździe chemików rezolucji mającej się utworzyć Delegacji Zawodowej chemików.

St. Szymański
prezes.

Dr. Andrzej Krzemecki
sekretarz.

Zenon Wierzchowski: Studya nad działaniem maltazy na skrobię.

Cząsteczka skrobi, bardzo złożona w swej wewnętrznej budowie bezwątpienia ma za swoją podstawę cząstki prostych cukrów, glukozy lub maltazy. Procesy rozkładu znane od początku XIX stulecia prowadzą nas bądź to do glukozy, bądź to do maltozy zależnie od tego, czy czynnikiem katalitycznym rozkładu jest kwas mineralny, czy też działacz ze słodu.

W początkach badań tej dziedziny uznawano oba procesy za identyczne co do produktów końcowych przyjmując, że tak w jednym jak i drugim przypadku powstaje ten sam cukier glukoza. Od r. 1814—15, t. j. od czasu odkrycia rozkładu skrobi przy pomocy słodu przez Srvina i Kirchhoffa aż do r. 1874, t. j. do ukazania się prac O'Sullivanana i Schulzego, utrzymywało się to mylne przekonanie. Wprawdzie już w r. 1817 Dubrunfaut w swojej pracy »Note sur la glucose« udowadnia, że przy zecukrzaniu diastatycznym powstaje cukier różniący się własnościami od glukozy i nazywa go maltozą, jednak o tem zapomniano zupełnie i nadal zatrzymano powyższy błędny pogląd. Dopiero prace O'Sullivanana, Schulzego, Marcke-

ra, Browna i Herona, ogłoszone w latach 1874—79 ustaliły zaż na zawsze odkrycie Dubrunfaut'a. Odtąd dla rozkładu skrobi kwasami charakterystycznym produktem jest glukoza, dla odbudowy zaś enzymatycznej maltoza.

Wkrótce jednak okazało się, że nie tylko kwasy są zdolne do rozkładu cząsteczki skrobi aż na glukozę. W r. 1886 Leon Cuisinier ogłasza w piśmie francuzkiem »La sucrerie indigène« pracę o nowym enzymie nazwanym przez niego »glukozą«, przy pomocy którego otrzymał on ze skrobi glukozę. Znachodzi on go przedewszystkiem w kukurudzy, nadto w ziarnach nieokiełkowanych wielu zbóż a nawet w nasionach nie zawierających skrobi. Stwierdza on bardzo małą rozpuszczalność enzymu we wodzie i brak oddziaływania na kłaister skrobiowy. Przypisując mu wielką rolę w przyrodzie, stara się go zużytkować i dla celów przemysłowych i opracowuje sposób techniczny otrzymywania z mąki kukurudzianej przy współdziałaniu małej ilości słodu jęczmiennego półstałego syropu cerealazy o zawartości 60% glukozy, 1 $\frac{1}{3}$ % maltozy,

20 $\frac{1}{2}$ % dekstryn a 18% wody. Syrup ten miał być używany jako środek zwiększający zawartość alkoholu przy przyrządzaniu napoi alkoholowych np. jako dodatek do brzeczek piwnych.

W kilka lat później pojawiają się obszerniejsze, specjalne prace o nowym enzymie Géduld'a, Morris'a i Beyerincka. Stwierdzają oni przede wszystkim to, że »glukaza« jest enzymem specyficznym dla maltozy, tylko się energicznie rozkłada na 2 cząstki glukozy, na skrobię zaś działa bardzo słabo, silniej za to na dekstryny takie, crythro-malto-dekstryna. Produkty tego rozkładu stanowią glukoza i maltoza, pierwsza w przeważającej, druga zaś o małej ilości, jako wytwór pośredni. Oni pierwsi otrzymują preparaty czynne »glukozy« z wyciągów kukurudzianych przez wytrącanie alkoholem i podają do tego celu specjalne metody (Géduld i Beyerinck).

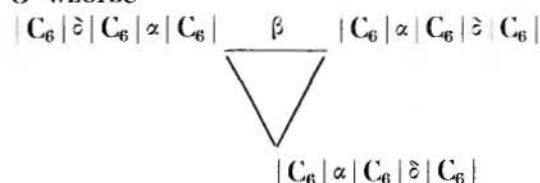
Po ukazaniu się prac powyższych badaczy można już mówić o 2 odrębnych dziedzinach badań posługujących się nowym enzymem »glukozą«. Jedna obejmuje badania nad jego naturą i działalnością, jako enzymu. Operuje się tu wyłącznie z maltozą, jako substratem, a cały szereg prac, uwieńczonych częstokroć ważnymi wynikami, jakie się od r. 1894 ukazały, posunął wielce naukę o enzymach naprzód. Do drugiej dziedziny zaliczam te badania, które posługują się »glukazą« tylko, jako odczynnikiem, używają go jako środka do oświetlenia zagadnień z chemii fizyologicznej i czystej chemii.

Prac tu należących jest znacznie mniej, rozbierają one wyłącznie zagadnienia z chemii fizyologicznej. W zakresie chemii, maltozy i skrobi dotychczas przy pomocy tego enzymu nie pracowano. W pierwszym wypadku rozkład enzymatyczny ciała, dostatecznie już innymi sposobami zbadanego nie dostarcza ciekawego a nowego materiału, w drugim natomiast wypadku, gdzie mamy do czynienia z ciałem o tak złożonej a dotychczas niedostatecznie pewnie wyjaśnionej budowie »glukaza« powinna stać się nowym, cennym środkiem, narzędziem badań, a że tak nie stało się powodów należy szukać głównie w tem, że enzym działa stosunkowo słabo na skrobię w porównaniu np. z działaniem diastazu słodowego. Bardzo mała rozpuszczalność gra tu

główną rolę. Ona sprawia, że nie można otrzymać ani silnie czynnych wyciągów, ani preparatów. Wydatek tychże otrzymanych przez wytrącenie alkoholem jest bardzo mały, wynosi on np. u Géduld'a c. 0.3%.

Przystępując do mego badania wziąłem sobie za podstawę teorię prof. Syniewskiego. Przyjmuje on, że w cząsteczce skrobi, zbudowanej z cząstek glukozy istnieją między nimi 3 rodzaje wiązań karbinolowej natury wiązania α , β i γ . Przy pomocy tych wiązań cząstki glukozy tworzą podstawę skrobi t. j. cząstkę amylogenu.

O wzorze



Symbol $|C_6|$ oznacza cząstkę glukozy.

4 takie cząstki połączone ze sobą wiązaniami karbinolowymi mają stanowić cząsteczkę skrobi. Z badań późniejszych, których wyniki dotychczas nie ogłoszone, zostały mi prywatnie przez prof. Syniewskiego udzielone, wiemy, że wiązania α rozpadają się pod wpływem diastazu, zawartego w jęczmieniu nieokielkowanym, przyczem, jak to ze wzoru wynika, powstaje maltoza i reszta dekstrynowa. Tak zwana dekstryna graniczna I, barwiąca się z jodem na niebiesko, o ile żadne z wiązań β nie zostało naruszone. Własność bowiem barwienia się z jodem na niebiesko jest przywiązana do wewnętrznego pierścienia złożonego z β wiązań.

Wiązania β rozbija wyciąg siodu jęczmieniowego ogrzany do 78°C, jest to tak zwany β -diastaz.

Przy tym rozkładzie powstaje li tylko dekstryna $|C_6|$, redukująca, nie barwiąca się z jodem. Te fakty zostały już ustalone tak, iż nie ulega wątpliwości, że takie rozkłady skrobi pod wpływem tych 2 odczynników enzymowych zachodzą. Teraz wyłania się pytanie, jak zachowa się wobec takiej cząsteczki amylogenu enzym, maltaza (według nowoczesnej nomenklatury). Jako katolizator rozkładu maltozy na glukozę powoduje też rozkład skrobi na glukozę, co zostało już pewnie stwierdzone.

Jak jednak ten rozkład zachodzi, czy przez rozbijanie wiązań końcowych, jako wiązań maltozowych, to miało rozstrzygnąć moje studium. Konsekwencją działania li tylko na wiązaniu to byłoby to, że po ich rozerwaniu enzym nie powinien powodować rozkładu pozostałego kompleksu dekstrynowego, który, jeśli wykluczmy możliwość reakcji ubocznych, powinien barwić się z jodem na kolor niebieski, jako, że zawiera nienaruszane wiązania β . W procesie więc zcukrzania po wytworzeniu się tej ilości glukozy, jaka odpowiada $3[C_6]$ odszczepionym od cząstki amylogenu powinien nastąpić zastój.

Krzywa jego przebiegu miałaby więc w pewnym miejscu charakterystyczne przegięcie przechodziłaby prawie, że w równoległą do osi, na której odcinamy okresy czasu. W tym momencie wydzielona z roztworu dekstryna (nazwiemy ją analogicznie do innych dekstryn prof. Syniewskiego graniczną III) powinna charakterystycznie zachowywać się ze względu na swoją budowę wobec takich odczynników, jak α i β -diastaz. Pod wpływem pierwszego z nich powstawałaby glukoza znów w ilości odpowiadającej $3[C_6]$ a pozostała dekstryna byłaby graniczna I, którą otrzymuje się przy zcukrzaniu wprost skrobi wyciągiem z jęczmienia. Diastaz zaś β powodowałby powstawanie biozy $[C_6] < [C_6] <$ bądź to polnej ze znanych, bądź to nowej.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa był spodziewany tylko taki rozkład, jeśli bowiem uprzytomnimy sobie ten fakt, że wyciąg jęczmienny powoduje odłączenie się od cząstki amylogenu tylko grup maltazowych $[C_6]$ $[C_6]$ z pozostawieniem reszty dekstrynowej, to dla maltazy, która przecież bezwątpienia pod katalizatorem rozpadu wiązań między 2 cząsteczkami glukozy w cząstce maltozy, musimy przypisać rolę rozkładania właśnie tych cząstek maltozy, czyli rozbijania wiązań β .

Ponieważ najkorzystniej przedstawia się operowanie preparatami enzymowymi tak z powodu skoncentrowania enzymu jak i małej ilości zanieczyszczeń, przeto przystąpiłem najpierw do otrzymania preparatu. Z różnych istniejących materiałów surowych wybrałem kukurudzę, jako najłatwiej dostępną a zarazem najlepiej pod tym względem zbadaną. Pracując sposobem Beyerincka otrzymałem 2 pre-

paraty, jako rezultat 2 frakcyonowanych wyciągów alkoholem. Z tych pierwszy okazał się tylko w minimalnym stopniu czynnym, drugi natomiast działał znacznie silniej na skrobię, lecz jak badania wykazały, był on złożony głównie z amylazy, maltazy zaś zawierał ślady. Szeregiem doświadczeń, dokonanych na wyciągach z kukurudzianych ziaren, na nich samych tak w stanie surowym, jakoteż po otrzymaniu z nich wyciągu stwierdziłem, że kukurudza przeze mnie używana zawiera dość dużo maltazy, jednak w formie bardzo trudno rozpuszczalnej, nadto, że ten enzym jest bardzo czuły na działanie alkoholu, wystawiony na jego oddziaływanie niszczeje. Dlatego nie otrzymałem preparatów maltazy.

Wobec takich trudności uzyskania czynnych preparatów pozostało mi tylko operowanie bądź z wyciągami z ziaren kukurudzy, bądź z dokładnie zmieloną mączką. Poprzednie doświadczenia z preparatami stwierdziły jednak zawartość amylazy w kukurudzy. Posługiwanie się więc wprost mączką lub wyciągami stało się podejrzanem, niepewnym. Trzeba było stwierdzić, w jakim stopniu zanieczyszcza amylazu ziarna i ich wyciągi, i jak to odbija się na procesie zcukrzania. Badania przeprowadzone z wyciągami dostarczyły materiału, który rozpatrywany powierzchownie, mógł uprawnić do przyjęcia zdania, że przy zcukrzaniu zachodzą dwa procesy, jeden główny, kończący się z chwilą utworzenia się w roztworze około 40% cukru, oznaczonego jako glukoza, drugi uboczny o bardzo wolnym przebiegu, następujący po pierwszym. Całkiem dobrze dałoby się to objaśnić z diastatycznym rozkładem cząsteczki amylogenu. Kiedy jednak określono stosunek powstających tam cukrów, maltozy i glukozy, okazało się, że w pierwszym, głównym procesie tworzy się przeważnie maltoza, w drugim zaś powstają znaczniejsze ilości glukozy z rozkładu pierwszego cukru. Pierwszy więc okres zcukrzania — to działanie amylazy. Maltaza przejawia swoją czynność dopiero wtórnie w drugim okresie. Wobec tego główną treść wyciągów stanowi amylaza.

Tak samo badana mączka kukurudziana przedstawiła się znacznie korzystniej. Znalezione, że maltaza odgrywa tu główną rolę. Już od samego początku procesu zcukrzania wybi-

tnie przejawia się jej działalność. Jednak amylaza, choć ubocznie występująca, jako bez porównania łatwiej rozpuszczalna i może intensywniej zcukrzająca skrobię przygłusza jeszcze znacznie działalność pierwszego enzymu.

W doświadczeniach z wyciągiem stosunek glukozy pozornej, oznaczonej na podstawie redukcji do rzeczywistej, oznaczonej metodą osazonową wynosił w początkach procesu 9:1, pod koniec 3:1, przy posługiwaniu się natomiast mączką otrzymano w pierwszym wypadku 2:1 a potem 1:2:1.

Ażby więc z mączki kukurudzianej uczynić preparat maltazy, możliwy do badań zcukrzania skrobi, trzeba usunąć z niej dokładnie amylazę. Stosunkowo duża jej rozpuszczalność w porównaniu z prawie nierozpuszczalną maltazą, ułatwiła mi to zadanie. Poddawałem więc mączkę ługowaniu wodą w sposób używany do oznaczenia cukrów w cerediach. Siłę diastyczną płynu uzyskanego z ługowania stwierdzono ilościowo, ubytku zaś maltazy w tak oczyszczonej mączce skonstatować nie udało się. Owszem znaleziono, że ługowanie wpływa korzystnie na działalność maltazy. Mączka ługowana działała na maltozę energiczniej od surowej. W stosunku zaś do skrobi otrzymano całkiem odmienny obraz zcukrzania. Przede wszystkim stwierdzono znaczne osłabienie w oddziaływaniu, brak zmiany w barwieniu się z jodem (podczas gdy przy użyciu mączki nieczyszczonej zmiana wybitna występowała bardzo szybko i wciąż postępowała naprzód); a co najważniejsze, zgodność oznaczeń glukozy oboma metodami.

Przyjąwszy na tej podstawie mączkę ługowaną za dostatecznie czysty preparat maltozy studiowałem dokładnie przebieg procesu zcukrzania pod jej wpływem zachodzącego. Także w zależności od stopnia rozpuszczania i reakcji roztworów skrobi. Szereg doświadczeń w tym kierunku poprowadzonych nie dał wprawdzie dokładnego a pewnego obrazu ze sposobu rozkładu skrobi, nie rozstrzygnął więc stanowczo kwestyi, jakie wiązania ulegają rozerwaniu. Ustalił jednak bardzo ważne fakty. Stwierdzono więc, że tworzy się od razu glukoza, bez pojawienia się produktu pośredniego maltozy. Ta ostatnia występuje tylko w minimalnych ilościach, jako produkt odbudowy skrobi pod wpływem śladów amylazy. Zabar-

wienie niebieskie z jodem ulega tylko bardzo małej zmianie na odcień fioletowy i w takim stanie utrzymuje się przez cały przebieg procesu. Krzywa zcukrzania ma przebieg ciągły, przegięcia się charakterystycznego nie okazuje mimo, że przekroczono 40% glukozy. Wobec tego nie można uważać maltazy za specyficznego β -diastazu. Musi ona działać i na wiązania α , a że zabarwienie niebieskie z jodem utrzymuje się, można więc przypuszczać, że wiązania β są nienaruszone. Z drugiej jednak strony charakter krzywej ciągły sprzeciwiałby się powyższemu przypuszczeniu. W razie bowiem rozrywania się tylko wiązań α i β znów należałoby oczekiwać w pewnym momencie załamania krzywej. Wobec tego pozostaje jedna tylko możliwość ta, że ulegają rozerwaniu wszystkie wiązania.

Rozstrzygającą odpowiedź dały badania produktów wydzielonych z roztworu w chwili pojawienia się 40% glukozy. Szybkość reakcji zcukrzania znaleziono jako bardzo zależną od stopnia rozpuszczenia skrobi. Stwierdzono nadto, że najodpowiedniejsza reakcja dla przebiegu zcukrzania jest słabo-alkaliczna (wobec metyloranżu).

Proces zcukrzania śledziłem aż do odbudowy $\frac{3}{4}$ części użytej skrobi, produkty zaś odbudowy wydzieliłem w chwili pojawienia około 40% glukozy w roztworze. Przez wytrącanie alkoholem otrzymano dekstrynę, z płynów zaś alkoholowych glukozę.

Syropy cukrowe, uzyskane przez zagęszczanie w próżni krystalizowały bardzo łatwo a produkt powstały już po jednokrotnym przekrystalizowaniu z alkoholu met. przedstawiał na podstawie swoich własności czystą glukozę. Wydatek jej był prawie ilościowy.

Dekstryna oczyszczona i przefrakcyonowana przez wytrącanie alkoholem o różnej koncentracji okazała się ciałem prawie jednolitem. Ubocznych produktów o własnościach odbiegających znacznie od własności głównego ciała było zaledwie kilka procent. Wysoka właściwa okrężalność $[\alpha]_D^{20} = 1192 - 1960$ własność barwienia się z jodem na niebiesko, łatwość występowania rewersyi opadanie z roztworu przy niskiej koncentracji alkoholu wykazywały wielkie podobieństwo tego głównego produktu dekstrynowego do skrobi rozpuszczonej pod ciśnieniem t. j. do amylo-dekstry-

ny. Celem lepszego jeszcze zcharakteryzowania poddano go i amylodekstrynę porównawczemu zcukrzaniu przy pomocy maltazy diastazu absolutnego wyciągu z jęczmienia i wyciągu ogrzanego ze słodu. Charakterystycznego zachowania się wobec tych enzymów, jakie powinien objawiać kompleks dekstrynowy, powstały przez odczepienie krańcowych grup $[C_6]$ z cząsteczki amylogenu nie wykazano. Ani przy zcukrzaniu diastazem absolutnym, ani przy działaniu wyciągu z jęczmienia nie znaleziono w produktach powstałych glukozy, lecz maltozę. Wobec tego pewnie zostało udowodnionem, że otrzymana dekstryna nie jest graniczną III. Wogóle procesy rozkładu tak dekstryny jak i skrobi przebiegały zasadniczo tak samo. Pewna większa intensywność w wypadku pierwszym była powodowaną większą czystością i wyższym stopniem rozpuszczenia, jakie cechowały zawsze roztwór dekstryny. Przy działaniu maltazą rozkład dekstryny zachodził bardzo intensywnie, mimo to nawet przy 85% glukozy a więc bardzo wysoko posuniętej odbudowie konstatowano zabarwienie z jodem fioletowe.

Wobec tego określiłem dekstrynę, jako materiał wyjściowy procesów zcukrzania maltazą, bardzo mało zmieniony pod wpływem ubocznych reakcji t. j. jako amylodekstrynę. Na tej podstawie rozkład skrobi pod wpływem enzymu kukurudzianego, przedstawia się następująco: odrazu, z jednakową szybkością rozkładają się wszystkie wiązania w cząsteczce amylogenu i powstaje tylko glukoza. Produktów pośrednich, dekstryn powstałych z częściowej odbudowy niema. Tem się tłumaczy łatwość uzyskania preparatywnego glukozy z płynu zcukrzonego i utrzymywanie się tego samego zabarwienia z jodem podczas całego procesu.

Stąd też może pochodzi mała stosunkowo szybkość odbudowy w porównaniu z odbudową cząstkową przy pomocy diastazu słodowego.

Maltaza jest więc enzymem par excellence skrobiowym, jednakowo szybko katalizuje rozkład wszystkich wiązań w cząsteczce skrobi, jej więc raczej przysługuje nazwa amylazy.

Strona eksperymentalna moich badań przedstawia się w głównych zarysach następująco: Posługiwałem się skrobią ziemniaczaną han-

dlową o zawartości 98% właściwego węglowodanu, którą przeprowadzałem w roztwór przez 10—12 g. ogrzewanie przy 140°C. Głównie były używane 3 - 4% roztwory. Ich koncentrację oznaczałem przez oznaczenie ilości C analizą elementarną w próbkach o znanej objętości po uprzednim odparowaniu do sucha. Na podstawie znanego wzoru amylogenu obliczałem z danych analizy elementarnej zawartość tego ciała i tak wyrażałem zawsze koncentrację roztworów skrobi. Wyniki tej metody, podanej przez prof. Syniewskiego skontrolowane przy pomocy zwykłych metod okazały się nieco za wysokie, wprowadzono więc odpowiednią poprawkę. Kukurudzy używano w postaci kaszy, dokładnie jeszcze zmielonej na mąkę, dawano jej w stosunku do objętości cieczy 8—10%. Przez ustawiczne wstrząsanie płynu motorem utrzymywano ją w jednakowym zawsze rozdzielaniu. Jako antyseptyk służyła 4% formalina w ilości 1—2%. Temperatura zcukrzania wynosiła 42—47°C. Przebieg procesu śledzono w trojaki sposób przez oznaczanie cukru powstałego metodą redukcyjną i osazonową i przez określanie zabarwości z jodem. Metoda osazonowa Lintnera, Krobiera podawała zawsze właściwą, rzeczywistą zawartość glukozy.

Współczynniki do przeliczeń ilości osazonu na cukier podane przez autorów odpowiednio skorygowano na podstawie własnych doświadczeń z empirycznymi roztworami czystej glukozy i dekstryny. Sumę zaś cukrów określano na podstawie redukcyjności w początkach badań wagowo metodą Allihna, potem zaś wyłączenie miarowo metodą Bertranda. Nie będzie od rzeczy podkreślić na tem miejscu wielkie zalety tej szybkiej a dokładnej metody.

Przy otrzymywaniu preparatywnym produktów zcukrzania płyny odpowiednio podgrzane przez odparowywanie w próżni wlewałem cienkim strumieniem do nadmiaru alkoholu 97% silnie mieszanego przy pomocy motorowego urządzenia. Wytrąconą dekstrynę suszyłem w próżni nad H_2SO_4 a oczyszczałem ją przez ponowne rozpuszczenie i wytrącenie alkoholem.

Rozdzielanie tego ogólnego produktu na poszczególne frakcje odbywało się w następujący sposób: 10% roztwór ogrzany do 80—90°C

zadawano alkoholem aż do zmętnienia. Wydzielony po oziębnieniu osad odłączano jako frakcję I i czyszczono w zwyczajny sposób a pozostały płyn znów tak, jak poprzednio zadawano alkoholem.

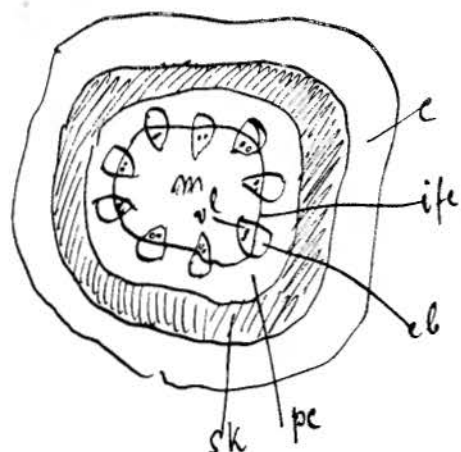
Celem zidentyfikowania frakcji określono ich $[\alpha]_D$ a redukowalność i barwienie z jodem. Glukozę otrzymywano po oddzieleniu dekstryn z płynów alkoholowych, które przez destylację w próżni zagęszczano na syrop.

Dr. Kazimierz Ihnatowicz: Badania smoleju galicyjskiego.

Zabieram głos w sprawie, która mogłaby na naszym gruncie przy udziale chętnych i sposobnych do tego jednostek wydać nawet piękny wcale plon, a która, jak późniejsze, w krótkości przytoczone daty statystyczne wykażą, do roku 1906 jako tako wegetowała na gruncie galicyjskim, od tego jednak czasu znajduje się w stadium zupełnego właściwie upadku.

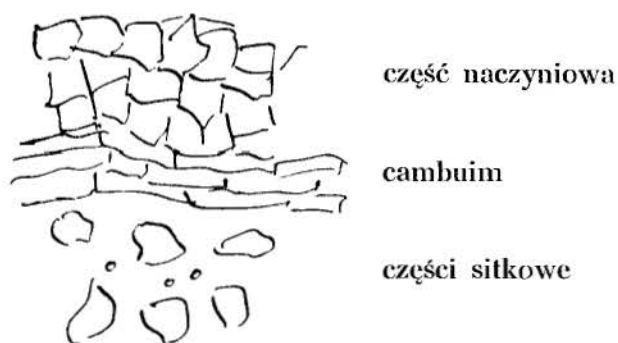
Mam na myśli przemysł pędzenia terpentyny, przemysł, którego ogromne znaczenie dla wyrobów krajowych w pokrótce przedstawianych datach Panom przedstawię. Zanim jednak przejdę do tej, statystycznymi wykazami może zbyt obciążonej nawet części wykładu, przedstawię pokrótce podział terpentyn, ich klasyfikację, która dla uniknięcia nieporozumień okaże się konieczną, a przypuszczam, że nie zбочę bardzo od tematu, jeżeli w krótkich słowach wspomnę o budowie drzewa szpilkowego i o sposobie powstawania żywicy.

Niech rysunek wskaże nam przekrój drzewa szpilkowego.



m — rdzeń. i f e — cambium międzywiązkowe. v l — część wiązki naczyniowej. c b — część wiązki sitkowej. p c — pericykel. s k — pericykel. c — kora pierwszorzędna, w niej część »kollenelym« zwane.

Wzrost drzewa, jak wiadomo, na grubość polega na tem, że część cambium znajdująca się między częścią naczyniową a sitkową wiązki zaczyna wzrastać, grubieć; komórki bogate w pierynę dzielą się, co następuje zawsze na wiosnę i wytwarzają wiązki nowe. Część zewnętrzna wiązki drewnieje, część wewnętrzną tworzy rdzeń, miąż. Ponieważ wzrost cambium trwa na całym obwodzie wiązek, więc z nowo powstałego drzewa tworzy się obręcz widoczny — będący też miarą ilości lat danego drzewa; tem bardziej, że wzrost drzewa na grubość, więc cały proces poprzednio opisany trwa od wiosny do jesieni — a na zimę zamiera. Ażeby sobie uzmysłowić, jak wygląda wiązka, o których wspominałem, pozwolą Panowie, że na rysunku to przedstawię. A więc w przecięciu poziomem.

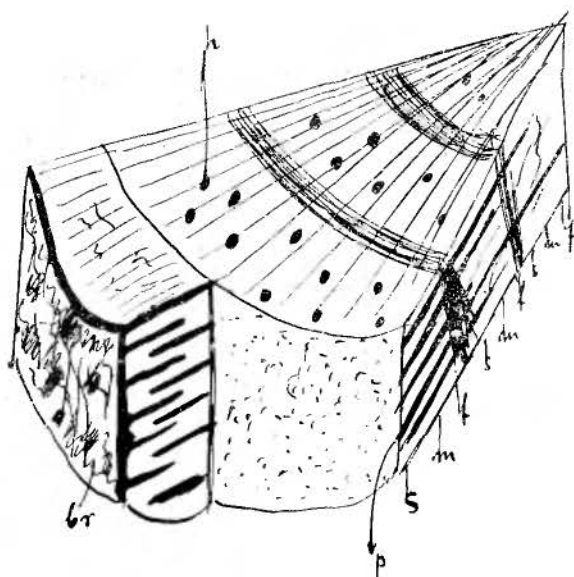


A w przecięciu pionowym:



a — łyko części sitowej. b — część siłowa. c — cambium. b' — łyko części naczyniowej. d — część naczyniowa. r — rdzeń.

Stworzywszy sobie w ten sposób pojęcie co do budowy anatomicznej drzewa, przyjrzyjmy się kawałkowi drzewa wyciętemu z pnia sosny, świerka, wogóle drzewa szpilkowego.



f — młode drzewo. s — stare drzewo. m — rdzeń. br — kora. h — kanały żywiczne. p — kanały poprzeczne.

Spotykamy się więc tutaj z urządzeniem przeprowadzającym i zawierającym żywicę w drzewie, z którego po nacięciu tegoż wypływa. Powstaje kwestya, w jaki sposób tworzy się żywica?

Wiadomo ogólnie, że plazma roślinna wytwarza zależnie od jakości rośliny — w pewnym stadium swojego rozwoju, tłuszcze, skrobię lub żywicę. Ta ostatnia zbiera się w postaci kropeł.

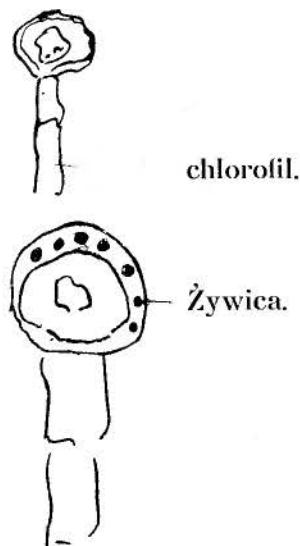
I teraz zależnie od gatunku rośliny mamy następujące dwa sposoby zbierania się powstałych kropełek żywicy. Wydziela się ona albo

- 1° na zewnątrz rośliny albo
- 2° na wewnątrz jej.

W pierwszym wypadku, np. w chmielu, komórki wydzielające żywicę, osadzone na komórkach z chlorofilem, wydłużonych, więc przedstawiających szypułkę, wydzielają żywicę zbierającą się w dalszym stadium rozwoju rośliny pod kutikulą.

Po zebraniu się większej ilości żywicy ku-

tikulum pęka — zaczem żywica wydziela się na zewnątrz.



Ten sam proces powstawania może się odbywać i w komórkach płaskich na zewnątrz rosnących, więc takich:



W wypadku drugim, żywica zebrana w komórkach wewnątrz rośliny się znajdujących, bądź to rozpuszcza kutikulę komórki jest to proces lizogenowy, bądź też kuticula pęka, żywica wydziela się do przestrzeni międzykomórkowych, z których tworzą się kanały żywiczne, jest proces schizogenowy najczęściej występujący, a więc i u naszej sosny.

Tak więc pobieżnie bardzo zestawilem proces powstawania żywicy, jako materiału podstawowego do otrzymywania olejków terpenowych.

Zanim jednak przejdę do tematu właściwego opisanie produktów przerobionych z drzew szpilkowych, przytoczyć muszę klasyfikację tych produktów — zależną od sposobów ich otrzymywania.

A więc:

- 1) Olejkiem terpenowym nazywamy dziś

produkt, otrzymany przy destylacji w parze wodnej nieprzegrzanej lub przy destylacji z wodą żywicy odpowiednich, (a dość różnych) rodzajów sosn (pinus). Do odbieralnika przechodzi olejek, w retorcie pozostaje część, która po wystygnięciu daje znaną wszystkim kałofonię.

Otrzymany olejek terpentynowy (w handlu terpentyną ochrzczonej, która to nazwa przyczynia się często do niedokładności w oznaczaniu produktów), musi, ażeby był zupełnie dobrym, odpowiadać pewnym, na kongresie »Białego Krzyża« w Paryżu w r. 1909, ustalonym stałym. (»Białym Krzyżem« nazywano towarzystwo, mające za zadanie starać się o wyrugowywanie z wszelkich sztuk produkcji ludzkiej fałszerstw, zwracające naturalnie główną uwagę na środki spożywcze). Stale to dotyczy głównie własności fizycznych.

2) Produkt zwany w języku niemieckim »Krenöl« u nas smołowcem lub terpentyną pyrogeniczną, a który pozwałam sobie nazwać »smolejem«, jest również w handlu nazywany »terpentyną«. Artykuł ten otrzymuje się przy suchej destylacji drzewa z rodzajów Pinus, tu należy też zaliczyć produkty otrzymywane sposobem Elfströma (działanie pary przegrzanej na odpadki drzewne z rodzajów Pinus i metody Hoskuisa (drzewo poddaje się destylacji w takiej temperaturze, że olejek przechodzi a żywica się wytapia).

Tu pozwolę sobie przedstawić, czem popieram stworzenie nowego terminu przezemnie. Przy suchej bowiem destylacji prowadzi się ją albo do ostatniego stopnia, więc do węgla drzewnego lub też do mazi, smoly pozostającej w retorcie: do odbieralników przechodzi olejek (olej). Stąd więc nazwę smolej utworzyłem z dwu słów smoła i olej, charakteryzujących równocześnie nietylko produkt, ale i sposób jego otrzymania.

3) Destylaty z igieł i młodych pędów różnych rodzajów Pinus (destylacje z wody) oznaczone w Niemczech, zależnie od gatunku drzewa, jako Edeltamenöle, Fichtennadel etc.

Na razie główną naszą uwagę stanowią będą dwie pierwsze kategorie produktów drzew sosnowych.

Otrzymanie olejku terpentynowego — poprzedzić musi zebranie żywicy, wypływającej z drzewa po odpowiednio wyrobionem nacię-

ciu. Sposobów nacinania mamy kilka, jedne bardzo rabunkowe (niszczące drzewa) jak t. zw. system »box« w Ameryce — inne mniej obficie dostarczające materiału — ale zato gospodarczo lepsze, jak sposób francuski, wreszcie cały szereg metod pośrednich, że wspomnę tylko o stosowanym w Ameryce w ostatnich czasach (po silnie już wyniszczonych lasach) t. zw. »Cup-and-gutter-system«.

Za dalekoby nas zaprowadziła chęć przedstawienia szczegółowo wszelkich modyfikacji nacinania, wystarczy, jeżeli wspomnę, że system »box« polega na nacinaniu kory, obdzieraniu jej w cieplejszej porze roku, przyczem żywica spływa nie do »garnuszków« jak w systemie francuskim, ale do wyżłobienia stosunkowo głęboko w drzewie wyrobionego.

Tem samem niszczy się drzewo, a ponieważ wyżłobienie utworzone jest około półtoręj stopy nad ziemią, więc drzewo osłabione u nasady bardzo często pod działaniem silniejszego wichru ulega złamaniu. Zysk na czasie eksploatacji żywicy może wprowadzić w czasowej kalkulacji przemysłowej dać lepsze rezultaty pod względem wydajności żywicy z drzewa, niż w wolniejszym tempie prowadzona eksploatacja drzew we Francji, daje jednak w odniesieniu do całości gospodarki leśnej fatalne wyniki, czego dowodem ruch, który powstał przeciwko systemowi »box« w Ameryce; rezultatem czego było zaprowadzenie systemu pośredniego, powyżej wspomnianego »Cup-and-gutter«.

Jak wielkie zaś gospodarcze znaczenie posiada system francuski, niech tego dowodem będzie w kilku słowach przedstawione gospodarzenie. Więc przedewszystkiem — ławy piaszczyste nadmorskie, przedstawiające podatny grunt drzewom »Pinus halepensis« pokrywają się lasami wzmacniającymi grunt i po pewnym czasie użytkującymi go. Drzewo przez lat 10—20 dostarcza żywicy, przerabianej na olejek terpentynowy, kałofonium, oleje żywiczne — a w rezultacie daje materiał budulcowy bardzo dobry — system bowiem francuski nie narusza miąższu drzewa.

Wyrobiwszy sobie w ten sposób (choć bardzo ogólnikowy) pewne pojęcie tak botaniczne dotyczące się żywicy i ich powstawania i mając też pobieżnie zebrany sposób otrzymywania żywicy poza sobą, możemy się zatrzymać na

chwile nad kilku statystycznymi datami, dotyczącymi się produkcji olejku terpentynowego. I tak wprowadzono do Anglii olejków terpentynowych i różnych jego surogatów (Ersatzmittel) w roku 1909:

(589.880 cwt¹⁾) wartości 3,495.610 \$

Do Szwajcaryi zaś, i to tylko olejku terpentynowego wprowadzono też w roku 1909 3,044.260 Pfd.

W zestawieniu produkcji amerykańskiej od r. 1900 widzimy daty takie:

	wartość olejku terpentynowego	wartość żywicy
1900	14,960.335 \$	5,129.268 \$
1905	15,170.499 »	8,725.619 »
1907	18,283.309 »	17,317.059 »
1908	14,112.377 »	17,783.509 »

Wywóz francuski przedstawiają zaś daty:

	olejku	żywicy
1906	8737 ton	28.177 ton
1907	5712 »	31.499 »
1908	4912 »	39.708 »

Daty te obejmują tylko cyfry dotyczące się eksportu, nie obejmują zaś produkcji wogóle, co do tej ostatniej wystarczy wspomnieć, że w departamentach Gironde, Landes, Lot i Garonne, przedstawiających 285.000 hektarów lasów szpilkowych, czynnych jest 220 zakładów destylacyjnych, przetwarzających średnio 220 tys. beczek żywicy rocznie (1 beczka = 350 kg.)

Co się tyczy Królestwa Polskiego i Rosyi, produkujących głównie smolej i to otrzymywany sposobem bardzo prymitywnym, wywóz przedstawia się mniej więcej następująco:

	smolej	żywica	maż
1907	1,949.000 Rs.	743.000 Rs.	488.000 Rs.
1908	1,292.000 »	438.000 »	440.000 »

Dodać jednak należy, że poprzedzane badaniami Dr. Berlinerblau'a i Miernika nad żywicowaniem sosn, tworzą się a może się już i potworzyły w Królestwie i na Litwie 4 wielkie terpentyniarnie, mające produkować olejek terpentynowy, a to w Bliżynie, Homlu, Wilnie

¹⁾ Cartwright.

i Święcinie. Jak się tam sprawa przedstawia, czy lista subskrybentów w celu zebrania kapitału 1,500.000 rubli została już zamknięta, może wiadomości tych zechcą udzielić kiedzy z Królestwa Polskiego.

Gospodarka leśna w Galicyi ogranicza się głównie na wywozie drzewa, jako materiału budowlanego i opałowego. Czy ta gospodarka jest wzorowa, czy też są jakie braki, o tem mówić nie mogę, a różność zdań w tym względzie panująca, tylko dla fachowego leśnika może nie być tamującą. Brak nam jednak zupełnie statystyki, co do eksportu naszego drzewa, wiadomo tylko, że idzie ono w ogromnych ilościach do Niemiec, w jakich jednak, o tem pojęcia nie mamy. Według statystyki departamentu c. k. Namiestnictwa we Lwowie przedstawia się stan lasów galicyjskich następująco: W czasie od roku 1900—1910 wykazuje się 2,013.557 ha lasu, a gdy produktywna powierzchnia kraju wynosi 7,522.700 ha. przeto przypada na las 26·7% z tej ogólnej powierzchni. Z wyżej podanego obszaru zajmują:

	ilość ha	% na obszar lasów	% na powierzchnię kraju
lasy liściaste . . .	583.085	28·9	7·7
lasy szpilkowe . . .	933.635 ¹⁾	46·3	12·4
lasy mieszcane . . .	496.837	24·8	6·6

Bliższej statystyki, dotyczącej się rodzajów drzew, jak i wyrębów leśnych nie posiadamy, wskutek tego przeprowadzenie obliczenia, czy i o ile opłaciłyby się u nas terpentyniarnie, wymagałoby specjalnych i bardzo żmudnych studyów. Przypuszczając jednak, że warunki klimatyczne Królestwa a Galicyi nie są zbyt różne, a tem samem wydatek żywicy z drzew byłby mniej więcej taki sam, możnaby się oprzeć na rezultatach próbnego żywiczego, przeprowadzonego w latach 1907 i 1909 przez Dra Berlinerblau'a i Kucznika w Królestwie, a stwierdzającego — wydatek żywicy z sosny 2—5 funtów rocznie — z tego żywica zawiera 18% olejku.

¹⁾ 4 razy więcej jak we Francyi.

O jakiegokolwiek produkcji olejku terpentynowego w Galicyi mowy niema. To co się wytwarzało i obecnie wytwarza, jest surowym smolejem. Rok 1906, jak już zaznaczyłem, był przełomową w tym kierunku chwilą.

Do tego czasu istniało kilka drobnych zakładów głównie w Cieszanowskim powiecie, produkujących bardzo mało smoleju, w najlepszym razie do 10.000 kg. rocznie, dzisiaj produkcja ta spadła do 3000 kg. Wobec więc cyfer przytoczonych wyżej przedstawia się nasza produkcja mikroskopowo, w szerszym pojęciu nie istnieje ona wcale. Że jednak myśl wykorzystania naszych sosen do eksploatacji, czy to olejku terpentynowego, czy też smoleju w lepszym gatunku nie jest odosobnioną, świadczy o tem referat p. Fiałkowskiego na zjeździe leśników we Lwowie jesienią 1911 r., jak i demonstracye nacinania sosen przeprowadzone przy tej sposobności w lasach brzuchowickich pod Lwowem.

Jeżeli porównamy obszar lasów szpilkowych w odnośnych departamentach francuskich z naszym stanem zalesienia, otrzymamy cyfry bardzo interesujące, skądinąd zaś dające pewne gwarancje powodzenia tego rodzaju przemysłu. Pominąwszy już, że przy racjonalnem nacinaniu drzew, nie niszczy się ich, i że przedstawiają one mimo nacinania materiał budulcowy zdalny, otrzymalibyśmy przy kalkulacji pełniejszej wyniki następujące:

Jeżeli na 285.000 ha lasów szpilkowych we Francyi przerabia się rocznie około 220.000 beczek — znaczy to, że jeden »ha« dostarcza średnio jedną beczkę żywicy równą 350 kg. Przyjąwszy, że na jednym hektarze rośnie 350 drzew, otrzymamy, że jedno drzewo dostarcza średnio 1 kg żywicy o 25% olejku terpentynowego. więc 250 gr olejku terpentynowego. Przyjmujemy w przybliżeniu 200 gramów olejku, t. zn., że 350 drzew da 70 kg olejku, zaś 220.000 beczek = 77 milionów kg da 15.400.000 kg. olejku terpentynowego.

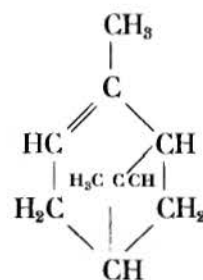
Przyjąwszy, że rezultaty badań Miernika i Dra Berlinerblaua, prowadzone w Królestwie, ze względów wyżej przytoczonych śmiało można przenieść na grunt galicyjski, otrzymamy przy obliczaniu zupełnie ostrożnem cyfry następujące:

Ilość lasów szpilkowych u nas, jak już podałem, wynosi 933.635 ha; jeżeli do na-

cinania przeznaczono tylko $\frac{1}{4}$ tego obszaru więc 266.817 ha, i jeżeli na jeden hektar wypada 200 drzew produkujących po 1 kg. żywicy — to w czasie jednej rocznej kampanii otrzymamy 53.363.400 kg żywicy; jeżeli zaś wydatek olejku z żywicy wynosił nie 18% ale tylko 10%, to powinniśmy otrzymać 5.336.340 kg olejku terpentynowego. A ponieważ za kilo terpentyny płaci się średnio 1 kor., mielibyśmy dochodu 5.336.340 kor. rocznie w kraju.

Nie wliczam tu produkcji kolofonium i olejów żywicznych.

Te względy skłoniły mnie do przeprowadzenia badań nad jakością produktów otrzymywanych u nas w kraju, wychodziłem bowiem z założenia, że zanim mielibyśmy rozpocząć badania na przeprowadzenie inwestycji na skalę większą, należy się obznajomić z produktami już istniejącymi, tem bardziej, że produkt taki, jak olejek terpentynowy do pewnego stopnia jest przedmiotem prawie że codziennego użytku. Z rezultatami zaś tego badania dzielę się obecnie z Szanownymi Kolegami; mając zaś do badania nie olejek terpentynowy, którego głównym, bo od 80—85% dochodzącym składnikiem jest α -pinen

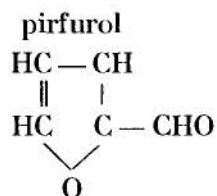
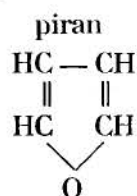


ale smolej, kierowałem się w badaniach sposobami badań smolejów przeprowadzonych dawniej przez Tildena, Wallacha, Flawitzkiego Armstronga i Altenberga, w nowszych czasach przez Valeuls, Herzfelda, Kondukowa, Schindelmeyera, Aschana i firmę »Sch. & Co«.

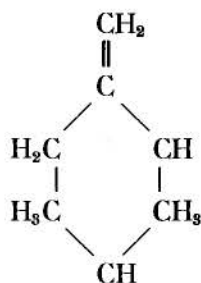
Badania te wykazały, że smolej, oprócz różnego zachowywania się względem niektórych odczynników, jak H_2SO_4 (SO_2) barwi się zielono, jak względem stałego KOH, który w obecności smoleju, pokrywa się warstwą ciemno-brunatną (Herzfeld), jak Suela — który to roztwór chlorku cynowego barwi się pod wpływem smoleju malionowo (utz) i t. d. oka-

zuje przedewszystkiem różnice co do stałych fizycznych i składu swojego chemicznego. Więc przedewszystkiem posiada w porównaniu z olejkim terpentynowym większy ciężar gatunkowy, większą refrakcję, skręca silniej płaszczyznę światła spolaryzowanego i posiada temperaturę wrzenia znacznie wyższą w porównaniu z olejkim terpentynowym.

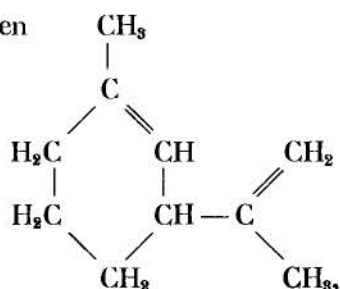
Co zaś do składu chemicznego, to oprócz pewnej ilości kwasów (tych nie posiada olejek terpentynowy) z większej ilości ciał empireumatycznych (przypalonych) dalej ciał takich jak:



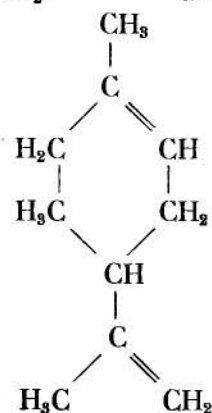
ciał takich, jak acetan $\text{CH}_3 \text{CO CH}_3$, diacetyl $\text{CH}_3 \text{C(S) C(i) CH}_3$, występują węglowodory, α -pinen do 10%, β -pinen



sylwestren

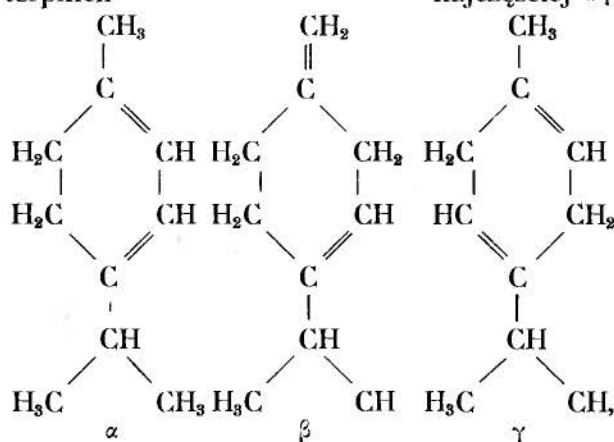


limonen



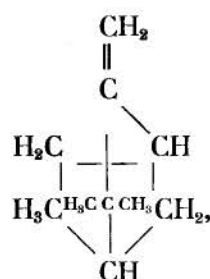
i jego odmiana racemiczne dipenten

terpinen



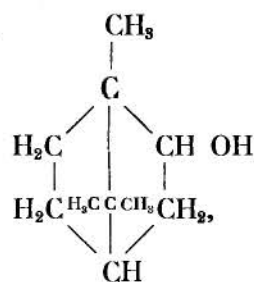
najczęściej »γ«

kamfen

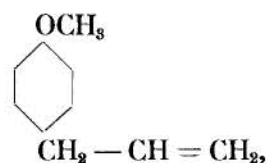


dalej różne aldehydy, alkohole, estry, alary i t. d. Charakterystyczną jest przeprowadzona w laboratorium »Sch & Co« analiza smoleju amerykańskiego oczyszczonego »Jellaw pine bil« a wykazująca w nim obecność:

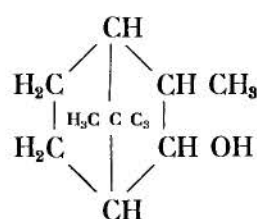
bornealu



metylcheurikolu



fenehylalkoholu



Jako główny cel zbadania czy to olejku terpentynowego inclusive smoleju, czy też wogóle olejków eterycznych może być:

- 1) albo dążność do określenia jego wartości, jego oszacowania, t. zn. określenia, czy on pewnym przyjętym, całym szeregiem badań ustalonym, warunkom odpowiada,

albo też

- 2) obok poznania własności pierwszych, także istotne zbadanie jego składu chemicznego, t. zn. wyosobnienie i stwierdzenie poszczególnych jego części składowych;

zależnie bowiem od tego, z jakiego założenia wychodzić będziemy, rozmaicie przedstawi nam się całokształt pracy i ważność niektórych oznaczeń. Jeżeli wychodzimy z założenia pierwszego, mając na oku tylko oszacowanie badanego produktu, to ze względu na niepełną znajomość składu różnych olejków i różnaitość metod chemicznego badania, zdani jesteśmy głównie na określanie fizycznych stałych, od których większe albo mniejsze odstępstwo pozwala nam się domyślać zanieczyszczenia, względnie fałszerstwa.

Co zaś do chemicznych ilościowych oznaczeń, to wyróżnić musimy pomiędzy temi, które:

- a) pozwalają na oznaczenie pewnego lub kilku indywidualów chemicznych względnie grup i pomiędzy temi, które
- b) odgrywają rolę stałych, jak liczba kwasowości, zmydłania, estrów, acetylowań, metylowa w części jodowa i bromowa.

Pierwsze stosowane być mogą tylko wtedy, kiedy albo skład badanego olejku jest znany, albo chodzi o oznaczenie grup, których specyficzne własności pozwalają na ich wyosobnienie, jak aldehydów i ketonów metodą dwusiarczynową lub Burgersa, fenolów przez tworzenie z ługiem sodowym lub potasowym fenolotów i t. d.

Drugie odgrywające rolę stałych, stosuje się ogólnie, zachowując przepisane warunki działania.

Ze stałych chemicznych przyjęto ogólnie

liczby kwasowości, zmydłanie, estrów, acetylowe i metylowe, co zaś do liczby jodowej i bromowej zdania są podzielone.

O ile chodzi o poznanie istotnego składu danego olejku, to używanie fizycznych stałych dla zcharakteryzowania badanego ciała jest konieczne, chemiczne zaś oznaczenie i konstanty obok tego, że są stałemi, dają też pewną dyrektywę w wyborze metod, co do właściwej analizy produktu, określając nieistnienie ciał, czy to kwasów, czy estrów, alkoholi czy fenolów, aldehydów lub ketonów.

Takiej dyrektywy nie dają mi zupełnie liczby jodowa lub bromowa, bo z powodu różności składu olejku nie powiadają mi zupełnie, z jakimi to właściwie substancjami reagują jod i brom, tem samem nie pozwalają na wyprowadzenie żadnych wniosków, stwierdzenie bowiem tylko nienasyconego charakteru ciała na to nie pozwala.

W myśl tedy przedstawionego programu przeprowadziłem badanie smoleju, otrzymanego z miejscowości »Maziarnia« pod Niskiem. Rezultaty fizycznych określań są następujące:

Smolej wre w granicach 155°C — 186°C a więc w temperaturach normalnie u smolejów znachodzonych; poniżej 155° , a więc od 50°C począwszy, przechodzą produkty lotniejsze w 100° wodę, przyczem przechodzi ciało czerwone, wyglądające tak, jakby głównie z czerwonego barwika, względnie ciała zabarwionego się składało i nie mieszające się w odbieralniku z wodą.

a) (Ciężar gatunkowy) w $+25^{\circ}\text{C}$ = 0.8752

d) » » w $+15^{\circ}\text{C}$ = 0.88285

Współczynnik załamania badany refraktometrem Pulfricha, którego pryzmat ma $n_o = 1.62098$ wynosi dla surowego smoleju:

i = kąt odczytany = $42^{\circ} 13'$ stąd (współczynnik) $n_o = 1.47515$.

Skrećalność światła spolaryzowanego, odczytana na polarymetrze Wilda w rurce 1 dm. długości wynosi:

$\alpha_o = +21^{\circ} 46'$ stąd skrećalność właściwa

$$[\alpha]_o = \frac{\alpha}{l \cdot a} = +24.85^{\circ}$$

Surowy smolej absorbuje promienie o długości fali:

0·40 μ }
 0·42 » } prawie całkowicie promienie fioletowe.
 0·43 » }

0·44 } częściowo promienie fioletowe i niebieskie.
 0·45 }

Badalem na absorpcyjnym spektroskopie Zeissa, przyczem skala nastawiona na długość fali światła sodowego $\lambda_s = 0·589$.

Tabela zestawiająca wyniki rektyfikacji smoleju surowego.

	% na 100 części sur. terp.	Barwa	Won	Wagę Mohra d	i nd	α D
Surowy smolej		Czerwona-wo-żółtawa	ostra nieprzyjemna	$d_{25}^0 = 0·8752$ $d_{25}^0 = 0·8752$	$i = 42^\circ 13'$ $nd = 1·47515$	$\alpha D = + 21^\circ 46'$ $[\alpha] D = + 24^\circ 35'$
Rektyfikat I.	84·30%	Zielonkawo-żółtawa	łagodniejsza	$d_{15}^0 = 0·864$	$i = 42^\circ 33'$ $nd = 1·47319$	$\alpha D = + 20^\circ 36' =$ $= + 20^\circ 59'$ $[\alpha] D = + 23^\circ 82'$
Rektyfikat II.	75·12%	Zielonkawo jaśniejsza od poprzedniej	łagodniejsza	$d_{15}^0 = 0·864$	$i = 42^\circ 37'$ $nd = 1·47280$	$\alpha D = + 21^\circ 41' =$ $= + 21^\circ 67'$ $[\alpha] D = + 25^\circ 08'$
Rektyfikat III.	61·79%	taka sama jak w II	taka sama jak w II.	$d_{15}^0 = 0·864$	$i = 42^\circ 33'$ $nd = 1·47319$	$\alpha D = + 21^\circ 28' =$ $= + 21^\circ 45'$ $[\alpha] = + 24^\circ 82'$

Przy destylacji frikcyonowanej co 10° otrzymałem wyniki, które podaje poniżej umieszczona tabela:

	% frikcyi	D_{15}^0 w. Mohra	i	ns	α s	$[\alpha]$ s
przedbieg pr. $155-165^\circ$	3·31% 48·35	0·863	$42^\circ 53'$	1·47122	$+ 23^\circ 27' =$ $= + 23^\circ 44'$	$+ 27^\circ 16'$
$165^\circ-175^\circ$	30·48	0·864	$42^\circ 24'$	1·47407	$+ 20^\circ$	$+ 23^\circ 14'$
$175^\circ-182^\circ$	6·41	0·881	$41^\circ 23'$	1·48004	$+ 16^\circ 31' =$ $= + 16^\circ 51'$	$+ 18^\circ 74'$
pozostałość	9·23					
straty	2·22					
Razem	100·00%					

Refraktometr Empriche dla światła sodowo Colorymetr Wilda.

	%	Barwa	i	N s	α o l = 10 cm	$[\alpha]$ s	d_{15}^0	
Przedbieg	2.3%							
155—160	9.1	żółto-zielona	43° 20'	1.46856	+ 23° 24' = = + 23.39°	+ 26.83°	0.8715 ¹⁾	okazuje reakcję Talleur
160—165	39.2	żółto-zielona	42° 52'	1.47131	+ 22° 46'	+ 26.25°	0.8664	
165—170	22.9	żółto-zielona	42° 33'	1.47319	+ 21° 08'	+ 24.36°	0.8669	
170—175	9.6	żółto-zielona	42° 14'	1.47505	+ 18° 35'	+ 21.31°	0.8710	
175—182	4.4	żółto-zielona	41° 19'	1.47456	+ 16° 19'	+ 18.54°	0.8797	
Pozostałość	11.5	ciemna gęsta, płyn ciemnoczerwono-brunatny						
Straty	1.0							
Razem	100.00%							

Dotychczasowe więc wyniki wykazują zupełną zgodność smoleju galicyjskiego ze smolejami innymi, pod względem fizycznych powyższych oznaczeń.

Produkt badany poddawałem kilkakrotnej rektyfikacji, badając każdy destylat odpowiednio, przyczem otrzymałem wyniki uwidocznione na tabelce Nr. 2.

Również wyniki destylacji co 5° i co 10° wykazują tabelki (nr 4 i 3).

Na tem zakończyłem ogólną charakterystykę fizycznych oznaczeń. Jak już wspomniałem, oznaczenia te stwierdzają, że smolej badany odpowiada we własnościach swoich własnościom innych smolejów. Powyższe jednak badanie chemiczne, wykazujące pewne i to dość znaczne odstępstwa, musi doprowadzić do wniosku, swoją drogą już niejednokrotnie stwierdzonego, jak bardzo niepewne są jeszcze rezultaty badań tylko fizycznych ozna-

czeń i jak łatwo wydać sąd mylny co do wartości i składu badanego produktu. Jeżeli więc w technicznym, przemysłowym życiu z konieczności jest się zdanym, weźmy do zadowolenia się tylko temi oznaczeniami, to jasnym jest, jak wiele polega na zaufaniu, często zbyt drogo okupionem.

Liczba kwasowości surowego smoleju = 6.61. Tylko dla przypomnienia wspomnę, że liczba ta wyraża ilość miligramów Kow, zużytego na zobojętnienie 1 gr. smoleju.

Wstrząsając smolej z lugiem 3% i 5% — nie otrzymałem żadnego zmniejszenia objętości smoleju badanego, tem samem dowód, że produkt badany wolnym jest od fenolów. Natomiast sumaryczne oznaczenie aldehydów i ketonów przez wyklócanie smoleju z 30% roztworem Na_2SO_3 i 40% Na_2SO_3 metodą Burghessa w trzykrotnem oznaczeniu na kontrakcję licząc, wykazało 5% aldehydów i ketonów razem.

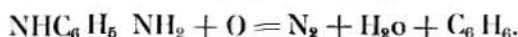
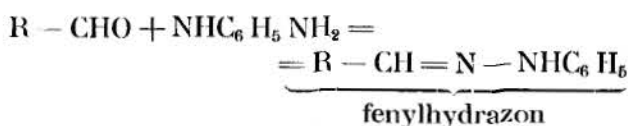
Wiadomem jest, że oznaczenie liczby zmydlania i acetylowej wymaga nieobecności alde-

¹⁾ Przypuszczałem, że pr. ta zawiera jeszcze wodę i dlatego jest cięższą. Mimo jednak odwodnienia nad CaCl_2 i Ne_2SO_4 C. gat. pozostał niezmieniony.

hydów i ketonów. wchodzą one bowiem z ługiem w reakcję. Musiałem więc nasamprzód usunąć powyższe składniki, ażeby mógł wspomniane oznaczenie przeprowadzić.

Stosując metodę bisulfitową i metodę Burgessa, otrzymałem wprawdzie identyczne wyniki, mimo to chciałem użyć jeszcze trzeciej metody, polegającej na różnej, tamtym dwóm wspólnej zasadzie. Chodziło bowiem o stwierdzenie, czy produkt, pozostały po wydzieleniu aldehydów (i ketonów) którąkolwiek z powyższych dwu metod, zawiera jeszcze połączenia aldehydowe (i ketonowe), bo nie wszystkie aldehydy i ketony reagują z Na_2SO_3 i Na_2SO_3 , a więc czy można przystąpić do oznaczeń liczb zmydlenia i acetylowej. W tym celu obrałem metodę H. Strache'go¹⁾ w modyfikacji W. Smitha²⁾ i metodą jodometryczną E. v. Meyera. I jedna i druga polega na utlenieniu nadmiaru fenylohydrazyny i odporności względem czynników utleniających (w pierwszej roztwór Fhlinga, w drugiej roztwór jodu) utworzonych fenylohydrazonów.

Reakcje zachodzą następujące:



Licząc dla porównania wyników na aldehyd $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_3$ występujący w olejku terpentynowym a otrzymany poraz pierwszy przez Schiffa 1896 roku, otrzymałem metodą jodometryczną:

$$18.51\%, 23.65\%, 51.19\%, 39.35\%, 43.77\%, 45.38\%$$

$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_3$.

A więc wyniki zupełnie niezgodne.

Przypuszczam, że ma to swoje uzasadnienie w zdolności fenylohydrazyny szybkiego żywienia pod wpływem tlenu. A ponieważ tak olejek terpentynowy jak i smolej posiadają zdolność absorbowania czynnego tlenu, t. zn. oddaje go ciałom innym, zetknąwszy się z nimi, sprowadzając ich utlenienie, więc w ze-

tknięciu z fenylohydrazyną sprowadza terpentyna szybkie jej żywienie, przyczem utworzone produkty żywiczne rozpuszczają się w terpentynie. Ponieważ zaś to żywienie nie idzie równostopniowo, ale różnostopniowo, ponieważ powstają produkty żywienia podlegające w różnym stopniu lub nie podlegające utlenianiu jodem — muszą więc wyniki wypaść różne — tem samem muszą być metody Stracha i Meyera nieprzydatne do oznaczeń aldehydów w ol. terpentynowych w smolejach. Że zaś powołują produkty żywienia rozpuszczające się w olejku terpentynowym to stwierdziłem w sposób następujący:

Dodaję do terpentyny roztworów fenylohydrazyny i pozostawiając te ciała ze sobą na przeciąg kilku godzin, wymywając potem wodą i kwasem solnym (dla zniszczenia nadmiaru niezużytej fenylohydrazyny), potem znowu kilkakrotnie wodą (dla wymycia od kwasu solnego i susząc od wody nad CaCl_2), otrzymałem produkt ciemno-brązowy, niewątpliwie roztrój żywiciących produktów utlenienia fenylohydrazyny.

Przypuszczenie to potwierdza wykrycie azotu metodą Lasseigne'a w otrzymanym produkcie, podczas, gdy wzięta do reakcji terpentyna była od azotu najzupełniej wolną.

Tem samem stwierdzono nieużyteczność obu powyższych metod w badaniach terpentyn, a ponieważ z drugiej strony metody inne ograniczone są tylko do specjalnych warunków i ciał, nie pozostało nic innego, jak uznać metody dwusiarczkowe i Burgessa za wystarczające. Tem samem jednak brak jakiegokolwiek kryterium, któreby wykazało, że istotnie wszystkie aldehydy i ketony wydzielone zostały.

Przez wstrząsanie z NaHSO_3 i drugiej próbki z Na_2SO_3 otrzymałem smolej w granicach dających się przyjąć, wolny od aldehydów i ketonów. Produkt o woni łagodnej, co wskazuje, że nośnikiem zapachu ostrego są aldehydy, okazuje:

- L. kwasowości 2.42
- » estyfikacji 8.07, są estry,
- » zmydlenia 10.49
- » acetylowy 16.56, są alkohole.

Chwytając część wracą w granicach od 55° — 100° do 5° ługu sodowego, przeprowa-

¹⁾ Monatshefte f. Chem. 12 (1890) 524; inidem 14 (1893) 270. H. Meyer »Anal. u. Konst. org. verb. 1909 str. 679.

²⁾ Tamże str. 683 i Chem. news. 93 (1906) 83.

działem tem samem odnośnie w tych temperaturach wydzielające się kwasy lotne organiczne na sole sodowe. Oczyszczając je przez wyklócanie w eterze i kolejne przeprowadzanie ich w sole, jak też i przez rozkład tych ostatnich na wolne kwasy, rozwodnionym H_2SO_4 otrzymałem w rezultacie po odpędzeniu eteru kwasy organiczne w ilości 0.9 gr z 700 gr. destylatu wrącego od 55° — 100° C. Przedstawiły się te kwasy jako olej żółtawy, gęsty, nie zastygający nawet na mrozie. Dają reakcję z $Fell_3$, świadczącą przez zabarwienie roztworu na czerwono o obecności kwasów szeregu alifatycznego. Tworzą też sole srebrne, dzięki też którym przez oznaczenie ilości srebra jako Agd zdołałem obliczyć w przybliżeniu ich ciężar molekularny, który wynosi:

$$U = 94.07$$

Rezultat otrzymany pozwala na wyprowadzenie wniosku, że otrzymane kwasy należą do kwasów niższych, o małej wielkości cząsteczki, zaś silnie przebijająca woń kwasu octowego naprowadza na domysł, że występuje on w stosunkowo znacznej ilości.

Pozostałość destylacyjna części wrącej od 55° — 100° zalana po wystygnięciu wodą — dała mi 2 warstwy; jedną gęstą ciemno-brunatną o woni przypalonej, a drugą klarowną, żółtą. Po rozdzieleniu warstw tych w oddzielaczu — ekstrachowałem z tej wodnej żółtej części eterem barwik, oleistą ciecz fluoryzującą, w ilości wszystkiego 0.4 gr. z 700 gr. części wrącej od 55° — 100° C. Spalanie tegoż ciała wykazało:

$$63.33\% \text{ C; } 8.51\% \text{ H; } 23.16\% \text{ N;}$$

Z wyników tych można wyprowadzić wzór (C_4H_6O). Wzór ma wartość warunkową, gdyż nie mam żadnego kryterium czystości odnośnego materiału. Ciało to rozpuszcza się w wodzie, alkoholu, eterze i węglowodorach $C_{10}H_{16}$, wszędzie z barwą żółto-zieloną. Reaguje obojętnie, nie okazuje reakcji Talleura (redukcja amoniakalnego roztworu AgN_3) nie jest więc też ani aldehydem, ani ketonem. Ponieważ zaś rozpuszcza się w węglowodorach terpenowych, może więc być ciałem przyczyniającem się do zabarwiania frakcji surowej destylacji smoleju na żółto.

W temperaturach wyższych więc od 166°

rozkłada się najprawdopodobniej, gdyż znaleziono je w produktach neutralnych, wydzielonych z tej części smoleju, która przechodzi w temp. 55° — 100° C. Natomiast nie znalazłem tego ciała w pozostałości, pozostającej w kolbie po oddestylowaniu wszystkich frakcji smoleju, z których ostatnie przechodzą w granicach 182 — 186° C.

Traktując surowy smolej 30% roztworem $NaHSO_3$, rozkładając następnie roztwór wodny utworzonych połączeń bisulfitowych rozwodnionym kwasem siarkowym i ekstrahując otrzymany płyn eterem, otrzymałem, po odparowaniu się tegoż, olej ciemny, brunatno-czarny, w ilości $0.085 \pm 0.09\%$, licząc na surowy smolej. Ponieważ wszystkie frakcje smoleju przy destylacji otrzymane, okazują wybitną reakcję Talleura, zawiera więc aldehydy, czyli tem samem te ostatnie są ciałami wracającymi od 55° — 186° C. One też być może, świadczy o tem ich zabarwienie, są przyczyną barwy ciemnej smoleju, obok barwika poprzednio opisanego.

Stosunkowo nieznaczna ilość aldehydów (ketonów), dalej konieczność ograniczenia się tylko na tych, które reagują z bisulfitem i sulfitem sodowym, następnie trudność techniczna otrzymania większej ilości tych ciał, która by pozwalała choć na pobieżne zbadanie, była powodem, dla którego bliższego zbadania tych ciał nie przedsięwzięłem.

Istotnym i najważniejszym czynnikiem składu smoleju są węglowodory terpenowe, ich też zbadanie stanowiło punkt kulminacyjny niniejszej pracy.

Węglowodory te terpenowe o wzorze empirycznym $C_{10}H_{16}$ — wyosabniałem przez destylację 3-krotną smoleju nad ługiem kon i nad metalicznym sodem.

Destylacja ta pod względem technicznym łatwą nie była, raz z powodu silnego atakowania ścian kolby szklanej przez ług; a po drugie, pod działaniem ługu KOH tworzyło się mnóstwo ciał gąbczastych — dających w rezultacie płynną papkę, z której z trudnością destylowały węglowodory. Był to jedyny sposób otrzymania tych ciał z całej masy innych składników, głównie empyreumatycznej natury.

Destylację tę pod KOH i Na prowadziłem tak długo, dopóki spalanie otrzymanego de-

stylatu nie dało zupełnej zgodności z rezultatami obliczeń opartych na wzorze $C_{10}H_{16}$. Otrzymane tą drogą węglowodory terpenowe wrzały w granicach temper. od $156-166^{\circ}C$.

Wyniki spalań następujące:

Spalenie	Obliczenie ze wzoru $C_{10}H_{16}$
$C\% - 88.16$	$\%C - 88.23$
$H\% - 11.69$	$\%H - 11.77$

Węglowodory te poddane frakcyonowanej destylacji dały mi trzy frakcje:

I) $157-158^{\circ}$ o własnościach:

i	n_D	d_{22}°	α_D	$[\alpha]_D$
$43^{\circ}30'$	1.46757	0.85936	$+25^{\circ}48'$	$+29.99^{\circ}$

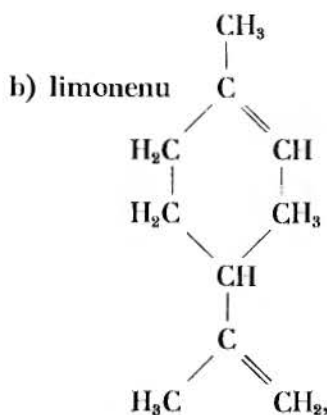
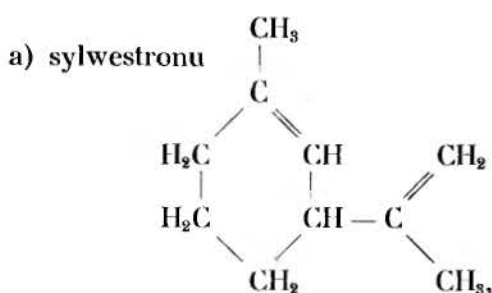
II) $159.5^{\circ} - 161.5^{\circ}C$.

i	n_D	d_{22}°	α_D	$[\alpha]_D$
$43^{\circ}23'$	1.46811	0.85968	$+24^{\circ}51'$	$+28.89^{\circ}$

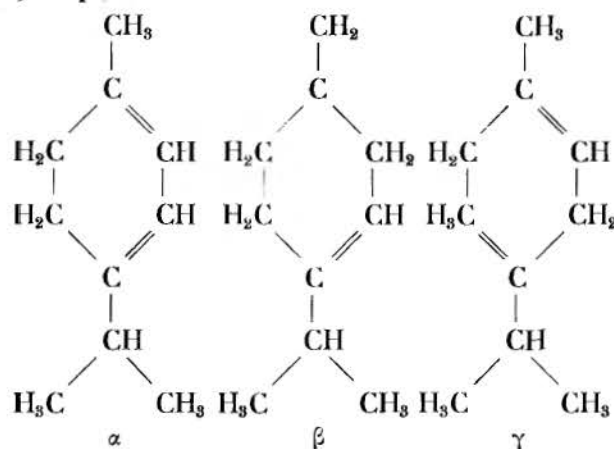
III) $163 - 166^{\circ}$.

i	n_D	d_{22}°	α_D	$[\alpha]_D$
$42^{\circ}17'$	1.47476	0.87580	$+21^{\circ}58'$	$+25.06^{\circ}$

Już te otrzymane wyniki wykazują charakterystyczny szczegół smoleju badanego, a mianowicie zupełny brak węglowodorów wrzących wyżej, a charakterystycznych dla innych smolejów, więc brak



c) terpinenu

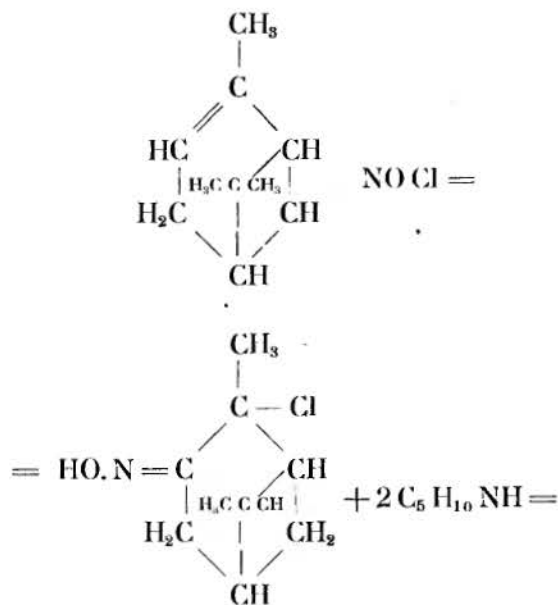


które to węglowodory wrą w granicach od $170-182^{\circ}C$.

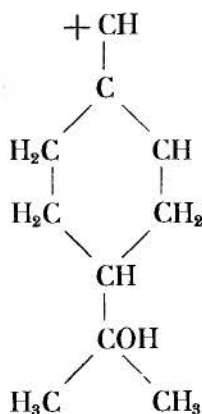
A już sam rezultat spalania świadczy, że niema i p-cymolu t. j. p-metyloizopropylbenzolu $C_{10}H_{14}$.

Badanie frakcyi pierwszej przez przeprowadzenie na nitrosochlorek - i tegoż przeprowadzenie na nitrolpiperydynę - oba sposoby Wallacha - wykazały obecność we frakcyi I α -pinenu. Reakcje zachodzące tutaj są następujące:

$C_{10}H_{16}NO_2 + HCl = C_{10}H_{16}OH + NOCl$
 czt i N^o przyłączają się do α -pinenu w sposób następujący:



Dalej ogromnie długa i żmudna metoda wydzielenia kamfenu metodą Wallacha, polegająca na utlenianiu mieszaniny węglowodorów terpenowych KHNO_4 i wywarzaniu kamfenu odpornego na Ketudy w odpowiedniej koncentracji — nie pozwalała mi wybrać którejkolwiek z nich. Wobec zaś stosunkowo prawdopodobnie czystej frakcji $159.5\text{--}161.5^\circ\text{C}$, ostatecznie wybrałem metody Bertrama i Wahlbauma. Polega ona na przeprowadzeniu kamfenu przez gotowanie H_2SO_4 i Cl_3COOH na octan żyoborneolu, zmydlenie tegoż — i wytrąsaniu żyoborneolu wielką masą wody. Metoda ta pewna pozwala na wydzielenie izoborneolu tylko w razie nieobecności α -pinenu — ten bowiem przechodzi na nieczynny terpinneol,



rozpuszczający izoborneol w dodatku nieużyty α -pinen, pozostający jako olej na wierzchu płynu, wiąże izoborneol wyparowujący w tych warunkach tylko w postaci mgły.

Wobec powyższych trudności zmodyfikowałem metodę Bertrama w sposób pozwalający na wydzielenie izoborneolu w warunkach niekorzystnych, poprzednio opisanych.

Wadą tej metody jest, obok długiej i żmudnej manipulacji, stosunkowo mały wydatek izoborneolu.

Modyfikacja polega na tym tylko, że po zmydleniu octanu izoborneolu, biorę płyn w ilości 4—5 gr. i zadaję wody w 1.5 litrowym oddzielaczu. Izoborneol wytrąca się w postaci mgły. Oddzielam od nieużytych węglowodorów — i płyn wodny ekstrahuję eterem.

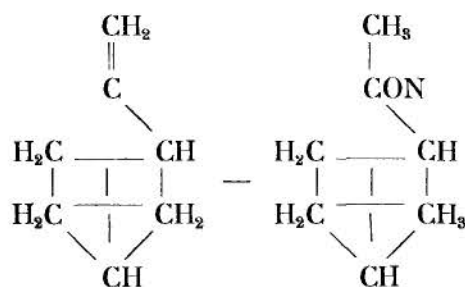
Po odpędzeniu eteru (pozostawia się płyn na powietrzu, bo ze względu na lotność izoborneolu destylować nie można) wykrystalizo-

wuję izoborneol. Ten przekrystalizowany okazuje stosownie do swych własności:

punkt topliwości 211.5°C (podano 212° zwykle).

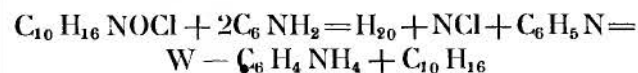
przy spalaniu: ze wzoru $\text{C}_{10}\text{H}_{18}^\circ$ oblicza się
 $\% \text{C} = 77.43$ $\% \text{C} = 77.90\%$
 $\% \text{H} = 11.36$ $\% \text{H} = 11.71\%$

reakcja przejścia kamfenu na izoborneol przedstawia się wzorem:



Działając na frakcję $163\text{--}166^\circ$ amynkni-tem i HCl otrzymałem nitrosochlorok, który oczyszczony przez rozpuszczenie w chloroformie CHCl_3 a wytrącony alkoholem CH_3OH , okazywał punkt topliwości 110° . Ciało to zupełnie białe po pewnym czasie, 4—5 tygodni, różowieje, następuje więc rozkład.

Opierając się na reakcji wallachowskiej



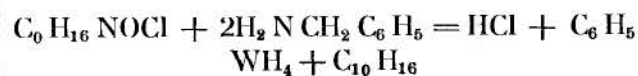
otrzymałem, po związaniu $\text{C}_6\text{H}_5\text{N} - \text{W} - \text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$ kwasem solnym na chlorek, przez destylację w parze węglowódor w ilości wszystkiego 1.2 cm^3 , okazuje on własności

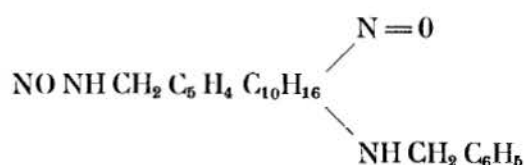
$$i = 41.10' \quad \text{NO} = 1.4831 \quad \alpha + 0$$

punkt wrzenia 166° .

A więc stałe zupełnie różne od innych węglowodorów bicyklicznych i monocyklicznych, których to ostatnich badany smolej nie posiada, jako że ich punkty wrzenia leżą dopiero od 173° do 182°C .

Z opisanego powyżej nitrosochloroku działając nań benzylaminem $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$ w stosunku 1 mol nitrosochloroku na 2 mole benzylaminu.



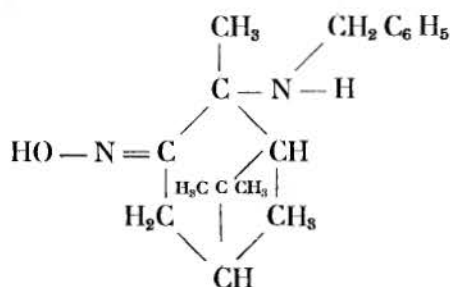


otrzymałem nitrolbenzylleminową pochodną odnośnego węglowodoru. Ta przekrystalizowana z alkoholo-eteru okazuje punkt topliwości = 121° — 122° ,

A przy spalaniu na N = 10.4% ,
ze wzoru zaś $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{NO NH}_3\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_5$ oblicza się 10.3% .

Wyniki spaleń świadczą, że otrzymałem pochodną benzylaminową. Natomiast punkt topliwości prawie identyczny z punktem topliwości pi-neunitrolbenzylaminu (ten okazuje 122° — 123°), jak i charakterystyczny wygląd kryształków skłania do przypuszczenia, że miałem do czynienia z pineunitrolbenzylaminem — a nie pochodną benzylaminową nieznanego węglowodoru.

Pozostają więc do wyboru dwie alternatywy, 1) albo przyjąć, że otrzymane ciało jest rzeczywiście benzylaminową pochodną nieznanego węglowodoru, albo 2) że otrzymany produkt jest pinenitralbenzylaminem o strukturze



Węglowodór otrzymany w stanie czystym okazuje własności tak fizyczne jak i chemiczne różne od dotychczas identyfikowanych a wy-

stępujących w naturze węglowodorów, pochodna zaś benzylaminowa wskazuje, jak podano, na pinenitrolbenzylamin. Wysnuwam więc wniosek, że przy działaniu benzylaminu na nitrosochlorek o punkcie topl. 110° nastąpiło, być może, przegrupowanie, rezultatem którego było otrzymanie pinenitralbenzylaminu — a nie pochodnej benzylaminowej węglowodoru powyżej wspomnianego.

Ogromna ilość ciał empyreumatycznych, brak węglowodorów wyżej wrzących, stosunkowo znaczna ilość aldehydów (ketonów), wielka stosunkowo ilość kwasów — każą zaliczyć smolej badany do rzędu smolei bardzo złego gatunku. Skład przedstawiony świadczy też o bardzo prymitywnym sposobie otrzymywania tego smoleju, a głównie wielka ilość ciał przypalonych każe się domyślać, że ogrzewanie gołym ogniem prowadzono bardzo silnie, nie licząc się zupełnie z jakością otrzymywanego produktu. Nie ma też tego zamiaru zarząd odnośnej terpentyniarni, produkując smolej tylko ubocznie (w ilości 900—1000 kg rocznie) przy sposobności karczowania drzew.

Mam nadzieję nieplonną, że te pierwsze próby w kierunku zbadania produktów otrzymywanych u nas w Galicyi, jako też i zebrane materiały strony handlowej tegoż przemysłu u nas, a podane przeze mnie w czasopiśmie technicznym lwowskim w grudniu roku zeszłego, wspólnie z głosami innych w tej sprawie, jak już też zaznaczyłem, staną się zaczątkiem pracy w kierunku racjonalnego wyzyskania naszych lasów, a tem samem uitorują może drogę tej gałęzi wytwórczości technicznej, która w każdym razie może się przyczynić do podniesienia produktywności naszego kraju w poważnym stopniu.

Dyrektor Karol Trochanowski: Sprawozdanie z prac chemicznych i bakteriologicznych, dokonanych w latach 1906—1911, celem zaopatrzenia miasta Tarnowa w wodę.

I. Część historyczna.

Dzięki staraniom i celowej pracy Reprezentacji miasta Tarnowa, oraz jej dbałości o postęp kulturalny i zdrowie mieszkańców,

przyszło do skutku wiekopomne dzieło t. j. wodociąg. Dzieła dokonano z wielkiem poświęceniem i podporządkowaniem względów finansowych dla dobra mieszkańców.

Dla ustalenia opinii i poglądu naszej pu-

bliczności na znaczenie wody zdrowej do picia a zdatnej zarazem do celów gospodarczych zestawilem historycznie wszelkie rezultaty przedsięwziętych badań w kierunku rozbioru chemicznego i bakteryologicznego wód studziennych miasta Tarnowa z lat ubiegłych i wody gruntowej z różnych terenów mogącej zasilać w przyszłości wodociąg.

W r. 1879, jako asystent Uniwersytetu Jagiellońskiego, wykonałem rozbiór wody z 52 studzien śródmieścia i przedmieść miasta Tarnowa, oraz wody z rzeki Dunajca, Biały i Wątoka.

Wyniki rozbioru przedstawiłem na posiedzeniu Komisji balneologicznej w Krakowie a w roku następnym pracę tę pod tytułem »Chemiczny rozbiór wód studziennych i rzecznych miasta Tarnowa« ogłosiła drukiem Akademia Umiejętności w Krakowie. Tom XIII Sprawozdań Komisji fizyograficznej.

Stan ówczesnych wód studziennych miasta Tarnowa okazał się bardzo smutny dla mieszkańców, jeżeli tylko 6 można było uważać za odpowiadające wszelkim warunkom dobrej, zdrowej, wody do picia. Stan ten z biegiem lat nie poprawił się, owszem pogorszył skutkiem silniejszego zaludnienia i gęstszego zabudowania a zupełnego braku odpowiedniej kanalizacji. Praca powyższa była, że się tak wyrażę, pierwszym głosem nawołującym do zaistnienia się nad zaprowadzeniem rychłem wodociągu.

W następnym dziesiątku lat zajął stanowisko lekarza miejskiego dr. Józef Walczyński, obecnie radca sanitarny, zaszczytnie znany jako higienista. Rozpatrzywszy się w opłakanych stosunkach zdrowotnych miasta Tarnowa, czego były dowodem dalsze jego jakościowe badania chemiczne i bakteryologiczne wód studziennych, dążył on wytrwale z budowniczym miejskim Szczęsnym Zarembą, do zaopatrzenia miasta Tarnowa w dobrą wodę.

Początek rzeczywistych robót przedwstępnych w tym kierunku odnosi się mniej więcej do r. 1902.

W tym roku zawiązał się komitet wodociągowy, mający za zadanie poszukiwania w najbliższych okolicach Tarnowa za wodą gruntową, względnie źródłaną, dobrą co do jakości i w odpowiedniej ilości.

Badania te uskutecznilo w latach 1902 do 1904.

Technicznymi pracami kierowali pp. Janusz Rypuszyński, autoryzowany inżynier i Szczęśny Zaremba, rozbiory zaś chemiczne i bakteryologiczne przeprowadzał początkowo Dr. Józef Walczyński.

W r. 1905 wybrała Rada miejska ze swego grona stałą komisję wodociągową, której skład uzupełniono członkami fachowymi z poza Rady. W szczególności zaproszono do kierowania robotami technicznymi zmierzającymi do zbadania wód gruntowych w okolicy Tarnowa ówczesnego st. radcę budownictwa inż. Romana Ingardena, projektanta i wykonawcę wodociągu krakowskiego, a zaproszony również do tej komisji przez Radę miejską w charakterze eksperta-chemika, podjąłem się z pełną gorliwością zaszczytnego dla mnie obowiązku. Od tej chwili rozpoczęła się większa i systematyczna ciągłość w pracy przygotowawczej, w tym też samym jeszcze roku zwrócono się wreszcie na teren Świerczkowa, po zbadaniu wszystkich możliwych terenów w pobliżu Tarnowa.

Wobec pomyślnych wyników badań wstępnych w terenie świerczkowskim uchwaliła Rada miejska w r. 1906, na wniosek komisji wodociągowej, przeprowadzenie szczegółowych badań w tym terenie, oraz poruczyć wypracowanie projektu wodociągu osobnej sile fachowej. Ogłoszono konkurs, a z pomiędzy kilkunastu kandydatów zamianowała Rada miejska zaszczytnie znanego hydrotechnika Dr. Maksymilianą Matakiewicza dyrektorem-inżynierem biura wodociągowego, który przy współudziale inż. R. Ingardena przeprowadził w r. 1906/7 uzupełniające szczegółowe badania w Świerczkowie, w czerwcu r. 1907 wykonał studnię próbną i przeprowadził następnie próbne pompowanie, a w jesieni i w zimie r. 1907/8 opracował szczegółowy projekt wodociągu. Projekt ten poddano w marcu r. 1908 ocenie zaproszonych znawców fachowych.

Dnia 3 października 1908 r. uchwaliła Rada miejska na pełnym posiedzeniu, po wysłuchaniu wyczerpującego sprawozdania technicznego i szeregu sprawozdań z badań chemicznych i bakteryologicznych jednogłośnie zaopatrzenie miasta Tarnowa wodą gruntową ze Świerczkowa.

Zakończeniem wszelkich prac przygotowawczych było uchwalenie w dniu 24 lipca 1909 projektu ustawy wodociągowej, wypracowanego przez Komitet wybrany z łona Rady.

W jesieni 1908 dyrektor dr. M. Matakiewicz zamianowany został profesorem budownictwa wodnego w c. k. Politechnice we Lwowie — w miejsce jego zamianowała Rada miejska inżyniera Wydziału krajowego Zygmunta Ursiniego dyrektorem biura wodociągowego. Pod jego umiejętnym kierownictwem wykonano według projektu wypracowanego przez Dra Matakiewicza, z pewnemi zmianami szczęśliwie i z chlubą dla miasta Tarnowa budowę wodociągu w roku 1909 i 1910.

Poświęcenia wodociągu w dniu 24 listopada 1910 dokonał w Świerczkowie najprzewielebniejszy ks. biskup dr. Leon Wałęga wobec reprezentantów władz rządowych, autonomicznych kraju i miasta, tudzież wobec licznie zaproszonych gości.

Dnia 15 stycznia 1911 oddano wodociąg do publicznego użytku.

II. Badania początkowe terenów wodonośnych.

Początkowe badania wód gruntowych w okolicy Tarnowa zapomocą otworów wiertniczych i istniejących studzien miały na celu ocenienie jakości wody, tudzież skonstatowanie grubości warstwy wodonośnej.

1) Zbadano: teren Skrzyszów-Ładna, wykonano 6 otworów wiertniczych.

2) Teren Rzędzin — 7 otworów wiertniczych.

3) Teren Biała-Klikowa — 10 otworów wiertniczych.

4) Teren Dąbrówka-Infulacka — 3 otwory wiertnicze.

5) Teren Krzyż — 3 otwory wiertnicze.

6) Obszary nad Białą. Zwrócono uwagę na teren położony w pobliżu Radlnej, otworów wiertniczych nie wykonano, studnie gospodarcze w pobliżu położone wykazały bowiem bardzo znaczną zawartość żelaza.

7) Z obszarów nad Dunajcem położonych uwzględniono tereny na prawym jego brzegu. Zwrócono uwagę na teren Szczepanowice-Nakle, odległe o 12 km od miasta. Za pomocą kilku wierceń przekonano się, że grubość warstwy

wodonośnej wynosi zaledwie 1-2 m, a zwierciadło wody leżało w poziomie wody Dunajca bez wybitnego spadku.

Wszystkie powyższe techniczne wiercenia i dalsze w stronę Zgłobic, Buczyny doprowadziły do ujemnych wyników, stwierdzono prawie wszędzie niedostateczną przykrywkę a badania chemiczne stwierdziły nieodpowiednią wodę co do jakości, wykryto bowiem prawie we wszystkich albo amoniak, albo kwas azotawy (NO_2H) znaczną ilość ciał organicznych, tlenku żelazawego (FeO) — teren 1, 2, 3, — albo też przekonano się o łączności wody gruntowej z wodą opadową i zaskorną. Wyjątek stanowił teren »Krzyż«, którego woda co do jakości byłaby zupełnie odpowiednią, lecz nie mogło być mowy o większej jej wydatności.

Poszukiwania źródeł.

W myśl uchwały Komisji wodociągowej zbadano okoliczne wyżej położone tereny także, co do istnienia źródeł i ich obfitości i skierowano się z badaniami w kierunku Załasowy, Szywałdu, Trzemeśny.

Pomiarami stwierdzono, że wszystkie źródła wykazały wydatność po 0.1—0.2 lit. sek. W Porębie wskazywano na liczne źródła o znacznej rzekomo wydatności. Natrafiono tylko na jedno silniejsze źródło, którego wydatność zmierzono 7 lipca 1907 zapomocą przelewu. Źródło posiada dobrą wodę, lecz z powodu małej wydatności, wynoszącej najwyżej $\frac{1}{15}$ zapotrzebowania miasta, nie mogło być brane w rachubę. Dalszych badań zaniechano, przekonano się bowiem, iż w okolicy Tarnowa niema źródeł, któreby ze względu na wydatność wody mogły posłużyć do zasilania wodociągu miasta, liczącego obecnie około 40.000 mieszkańców.

III. Teren Świerczków.

Na terenie Świerczkowskim wykonano początkowo 8 otworów wiertniczych po stronie rzeki Białej położonej; woda wykazywała znaczne ilości tlenku żelazawego. Następnie od strony Dunajca wykonano 7 otworów wiertniczych, które uzupełniono jeszcze 3 wierceniami w odległości 250 m. od Dunajca. Oprócz

tego wykonano r. 1907 studnię próbną i 12 otworów wiertniczych dla obserwacji. Razem było więc 31 otworów, które stwierdziły ciągłość warstwy wodonośnej w klinie położonym między Białą a Dunajcem. Studnię próbną wykonano w odległości 400 m. od rzeki Białej, zwierciadło wody w studni próbnej było 2 m. wyżej położone od zwierciadła wody rzeki, wybrano zaś pod studnię próbną miejsce na 30-morgowym obszarze, wyjętym z pod wszelkiej uprawy. Grubość warstwy wody wynosiła w czasie budowy studni próbnej 4,5 m., w czasie pompowania podczas długotrwałej posuchy 4 m. Pompowanie trwało bez przerwy 3 miesiące od 31/VII do 31/X 1907; wydajność wynosiła od 6—7 l. sek. Ogółem wypompowano 46.000 m³ wody.

Badania chemiczne i bakteriologiczne wody z terenu Świerczkowskiego.

Wszelkie badania chemiczne wody z Świerczkowa wykonałem w latach 1906—1911. Obejmują one ilościowe rozbiory z 15 otworów wiertniczych, kilkakrotny ścisły rozbiór wody ze studni próbnej, branej w różnych czasach pompowania, zupełny rozbiór z tejże studni, ilościowe rozbiory wody z 9 otworów wiertniczych, zasilających studnię zbiorową, wreszcie wszechstronny rozbiór wody ze studni zbiorczej przed odzeleżeniem, po odzeleżeniu i po filtrach. Ze studni próbnej i otworu wiertniczego nr. VII, przed wałem, wykonał rozbiór wody dr. Karol Olszewski, prof. Uniw. Jagiel.

Badania bakteriologiczne wody z otworów wiertniczych i studni próbnej przeprowadził Dr. Odo Bujwid, profesor Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Niezależnie od niego wykonał te same badania Dr. Józef Walczyński.

Wszystkie badania wykonane przez tych dwóch rzeczoznawców stwierdziły zupełną czystość wody w kierunku bakteriologicznym.

Wykazana ilościowo, niemal we wszystkich otworach wiertniczych znacznie większa zawartość tlenu żelazawego spowodowała mnie do postawienia wniosku w Komisji wodociągowej a następnie na pełnej radzie miejskiej odzeleżania wody. Wniosek przyjęto jednogłośnie. Wywołało to osobny koszt na budowę odzeleżania, z drugiej zaś strony uchroniło w przyszłości od przepłukiwania sieci rur wodociągowych, co gdzieindziej z konieczności musi być wykonywane.

Zestawiając wszelkie orzeczenia ekspertów z ścisłych badań chemicznych, bakteriologicznych wody mającej zasilać wodociąg miasta Tarnowa, orzeczono jednogłośnie, że woda jest dobra, zdrowa do picia, przydatna do celów gospodarczych i że jest wszelką rękojmią, że wodociąg, którego budowa kosztować będzie przeszło 2.000.000 K., przyniesie mieszkańcom miasta Tarnowa prawdziwy pożytek i przyczyni się w krótkim czasie do poprawy stosunków zdrowotnych. Z tem też gorącym życzeniem złożyłem moją pracę 6-ciu lat w ręce Światnej Rady Miejskiej.

Dyr. Karol Trochanowski: Iwonicz i jego źródle w latach 1839—1912.

I. Część historyczna.

Odkąd znane są źródle iwonickie jako lecznicze, tego stanowczo nie można stwierdzić.

Najdawniejsze w tym kierunku zapiski sięgają roku 1630. W aktach tamtejszego kościoła parafialnego znajdujemy w protokole wizytacji kanonicznej ks. Fryderyka Dra Alembecka z r. 1639 zapiszek z pochwałami: »Do wód iwonickich napływa corocznie jakoby do wód Siloe niezmierna ludność z Królestwa Polskiego, Węgier i zagranicy«.

Przez dwa następne stulecia, ciężkie ze

względów politycznych, upadał Iwonicz, zmieniali się jego właściciele, a źródła iwonickie poszły w zapomnienie.

Dopiero z początkiem XIX stulecia, gdy Iwonicz przeszedł w posiadanie hr. Załuskich, wskrzesili oni jego tradycje lecznicze, a Michał hr. Załuski doprowadził zakład zdrojowy do rozkwitu, przekazując dzieciom, aby dla miłości kraju i społeczeństwa dbały o dalszy jego rozwój, nad którym już dwa pokolenia z sercem pracowały.

Pierwszy rozbiór wód iwonickich ogłosił drukiem Bogdan Torosiewicz r. 1839 a Iwoni-

czowi zapewnił pierwszorzędne miejsce między zdrojami słono-jodobromowymi w Europie. Zapomniany Iwonicz zaczął zaludniać się doborową publicznością tak, iż w r. 1857 przy ówczesnej utrudnionej komunikacji liczył w czasie sezonu przeszło 400 osób.

W r. 1865 Michał hr. Załuski powierzył chemikowi A. Aleksandrowiczowi należyte ujęcie zdrojów Karola i Amelii i powtórny rozbiór wody, którego wyniki ogłoszono w roku 1866. Prof. Dr. Dietl w swej rozprawie »Zdroje iwoniczkie« z r. 1866 oddał Iwoniczowi pierwszeństwo przed wszystkimi innymi solankami i nazwał Iwonicz »Księciem wód jodowych«.

W r. 1876 wykonał Dr. Bronisław Radziszewski, prof. Uniw. lwowskiego, ilościowy rozbiór wód iwoniczkich; za jego też wskazówką przeprowadzono doniosłe ulepszenie, dotyczące czerpania wody, którem Iwonicz wyprzedził mnóstwo zakładów zdrojowych w kraju i zagranicą.

Trzy poszukiwania za naftą w r. 1889 systemem kanadyjskim w odległości około 400 metrów od źródła Karola i Amelii, a w głębokości 380 m. w szybie »Skrzetuski«, natrafiono zamiast na ropę, na źródło słone, które otrzymało imię »Emma«. Wydajność źródła mierzona kilkakrotnie wynosi przeszło 700 hektolitrów w 24 godzinach.

W r. 1890 zawiązany przez Dyrekcyę zakładu do Iwonicza celem zbadania źródeł, przeprowadziłem w pracowni ilościowy rozbiór wody ze źródła Karola, Amelii i Emmy. Wyniki rozbioru, ogłoszone drukiem r. 1892 przedstawiłem na posiedzeniu Komisji balneologicznej Tow. lekarskiego w Krakowie.

Ilościowy rozbiór wody ze źródła »Emma« wykazał, że jest szczawą słono-jodową, składem chemicznym zupełnie podobną do wody Karola, słabszą od niej co do ilości jodku, bromku sodowego.

W r. 1906 wysoce dbały o rozwój zakładu obecny dyrektor Jan Mazurkiewicz, któremu zakład w ostatnim dziesięciu lat ma wiele do zawdzięczenia, zaprosił mnie do przeprowadzenia nowego wszechstronnego rozbioru wody z trzech głównych źródeł. Rezultaty ostatniego rozbioru ogłoszone drukiem »Iwonicz w świetle ostatniego rozbioru chemicznego źródeł« przedstawiłem na posiedzeniu Towar-

zystwa lekarskiego w Krakowie dnia 1 kwietnia 1908.

W r. 1910 przeprowadziłem po raz pierwszy ilościowy rozbiór wody ze źródła »Józef« zwanego żelazistym, wody ze źródła »Jan« mającej znamiona wody siarczanej, rozbiór produkowanego ługu, soli z wody »Emma« i rozbiór borowiny. Wyniki tych rozbiorów złączyłem w jedną całość z rozbiorami wody z głównych źródeł. Dla ujednolinitości wyników podałem takowe z wszystkich rozbiorów (od roku 1839) w gramach, przeliczając węglany obojętne dawniejszych rozbiorów na dwuwęglany, a wreszcie w osobnej tabeli uwidoczniłem porównawcze zestawienie wód iwoniczkich z solankami krajowymi i zagranicznymi, przedstawiając je graficznie co do ważniejszych składników w 2 tablicach »Iwonicz i jego źródła« rok 1911.

Ostatnie rozbiory fizyczno-chemiczne dokonane przez prof. Dra Walerego Jaworskiego, dyrektora kliniki Uniwersytetu Jagiellońskiego i przez Dra Flisa, wyznaczyły głównym źródłom iwoniczkim bardzo wybitne miejsce.

W r. 1909 w czasie mej bytności w Iwoniczu, stwierdził prof. Dr. Klecki obecność radium w wodach iwoniczkich.

Śmiało dzisiaj możemy powiedzieć, że Iwonicz, »Księże wód jodowych«, ceniony przez lekarzy, uwielbiany przez zastępy ludzi, którzy mu zdrowie i życie zawdzięczają, troskliwie pielęgnowany przez trzecie pokolenie hr. Załuskich, może spoglądać z wszelką dumą i otuchą w przyszłość, może przodować innym zakładom, mając wszelkie warunki do spełnienia doniosłego przeznaczenia.

II. Część inwestycyjna od r. 1839—1912.

Pomijając pokrywane rok rocznie znaczne wydatki na utrzymanie budynków mieszkalnych, wybudowanych od r. 1840—1890, na utrzymanie łazienek I, II i III klasy, pomijając wydatki na oświetlenie elektryczne całego zakładu, na utrzymanie chodników, dróg w zakładzie i lesie, ogrodu, gazonów, dokupno mebli, pościeli, wydatki na pokrycie podatków, asekuracje, na utrzymanie personelu urzędniczego, ograniczę się do ważniejszych inwestycji dokonanych w ostatnim piętnastolecu.

Wybudowano willę »Niespodzianka« o 40

pokojach i osobny budynek na 4 kuchnie do tejże willi, Zalesie o 20 pokojach, Lubnie o 34 pokojach. Odkupiono willę Ustronie od JW. Pani Gołaszewskiej za 13.000 K. Wymurowano solarnię z postępowem urządzeniem do warzenia soli, ługu wraz z odpowiednim magazynem.

Stare łazienki II klasy zniesiono doszczętnie a od fundamentów na tem samem miejscu postawiono nowe.

Wybudowano 2 duże zbiorniki na wodę przy źródle »Emma«, 4 zbiorniki, przy łazienkach III klasy, każdy pojemności 800 Hlirtów i przebudowano zbiorniki między I a II klasą. Wybudowano cegielnię i szopy na cegłę. Pokryto blachą hotel murowany, hotel główny, łazienki I klasy. Dawną willę »Jodła« zniesiono doszczętnie, a na jej miejscu wymurowano okazałą, jednopiętrową willę o 74 ubikacjach.

Wybudowano willę »Zofiówkę« o 40 pokojach wraz z kuchniami, spiżarniami, magazyn obszerny na meble i pokryto go blachą.

Dobudowano w r. 1912 łazienki I klasy, salonowe, z 8 wannami porcelanowymi, z piecykami do ogrzewania łazienek parą.

W tym samym roku wybudowano willę »Pod akacyami« o 20 ubikacjach a na ukończeniu jest budowa wspaniałej willi »Pod białym orłem« o 70 ubikacjach a o 15 oddzielnych mniejszych i większych gankach krytych.

W inwestycje powyższe od r. 1896, według przeglądu odnośnych ksiąg, włożył zakład około 1,800.000 K.

Obecnie liczy zakład ogółem 35 will o 946 pokojach.

Nie zawahali się zatem dzisiejsi właściciele zakładu, po kilkakrotnem chemicznem zbadaniu wód, po wypróbowaniu ich leczniczej działalności przez lekarzy, włożyć tak wysokich kapitałów celem rozszerzenia i upiększenia zakładu. To też musimy powtórzyć zdanie Prof. dra Dietla »głębokie, rzetelne pojmowanie obowiązku względem kraju zachęcać może do tak wytrwałej pracy, do tak wielkich ofiar pieniężnych. Jest to podniosła praca dla przyszłości, praca dla kraju i społeczeństwa, bo dochody, jakie wpływają do zakładu pochłaniają rok rocznie nakłady Kto tak pracuje, ten nie siebie, lecz następców swoich i kraj swój wzbogaca. Cześć temu, który tak pojmuje tradycyjne powstanie swej dostojnej rodziny i kraju«.

Mamy zatem wszelkie prawo żywić uzasadnioną nadzieję, że publiczność, przedewszystkiem społeczeństwo polskie, we własnym interesie zrozumie skuteczność wód iwoniczych, a mając warunki wygodnego i przyjemnego pobytu, nie będzie więcej szukało wątpliwej nieraz wartości, a bez porównania droższych wód zagranicznych, lecz obdarzy zaufaniem i skieruje się wyłącznie do miejsca rodzinnego a przez przyrodę tak hojnie i bogato wyposażonego, jak Iwonicz »Księżę wód jodowych«.

Statystyka Zakładu zdrojowo-kąpielowego i klimatycznego w Iwoniczu od r. 1901—1911.

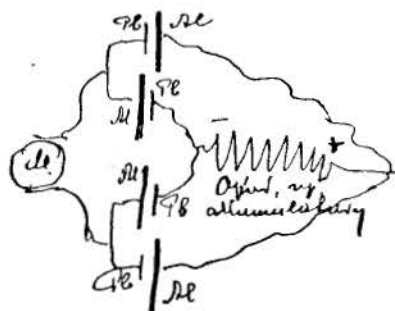
Rok	Ilość gości	Ilość wydanych kąpiel	R o z e s ł a n o				Ilość lekarzy	
			wody mineralnej	soli	ługu	mułu	z posady	wolno-praktycy
			flaszek	kg.	litrów	kg.		
1901	2925	48.689	32.780	5.621	406	938	1	3
1902	3308	55.645	32.836	5.992	292	908	2	5
1903	3736	61.597	33.107	5.960	232	954	2	4
1904	4275	65.441	30.965	8.140	342	938	2	3
1905	4568	72.304	30.465	9.607	277	928	2	6
1906	4588	71.721	26.542	10.071	349	1122	2	6
1907	4612	72.410	31.860	10.714	212	681	2	4
1908	4773	73.040	34.766	11.454	184	709	2	5
1909	5468	74.062	23.337	10.697	112	859	2	4
1910	5375	77.873	26.248	10.303	187.5	842	2	4
1911	6080	89.150	24.357	10.935.5	96.5	785	2	5

Dr. Ferdynand Edward Polzeniusz: O jednobiegunowych własnościach metalicznego glinu i świetlnych zjawiskach przy tem występujących.

Winkelmann, Ducrelet i Graetz opisali ciekawą własność metalicznego glinu, polegającą na tem, że zanurzony w rozcieńczonym kwasie siarkowym, pokrywa się pod wpływem prądu elektrycznego jako anoda warstwą izolacyjną, która powstrzymuje prąd elektryczny aż do napięcia 20 v., jako katoda nie posiada zaś tej własności.

Graetz zaproponował w r. 1897 wyzyskanie tej własności glinu do zamienienia prądu zmiennego na prąd stały, łącząc cztery stosy, posiadające elektrody glinowe i ołowiane w sposób przedstawiony na załączonym szkicu.

M. motor
prąd zmienny.



Accumulatoren-Werke System Pollak we Frankfurcie nad Menem otrzymały patent na używanie plynów alkalicznych jako elektrody, mając zamiar uzbrajać w ten sposób zrównanym prądem zmiennym akumulatory. W opatentowanych elektrolitach alkalicznych powstrzymywały wprowadzić anody glinowe prąd nawet o 80 v. napięcia, uległy jednak nadzwyczaj szybkiemu zniszczeniu. Powtarzając to doświadczenie, znalazłem, że w fosforanach alkalicznych, głównie kwaśnym fosforanie so-

dowym (roztwór około 10%) warstwy izolacyjne na anodach glinowych powstrzymują prąd o napięciu 200 v. Próby wykonywane na większą skalę w przeciągu jednego roku uzbrajania akumulatorów tramwaju elektrycznego we Frankfurcie nad Menem, biegnącego na przestrzeni 1 km., dały jednak wyniki ujemne, głównie wskutek zbyt szybkiego ogrzewania się elektrolitu i w ślad za tem idącym szybkim zniszczeniem się płyt glinowych. Jeszcze bardziej izolującą warstwą pokrywają się płyty aluminium w kwasach organicznych, posiadających grupy wodorotlenowe, np. w kwasie winowym. Powstrzymują one prąd elektryczny aż do napięcia 500 v.; izolująca jednak warstwa stawia również opór stosunkowo dość długo (parę sekund) jako katoda, wskutek czego kwasy te zupełnie nie nadają się do zmiany prądu zmiennego na prąd stały. Doskonale się one jednak nadają przy płytach aluminium jako kondensatory, szczególnie przy prądzie zmiennym, używając zarówno katody jak i anody glinowe.

Nadzwyczaj ciekawe zjawisko świetlne występuje tu równocześnie. Zarówno w fosforanach jak i w kwasach organicznych świecą anody glinowe w sposób nadzwyczaj charakterystyczny, trudny do określenia; wydzielane światło przypomina najbardziej zjawisko świetlne opisane przez prof. Bandrowskiego, występujące podczas krystalizacji arseniku, siarkanu sodowo-potasowego i wydzielaniu soli kuchennej z roztworów zapomocą kwasu solnego lub alkoholu.

PROTOKÓŁ

„Polskiego Związku Techników gazownictwa“.

II. ZJAZD »POLSKIEGO ZWIĄZKU TECHNIKÓW GAZOWNICTWA«.

Obrady dnia 12 września (czwartek) 1912 r.

Obecni: dyr. Bańkowski Feliks (Lublin), dyr. Billewicz Franciszek (Kalisz), inż. Dalbor Bolesław (Lwów), dyr. Mieczysław Dąbrowski (Kraków), dyr. Antoni Dziurzyński (Stanisławów), inż. Kapusta Jan (Łódź), inż. Konopka Józef (Kraków), dyr. Laurynów Jan (Drohobycz), dyr. Lewalski Antoni (Wiedeń), inż. Marcinkowski Tadeusz (Wiedeń), dyr. Matzke Władysław (Jarosław), inż. Mianowski Edward (Kraków), inż. Michałowski Adam (Kraków), dyr. Nencki Kazimierz (Piotrków), inż. Nowicki Stanisław (Warszawa), dyr. Ptaszek Maryan (Kołomyja), dyr. Seifert Mieczysław (Stryj), inż. Stolarczyk Bolesław (Kraków), dyr. Teodorowicz Adam (Lwów), dyr. Wowkonowicz Romuald (Tarnów), dyr. Żurowski Jan (Rzeszów), inż. Żurek Adolf (Kraków).

Otwierając II Zjazd polskich Techników Gazownictwa dyr. M. Dąbrowski przywitał obecnych serdecznie, poczem na wniosek kol. Seiferta wybrano:

Przewodniczącym Zjazdu M. Dąbrowskiego;
Zastępcami Kol.: Lewalskiego, Teodorowicza i Bańkowskiego;
Sekretarzem Edwarda Mianowskiego;
Zastępcą Jana Laurynowa;
Przedstawicielem do Stałej Delegacji M. Dąbrowskiego.

Porządek dzienny rozpoczął dyr. Bańkowski odczytaniem referatu na temat: »Utworzenie stacyi doświadczalnej dla potrzeb polskich Gazowni«. Referent zaznacza, że wielki rozwój gazownictwa w Niemczech jest zasługą zrzeszenia się fachowych sił gazowych. Gaz stał się w Niemczech ogólną potrzebą. Założenie stacyi doświadczalnej, tworzenie kursów teoretycznych, utrzymywanie stałe funkcjonujących organów, broszury, odczyty i t. d., oto środki, jakimi posługują się Niemcy. Jakże inaczej przedstawia się gazownictwo w Królestwie i Galicyi, gdzie na tem polu dorobek zbyt mały. My znamy i rozumiemy swe braki, stąd zrozumiała dążność nasza do poprawy stosunków. Przemysł gazowy w miastach jest drzwiami rozwoju miast. Stosunki polityczne utrudniają nam możliwość korzystania z obcych organizacyi. Ci, którzy pracują w Galicyi są bez porównania w lepszych stosunkach niż koledzy ich z Królestwa.

W Galicyi przemysł gazowy jest w rękach polskich, w gospodarce gminnej. Inaczej przedstawiają się te stosunki w innych dzielnicach, gdzie przemysł gazowy jest w rękach obcych.

W Galicyi na polu gazownictwa wcześniej nastąpiło ocknienie. Pierwszą gazownią przez miasto wykupioną była Gazownia Krakowska, która w r. 1886 przeszła w ręce polskie. Dopiero później, bo w lat kilkanaście została umiastowiona gazownia lwowska, a stosunkowo dośyć późno zaczęły powstawać w miastach prowincjonalnych mniejsze zakłady gazowe. W czem leży przyczyna tego bardzo powolnego rozwoju gazownictwa w Polsce? Zdaje się, że w braku wytwórczego przemysłu gazowego i reklamy. Nasuwa się myśl, czy utworzenie przy jednej z większych gazowni polskich stacyi doświadczalnej dla celów gazownictwa nie usunęłoby istniejących luk. Stacya taka miałaby przede wszystkim na celu badanie przyborów gazowych i produktów z zakresu techniki gazowej, a przytem powinna być niejako regulatorem opinii dla publiczności. Przy stacyi powinny istnieć laboratorium chemiczne, któreby miało na celu, obok spraw fachowych, rozwiązywać różne kwestye naukowe, jednakowoż nie w zbyt szerokim zakresie, by nie odebrać stacyi aktualności. Referent uważa za pożyteczne, a nawet konieczne, połączyć ze stacyą działalność instruktorską, mającą na celu rozszerzanie wiadomości fachowych u rzemieślników w gazowniach pracujących. Działalnością tej stacyi powinny być również objęte, objazdy kierownika z monterem przynajmniej raz do roku po gazowniach prowincjonalnych, mających udział w czynnościach stacyi.

Po wygłoszeniu referatu wywiązała się dyskusya, w której przede wszystkim zabrał głos dyr. Dąbrowski dziękując p. Bańkowskiemu za opracowanie tak interesującego tematu. Projektowana stacya odda niewątpliwie poważne usługi gazownictwu i przyczyni się do podniesienia konsumpcyi gazu. My Polacy mamy do czynienia z wyrobem pozakrajowym, a przytem tandetą i napotykamy na poważne trudności w rozszerzaniu wyrobów własnych. Mowca sądzi, że sprawa utworzenia stacyi jest w związku ścisłym z powstaniem »Polskiego związku Techników Gazownictwa«, którego zadaniem byłoby zorganizowanie i powołanie do życia proponowanej przez prelegenta stacyi.

Kol. dyr. Dziurzyński (Stanisławów) sądzi, że najlepiej byłoby sprawę utworzenia stacyi doświadczalnej przydzielić do załatwienia Wydziałowi przyszłego Związku. Urządzenie stacyi doświadczalnej wymaga pokrycia wynoszącego tysiące rocznie, a dla braku tych funduszy stacya nie tak prędko wejdzie w życie. Powinniśmy się raczej starać o utworzenie stacyi przy Politechnice lwowskiej, a żądania nasze w formie wniosku w tym kierunku sformułować.

Kol. dyr. Lewalski zwraca uwagę na ogromne koszty połączone z istnieniem odrębnej stacyi doświadczalnej. W Wiedniu istnieje stacya doświadczalna subwencyonowana przez firmy austriackie roczną kwotą około 15.000 K, a mimo wszystko dla braku funduszy źle prosperuje. Trzeba liczyć się z tem, że z funduszy, które będą do dyspozycji, będzie trzeba opłacić lokal, służbę, kierownika, asystenta i t. d. Mowca sądzi, że należałoby stacyi z góry zapewnić byt przez przyłączenie jej do Gazowni krakowskiej lub lwowskiej. Fundusze potrzebne na wybudowanie stacyi uchwaliby niewątpliwie odnośne miasto, zaś utrzymanie stacyi mogłoby być pokrywane udziałami rocznymi należących do niej zakładów gazowych galicyjskich i Królestwa i dochodami za wykonane roboty.

Kol. inż. Michałowski wspomina o szwajcarskim Związku Gazowym, do którego należą szwajcarskie gazownie, a który posiada również stacyę doświadczalną przy gazowni w Zurychu. Stacya ta wykonuje wszystkie w zakres gazownictwa wchodzące próby i doświadczenia, za stałem, cennikiem określonym, wynagrodzeniem.

Dyr. Billewicz wskazuje na doniosłe znaczenie stacyi dla wytwórczości krajowej i obrony przed tandetą pozakrajową.

Kol. dyr. Dąbrowski nawiązując do odczytu prelegenta zaznacza, że kwestyę utworzenia stacyi doświadczalnej należałoby oddzielić od kwestyi instruktorskiej. Obie te kwestye należy z równą powagą traktować. Kwestyę instruktorską należałoby włączyć w program czyn-

ności Muzeów przemysłowych, a gazownie mogłyby, przy udzielaniu monterom pewnych subwencji, pokrywać koszty urządzania kursów rzemieślniczych.

Kol. dyr. Lewalski zaznacza, że gazowniom w wyszkoleniu fachowych sił roboczych mogłyby przyjść z pomocą firmy budujące zakłady gazowe. Niemcy wysyłają rok rocznie do firmy, w której mowca pracuje, ślusarzy, którzy pracując dla dobra fabryki, otrzymują normalne wynagrodzenie, wystarczające zupełnie na pokrycie kosztów utrzymania. Mowca nadmienia, że niestety gazownie galicyjskie z tego sposobu kształcenia monterów nie korzystają.

Referent dyr. Bańkowski gorąco poleca wybudowanie takiej stacji przy nowej gazowni w Krakowie, sądząc, że przy dobrej woli miarodajnych czynników myśl tę bez poważniejszych trudności możnaby urzeczywistnić.

Kol. inż. Konopka sądzi, że należałoby się starać o utworzenie krajowej stacji doświadczalnej dla celów gazownictwa.

Po zamknięciu dyskusji uchwalono jednogłośnie wniosek kol. Bańkowskiego:

»II Zjazd gazowy polski uznaje potrzebę utworzenia w najbliższym czasie stacji doświadczalnej przy jednej z istniejących gazowni krajowych, utrzymywanej przy współudziale wszystkich gazowni polskich«.

Wniosek ten przekazuje się do rozpatrzenia Wydziałowi przyszłego Związku polskich techników gazownictwa.

Nastąpił odczyt kol. dyr. Seiferta na temat: »Utworzenie stałej komisji dla ochrony gazownictwa, tudzież dla popularyzowania gazu i jego zastosowań«.

Referent wskazał na wielkie zalety gazu dla ogółu mieszkańców miast i miasteczek i na niezdrową i nieekonomiczną propagandę elektrotechników. W dyskusji brali udział pp. Dąbrowski, Bańkowski, Seifert i Konopka. Uchwalono odesłać utworzenie stałej komisji do Wydziału mającego się w przyszłości ukonstytuować związku.

Nastąpił odczyt dyr. Dąbrowskiego na temat: »Jak urządzić kontrolę i administrację w mniejszych gazowniach miejskich«.

Prelegent domaga się fachowej kontroli działalności i pracy kierowników przedsiębiorstw, w wielu bowiem wypadkach kontrola ta wychodzi poza swe ramy i jest źródłem wielu nieporozumień wypływających z niefachowości organów kontrolujących.

W dyskusji brali udział kol. Dąbrowski, Bańkowski, Michałowski, Mianowski. Uchwalono wniosek odesłać do Wydziału przyszłego Związku.

Po odczytaniu telegramów od inż. Bukowskiego z Alwernii i inspektora Znatowicza z Warszawy, przewodniczący dyr. Dąbrowski zamknął ranne obrady Zjazdu.

Popołudniowe obrady, czwartek 12 września 1912 r.

Obrady rozpoczął kol. dyr. Dąbrowski odczytem na temat: »O budowie drugiej Gazowni w Krakowie«.

Prelegent w interesującym sprawozdaniu podał przebieg powstania I Gazowni w Krakowie w r. 1857 zbudowanej przez Tow. Dessauskie, które zakład ten posiadało w swoich rękach do r. 1886. W roku tym gmina wykupiła ten zakład od Towarzystwa i przez przeszło 26 lat, t. j. do chwili obecnej prowadzi go we własnym zarządzie pod kierownictwem prelegenta. Zakład, który od chwili objęcia go przez gminę rozwijał się znakomicie, dla miasta obecnie nie wystarcza, tak, że gmina przystępuje do budowy II Gazowni czterokrotnie większej od obecnej. Prelegent przedstawia projekt nowej gazowni o sprawności 120.000 m³ na dobę, a 24 miliony m³ produkcji rocznej, opracowany przez dyr. Alberta Weissa w Zürychu, przy współudziale dyr. Dąbrowskiego, na gruntach miejskich w Dąbiu i objaśnia zasady, na których się projektodawcy opierali. W dyskusji brali udział kol. Billewicz, Teodorowicz, Lewalski, Bańkowski.

Kol. dyr. Teodorowicz wygłosił odczyt na temat. »O taryfach gazu i elektryczności«

zwracając uwagę na konieczność dostosowania taryf gazowych do taryf elektrycznych. W interesującej dyskusji, która się wyloniła, zabierali głos kol. dyr. Lewalski, Bańkowski, Dziurzyński, Teodorowicz. Uchwalono wniosek dyr. Dąbrowskiego:

»Zjazd zawodowy Techników gazowych uznaje za pożądane, taryfy cen gazu i elektryczności w zakładach miejskich tak unormować, by oba te zakłady energii produkujące, wzajemnie sobie nie szkodziły«.

Następnie uchwalono wybór członków do Wydziału »Polskiego Związku Techników gazowych« a mianowicie wybrano:

Przewodniczącym: kol. dyr. M. Dąbrowskiego;
Zastępcą kol. dyr. A. Teodorowicza;
Sekretarzem: kol. dyr. E. Mianowskiego;
Zastępcą: kol. dyr. R. Wowkonowicza;
Skarbnikiem kol. dyr. Ant. Dziurzyńskiego;
(Świerszczewski—Bańkowski).

Poczem zamknął przewodniczący posiedzenie, względnie odroczył do soboty dnia 14 września 1914 r.

Sobota 14 września 1912 r.

Na wstępie przewodniczący M. Dąbrowski zawiadomił zebranych, iż prezes Zjazdu chemików p. Szymański wyraził żal, że technicy gazowi nie biorą udziału w obradach chemików. Mowca wyjaśnił p. Szymańskiemu motyw tej separacji, nadmienając, że gazownicy w przyszłości w obradach chemików, dotyczących się zawodu gazowego jako goście z przyjemnością wezmą udział.

Z kolei dyr. Teodorowicz wygłosił referat na temat: »O mechanicznych urządzeniach transportowych w gazowni lwowskiej«.

Prelegent w pouczającym i planami urozmaiconym odczycie wspominał o najnowszych urządzeniach transportowych zastosowanych w r. 1910 do ruchu fabrycznego w gazowni lwowskiej. Urządzenia te mają na celu mechaniczne ładowanie i wyładowywanie retort, sortowanie i transport wyprodukowanego koksu, zabezpieczają trwałe funkcjonowanie zakładu w czasie strejków robotniczych, jak niemniej zapewniają robotnikom pracę w warunkach możliwej higieny. Referent podaje opis urządzenia i wyniki techniczne otrzymane w ciągu kilku ostatnich lat i tak: przed wprowadzeniem urządzenia mechanicznego gazownia lwowska otrzymywała ze 100 kg. węgla 29·5 m³ gazu. Wydajność 1 retorty przy ładunku 160 kg. i gazowaniu 4—4½ godzinem wynosiła 229 m³ gazu na dobę. Po zaprowadzeniu urządzenia mechanicznego wyniki były daleko korzystniejsze i tak ze 100 kg. węgla otrzymano 31·00 m³ gazu. Wydajność 1 retorty przy ładunku 290 kg. i 8-godzinnem ładowaniu wynosiła 238 m³ na dobę. Koksu uzyskano 70·90%. Koszta robocizny również się zmniejszyły i to znacznie, a mianowicie do obsługi 2 pieców wystarcza obecnie 1 robotnik, na 1000 kg. węgla wypada prądu 0·3 KW. a na konserwację urządzenia na 1000 kg. węgla kwota 10 h.

Nad odczytem wywiązała się dyskusja, w której brali udział kol. Dąbrowski, Bańkowski, Żurek, Mianowski i prelegent.

Nastąpił referat p. E. Mianowskiego na temat: »Wynajmowanie przyborów gazowych i wyniki uzyskane urządzeniami automatycznymi«.

Referent wskazał na niezdrową konkurencję zakładów elektrycznych, starających się wyprzeć tani gaz i zastąpić go prądem elektrycznym. Podniósł myśl rozwinięcia propagandy gazu za pomocą ułatwienia publiczności korzystania z jego zalet, przez wynajmowanie całych urządzeń gazowych i zaprowadzenie urządzeń automatycznych, które za granicą, jak w Anglii i Niemczech, wydały jak najlepsze rezultaty. W dyskusji brali udział pp. Dąbrowski, Teodoro-

wicz, Wowkonowicz, Seifert i prelegent. Następnie uchwalono będącą na czasie rezolucję kol. Teodorowicza:

»II Zjazd Techników gazowych polskich uprawnia Wydział przyszłego Związku polskich technikow gazowych do opracowania statutu tegoż Związku i przedłożenia go władzom do zatwierdzenia«.

»II Zjazd technikow gazowych polskich uznaje za konieczną potrzebę utworzenia kursow gazownictwa przy c. k. Szkole Politechnicznej we Lwowie«.

Przystąpiono do dalszego punktu porządku dziennego, którym był referat kol. inż. Józefa Konopki na temat: »O kontroli i opiece technicznej nad instalacjami, przez gazownie«. Prelegent przytoczył cały szereg przyczyn wpływających ujemnie na świecenie lamp i podał sposoby usunięcia złego. Nad tematem rozwinęła się szeroka dyskusja, w której zabierali głos pp. Dąbrowski, Teodorowicz, Ptaszek, Dallbor i prelegent.

Poczem zamknął przewodniczący posiedzenie, względnie odroczył je do niedzieli dnia 15 września 1912.

Niedziela 15 września 1912 r.

Obrady rozpoczął dyr. Feliks Bańkowski odczytem na temat: »Projektowane urządzenie dla powiększenia możliwości odbytu w Gazowni lubelskiej«. (7 wariant wykonania technicznego wraz z kalkulacją rachunkową).

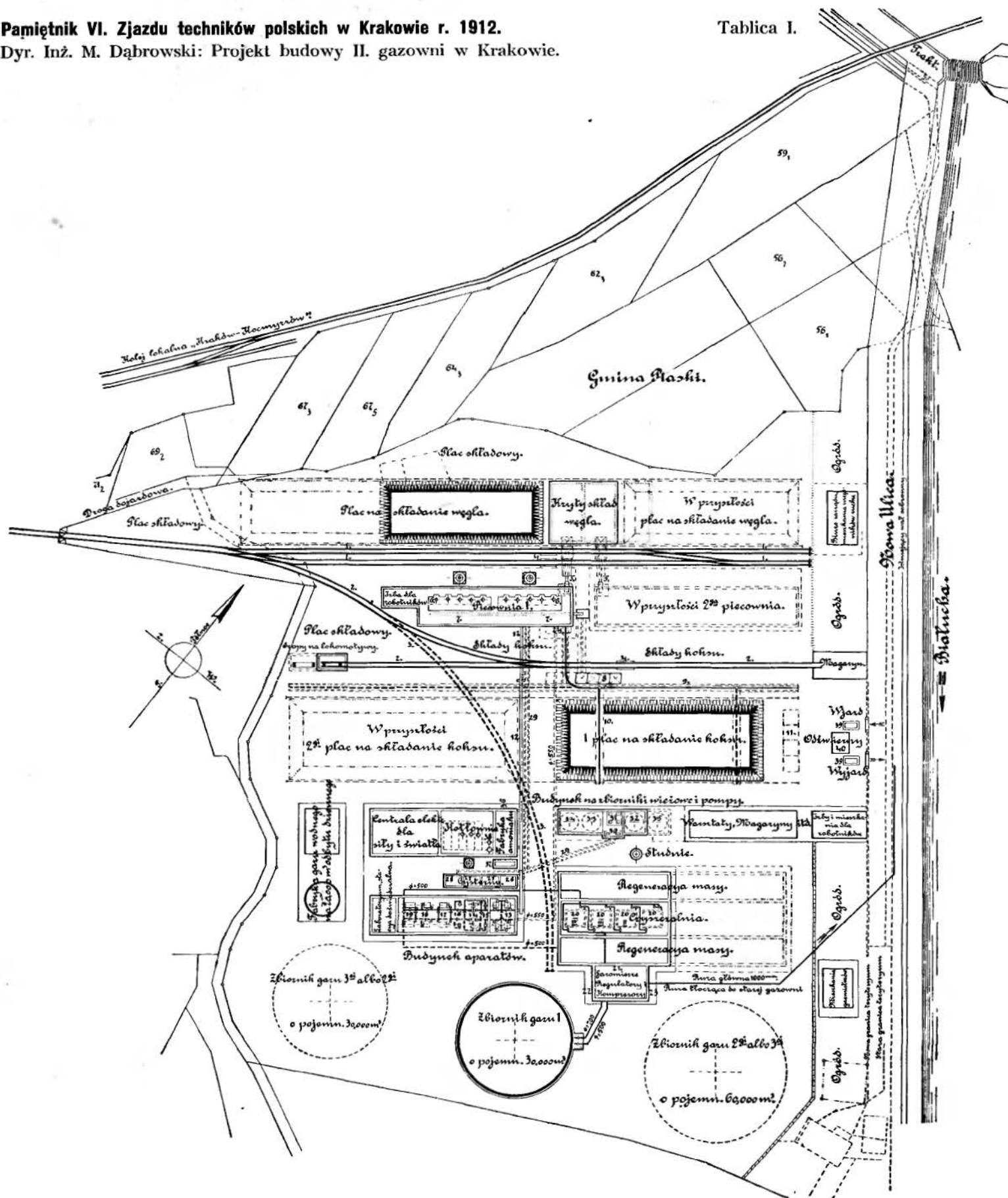
Wobec stosunków panujących w gazowni lubelskiej, której jest kierownikiem, znalazł się prelegent w konieczności rozszerzenia gazowni w jak najkrótszym czasie do tej sprawności, aby na dalsze lata zapewnić jej bieg normalny. Przy rozpatrywaniu tej sprawy i uwzględnieniu okoliczności, że zakład ten będący w rękach prywatnych ma jeszcze przed sobą niespełna tylko 10-letnią koncesję, starał się prelegent o rozwiązanie zadania na różnych drogach. Opracowano 7 wariant technicznego wykonania, z których jedne uwzględniały sprawę z punktu widzenia przedsiębiorcy prywatnego, inne zaś były rozwiązaniem pod względem technicznym bardziej wskazanem, wymagającym jednakowoż większych wkładów pieniężnych.

Nad odczytem, będącym wynikiem bardzo żmudnej pracy i licznych studyów teoretycznych, wywiązała się obszerna dyskusja, w której zabierali głos pp. Teodorowicz, Dąbrowski i prelegent.

Na zakończenie podniósł kol. dyr. Teodorowicz wielkie znaczenie urządzania zjazdow fachowych i wskazał na wielkie zasługi kol. dyr. Dąbrowskiego, głównego inicjatora Zjazdu Polskich Technikow gazowych. W odpowiedzi dyr. Dąbrowski w ciepłych słowach podziękował za zaufanie i wytrwałą a bogatą w plony pracę uczestnikow i zamknął obrady Zjazdu.

Ogólne zebranie Zjazdu.

Ogólne zebranie Zjazdu w niedzielę (15 września 1912 r.) o godz. 5 pop. w auli Uniwersytetu Jagiellońskiego zagał krótkim przemówieniem prezes inż. Piotr Drzewiecki, poczem wezwał delegatow Zjazdow zawodowych do zdania sprawy z przebiegu obrad i do przedstawienia wnioskow uchwalonych, a przeznaczonych częścią do uchwały całego Zjazdu, częścią zaś tylko do podania do jego wiadomości. Dyr. M. Dąbrowski, jako delegat Zjazdu Technikow gazowych podał do wiadomości trzy uchwały dotyczące: 1) Utworzenia stacyi doświadczalnej, 2) Unormowania taryf gazu i elektryczności, 3) Utworzenia kursow gazownictwa na Politechnice lwowskiej. Równocześnie referent podał skład Stałej Delegacyi Zjazdu Technikow gazownictwa, do której weszli:



M. Dąbrowski (Kraków), A. Teodorowicz (Lwów), E. Mianowski (Kraków), R. Wowkonowicz (Tarnów). A. Dziurzyński (Stanisławów), Świerczewski (Łódź), T. Bańkowski (Lublin), delegatami zaś do Rady Zjazdów wybrano kol. M. Dąbrowskiego i zastępcą tegoż A. Teodorowicza.

Sekretarz
Edward Mianowski.

Przewodniczący
M. Dąbrowski.

Inż. Dyr. M. Dąbrowski: Projekt budowy II gazowni w Krakowie.

Wystawiony w r. 1857 przez Towarzystwo Dessauskie zakład gazowy w Krakowie zakupiła w r. 1886 gmina m. Krakowa wraz z zapasami za cenę 460.000 złr.; produkcja jego wynosiła naówczas 1 milion m³ gazu rocznie. Zarząd gminny rozszerzał z biegiem czasu stopniowo oświetlenie gazowe poza obrębem śródmieścia, rozbudowywał zakład i doprowadził jego produkcję roczną, po 25 latach gospodarki, do 7 milionów m³. W miarę rozwoju rosły także i dochody gminy z tego przedsiębiorstwa.

Rozszerzanie zakładu, założonego już przez poprzedników planowo, z myślą przyszłego powiększenia, szło w pierwszych kilkunastu latach łatwo; dopiero około r. 1900 okazała się potrzeba znacznego terytoryalnego powiększenia zakładu i większych inwestycji dla zabezpieczenia wzrostu konsumpcji na szereg lat do 5 i pół milionów m³ rocznie. W r. 1908 przebudowano ponownie zakład, wyzyskano ostatecznie jego powierzchnię i urządzenia, a sprawność doprowadzono do 7 milionów m³. Gdy w roku 1911 produkcja gazowni zaczęła się zbliżać do tej granicy, przedłożył dyr. Dąbrowski władzom miejskim memoriał wykazujący, że stara gazownia zbliża się do granicy sprawności, że dalej powiększana być nie może, i że nadszedł czas, w którym trzeba się przygotowywać do budowania II gazowni. Nastęrczały się tutaj dwie alternatywy rozwiązania zadania: 1) budować drugi zakład obok starego nad Wisłą, na gruntach miejskich między dzisiejszą gazownią a III mostem w ul. Starowiślniej, 2) stawiać nową gazownię osobno, w punkcie bardziej od miasta oddalonym, z tą myślą, by z czasem całą produkcję do nowego zakładu przerzucić, a stary zwinąć.

Za pierwszą alternatywą przemawiały mniejsze koszty budowy, połączenie terytoryalne

obu zakładów, korzystne położenie względem Podgórza i innych nowych dzielnic miasta na prawym brzegu Wisły — z powodu jednak ograniczonego miejsca nowy zakład nie mógł być większym, niż do 12 milionów m³ produkcji; po 15—20 latach musiałoby miasto stanąć znowu wobec kwestyi budowy III gazowni. Nadto wyłoniły się bardzo poważne trudności dowozu węgla i wywozu produktów gazowni.

Obok gazowni stanęła w r. 1905 elektrownia miejska, a wkrótce potem gmina stała się niemal właścicielką przedsiębiorstwa tramwajowego. Te trzy zakłady gminne rozwijające się równie szybko jak gazownia i zajmujące cały kilkohektarowy czworobok między ulicą Św. Wawrzyńca a Wisłą, ul. Gazową i Dajworem, potrzebują teraz około 2000 wagonów węgla, dowożonego ze stacji Grzegórzki przez terytoryum gazowni. Dowóz ten, już teraz bardzo utrudniony z powodu spadzistych dojazdów (ramp) i przecinania głównej arteryi komunikacyjnej prowadzącej przez III most na Wiśle, stałby się wkrótce niemożliwym przy wzroście dowozu i braku miejsca w gazowni na wyładowywanie wagonów. Stało się jasne przy bliższem badaniu sprawy, że trzy takie zakłady, jak gazownia, elektrownia i tramwaj elektryczny, na tem miejscu rozwijać się nie mogą i że trzeba się zdecydować na budowanie drugiej gazowni, lub drugiej elektrowni gdzieindziej, tem bardziej, że grunt miejski między ul. Dajwór a trzecim mostem jest na cele przemysłowe za drogi. Zresztą dzisiejsze położenie gazowni, jakkolwiek dla zakładu dogodne, jest już zanałto centralne, wśród zabudowanych dzielnic nieodpowiednie i dla mieszkańców dolegliwe. Miasto, przyłączywszy rozległe gminy okoliczne, musi się urządzić, jak na Wielki Kraków przystało, usuwać większe fabryki z dzielnic zabudowanych i sku-

pięć zakładów przemysłowe w stosownym dla nich miejscu. Projekty konkursowe regulacji Wielkiego Krakowa zgodziły się pod tym względem i wyznaczały dla zakładów przemysłowych jako najodpowiedniejsze dzielnice wschodnie i południowo-wschodnie, t. j. Grzegórzki i Dąbie.

Siłą faktów uznano przeto za praktyczniejszą alternatywę II, t. j. budowanie nowej gazowni gdzieindziej i w ten sposób, by ten nowy zakład nie był w swoim rozwoju krępowany nawet w dalszej przyszłości.

Za tą alternatywą oświadczyli się też zaproszeni rzeczoznawcy, pp. Czesław Świerczewski, dyrektor gazowni w Łodzi i Albert Weiss dyrektor gazowni w Zurychu, a także kompetentne władze miejskie. Między gruntami, jakie się nadawały pod budowę zakładu, uznano za najodpowiedniejsze grunta miejskie położone nad Białuchą, koło stacji kolei kocmyrzowskiej Dąbie-Piaski, blisko traktu lubelskiego, w odległości powietrznej 3 km od środka Rynku krakowskiego, o powierzchni około 6 hektarów, wystarczającej na pomieszczenie wielkiego zakładu, produkującego 24 miliony m³ na rok, a 120.000 m³ na dobę. Nowa gazownia w tym miejscu, wybudowana przeważnie na własnym gruncie, miałaby ułatwiony dowóz węgla i wywóz koksu, smoły i t. p., wodę użytkową z dużego potoku, jakim jest Białucha, ułatwioną kanalizację, położenie względem miasta korzystne, od strony wschodniej dość nisko dla ułatwienia dostawy gazu siecią rur, a jednak od powodzi zabezpieczone, a wreszcie możliwość rozszerzania się na 35 do 40 lat.

Prezydium miasta powierzyło wypracowanie projektu ogólnego i przybliżonego kosztorysu dyrektorowi A. Weissowi przy współudziale dyr. Dąbrowskiego, co też zostało w roku 1912 wykonanem. Zaprojektowano zakład o sprawności maksymalnej 120.000 m³ na dobę, t. j. 24 miliony rocznie; na razie wykonano by połowę urządzeń, na sprawność 60.000 m³, kosztem 4.200.000 K.

Projekt wprowadza zasadniczo urządzenia maszynowe, a ograniczające do minimum pracę ręczną: a więc piec nowego systemu, z mechanicznym łamaniem węgla, dowozem i ładowaniem retort, mechanicznym wyladowaniem, gaszeniem i odwozem, a dalej sortowaniem

koksu i ładowaniem na wagony lub wozy. Część węgla idzie na skład pod dach, reszta w sterty; pociągi zajeżdżają przed piecownię i składy. Wagi wagonowe ułatwiają odbiór węgla w samym zakładzie i kontrolę ekspedycji produktów ubocznych. Północna strona placu budowy mieści piec, składy węgla i całą gospodarkę koksową; w południowej części znajduje się budynek aparatów chłodzących i czyszczących gaz, czyszczalnia, gazomierze fabryczne i regulatory ciśnienia, wreszcie gazometry, z których na razie byłby wybudowany jeden o pojemności 30.000 m³. W środkowej części zakładu mieściłaby się wieża wodna ze zbiornikiem mieszczącym 60 m³, a wzniesionym na 20 m nad poziom zakładu; pod nim byłyby w wieży umieszczone dwa zbiorniki po 16 m³ na wodę amoniakową, a jeszcze niżej takież zbiornik na smołę, czyli małą pogazową, na samym dole pompy dla wody użytkowej z Białuchy lub studni, oraz pompy dla wody amoniakowej i smoły. Obok wieży wodnej stałyby 3, względnie 4, wielkie wieżowe zbiorniki po 200 m³ objętości na wodę amoniakową i smołę.

Od budynku zbiorników dla cieczy na wschód projektowane są warsztaty, dla napraw w zakładzie, na zachód fabryka amoniaku oczyszczonego, zgęszczonego, dalej kotłownia z 3, później 5 kotłami, parowemi syst. Cornwall, każdy o 110 m² powierzchni ogrzewalnej. Dalej fabryczna centrala elektryczna dla wytwarzania siły, a po części światła, wreszcie, całkiem osobno fabryka gazu wodnego z małym zbiornikiem wyrównawczym dla gazu wyrobionego.

Wejście główne i wjazd do zakładu znajduje się od strony wschodniej, prowadzi do niego ulica wzdłuż Białuchy, łącząca się z traktem do Mogiły (Lubelskim). Z tej strony znajdują się budynki mieszkalne zarządu fabrycznego, biura, magazyn fabryczny, domek odźwierznego z dwoma wagami mostowymi, a wreszcie dom robotniczy z urządzeniami higienicznymi i humanitarno-społecznymi jak: szatnia, jadalnia, łaźnie i tusze, pralnia, pokój dla chorych z apteczką, sklep spożywczy, a na piętrze sala zebrań, czytelnia, biblioteka.

Z gazometrów, względnie z regulatora ciśnienia wychodzić będzie główna rura miejska o średnicy 1000 mm (1 metra) i będzie

prowadzona drogą wzdłuż Białuchy, traktem Lubelskim ku miastu, a połączy się z siecią rur przez ulicę Lubicz i ulicę Kopernika.

Oświetlenie, gdzie tylko można, będzie gazowe, w czyszczalni i niektórych częściach fabryki elektryczne; prąd elektryczny będzie wytwarzany we własnej centrali, za pomocą 2 maszyn parowych po 100 koni i 2 zespołów (agregatów) elektrycznych tejże sprawności, jako rezerwa 1 silnik Diesela o sile 120 koni, pędzony nie ropą, lecz mazią pogazową. Na pierwszą fazę budowy (12 milionów rocznej produkcji) potrzeba będzie energii elektrycznej o sile 110 k. m.

W projektowaniu gazowni wogóle, jak i w jej maszynowym urządzeniu przebiega myśl przewodnia, stosowana w gazowniach i innych podobnych zakładach w ciągłym ruchu będących, aby każde urządzenie, każda część, każdy przyrząd lub przewód miały albo rezerwę, albo obejście — inaczej pierwszy lepszy wypadek wstrzymałby cały ruch fabryczny. Tak jest i z elektrownią dostarczającą częściowo światła a przeważnie energii do napędu licznych urządzeń mechanicznych.

Tak znaczny zakład musi mieć przeto swoją centralę, choćby nawet kosztą prądu były nieco wyższe od ceny prądu elektrowni miejskiej, co jest jednak nieprawdopodobne, wobec tego, że do wytwarzania pary używać się będzie własnego miału koksowego, a w motorach Diesela własnej mazi. Ponadto gazownia musi być połączona z centralą miejską, by w razie wypadku mieć w niej rezerwę i nie stanąć z urządzeniami, których siła ręczna nie zastąpi. Własna centrala powinna stale funkcjonować, a nie odwrotnie, bo zła to byłaby rezerwa, której urządzenia stałyby przez czas dłuższy bezczynne.

Z podobnych względów będzie zakład połączony z wodociągiem miejskim, aby mieć nie tylko wodę do picia, ale i do użytku fabrycznego, w razie gdyby własne urządzenie wodne przestało z jakiego bądź powodu funkcjonować.

Wspomnieć wreszcie trzeba o niezbędnej kanalizacji zakładu. Najprostszym rozwiązaniem byłoby wpuszczenie głównego kanału fabrycznego do Białuchy, po uprzednim przefiltrowaniu jego cieczy; gdyby to nie zyskało aprobaty, trzeba by szukać połączenia z kanali-

zacyą miejską ku Wiśle, co by jednak znacznie drożej wypadło.

Przypuszczać można, że nowy zakład, ze swymi ulepszeniami i urządzeniami mechanicznymi, produkować będzie taniej niż stary, że przeto w niedługim czasie okaże się korzystnem starą gazownię zwinać, a produkcję przerzucić wyłącznie na nowy zakład. W starej gazowni są jednak urządzenia postępowe, które będzie można zużytkować po przeniesieniu się do nowej, czy na starym miejscu (gazometri) czy na nowym, po zdemontowaniu. Przeważną część urządzenia starej gazowni trzeba będzie jednak odpisać od kapitału, co pociągnie za sobą dużą stratę. Z tego względu nie należałoby zbyt pohopnie zamykać starej gazowni, lecz utrzymywać ją raczej w częściowym ruchu dopóty, aż doświadczenie i rachunek nie wykażą, że chwila właściwa po temu nadeszła. Na dłuższy użytek należałoby jednak w każdym razie zatrzymać wielki gazometr w starej gazowni, mieszczący 10.000 m³ zapasu gazu i przedstawiający wartość 1/4 miliona koron. Jest on potrzebny zresztą jako rodzaj akumulatora gazu dla dzielnic południowych miasta, a w szczególności dla Podgórza. To też projekt przewiduje urządzenie w nowej gazowni kompresorów dla zgęszczania gazu tam wyrabianego i tłoczenia go rurą stalową 300 mm średn. przez odpowiedni regulator do wielkiego gazometru w starej gazowni. W ten sposób zużytkuje się z korzyścią ten kosztowny obiekt, mający realną wartość dopóki stoi na miejscu i pracuje, a przedstawiający wartość starego żelaza po rozebraniu.

Część estetyczną, zwłaszcza zewnętrzną, budowli murowanych powinno by opracować biuro architektoniczne miejskie.

Koszt budynków został obliczony w przybliżeniu na metr² powierzchni, na podstawie cen dostawnie przyjętych. Dla fabrycznych urządzeń i maszyn przyjęto ceny firm pierwszorzędných, których wyroby cechuje precyzja, ale i wysokie ceny.

Ogólna kwota kosztorysu budowy w pierwszej fazie, na sprawność 60.000 m³ na dobę obliczona, wynosi 4.200.000 K; mylnem jednak byłoby mniemanie, że na późniejsze rozbudowanie zakładu do maksymalnej sprawności 120.000 m³ potrzeba będzie wydać drugie tyle,

albowiem w powyższej sumie kosztorysowej mieści się szereg inwestycji już na pełną końcową sprawność wystarczających, wydatków takich, których dzielić nie można np. dokupienie gruntu, rura główna do miasta, budynki fabryczne i mieszkalne, tory kolejowe, droga dojazdowa, kanalizacja, oparkanie i t. p.

Projektowany zakład uwzględnia najnowsze zdobycze techniki, daje rozwiązanie proste, ugrupowanie nadające się do malowniczego zestawienia i przybrania; co najważniejsza jednak, czyni on zadość tym nowoczesnym, społecznym i ekonomicznym wymaganiom, jakie dzisiaj stawiać musimy przedsiębiorstwu przemysłowemu gminy, bo zabezpiecza na dłuższą przyszłość potrzeby rosnącej konsumpcji gazu, a dla miasta stanowi źródło dochodów, w miarę rozwoju zakładu rosnących.

Sprawa jest bardzo aktualną, stara gazownia nie może podoląć rosnącemu wciąż zapotrzebowaniu gazu, zwłaszcza do grzania i ce-

łów przemysłowych, pracuje nieracjonalnie i pod grozą niebezpieczeństwa. Już w r. 1911 tak dyrektor Dąbrowski jak i zaproszeni rzeczoznawcy uznawali budowę drugiej gazowni jako rzecz pilną, a przyjmując roczny przyrost konsumpcji na 5% (350.000—400.000 m³ rocznie) obliczali, że musi ona być w r. 1912 rozpoczęta a w 1913, najdalej w 1914 w ruch puszczoną. Tymczasem w r. 1912 konsumpcja wzrosła o 750.000 m³, co nagłość sprawy oczywiście zwiększa i do pośpiechu skłaniać musi tembardziej, że i czynności urzędowe przygotowawcze wymagają dłuższego czasu — i przymusowa stagnacja, na jaką zakład w tej fazie wyczekiwania jest skazany, źle oddziaływa na prawidłowy rozwój zakładu, tak dla gminy użytecznego.

Szczegółowy opis techniczny projektu wraz z planem nowego zakładu znajdzie czytelnik w razie potrzeby w numerach 26 i 27 »Przeglądu technicznego« z r. 1913.

Inż. Feliks Bańkowski: O oświetlaniu teatru gazem.

Jedną z najniewdzięczniejszych ról, jaką może odegrać oświetlenie gazowe, jest oświetlanie teatru.

Wogóle elektryczność ze swymi prostymi, ułatwionymi sposobami rozwidniania i ściemniania z odległości daje wyższość nad gazem w tych wszystkich wypadkach, gdy chodzi o sprawne, szybkie podporządkowanie światła woli człowieka, jak to ma miejsce właśnie przy oświetlaniu teatru, a także przy nocnem oświetlaniu schodów; wyższość światła elektrycznego w powyższych wypadkach jest powszechnie uznaną. Są jednak miasta, które nie posiadają elektryczności, w których więc urządzenie oddzielnej domowej centrali w budynku dla prowincjonalnego teatru, nie funkcjonującego stale, zgoła nie wytrzymuje kalkulacji, a temniej zaprowadzenie elektryczności w klatkach schodowych. W takich wypadkach do nas należy uczynić wszystko, aby żądania tych niewdzięcznych odbiorców możliwie zadowolnić, a tem samem usunąć powód do narzekania na brak elektryczności i zbliżyć się do ulepszonych metod elektrycznego zapalania.

Celem niniejszego referatu jest właściwie przedstawienie tych trudności, jakie w prakty-

ce mojej zawodowej wypadło mi przewyćzać przy oświetleniu sceny, nadto przedstawienie tych środków, które zastosowałem celem usunięcia braków oświetlenia gazowego przy oświetlaniu sceny i klatek schodowych.

Do chwili zaprowadzenia światła żarowego, t. j. chwili, gdy niepodzielnie panował mroć, ściemnianie i rozświetlanie płomieni gazowych z centralnego miejsca nie przedstawiało trudności i uskuteczniało się przez przemykanie kurka gazowego; stopniowanie takiego przemykania mogło być doprowadzone do najwyższych granic przez zastosowanie śrubowych kurków z tarczą liczbową.

Ściemnienie mogło być prawie zupełne tak, aby pozostał ledwo jarzący się czubek płomienia; najwyższej trzeba było uregulować ciśnienie różnych płomieni, aby je ujednolajnić i przez to wszystkie płomienie doprowadzić do jednakowego stopnia ściemnienia.

Z chwilą wprowadzenia żarowego oświetlenia, a więc przede wszystkim Auerowskiego, dawna manipulacja stała się niemożliwą, przy ściemnionym palniku Auerowskim często gasł, przy rozwidnianiu nie zapalał się napowrót i gaz uchodził z niepalącego się palnika; nadto przy

przekroczeniu pewnej miary ściemniania, dawał się słyszeć charakterystyczny hałas: »wycie palników«.

Ta improwizowana muzyka uniemożliwiała grę na scenie.

Dla uwolnienia się od tak nieprzyjemnych objawów wprowadzono przy urządzeniu światła na scenie i na widowni zasadę podwójnych rurociągów; — jednych dla obsługi palnika Auerowskiego, drugich dla miniaturowego palnika motylkowego, schowanego w siatce palnika Auerowskiego. Urządzenie Auerowskie pozwala na użycie płomyka nieświecącego (entleuchtete Flamme), niknącego zupełnie wewnątrz palnika.

Powszechnie znane urządzenie takie pozwalało naprzemian rozjaśniać lampy i przyściemniać je do pewnej miary, lub też zupełnie je gasić, przez skręcanie centralnego kurka.

Urządzenie takie nie jest jednak wolne od braków albowiem

1) przy gaszeniu część gazu pozostała w rurach i kurku centralnym ulatnia się, rozszerzając odór,

2) przed zapaleniem się lampy musi gaz wypchnąć z rury zebrane tam powietrze; zapalenie się palników nie jest równoczesne i na-przód zapalają się palniki bliżej położone, a następnie dalej leżące, nadto często z tego właśnie powodu zapalają się w bunzenie,

3) zanim palnik się rozświecili, powstaje charakterystyczne wycie, o którym wspominałem; jakkolwiek ono przy takim urządzeniu trwa niedługo, daje się mimo to niemile odczuwać. Wszystkie te poważne braki zniechęcają do tego rodzaju oświetlenia.

Jeżeli powyższe braki nie występowały przy Auerowskim oświetleniu zbyt jaskrawo, to przy zastosowaniu znacznie czulszego, na dół świecącego, światła żarowego, stały się one wprost niemożliwymi i powodowały ciągle zawodzenie w zapalaniu się pojedynczych palników.

W roku 1907 pragnąc — przez wprowadzenie światła na dół świecącego, polepszyć warunki oświetlenia teatru lubelskiego, w którym funkcjonowało dotychczas oświetlenie motylkowe i zastanawiając się nad usunięciem braków dotychczas stosowanego w technice naszej sposobu oświetlenia za pomocą płomyka, którego próby dokonałem już w Jarosła-

wiu, zwróciłem uwagę na to, że pojedyncze palniki z płomykowym zapalaczem, lub latarnie, przez pociągnięcie łańcuszka od kurka u palnika, lub latarni, działają zupełnie sprawnie i wspomniane braki nie występują. I naturalne, bo wolna przestrzeń przewodu za kurkiem do miejsca zapalania się płomienia była nieznaczna, a więc rurociąg nie opróżniał się z gazu, nie wchodziło weń powietrze, a właśnie to uchodzenie gazu a wchodzenie powietrza do rurociągu wywołuje powyższe braki.

Rzecz więc sprowadzała się do tego, aby przy centralnem kierowaniu światłem zamykać jednak każdy palnik oddzielnie.

Obmyślenie takiego urządzenia dla oświetlenia lampami sufitowymi nie przedstawiało żadnych trudności, albowiem umieszczenie w otworze sufitowym lamp kolistych gazowych na dół świecących na wzór lamp sufitowych elektrycznych i centralne uruchomienie dźwigni tej lampy jest zupełnie możliwe. Wprowadzenie przekładni ponad sufitem do centralnego miejsca na scenę nie przedstawia trudności.

Zgola inaczej ma się rzecz z kinkietowym oświetleniem i oświetleniem ramp na scenie.

Dziś, gdy już znany jest pneumatyczny Simensowski zapalacz z rtęciowym zamknięciem, a ostatnio został on wprowadzony do pokojowych urządzeń przez zamianę pneumatycznego działania na sprężynowe, urządzenie takie dałoby się tu dobrze zastosować.

Wtedy jednak nie było mi ono znane i wypadło mi obmyśleć sposób automatycznego zamknięcia, którego wzór właśnie przedstawiam.

Urządzenie to jest nad wyraz proste i tańsze, a działanie jego oparte na ścisłym obliczeniu i następujących zasadach: Przewód gazowy w »zatrzasku« przedzielony ścianką na dwie części; w jednej — łączy się z rurociągiem, w drugiej z rurką palnikową. Gdy kurek w rurociągu jest zamknięty i rurociąg nie znajduje się pod ciśnieniem gazu, poziom płynu w »zatrzasku« zamyka komunikację pomiędzy jedną a drugą częścią przewodu.

Różne są warunki, w jakich poszczególne światła mogą się znajdować, w różnych częściach miasta, a nawet przy jednym i tem samym urządzeniu. Dla jednych ciśnienie może być wielkie, dla drugich bardzo małe i czułość

aparatu tego na tem powinna polegać, aby 1) małym stosunkowo ciśnieniem otwierał dostateczny przekrój dla gazu, 2) aby mimo to zapewniał trwale zamknięcie.

Wszystko to daje się uskutecznić przy pewnem ustosunkowaniu wymiarów, opartem na tej zasadzie, że zamykająca powierzchnia wodna, znajdująca się pod ciśnieniem gazu, pod wpływem tego ciśnienia ma jak najniżej opaść — a więc poziom zewnętrzny wody (lub innego płynu ewentualnie lżejszego od wody, i dlatego bardziej ruchliwego), znajdujący się pod ciśnieniem stałym atmosferycznym, ma możliwie pozostawać niezmienny, zaś zmieniać się może w większych granicach, jeżeli jest do rozporządzenia znaczniejsza nadwyżka ciśnienia. Dlatego potrzeba, aby powierzchnia zewnętrzna, znajdująca się pod działaniem atmosferycznym, była proporcjonalnie większą od powierzchni wewnętrznej, znajdującej się pod działaniem gazu.

Zasadę tę najlepiej wyjaśnię na następujących przykładach:

Cała powierzchnia

przekroju . . . $50 \times 30 \text{ mm} = 1500 \text{ mm}^2$

Przekrój rurki . . . $\frac{3}{8}'' = 78.5 \text{ mm}^2$

Przekrój trójkąta

t. j. przewodu

gazu $\frac{20 \times 30}{2} = 300 \text{ mm}^2$

a więc zapas 4 kroć większy.

Pozostała powierzchnia zewnętrzna

$1500 - 2 \times 300 = 900 \text{ mm}^2$.

Zanurzenie ścianki przedziałowej 15 mm

Przy ciśnieniu gazu 25 m/m otrzymamy, że

powierzchnia obniży się o $\frac{24 \times 9}{15} = 15 \text{ mm}$,

t. j. przepływ gazu zupełnie się nie otworzy, przy ciśnieniu zaś 40 mm

wewnętrzna obniży się o $\frac{40 \times 9}{15} = 24 \text{ mm}$

zewnętrzna podniesie o . . . 16 mm

Stosunek wysokości poziomów $24:16 = 9:6$.

W tym więc wypadku pozostawiony swobodny przekrój 9 m/m wysoki będzie:

$9 \times 30 = 270 \text{ mm}^2$,

jest 4-kroć większy od przekroju rurki i taka konstrukcja nadaje się zupełnie dla płomieni znajdujących się pod ciśnieniem 40 mm,

a nie daje się zastosować dla znajdujących się pod 25 mm ciśnienia.

Drugi przykład czulszego aparatu i dla małych ciśnień dają następujące rozmiary urządzenia.

Cała powierzchnia 1500 mm²

rurki $\frac{3}{8}''$ 78.5 mm²

Przekrój przewodu wewnętrznej powierzchni

$\frac{12.5 \times 30}{2} = 187.5 \text{ mm}^2$ zapas więc $2\frac{1}{2}$ kroć większy.

Powierzchnia zewnętrzna

$1500 - 2 \times 187.5 = 1125 \text{ mm}^2$.

Stosunek powierzchni, a więc i rozmiary wysokości poziomów: $375:1125 = 1:3$.

Wysokość zamknięcia ścianki przedziałowej = 10 mm.

Swobodny przekrój przy ciśnieniu 20 mm będzie równy:

obniżeniu wewnętrznego poziomu

$$\left(\frac{20 \times 3}{4} \right) = 15 \text{ mm}^2$$

mniej wysokość zanurzenia 10 mm to jest $(15 - 10) = 5 \text{ mm}$ pomnożone na 30 mm $5 \times 30 = 150 \text{ mm}^2$, co daje podwójny zapas.

W ten sposób wybrane rozmiary pozwalają ustanawiać czułość zamknięcia, t. j. tego zatrasku niedopuszczającego opróżnienia się rur z gazu, automatycznie otwierającego się przy otwieraniu kurka centralnego pod naturalnem ciśnieniem gazu. Z chwilą zamknięcia tego kurka, przez wyjście nieuchwytniej dozy gazu i obniżenia się ciśnienia palnika, w rurociągu ustanawia się ciśnienie nieco niższe, niż przedtem, ale wyższe od atmosferycznego i zatrask automatycznie przegradza dalsze ujście dla gazu, powodując, że rury zawsze są napełnione gazem i powietrze się tam dostać nie może.

Przez zastosowanie takiego zatrasku tuż przed każdym kinkietem lub lampą na rampie, uzyskuje się sprawne jej funkcyonowanie i usunięcie powyżej wspomnianych braków jak to: odoru wychodzącego gazu, nierównomiernego zaświecania i wycia lamp. Utrzymanie sprawności działania takiego zatrasku jest zależne tylko od dbałości obsługi, nie wywołując żadnych trudności, a jedynie wymaga, aby obsługujący się przekonywał, od czasu do

czasu, czy poziom płynu jest dostateczny (reguluje to śrubka). Dla większej trwałości można zastosować glicerynę, co wobec małej objętości rurki powoduje drobny koszt. Wreszcie wypada zaznaczyć, że jeżeli warunki miejscowe zabezpieczają dla danej lampy stale wyższe ciśnienie, można wybrać zatrzask z najwyższym zamknięciem, które wymaga bardzo rzadkiego doglądania.

Bez dalszych wyjaśnień łatwo osądzić, że urządzenie to równie dobrze, jak do teatru, może być zastosowane do każdego innego centralnego zapalania płomykowego, a w szczególności zastosowane być może do oświetlania klatek schodowych i zabezpieczy ono sprawne funkcjonowanie lamp pomimo centralnego zapalania i gaszenia tych lamp ze znacznej odległości.

W odróżnieniu od centralnego zapalania i gaszenia lamp w teatrze, które, chociaż odbywa się z odległości, lecz zawsze z jednego stałego miejsca, centralne zapalenie i gaszenie lamp w klatkach schodowych powinno dawać możliwość zaświecania i gaszenia z różnych miejsc. Lokator ma swój klucz i powracając w nocy zastaje schody nieoświetlone. Powinien więc mieć możliwość, bez wywoływania kogokolwiek, sam sobie zaświecić lampy od dołu, wszedłszy zaś na dowolne piętro znowu je zagasić, — pozostawiając każdemu następnemu lokatorowi możliwość uczynienia tego samego.

Urządzenie takie powinno również pozwalać lokatorowi zapalić lampy z każdego piętra i gasić je przy wyjściu na dole.

Obmyślane i zastosowane przezemnie z dobrym skutkiem urządzenie, czyni właśnie załość tej potrzebie. Na jednej ze ścian klatki schodowej przy drzwiach wejściowych wyrąbuje się w murze przez wszystkie piętra doprowadzoną w pionowym kierunku wnękę. W niej na samej górze pod sufitem i w dole, ewentualnie w suterrenach, osadza się na poziomych osiach, umieszczonych prostopadle do ściany, kółka lekkochodowe na osi, które obracają się w płaszczyźnie ściany. Rura gazowa, obsługująca lampy w klatce schodowej, może być, zależnie od szerokości wnęki, ułożona albo w tej wnęcie, albo w ścianie równoległej do niej, ale w pewnej wysokości przechodzi w poprzek wnęki pod kątem 45° do poziomu;

w tem właśnie miejscu instaluje się kurek gazowy tak, aby oś tego kurka leżała w tej samej pionowej płaszczyźnie, co osie dolnego i górnego kółka.

Na oś kurka nasadza się zwykłą dźwignię tak, aby płaszczyzna jej obrotu leżała w płaszczyźnie obu kółek (dolnego i górnego).

Drut przerzucony przez kółko i mocno naciągnięty kółkiem z wagą, uruchomiony może być z każdego piętra za pomocą klamerki połączonej z drutem i ślizgającej się w szczelinie deski, zakrywającej opisaną wnękę w ścianie. Przez pociągnięcie klamerki do góry lub na dół, ślizgający się guzik w szczelinie dźwigni przy kurku podnosi lub opuszcza ramię kurka, powodując otwarcie kurka, a więc zaświecanie lamp lub zamknięcie, a więc gaszenie lamp. Na każdym piętrze są takie klamery; przez pociągnięcie klamerki do góry lampy zaświecają się, dla gaszenia lamp pociąga się klamerkę na dół.

Zamiast klamerki na każdym piętrze umocowane są we wnęcie kółka zębate z korbą na zewnątrz deski, zakrywającej wnękę w ścianie.

Przy kręceniu korbki w lewo lub w prawo kółko zębate ciągnie w górę lub w dół linkę zębatą, poruszającą się w ujęciu kątownikami, które to kątowniki służą za kierowniki dla tej linki zębatej (rejka zębata). Przez linkę złączoną z drutem otwiera się tak samo, jak w przedstawionem przedtem urządzeniu, kurek gazowy u rury.

Do podtrzymania płomyka dziennego (Zündflamme) odprowadza się z przed kurka cienką $\frac{1}{4}$ " rurkę gazową. Przed każdą lampą w klatce schodowej zamyka się rurkę doprowadzającą opisanym zatrzaskiem automatycznym, schowanym w ścianie lub w samej wnęcie.

Opisany powyżej zatrzask automatyczny umożliwia centralne kierowanie światłem tak dla oświetlenia klatek schodowych, jako też dla teatru bez przykrych defektów, z jakimi złączone było przedtem takie urządzenie. Stanowi to konieczny warunek każdego teatralnego urządzenia.

Poza tem w teatrze wypada często wywoływać grę kolorów światła na scenie. Starłem się to urządzić w dwojaki sposób: albo, gdy można było nie liczyć się z kosztami urządzenia, przez instalację podobną do urządzeń elektrycznych, przeprowadzając oddzielne prze-

wody dla każdego koloru lampek przy wspólnej rurce płomykowej na rampach, albo w sposób bardziej prymitywny, przez zapuszczanie zasłon z kolorowego szkła, przesuwających się w rampie i stanowiących jedną całość z reflektorem odnośnej rampy. Takie urządzenie nie daje tej możliwości stopniowania kolorów światła, co pierwsze, zmniejsza jednak koszt instalacji, wymaga bowiem tylko jednego przewodu i jednej kategorii światła białych, t. j. odpada nakład na lampy zielone i czerwone, powiększające w trójnasób liczbę instalowanych lamp.

Przy urządzeniu pierwszym można natomiast osiągnąć tę samą precyzję w kolorach i ich stopniowaniu, co przy elektrycznym urządzeniu sceny, za pomocą użycia kurków z tarczą i z przenośnią zębatą przez odpowiednie sprzęgnięcie kółek z liniami zębatymi, posuwaniami za pomocą śrub w prawo lub w lewo; można od razu otrzymać zmianę światła lamp w kilku rampach lub wyłączwszy linię zębatą, w każdej rampie oddzielnie, można ściemniać lub rozświetlać światło, przez obracanie kurka korbą umocowaną u tarczy.

Przez tablicę rozdzielczą tego urządzenia przechodzą trzy rury dla każdej rampy, odpowiadające trzem kolorom światła, w ugrupowaniu po trzy pionowo z dołu do góry z wmontowanymi kurkami i z tarczami tak rozmieszczonemi, że wszystkie kurki dla światła jednakowego koloru dla wszystkich ramp są na jednym poziomie, dla światła zaś innych kolorów leżą na linii innego poziomu. Zapomocą takiego urządzenia daje się uzyskać łatwą i sprawną odmianę kolorów światła. O ile chodzi — o spowodowanie sukcesywnego ściemniania lub rozświetlania lamp na wszystkich rampach, wtedy obraca się śruby powodujące powolny ruch linii zębatej, lub uruchamiające równocześnie wszystkie kurki.

Jeżeli chodzi tylko o działanie na niektóre rampy, przesuwa się tarczę kurka wzdłuż osi tak, aby wyszła z połączenia z linią zębatą.

Jeżeli chodzi natomiast — o spowodowanie ściemnienia nagłego na wszystkich rampach, wtedy wyłączają się boki łączące śruby z liniami zębatymi, podejmują się haki do góry i przez poruszanie korbki działa się równocześnie na wszystkie kurki.

Jeżeli wreszcie chodzi o to, aby na każdej ram-

pie spowodować oddzielne kierowanie światłem, wtedy posuwa się guziki, przesuwające się w szczelinie linii zębatej, na prawo aż do zahaczenia w szczelinach podnośników, które przez pociągnięcie linki przerzuconej przez bloki, podnoszą do góry linie zębate i pozwalają na bezpośrednie i oddzielne uruchomienie każdego kurka; przez wyłączenie zaś np. guzików dla koloru czerwonego można równocześnie działać na wszystkie rampy, gdy wskutek podniesienia linii dla białego i zielonego uzyskujemy możliwość działania na każdy kurek, a więc na każdą rampę oddzielnie.

Przedstawione urządzenie pozwala przeto stosować prędkie kombinowanie wszystkich ruchów i kolorów.

Wypada mi jeszcze nadmienić, że próby z żarowem oświetleniem wykazały, iż otrzymanie potrzebnego zabarwienia światła znacznie lepiej daje się uzyskać przez załamanie światła przez podwójne szkła kolorowe, lub też przez zastosowanie palników żarowych o mniejszej sile światła.

Należy pamiętać, że oszklenie palnika dla światła kolorowego musi być tego rodzaju, aby bezpośrednio nie przenikał żaden promień na zewnątrz siatki palnika n. p. przez otwory szkła, co, jak uważałem, nie jest skrupulatnie przestrzegane, a obniża niezmiernie zabarwienie światła.

Muszę tu zauważyć, że wprowadzenie światła Graetzinowskiego, zamiast Auerowskiego, polepszyło znacznie warunki wywoływania gry kolorów, gdyż palnik Auerowski, wyzyskujący światło w kierunku poziomym, o wiele mniej nadaje się do oświetlenia sceny, a tem bardziej do wywoływania gry kolorów. Natomiast palnik Auerowski przy zastosowaniu kapturka na dół zwróconego może być z korzyścią użyty dla oświetlenia dolnej rampy.

Palniki natomiast na dół świecące, nadają się doskonale do wywoływania gry kolorów z górnych ramp, nadto stanowią tak szczelnie i mocno ujęte źródło światła, że nazewnątrz światło może się przedostać jedynie przez zabarwioną gruszkę i kulę, zabarwienie zaś kul, jako obiektu znajdującego się dalej światła i nie nagrzewającego się tak bardzo, jest o wiele trwalsze.

Nawiasem zaznaczam, że zmiana kul u palnika, dająca się łatwo uskutecznić przed przed-

stawieniem, daje możliwość manipulowania wogóle wielką skalą kolorów, zaś przez czas trwania jednego aktu światło trzech kolorów w praktyce w zupełności wystarcza.

Zastosowane do oświetlania sceny kule muszą być odrutowane i to właśnie daje możliwość zapewnienia zupełnego bezpieczeństwa, zwłaszcza przy podwójnej ochronie światła przez gruszkę, odrutowaną kulkę i przy blaszanym ujęciu palnika, w zupełności nieczułym na ogień.

Jeżeli bowiem rampa, na której wiszą palniki, wykonana będzie na wzór rzadko plecionego drucianego kosza, zaś ujęcie blaszane każdego palnika połączymy z kominkiem blaszanym, prowadzącym do wspólnej wyciągo-

wej rury blaszanej, to wszelkie niebezpieczeństwo płomienia lub zapalenia się gorących gazów, jest wprost wykluczone, konstrukcja zaś sama jest prosta i nie przeszkadza dobremu rozdziałowi światła.

Przy takim wykonaniu daje gazowe urządzenie sceniczne pewność sprawnego funkcjonowania, zapewnia światło różnych kolorów i odcieni, daje też niezwykle bezpieczeństwo, z pewnością większe niż zapewnia chłodna, lecz zdradliwa, elektryczność przez swoje krótkie spięcia, które już tyle pożarów w teatrach spowodowały.

Dlatego możemy wkońcu powiedzieć, że ta, zdawałoby się, najbardziej niedostępna dla gazu placówka, nie jest bynajmniej straconą.

Inż. Feliks Bańkowski: O konieczności współdziałania polskich gazowni i o potrzebie zorganizowania instytucji centralnej doświadczalno-instrukcyjnej.

Rozwój przemysłu w Niemczech wogóle, a w szczególności rozwój niemieckiego przemysłu gazowego i olbrzymie tam rozpowszechnienie gazu do codziennych potrzeb — stanowi wymowny przykład, jak wielką pomocą w zdobywczach na polu przemysłu jest zrzeszenie się sił technicznych, zrzeszenie sił pracujących w jednym zawodzie.

Brak takiej genialnej twórczości u Niemców, jakiej przejawy spotykamy u innych narodów, zastąpili oni wyteżoną pracą, żmudnym rejestrowaniem najdrobniejszych szczegółów, szeregowaniem ich, wyprowadzaniem wniosków i uogólnień, ujętych w formuły eksperymentalne lub zasady teoretycznie oświetlone — i stworzyli ten olbrzymi dorobek, jakim szczycić się mogą.

Gazownicy niemieccy — to wielotysięczna armia pracowników inteligentnych, zszerogowana w związki zawodowy »Gazowników niemieckich« i 8 jego oddziałów terytorialnych po całym kraju rozrzuconych. Wywalczyła ona nie tylko uznanie i poszanowanie w społeczeństwie dla swego zawodu przez uświadamianie ogółu o swej roli i o znaczeniu gazownictwa dla dorobku gospodarczego kraju, ale zespoleniem swych usiłowań i przez podział pracy — przyczyniła się ona do szybkiego rozwoju

techniki tego przemysłu i do jego rozpowszechnienia. Przez zastosowanie natomiast coraz doskonalszych sposobów spożytkowania gazu dla użyteczności publicznej, doprowadziła wreszcie do tego, że gaz stał się w Niemczech niemal przyrodzoną potrzebą ludzką w codziennym życiu.

Stały kontakt członków związku między sobą i rejestrowanie wyników pracy na stałych i peryodycznych zebraniach 8-oddziałów towarzystwa i związku, zbiorowa praca komisji do badania: gazomierzy, przewodu podziemnego, aparatów gazowych, ogrzewania gazem (Heizkomision), prowadzenia gazowni (Betrieb der Gaswerke), komisji wychowawczej (Unterrichtsk.), statystycznej fotometrycznej (Lichtmessk.), komisji dla ustanowienia normali i przepisów, następnie założenie wspólnej stacji doświadczalnej, która ma rozpoznawać i badać produkty, używane przez gazownie, oraz przedmioty i metody wytwórczości i t. p. i komunikować wyniki skutecznych badań; zakładanie szkół i kursów peryodycznych dla przygotowania technicznego personelu do obsługi gazowni, wermistrzów i instalatorów, oraz kursów dla uzupełnienia fachowej wiedzy inteligentnych sił kierowniczych, tudzież utrzymywanie organu fachowego — spowodowały

ogromny rozwój i wydoskonalenie przemysłu gazowniczego w Niemczech. Specjalna organizacja (Zentrale für Gasverwertung), Centrala dla zużytkowania gazu, której zadaniem jest walczyć nazewnątrz z niesumienną konkurencją elektryczności, prostować fałszywe informacje dotyczące gazu, wpływać na władze i gminy i uzyskiwać odnośne przepisy, obznajamiać publiczność ze sposobem użycia gazu w najrozmaitszych przejawach za pomocą broszur, odczytów, praktycznej nauki i urządzania wystaw¹⁾, wpłynęła natomiast bardzo dodatnio na rozszerzenie używania gazu.

Oto są środki, jakimi posługują się nasi fachowi koledzy z Niemiec, aby reprezentowany przez siebie przemysł utrzymać na odpowiedniej w kraju wyżynie.

Na ostatnim zjeździe we Lwowie przedstawiłem oplakany stan gazownictwa w Królestwie Polskim, na Litwie i Rusi. Pod zaborem w Prusiech gazownictwo jest w rękach obcych, w Galicyi zaś, jest rozwój gazownictwa wprawdzie znaczniejszy i niemal całkowicie znajduje się w rękach polskich, mimo to dorobek nasz w porównaniu z gazownictwem niemieckim przedstawia się bardzo, w każdym razie, ujemnie.

Z pewnością nie potrzebuję nikogo ze zgromadzonych kolegów przekonywać o doniosłości zadań naszych, jako polskich techników gazowych. Każdy z nas rozumie i szczerze odczuwa społeczny charakter swej roli i pożytek, jaki przez pracę nad rozwojem przemysłu gazowniczego, nad szerokiem rozpowszechnieniem tego przemysłu, przysporzyć może krajowi na wzór innych krajów kulturalnych. Przemysł gazowniczy stanowi w życiu miast, miasteczek a nawet osad, rozszerzając głęboko zdrowe i trwale podklady rozwoju ekonomicznego i wzbudzając krążenie nowych życiodajnych soków, dźwignię ich kulturalnego rozwoju.

Niezależnie od granic kraju, w którym pracujemy jako technicy jednego i tego samego zawodu, korzystamy we wielu razach ze zdobyczy techniki gazowej innych narodów, oraz ze zdobyczy tych kulturalnych urządzeń i organizacji, jakie one stworzyły. Korzystanie to jednak jest ograniczone. Już z natury geogra-

ficznego położenia naszego, jako odrzuceni na wschód od tętniącego środowiska postępu techniki gazowej, mamy utrudnione drogi do brania żywego w nim udziału i ograniczać się musimy do bardziej biernej i obserwacyjnej roli.

Stosunki polityczne jeszcze w wyższym stopniu utrudniają nam możność korzystania ze zdobyczy zawodowych organizacji i nie pozwalają na to zespolenie się, bez którego, że tak powiem, dotarcie do wnętrza, całkowite i wszechstronne korzystanie ze zdobyczy i urządzeń tego wielkiego ośrodka pracy zawodowej — jest niemożliwe. Wreszcie polityczny antagonizm, nie tylko że stanowi tamę do przeniknięcia w głąb i powód do wstrzemięźliwego traktowania nas nawet w stosunkach zawodowych, ale i w nas samych wzbudza przychylny, nie pozwalający na szczere współdziałanie i stawiający nas raz w roli towarzyszy wspólnego zawodu o jednakowych tendencjach technicznych, drugi raz przeciwstawiający nas jako pracowników zawodowych na niwie ojczystej, obowiązanych do obrony kraju przed zalewem produktów obcych i do oparcia się wpływowi obcych kapitałów, które dążą do zagarnięcia najrentowniejszych przedsiębiorstw ze szkodą dla bilansu krajowego i dla jego inteligencji zawodowej.

Ci z kolegów, którzy pracują w Galicyi, znajdują się w nieco szczęśliwszych od nas warunkach ze względu na odmienny ustrój polityczny tego kraju. Związek zawodowy nie nosi tam tego wybitnego piętna narodowościowego, wskutek czego możliwa jest łączność i szersze współdziałanie, zwłaszcza wobec jednoczącej ich wspólnoty politycznej.

Jeszcze jeden bardzo ważny wzgląd ułatwia znakomicie sytuację kolegów, pracujących w Galicyi, a mianowicie ten, że przedsiębiorstwa gazowe niemal wyłącznie znajdują się w rękach polskich, a samodzielne eksploatowanie ich stało się w ostatnich czasach wytyczną zasadą gospodarki gminnej, znika więc dla nich potrzeba wchodzenia w konflikt w obronie zagrożonych placówek z obcymi przedsiębiorcami gazowymi, chcącymi uzyskać koncesję.

Całkiem inaczej przedstawia się rzecz w Królestwie, na Litwie i na Rusi, gdzie, jak wskazałem w referacie swoim na ostatnim zjeździe —

¹⁾ Związek ten obowiązany jest udzielać członkom swoim najrozleglejszych informacji, dotyczących wszelkich szczegółów zawodu, i prowadzić statystykę.

centrów gazowych jest bardzo mało i wszystkie niemal są w rękach przedsiębiorstw obcych, nieczem niezwiązanych z krajem, a częstokroć odgradzających się od niego. Starają się one w dalszym ciągu zagarniać placówki krajowe w swoje ręce, co wobec wręcz przeciwnego zapatrywania się na tę sprawę u nas, niż w Galicyi, wobec zupełnego nieświadomości ogółu naszego, niedoceniającego doniosłości przedsiębiorstw gazowych i nie przeciwstawiającego się zamiarom poszukiwaczy koncesyi, nakłada na nas tem konieczniejszy obowiązek bronięcia placówek krajowych. I to daje właśnie powód do tym większego konfliktu w stosunkach zawodowych z przedstawicielami obcych przedsiębiorstw.

Nawiasem wypada mi tu zaznaczyć, że właśnie Lublinowi i Tarnowowi przypadła w udziale rola pierwszych swoistych w Polsce placówek gazowniczych, a pierwszą gazownią, która z rąk niemieckich przeszła w ręce polskie pod zarząd miejski, była gazownia krakowska w r. 1886.

Zaznaczywszy powyżej sposoby współdziałania zawodowych organizacji w Niemczech, starałem się podkreślić dwuznaczność stosunku naszego, jaki nam, jako technikom polskim, często zająć wypada, a więc i w wielu wypadkach wyłącznie na własnych siłach się oprzeć.

Umieszczone na porządku dziennym obecnego zjazdu naszego ukonstytuowanie się stałego związku inżynierów gazowych polskich, co postanowiono w zasadzie już na ostatnim Zjeździe, na którym wydelegowano komisję z 4-ech do opracowania szczegółów, będzie obecnie formalnie załatwione. Istnienie takiej organizacji już samo przez się stworzy ważną podstawę dla zawodowych naszych zadań; przez zbiorową interwencję w poszczególnych wypadkach stanie się ona orężem do zadośćuczynienia kulturalnym potrzebom kraju, a w pierwszym rzędzie przyczyni się do ugruntowania i wzmocnienia naszego stanowiska w społeczeństwie i do zyskania posłuchu i większego uznania.

Równolegle z tem jest jednak niezbędnem przeprowadzenie planowej roboty i zorganizowanie takich środków pomocniczych, któreby umożliwiły i ułatwiły spełnienie naszych zadań. Ze względu na wyjątkową sytuację, w której

się znajdujemy i na szczupłe środki, jakimi rozporządzamy, wobec nielicznych przedsiębiorstw i liczebnie szczupłej garstki sił zawodowych, — chodzi mi o naszkicowanie w niniejszem przemówieniu tych możliwych i najniezbędniejszych, zdaniem mojem, sposobów, jakimi od pierwszej chwili rozporządzać winniśmy.

Dla uzupełnienia obrazu położenia, w jakim znajdujemy się, muszę jeszcze wspomnieć o nacisku, jaki wywiera na nas, gazowników polskich, bardzo licznie zmobilizowana armia przedstawicieli nowego żywiołu elektrotechników. Pod tym względem znajdujemy się również w odmiennem położeniu od naszych zawodowych towarzyszy innych krajów, w których przemysł gazowniczy oddawna głęboko się zakorzenił i warunkuje byt niezliczonych rzesz zaangażowanym kapitałem i pracą tak w tej gałęzi przemysłu, jakoteż w tych wszystkich gałęziach, które koło siebie zgrupował i których istnienie powoduje.

Oczywiście, opierając się na przemyśle głęboko w kraju zakorzenionym i mającym tak trwałą podstawę, walka zawodowa dla gazowników niemieckich nie przedstawia tych trudności, co u nas.

Nasza sytuacja jest zgoła odmienna. Jeżeli w Galicyi przemysł gazowy nie ustępuje elektryczności, to w Królestwie jest całkiem inaczej.

Przemysł gazowy w Królestwie prowadzony jest przez przedsiębiorstwa obce, nie posiada więc w kraju rozgałęzionych korzeni, nie stworzył również rozległych pomocniczych gałęzi przemysłu, ale posługuje się wytworami zagranicznymi, nie posiada też licznych zawodowo wykształconych sił. Elektryczność przeciwnie pod wszystkimi tymi względami związana jest z krajem w znaczniejszym stopniu, posiada kilkakroć liczniejszą falangę wykształconych zawodowo sił swoich, może więc znaczniejszy wpływ wywierać.

Najlepszym tego dowodem jest chociażby terazniejszy zjazd w Krakowie, na którym elektrotechnicy, dzięki swej znacznej ilości, potrafili bez trudu uzyskać prawo zorganizowania oddzielnego zjazdu, gdy nam gazownikom, i uważam to za zupełnie słuszne, prawa tego odmówiono i dopiero w ostatniej chwili, gdy wykazaliśmy niepospolitą żywotność, pozwolono zorganizować się w Zjazd oddzielny.

Przechodząc do rozpatrzenia postulatów, jakie postanowiłem uzasadnić w niniejszym referacie, nie możemy, zdaniem mojem, żywcem wzorować się na sposobach działania kolegów naszych z zagranicy i musimy się ograniczyć do najżywotniejszych potrzeb. — Zbyt mała nas garstka, abyśmy stwarzać mogli poszczególne sekcje, mające na celu zawodową pracę w różnych kierunkach, a także, abyśmy mogli utrzymywać własny organ.

W postępkach wiedzy naszej i w zbogaceniu osobistego zakresu naszego doświadczenia fachowego, musimy się oprzeć na pozostawaniu w ogólnym kontakcie z pracą zawodową i na współdziałaniu wszystkich techników gazowych.

Szczupłe środki, jakie zgromadzić potrafimy w nielicznym stowarzyszeniu naszym, nie pozwolą nam także na wybudowanie i prowadzenie na wzór zagranicy gazowni doświadczalnej o takim zakresie działania, jak n. p. w Karlsruhe, Zurychu lub Wiedniu.

W sprzyjających okolicznościach myśl tę dałoby się urzeczywistnić wówczas jedynie, gdyby która z gmin, posiadających większą gazownię, uznała korzyść i doniosłość takiej sprawy dla siebie i kraju i asygnowała odpowiednie na ten cel fundusze, oraz gdyby zdecydowała się własną stację doświadczalną udzielić do dyspozycji wszystkich polskich gazowni w kraju i organizacji polskich gazowników. W zamian za to miałyby wszystkie gazownie polskie obowiązek przyczyniania się do pokrywania budżetu rocznych wydatków tej stacji doświadczalnej. Nie wątpię też, że od Wydziału krajowego można by uzyskać znacznie większe kwoty tak na założenie, jak i na utrzymywanie takiej stacji. Dla kraju jest to rzeczą pierwszorzędnej znaczenia, aby posiadać taką stację doświadczalną, któraby wyszukiwała i badała znajdujące się w kraju produkta nadające się do przemysłu gazowniczego i umożliwiła użycie i zastosowanie ich, w bądź co bądź, rozwijającym się w kraju przemyśle, takim jak gazowy. W każdym razie niezależnie od możliwości urzeczywistnienia takiej gazowni doświadczalnej w większym stylu, co z pewnością nie tak łatwo da się uskuteczyć, uważam za konieczne stworzenie i utrzymywanie wspólnymi siłami centralnej stacji techniczno-doświadczalnej i laboratorium, pomyślanych

w zmniejszonym zakresie. Zadaniem takiej stacji byłoby przede wszystkim badanie tych wszystkich przedmiotów, przez które stykamy się z ogółem naszych odbiorców, a więc: badanie wszelkiego rodzaju palników, piecyków, kuchen i najrozmaitszych aparatów, które służą do rozpowszechnienia technicznego gazu i rozszerzenia rynku zbytu gazu; kontrolowanie i sprawdzanie wszelkich reklamowanych ulepszeń, czy to ze względu na samą konsumpcję gazu, czy też ze względu na wszelkiego rodzaju udogodnienia co do obsługi, efektu, elegancji, higieny i t. p. Obowiązkiem stacji techniczno-doświadczalnej byłoby dalej szybkie i wszechstronne informowanie zjednoczonych kolegów zawodowych o rzetelnych wynikach, otrzymanych przy badaniu poszczególnych przedmiotów, ustanawianie norm i instrukcji, wydawanie odnośnych komunikatów, przeznaczonych dla szerokiego ogółu.

Ześrodkowanie powyższej działalności we wspólnej stacji doświadczalnej, utrzymywanej wspólnymi siłami i pod kontrolą ogółu kolegów zawodowych, zmniejszałoby znakomicie pracę tę w poszczególnych przedsiębiorstwach. Zwłaszcza dla mniejszych gazowni, w których zawodowo wykształconych sił jest bardzo ograniczona liczba i gdzie tego rodzaju zajęcia przypadają dyrektorowi, zmniejszenie takiego rodzaju zajęć byłoby bardzo pożądane, a dla rozwoju sprawy gazowej niezmiernie pożyteczne, gdyż wytwory postępu naszej techniki, przeznaczone do użyteczności publicznej, w pewny i szybki sposób dostawałyby się do tego ogółu i nie byłyby uzależnione od przypadkowych przyczyn i warunków pracy każdego z kierowników, i od tego, czy ma on czas, lub go nie ma, na zajmowanie się taką pracą.

Także dla wielkich gazowni, posiadających potężną armię odbiorców, w których kontrola i obserwacja powyższa odbywa się nawet dorywczo, będzie bezwątpienia nie mniej ważnym posiadanie stałego źródła, z którego wszelkie informacje w szybki sposób do niejby się dostawały, a przez to wprowadzanie ich w użycie i komunikowanie ogółowi nie ulegałoby zwłoce.

Utrzymywanie dokładnej kontroli i ewidencji nad rodzajem zainstalowanych wyrobów i ich ocena, miałyby dla wielkich gazowni

jeszcze i to znaczenie, że, wobec licznych i częstokroć niesumiennej instalatorów, niejednokrotnie podkopujących zaufanie ogółu do gazu, co bardzo ujemnie oddziaływa na rozpowszechnienie gazu, zwłaszcza wobec konkurującej elektryczności, mogłyby one wszystkie stąd pochodzące braki szybko i skutecznie usuwać. W większych miastach spotykamy z reguły, obok gazu, konkurującą elektryczność, pomyślny wynik współzawodnictwa zależy przeto dla gazu w wysokim stopniu od ciągłego dążenia do utrzymywania się na wyżynach dokonywującego się postępu, szybkiego przyswajania go i utrwalania wśród ogółu.

Dziś, kiedy konkurencja z elektrycznością, w wielkich zwłaszcza centrach, wkracza na drogę ostrego konfliktu, gdy we współzawodnictwie z gazem posługuje się ona niezupełnie prostymi drogami i często fałszywym przedstawianiem rzeczy, śledzenie jej i jej postępów staje się dla nas również zadaniem życiowym.

I w tym względzie wielkim dla nas ułatwieniem mogłoby być istnienie wspomnianej stacji techniczno-doświadczalnej, która musiałaby się zająć także śledzeniem wprowadzanych w użycie obiektów elektryczności, konkurujących z przedmiotami gazowymi. Ustanawiałaby ona dokładne daty porównawcze, komunikowałaby je nam i w ten sposób dostarczałaby pewnego materiału statystycznego do współzawodnictwa, do uświadamiania ogółu czy to środkami, którymi rozporządza każde przedsiębiorstwo oddzielnie, czy to wspólnymi wystąpieniami, czy też komunikatami stacji doświadczalnej.

Co więcej, stacja ta mogłaby spełniać rolę regulatora opinii publicznej, interweniować w prasie i prostować fałszywe informacje interesowanych przeciwników gazu, a w stosunku do gmin i ich zarządów, stać się autorytetem dla wyjaśniania jaknajkorzystniejszych i najodpowiedniejszych warunków stosowania gazu i elektryczności w życiu miast. Za pomocą wydawnictw i pism peryodycznych i w broszurach przeznaczonych dla ogółu, a przy współudziale wszystkich zawodowych kolegów wydawanych, stacja ta stałaby się źródłem propagandy, w którą tak obfituje np. literatura niemiecka, a której taki brak u nas.

W ten sposób pomyślana stacja technicz-

no-doświadczalna, zapewniłaby, ułatwiając pracę pojedynczym przedsiębiorstwom, szybkie przenikanie postępów techniki gazowej do środowiska, w którym działamy, co miałoby doniosłe znaczenie *nie tylko dla centrów, gdzie istnieją gazownie, ale i ze względu na uniezależnienie postępów techniki gazowej od miejscowych warunków, w jakich się poszczególne przedsiębiorstwa znalazły i wskutek których częstokroć pozostawały w tyle.* Taka stacja techniczno-doświadczalna będzie z pewnością największą reklamą dla gazownictwa, źródłem zachęty i dźwigni szybkiego rozpowszechnienia gazowni w kraju.

Nie potrzebuję wyjaśniać, że taka stacja doświadczalna, wyposażona możliwie zasobnie w środki techniczne, powołaną być musi z natury rzeczy *nie tylko do samoistnych badań, ale winna przede wszystkim zajmować się i dawać wyjaśnienia co do kwestyi, o które interweniować będą zjednoczone przedsiębiorstwa, tudzież, że w zakresie jej działań będzie badanie przesłanych przedmiotów, że przedsiębiorstwa przez delegowane osoby zawsze będą mogły korzystać z urządzeń stacji także dla przeprowadzania samoistnych badań.*

W ten sposób stacja techniczno-doświadczalna stałaby się bez mała centrem wspólnych prac zjednoczonych kolegów, miejscem rozstrzygania przedsięwziętych badań w poszczególnych specjalnych przedmiotach.

Wreszcie utworzenie takiej stacji techniczno-doświadczalnej będzie, *zdaniem mojem, nad wyraz skuteczne, nie tylko ze względu na wspomniane cele krajowe, ale także dlatego, że stworzy się na zewnątrz placówkę, z którą się bardziej liczyć będą, niż z samym faktem utworzenia organizacji zawodowej.*

Przez prace takiej stacji doświadczalnej dotkniemy się najżywościjszych interesów naszych dostawców, a poddając skrupulatnej ocenie reklamowane przez nich przedmioty, spowodujemy ich do większego liczenia się z naszymi polskimi rynkami i powstrzymamy napływ wybiórników według przysłowiowej formuły: »für die Polen«. Stworzoną stację doświadczalną możemy dźwignąć do *stanowiska rozjemcy, arbitra, któryby we wszelkich w zakres badań stacji wchodzących kwestyach z dostawcami interweniował i je ostatecznie rozstrzygał.* Dalej rozumiem, że przy takiej stacji techniczno-

doświadczalnej powinno być także urządzone laboratorium chemiczne dla dokonywania badań w zakres wytwórczości naszej wchodzących, które w niejednej gazowni nie mogą być dokonane dla braku własnych urządzeń technicznych.

Dla jasnego sformułowania swojej myśli przewodniej i uniknięcia nieporozumień zaznaczam, że pomyślana przezemnie stacja techniczno-doświadczalna z laboratorium powinna mieć na razie wyłącznie na celu techniczno-praktyczne zadania. Nie wynika stąd, aby o ile wyposażenie stacji doświadczalnej na to pozwoli, koledzy nasi zawodowi nie zajmowali się w niej rozstrzyganiem zagadnień naukowych naszego fachu, a także aby w przyszłości, a zwłaszcza gdyby dało się urzeczywistnić gazownię doświadczalną i utrzymywać odpowiedni personal, nie połączyć obu tych instytucji, nie zakreślić szerszego celu dla pracowników stacji.

Na początek uważałbym jednak za konieczne, aby prace samej stacji doświadczalnej ograniczyły się do wskazanych zadań praktycznych, do utylitarnych potrzeb chwili, gdyż przez podejmowanie zbyt szerokich zadań, moglibyśmy pozbawić stację aktualności i tej niezbędnej żywotności, która jedynie może utorować drogę do utrwalenia jej istnienia, przyszłego rozwoju i przeistoczenia się w instytucję o zwyczaj zakreślonym szerszym zakresie działania.

Obrawszy za punkt wyjścia swej działalności stworzenie stacji techniczno-doświadczalnej, nie uważałbym za właściwe ograniczyć się na samej działalności eksperymentalno-wywiadowczej, której rezultaty miałyby nam być komunikowane.

Za konieczne uważam połączenie z nią działalności instruktorskiej. Rozumiem przez to, że przy takiej stacji, prowadzonej przez technika o dostatecznym fachowym przygotowaniu, z krytycznym zmysłem i wyszkolonym do tego rodzaju badań, byłby utrzymywany monter-werkmistrz, spełniający w stosunku do zjednoczonych przedsiębiorstw zadanie instruktora.

Taki monter-instruktor przebywałby co pewien czas przy stacji doświadczalnej, gdzie otrzymywałby od kierownika odnośne instrukcje i zapoznawał się z postępami techniki

gazowej, zastosowaniami do instalowania i obsługi nowo wprowadzonych urządzeń, a następnie objeżdżałby kolejno zjednoczone nasze polskie gazownie, dawałby instrukcje, szkoliłby lampiarzy, ślusarzy, monterów instalacyjnych, a na żądanie dokonywałby kontroli na miejscu, jak roboty i obsługa są prowadzone.

Uważałbym dalej za wskazane, aby kierownik stacji doświadczalnej wraz z instruktorem objeżdżał od czasu do czasu, np. raz do roku, zrzeszone nasze przedsiębiorstwa gazowe i w ten sposób utrzymywał kontrolę instruktorskiej działalności a zarazem przez osobiste zetknięcie się z kierownikami tych przedsiębiorstw powodował znaczniejszy postęp techniki gazowej zwłaszcza w najmniejszych naszych ośrodkach i dokonywał laboratoryjne badania tam, gdzie brak środków nie pozwala na samoistne ich przeprowadzanie.

Taką działalność instruktorską uważałbym za niemniej ważną, jak istnienie stacji techniczno-doświadczalnej. Jeżeli bowiem działalność stacji i podawanie pisemnych instrukcji dla publiczności już w znacznym stopniu ułatwi rolę kierownikom przedsiębiorstw, to funkcjonowanie bez zarzutu urządzeń gazowych i usuwanie najdrobniejszych powodów do niezadowolenia konsumentów, co w wyższym stopniu da się uskutecznić przez współdziałanie instruktora, będzie miało dla rozwoju gazownictwa wobec konkurencji elektrycznej wielkie znaczenie. Jeżeli porównamy nasz niższy personal techniczny z tym, jaki posiadają Niemcy, to uświadomimy sobie kolosalną różnicę, jaka pod względem fachowego przygotowania personalu niemieckiego się ujawnia, a zatem i o wiele trudniejsze położenie nasze względem odbiorców. W takich warunkach instruktorska działalność naszych pracowników staje się tem bardziej sprawą doniosłą i żywotną.

Nie wątpię, że gazownia miasta, w którym stacja doświadczalna znajdzie swą siedzibę, jak najusilniej wspierać ją będzie, jako część własnej niemal instytucji. Przy takim wzajemnym stosunku stacja doświadczalna będzie mogła korzystać z urządzeń gazowni i jej intelektualnych wskazań, a instruktorów stacji możnaby dodatkowo wyszkalać w pewnych poszczególnych czynnościach ruchu gazowni, chociażby np. w kontroli pieców i ich ustawianiu, w badaniu szczelności rurociągów itp. Za-

kres poszczególnych takich specjalizacji możaby, rzecz jasna, w miarę środków naszych powiększać, wysyłać peryodycznie instruktora lub też samego kierownika stacji za granicę dla wykształcenia lub w celu przestudyowania poszczególnych czynności, jakie uznalibyśmy za najbardziej wskazane i aktualne, tak, aby rozwój techniki gazowej przenikał wszystkie zakątki naszych polskich gazowni w zdwojonym tempie.

W uzupełnieniu instruktorskiej działalności uważalbyśmy za rzecz godną najwyższego uznania, aby gazownie nasze, o ile posiadają w gronie swoim wyspecjalizowanych w jakim kierunku i wybitnych rzemieślników i techników przedstawiały ich jako instruktorów dla naszych zrzeszonych polskich gazowni.

Jeżeli sprawę instruktorskiej działalności podnoszę tak obszernie, to nie myślę wcale, abym wyczerpywał wszystko, co w kierunku przygotowania naszego niższego personelu gazowego należałoby uczynić. W porównaniu z zagranicznymi pracownikami brak naszym nie tylko fachowej specjalizacji, ale brak im wogóle ogólnego przygotowania. Ślusarz gazowy, polier i werkmajster w Niemczech, zanim rozpocznie uprawiać swoje rzemiosło, kończy paroletnie kursa, w których otrzymuje także teoretyczny podkład. Wskutek tego czucie techniczne takiego rzemieślnika, jego orientacja i umiejętność doszukiwania się przyczyn są większe pomimo, że przyrodzone zdolności mogą być większe u naszego rzemieślnika.

Uważalbyśmy przeto za konieczne, urządzenie, przy współudziale personelu stacji doświadczalnej i ogółu kolegów, parotygodniowych kursów peryodycznych raz w jednym z miast galicyjskich, drugi raz w Królestwie, niezależnie od instruktorskiej działalności stacji. Zadaniem takich kursów byłoby zaznajamianie naszych rzemieślniczych sił gazowych z ogólnymi pojęciami naukowymi, oraz wykształcenie w nich szerszej orientacji w zjawiskach, stanowiących podstawę naszego fachu.

Co do kształcącej działalności stacji sędzę, że za pośrednictwem takiej stacji doświadczalnej i instruktorów, możaby wyszkalać instruktorki-kobiety i tak rozpowszechniać znajomość używania gazu w życiu codziennym, np. organizować kursa kucharek dla obznajmiania ich z obchodzeniem się z kuchniami

gazowymi, z przyrządami do prasowania i t. d. W sprawie tej u nas tak mało się robi, gdy w Niemczech dzieje się wprost przeciwnie.

Możnaby wreszcie, korzystając z licznych okazji stacji doświadczalnej, urządzać ruchome wystawy z wykładami i praktyczną demonstracją używania aparatów gazowych.

Nie będę wchodził w dalsze szczegóły przyszłej działalności stacji — chodziło mi jedynie o zaznaczenie, że projektowana instytucja nie może być tylko martwym laboratorium doświadczalnym, ale musi odznaczać się życiem ruchliwym i stać się postępowym warształem naszej pracy zawodowej.

Omówiwszy zasady projektowanej instytucji i działalności instruktorsko-propagatorskiej wypada z kolei zastanowić się nad materialnymi środkami i praktycznymi sposobami jej urzeczywistnienia.

Sędzę, że naszkicowana przezemnie instytucja nie przekracza naszej możliwości. Na zapoczątkowanie takiej stacji techniczno-doświadczalnej wystarczy jednorazowy wydatek około 15 tysięcy koron; sędzę, że wydatek taki, może być pokryty nawet przez nasze nieliczne gazownie.

Roczny wydatek na utrzymanie tak pomyślanej stacji techniczno-doświadczalnej, wynosilby, według przybliżonego mego kosztorysu, około 12.000 K.

Kosztorys ten nie uwzględnia naturalnie kosztów podróży funkcyjaryuszy i przewozu materiałów, gdyż koszty uczynione w interesie poszczególnych gazowni musiałyby być oddzielnie przez nie ponoszone.

Na pokrycie niektórych pozycji zwyczaj określonych wydatków, wpływałyby również dochody od pojedynczych gazowni, jako należność za czas korzystania z usług instruktora, za odnośną ilość broszur, instrukcji itp. Gdyby jednak nawet cała wymieniona kwota przypadała do podziału między polskie gazownie, nie przekroczałoby to jeszcze ich możliwości.

Ogólne zasady, na których możaby oprzeć istnienie takiej stacji i działalności instruktorskiej, dadzą się streścić w następujących postulatach:

Gazownie polskie przystępują do ogólnego Związku i utrzymują stację doświadczalną o skreślonym powyżej zakresie dzia-

łania. Przez wybraną delegację utrzymując one kontrolę nad założoną instytucją, powierzając kierownictwo nad nią zaangażowanej w tym celu fachowo wykształconej osobie, nie mogącej jednak należeć równocześnie do personelu żadnej gazowni.

Gazownie ustanawiają na wspólnym zebraniu budżet i ogólny kierunek stacji, a wydatki ponoszą w stosunku do rozmiarów gazowni.

Rozmiary te możnaby określać albo według produkcji, albo według konsumpcji prywatnej gazu, t. j. terenu wpływów stacji doświadczalnej, albo wreszcie według przyrostu tej konsumpcji, t. j. jakoby miernika osiągniętych korzyści z propagatorskiej działalności stacji.

Gazownie mogą przez swych delegatów zawsze korzystać z urządzeń stacji, ze środków pomocniczych na miejscu i z instruktora, który będzie miał obowiązek przebywać w danej gazowni na jej żądanie co najmniej przez ilość dni w roku proporcjonalną do wnoszonego udziału w stosunku do innych gazowni.

Za korzystanie jednak z instruktora należałoby ustanowić opłatę, która, zdaniem mojem, nie powinna być wysoką, aby ułatwić korzystanie z instruktora i powinna odpowiadać rzeczywistym wydatkom stacji.

Również należałoby ustanowić opłatę na rzecz stacji za korzystanie z broszur i instrukcji, przeznaczonych dla konsumentów, w stosunku do ilości zamówionych egzemplarzy.

W referacie niniejszym starałem się uza-

sadzić znaczenie współdziałania polskich gazowni i utworzenia stacji doświadczalnej a zarazem wskazać korzyści, jakie tak dla istniejących gazowni, jak również dla rozwoju przemysłu gazowego, wyniknąć mogą ze stworzenia naszkicowanej stacji techniczno-doswiadczalnej w połączeniu z zapoczątkowaniem instruktorskiej działalności, z kursami peryodycznymi dla rzemieślników pracujących w naszym zawodzie. Dalej wskazałem na cały szereg gdzieindziej znanych, a u nas mało praktykowanych, środków propagandy, którą wspólnymi siłami lżej możemy prowadzić i dla której musimy wyrobić środki oddziaływania. Jasne jest bowiem, że w stosunku do naszych odbiorców nie możemy posługiwać się ani obcą literaturą, ani tymi wszystkimi środkami, jakie stworzyła Centrala dla zużytkowania gazu w Niemczech dla kraju swego.

Nie wątpię, że przy szczerem współdziałaniu i jeżeli dobro zawodu i rozwój gazownictwa będziemy mieć na oku, zdołamy własnymi siłami spełnić społeczne zadania naszego zawodu.

Nie przesądzam, aby przedstawione przeze mnie projekty były skończone; mogą one wymagać uzupełnień i zmiany w niejednym.

Celem mego przedstawienia było tylko poruszenie tej, zdaniem mojem, ogólnej potrzeby i przez wymianę myśli przyczynienie się do jaknajlepszego jej rozwiązania, do zapoczątkowania i urzeczywistnienia wspólnej działalności.

I ZJAZD ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

Po otwarciu Zjazdu przez inż. Wilhelma Hertza, przewodniczącego komitetu wykonawczego I Zjazdu elektrotechników polskich, ukonstytuował się Zjazd wybierając:

prezesem prof. Aleksandra Rotherta (Lwów),
wiceprezesem inż. Alfonsa Kühna (Warszawa),
inż. Stanisława Domagalskiego (Poznań),
sekretarzami inż. Leonarda Freudensona (Kraków),
inż. Stanisława Żmigrodzkiego (Kraków).

Z powodu nieobecności na pierwszym posiedzeniu Zjazdu prezesa prof. Rotherta, przewodniczy wiceprezes inż. Kühn, zaś na następnych prezes prof. Rothert, sekretarzuje inż. Freudenson.

Prof. Mieczysław Pożaryski nadesłał na Zjazd referat o Organizacji pracowni elektrotechnicznej w średnich szkołach mechaniczno-technicznych. Referat odczytuje inż. Freudenson.

Po dłuższej dyskusji wyrażono życzenie, ażeby w szkołach technicznych wyższych, średnich i niższych prócz wykształcenia teoretycznego możliwie szeroko uwzględniano wykształcenie praktyczne tak w pracowniach elektrotechnicznych, jak i w warsztatach, gdyż nauka elektrotechniki ze względu na swój charakter tylko w takich warunkach może dawać pozytywne rezultaty.

Z kolei wygłasza referat inż. Kazimierz Drewnowski: »O statystyce elektrowni galicyjskich«.

Po referacie zabierają głos: inż. Kühn, dyr. Kazimierz Gajczak, inż. Gabryel Sokołnicki inż. Hertz, inż. Żmigrodzki, inż. Freudenson i inni. Poszczególni mówcy zajmują się użytecznością statystyki elektrowni galicyjskich dla projektantów i kierowników elektrowni, i dlatego statystyka taka ma pierwszorzędne znaczenie dla Królestwa Polskiego z powodu mającego tam być wprowadzonego samorządu miejskiego, który wywoła niewątpliwie silny ruch inwestycyjny po miastach, jak również i dla Galicyi, gdzie ma powstać w najbliższym czasie jeszcze cały szereg elektrowni miejskich. W rezultacie I Zjazd elektrotechników polskich uchwala:

A) »I Zjazd elektrotechników polskich uznaje potrzebę wydania statystyki elektrowni miejskich na ziemiach polskich i wydania pisma ulotnego, zawierającego wskazówki racjonalnego prowadzenia ruchu w elektrowniach«.

B) »I Zjazd elektrotechników polskich przekazuje tę sprawę Komitetowi wykonawczemu I Zjazdu elektrotechników polskich«.

W sekcji konserwacji telegrafów i telefonu wygłasza inż. Roman Czyżowski odczyt o telefonach automatycznych, wprowadzonych teraz w Krakowie i demonstruje wszystkie szczegóły takiego telefonu, a następnie pokazuje i wyjaśnia urządzenie centrali telefonicznej.

W dalszym ciągu uczestnicy Zjazdu zwiedzają elektrownię krakowską, gdzie oprowadza i wyjaśnia dyr. Stanisław Bieliński.

W drugim dniu Zjazdu obradowano wspólnie ze Zjazdem mechaników. Dyr. Kazimierz Gajczak wygłasza referat o taryfie wynagrodzeń dla prywatnych techników i o regulaminie jej zastosowania.

Po bardzo ożywionej dyskusji, w której brali udział i dyr. Łatkiewicz, radca dworu Franke, prof. Drewnowski, inż. Szajnok, inż. Szapiro, inż. Suchowiak i inni uchwalono:

»Połączone Zjazdy elektrotechników i mechaników polecają swym komitetom wykonawczym, każdemu osobno, opracować projekt taryfy inżynierskiej i rozesłać do stowarzyszeń technicznych celem ostatecznego przyjęcia, jako taryfy obowiązującej, po uwzględnieniu miejscowych warunków«.

Następnie inż. Tadeusz Gajczak podaje szczegółowe daty statystyczne, dotyczące się rozpowszechnienia motorów ropy w ostatnich dwóch latach, oraz przeprowadza kalkulację porównawczą między zastosowaniem ropy i węgla do ruchu zakładów przemysłowych i elektrowni.

W trzecim dniu Zjazdu inż. Drewnowski referuje w imieniu sekcji elektrotechnicznej Towarzystwa politechnicznego we Lwowie o utworzeniu krajowego biura elektrotechnicznego. Uchwalono:

»I Zjazd elektrotechników polskich popiera akcję wszczętą w tym kierunku przez sekcję elektrotechniczną Towarzystwa politechnicznego we Lwowie, wyrażoną przez przedłożenie Wysokiemu Sejmowi w lutym 1912 r. memoriału w sprawie rozwoju elektrotechniki w Galicji«.

W dalszym ciągu inż. Freudenson referuje w imieniu komitetu wykonawczego I Zjazdu elektrotechników polskich o utworzeniu związku elektrotechników polskich. Zjazd uchwała:

»I Zjazd elektrotechników polskich uznaje za konieczne utworzenie organizacji elektrotechników polskich, któraby popierała rozwój elektrotechniki i broniła interesów tak moralnych jak i materialnych ogółu elektrotechników, pod nazwą: Związek elektrotechników polskich z siedzibą w Krakowie«.

Prócz tego I Zjazd elektrotechników polskich uchwała:

»Komitet wykonawczy I Zjazdu elektrotechników polskich składać się będzie:

- a) z członków komitetu I Zjazdu elektrotechników polskich,
- b) z delegatów grup elektrotechnicznych przy polskich stowarzyszeniach technicznych z każdego stowarzyszenia po jednym członku. Komitet wykonawczy zajmie się urzeczywistnieniem wniosków I Zjazdu elektrotechników polskich i słownictwem elektrotechnicznym polskim«.

prezes.
Aleks. Rother.

sekretarz.
L. Freudenson.

Inż. Kazimierz Drewnowski: O statystyce elektrowni galicyjskich.

1) Wstęp.

Zbieranie i ogłaszanie dat statystycznych, dotyczących się rozwoju elektrowni galicyjskich jest z dwójakiego względu wskazane i pożądane:

Po pierwsze:

Statystyka daje przy projektowaniu elektrowni w jakimś mieście możliwość lepszej orientacji co do przyszłego rozwoju zakładu, pozwalając wyciągać analogię z zakładów znajdujących się w podobnych warunkach. Praktyka wykazuje, że przy projektowaniu niejednej elektrowni w Galicyi popełniono błędy, gdyż nie obliczono się dostatecznie z postępem rozwoju elektrowni, może właśnie dlatego, że nie miało skąd czerpać potrzebnych dat. Istniejące statystyki elektrowni austriackich lub niemieckich, przeważnie nie nadają się do stosunków galicyjskich. U nas warunki rozwojowe miast zwłaszcza małych, są zupełnie odrębne od austriackich czy niemieckich i cyfry, czerpane z tamtych statystyk, częstokroć zawodzą. Wprawdzie w statystyce wydawanej przez »Elektrotechnischer Verein« w Wiedniu są uwzględnione i elektrownie galicyjskie w stopniu jednak nie wystarczającym, tak, że poza paru zakładami, które dają dokładne daty, reszta jest albo błędna, albo niepełna. W dokładniejszej statystyce »Vereinigung d. Elektrizitätswerke« znajdują się tylko cztery zakłady galicyjskie.

Po drugie:

Ale jeszcze z innego, może ważniejszego względu, potrzebną jest statystyka elektrowni galicyjskich.

Znaczna większość elektrowni miejskich w Galicyi jest własnością gmin, mają więc one charakter własności publicznej i z tego tytułu wymagać należy, aby były prowadzone w sposób racjonalny. Tylko kilka i to mniejszych jest własnością prywatną. Ogólna moc maszyn zainstalowanych (w r. 1911) w elektrowniach prywatnych wynosi ok. 12.000 KW; a koszt ich założenia przeszło 11 milionów K. Wprawdzie największe elektrownie (Lwów, Kraków), przedstawiające moc przeszło 9000 KW, a więc przeszło $\frac{3}{4}$ i kapitał 8,5 miliona K są prowadzone w należyty sposób, nie można jednak

powiedzieć tego o wszystkich średnich a tem mniej o małych elektrowniach. A właśnie tych elektrowni będzie w Galicyi coraz więcej, gdyż wszystkie prawie średnie i mniejsze miasta zamierzają zaopatrzyć się w energię elektryczną. Wypadałoby więc już teraz wskazać na niedomagania, jakim niektóre elektrownie ulegają, aby nowopowstające założyć odrazu racjonalnie i racjonalnie prowadzić. W ten sposób nie będą one przynosiły miastu strat, jak się to niestety dzieje, ale owszem będą mogły stanowić źródło zysków jednakże bez uszczerbku konsumenta, który coraz więcej będzie potrzebował prądu elektrycznego.

Tymczasem zaprzeczć się nie da, że niektóre elektrownie gminne nie mają odpowiedniego kierownictwa, a właściciel, t. j. gmina, nie znając się na rzeczy, czasem wprost nie wie, jak prowadzona jest elektrownia a orientuje się tylko tem, czy ma z zakładu dochód czy stratę. Odpowiedzi na kwestyonaryusz w sprawie niniejszej statystyki, rzucają czasem ciekawe światło na sposób prowadzenia ruchu w niektórych elektrowniach. Otóż okazuje się, że nie robi się tam żadnych zapisków co do obciążenia i produkcji prądu, nie wiadomo nawet ile kilowat-godzin wyprodukowano w ciągu roku, albo też podaje się cyfrę zupełnie fantastyczną, nie mówiąc już o kosztach produkcji 1 KWg. Jak tam obliczają rentowność danego zakładu, niewiadomo, prawdopodobnie wiedzą tam tylko, ile pieniędzy wydano na ruch, a ile wpłynęło ze sprzedaży prądu. Jak się jednak rozkładają koszty produkcji, to pozostanie okryte tajemnicą, a to mogłoby właśnie dać wiele cennych wskazówek, jak i od czego należy zacząć sanację.

Jeżeli w takim wypadku zarząd dostanie do rąk statystykę, w której znajdzie i daty odnoszące się do własnego zakładu i będzie je mógł porównać z innymi, podobnymi zakładami, prowadzonymi racjonalnie, to może to wpłynąć na poczynienie odpowiednich zmian w prowadzeniu ruchu. Wtedy daty statystyczne danego zakładu znajdą się niejako pod publiczną kontrolą i zarząd będzie zmuszony zreformować prędzej gospodarkę w elektrowni.

2) Statystyka elektrowni.

Znaczenie statystyki elektrowni uznał przed dwoma laty V Zjazd T. P. we Lwowie, który przyjął rezolucję, zwracającą się do zarządów gminnych o racjonalne prowadzenie zapisków ruchu.

Sekcja elektrotechników Tow. Politechnicznego we Lwowie, spełniając poniekąd postulat Zjazdu, zajęła się przygotowaniem takiej statystyki. Kwestyonaryusz ułożony przez referenta i inż. T. Gajczaka, został rozesłany do wszystkich elektrowni miejskich istniejących w r. 1911 w liczbie 22, oraz do nowo powstających z prośbą o wypełnienie rubryk według stanu z 1/I 1912. Pomimo dwukrotnego rozesłania kwestyonaryusza, otrzymaliśmy tylko 12 odpowiedzi dotyczących elektrowni istniejących, a 4 nowych. Jest to smutny fakt, że niektóre elektrownie nie odpowiadały nań wcale. Jeżeli nie można się zbyt dziwić elektrowniom małym posiadającym byle jaką obsługę i nierozumiejącym często znaczenia statystyki, to po elektrowni np. krakowskiej i przemyskiej zupełnie się tego nie spodziewaliśmy. Co do tych elektrowni i innych trzeba było czerpać daty ze statystyki E. V. w Wiedniu za stan 1/VI 1911. O elektrowni w Złoczowie nie można było niestety żadnych dat wydstać. W ten sposób ułożona statystyka (patrz tablica) nie ma pretensji do właściwej statystyki, uważam ją tylko za próbę, za początek akcji w tym kierunku¹⁾. Ponieważ jednak obejmuje ona daty, aczkolwiek niekompletne, odnoszące się do 21 elektrowni, daje nam w każdym razie jakiś obraz stanu elektrowni miejskich w Galicji.

Statystyka obejmuje wyłącznie te zakłady, które oddają prąd osobom trzecim; wyłączone więc są wszelkie elektrownie fabryczne i gospodarskie, nieraz bardzo znaczne.

3) Wyniki statystyki.

I. Statystyka obejmuje 21 elektrowni, posiadających razem 51 maszyn elektrycznych

¹⁾ Inż. Tarczyński ogłosił w »Przeglądzie Technicznym« nr. 13 z 1911 r. niektóre daty, odnoszące się do 15 elektrowni galicyjskich, jako »przyczynę do statystyki elektrowni miejskich w Galicji«.

o mocy ogólnej 13.293 KW i akumulatory o mocy 2.159 KW.

Elektrownie wyprodukowały w r. 1911 ok. 16 milionów KWgodz.

Koszt założenia tych elektrowni wynosi ok. 13,5 mil. K.

Prócz wykazanych istnieje jeszcze elektrownia w Złoczowie.

W r. 1912 zostały pущone w ruch elektrownie:

Brzesko (prąd z browaru w Okocimiu), Nowy Sącz (460 KW), Truskawiec, Tyśmienica; zostaną otwarte:

Jaworów (60 KW), Siersza (pierwsza elektrownia okręgowa 4000 KW), tak, że ogólna moc maszyn w elektrowniach wyniesie przeszło 17.000 KW.

II. Właściciel:

Własność gminna 13 zakł. o mocy 12.616 KW

Własność pryw. 8 » » 677 »

Dwa zakłady gminne (Brody, Zaleszczyki) są wydzierżawione.

Wiek.

Z r. 1895	pocho	1	(Nowy Targ)
96	»	1	(Przemyśl)
97	»	1	(Jasło)
1900	»	2	(Podgórze, Tarnopol)
01	»	1	(Lwów)
03	»	1	(Borysław)
04	»	1	(Tlumacz)
05	»	1	(Kraków)
06	»	2	(Wadowice, Zaleszczyki)
07	»	1	(Krynica)
08	»	1	(Sambor)
09	»	2	(Brody, Żółkiew)
10	»	1	(Zbaraż)
11	»	3	(Czortków, Rzeszów, Tarnów)

w r. 1912 powstanie 6.

IV. Wielkość.

do 100 KW	zakł	7	o mocy	319 KW
100—200	»	6	»	804 »
200—500	»	5	»	1530 »
500—1000	»	1	»	600 »
1000—5000	»	1	»	2590 »
ponad 5000	»	1	»	7450 »

Zdu techników polskich w Krakowie r. 1912.

: O statystyce elektrowni galicyjskiej.

s. é.	Liczba mieszkańców	Właściciel	Rok otwarcia	Popeł	Liczba maszyn	Ogólna moc maszyn w KW.	Rodzaj prądu	Rodzaj napięcia	Moc akumulatorów w KW.	Przyłączenia		
										prąd stały		
										światło w KW.	Siła w KW.	
.	11.000	pryw.	1903	para	3	220	stały	2×110		63		
.	18.000	gmina	1909	Diesel	2	240	trójfaz.	3.000/110		150	165	
.	5.100	gmina	1911	Diesel	2	104	stały	2×220	24	32	1	
.	10.000	pryw.	1897	para Diesel	3	120	stały	2×120	38	?	18	
.	155.000	gmina	1905	para	4	2.590	stały trójfaz.	2×220 5.000/220,120	625	prąd stały i przemienne		
.	11.300	zdrój	1907	para	1	40	stały	150		3.404	1.210	
.	210.000	gmina	1901	para	6	7.450	stały trójfaz.	2×220 5.000/110	500	(1.108) 7.382	(556) 2.050	(
.	6.000	pryw.	?	gaz	2	120	stały	2×100	34			
.	10.000	gmina	1895	woda para	2	150	stały	2×120	30	140?	50?	
.	22.300	gmina	1900	para	3	280	stały	2×150	54	331	202	
.	50.000	gmina	1896	para	3	400	stały	2×150	50			
.	4.500	pryw.	1910	para	1	30	stały	220	10			
.	23.800	gmina	1911	Diesel	2	150	stały	2×220	100	129	35	
.	20.000	gmina	1908	para	2	160	stały	2×220	60	230	12	
.	30.000	gmina	1900	para Diesel	4	600	stały	2×150	48	600	130	
.	37.000	gmina	1911	Diesel	3	390	stały trójfaz.	2×220 5500	110			
.	1.200	pryw.	1904	gaz	2	36	stały	110	9	40	—	
.	6.000	pryw.	1906	para	2	56	stały	220	20	92	12	
.	7.000	gmina	1906	Diesel	1	60	stały	220	12			
.	11.000	pryw.	1910	para gaz	2	55	stały	2×120	13	44	9	
.	9.300	gmina	1909	Diesel	1	42	stały	2×110	22			

w Galicyi za rok 1911.

T a r y f a			Liczba KW _g . wyprodukowanych w roku	Największe obciążenie w KW.	KW _g × 100 KW centr. × 8.760	KW _g KW max.	KW _g KW przyłącz.	K o s z t z a ł o ż e n i a			Koszt produ- kcji 1 KW _g w h.	Koszt paliwa na 1 KW _g w h.
Siła w h.	Czynsz za mierniki w K.	zakład						sieć	razem			
										w tysiącach K		
	30									250		
	15—30		626.500	190	30	3.300	2.000	250	180	430	6	2,2
	40	1,50								250?		
	50	0,8—2,2	150.000	66	14,3	2.270		193	38	231?	31	10
	35		2,527.000	1.330	11,1	1.905	550	2.500	1.000?	3.500	8,58	2,27
	50	2,0	11.000?	36	3,1?	306?	275?			140	157!	
	25	0,5—5,0	9,070.300	3.570	14	2.540	960	3.000	2.000	5.000	6,7	
	15	2,0						110	30	140	12,7	
	30	2,0—4,5	418.900	200	17	2.100	800	260	76	336	11,8	5,4
	50		360.000									
		2,0										
	30	1,0—3,0	¹ / ₂ roku 73.000	65	11,5	2.240	900	270	90	360		
	40									420		
	40	0,75—2,5	550.000	310	10,5	1.760	750	332	245	577	15	7,4
	40		980.000									
			65.000				1.600			250?		
	50											
	45	1,0—2,0						68	32	100	16	
	40	3,0	14.000?					140	12	152		
			14,826.700							12.186		

V. Popęd.

Para	9 zakładów o 11.226 KW	
Diesel	6 » »	986 »
Gaz	2 » »	156 »
Woda i para	1 » »	150 »
Para i Diesel	2 » »	720 »
Para i gaz	1 » »	55 »

VI. Rodzaj prądu.

Prąd stały z akumulatorami	15 zakładów	
» » bez akumulat.	2 »	
» przemienny	1 »	
» stały i przemienny	3 »	

VII. Rodzaj napięcia.

Prąd stały 2X100 V	1 zakł.	
» 110 »	1 »	
» 2X110 »	2 »	
» 2X120 »	3 »	
» 150 »	1 »	
» 2X150 »	3 »	
» 220 »	3 »	
» 2X220 »	6 »	
trójprąd 3.000/110 »	1 »	
» 5.000/110 »	1 »	
» 5.000/220, 120 V	1 »	
» 5.000 »	1 »	(przenie-

sienie energii).

Zakłady mające kilka rodzajów napięcia (Lwów, Kraków, Tarnów) zostały rozdzielone.

Dane co do ilości i mocy przyłączeń, ilości lamp żarowych i łukowych, wyprodukowanych KWg, maksymalnego obciążenia, taryfy, kosztów założenia i produkcji są niekompletne i niedokładne.

VIII. Lampy żarowe i łukowe.

Liczba założonych lamp żarowych wynosiła 238.080, w tem 2.034 lamp publicznych (w 11 zakładach), reszta prywatne lub niewykazane; 6 zakładów wykazało tylko ogólną liczbę lamp żarowych.

Lamp łukowych wykazało 17 zakładów w liczbie 1925.

IX. Taryfa.

Cena sprzedaży prądu do celów oświetlenia

waha się między 30 a 100 hal. za 1 KWg; a do celów motorycznych między 15 a 50 hal.

I tak miało:

światło:

30	hal. 1 zakład	(Nowy Targ)
50	» 2 »	(Podgórze, Tłumacz)
60	» 5 »	(Lwów, Kraków, Sambor, Tarnopol, Żółkiew)
60—80	» 1 »	(Rzeszów)
70	» 2 »	(Borysław, Wadowice)
74	» 1 »	(Przemyśl)
75	» 2 »	(Czortków, Tarnów)
80	» 2 »	(Jasło, Zaleszczyki)
80—100	» 1 »	(Krynica)
100	» 2 »	(Brody, Rymanów)
?	» 2	

Siła:

15	hal. 1 zakład	(Nowy Targ)
15—30	» 1 »	(Brody)
25	» 1 »	(Lwów)
30	» 3 »	(Podgórze, Rzeszów, Borysław)
35	» 1 »	(Kraków — z rabatami)
40	» 5 »	(Czortków, Sambor, Tarnopol, Tarnów, Żółkiew)
45	» 1 »	(Zaleszczyki)
50	» 4 »	(Jasło, Krynica, Przemyśl, Wadowice)
?	» 4	

Nizką taryfę światła (30—50 hal.) miało 3 zakłady; siły (15—25 hal.) 3 zakł.

Średnią taryfę światła (50—75 hal.) miało 11 zakł.; siły (30—35 hal.) 4 zakł.

Wysoką taryfę światła (80—100 hal.) miało 3 zakł.; siły (40—50 hal.) 10 zakł.

Z powyższego wykazu widać, że taryfa za światło nie była — na ogół biorąc — wygórowana. Za to taryfa za siłę jest stanowczo za wysoka. Jakkolwiek niektóre zakłady przyznają rabaty większym odbiorcom, to przecież przy tak wielkich cenach trudno przypuścić, aby elektrownie stały się tam krzewicielkami przemysłu i rękodziela. Za pomocą wysokich taryf chcą sobie te elektrownie przysporzyć dochodu, zapominając lub nie wiedząc, że

właśnie niskimi cenami prądu mogą sobie zjednać liczniejszych konsumentów i lepiej wyzyskać swe urządzenia.

Odnosi się to zwłaszcza do większych miast (Tarnów, Tarnopol) mających większe i lepiej prowadzone zakłady. A już dziwić się wprost wypada wysokości taryfy za siłę w Przemysłu gdzie wynosi ona 50 hal. ze 1 KWg. To też liczba przyłączonych tam motorów jest w porównaniu ze światłem minimalna jak na miasto przeszło 50-tysięczne.

X. Wyzyskanie zakładu.

Wyzyskanie elektrowni charakteryzują najlepiej następujące stosunki:

1. $\frac{\text{KWg wyprodukowane w roku} \times 100}{\text{KW zainstalowane w centrali} \times 8760 \text{ g.}}$ w %;

jest to t. zw. współczynnik obciążenia, wskazujący, w jakim stopniu pracują w ciągu roku maszyny elektryczne w centrali (bez akumulatorów). Im ten współczynnik bardziej się zbliża do 100%, tem wyzyskanie elektrowni jest lepsze.

2. $\frac{\text{KWg wyprodukowane w roku}}{\text{najwyższe obciążenie w KW}}$ w godzinach

jest to t. zw. czas największego obciążenia. Im ten czas bardziej zbliża się do 8760, tem elektrownia pracuje równomierniej w ciągu roku.

3. $\frac{\text{KWg sprzedane w roku}}{\text{KW przyłączone do zakładu}}$ w godzinach;

jest to t. zw. czas pracy 1 KW przyłączonego. Charakteryzuje on może najlepiej jakość przyłączeń i stanowi może podstawę przy obliczaniu nowych zakładów, znajdujących się w podobnych warunkach; mnożąc tę wartość przez przypuszczalną wartość przyłączeń, można otrzymać przybliżoną przyszłą produkcję prądu w KWg (osobno dla światła i dla motorów).

Ponieważ nie było danych co do liczby sprzedanych KWg, trzeba było wstawić w ten stosunek liczbę wyprodukowanych KWg, co także daje pewien obraz. W przyszłości należałoby jednak uwzględnić właściwe wartości.

Potrzebne dane nadesłało tylko kilka zakładów i tak:

ad 1) Współczynnik obciążenia (7 zakładów) waha się w granicach 30% do 105% w następującym porządku: Brody 30, Podgórze 17, Jasło 14.3, Lwów 14, Rzeszów 11.5, Kraków 11.1, Tarnopol 10.5.

Są to cyfry naogół niskie, skutkiem przewagi światła nad siłą.

ad 2) Czas największego obciążenia (7 zakładów) waha się w granicach od 3.300 do 1760 godz., w następującym porządku: Brody 3300, Lwów 2540, Rzeszów 2240, Podgórze 2100, Kraków 1905, Tarnopol 1760.

ad 3) Czas pracy 1 KW przyłączonego (7 zakładów) jest mniej dokładny od poprzednich, gdyż wartość przyłączeń nie jest ścisła i waha się od 2000 do 550 godz.: Brody 2000, Tłumacz 1600, Lwów 960, Rzeszów 900, Podgórze 800, Tarnopol 750, Kraków 550.

Ścisłych wniosków nie można z tych wyników wyprowadzić, gdyż — jak to już zaznaczono — należy się odnosić z rezerwą do podanych wartości najwyższego obciążenia i przyłączonych KW. Ze względu na ważność tych danych, trzeba by w przyszłości dążyć do dokładniejszych i zupełniejszych wykazów.

XI. Koszt produkcji.

Koszt produkcji 1 KWg otrzymano częściowo na podstawie pytań kwestyionariusza, częściowo zaś inną drogą tylko z 9 zakładów.

Roczne koszty produkcji zawierały: płace kierownika i personelu oraz koszt materiału popędowego, oliwy, smarów, szczeliwa, asekuracji, baterii, napraw, oraz podatki, asekuracje i t. p. Z tego obliczony koszt produkcji 1 KWg wynosił:

Brody	6 h.	w tem koszt paliwa	22 h.
Lwów	6.7 »		
Kraków	8.58 »	» » »	2.27 »
Podgórze	11.8 »	» » »	5.4 »
Nowy Targ	12.7 »		
Tarnopol	15 »	» » »	7.4 »
Zbaraż	16 »		
Jasło	31(!) »	» » »	10 »
Krynica	157(!) »		

Jak widać koszty produkcji były przeważnie za duże, powinny by na to zwrócić uwagę zarządy dotyczących elektrowni.

4) Wnioski ogólne.

Przedstawione powyżej wyniki ogólne statystyki elektrowni miejskich w Galicyi, dają — jak to już na początku zaznaczono — tylko przybliżony obraz stanu tych zakładów. W ten więc sposób statystyka, opierająca się na niezupełnie ścisłym materiale, może spełnić tylko drugie zadanie, jakieśmy jej na początku zakreślili, t. j. zwrócenie uwagi na stan i sposób prowadzenia ruchu w niektórych elektrowniach. Nie można jej natomiast brać za podstawę przy projektowaniu zakładów elektrycznych i to z dwójakiego powodu: raz, że nie wszystkie cyfry są ścisłe, a po drugie — nawet gdyby cyfry były dobre — to skutkiem tego, że elektrownie galicyjskie są przeważnie nieracjonalnie założone i prowadzone, nie mogą więc służyć jako przykłady. Dopiero kiedy będziemy mieli w przyszłości ścisłe daty rozwojowe i z systematycznie i racjonalnie ogłaszanych wyników ruchu będzie można sobie wyrobić zdanie o należytem funkcjonowaniu zakładu, wtedy dopiero statystyka spełni całe swoje zadanie.

Do tego jednak działalność jednostki czy jednostek nie wystarcza; to powinna wziąć w ręce jakaś instytucja, któraby wydawała rok rocznie statystykę elektrowni miejskich w Galicyi. Wskazana jest tutaj i osobista agitacja wszystkich elektrotechników, którzy w zakresie swoich stosunków powinni uświadamiać zarządy elektrowni o doniosłości tej sprawy i wpływać na nie, aby starały się tak swe zapisy prowadzić, iżby można było odpowiedzieć przynajmniej na pytania, postawione w kwestyionariuszu, rozsyłanym corocznie do wszystkich elektrowni. Przydałoby się tutaj również i pismo ulotne, któreby zawierało wskazówki racjonalnego prowadzenia ruchu w elektrowniach.

Nie mając jeszcze w kraju instytucji pu-

blicznej, któraby wzięła w swe ręce opiekę nad rozwojem elektrotechniki w Galicyi¹⁾, z natury rzeczy trzeba to oddać inicjatywie prywatnej. Dobrzeby było, aby taka inicjatywa sanacji stosunków w elektrowniach galicyjskich wyszła od I Zjazdu elektrotechników polskich.

W tej też mierze stawiam następujące wnioski pod obrady Zjazdu:

I. »Zważywszy, że przez racjonalne prowadzenie i systematyczne ogłaszanie statystyki elektrowni miejskich oddaje się je niejako pod kontrolę publiczną, co zwłaszcza dla elektrowni będących własnością gminną jest szczególnie pożądane, oraz, że taka statystyka może być pomocną przy projektowaniu nowych zakładów elektrycznych — I Zjazd elektrotechników polskich w Krakowie 1912 roku uznaje potrzebę:

1) wydawania statystyki elektrowni miejskich na ziemiach polskich;

2) wydania pisma ulotnego, zawierającego wskazówki racjonalnego prowadzenia ruchu w elektrowniach.

II. Zjazd zwraca się w tym względzie do Sekcyi elektrotechników Tow. Politechnicznego we Lwowie i do Koła elektrotechników przy Stow. Techników w Warszawie z propozycją zajęcia się temi sprawami w zakresie ich działalności.

(Oba te wnioski zostały przyjęte jednogłośnie, z dodatkiem, aby powyższemi sprawami zajął się świeżo zawiązany Związek elektrotechników polskich).

¹⁾ Memoryał Sekcyi elektrotechników, wniesiony do Sejmu w lutym b. r. projektuje utworzenie Krajowego biura elektrotechnicznego, mającego między innymi powyższe zadanie na oku.

DODATEK.

Statystyka maszyn elektrycznych i akumulatorów ustawionych w Galicyi do 31/XII 1911¹⁾.

1) Maszyny (generatory).

R o k	Liczba dostarczonych maszyn		Moc dostarczonych maszyn		Średnia moc maszyn	
	w roku	razem	w roku	razem	dost. w roku	istniejących
	w KW		w KW		w KW	
do 1893	25	25	1325	1.325	53	53
1894	16	41	162	1.487	10	36
1895	16	57	554	2.041	35	36
1896	14	71	610	2.651	43	37
1897	21	92	877	3.528	42	38
1898	23	115	389	3.917	17	34
1899	17	132	411	4.348	25	33
1900	11	143	242	4.590	22	32
1901	12	155	508	5.098	42	33
1902	11	166	588	5.686	53	34
1903	2	168	53	5.739	26	33
1904	18	186	348	6.087	20	32
1905	41	227	1144	7.231	28	31
1906	30	257	964	8.195	32	31
1907	31	288	860	9.055	28	31
1908	36	324	5015	14.070	139	41
1909	30	354	3566	17.636	118	43
1910	47	401	6315	23.951	131	51
1911	69	470	3787	27.738	55	59

Z tego dostarczyli:

Siemens-Schuckert . 239 maszyn o 16.291 KW
Brown-Boveri, Ver.

E. A. G. Sokoln.

Wiśn. 158 maszyn o 4.592 KW

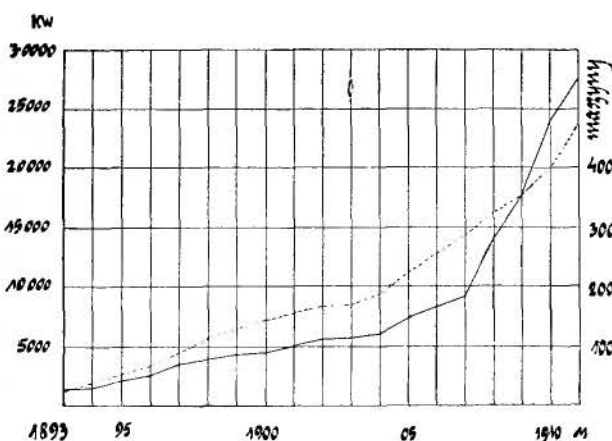
A. E. G. 73 maszyn o 6.955 KW

Po uwzględnieniu ok. 20% maszyn nie wykazanych i dostarczonych przez inne firmy będzie okrągło:

550 maszyn o mocy 33.000 KW czyli 60 KW na jedną maszynę.

Wykres (ryc.) obejmuje liczbę maszyn (linia kreskowana) dostarczonych do Galicyi przez 3 wspomniane firmy, oraz ich moc w KW (linia ciągła).

ma pełna). Widać tam naocznie, jak od r. 1904



¹⁾ Zebrane przy współudziale inż. T. Gajczaka.

(ropa w Boryslawiu!) zaczyna się szybszy

wzrost maszyn, a od r. 1907 wprost gwałtowny, przyczem moc maszyn rośnie szybciej niż ich liczba. Jest to oznaką, jak rozwijający się u nas przemysł potrzebuje coraz większych jednostek maszyn, dostarczających energii elektrycznej do celów oświetlenia i siły.

Według rodzajów popędu, prądu i napięcia rozkładają się te maszyny następująco:

Rodzaj popędu maszyn.

Para 284 m. o mocy 23.356 KW czyli przec. 82 KW					
Dies. 22 » »	1.231	»	»	»	56 »
Gaz 33 » »	955	»	»	»	29 »
Woda 27 » »	558	»	»	»	21 »
Ropa 10 » »	43	»	»	»	4.3 »
Nie- wyka- zane 94 » »	1.495	»	»	»	»
Raz. 470 » »	27.738	»	»	»	59 »

Rodzaj prądu.

Prąd stały	304	maszyn
Prąd przenienny	41	»
Niewykazane	125	»
Razem	470	»

Rodzaj napięcia.

do 130 V	345	maszyn
130—180 »	8	»
180—250 »	47	»
250—500 »	19	»
ponad 500 »	12	»
niewykazane	39	»
	470	»

2) Akumulatory.

Akumulatory Tudora.

194 baterii o pojemności 5 godz	48.860 a/g
o mocy	ok. 1.850 KW
czyli 1 bateria ma średnio	250 a/g
	i 9.5 KW

Akumulatory Staneckiego.

29 baterii o pojemności 5 godz.	17.100 a/g
o mocy	ok. 840 KW
czyli 1 bateria ma średnio	590 a/g
	i 29 KW

Razem w Galicyi.

223 bat. o pojemn. 5-godz.	65.960 a/g ~ 66.000
o mocy	ok. 2.690 KW 2.700
czyli 1 bateria ma średnio	295 a/g
	i 12 KW

Wszystkim firmom, które dostarczyły mi materiałów do statystyki, składam na tem miejscu podziękowanie.

Inż. Roman Czyżowski: Opis krakowskiej automatycznej centrali telefonicznej.

Centrale telefoniczne urządzone w ten sposób, że abonenci mogą łączyć się nawzajem bez pośrednictwa osób trzecich, nazywamy centralami automatycznymi.

Pierwszy pomysł takiej centrali datuje się z roku 1879, gdyż w roku tym opatentowali bracia Connolly i Th. Tighe z Filadelfii aparaty, za pomocą których mogli się abonenci łączyć bez obsługi ręcznej w centrali.

Pierwszy ten wynalazek nie miał praktycznego znaczenia, jeżeli zważymy, że był to za ledwie początek istnienia telefonu, gdyż telefon wynalazł w r. 1876 Graham Bell, mikrofon w r. 1878 Huyges, a pierwszą sieć telefoniczną na świecie urządzono w r. 1878 w Detroit-Michigan. Pobudził on jednak swoją nad-

zwyczajnością wiele umysłów do prób w tej nowej dziedzinie.

Już w niedługim czasie powstał cały szereg wynalazków i ulepszeń, jak: tych samych braci Connolly w r. 1881, B. Almon Strowgera w r. 1889, braci Erickson w r. 1893, Franka Lundquista, Lorimera, Rochester, Winstona, Betulandera i w. i.

Najpraktyczniejszym jednak z tych wszystkich okazał się system Strowgera, tak, że centrale automatyczne, powstałe w ostatnim dziesięcioleciu, budowane są prawie wyłącznie na podstawie jego, ulepszanego w późniejszych latach, systemu.

W Europie początek zrobiła Anglia, a mianowicie w Londynie powstało towarzystwo

»Direct Telephone Exchange Syndicate Ltd«, którego zadaniem było urządzenie próbnej centrali automatycznej w tem mieście, a doprowadzono ją do skutku w r. 1898. Za tym przykładem poszły i inne większe miasta europejskie, jak: Paryż, Berlin, Kopenhaga, Monachium, Amsterdam i t. d.

W Austrii przystąpiono do prób w tym kierunku w r. 1905, a mianowicie w roku tym powstała we Wiedniu pierwsza, również próbna, centrala automatyczna z dwustu stacyami telefonicznymi. Centralę tę wybudowało biuro doświadczeń oddziału technicznego Ministerstwa handlu, a znaczne ulepszenia wprowadzone przez kierownika tegoż biura, starszego radcę budownictwa inżyniera Huberta Diefla, spowodowały rząd do urządzenia central automatycznych w Gracu i w Krakowie. W najbliższej przyszłości powstaną prawdopodobnie takie centrale we Wiedniu i we Lwowie.

Celem ułatwienia orientacji w opisie tężniejszej centrali wskazaniem jest zapoznać się wprzód pokrótce z urządzeniem zniesionej centrali telefonicznej systemu indukcyjnego.

Na rys. 1, Tab. I. przedstawiony jest uproszczony szemat jednej stacji telefonicznej i centrali.

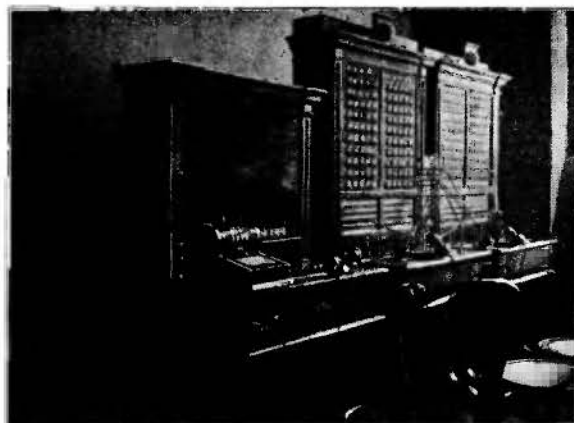
Na szemacie stacji część składowa aparatu oznaczona literą *m* przedstawia mikrofon, *B* — baterię, *cp* — cewkę indukcyjną z pierwszym nawinięciem, *cw* — cewkę indukcyjną wtórną, *T* — telefon, *D* — dzwonek i *J* — induktor, zaś linie grubo wyciągnięte przedstawiają sprężyny w położeniu 1-szem (w stanie spoczynku), które za pomocą dźwigni mogą być przestawione w położenie 2-gie (podczas rozmowy).

Na szemacie centrali część składowa oznaczona literą *kn* przedstawia elektromagnes wraz z klapą numerową, *Ł* — łączkę, *kz* — kolek, którym zgłaszamy się do wołającej stacji, *kw* — kolek, którym wołamy żadaną stację i *ks* — elektromagnes sygnalizujący skończoną rozmowę, zaś linie grubo wyciągnięte przedstawiają sprężyny przełącznika, który może być przekładany w dwa rozmaite położenia, a to celem załączenia mikrotelefonu w przewody sznurowe pary kołków, lub też załączenia induktora w przewody sznurowe kołka *kw*.

Przewody *a* i *b* idące od stacji telefonicznej kończą się w centrali na elektromagne-

sie *kn* i na równolegle do niego załączonych sprężynach łączki *Ł*.

Te elektromagnesy wraz z klapami i im odpowiadającymi łączkami są montowane zwykłe w grupach po sto w górnej części szafek, zaś w dolnej ich części, wystającej ku przodowi w formie stołu, są zamontowane kolki *kz* i *kw* wraz z przewodami sznurowymi i przełącznikami. Fot. 1, przedstawia aparaty systemu grupowego, które jednak w wyglądzie mało różnią się od aparatów systemu indukcyjnego. Dla szafki o stu klapach wystarcza 10 par kołków i przewodów (10% równoczesnych rozmów).



Fot. 1.

Wolanie centrali przez abonenta odbywa się za pomocą prądu przemiennego, wytwarzanego obracaniem zbioru induktora obrotom jego korbki.

W chwili przejścia prądu przez elektromagnes *kn*, klapa spada i odkrywa numer wołającej stacji. Telefonistka po spostrzeżeniu tego sygnału zgłasza się do wołającej stacji przez włożenie kołka *kz* do łączki *Ł* odpowiadającej odkrytemu numerowi i przez przełożenie przełącznika w położenie »I«, poczem wkłada kolek *kw* do łączki odpowiadającej stacji żądanej, przekłada przełącznik w położenie »II« i woła tę stację induktorem, a po zgłoszeniu się abonenta wołanego ustawia przełącznik w położenie normalne (zerowe) i z tą chwilą obie stacje są ze sobą wprost połączone.

Po skończonej rozmowie jedna ze stacji daje sygnał skończonej rozmowy zapomocą induktora, wskutek czego klapa elektromagne-

su Ks, załączonego w mostek użytej do połączenia pary przewodów sznurowych, opada, a telefonistka zauważywszy ten sygnał przerywa połączenie, sprowadzając kolki do normalnego położenia.

W systemie automatycznym czynność wolanania centrali odpada, natomiast czynność telefonistki w centrali spełnia szereg aparatów, które abonent wołający wprowadza w stan pracy przez kolejne uziemianie obu przewodów (*a* i *b*), łączących jego aparat z centralą, za pomocą mechanizmu umieszczonego wewnątrz tego aparatu, przyczem dla przeprowadzenia analogii powiemy, że



Fot. 2.

1) miejsce elektromagnesów ku zajmują aparaty zwane wybieraczami wstępnymi,

2) miejsce kolków, przewodów sznurowych i przełączników zajmują aparaty zwane wybieraczami tysięcy, setek i linii,

3) miejsce łączek zajmuje szereg kontaktów umieszczonych na płaszczyźnie walcowej, które tworzą t. zw. wielokrotnik wybieracza linii, i wreszcie

4) zamiast szafek urządzone są specjalne

PAMIĘTNIK VI. ZJAZDU TECHNIKÓW.

stojące żelazne ramy zwane »stojakami«, na których, dopełniając analogii, zmontowanych jest po 100 odbieraczy wstępnych, 14 wybieraczy tysięcy, gdyż dla automatów przyjęto nie 10% lecz 14% równoczesnych wołań, 10 wybieraczy setek i 10 wybieraczy linii. Fot. 2 i 2a przedstawia ogólny widok centrali automatycznej

Rys. 2 na Tab. II. przedstawia nam szemat załączenia aparatów w tym porządku, w jakim kolejno przychodzą do działania, a więc: 1) aparat automatyczny abonenta wołającego,

2) wybieracz wstępny »W«,

3) wybieracz tysięcy »T«,

4) wybieracz setek »S«,

5) wybieracz linii »L« i wkońcu

6) aparat telefoniczny abonenta wołanego.



Fot. 2 a.

Automatyczny aparat telefoniczny.

Aparat telefoniczny (fot. 3, 1 i rys. 2) posiada, oprócz części t. zw. telefonicznych, więc: mikrofonu, telefonu, cewek indukcyjnych, cewki dławikowej i dzwonka, ukryty wewnątrz mechanizm, za pomocą którego mają być oba przewody kolejno uziemiane w zależności od numeru stacji wołanej, na zewnątrz zaś widoczne są tylko cztery ręczki, słu-

żące do ustawienia numeru wołanej stacji i korbka służąca do nakręcania aparatu, względnie sprężyny ukrytej wewnątrz.

Manipulacja wołającego abonenta ogranicza się do ustawienia numeru, nakręcenia aparatu i podniesienia mikrotelefonu z widełek aparatu.

Ustawiając za pomocą rączek (fot. 3 i 4) dowolną cyfrę na aparacie, przesuwamy równocześnie stale z nimi połączone języczki *jt* (tysięcy), *js* (setek), *jd* (dziesiątek) i *jj* (jednostek). (rys. 2, szemat aparatu) o taki łuk naprzód, jaki odpowiada cyfrze ustawionej, zaś nakręcając aparat zapomocą korbki naciągamy sprężynę »S« i przesuwamy ślimak (linia wykreślona) i bęben *B* stale z nim sprzężony na lewą stronę aparatu.

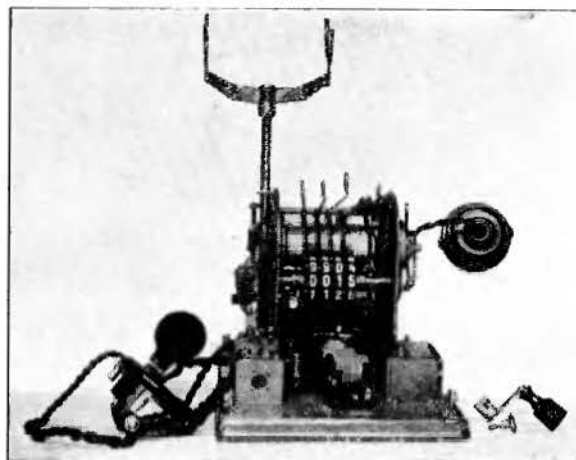


Fot. 3.

Po nakręceniu aparatu sprężyna naciągnięta *S* zmusza oś *o* do obrotu przeciwnego, ślimak wraz z bębniem *B* wraca więc ruchem obrotowo postępowym. Występ *w* bębna *B* przechodząc w drodze powrotnej kolejno pod języczkami *jt*, *js*, *jd* i *jj*, połączonymi przez wodę idącym do ziemi, podnosi je w pewnych momentach i gdy równocześnie kółko *kz* (o dziesięciu płaskich zębach) podnosi za pomocą swoich zębów sprężynę *Sa*, połączoną z przewodem *a*, dostajemy za pośrednictwem ząbków, kółka, osi, ślimaka, występu *w* i języczków, cztery seryje połączeń przewodu *a* z ziemią.

Ponieważ kąt środkowy łuku zajętego przez

występ *w*, jest równy kątowi środkowemu łuku, jaki zajmują zęby kółka *kz*, a sprężyna *Sa* jest przesunięta o $\frac{9}{10}$ części tego kąta naprzód względem zerowego położenia języczków, przeto w chwili podniesienia jednego z języczków przesuniętego w położenie np. cyfry 2, pierwszy ząb kółka *kz* będzie jeszcze o $\frac{7}{10}$ części kąta wiadomego przed sprężyną *Sa*, a gdy pierwszy ząb kółka *kz* dojdzie do sprężyny *Sa*, wówczas języczek *j* podniesiony przez występ *w*, znajdować się będzie o $\frac{9}{10}$ części łuku występu przed zeskokiem tegoż; w czasie dalszego obrotu sprężyna *Sa* zostanie tylko przez trzy ząbki po kolei połączona metalicznie za pośrednictwem osi i występu *w* z języczkiem, wobec czego przewód *a* zostanie trzy razy uziemiony, gdyż w czasie podnoszenia sprężyny przez następne zęby dany języczek znajdować się będzie już poza występnem *w*.



Fot. 4.

Ilość uziemień przewodu *a* jest, jak widzimy z powyższego rozważania, zależną od położenia języczków, a tem samem od ustawionych na aparacie cyfr i wyraża się liczbą o jedność większą od danej cyfry np. cyfrze »0« odpowie jedno uziemienie przewodu *a*, cyfrze »1« odpowiedzą dwa uziemienia przewodu *a* i t. d.

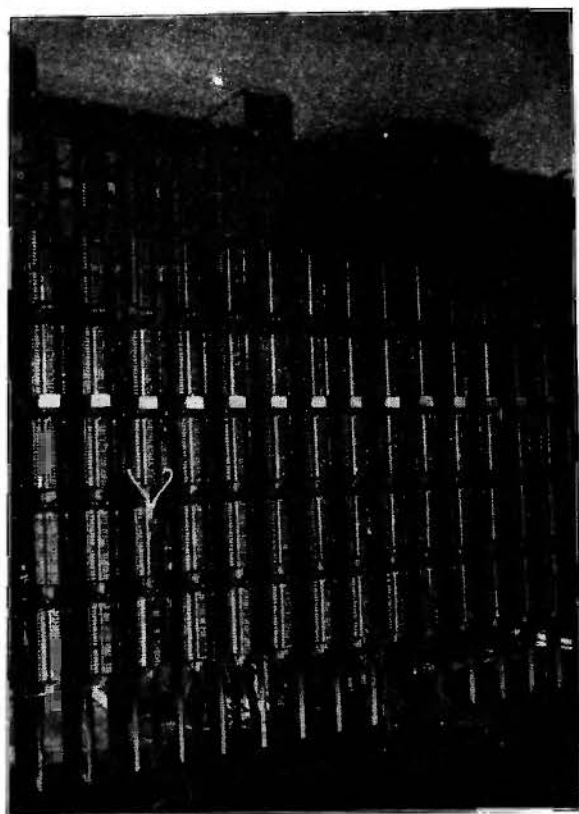
Po każdym przejściu zębów kółka *kz* pod sprężyną *Sa*, a więc po każdej seryi uziemień przewodu *a*, następuje jedno uziemienie przewodu *b* za pomocą trzpienia *t*, który podnosząc na chwilę sprężynę *Sz* łączy ją ze sprężyną *Sb*.

Przed pierwszą seryą uziemień przewodu *a*,

a więc przy dokręcaniu aparatu, uskutecznia nam przełącznik, niewidoczny na rysunku, jedno połączenie przewodu *b* z ziemią.

Ustawmy na aparacie cyfrę np. 2431, to po nakręceniu korbką sprężyny *S* da nam aparat następujący szereg uziemień przewodów *a* i *b*: 1b (czytać: jedno uziemienie *b*), 3a, 1b, 5a, 1b, 4a, 1b, 2a i 1b, a przez podniesienie mikrofonu z widełek aparatu zostaną przewody *a* i *b* za pośrednictwem mikrofonu i cewki indukcyjnej ze sobą połączone.

Przewody *a* i *b* od aparatu abonenta przechodzą do centrali na rozdzielnicę (fot. 5), a stąd przez stopkę i przez łączkę centrali



Fot. 5.

zgłoszeń (Rys. 2) do wybieracza wstępnego z odgałęzieniem do odpowiednich kontaktów wielokrotnika wybieraczy linii.

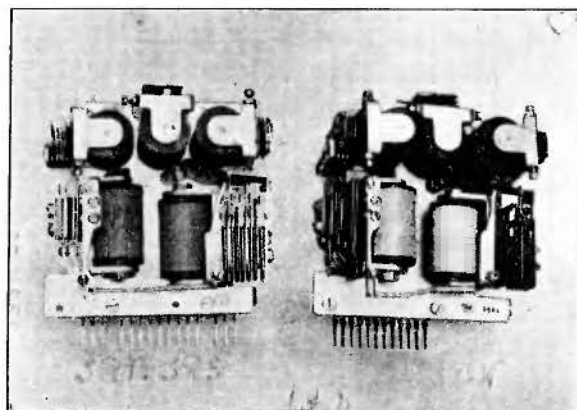
Rozdzielnica służy do ujęcia stopki i do uporządkowania, względnie do rozdzielania, przewodów.

Centrala automatyczna.

Wybieracz wstępny oznaczmy literą *W*, wybieracz tysięcy literą *T*, wybieracz setek *S* i wybieracz linii *L*.

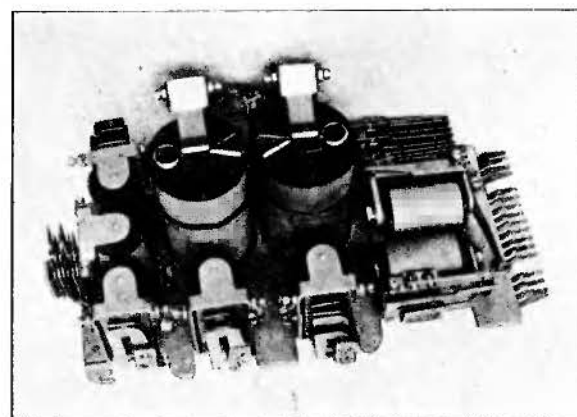
Każdy z wybieraczy składa się ze składni relaisów *SR*. Fot. 6 i 7 przedstawiają składnie relaisów wybieraczy *W*, *T* i *S*, które się między sobą nie różnią, wybieracza *L*, mechanizmu *M* i wielokrotnika *Wk*. Fot. 8 przedstawia mechanizm i wielokrotnik wybieracza *W*, Fot. 9 mechanizm i wielokrotnik wybieraczy *T*, *S* i *L*.

Składnie relaisów mają zadanie załączać za pomocą swych poszczególnych relaisów prąd na elektromagnesy mechanizmu i przełączać przewody na ramiączka mechanizmów w spo-



Fot. 6.

sób poniżej podany, wprowadzone zaś w ruch mechanizmy załączają ramiączka na odpowiednie kontakty wielokrotników.



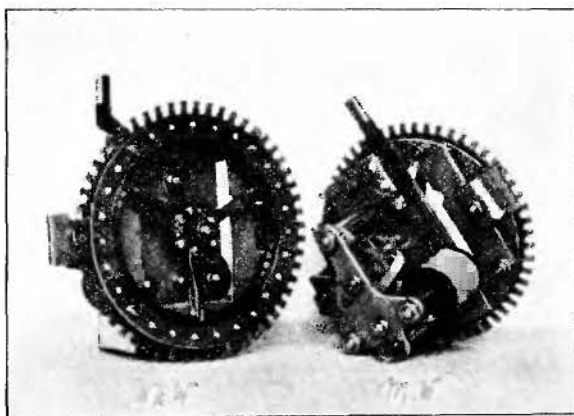
Fot. 7.

Elektromagnes będziemy oznaczali literą *m*, zaś relais (to jest elektromagnes, który nie wykonuje mechanicznej pracy tego rodzaju jak podnoszenie lub obracanie pewnego mechanizmu) będziemy oznaczali literą *r*, np. *mp* ozna-

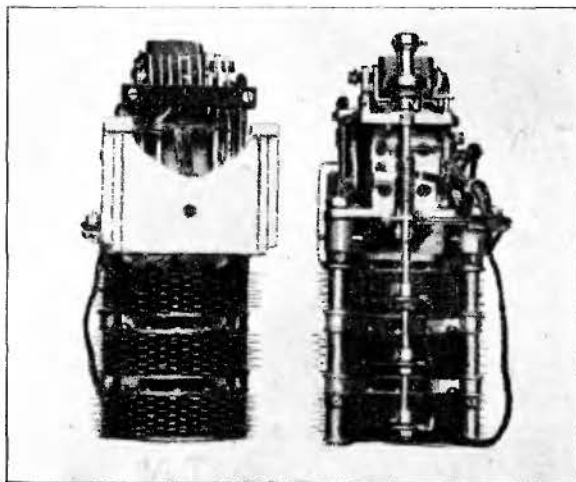
czać będzie elektromagnes podnoszący, a *br* np. oznaczać będzie relais »b«, t. j. tylko nazwę jego, bez oznaczenia funkcji. Funkcjonowania *SR* i *M* poszczególnych wybieraczy wyjaśnię później na przykładzie, tu chcę podać jeszcze krótki opis wielokrotników.

Wielokrotnik wybieracza W »WkW« Rys. 2.
Fot. 8.

Wielokrotnik *WkW* składa się z szeregu kontaktów płytkowych, które tworzą razem dwa pierścienie kołowe izolowane od siebie.



Fot. 8.



Fot. 9.

Zewnętrzne trzy długie kontakty, oznaczone na rysunku 2 trzema łukami na kole zewnętrznym, połączone są z przewodami a_1 , b_1 i c_1 , zaś wewnętrzne krótkie, oznaczone kreskami na łuku koła wewnętrznego, połą-

czone są za pomocą przewodów a_2 , b_2 i c_2 ze składniami relaisów wybieraczy *T*. Pod zewnętrznymi kontaktami znajduje się po czternaście kontaktów krótkich, odpowiadających 14-tu wybieraczom *T*, gdyż dla każdego 100 W jest przeznaczonych po 14 wybieraczy *T*. Do spięcia kontaktów zewnętrznych z kontaktami wewnętrznymi służą łapki, które stanowią zakończenie izolowanych ramiączek R_1 , R_2 , R_3 i osadzonych na osi kółka *Kz*. Kółko *Kz* wprowadzone w ruch za pomocą elektromagnesu *mo* przesuwa ramiączka R_1 , R_2 , R_3 na następne kontakty, wskutek czego łączy przewody a_1 , b_1 , c_1 po kolei na odpowiadające danym kontaktom wybieracze *T* (na rysunku 2 ramiączka R_1 , R_2 , R_3 łączą przewody a_1 , b_1 , c_1 z dwunastym wybieraczem tysięcy, gdyż stoją na dwunastych kontaktach).

Ponieważ dla stu wybieraczy *W* załączonych jest 14 wybieraczy *T*, przeto kontakty wewnętrzne wielokrotników tych stu *W*, umieszczone w tym samym położeniu względem na poszczególnych wybieraczach, muszą być połączone wprawdzie ze sobą, a w następstwie dopiero na odpowiedni wybieracz *T*, a więc kontakty pierwsze trzy, odpowiednio do przewodów a_1 , b_1 , c_1 ze sobą i na pierwszy wybieracz *T*, kontakty drugie ze sobą i na drugi wybieracz *T* i t. d.

Jeżeli by zatem kilka wybieraczy *W* z danej grupy stu miało jednakie położenie ramiączek, wówczas byłyby one połączone na jeden i ten sam wybieracz *T*. Jest to możliwe w stanie spoczynku, lub gdy tylko jeden z tych wybieraczy znajdzie się w stanie pracy, następny bowiem w stan pracy wstępujący wybieracz *W* przesuwa automatycznie ramiączka swoje na dalsze kontakty, przez co łączy się automatycznie z następnym wybieraczem *T*. To automatyczne przesuwanie ramiączek na inne kontakty nazywamy wybieraniem wolnych wybieraczy *T*.

Wielokrotniki wybieraczy

tysięcy *WkT*, setek *WkS* i linii *WkL*. Fot. 9.

Kontakty płytkowe tych wielokrotników ułożone są w trzech grupach, odpowiadających przewodom a , b i c , na powierzchni walcowej, a każda z tych grup zawiera po sto kontaktów ułożonych w dziesięciu rzędach poziomych po 10 w każdym rzędzie.

Zależnie od tego, do jakiego wybieracza dany wielokrotnik należy, są jego kontakty połączone z wybieraczami rzędów niższych, więc kontakty wielokrotnika WkT połączone są przewodami a_4, b_4, c_4 z odpowiednimi SRS (składnikami relaisów wybieraczy setek), kontakty wielokrotnika WkS przewodami a_6, b_6, c_6 z SRL i wreszcie kontakty wielokrotnika WkL przewodami a', b', c' z przewodami a, b, c , równoległe do wybieraczy W . Odpowiadające sobie kontakty wielokrotników wybieraczy tego samego rodzaju i zmontowane na tym samym stojaku, więc 14-stu WkT , 10-ciu WkS względnie 10-ciu WkL są ze sobą połączone, a prócz tego wielokrotniki WkT na pierwszym stojaku, na którym są załączeni abonenci 0–99 (Rys. 3) połączone są z WkT stojaka 11-go (od 1000 do 1999), z WkT stojaka 21-go i t. d. WkT na stojaku 2-gim z WkT na stojaku 12-tym, z WkT na stojaku 22-gim i t. d., zaś WkS każdego dziesięciu stojaków grupy od 0–999, od 1000–1999 i t. d. są także ze sobą połączone.

Rysunek 3-ci przedstawia szematycznie połączenie wielokrotników ze sobą i z odpowiadającymi im wybieraczami. Zauważa się, że na rysunku tym nie ma wyrysowanych stojaków od 7–10, od 17–20 i od 27–30. Prostokąty z dziesięcioma liniami poziomymi przedstawiają wielokrotniki, zaś prostokąty próżne składniki relaisów wraz z mechanizmami.

Inne aparaty składowe centrali opiszę w przykładzie funkcjonowania wybieraczy.

Przykład: Abonent nr. 250 woła abonenta nr. 2431. Aparat telefoniczny nr. 250 da w tym wypadku po okręceniu korbką następujący szereg uziemień przewodów: $1b, 3a, 1b, 5a, 1b, 4a, 1b, 2a, 1b$. Każde uziemienie przewodu a względnie b zamyka koło prądu przechodzącego przez nawinięcie odpowiedniego relaisu w centrali, załączonego jedną końcówką na dany przewód, zaś drugą na baterię stale uziemioną o napięciu 56 Volt; przeto każde uziemienie przewodu a względnie b wywoła prąd w danym przewodzie, wobec czego zamiast wyrażenia »uziemienie przewodu a względnie b « będę w przyszłości używał wyrażenia »prąd a względnie b «.

Pierwszy »prąd b «, jaki wywołuje aparat telefoniczny, przechodzi przez nawinięcie br (b relais) wybieracza W . Pod wpływem tego

prądu relais br przyciąga kotwiczkę i zamyka za jej pomocą i sprężyn, uwidoczniionych na rysunku (Rys. 2), koło prądu przez jedno nawinięcie relaisu cr . Relais cr przyciąga również swą kotwiczkę, wskutek czego sprężyny przedstawione na rysunku grubymi (ukośnami liniami spadają z położenia 1-go w położenie 2-gie, a równocześnie zamyka się przez kontakty sprężyn relaisu cr koło prądu przez 3-cie nawinięcie tego relaisu, nawinięcie elektromagnesu mo i przerywacz.

Jeżeli 12-sły wybieracz T , przynależny naszemu wybieraczowi, (gdyż ramiączka spinają 12-ste kontakty z przewodami a_1, b_1, c_1) jest:

1) wolny, wówczas przez dwa pierwsze nawinięcia cr , załączone za pomocą sprężyn w położeniu drugim, dalej przewodu c_1 i łapki ramiączka R_2 na dwunasty przewód c_2 nie przepłynie żaden prąd; kotwiczka relaisu cr natychmiast odpada, gdyż prąd, przechodzący przez 3-cie nawinięcie cr , mo i przerywacz, nie jest w stanie wskutek wielkiego oporu relaisu kr , przytrzymać kotwiczki, a odpadając przelacza sprężyny, o których była mowa powyżej, w położenie 3-cie, wskutek czego zostaną przewody a i b załączone za pośrednictwem przewodów a_1, b_1 , ramiączek R_1, R_3 i przewodów a_2, b_2 z dwunastym tysiącznikiem, zaś na 12-sły przewód c_2 , a zatem i na 12-ste kontakty odpowiadające przewodowi c_2 wszystkich wielokrotników W tego stojaka zostanie za pośrednictwem relaisu zr i przewodu c_1 załączoną uziemiona bateria o napięciu 56 Volt, to znaczy: 12-ste kontakty dostaną napięcie t. zw. przygotowane.

2) zajęty, np. przez abonenta nr. 260. Wówczas zamyka się przez dwa pierwsze nawinięcia cr , załączone, jak już wyżej wspomniano, na dwunasty kontakt, koło prądu z baterii załączonej przez zr wybieracza nr. 260 na ten kontakt, kotwiczka relaisu cr zostaje zatem przytrzymana. Wskutek tego przesuwają elektromagnes obracający (mo) ramiączka R_1, R_2, R_3 za pomocą impulsów prądu, które wysyła przerywacz, na następne kontakty, a z chwilą, gdy ramiączka znajdą się na kontaktach odpowiadających wolnemu wybieraczowi W , zostanie koło prądu, zamknięte poprzednio, przez pierwsze dwa nawinięcia cr przerwane, na przewodzie c_2 nie będzie napięcia przygotowanego. W następstwie tego odpada kotwiczka relaisu cr ,

wiadome sprężyny spadają w położenie 3-cie, przez co przerywa się koło prądu przez *mo* i przerywacz i z tą chwilą przewody *a* i *b* zostają załączone za pomocą przewodów *a*₁ i *b*₁ na odpowiadające przewody *a*₂ i *b*₂, a więc i na t. zw. wolny wybieracz tysięcy. Następujące prądy *a*, a następnie jeden prąd *b* przejdą wprost na wybrany przed chwilą wolny wybieracz *T*.

Trzy po sobie następujące prądy *a* przechodzą przez nawinięcie relaisu *ar* wybieracza *T*, do uziemionej baterii o napięciu 56 Volt: relais to załączy zatem trzykrotnie za pomocą swej kotwiczki i sprężyn koło prądu przez elektromagnes podnoszący *mp*, który pod wpływem tych trzech impulsów prądu podnosi wałek *wz* (o 10-ciu zębach) o trzy ząbki do góry, a razem z nim i ramiączka *r*_a, *r*_b, *r*_c przymocowane do osi *o*, stanowiącej przedłużenie wałka *wz*, na poziom 3-go rzędu wielokrotnika.

Już za pierwszym podniesieniem wałka *wz* o jeden ząbek, oś *o* podnosi sprężynę uwidocznioną na górnej części osi, przez co zostaje bateria 56 Volt załączoną na nawinięcie relaisów *br* i *zr*. Następny prąd *b* przechodzi przez nawinięcie *b* relaisu, *br* przyciągnie zatem kotwiczkę, przez co sprężyny należące do tej kotwiczki zamkną koło prądu przez relais *cr* i elektromagnes obracający *mo*. Relais *cr* przełącza, zapomocą swej kotwiczki sprężyny, oznaczone na rysunku grubymi liniami, z położenia pierwszego do drugiego i załącza przerywacz na *mo*, zaś elektromagnes *mo* obraca za pomocą swej kotwiczki kółko *kz* o jeden ząb, a razem z nim ramiączka *r*_a, *r*_b i *r*_c na pierwszy kontakt rzędu trzeciego. Tym trzem kontaktom odpowiada jeden wybieracz *S*. Gdyby zatem wybieracz ten był już zajęty przez inny wybieracz *T*, a więc kontakt odpowiadający przewodowi *c*₄ był obsadzony napięciem, t. zw. przygotowanym, zapomocą baterii załączonej na relais *zr* zajmującego wybieracza *T*, podobnie, jak to było przy wybieraczu *W*, wówczas relais *cr* przytrzyma pod wpływem prądu przygotowanego kotwiczkę, a elektromagnes *mo*, otrzymując impulsy prądu z przerywacza o tej samej konstrukcyi, jak przy wybieraczu *W*, obraca ramiączka *r*_a, *r*_b i *r*_c na następne kontakty, a więc na następne wybieracze *S* tak długo, aż ramiączko *r*_c naprafi na kontakt wolny od napięcia przygoto-

wanego, gdyż wówczas kotwiczka relaisu *cr* wskutek przerywania koła prądu (braku napięcia) odpada, przez co przerywa połączenie elektromagnesu *mo* z przerywaczem i przelacza sprężyny (ukośne) w położenie trzecie. Z chwilą przełączenia sprężyn w położenie trzecie zostaną przewody *a*₂ i *b*₂ załączone za pośrednictwem przewodów *a*₃ i *b*₃ ramiączek *r*_a i *r*_b na przewody *a*₄ i *b*₄, a więc wprost na im przynależny wybieracz *S*, zaś na przewód *c*₄ zostanie załączony prąd przygotowany o napięciu 56 Volt za pośrednictwem relaisu *zr* wybieracza *T*.

Gdyby odpowiadający trzem pierwszym kontaktom wybieracz był wolny, wówczas relais *cr* z powodu braku napięcia przygotowanego na kontakcie odpowiadającym przewodowi *c*₄ nie przytrzyma swej kotwiczki, wskutek czego od razu następuje przełączenie sprężyn w położenie trzecie, co spowoduje również przełączenie przewodów *a*₂ i *b*₂ w sposób wyżej opisany.

Prądy *a* uskuteczniają zatem podnoszenie ramiączek mechanizmu, zaś prąd *b*, obrót ich najpierw na pierwsze kontakty, a następnie, gdyby wybieracz *S* przynależny tym kontaktom był już zajęty, na następne, co nazywamy wybieraniem wolnego wybieracza *S*.

Wyberacz *S* jest tak samo zbudowany jak wybieracz *T*, a różni się tylko tem, że kontakty jego wielokrotnika połączone są z odpowiednimi wybieraczami *L* (na rysunku przedstawiono tylko wielokrotnik i ramiączka). Druga serya prądu *a*, odpowiadająca według naszego przykładu cyfrze 4, a więc 5 prądów *a*, podniosą ramiączka wybieracza *S* na poziom rzędu piątego, zaś następujący, po tej seryi prądów *a*, jeden prąd *b* obróci je na kontakty odpowiadające wolnemu wybieraczowi *L*.

Trzecia serya prądów *a*, których będzie cztery, odpowiednio do cyfry ustawionej 3, przechodzą przez relais *ar* wybieracza *L*, relais *ar* złączy zatem cztery razy po kolei za pomocą swej kotwiczki przynależne sprężyny. Pierwsze spięcie tych sprężyn zamknie dwa koła prądu, jedno przez elektromagnes podnoszący *mp*, a drugie przez pierwsze nawinięcie relaisów *r*₁ i *r*₂, *mp* podniesie zatem wałek *wz* o jeden ząb do góry, przyczem oś wałka *o* za pomocą sprężyny *g* załączy baterię 32 Volt na sprężyny należące do relaisów *CB* i

i CB_{II} , zaś relaisy r_1 i r_2 przyciągnąwszy swe kotwiczki załączają za pomocą swych sprężyn baterię na 32 Volt na swoje nawinięcia i na nawinięcie relaisu Br , przez co kotwiczki tych relaisów zostaną stale przytrzymane, pomimo, że kotwiczka relaisu ar po przejściu pierwszego prądu odpada.

Następne trzy spięcia sprężyn ar zamkną trzy razy koło prądu przez elektromagnes mp walec wz podejździe-zatem o trzy dalsze zębki do góry, więc ramiączka r_a , r_b , r_c znajdują się na poziomie czwartego rzędu.

Następny a czwarty z rzędu prąd b przechodzi przez nawinięcie relaisu br wybieracza L , gdyż o nim mowa, do baterii 56 Volt, skutkiem czego relais br zamknie zapomocą swej kotwiczki i sprężyn koło prądu przez relais cr . Relais cr przyciągnie zatem również swą kotwiczkę i zapomocą tejże, podobnie jak to było przy wybieraczach poprzednich, przełącza sprężyny, ukośnie i grubiej narysowane, z położenia pierwszego do drugiego. Sprężyny te w położeniu pierwszym załączają baterię 56 Volt na przewód idący do elektromagnesu mp , zaś w położeniu drugim na przewód idący do elektromagnesu mo ostatnia serya prądu a zamknie, zatem po kolei zapomocą relaisu ar szereg kół prądu przez elektromagnes mo , ramiączka r_a , r_b , r_c zostaną więc zapomocą tego elektromagnesu i kółka kz obrócone o tyle kontaktów, ile było prądów a .

W naszym przykładzie ostatnia serya prądów a odpowiadająca cyfrze 1 składa się z dwu prądów, ramiączka r_a , r_b , r_c znajdują się więc na drugich kontaktach tego rzędu, do którego je trzecia serya prądów a podniosła, a więc czwartego.

Piąty i ostatni zarazem prąd b , przełącza za pomocą relaisu br , a w następstwie relaisu cr , sprężyny, o których była powyżej mowa, z położenia drugiego w trzecie, co jak widać z rysunku, pociąga za sobą przełączenie przewodu a_6 na pierwsze nawinięcie, zaś baterii 56 Volt na drugie nawinięcie relaisu centralnej baterii CB_I i załączenie baterii 32 Volt na jedną końcówkę drugiego nawinięcia relaisu bąka Br , którego druga końcówka połączona jest za pomocą sprężyn, przewodu C_6 i ramiączka r_c z przewodem c' .

W chwilę po przejściu ostatniego prądu b następuje spięcie przewodów a i b przez mi-

krofon i cewkę indukcyjną abonenta wołającego, wskutek czego zamyka się koło prądu przez oba nawinięcia relaisu CB_I (koło prądu rozmowy). Relais CB_I przyciąga kotwiczkę, sprężyna dłuższa odchyła się więc od sprężyny krótszej, a koło prądu przerywa się przez nawinięcie relaisów r_1 i Br , skutkiem czego kotwiczka relaisu r_1 odpada, równoczesne zaś odpadnięcie kotwiczki relaisu Br jest zależnem od tego, czy drugie nawinięcie tego relaisu jest bez prądu, więc czy przewód c' jest izolowany, czy też połączony z ziemią, co w dalszym ciągu zależnem jest od tego, czy numer wołany jest wolny, czy też zajęty.

Jeżeli numer wołany jest wolny, wówczas, jak wynika z poprzedniego, jest przewód c' izolowany, kotwiczka relaisu Br odpada więc, wskutek czego oba nawinięcia relaisu CB_{II} będą za pośrednictwem ramiączek r_a i r_b , przewodów a_9 i b_9 , sprężyn relaisu Br i przewodów a_8 i b_8 załączone na przewody a' , b' idące do aparatu abonenta wołanego, zaś na przewód c' , a więc i na wszystkie połączone z nim kontakty wielokrotników, zostaje załączoną ziemią za pośrednictwem ramiączka r_c , przewodu c_9 i sprężyn relaisu r_1 .

Prąd z baterii 32 Volt załączonej na pierwsze nawinięcie CB_{II} przechodzi przewodem a przez dzwonek abonenta wołanego do ziemi, skutkiem czego abonent wołany dostaje sygnał wołania, zaś abonent wołający słyszy w swej słuchawce terczenie, wywołane ładowaniem i wyładowywaniem kondensatora K , łączącego pierwsze nawinięcia relaisów CB_I i CB_{II} , a spowodowane przerywaniem koła prądu sygnalizującego przez drgającą sprężynę dzwonka.

Przez podniesienie mikrotelefonu z widełek aparatu załącza abonent wołający swój mikrofon i cewkę indukcyjną na przewody, zamyka się zatem koło prądu przez oba nawinięcia relaisu CB_{II} ; kotwiczka tego relaisu zostaje przyciągnięta, wskutek przechylenia sprężyny dłuższej od krótszej przerywa się więc koło prądu przez drugie nawinięcie relaisu r_2 , skutkiem czego kotwiczka relaisu r_2 odpada i załącza przewód b_8 przez kondensator na drugie nawinięcie relaisu CB_{II} , co uskutecznia połączenie obu abonentów do rozmowy.

Jeżeli wołany abonent jest zajęty, wówczas zamknięte jest przez drugie nawinięcie relaisu Br koło prądu za pomocą ziemi załączonej

na przewód c' , skutkiem czego kotwiczka relaisu Br pomimo odpadnięcia kotwiczki relaisu r_1 (patrz wyżej) nie odpada, przewody a_9 i b_9 pozostają więc nadal izolowane. Bateria o napięciu 56 Volt, załączona na jedną końcówkę drugiego nawinięcia relaisu CB_{II} , którego druga końcówka załączona jest przewodem b_8 na aparat zwany bakiem, pobudza natomiast ten aparat do wytwarzania prądu przemiennego o wielkiej ilości zmian. Prąd przemienny wytwarzany bakiem przechodzi, jak wynika z poprzedniego, tylko przez drugie nawinięcie CB_{II} ponieważ atoli oba nawinięcia relaisu CB_{II} osadzone są na wspólnym trzpieniu żelaznym, powstanie więc w pierwszym nawinięciu relaisu CB_{II} prąd indukowany o tej samej ilości zmian, jakie posiada prąd indukujący, który przechodząc za pośrednictwem kondensatora K przez cewkę indukcyjną abonenta wołającego, wywołuje szybkie drganie błony telefonicznej, wskutek czego słychać w słuchawce głos podobny do brzęczenia bąka.

Jak widać z powyższego opisu, posiadają obydwaj abonenci osobne koła prądu rozmowy t. zw. prądy mikrofonowe; abonent wołający dostaje prąd z baterii załączonej na nawinięcie relaisu CB_I , zaś abonent wołany z baterii załączonej na nawinięcie relaisu CB_{II} . Oba te koła prądu połączone są ze sobą za pomocą kondensatorów łączących jedne końcówki nawinięć relaisów CB_I i CB_{II} . Prąd przemienny, telefoniczny, wywołany wskutek rozmowy zmianą oporu jednego z kół prądu mikrofonowego, przechodzi zatem przez oba koła prądu mikrofonowego.

Uzyskanie połączenia trwa od 8—10 sekund, co zależnem jest od odpowiedniego ustawienia regulatora aparatu telefonicznego wołającego.

Rysunek III tablicy III przedstawia skrócony szemat centrali automatycznej, a linia kreskowana oddaje przebieg połączenia, omówionego w przyjętym przykładzie. Przewody przychodzące na nr. 250 połączone są za pomocą wybieracza W tego abonenta z wolnym wybieraczem T , a przez ramiączka tegoż z wolnymi przewodami trzeciego rzędu wielokrotnika, więc z jednym z wolnych wybieraczy S trzeciego stojaka w trzeciej tysiączce, następnie za pomocą ramiączek tego wybieracza S z wolnymi przewodami piątego rzędu wielokrotnika,

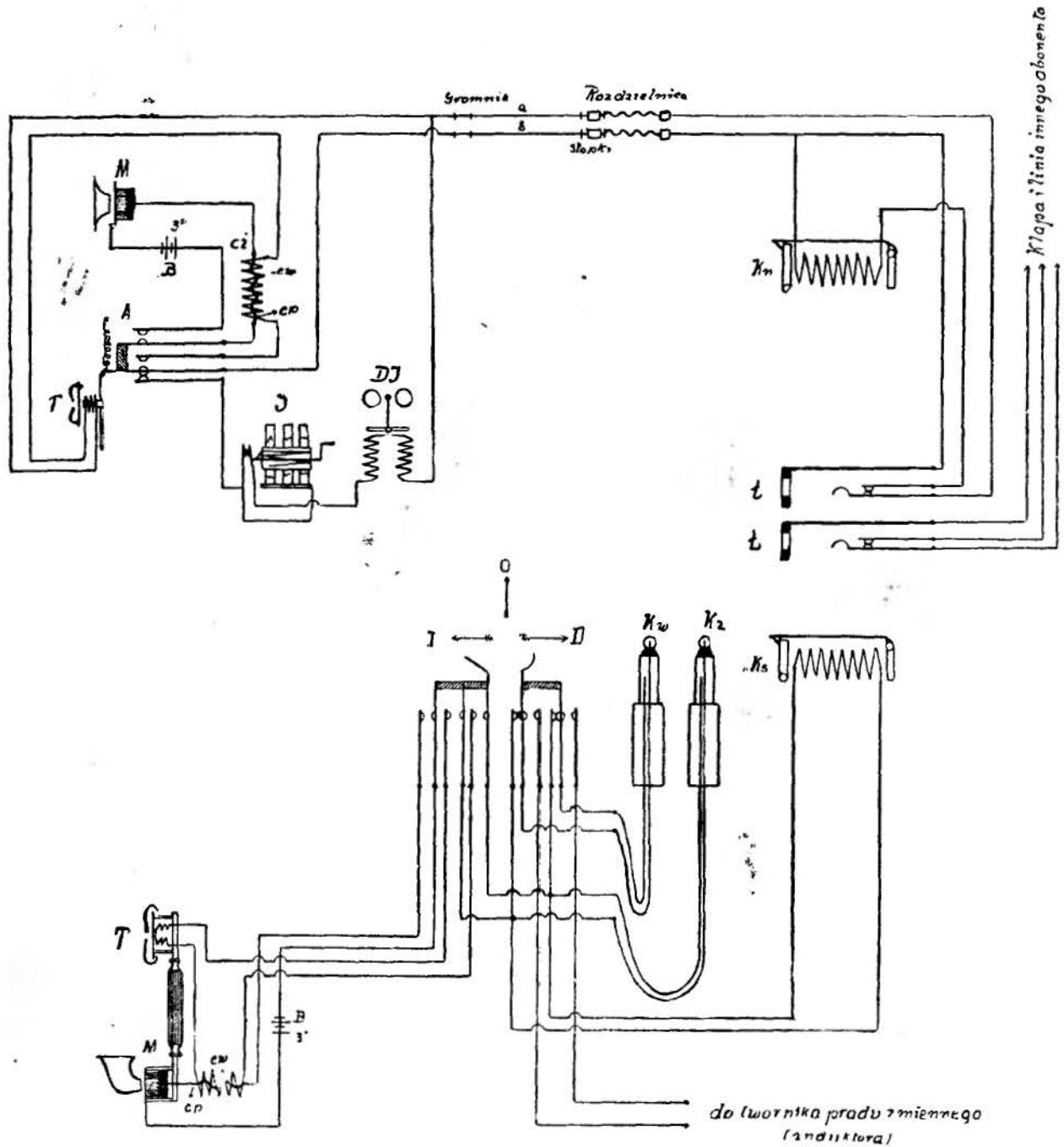
czyli z wolnym wybieraczem L na piątym stojaku tej tysiączki, na którym właśnie znajduje się abonent wołany nr. 2431, a wkońcu za pomocą ramiączek wybranego wybieracza L z 31-mi przewodami, czyli z przewodami abonenta nr. 2431.

Gdy po skończonej rozmowie, względnie po usłyszeniu brzęczenia, jako znaku zajęcia wołanego abonenta, jeden z abonentów, względnie abonent wołający, położy słuchawkę na widelki aparatu, wówczas przerywa się odpowiednie koło prądu rozmowy, kotwiczka relaisu CB_{II} , względnie CB_I odpada i załącza przez to baterię 32 Volt na nawinięcia elektromagnesów, zrzucającego mz i uwalniającego mu , a za pomocą przewodu c_6 na nawinięcie relaisu zrzucającego zr wybieracza S . Elektromagnes mz podnosi sprężyny ukośne, z położenia trzeciego do położenia normalnego, zaś mu wyciąga zapadkę stanowiącą przedłużenie jego kotwiczki z zębów walca wz i rozluźnia sprężynę (nienarysowaną). Ramiączka r_a , r_b i r_c obracają się wskutek tego naprzód wstecz, a następnie spadają do położenia normalnego. Relais zr wybieracza S załącza pod wpływem prądu otrzymanego przewodem c_6 z wybieracza L baterię 32 Volt za pomocą swej kotwiczki na elektromagnesy mz i mu swego wybieracza i za pośrednictwem przewodu c_4 na relais zr wybieracza T . Elektromagnesy mz i mu sprowadzają, podobnie jak to było przy wybieraczu L , sprężyny i ramiączka do stanu normalnego, zaś relais zr wybieracza T załącza na elektromagnesy mu i mz swego wybieracza i relais zr wybieracza W , podobnie, jak poprzednio prąd 32 Volt, i wreszcie relais zr wybieracza W załącza na elektromagnes mz swego wybieracza prąd 32 Volt, wskutek czego wszystkie aparaty zostały sprowadzone do stanu normalnego.

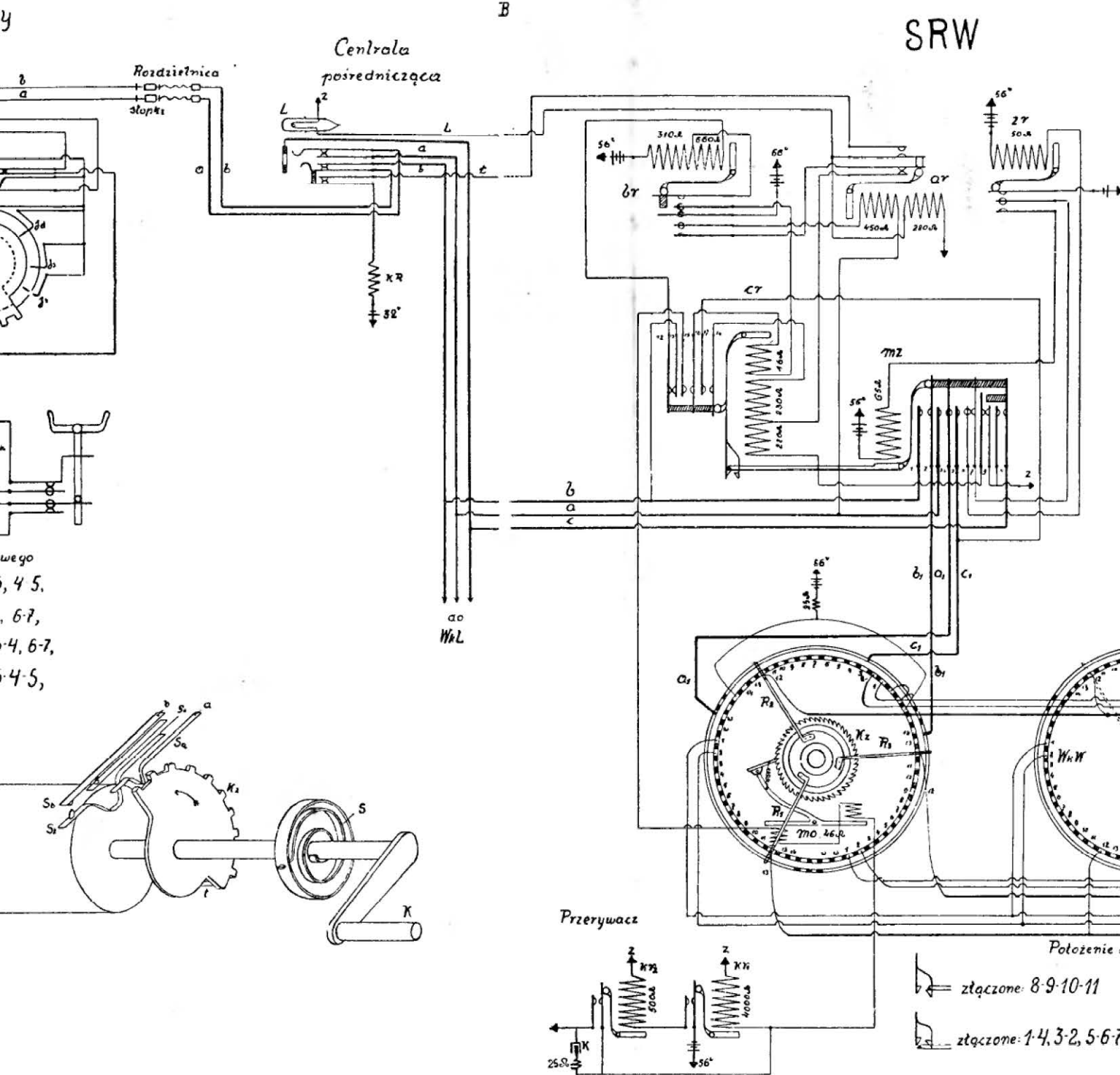
Rozłączenie trwa zaledwie jakąś część sekundy, tak, że natychmiast po położeniu słuchawki na aparacie mogą abonenci uzyskać nowe połączenie.

Oprócz łączenia się abonentów sposobem automatycznym, ma każdy abonent możliwość połączenia się z innym abonentem także za pośrednictwem centrali pomocniczej, zwaną centralą zgłoszeń, (gdyż tam zgłasza się błędy).

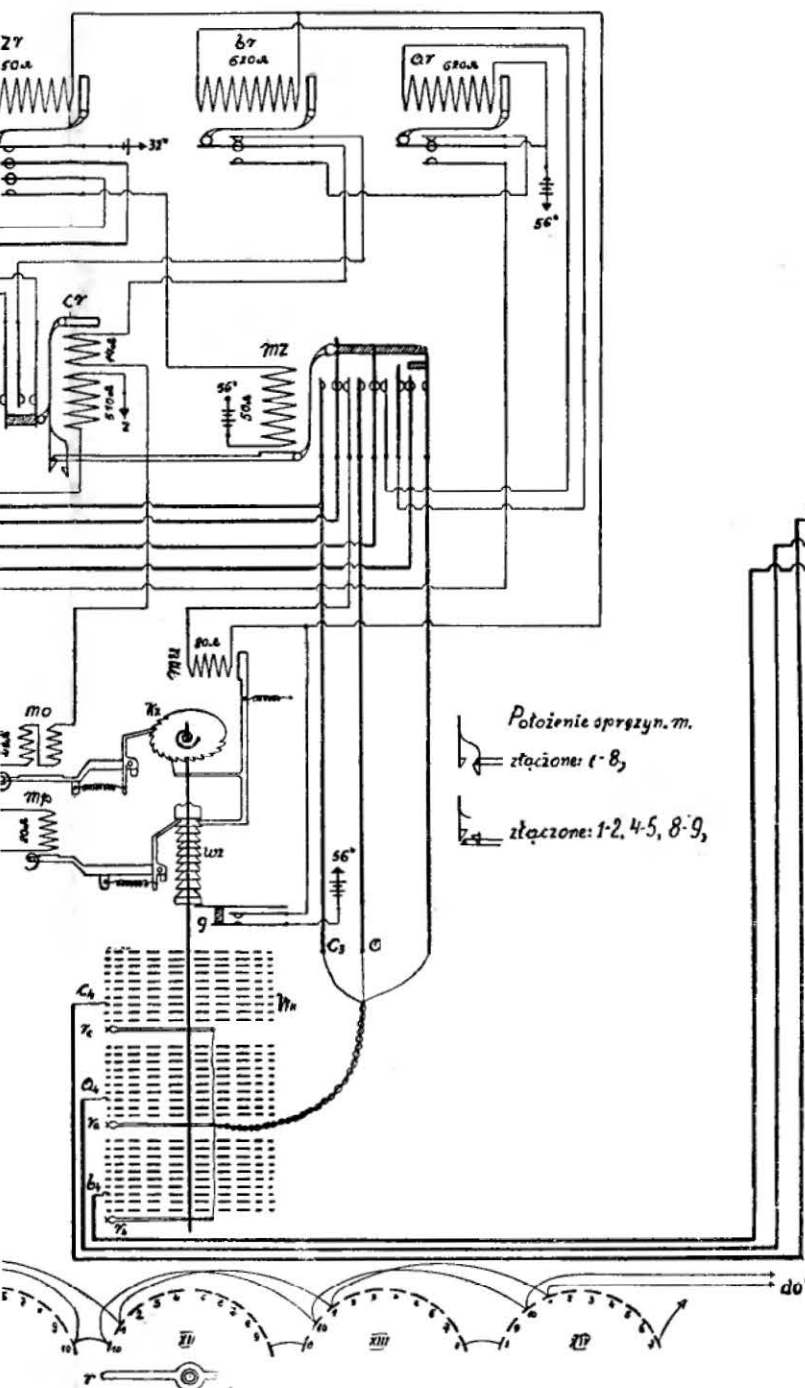
Szemat aparatu i centrali telef. syst. indukcyjnego.



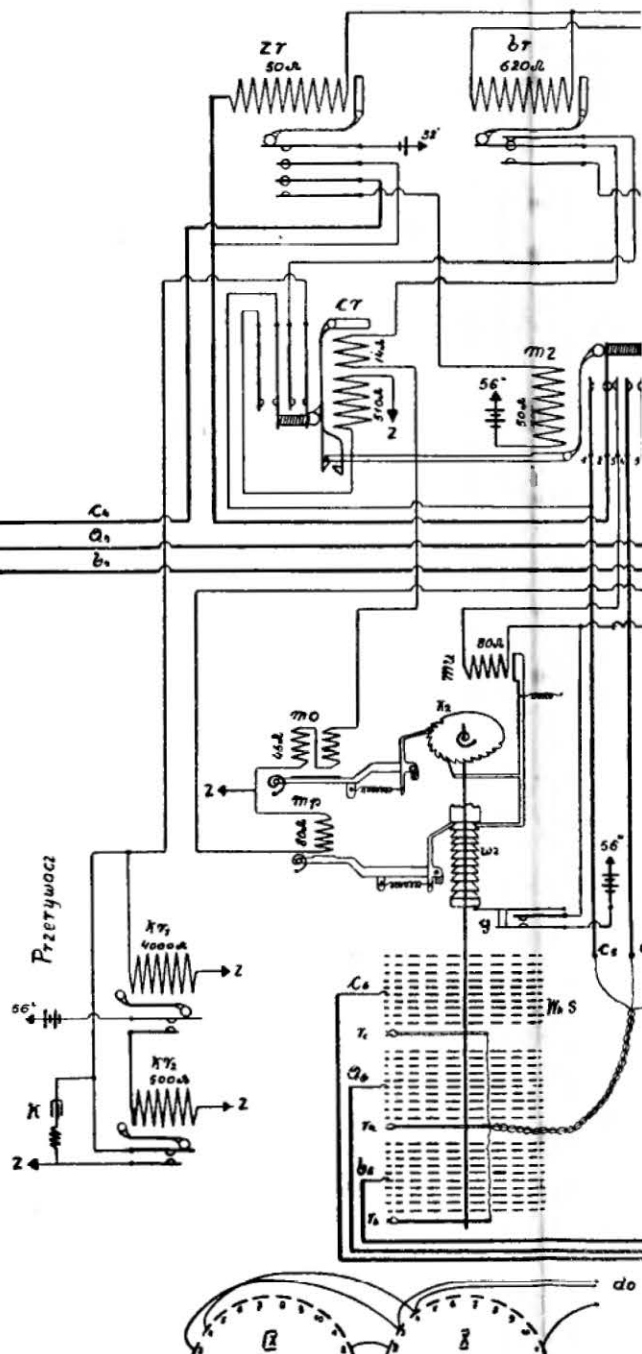
skich w Krakowie r. 1912.
wskiej automatycznej
cznej.



SRT



SRS



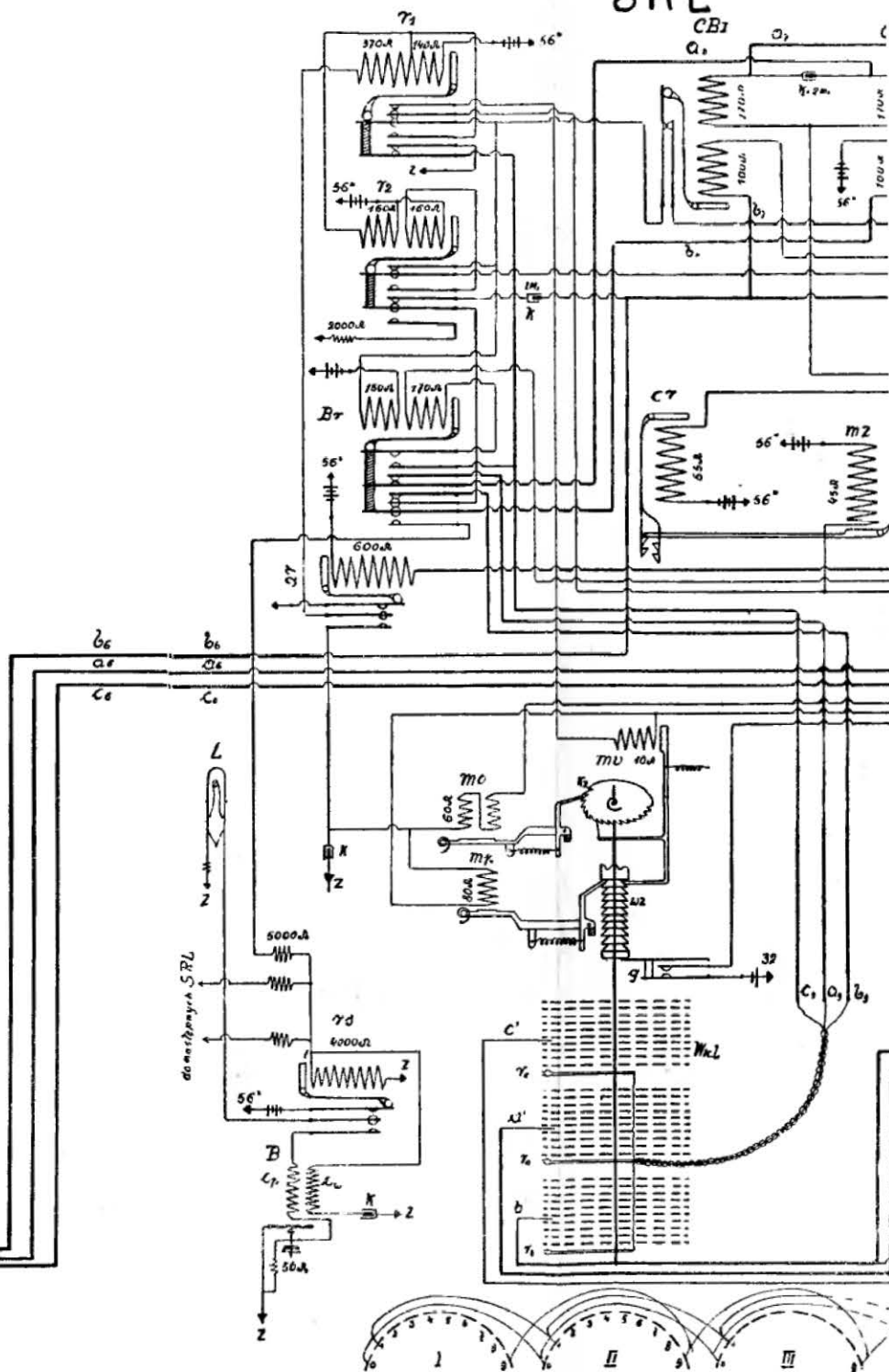
[illegible]

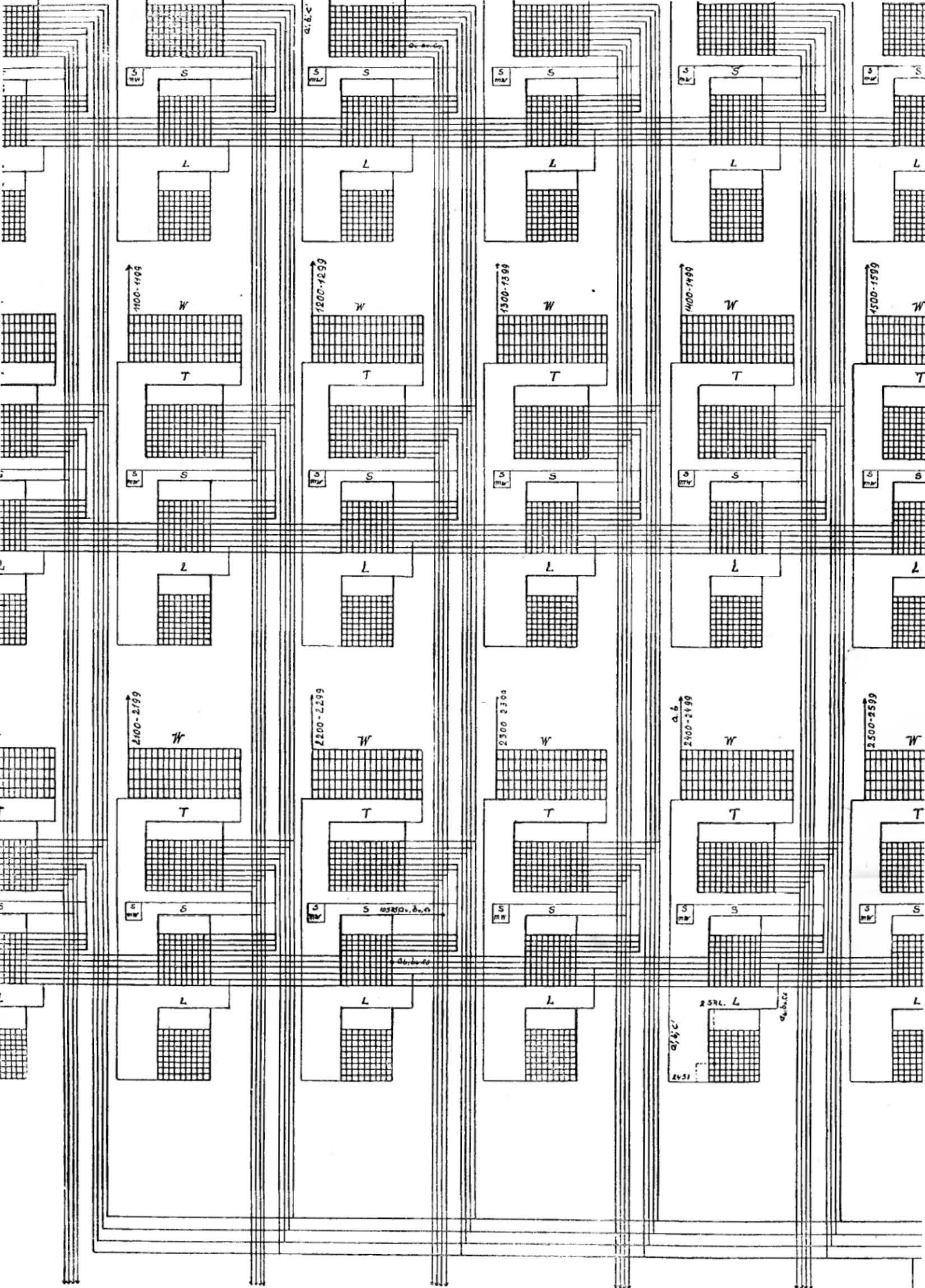
 złaczone: 7-8,

 złaczone: 1-2, 4-5, 8-9,

do SRL

SRL



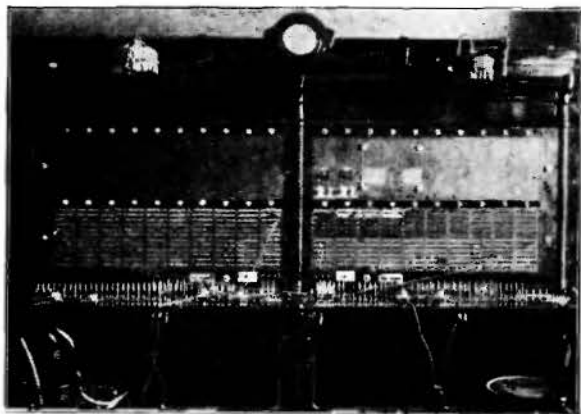


do wielokrotników, T czwartej grupy

Centrala zgłoszeń.

Centrala "zgłoszeń" (fot. 10), jest podobnie urządzoną, jak centrala systemu indukcyjnego, opisana na wstępie niniejszego opisu, z tą jednak różnicą, że aparat telefoniczny posiada zamiast induktora przycisk guzikowy, centrala zaś zamiast kłapek *kn* lampkę sygnałową i wreszcie baterię mikrofonową, znajdującą się w centrali.

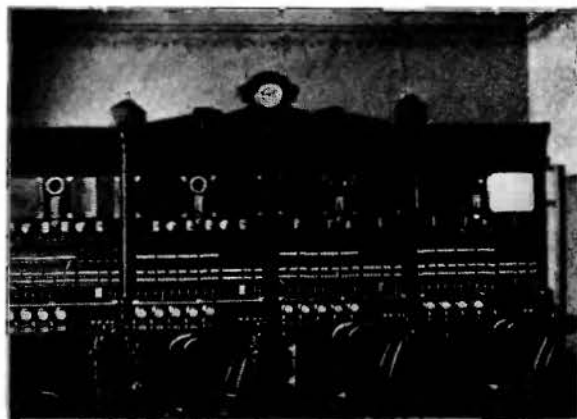
Już na początku niniejszego opisu wspomniano, że przewody *a* i *b*, łączące aparat telefoniczny z wybieraczem *W*, przechodzą po drodze przez sprężyny łączki centrali zgłoszeń (Rys. 2).



Fot. 10.

Przez naciśnięcie na przycisk guzikowy *G*, umieszczony po lewej stronie aparatu, zostają przewody *a* i *b* równocześnie na chwilę krótko spięte i połączone zarazem z ziemią, zamyka się zatem koło prądu przez relais *br* wybieracza *W*; relais *br* przyciąga kotwiczkę i załącza przez to baterię na jedną końcówkę pierwszego nawinięcia relaisu *ar*, a ponieważ równocześnie druga końcówka tego nawinięcia, połączona z przewodem *a*, jest przez przycisk *G* uziemiona, przeto relais *ar* przyciągnie również swą kotwiczkę i zamkną się dwa koła prądu, jedno przez lampkę w centrali zgłoszeń a drugie przez drugie nawinięcie relaisu *ar*. Pierwsze koło prądu zaświeci lampkę sygnałową w centrali zgłoszeń, zaś drugie przytrzyma stale kotwiczkę relaisu *ar*, pomimo, że abonent przestanie na guzik naciskać. Telefonistka w centrali spostrzegłszy sygnał, zgłasza się do wołającego abonenta, wkładając

jeden z pary kołków do łączki odpowiadającej świecącej się lampce, co, jak widać z rysunku 2, pociąga przerwanie koła prądu przez lampkę, drugi zaś kołek danej pary sznurów do łączki odpowiadającej żądanej stacyi. Sposób łączenia abonentów w tej centrali podobny jest do sposobu łączenia w centralach systemu zwykłego, przebieg kół prądu jest jednak odmienny. Przewody *a* pary sznurów załączone są w centrali na baterię o napięciu 32 Volt, zaś przewody *b* na pierwsze końcówki nawinięć czuwających relaisów, których drugie końcówki załączone są na baterię o napięciu 56 Volt. Prócz tego przewody *a* i *b* danej pary sznurów połączone są ze sobą kondensa-



Fot. 1.

torami. Podczas rozmowy każdy z abonentów posiada swoje koło prądu o napięciu 24 Volt, który spełnia funkcję prądu mikrofonowego, zaś prąd przemieniczny, wywołany rozmową, przebiega oba koła prądu za pośrednictwem przed chwilą wspomnianych kondensatorów.

Wspomniane powyżej relaisy, t. zw. czuwające, są podczas rozmowy pod prądem, kotwiczki ich są zatem przyciągnięte, wskutek czego lampki odpowiadające tym relaisom są bez prądu. Z chwilą położenia słuchawek na widelkach aparatów przerywa się koło prądu przez nawinięcia odpowiednich relaisów czuwających, kotwiczki tych relaisów odpadają i załączają przez to prąd na lampki należące do tej pary sznurów. Telefonistka, spostrzegłszy ten sygnał, przerywa połączenie przez spowodowanie kołków do stanu normalnego, poczem lampki należące do tych kołków gasną.

Centrala zgłoszeń służy także jako pomoc

dla centrali międzymiastowej (fot. 11), przy połączeniach linii międzymiastowych z abonentami lokalnymi. W tym celu obie centrale połączone są ze sobą kilku parami przewodów pośredniczących, które w centrali zgłoszeń kończą się na główkach i szyjkach odpowiednich kołków, zaś w centrali międzymiastowej na łączkach odpowiadających tym kołkom. Linie międzymiastowe załączone są w centrali (tej samej nazwy) na odpowiednie elektromagnesy i łączki, łączenie zatem linii międzymiastowych z abonentami automatycznymi odbywa się w ten sposób, że telefonistka międzymiastowej centrali łączy za pomocą pary kołków daną linię (jej łączkę) z jedną łączką pośredniczącą, zaś telefonistka w centrali zgłoszeń wkłada kołek odpowiadający obranej łączce pośredniczącej do łączki żadanego abonenta. Do porozumienia się obu central ze sobą służą osobne przewody pośredniczące z odpowiednim urządzeniem sygnałowym.

W wołaniu centrali międzymiastowej ze strony abonentów lokalnych (automatycznych) pośredniczy osobny aparat, umieszczony w centrali międzymiastowej, przyczem podczas łączenia się abonentów z tym aparatem wchodzi w grę także i centrala automatyczna. Aparat ten, składający się z dziesięciu lampek sygnałowych, dziesięciu przełączników i dziesięć składni relaisów, połączony jest za pomocą 10 potrójnych przewodów (a , b i c) z kontaktami ósmego rzędu wielokrotników wszystkich wybieraczy tysięcy w centrali automatycznej. Połączenie się abonenta ze wspomnianym aparatem odbywa się za pomocą zawołania aparatem automatycznym cyfr od 7000 do 7999; pierwszy prąd b wybiera wolny wybieracz tysięcy, następnych ośm prądów a podnosi ramiączka mechanizmu danego wybieracza T do ósmego rzędu, drugi prąd b obraca te ramiączka na jeden z wolnych kontaktów tego rzędu, czyli na jeden z wolnych przewodów, które są, jak już wyżej wspomniano, załączone na odpowiednie składnie relaisów omawianego aparatu. Następne przechodzą prądy a i b bez skutku, gdyż kontakty ósmego rzędu wielokrotników nie są już połączone z wybieraczami rzędów niższych (S) i dopiero pętla uskutecznioma przez załączenie mikrofonu abonenta wołającego na oba przewody, zamyka koło prądu przez wspomniane relaisy. Relaisy te

przyciągną zatem swe kotwiczki i załączą przez to prąd na lampkę sygnałową, odpowiadającą wybranym przez wybieracz tysięcy przewodom. Telefonistka spostrzegłszy ten sygnał, zgłasza się, załączając za pomocą przełożenia przełącznika swój telefon na przewody odpowiadające świecącej się lampce, celem odebrania zgłoszenia żadanego połączenia.

Podobnie jest urządzony urząd dla nadawania i odbierania telegramów telefonem. Zgłoszenia te ze strony abonentów lokalnych odbywają się za pomocą zawołania cyfr od 8000 do 8999, gdyż w tym wypadku kontakty ósmego rzędu wielokrotników wybieraczy tysięcy połączone są za pomocą przewodów pośredniczących z aparatem takiej samej konstrukcji, jak aparat do wybierania zgłoszeń na rozmowy międzymiastowe.

Na odwrót urząd telegraficzny nadaje telefonicznie telegramy za pomocą kilku aparatów telefonicznych automatycznych.

Centrala towarzyska.

Oprócz telefonów automatycznych jest jeszcze w Krakowie około 300 telefonów systemu grupowego, które nazywamy także telefonami towarzyskimi.

Nazwa »system grupowy« pochodzi z tąd, że na jednej parze przewodów a i b , kończących się w centrali na łączce i na elektromagnesie z klapą oznaczoną numerem, mogą być załączone za pomocą równoległego odgałęzienia jeden, dwa, trzy lub cztery telefony. Telefony należące do jednej grupy otrzymują oprócz numeru, którym oznaczoną jest dana klapa numerowa, dodatkowo jeszcze, dla odróżnienia ich między sobą, cyfry rzymskie II, IV, VI, VIII, np. 2010/II, 2010/IV, 2010/VI i 2010/VIII.

Każdy z abonentów należących do jednej grupy może zawołać centralę, nie alarmując równocześnie innych abonentów, należących do tej samej grupy i naodwrót, centrala ma możność również bez alarmowania innych, zawołania każdego abonenta z osobna. W tym celu posiadają aparaty telefoniczne szereg relaisów z odpowiednią polaryzacją, zaś centrala oprócz relaisów cztery tastry, za pomocą których może wysyłać na przewody a i b uziemione przez odpowiednie relaisy w aparatach telefonicznych prądy dodatnie lub ujemne.

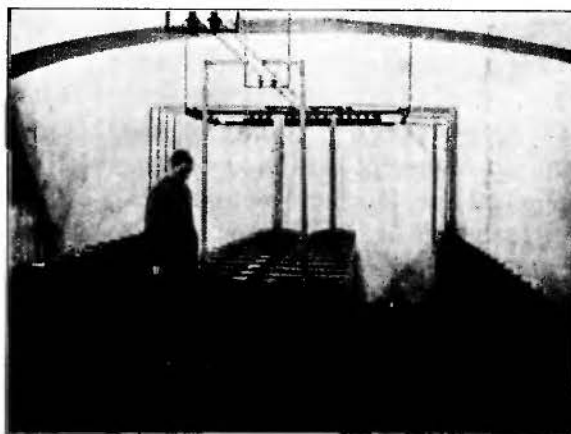
Łączenie abonentów w centrali odbywa się za pomocą kołków i sznurów w sposób podobny, jak w systemach indukcyjnych, z tą jednakże różnicą, że do alarmowania wzajemnego służy, jak już wyżej wspomniano, prąd stały, dodatni lub ujemny.

Bliższych szczegółów co do urządzenia wewnętrznych aparatów telefonicznych i centrali towarzyskiej nie podaję, gdyż zabraloby to za wiele miejsca.

W centrali towarzyskiej są obok aparatów, na których są załączeni abonenci stacji towarzyskich, ustawione dwa aparaty, z których jeden służy do łączenia abonentów automatycznych z abonentami stacji towarzyskich, gdy abonenci stacji automatycznych żądają połączenia, drugi zaś do łączenia abonentów stacji towarzyskich z abonentami stacji automatycznych, jeżeli abonenci stacji towarzyskich żądają połączenia z abonentami stacji automatycznych.

Aparat służący do łączenia abonentów stacji automatycznych z abonentami stacji towarzyskich składa się z 10 urządzeń, z których każde posiada składnię relaisów, łączkę, lampkę zgłoszeń i lampkę sygnalizującą skończoną rozmowę. Urządzenia te połączone są zapomocą przewodów z odpowiednimi kontaktami siódmego rzędu wielokrotników wybieraczy tysięcy w centrali automatycznej. Abonent stacji automatycznej chcący uzyskać połączenie z centralą towarzyską, woła zapomocą swego aparatu cyfrę 6000, przez co łączy się z jednym ze wspomnianych powyżej urządzeń, przyczem zaświeca się lampka odpowiadająca temu urządzeniu. Łączenie to odbywa się w sposób podobny, jak przy łączeniu się abonentów stacji automatycznych z centralą międzymiastową celem zgłaszania rozmów przez zawołanie cyfry »7000«. Telefonistka spostrzegłszy sygnał, zgłasza się do wołającego abonenta, wkładając jeden z pary kołków należących do aparatu pośredniczącego dla stacji towarzyskich do łączki odpowiadającej świecącej się lampce, a po odebraniu zgłoszenia łączy go z żadaną stacją towarzyską, wkładając drugi kołek danej pary do łączki odpowiadającej żądanej stacji. Po skończonej rozmowie abonent stacji automatycznej kładzie słuchawkę na widelkach aparatu, wskutek czego wracają wybieracze w centrali automatycznej do stanu

normalnego, a w centrali towarzyskiej zaświeca się lampka sygnalizująca skończoną rozmowę, poczem telefonistka wyjmuje oba kołki i sprowadza także stację towarzyską do stanu normalnego.



Fot. 12.

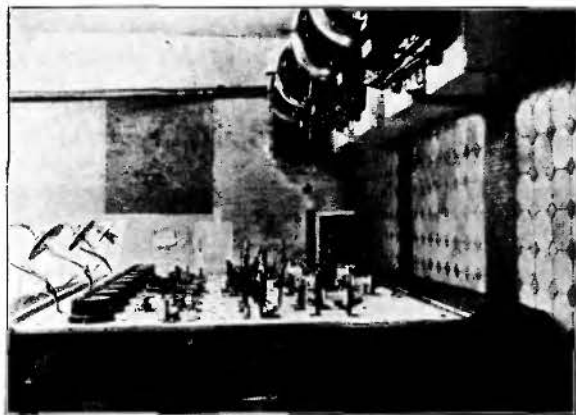
Aparat do łączenia abonentów stacji towarzyskich z abonentami stacji automatycznych



Rys. 14.

nych (Fot. 1) składa się z 10 łączek połączonych za pomocą przełączników i przewodów z 10-cioma wybieraczami wstępnymi z cen-

trali automatycznej i jednego aparatu telefonicznego, który spełnia funkcję aparatu przenośnego, może być bowiem po kolei załączany za pomocą dopiero co wspomnianych przełączników na odpowiadającą danemu przełącznikowi łączkę. Jeżeli przestawimy np. piąty przełącznik w stan pracy, będzie wówczas aparat telefoniczny załączony na piątą łączkę, a zarazem i na odpowiadający tej łączce wybieracz wstępny w centrali automatycznej. Możemy zatem za pomocą tego aparatu zawołać dowolnego abonenta stacji automatycznej, który przez to będzie załączony na piątą łączkę; jeżeli po zawołaniu przełącznik przestawimy do pozycji normalnej, wówczas aparat telefoniczny będzie z tej łączki wyłączony i może być natychmiast użyty do połączenia dowolnego abonenta na inną łączkę.



Fot. 13.

Jeżeli abonent stacji towarzyskiej, chcący uzyskać połączenie z abonentem stacji automatycznej, woła centralę, wówczas telefonistka, odebrawszy zgłoszenie, wkłada, po włożeniu wprzód jednego z pary kołków do łączki wołającego abonenta, drugi kołek danej pary sznurów do dowolnej łączki np. piątej aparatu powyżej opisanego, przekłada przełącznik należący do tej łączki w stan pracy i woła za pomocą aparatu automatycznego żądany numer abonenta stacji automatycznej, a skontrolowawszy, czy połączenie doszło do skutku, wyłącza aparat telefoniczny przez ustawienie przełącznika w pozycję normalną. Dla kontroli, którą łączkę, względnie przełącznik, użyto do połączenia, służą lampki sygnałowe,

które podczas połączenia świecą, a po skończonej rozmowie gasną.

Prądu do centrali automatycznej dostarczają dwie baterie o łącznej pojemności 1400 amper-godzin, z których jedna pracuje, druga zaś po naładowaniu prądem z Elektrowni miejskiej za pośrednictwem motoru i dynamomaszyny służy jako rezerwa.

Fotografia 12 przedstawia obydwie baterie akumulatorów, a fotografia 13 tablicę rozdzielczą wraz z motorami i dynamomaszynami (przerabiacze prądu), służącymi do ładowania baterii. Każda z baterii składa się z dwu szeregowo załączonych grup elementów; pierwsza grupa złożona z 18 szeregowo załączonych elementów jest jednym biegunem połączona z ziemią, zaś drugim z centralą automatyczną i pierwszym biegunem grupy drugiej,



Fot. 15.

której drugi biegun jest również połączony z centralą automatyczną, przyczem druga grupa składa się z 13 podwójnych elementów w szeregowym załączeniu. Biegun pierwszej grupy połączony jest z centralą automatyczną posiada po naładowaniu baterii około 36 Volt (2×18) napięcia względem ziemi, zaś podobny biegun grupy drugiej 26 Volt (2×13) napięcia względem pierwszego bieguna tej grupy, a 62 Volt 2. ($18 + 13$) napięcia względem ziemi. Napięcia te obniża się jednak do 32, 24 względnie 56 Volt przez wyłączenie dwu elementów z pierwszej grupy i jednego podwójnego elementu z grupy drugiej, a dopiero po wyładowaniu się baterii dołączamy je dla podwyższenia obniżonych napięć. Jedna bateria wy-

starcza na przeciąg czasu od 5 do 7 dni, co zależnem jest od siły ruchu telefonicznego.

W końcu nadmienić należy, że centrala automatyczna zużywa miesięcznie około 400 kilowatgodzin.

W celu skompletowania niniejszego opisu podałem wreszcie fotografię 14. przedstawiającą urządzenie głowy kabli i fotografię 15, przedstawiającą pracownię centrali telefonicznej.

Inż. Kazimierz Gajczak: Taryfa wynagrodzeń i regulamin jej zastosowania dla prywatnych polskich inżynierów, elektrotechników i mechaników.

Od połączonej sekcji elektrotechnicznej i mechanicznej otrzymałem polecenie przygotowania materiału celem omówienia na VI Zjeździe techników polskich sprawy wynagrodzenia za czynności prywatnego inżyniera pracującego w dziale elektrotechnicznym i mechanicznym. Sprawa sama, obchodząca wszystkich techników polskich, jest dlatego na czasie, ponieważ mimo pewnego jeszcze braku uświadomienia co do doniosłości pracy technika prywatnego interesowane strony zmuszone są niepowodzeniem zasięgać coraz częściej opinii technika rzeczoznawcy.

Honorarium, jakie dotychczas za te czynności pobierano, jest niestety bardzo zmienne i zależy w wielu wypadkach od danych okoliczności. Objaw ten jest niepożądany, a na pocieszenie nie powinien wystarczyć fakt, że stan taki panuje nie tylko u nas. Należy się zatem starać o to, aby dotychczasowy sposób wynagradzania technika prywatnego zmienić i skierować go na tory odpowiednie.

Sprawa sama musi być wszechstronnie zbadaną, a wyniki pracy powinny być podstawą, na której prywatny technik polski mógłby oprzeć swoje żądanie, a publiczność względnie korporacja i władze należycie jego pracę ocenić.

Przechodząc do rzeczy samej nadmieniam, że materiał poniżej podany opiera się na istniejących i mnie znanych taryfach:

- 1) Związku niemieckich towarzystw architektów i inżynierów;
- 2) Austr. towarzystwa inżynierów i architektów;
- 3) Niemieckich inżynierów i rzeczoznawców;
- 4) Izby inżynierskiej we Lwowie;

5) Taryfy c. k. Namiestnictwa dla autoryzowanych techników.

Wszystkie te taryfy nie obejmują całego materiału i jedna mniej, druga więcej, daje nieraz wielkie pole do domysłów, stwarzając przez to ten stan, który każda taryfa chciała ominąć, to jest ocenę pracy według dowolnej i okolicznościowej stopy. Daleki jestem od pretensyi, aby niniejsza praca była wyczerpującą, starałem się tylko luki wypełnić i ugrupować materiał tak, aby podczas obrad i dyskusyi dać możność uzupełnienia tych braków, jakie niewątpliwie jeszcze się okażą.

Podstawą obliczenia honorarium musi pozostać nadal suma kosztorysowa lub koszt budowy. Ten sposób obliczenia napotyka bardzo często na brak wiary w to, czy cyfry podane w kosztorysach są rzetelne, ponieważ blizkim jest podejrzenie, że podaje się je za wysoko celem uzyskania wyższego honorarium. Niestety inny sposób oznaczenia wysokości honorarium jest prawie niemożliwy i dlatego musiałem przy dotychczasowym sposobie pozostać.

Pracę podzielać na dwie części, a mianowicie na warunki ogólne i na warunki szczególne.

Warunki ogólne są mniej więcej we wszystkich taryfach jednobrzmiące. Zasadniczych zmian nie znalazłem. Różnice polegają tylko na mniej lub więcej wyczerpującym sposobie traktowania przedmiotu. Załącznik przedstawia mniej więcej treść wszystkich warunków. Podzieliłem je na główne artykuły, a mianowicie:

Art. I. omawia projekt wstępny, art. II. projekt szczegółowy, art. III. dozór nad budową, a w art. IV. podane są różne ogólne warunki, określające stosunek strony zamawiającej do przyjmującego pracę technika prywatnego.

Większą różnicę znalazłem w obliczaniu wysokości samego honorarium. Przepisy związku niemieckich architektów i inżynierów różnią np. cztery klasy budowlane i dla każdej klasy wyznaczają inną wysokość procentową od sumy kosztów budowy. Podobnie przewidują to przepisy izby inżynierskiej we Lwowie. Inne przepisy podziału tego nie posiadają. Tak samo podział honorarium na poszczególne działy jest różny i zależy w pierwszym rzędzie od tego, do którego działu zaliczono poszczególne prace i w jakim stopniu je oceniono.

Warunki szczegółowe obejmują:

Tabl. I. Taryfę wynagrodzeń w odsetkach od kosztów budowy;

Tabl. II. Stosunek procentowy poszczególnych części pracy;

Tabl. III. Wynagrodzenia za czas i za podróże;

Tabl. IV. Cennik różnych robót.

Celem porównania każda tablica obejmuje wszystkie cyfry taryf na wstępie wymienionych. Cyfry bezpośrednio porównać się nie dadzą, ponieważ prawdopodobnie zawierają różne ilości prac. Wołec braku komentarza do poszczególnych taryf trudno jest wyjaśnić nieraz bardzo rażące różnice. Muszą one być zatem szczegółowo omówione, a komentarzem do tych cyfr powinny być warunki ogólne, które muszą zawierać bardzo szczegółowy opis każdej pracy.

Pozostaje jeszcze do omówienia pytanie, kogo ma obowiązywać utworzyć się mająca taryfa. Ponieważ daje ona dość daleko idące prawa, zatem należałoby prawo używania jej ograniczyć tylko do tych osób, które na to swoją wiedzą zasługują. Pod imię technika i inżyniera podszywają się niestety często ludzie nie mający najmniejszej do tego kwalifikacji. Censur, jaki powinien zatem obowiązywać, należy dokładnie określić. Również samych techników należy odpowiednio podzielić.

Według opinii towarzystwa niemieckiego i towarzystwa angielskiego rzeczoznawców, technikiem rzeczoznawcą może być tylko taka osoba, która posiada odpowiednią kwalifikację naukową i praktyczną do wykonywania czynności w jednym lub w kilku działach techniki, która poświęca się specjalnie udzielaniem rad technicznych lub zajmuje się wypracowaniem proje-

któw i nadzorem robót inżynierskich, która utrzymuje w tym celu osobne biuro i osobny personal i która nie jest interesowaną pośrednio lub bezpośrednio pod względem handlowym lub wytwórczym o tyle, aby to zainteresowanie mogło ujemnie wpływać na wypowiedzenie niezależnej opinii fachowej podczas wykonywania fachowych czynności.

Niestety tak u nas jak i gdzieindziej jest mało rzeczoznawców, których kwalifikacje odpowiadają powyższemu warunkowi. Posiadamy przeważnie rzeczoznawców, którzy nimi nie są, ponieważ ich głównym zajęciem jest zastępowanie interesów różnych firm, co mimowoli wpływa, mniej lub więcej, na niezależność ich zdania.

Każdy inżynier odpowiednio kwalifikowany może na zapytanie odnoszące się do jego specjalności dać odpowiedzi bardzo cenne, jednakowoż należałoby mieć możliwość rozróżnienia inżyniera rzeczoznawcy od inżyniera eksperta, interesowanego w dostawie, lub we fabrykacji. Pożądaniem zatem jest, aby pojęcie o inżynierze rzeczoznawcy ustalić.

Według mego zdania władzą do określenia tego cenzusu powinny być poszczególne stowarzyszenia techniczne większych miast. Z tego wynika, że i taryfa powinna mieć charakter lokalny i powinna się nazywać taryfą tego lub owego stowarzyszenia. Uchwalona taryfa powinna swoich członków obowiązywać.

Dalszy z tego należy wysnuć wniosek, że uchwała Zjazdu może być tylko dyrektywą dla poszczególnych towarzystw, które same powinny dla siebie taryfę uchwalić i zobowiązać swoich członków, aby się do niej stosowali.

Wypływa z tego, że poszczególne taryfy mogą się w niektórych punktach między sobą różnić. Stan taki, który zresztą i z naszego wzajemnego stosunku politycznego sam przez się się narzuca, nie jest wprowadzić pożądany, jednakowoż tak długo ominąć się nie da, dopóki istniejące polskie stowarzyszenia techniczne nie założą związku regulującego tą jak i wiele innych spraw spólnych.

Kończąc życzeniem, aby do tego najprędzej doszło, proszę o przyjęcie następującego wniosku:

»Połączone sekcje elektrotechników i mechaników polecają wybranej delegacji, aby się

zajęła zestawieniem taryfy dla prywatnych polskich inżynierów, elektrotechników i mechaników, i aby dotyczące wnioski przedstawiła na następnym zjeździe do zatwierdzenia».

Alegat A. Warunki ogólne.

Artykuł I.

1) Do projektu wstępnego należy:

a) na czysto wykonane plany sytuacyjne i szkice budowlane oraz opis całego urządzenia,

b) przybliżony kosztorys z ewentualnem potrzebnem objaśnieniem,

c) obliczenie kosztów ruchu zakładu oraz jego przypuszczalnych dochodów, zestawienie i podanie rentowności zakładu.

2) Robotami powyższymi nie objęte są: honorarium za architektoniczne wykończenie projektu, praca około wyboru, kupna, sprzedaży, użytkowania i obciążenia gruntów i budów, uporządkowania stosunków prawnych, potrzebne podróże, kosztu komisji, stemple i t. p. i wszelkie inne prace nie pozostające w związku fachowym inżyniera elektrotechnika lub mechanika.

Również do powyższych robót nie należą posiedzenia, konferencje, narady, rzeczoznawstwa, dalej korespondencje, różne dodatkowe obliczenia, wykonanie pojedynczych planów, zdjęcia z natury, specjalne badania na miejscu, pisemne lub ustne informacje, użycie instrumentów mierniczych i t. p.

3) Wszystkie do wykonania projektu wstępnego potrzebne daty, pomiary, podstawy, plany sytuacyjne należy inżynierowi dostarczyć. Jeżeli je inżynier sam wykonuje i jeżeli wogóle zajmuje się go powyżej przytoczonymi sprawami, należy mu się osobne wynagrodzenie, obliczone według straty czasu, oraz zwrot kosztów wyłożonych.

4) Jeżeli dla tego samego obiektu wymagane są ze strony właściciela więcej niż jeden projekt, w takim razie każdy następny należy honorować stosownie do zwiększonej pracy, co najmniej jednak połową należności pierwszego projektu.

5) Za zmiany projektu wstępnego, wykonane z polecenia i za zgodą właściciela, należy się osobne honorarium, jeżeli przez tę zmia-

nę praca jest wzmożoną, a to w stosunku do zwiększania się pracy.

Artykuł II.

1) Projekt szczegółowy obejmuje:

a) projekt wykonawczy tak wypracowany, aby na jego podstawie można wykonać dokładny kosztorys,

b) kosztorys szczegółowy, celem dokładnego oznaczenia kosztów budowy, oraz warunki techniczne dostawy,

c) dokładny opis urządzenia oraz obliczenia potrzebne do uzyskania konsensu budowlanego i koncesyi.

2) Za wykonanie projektu szczegółowego należy się pełne honorarium składające się z pozycyi za projekt wstępny i za projekt szczegółowy nawet wtedy, jeżeli projekt wstępny nie był wykonany.

3) Honorarium za projekt szczegółowy nie obejmuje również wszystkich robót i czynności, które podane są w art. I ust. 2, jak również i koszty połączone za zbieraniem dat do projektu potrzebnych jak np. wyciągi hipoteczne, dokładny plan sytuacyjny i wysokościowy, dalej nie objęte są niem zdjęcia na miejscu, badania gruntu, wiercenie gruntu, szukanie i mierzenie wody, badania statystyczne i t. p.

4) Jeżeli roboty wykonuje na podstawie projektu szczegółowego sam właściciel zakładu we własnym zarządzie, w takim razie honorarium podnosi się o 25%.

5) Należność za rysunki budowlane i warstatowe potrzebne do konsensu liczy się nawet wtedy, jeżeli je dostarczy dostawca.

6) Za kilka projektów szczegółowych celem rozwiązania tego samego zadania, wypracowanych z polecenia właściciela należy się honorarium wyższe, a mianowicie za pierwszy projekt pełna należność, jak w art. II ust. 2, a za następny według zwiększonej pracy, co najmniej jednak połowę należności za pierwszy projekt.

7) Za zmiany projektu wykonawczego należy się wynagrodzenie, jak podano w art. I, ust. 5.

Artykuł III.

1) Do nadzoru nad budową należą:

a) Wszystkie potrzebne rysunki szczegóło-

we lub warstatowe i to w skali odpowiedniej do wykonania.

b) Nadzór ogólny nad budową, t. j. rozpi-sanie ofert, zbadanie ofert, ułożenie umowy na dostawy i roboty, pertraktacje z dostawcami aż do zawarcia umowy, oznaczenie czasu rozpoczęcia, prowadzenia i ukończenia budowy, nadzór nad robotami podczas ich wykonywania, prowadzenie korespondencji z władzami, dostawcami i osobami trzecimi, ko-laudacja i rewizja rachunków budowy.

2) Wykazane honorarium liczy się w po-danej wysokości, jeżeli robota oddana jest je-dnemu lub kilku przedsiębiorcom. Za nadzór nad robotami wykonywanymi we własnym zarządzie należy się honorarium wyższe według oso-bnej umowy, co najmniej jednak należy ho-norarium podwyższyć o 25% w stosunku do kosztów wykonanej roboty.

3) Honorarium nie obejmuje nadzoru szcze-gółowego t. j. pracę kierownika budowy, do-zorecy, podmajstrzego, stróżów i t. p. nawet wtedy, gdyby oni byli zaangażowani przez in-żyniera do prowadzenia i pilnowania kilku obiektów budowy. Koszta ich należy w każ-dym wypadku obliczyć w stosunku do straty czasu. Pozycja ta nie obejmuje również powie-lania rysunków, obliczeń i potrzebnych warun-ków do rozpisania robót i dostaw, tudzież i wy-miaru potrzebnego do ostatecznego obliczenia.

4) Jeżeli nadzór odpada i wykonywany jest przez osobę trzecią, to honorarium za re-sztę robót podwyższa się o 25%, jeżeli nastą-piło porozumienie z właścicielem. Oddanie nadzoru osobie trzeciej bez porozumienia się upoważnia do podwyższenia honorarium co-najmniej o 100%.

Art. IV. Postanowienia ogólne.

1) Projekt jako taki pozostaje własnością fizyczną i umysłową inżyniera. Zamawiający otrzymać ma tylko kopię projektu i opowa-żniony jest po zapłaceniu honorarium tylko do jednorazowego użytkowania projektu. Za każde powtórne wykonanie projektu należy się projektantowi osobne wynagrodzenie.

2) Prawa patentowe lub pierwszeństwa i prawo własności nie mogą być przez zapła-cenie honorarium nabyte.

3) Kosztami budowy są wszystkie koszta

z wyjątkiem ceny gruntu, honorarium za pro-jekt wstępny i szczegółowy, za nadzór i za wszelkie inne prace inżynierskie. Materiały, które dostarcza sam właściciel, należy ocenić według cen miejscowych i wartość ich wsta-wić do kosztów budowy.

4) Wszelkie rabaty, prowizye i inne datki ze strony dostawcy należy odprowadzić wła-scielowi.

5) Jeżeli według jednego projektu ma być wykonanych kilka obiektów, to w wypadku równoczesnego ich wykonywania oblicza się honorarium za projekt wstępny i za nadzór według sumarycznych kosztów budowy, a za resztę czynności należy się honorarium odpow-iednio do ilości wykonanych prac.

Jeżeli zamówienie obejmuje wykonanie pro-jektu dla kilku równych sobie obiektów we-dług rozmaitych projektów wstępnych, to ho-norarium należy obliczać osobno dla każdego obiektu.

6) Za projekt dla robót rekonstrukcyjnych przebudów i t. p. należy się honorarium o 50% wyższe.

7) Orzeczenie, oszacowanie, rzeczoznawstwo sądowe, obliczenia statystyczne i t. p. nie pod-legają taryfie ogólnej.

8) Wynagrodzenie za podróże nie mieści się w honorarium za pracę lub za czynności liczone za czas. Czas podróży liczy się jako normalny czas pracy, a prócz tego należy się pełna dyeta podróżna za każdy dzień lub część dnia. Prócz dyet należy się również zwrot za koszta podróży drożkami i kolejami lub okrę-tem i za transport pakunków.

Pod taryfę ogólną nie podpadają podróże za granicę państwa, o ile nie zawarto osobnej umowy, i pracę w ciężkich warunkach, jak niebezpieczeństwo życia, zrzęzione lub zgę-szczone lub zanieczyszczone powietrze, wysoka lub niska temperatura i t. p.

Za podróże wykonane w sprawie wykonać się mającego i według taryfy płatnego proje-ktu liczy się połowę należności za stratę czasu.

9) Za pracę rozpoczętą, a nie z winy inżyniera zaniechaną, należy się honorarium według rzeczywiście poniesionych wydatków i za stratę czasu, jednak nie mniej niż jedną czwartą część umówionej lub należącej się kwoty.

10) Honorarium, wykazane w warunkach szczegółowych, obejmuje całość pracy, a podana tam wysokość związana jest z warunkiem, że praca oddana zostanie w całości. Jeżeli tylko pewna część pracy jest wymagana, w takim razie poszczególne pozycje muszą być podwyższone o 50%.

11) Honorarium należy obliczać osobno za każdy rodzaj pracy, a mianowicie za projekt wstępny według sumy kosztorysowej, za projekt szczegółowy i za nadzór według kosztów rzeczywistych budowy. Prace nie objęte powyższymi rodzajami prac oblicza się według taryfy specjalnej.

12) Jeżeli zamówioną pracę oblicza się według czasu a zachodzi potrzeba użycia pomocy, to za czas inżyniera-asystenta oblicza się honorarium osobno. Wydatki za dalszą pomoc muszą być również zwrócone.

13) Honorarium za projekt obejmujący także inne gałęzie zawodowe należy obliczać dla każdego zawodu lub działu osobno według taryf obowiązujących.

14) Honorarium płatne jest w miarę postępu robót aż do wysokości 75% przy oddaniu pracy, reszta musi być wyrównana najpóźniej w ciągu dalszych trzech miesięcy.

Tabl. I. Taryfa wynagrodzeń w odsetkach od kosztów budowy.

Koszt budowy w koronach	1				2		3	4				5
	Związek niem. Stowarzyszeń architektów i inżynierów				Austr. Stow. inż. i arch.		Niem. zw. rzeczozn.	Izba inż. we Lwowie				
	kl. I.	kl. II.	kl. III.	kl. IV.	z doz.	bez doz.		Wodo- ciągi	Ogrzew. centr.	Zakłady przem.	Gazo- wnie	
6.000	8,0	12,0	16,0	16,0			15,0		12,50			
10.000					21,00	16,38		8,50	10,75			
12.000	6,7	10,5	13,4	13,4			12,0					
20.000					19,50	15,21		8,05	9,25	14,50		
24.000	5,8	8,7	11,7	11,7			10,2					
35.000					17,70	13,80						
36.000	5,3	7,9	10,6	10,6			9,3					
40.000								7,60				
48.000	4,9	7,4	9,9	9,9			8,6					
50.000										12,05		
55.000					16,00	12,48						
60.000	4,7	7,0	9,5	9,3			8,2	7,15				
72.000	4,5	6,8	9,2	8,8			7,8					
80.000					14,39	11,22		6,70				
84.000	4,3	6,5	9,0	8,4			7,5					
96.000	4,1	6,3	8,8	8,0			7,2					
100.000										10,6	5,80	
108.000	4,0	6,2	8,6	7,7			6,9					
110.000					12,85	10,01						
120.000	3,9	6,0	8,5	7,3			6,6					

Koszt budowy w koronach	1				2		3	4					5
	Związek niem. Stowarzyszeń archi- tektów i inżynierów				Austr. Stow. inż. i arch.		Niem. zw. rzeczozn.	Izba inż. we Lwowie					
	kl. I.	kl. II.	kl. III.	kl. IV.	z doz.	bez doz.		Wodo- ciągi	Ogrzew. centr.	Zakłady przem.	Gazo- wnie		
					szczegółowo								
150.000					11,45	8,92							
180.000	3,5	5,6	7,9	6,2			5,9						
200.000					10,10	7,90		6,25		9,15	5,20		
240.000	3,4	5,2	7,5	5,5			5,4						
300.000					8,17	6,34				7,70			
360.000	3,2	4,8	6,8	4,9			5,1						
480.000	3,2	4,6	6,4	4,6			4,6						
500.000					6,17	4,81				6,25	4,70		
600.000	3,2	4,4	6,0	4,4			4,4						
720.000	3,2	4,3	5,6	4,3			4,3						
840.000	3,1	4,2	5,3	4,2			4,2						
960.000	3,1	4,1	5,2	4,1			4,1						
1,000.000					4,60	3,60					4,20		
1,080.000	3,0	4,1	5,1	4,1									
1,200.000	3,0	4,0	5,0	4,0			4,0						
2,400.000	2,7	3,6	4,5	3,6			3,6						
3,600.000	2,4	3,2	4,0	3,2			3,2						
powyżej									7,50	4,80	3,70		

Tabl. II. Stosunek procentowy poszczególnych części pracy.

Pozycja	Rodzaj pracy	1	2	3	4				5
		Zw. niem. Stow. arch. i inż.	Austr. Stow. inż. i arch.	Niem. zw. rzeczozna- wców	Izba inżynierska we Lwowie				.
					Wodociągi	Ogrzewanie centralne	Zakłady przem.	Gazownie	
1	Projekt wstępny	25	10	12	12—8	11	10—7	14—8	
2	Przybli- żony ko- sztorys	w poz. 1	w poz. 1	w poz. 1	w poz. 1	16	w poz. 1	w poz. 1	
3	Rachunek rentowno- ści	w poz. 1	w poz. 1	8	w poz. 1	w poz. 1	w poz. 1	w poz. 1	
4	Projekt szczegó- łowy	30	18	24	23—16	w poz. 5	20—31	43—46	

Pozycja	Rodzaj pracy	1	2	3	4				5
		Zw. niem. Stow. arch. i inż.	Austr. Stow. inż. i arch.	Niem. zw. rzeczoznawców	Izba inżynierska we Lwowie				
					Wodociągi	Ogrzewanie centralne	Zakłady przem.	Gazownie	
5	Kosztorys szczegółowy	w poz. 4	6	w poz. 4	18—12	25	w poz. 4	w poz. 4	
6	Opis szczegółowy	5	w poz. 4	w poz. 4	w poz. 4	w poz. 5	w poz. 4	w poz. 4	
7	Rozpisanie ofert	w poz. 10	w poz. 10	w poz. 10	w poz. 10	w poz. 10	w poz. 10	w poz. 10	
8	Zbadanie ofert	w poz. 10	w poz. 10	8	w poz. 10	w poz. 10	w poz. 10	w poz. 10	
9	Ułożenie umowy	w poz. 10	w poz. 10	10	w poz. 10	w poz. 10	w poz. 10	w poz. 10	
10	Ogólny dozór	30	12	20	35—48	28	70—62	43—46	
11	Rysunki szczegółowe	10	20	w poz. 4	w poz. 10	w poz. 5	w poz. 10	w poz. 10	
12	Rewizja rachunków	w poz. 10	6	8	w poz. 13	20	osobno	w poz. 10	
13	Kolaudacja tech.	osobno	6	10	12—16	w poz. 12	osobno	w poz. 10	
14	Dozór szczegółowy	osobno	22	osobno	osobno	osobno	osobno	osobno	
	Razem	100	100	100	100—100	100	100—100	100—100	

Tabl. III. Taryfa wynagrodzeń za czas i podróż w koronach.

Pozycja	Przedmiot	1		2		3		4		5	
		Zw. niem. stow. arch. i inż.		Austr. stow. inż. i arch.		Niem. zw. rzeczozn.		Izba inż. we Lwowie		Taryfa c. k. Namieslnictwa	
		inż.	asyst.	inż.	asyst.	inż.	asyst.	inż.	asyst.	inż.	asyst.
1	W miejscu zamieszkania za 1 godzinę . . .	24—				24—				6—	
2	W miejscu zamieszkania za nast. godzinę . .	6—				6—				3—	

Pozycja	P r z e d m i o t	1		2		3		4		5	
		Zw. niem. stow. arch. i inż.		Austr. stow. inż. i arch.		Niem. zw. rzeczozn.		Izba inż. we Lwowie		Taryfa c. k. Namiestnictwa	
		inż.	asyst.	inż.	asyst.	inż.	asyst.	inż.	asyst.	inż.	asyst.
3	W miejscu zamieszkania za pracę całodzienną (7 godz.)	60—		50—	25—	60—		40—	16—	20—	10—
4	W miejscu zamieszkania za pracę półdzienną (3 godz.)	36—		25—	15.50	36—		20—	8—	10—	5—
5	Koszt podróży dorożką	dwukonną	Według stanowiska, jakie zajmuje.	dwukonną	jednokonną	dwukonną	Według stanowiska, jakie zajmuje.	dwukonną	jednokonną	za 10 kl.	4—
6	Koszt podróży koleją .	I kl.		I kl.	II kl.	I kl.		I kl.	II kl.	II kl.	II kl.
7	Koszt podróży okrętem	I kl.		I kl.	I kl.	II kl.		I kl.	I kl.	I kl.	I kl.
8	Dyety podróży za dzień	36—		50—	25—	36—		20—	8—	30—	20—
9	Za czynność poza miejscem zamieszkania z wliczeniem dyet podróży za pół dnia (4 godz.) .	78—		80—	40—	78—		30—	12—	30—	20—
10	Za czynność poza miejscem zamieszkania z wliczeniem dyet podróży za cały dzień (8 godz.)	102—		80—	40—	102—		60—	24—	15—	10—
11	Za czynność poza miejscem zamieszkania z wliczeniem dyet podróży za dzień z przenocowaniem (8 godz.)	102—		100—	50—	102—		60—	24—	35—	24—
12	Za godz. nocną, świąteczną i nadobowiązkową (ponad 8 godz.)	—		—	—	12—		—	—	—	—

Tabl. IV. Cennik za wykonanie różnych robót według taryfy Izby inżynierskiej.

1) Za przepisywanie na czysto i kopiowanie pism oblicza się od strony nie wynoszącej więcej, niż 25 wierszy po 40 hal.

2) Za przepisywanie i kopiowanie pism i wykazów, jako to obliczenia, kosztorysy i t. p. oblicza się od strony 60 hal.

3) Za odpis tablic złożonych przeważnie z cyfr od strony 1 K.

4) Za kopiowanie rysunków t. j. za prze-

noszenie planów na papier rysunkowy w formacie 21/34 cm. oblicza się od formatu:

a) przy sytuacjach z terenem po K. 16 za format.

b) przy sytuacjach bez terenu po K. 10 za format.

c) za plany robót nadziemnych, budowy dróg, kolei, robót wodnych i budowy maszyn K. 10 za format.

5) Za kopiowanie rysunków w formacie 21/34 cm. na kalce oblicza się od formatu:

- a) przy sytuacjach z terenem K. 8.
- b) przy sytuacjach bez terenu K. 5.
- c) za kopie planów wyżej pod c) wyszczególnionych budowli od formatu K. 5.

6) Za materiał zużyty jako to: papier do pisania i rysowania, za roboty introligatorskie i t. p. liczy się ceny rzeczywiste – tak samo za porto, marki i stemple.

7) Za uwierzytelnienie zgodności planów oryginalnych z dostarczonemi kopiami w formacie 21/34 cm., jeżeli czynność załatwioną została w biurze od formatu K. 4.

8) Za uwierzytelnienie zgodności dostarczonych odpisów: cenników, tabel, kosztorysów, obliczeń – z oryginałem, jeżeli czynność ta załatwioną została w biurze, od pierwszych dwóch stron, wynoszących po 25 wierszy, za stronę 60 hal.

Za każdą następną stronę 20 hal.

9) Przy znaczniejszej ilości wierszy przeważnie z cyfr się składających, a mianowicie za: wykazy, tabele, kosztorysy i t. p. za pierwsze dwie strony K. 1, za każdą następującą 30 hal.

10) Przy uwierzytelnieniach pod 7, 8, 9 wymienionych opłaca się, oprócz należitości wyżej wyszczególnionych, jeszcze stałą należitość K. 2.

Uwaga: Jeżeli wyżej opisane czynności mają być uskutecznione poza biurem, to dolicza się do wyżej wymienionych należitości

wynagrodzenie za stratę czasu i poniesione koszty podróży. Jeżeli zaś strona poleciła w biurze technika cywilnego sporządzić odnośne kopie, to się wlicza jeszcze należytość za pisanie, względnie rysowanie.

11) Za zwykłe pisemne porozumienie się (z wyłączeniem technicznych sprawozdań) ze stroną albo władzą K. 1.

12) Za ustne porozumienie się z partią w biurze, lub za udzielenie pewnych wyjaśnień i wiadomości nie dających się ująć żadną taryfą – za pierwszą, choćby zaczęłą godzinę K. 6, za każde następne choćby tylko zaczęte pół godz. K. 3.

13) Za udzielanie rad i wydawanie opinii w danym wypadku należy osobną ugodę przeprowadzić.

14) Za zasięganie zwykłych informacji i przeprowadzanie potrzebnych dochodzeń u władz lub stron w miejscu, oblicza się należytość według pozycji 12 z dodatkiem zwrotu kosztów na dorożki.

15) Za administrację wszelkiego rodzaju realności z czynszów netto 5‰.

16) Za pośrednictwo, względnie doprowadzenie do skutku sprzedaży lub kupna realności o wartości mniejszej niż 200.000 K 1½‰, o wartości większej 1‰.

17) Za pośrednictwo między właścicielem budowy a przedsiębiorcą przy sumie kosztorysowej mniejszej niż K. 200.000 — 1½‰, przy większej — 1‰.

Inż. Tadeusz Gajczak: Zastosowanie i rentowność motorów Diesla w elektrowniach i zakładach przemysłowych.

Na ostatnim Zjeździe techników polskich w r. 1910 poruszyłem w sekcji elektrotechnicznej sprawę użyteczności motorów ropnych, a w szczególności motorów Diesla, w elektrowniach, względnie w zakładach z podobnymi warunkami pracy i usiłowałem wykazać, że motory te ze względu na specjalne wymagania ruchu przeważającej części elektrowni zasługują na dalsze poparcie, przyczem ograniczyłem się do polecenia motorów o mocy do 300 koni.

Zaznaczam już na wstępie, że w roku 1910 cena ropy i produktów rafineryjnych była bardzo niska, tak, że przeprowadzenie rachunku rentowności na korzyść motorów ropnych było bardzo ułatwione, a wobec absolutnej wyższości ekonomicznej pozostawało jedynie zwalczać obawy wyrażane co do pewności ruchu, stopnia zużywania się motoru i t. d.

W ciągu 2 lat, które upłynęły od czasu ostatniego zjazdu, zaszły bardzo zasadnicze

zmiany w warunkach użyteczności motorów Diesla, tak że ponowne poruszenie tej sprawy wydaje się być pożądanem.

Okres ubiegły zaznaczył się wybitnym wzrostem liczby zakładów nowopowstałych lub istniejących, które zaopatrywano w motory ropne. Pomiedzy tymi zakładami tylko część pewną stanowią elektrownie i zakłady o pokrewnym charakterze.

Powtórę wzrosła cena ropy i produktów ubocznych rafineryjnych od tego czasu ogromnie. Dość zaznaczyć, że w ciągu krótkiego okresu cena ropy borysławskiej, nadającej się najmniej do popędu motorów Diesla z powodu wysokiej zawartości parafiny, podniosła się z 80 hal. do 7-50 K. za 100 kg. na miejscu kopalni.

Ropa schodnicka i inne równie ubogie w parafinę a bogatsze w benzynę gatunki ropy, używane najchętniej do popędu motorów Diesla, utrzymywały się w cenie, jako bardziej pożądane, nawet podczas ogólnej zniżki, teraz zaś jest cena ich średnio o 1 koronę wyższą od każdorazowej ceny ropy borysławskiej.

Olej błękitny, używany do popędu motorów Diesla tam, gdzie nie można stosować ropy naturalnej z powodu niebezpieczeństwa eksplozyi, również znacznie podrożał, raz z powodu wyższej ceny ropy, a oprócz tego z powodu zwiększonego popytu, tak, że cena wynosząca dawniej 3—4 K. w rafinerii wzrosła do 7 i 8 K. za 100 kg. loko rafineria.

W okolicach poza Galicyą np. w Wiedniu, olej błękitny kosztuje teraz 11 koron za 100 kg.

W końcu zaznaczyć należy, że w tym czasie zaszły także wielkie zmiany w intensywności fabrykacji i sprzedaży motorów ropnych, ponieważ po wygaśnięciu patentu i licencji udzielonych na motor Diesla w Austrii, bardzo wiele fabryk maszynowych podjęło się wyrabiania motorów ropnych mniej więcej podobnego do Diesla systemu.

Nie wchodząc na razie w ocenianie, ile w tym fakcie spowodował wpływ mody, której i technika ulega, stwierdzić należy, że bądź co bądź nastąpiła skutek wzmożonej konkurencji zniżka ceny motorów i wydatniejsza akwizycja, zwłaszcza, gdy fabryki budujące maszyny parowe przestały zwalczać fabryki, któ-

re dotychczas wyłącznie wyrabiały motory ropne.

W rezultacie sprzedaje się teraz, w szczególności w Galicyi, bardzo wiele motorów Diesla, operując przeważnie argumentem wysokiej ich ekonomii, tak, że zachodzi słuszną obawą, że spotęgowana akwizycja tych motorów, przy równoczesnem tak znacznem podrożeniu materiału popędowego, narazi niejednego właściciela na urządzenie maszynowe dla niego nieodpowiednie.

Zaznaczam, że istnieją zakłady, dla których popęd motoru Diesla nie nadaje się nawet przy nie wysokiej cenie ropy, a są to zakłady, w których można zużytkowywać parę odlotową dla celów ogrzewania, suszenia i t. p.

Skonstatować należy, że wprowadzono motory Diesla również i tam, gdzie istniały maszyny parowe i kotły, tak, że teraz ruch zimowy podrożał znacznie wskutek konieczności opalania kotłów dla celów ogrzewania wobec trudności wyzyskania gazów spalinowych motoru.

Zrozumiałem jest przeto, że w takich specjalnych warunkach zastosowanie motoru Diesla przy równoczesnej zwwyżce ceny ropy jest błędem.

Na możliwość poprawienia skutku maszyny parowej przez wyzyskanie pary odlotowej nie zbyt często zwracano dotychczas uwagi, dlatego chciałbym przy tej sposobności polecić rozprawę inż. Karola Urbahna, pod tytułem: »Ermittlung der billigsten Betriebskraft für Fabriken unter Berücksichtigung der Heizungskosten sowie der Abdampfverwertung«. Berlin, nakładem firmy Springer 1907, w której autor przeprowadza w sposób bardzo przystępny porównanie rozmaitych systemów popędowych na korzyść maszyny parowej.

Autor porównuje również motory Diesla i na podstawie wyższej ceny zakładowej, wysokiej ceny materiału popędowego (8—10) M za 100 kg. loko zakład, małej przeciężalności motorów dochodzi do wniosków niekorzystnych dla motorów ropnych, najlepiej zaś wychodzi na tem porównaniu lokomobila parowa z parą przegrzaną przy równoczesnem wyzyskaniu pary wylotowej w porze zimowej.

Jasną jest rzeczą, że tego rodzaju obliczenia nie nadają się dla wszystkich zakładów

przemysłowych, a przeważnie zawodzą w zakładach elektrycznych i przedsiębiorstwach pokrewnych.

Sprawozdanie moje zmierza do wykazania, że właśnie w tych ostatnio wymienionych zakładach użycie motorów Diesla przedstawia poważne korzyści choćby przy wysokich cenach materiału popędowego.

Jak na wstępie zaznaczyłem, okres ubiegły dwóch lat ostatnio zaznaczył się w Galicyi wybitnym wzrostem liczby zakładów przemysłowych, które użyły do wytwarzania energii motorów ropnych.

Niewątpliwie oddziaływał tu fakt, że dopiero od roku 1910 zaczęto wyrabiać motory Diesla w fabrykach, które poprzednio nie miały licencji odnośnej, a które ze względów konkurencyjnych starały się przeszkodzić wprowadzaniu motorów Diesla.

Do roku 1910 wyrabiano motory Diesla w 2 fabrykach austriackich, a mianowicie w fabryce wagonów w Gracu i w Leobersdorfskiej fabryce maszyn pod Wiedniem. Fabryki te, mające licencję na fabrykację motorów systemu Diesla, zaopatrywały nim całą Austrię i Galicyę.

Najpoważniejsze fabryki austriackie nie zajmowały się podówczas wyrabianiem motorów ropnych wogóle — po części usiłowano wprowadzać odmienne typy motorów ropnych (typ leżący Körtinga, Ringhoffera, Berneńsko-Kralopolskiej fabryki), jednakże bez nadzwyczajnych wyników.

Obecnie w kilkunastu fabrykach austriackich wyrabia się motory systemu Diesla — względnie typy leżące. Także najpoważniejsze fabryki budowy maszyn parowych zajęły się wyrobem tych motorów.

I tak zjawiają się na targu wyroby firm:

1) Grazer Wagonfabrik A. G. vorm. I. Weitzer;

2) Leobersdorfer Maschinenfabrik A. G.

3) Tanner-Lötsch w Wiedniu (teraz Berneńsko-krasnopolska fabryka maszyn).

4) Pierwsze Berneńskie Towarzystwo bud. maszyn.

5) Pragskie Tow. bud. maszyn (w którym grupują się dawniejsze fabryki, Bromovsky, Schulz, Sohr, Ringhoffer i Ruston).

6) Langer & Wolf w Wiedniu.

7) Körting w Wiedniu.

8) Berneńsko-Kralopolskie Tow. budowy maszyn.

Nadto wkracza na targ galicyjski konkurencja fabryk niemieckich, której przed wygaśnięciem licencji nie było.

W ostatnich czasach powierzono dostawy motorów Diesla firmie Augsburskiej, firma Sulzera z Szwajcaryi oddała patenty swoje firmie »Pierwszej Berneńskiej«.

Jako najnowszy, a z powodu niskich cen bardzo czynny, konkurent, występuje niemiecka firma Benz, która w krótkim czasie zdołała ulokować wiele swoich motorów ropnych w Galicyi.

Wobec ogromnego przyrostu firm propagujących użycie motorów Diesla, staje się fakt znacznego rozpowszechnienia się ich w Galicyi zupełnie zrozumiałym. Należałoby przeto tem bardziej sumiennie badać warunki użyteczności tych motorów, o ile się jest wogóle w możności udzielania rady fachowej, gdyż decyzya o wyborze systemu motoru jest dotąd przeważnie zawisłą od talentu akwizycyjnego zastępcy danej firmy.

Przyrost liczebny motorów Diesla i pokrewnego systemu, z wyłączeniem motorów Avance, Ursus, Bolinders, Benz, Klima, Elzeta (firmy Zieleniewskiego w Krakowie), przedstawia się następująco:

L.	Miejscowość	Właściciel	Przeznaczenie	Moc HP.	Ilość cyl.	Typ.	Dostawca
1	Słowita	W. Weismann	Młyn	30	1		Leobersdorf
2	Zbaraż	Zacharyewicz i Pruski	»	30	1		»
3	Horodenka	Dulberg & Jankner	»	20	1		»
4	Kołomyja	J. Baidaff	»	80	2		»
5	Borysław	C. k. Kolej państw.	Centr. elektr.	20	1		»

L.	Miejscowość	Właściciel	Przeznaczenie	Moc HP.	Ilość cyl.	Typ	Dostawca
6	Bursztyn	Friedländer i Synow.	Młyn	80	2		Leobersdorf
7	Brody	Miejski zakład	elektr.	180	3		»
8	Brody	Miejski zakład	elektr.	180	3		»
9	Jasło	GartenbergiSchreier	Rafin. nafty	375	3		»
10	Glinnik ma- ryampolski	Gal. Karp. Naft.	Akc. Tow.	100	2		»
11	Kaczanówka	Schulim Melner & Kons	Młyn	35	1		»
12	Żółkiew	M. Sponner	»	35	1		»
13	Lwów	Sokolnicki & Wi- śniewski	popęd m.	20	1		»
14	Tyszkowce	Konsorecyum	młynarskie	30	1		»
15	Zbaraż	Zacharyewicz	Młyn	50	1		»
16	Rzeszów	Miejski zakład	elektr.	125	3		»
17	Rzeszów	»	»	125	3		»
18	Tyśmienica	J. Goldfeld	drożdżów	65	2		»
19	Stanisławów	F. Liebermann	Fabr. spiryt.	110	2		»
20	Glinna	Rozwadowski	Młyn	35	1		»
21	Rohatyn	Alter Weidmann	»	45	1		»
22	Czudec	A. Uznańska	»	50	1		»
23	Nowy Sącz	Miejski zakład	elektr.	330	4		»
24	Nowy Sącz	» »	»	300	4		»
25	Tarnów	L. Schwanenfeld	Rafinerya	20	1		»
26	Złoczów	Miejski zakład	elektr.	70	2		»
27	Złoczów	» »	»	70	2		»
28	Stanisławów	Mendelson & Platz- kier	Fabr. wełny	55	1		»
29	Czortków	Miejski zakład	elektr.	80	2		»
30	Czortków	» »	»	80	2		»
31	Lwów	A. Künzler	Młyn	40	1		»
32	Jasło	Miejski zakład	elektr.	160	3		»
33	Jasło	» »	»	160	3		»
34	Łańcut	» »	»	100	2		»
35	Łańcut	» »	»	100	2		»
36	Jagielnica	C. k. Fabryka	tytoniu	80	2		»
37	Jagielnica	» »	»	80	2		»
38	Stanisławów	Block zentral	elektr.	40	1		»
39	Truskawiec	» »	»	55	1		»
40	Lwów	C. k. Szkoła	politechniczna	35	1		»
41	Horodenka	J. Weich	Młyn	60	1		»
42	Jaworów	Miejski zakład	elektr.	50	1		»
43	Jaworów	» »	»	50	1		»
44	Jasło	J. Schmindling	»	70	1		»
45	Stanisławów	C. k. Dyrekcya kolei	el. ośw.	260	3		»
46	Knihinin wieś	Gmina	centr. elektr.	50	1		»
47	Knihinin	»	» »	100	2		»
48	Rzeszów	M. Sponner	Młyn	40	1		»

L.	Miejscowość	Właściciel	Przeznaczenie	Moc HP.	Ilość cyl.	Typ	Dostawca
49	Izypowce	J. Trojak	Młyn	45	1		Leobersdorf
50	Tłumacz	Ritzer, Kohut & Inslich	»	40	1		»
51	Kołomyja	Bajdaff	»	100	2		»
52	Drohobycz	C.k. Odbenzyniarnia		40	1	1	Brünn-Königsfeld
53	Lwów	Lubomirski	Fabryka	25	1	1	
54	Brodki (Krasów)	J. E. D. Abrahamowicz	Młyn	25	1	1	»
55	Dolina	C. k. Zarząd salinarny	Pompa	6	1		»
56	Tatarów	J. Łazarski	Szutrownia	25	1	1	»
57	Stanisławów	Zeisler, Trau i Ska	Tkálnia	40	1	1	»
58	Radziechów	Majer Baryj i Ska	Młyn	80	1	1	»
59	Ryglica	Przemysł roln. i Ska	»	40	1	1	»
60	Tarnopol	Elektrownia miejska		200	2	1	»
61	Zakopane	Dr. Chramiec	siła i światło	60	2	1	»
62	Sapieżanka	Bracia Eger i Ska	Młyn	50	1	1	»
63	Lwów	Eck i Syn	rozd. drzew.	20	1	1	»
64	Sterkowce	Sigall	Młyn	20	1	1	»
65	Oleszyce	Friedmann i Ska	»	30	1		»
66	Dublany	Akademia roln.	Warsztaty	15	1	1	»
67	Pacyków	A. Lewicki	Fabr. terak.	25	1	S	»
68	Sokal	Bielski i Jaworski	Fabr. maszyn	20	1	1	»
69	Miejsce Piastowe	Zakł. wychowawczy	Młyn i warst.	50	2	S	»
70	Oświęcim	Zakł. O. Salezjanów	centr. elektr.	30	1	1	»
71	Stryj	Neubauer & Pikholtz	Młyn w.	25	1	1	»
72	Drohobycz	Galic. Tow. Naft.	Fabryka	80	2		Graz
73	Zaleszczyki	Centrala elektrycz.		80	2		»
74	Stryj	C. k. Warstaty kol.		130	2		»
75	Stryj	» »	»	130	2		»
76	Sokal	Hugo Br. Wattmann	Młyn	20	1		»
77	Glennik Mariampolski	Gal. Karp. Naft. Tow. Akc.	Fabryka	330	3		»
78	Żółkiew	Zakład miejski	elektryczny	65	1		»
79	Tarnów	» »	»	200	3		»
80	Tarnów	» »	»	200	3		»
81	Tarnów	» »	»	200	3		»
82	Oleszyce	Hugo Br. Wattmann	elektr. centr.	12	1		»
83	Lwów	S. Seinfeld	Cegielnia	30	1		»
84	Barysz	Zarząd dóbr	Młyn	50	1		»
85	Ruda Rozaniecka	Hugo Br. Wattmann	elektr. centr.	30	1		»
86	Zakopane	Józef Galica	Węd. i lodown.	30	1		»
87	Brody	E. M. Jedlin	Młyn	80	1		I. Berneńskie

L.	Miejscowość	Właściciel	Przeznaczenie	Moc HP.	Ilość cyl.	Typ	Dostawca
88	Zwiniacze	S. Preschel	Młyn	40	1		»
89	Ciszkowce	Tow. Młynarskie	Młyn	40	1		»
90	Stanisławów	Gal. »Union«	Fabryka	80	2		»
91	Stanisławów	Gal. »Union«	Fabryka	80	2		»
92	Zakopane	Budziszewska	elektr. ośw.	15	1		»
93	Stanisławów	Haber-Griffel	Fabryka	80	2		»
94	Kołomyja	Ja Brettler		85	2	S	Augsburg
95	Lwów	A. T.	Browar	375	3	S	»
96	Ottynia	E. Brett	Fabr. maszyn	220	2		»
97	Sułkowice	Szkoła ślusarska		50	1	1	Pragskie Tow.
98	Lwów	—		150		1	»
99	?	?		150		1	Körting

W roku 1910 wykazałem u 21 właścicieli 28 motorów o łącznej mocy 3027 koni, z których na młyny przypadło 12 motorów, na elektrownie 12 motorów, na rafinerie 4 motory.

W r. 1912 istnieje już w Galicyi wykazanych przez wymienione firmy 99 motorów z łączną mocą 8368 koni.

Z tych przypada: na młyny 31 o mocy 1360 koni
 (w r. 1910 (12)
 na elektr. 33 » 3857 »
 (w r. 1910 (12)
 na fabryki 24 » 1851 »
 (w r. 1910 (0)
 na rafinerie 5 » 975 »
 (w r. 1910 (4)
 na różne 5 » 325 »
 (w r. 1910 (0)

Ilość motorów wzrosła więc według wykazu z 28 na 99, ilość koni z 3028 na 8368.

Z wymienionych ilości przypada na firmę:

Leobersdorf		51	mot. o mocy	4510	koni
Gracką		15	»	1587	»
Bern. Kral.		20	»	826	»
Berneńską		7	»	415	»
Augsburską		3	»	680	»
Pragskie Tow.		1	»	50	»
Körting		2	»	300	»

Nie wliczając na razie motorów sprowa-

dzonych od firmy Langer & Wolf i innych, należy stwierdzić bezwzględny przyrost ilości motorów i ich mocy.

Należałoby oczywiście porównać przyrost powyższy z równoczesnym wzrostem liczby maszyn parowych, względnie ich mocy. Doszlibyśmy zapewne do wyniku, że o ile ilość mot. ropnych przewyższa liczbę zakupionych maszyn parowych, to w ilościach koni więcej instalowało się koni parowych, np. elektrownie miejskie we Lwowie, Krakowie, zakłady przemysłowe Siersza, kopalnie i t. d., które przeważnie zaopatrują się w maszyny parowe.

Przeciętna moc instalowanych motorów ropnych wynosi:

$$\frac{8368}{99} = \text{około } 83 \text{ koni,}$$

największe galicyjskie motory ropne mają moc 375 koni a jest ich 2, jeden u firmy Garterberg Schreier w Jasle, firmy Leobersdorf, drugi w browarze we Lwowie, firmy Augsburg. W ostatnim czasie zamówiono jeden motor na 500 koni do elektrowni w Tarnowie i 1 na 400 koni dla elektrowni kolejowej we Lwowie.

Jak widać, rozpowszechniają się przeważnie typy mniejsze, a przyrost znaczny nastąpił w młynach i fabrykach, w których ustawiano jednostki stosunkowo małe.

Przyrost ilości motorów w elektrowniach pochodzi stąd, że w ostatnich 2 latach zało-

no kilkanaście nowych takich zakładów gminnych i prywatnych¹⁾.

Pośród rafinerii nie widać wielkiego przyrostu, natomiast widocznie stosuje się tam jednostki większe. Pochodzi to stąd, że w ostatnich czasach zarzucono już tradycyjnie wprowadzony sposób poruszania rozrzuconych po obszarze rafinerii pomp za pomocą pary i że stosuje się rozprowadzanie energii w formie prądu elektrycznego.

Rafinerie przechodzą teraz na popęd elektryczny i do tego celu służą także zakłady Dieslowe, w statystyce podane.

Do popędu motorów służy w jednym známym mi wypadku produkt rafineryjny leżący między benzyną a naftą, który doskonale nadaje się do ruchu, a jako zużyty w obrębie rafinerii nie podlega wysokiemu podatkowi spożywczemu, nakładanemu na tego rodzaju produkty w Austrii (14 K za 100 kg.), wskutek czego użycie tego materiału u odbiorców austriackich jest wykluczone.

Wielki przyrost w ilości motorów zaznaczył się w młynach. Galicya wykazuje pośród zakładów przemysłowych najwięcej młynów, pędzonych siłą wodną. W wielu takich zakładach zaprowadzono w ostatnich latach nowoczesne urządzenia, a między innymi zaopatruje się zakłady te w rezerwę motoryczną.

Pominąwszy większe młyny pędzone maszynami parowymi, większa część z nich zaopatruje się w motory najróżnorodniejsze — zaczawszy od motorów benzynowych. Prócz tych wprowadza się motory dla gazu ssanego, motory ropne z żarownikiem (Avanse, Elzety Bolindersy etc.) a w końcu i motory Diesla.

Mam wrażenie, że w żadnym dziale naszego przemysłu nie popełniono tyle błędów w wyborze popędowego motoru, co w młynarstwie. Licząc na zupełny brak znajomości fachowej u właścicieli młynów i na odcięcie ich od siedzib technicznie kulturalniejszych sprzedawali zastępcy firm istotnie, co mieli pod ręką, byleby motor był możliwie tani w zakupie.

Wzrost ilości motorów Diesla, najdroższych pośród motorów spalinowych wskazuje na zrozumienie istotnych zalet tego motoru, który

jedynie umożliwia zupełne spalanie najtańszych materiałów ropnych w porównaniu z benzyną, gazoliną, benzołem etc.

Motor Diesla wymaga, przy cokolwiek umiejętnym obchodzeniu się z nim, najmniej rewizji, co stanowi jego poważną zaletę, przyczem zużycie ropy na 1 kg. jest pośród innych motorów najniższe.

Szłoby jeszcze o stwierdzenie, czy nie napotyka się w młynach na trudności z powodu braku odpowiedniej obsługi. Co do tej kwestii uzyskałem jeszcze w r. 1910 od ówczesnych właścicieli młynów pędzonych motorami Diesla odpowiedzi tego rodzaju, że nie użyto w żadnym wypadku personelu sprowadzanego, natomiast zdołano w zupełności wyszkolić osoby będące na miejscu.

Jeżeli jeszcze zważymy, że przepisy austriackie nie wymagają dla motorów spalinowych egzaminowanego maszynisty i palacza, zrozumieć można, dlaczego motory spalinowe wogóle, a motory Diesla w szczególności, znajdują częstsze zastosowanie w młynach, niż maszyny parowe.

Największy przyrost ilości motorów Diesla zauważyć się daje w dziale fabrycznym.

Niepodobna bez znajomości warunków miejscowych każdego wypadku wypowiedzieć się, czy nie popełniono w tym dziale błędu — wprowadzając motory ropne.

Mam wrażenie, że w kilku miejscach istotnie nie uzyskano korzyści spodziewanych.

Wspomnę tylko o przykładzie, który znam dokładniej a mianowicie o nowym zakładzie elektrycznym warsztatów kolejowych w Stryju.

Ponieważ stare maszyny parowe okazały się za słabe, postanowiono wymienić je na motory Diesla, elektryfikując równocześnie całe warsztaty. Dawniejsze maszyny parowe oddawały parę wylotową do celów ogrzewania. Po ustawieniu 2 nowych motorów Diesla po 130 koni, usunięto maszyny parowe, pozostawiając kotły tylko dla popędu młotów parowych, dla wygotowywania cystern ropnych i dla ogrzewania.

W rezultacie okazało się, że w porze zimowej spalać trzeba tę samą ilość węgla co poprzednio, oprócz ropy zużytej w motorach Diesla. Koszta ruchu wzmożły się zatem.

W lecie oszczędność nie była także zupełną, ponieważ zatrzymano popęd parowy młotów,

¹⁾ Patrz referat zjazdowy inż. K. Drewnowskiego »O statystyce elektrowni miejskich w Galicyi za rok 1911.

potrzeba więc było utrzymywać personal do obsługi kotłów parowych. Nadto ruch kotłów nie wyzyskanych nie może być ekonomiczny.

Obecnie stosunki te polepszają się, gdyż zastąpi się młoty parowe młotami motorycznymi, nadto wprowadzono dla oświetlenia stacyi ruch nocny, przyczem popęd Dieslowy okazał się korzystniejszym od ruchu parowego.

Rozwiązaniem najkorzystniejszym byłoby tutaj zatrzymanie ruchu parowego w zimie — pozostawiając w tym celu stare maszyny parowe.

Takie rozwiązanie projektuje się dla warsztatów kolejowych we Lwowie, które zasilane będą z nowej Dieslowej elektrowni kolejowej podczas lata, a które w zimie zatrzymać mają ruch istniejącej maszyny parowej, przy równoczesnem zużytkowaniu pary wylotowej dla ogrzewania warsztatów.

Przypuszczenie moje, że pośród wymienionych w zestawieniu 24 zakładów fabrycznych nie jeden zaszedł błąd kalkulacyjny, ma zatem pewne uzasadnienie. Dokładne zbadanie warunków ruchu jest zatem konieczne, zwłaszcza, że teraźniejsza cena materiałów popędowych maszyn parowych, czy Dieslów, prawie wyklucza wyższość ekonomii Dieslowych motorów przy ruchu długotrwałym, jak to ma miejsce w fabrykach.

Wynika to z prostego zestawienia praktycznego bilansu cieplikowego jednego lub drugiego systemu.

Dobry, średniej wielkości motor Diesla zużywa 170—190 gr. ropy o wartości kalorycznej 10.000 Cal. na rz. K./godzinę, czyli 1700—1900 Cal.

Doskonała maszyna parowa z przegrzaną parą i kondenzacją np. lokomobila (o wielkich i o zupełnie małych jednostkach tutaj nie wspominam) zużywa na K./g. średnio 4200 do 4400 Cal., w obu wypadkach przy pełnem obciążeniu.

Stosunek cyfr ciepłostek wynosi $1900:4300 = 1:2.26$ co odpowiada stosunkowi wyzysku termicznego 14.2, 15.8 do 33.3%.

Przyjmując zatem, że cena węgla galicyjskiego przy średniej wartości opałowej 5500 Cal. wynosi loko Lwów-dworzec 2.35 k. za 100 kg. (cena obeena za sortyment Orzech I, »Krystyna«), to 100.000 Cal. kosztuje 42.7 hal.

Cena ropy schodnickiej wynosi natomiast loko Lwów-dworzec wraz z transportem 8 k. 80 h. za 100 kg.

100.000 Cal. będą zatem kosztować 88 hal.

W samym Lwowie zachodzi zatem wypadek wyższości ekonomii ruchu dieslowego, ponieważ stosunek cen materiałów opałowych wynosi 1:2.065, nie dosięga więc jeszcze podanego wyżej stosunku ciepłostek 1:2.26.

Taki sam wynik uzyska się w miejscowościach leżących w strefie kopalń ropnych, względnie w niedalekich od wielkich rafinerii odległościach.

Biorąc natomiast jako podstawę porównawczą cenę węgla »Krystyna« Orzech I na miejscu kopalni

1.13 k. za 100 kg. — t. z. 20.5 hal. za 100.000 Cal., a cenę ropy schodnickiej podług obecnego kursu 8 k. za 100 kg. t. z. 80 hal. za 100.000 Cal. uzyskuje się różnicę ceny odpowiadającą stosunkowi 1:4, wobec czego o wyższości motoru Diesla niema mowy.

Stosunek ten pogorszy się w wyższym stopniu, gdyby chciano w okolicę Zagłębia krakowskiego sprowadzać ropę, aniżeli gdyby się miało sprowadzać węgiel do Borysławia, ponieważ ceną ropy jest za wysoką.

Przy założeniu idealnych warunków ruchu i wyzyskania maszyn — popęd motorami Diesla nie może się opłacać w Galicyi zachodniej, opłaci się zaś bezwzględnie w Galicyi wschodniej.

W przykładzie powyższym wyłączyłem użycie oleju błękitnego, który jest droższy od ropy surowej, co jednak również zależy od usytuowania zakładu przemysłowego względem rafinerii, tudzież użycie teru gazownianego, który w Galicyi produkowany jest w małych ilościach.

Również wyłączyłem użycie sortymentów węglowych drobniejszych, jak orzech II i grys i mialu, zaznaczyć jednak należy, że wówczas rachunek wypada jeszcze korzystniej dla maszyn parowych.

Obliczenia powyższe opierały się na cyfrach gwarancyjnych, uzyskiwanych podczas prób, natomiast prawie że wykluczonych w praktyce.

Nawet elektrownie wielkie, pracujące z całodziennem obciążeniem, nie mogą w praktyce uzyskać cyfr gwarancyjnych, przeciwnie, straty wskutek podpału, kondenzacji, nieszczelności, niejednostajności paliwa, strat przy magazynowaniu węgla, kradzieży, gorszego wyzyskania kotłów przy niepełnem obciążeniu, znacznie pogarszają cyfrę zużycia.

Do porównania przyjmę elektrownie we Lwowie i Krakowie, zatem największe gminne elektrownie galicyjskie, w których zużycie przeciętne roczne na 1 Kw. wynosi 0'965 ropy (Lwów) i 2'01 kg. węgla o 5.500 Cal. (Kraków). Zużyto zatem Cal. na 1 Kw.

we Lwowie 9650 Cal. a na 1 Kg. średnio 6386 Cal
w Krakowie 11055 Cal. a na 1 Kg. » 7300 Cal.

wobec teoretycznie i przy pełnem wyzyskaniu możliwego zużycia 4300 kal. Różnica względem teoretycznie możliwej cyfry wynosi 48% względnie 72%.

Cyfra krakowska opiera się na sprawozdaniu z r. 1910, cyfra lwowska, znacznie korzystniejsza (lepsze wyzyskanie elektrowni, całodziennie obciążenie), na sprawozdaniu za r. 1911.

Cyfry te ulegają zmianom, zależnie od tego, w jaki sposób kotły są wyzyskiwane. Może zdarzyć się rok, w którym wszystkie kotły pracują z pełną mocą, w następnym roku może zaś nastąpić konieczność utrzymywania w ruchu jeszcze jednego kotła, chociaż potrzebaby właściwie tylko 10% jego mocy.

Wskutek tego wyzyskanie wszystkich kotłów spada. Tem tłumaczyć sobie można, dlaczego np. w Krakowie roczne zapotrzebowanie węgla w r. 1910 spadło wobec r. 1909 o 3'5%, podczas kiedy roczna produkcja wzrosła o 24'1% (patrz sprawozdanie elektrowni).

Widać stąd, że ekonomia elektrowni parowych w wysokim stopniu zależy od czasowego i całorocznego dobrego wyzyskania kotłów i maszyn, nie mówiąc już o tem, że straty 24-godzinne, choćby chwilowo najmniejsze, w procentowym stosunku do całorocznej małej np. produkcji mogą wiele zaważyć.

Wymieniłem tu dwie elektrownie bardzo dobrze prowadzone i nieźle wyzyskane i zaopatrzone w urządzenia zapewniające wysoką ekonomię (ropny opał — względnie ruszta łańcuchowe).

Cóż mówić dopiero o zakładach małych — starszych, ze złą kondenzacją, z wielkiem zużyciem pary na jednostkę, z wahaniami obciążeń i z ręcznem opalaniem, których u nas jest większość.

Należy jeszcze zwrócić uwagę na łatwość podsunęcia gorszego gatunku węgla i na kradzież węgla przy transporcie kołowym na prowincyi, wreszcie i na to, że u motorów Diesla istnieje tylko jeden typ o zużyciu od 180 do 200 gr. na K/g. a można natomiast kupić gorsze urządzenie parowe, za to — co prawda — tańsze, na co niejeden przedsiębiorca może się złakomić.

W przeciwstawieniu do poprzednich cyfr lwowskich i krakowskich mogę podać cyfrę zużycia ropy (ropy schodnickiej) w warstwach kolejowych w Stryju 2x130 koni i matego motoru 1x20 koni na stacyi kolejowej w Borysławiu.

W Stryju pracuje jeden motor przez $210 \times 12 = 2520$ godzin rocznie, przyczem obciążenie wynosi przeciętnie 45 Kw. t. j. 50% całej mocy.

Przeciętne zużycie ropy schodnickiej wynosi w Stryju od 310 do 330 gramów (w poszczególnych miesiącach) t. z. na 1 Kw. 3200 Cal., w Borysławiu przeciętne roczne zużycie wynosi 3600 Cal. t. z.

w Stryju na 1 K/g. średnio 2100 Cal.,
w Borysławiu » » » » 2380 Cal.

Nadwyżka przy rocznym ruchu wobec teoretycznie możliwej cyfry wynosi zatem tylko 22%, wobec 48% we Lwowie, a 72% w Krakowie.

Wobec wymienionych 2 znacznie większych zakładów, rezultat powyższy nazwać można bardzo korzystnym, a jeszcze korzystniejszym jest on w małych zakładach, nie mogących wykazywać wielkich i jednostajnych obciążeń.

Praktyczny bilans cieplikowy wymienionych wielkich zakładów elektrycznych parowych w porównaniu z małym zakładem Dieslowym wynosi: $2200:6843 = 1:3'11$, wobec teoretycznego stosunku 1:2'2.

Cena materiału ropnego może zatem być wyższą od ceny węgla w stosunku 1:3'11.

Biorąc jako przykład miasto Tarnopol: otrzymamy, że

100 kg. ropy schodnickiej

loko dworzec kosztuje . $8.00 + 1.75 = 9.75$ k.

100 kg. węgla krajowego,

Krystyna Orzech I . . . $1.13 + 1.25 = 2.37$ k.

100.000 kal. ropy schodnickiej kosztuje hal. 97.5

100.000 » węgla Krystyna hal. 43.0

Stosunek wynosi zaledwie 1:2 a zatem będzie w Tarnopolu popyd ropy korzystniejszy.

Biorąc za przykład miasto Kraków i zakład używający węgla sortymentu Orzech I otrzymamy:

100 kg. oleju błękitnego z Trzebini lub

z Dziedzic kosztować będą 8.00 k.

100 kg. węgla Krystyna Orzech I . . . 1.40 k.

100.000 Cal. ropy 80.00 h.

100.000 Cal. węgla 25.05 h.,

a zatem zachodzi stosunek niekorzystny dla motorów Diesla, który pogorszy się jeszcze, jeżeli użyje się dobrego sortymentu węglowego i rusztów automatycznych.

Nie można co prawda wykluczyć, że cena oleju błękitnego i ropy nie pozostanie na obecnej wysokości, obliczenia powyższe opierające się na dzisiejszych cenach, mogą się przeto polepszyć na korzyść motorów Diesla, jeżeli cena ropy i oleju błękitnego się obniży.

W każdym razie można stwierdzić, że w całej wschodniej, a prawie i w środkowej Galicyi, ruch motorem Diesla opłaca się bezwzględnie w zakładach elektrycznych.

Dla zakładów o ruchu jednostajnym i długotrwałym (fabryki etc.) należy obszar zakresłony powyżej zmniejszyć, ograniczając się tylko do wschodnich i południowo-wschodnich okolic Galicyi.

W zakładach pracujących z dobrem i długotrwałym obciążeniem, a bezwzględnie w tych, które potrzebują pary do innych celów, użycie motorów Diesla przy obecnych cenach paliwa i w porównaniu z innymi równie doskonałymi systemami termicznymi, nie jest wskazanem.

Powyższymi wywodami objęte są zakłady małe i średnie z jednostkami najwyżej 500-konnymi.

Na zachodzie niejednokrotnie rozważa się użyteczność motorów Diesla w zakładach o mocy kilku tysięcy koni — zakłady takie są także w ruchu.

Porównanie wielkich jednostek do 2000 konnych z turbinami parowymi wychodziłoby poza ramy mojego referatu, wskazać tylko chciałbym, że porównanie takie przeprowadził P. M. Gehrke, starszy inżynier firmy Augsburg-Norymberskiej na zjeździe związku elektrowni niemieckich w Kilonii (1912 roku). Streszczenie tego odczytu zawiera wydawnictwo »Technik und Wirtschaft«, Zeszyt 8, r. 1912, (dodatek do czasopisma Związku inżynierów niemieckich).

P. Gehrke przychodzi do wniosku że:

- 1) Koszta zakładowe wielkich motorów Diesla są wyższe od kosztów równie silnego zakładu turbinowego, nie wliczając jednak kosztów gruntu, ujęcia wody, urządzenia transportowego dla węgla itd.

W specjalnych warunkach zakład Dieslowy wypadnie znacznie taniej.

- 2) Ruch Dieslowy jest przy użyciu teru gazowego znacznie tańszy niż ruch parowy, jeżeli cena 100.000 Cal. węglowych nie jest niższą od 22 fen. tudzież o ile warunki wodne utrudniają uzyskanie maksymalnej próżni potrzebnej u turbin parowych. (Cena 100.000 Cal. węg. loko Lwów = 42.6 h. loko Krzeszowice — 20.5 hal.).

W zestawieniu mojem nie objąłem użycia teru gazowego — gdyż cena jego nie byłaby w Galicyi niską, przeciwnie w Niemczech kosztuje ter od 2 - 2.3 marki za 100 kg. loko zakład Dieslowy (8000 do 8500 Cal.).

- 3) Użycie turbin parowych wskazane jest w zakładach o małym ich wyzyskiwaniu i przy niskich cenach opału.
- 4) Na odwrót w zakładach dobrze wyzyskiwanych a wysokiej cenie opału — ruch Dieslowy jest ekonomiczniejszy.
- 5) Najkorzystniejsze wyniki dają zakłady kombinowane, parowo-Dieslowe, w których podstawowe obciążenie obejmuje motor Diesla, a nadwyżki obciążeń pokrywają turbiny parowe.

Zakłady takie kombinowane istnieją w Halle n/S w zakładach Societ'e Parisienne de l'Air Comprimé w Paryżu, (Diesel tandem o mocy 2000 K.) i cały szereg elektrowni i zakładów przemysłowych w Austrii, Rosyi i t. d.

¹⁾ Patrz artykuł P. Gehrkego.

Jako zalety motorów Diesla w zakładach wielkich podnosi p. Gehrke nadzwyczaj proste i niezależny od ludzi sposób spuszczenia i przeprowadzenia materiału popędowego.

Urządzenia transportowe dla węgla nie tylko dużo kosztują – mogą też zawieść.

Wspomnieć należy również o łatwości uruchomienia motorów Diesla (w ciągu 2' można

wielką jednostkę złączyć z siecią), wykluczenie strat na paliwie wskutek zleżenia, mniejsze obszary na składy materiału popędowego, mniejsze roboty dla uzyskania wody chłodzącej etc.

O dalszych wywodach p. Gehrke nie wspomina, odsyłając interesujących się tą sprawą do wspomnianego artykułu.

Inż. Mieczysław Pożaryski. Organizacja pracowni elektrotechnicznej w średniej szkole mechaniczno-technicznej.

W obecnym stanie techniki, szczególnie w dziale przemysłu mechanicznego, urządzenia elektryczne są stosowane wszędzie; chyba tylko bardzo małe warsztaty, znajdujące się zdaleka od elektrowni, obywają się jeszcze bez popędu i bez światła elektrycznego. Oświetlenie i popęd elektryczny grają tu rolę równorzędną: zwykle gdzie mamy jedno zastosowanie prądu, to jest i drugie.

Wobec takiego stanu rzeczy, szkoła mechaniczno-techniczna powinna dawać możliwość słuchaczom zdobycia zasadniczych wiadomości w tym przedmiocie i pewnego obycia się z urządzeniami tego rodzaju. Należy pamiętać o tem, że popęd elektryczny jest tak różny od mechanicznego i oparty na tak odmiennych własnościach ciał przyrody, że dla dokładnego zapoznania się z nim jest rzeczą konieczną poświęcić, co najmniej, tyleż czasu, co się udziela popędowi mechanicznemu, tem bardziej, że w elektrotechnice są zarazem omawiane różne inne zastosowania elektryczności.

Wykład o pędach mechanicznych poprzedzony jest mechaniką teoretyczną i stosowaną, a oprócz tego jeszcze nauką o wytrzymałości materiałów, więc elektrotechnika właściwa powinna być również poprzedzona teorią elektromagnetyzmu ogólną i wstępem do elektrotechniki, przedstawiającym zasadnicze rzeczy z teorii w ujęciu technicznych zastosowań.

Wykład teorii elektromagnetyzmu może być oczywiście powierzony fizykowi, resztę jednak musi koniecznie wyklądać specjalista elektrotechnik.

Nauka jednak książkowa i wykładowa nie może dać zupełnie zadowalniających wyników

w żadnym dziale wiedzy technicznej, a w elektrotechnice szczególnie.

Elektrotechnika jest jednym z najnowszych działów techniki, stosuje ona siły i przejawy przyrody mniej powszednie od innych, słowa więc, określające rozmaite pojęcia w nauce tego przedmiotu, są dla słuchacza, nie znającego bliżej zjawisk, dźwiękami bez treści, które nie wywołują żadnego wyobrażenia blizkiego do rzeczywistości w jego mózgu.

Są tu trochę pomocne pokazy na wykładach, zupełnie jednak one celu nie osiągają, bo są zbyt pobieżne, krótkotrwałe i dalekie dla słuchacza, które on z odległości kilku metrów widzi, a często źle widzi, co się dzieje na stole wykładowym, a już nigdy nie spostrzeże wyraźnie i wszechstronnie czynników wywołujących zjawiska.

Słowem, pokazy na wykładach są wprawdzie potrzebne dla ożywienia wykładu, skupienia uwagi słuchacza i uwydatnienia szczególnie charakterystycznych zjawisk, ale nie są one w żadnym razie wystarczające.

Prawdziwe oswojenie się z przedmiotem elektrotechniki może dać tylko pracownia.

Przedewszystkiem określmy dokładniej cel, jaki powinniśmy osiągnąć przez zajęcia słuchaczów w pracowni elektrotechnicznej. Na stopniu początkowym nauczania, a więc we wstępie do elektrotechniki, rola pracowni polega na umożliwieniu słuchaczom samodzielnego przekonania się o ważniejszych własnościach prądów elektrycznych, na zdobyciu pewnego zasobu wiadomości praktycznych, składających się po części z drobiazgów, o których przy wykładzie zwykle się nie mówi, a wre-

szcze na ułatwieniu zapoznania się z budową rozmaitych przyrządów, o których mówić na wykładzie również albo niema, albo szkoda, czasu.

Po przerobieniu pewnej ilości zadań przez słuchaczy w pracowni, bez wątpienia łatwiej jest porozumieć się nauczycielowi na wykładach ze słuchaczami i wykład sam może być podniesiony na poziom wyższy, obejmujący szerszy zakres wiedzy. Dalej, gdy się przechodzi już do właściwej techniki elektrycznej, rola pracowni trochę się zmienia. Spełnia ona wprowadzić i tutaj poprzednie zadania, ale ważniejsze są sprawy jeszcze inne, dotyczące osiągnięcia pewnej wprawy w przeprowadzaniu najważniejszych pomiarów i zapoznania się z obsługą i budową maszyn.

Doświadczenie pokazało, że chociaż zjawisko prądu elektrycznego jest najmniej uchwytne dla wyobraźni ludzkiej i najpóźniej znalazło zastosowanie techniczne, to jednak najłatwiej jest miarą śledzić przebieg zjawisk tego rodzaju.

Z tego oczywiście powodu w elektrycznych urządzeniach tak są rozpowszechnione przyrządy miernicze i tak często z nich korzystamy. Technik więc z wykształceniem średnim koniecznie musi umieć posługiwać się najważniejszymi przyrządami mierniczymi.

Własności maszyn mogą być należycie zrozumiane i odczute, a wiedza o nich należycie przyswojona, tylko drogą osobistego doświadczenia.

Samo przez się już się rozumie, że obsługę poznaje się mając do czynienia z maszynami.

Można byłoby spróbować postawić jeszcze inne zadania pracowni elektrotechnicznej, n. p. zapoznanie praktyczne słuchaczy z wykonywaniem robót instalacyjnych i sporządzaniem maszyn i przyrządów, lecz sądzę, że organizacja takie pracowni, celowa i dobra, jest trudna i kosztowna; cel może być osiągnięty tylko przy dużym nakładzie czasu ze strony słuchacza i wielkich wydatkach ze strony administracji.

Wróćmy teraz do pracowni najwłaściwszej — pomiarowej, jak by ją nazwać można, ze względu na przeważający jej charakter.

Przedewszystkiem przedstawię treść zadań w części pierwszej i drugiej. Pierwszą część nazwiemy częścią wstępną.

Wybór zadań jest dość urozmaicony i nie-

koniecznie ma być w tym przedmiocie jedno najlepsze rozwiązanie.

Ten układ, który przytoczę, jest wynikiem długiej praktyki i ustalony został po wielokrotnych zmianach i udoskonaleniach.

Wstęp stanowią następujące 10 zadań:

1. Wyznaczanie kierunku linii sił magnetycznych za pomocą opilek i znaku biegunów magnesów igłą magnesową.

2. Mierzenie oporu grupy lampek żarowych za pomocą amperomierza i woltomierza przy rozmaitej liczbie lampek w grupie i rozmaitej sile prądu.

Wynik doświadczenia przedstawia się w tym zadaniu w postaci dwóch wykresów, wyrażających zależność oporu od liczby lampek i od siły prądu.

3. Sprawdzanie pierwszego prawa Kirchhoffa. Zadanie to jest urządzone w następujący sposób. Na drewnianych tablicach są naciągnięte druty, tworzące rozgałęzienia, połączone w jedną sieć. W taką sieć puszcza się prąd i za pomocą woltomierza o dużym oporze mierzy się w rozmaitych miejscach spadek potencjału. Opór jednostki długości drutów jest dany, więc według wskazań woltomierza oblicza się siłę prądu i określa się jego kierunek. Wynikiem tych spostrzeżeń jest wyrażona procentowo niezgodność spostrzeżeń z prawem Kirchhoffa.

4. Wyznaczanie oporu właściwego różnych metali, przez mierzenie oporu woltomierzem i amperomierzem.

5. Wyznaczanie stałej busolistycznej woltometrem miedzianym.

6. Wyznaczanie zmiany potencjału wzdłuż obwodu: a) utworzonego przez trzy druty z różnych metali, b) z jednego drutu jednolitego z elektromotoryczną siłą w postaci ogniw w środku. Mierzenie różnic potencjałów odbywa się tu za pomocą woltometru o dużym oporze (1900 Ω przy 5 V.).

7. Wyznaczanie elektromotorycznej siły ogniw galwanicznych przez porównanie z normalnym metodą kompensacyjną w najprostszej formie. Zamiast oporników, drut na skali.

8. Wyznaczanie licznika amperogodzin Aro na dokładnym amperomierzem i zegarkiem.

9. Wyznaczanie wykresu zależności siły termoelektromotorycznej od temperatury.

10. Wyznaczanie poziomej składowej natężenia magnetyzmu ziemskiego metodą Gaussa, przy zastosowaniu najprostszych przyrządów, a mianowicie zwykłego magnesu zawieszonego na długiej nitce i zwykłej busolki mierniczej używanej przez geometrów.

Do zadań są wydane krótkie objaśnienia z podaniem układów połączeń. Na podstawie tych objaśnień słuchacze wykonywują sami wszystkie połączenia i robią odczyty. Z prac swoich słuchacze przedstawiają sprawozdania zaopatrzone w wykresy na papierze milimetrowym. Dokładność wykonanych przez słuchaczy pomiarów zwykle wynosi około 10%, chociaż z używanymi w pracowni przyrządami można osiągnąć dokładność większą. Ale oczywiście trudno jest żądać od przeciętnego słuchacza szkoły średniej, aby, wykonywując pierwszy raz w życiu pomiary przy pewnym zadaniu, osiągnął najwyższą możliwą w danych warunkach dokładność.

Zresztą sądziłbym, że tu o szczególną dokładność pomiarów tak dalece nie powinno chodzić, gdzie celem pracowni nie jest wysubtelnienie zdolności i wprawy obserwacyjnej, jak to ma miejsce n. p. w fizycznych pracowniach uniwersyteckich.

Głównie należy zwracać uwagę na samodzielność roboty słuchacza, dokładne zrozumienie treści zadania i wykonywanych spostrzeżeń, a poza tem na nabycie pewnej wprawy w obchodzeniu się z przyrządami.

Zadania podane wyżej wykonywane są w ciągu dwóch godzin. W tym czasie mogą słuchacze i doświadczenia przeprowadzić i przeobrazić obliczenia.

Przyrządy potrzebne do przytoczonych wyżej zadań są bardzo proste i mogą być częściowo wykonane w podręcznym warsztacie, za wyjątkiem oczywiście kilku amperomierzy i woltomierzy, które muszą być dokładne, w niektórych zadaniach nawet ze skalą zwierciadlaną i cienką wskazówką.

Przy każdym zadaniu z pożytkiem może pracować tylko dwóch słuchaczy, przy większej ich ilości wypada tworzyć więcej grup.

Dla udzielania rad i drobnych wskazówek konieczne jest potrzebna osoba kompetentna prowadząca zajęcia. O ile przyrządy są ustawione zawczasu i sieć doprowadzająca prąd

jest w porządku, wystarczy jedna osoba na 20-tu słuchaczy.

Druga serya zadań, obejmująca zasadnicze zadania elektrotechniczne, jest w warunkach pracy naszego laboratorium podzielona na cztery części.

Oto treść zadań:

Część I.

1. Badanie licznika prądu zmiennego, polegające na wyznaczeniu stałej licznika przy różnych połączeniach zwojnic, dla zorientowania się w działaniu rozmaitych części tego przyrządu.

2. Wyznaczanie współczynnika samoindukcji dwóch zwojnic rozważanych jako całość w zależności od położenia zwojnic i głębokości pograżenia rdzenia żelaznego. Stosuje się tu metodą porównania napięć na oporze indukcyjnym i bezindukcyjnym przy przepuszczaniu prądu zmiennego.

3. Mierzenie dużych oporów metodą bezpośredniego porównania.

4. Mierzenie oporu mostkiem skrzynkowym Wheatstona.

5. Badanie zmian oporu drutu miedzianego przy ogrzewaniu prądem.

W celu przeprowadzenia tego badania w warunkach możliwie bliskich do tych, jakie spotykamy w praktyce, zastosowano tu zwojnice nawinięte na metalowych rurkach; temperaturę zwojnic mierzymy wewnątrz i zewnątrz termometrami rtęciowymi, których naczynka są owinięte cynfolią, opór zaś woltomierzem i amperomierzem.

6. Określenie współczynnika sprawności przyrządu do gotowania.

Część II.

1. Badanie dynamomaszyny bocznikowej.

2. Badanie silnika bocznikowego.

3. Badanie silnika szeregowego.

4. Badanie transformatora.

5. Badanie silników trójfazowych asynchronicznych (krótko spięty i z pierścieniami).

6. Badanie dynamomaszyny prądu trójfazowego.

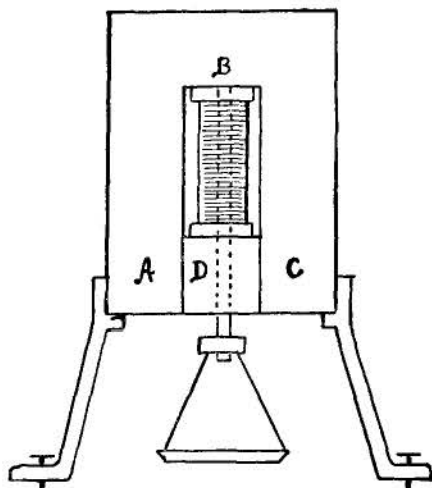
Wszystkie te badania przeprowadzają się oczywiście w skromnym zakresie i dotyczą

tylko najważniejszych własności maszyn. Każde zadanie można wykonać w ciągu trzech godzin, obliczenia oczywiście wypada już robić w domu.

Część III.

1. Badanie ogniw galwanicznych.
2. Określenie zużycia prądu na jedną świecę w lampach żarowych w zależności od napięcia.
3. Badanie izolacji sieci.
4. Wyznaczenie współczynnika rozproszenia linii magnetycznych w elektromagnesie w zależności od odległości kotwicy od biegunów, według metody ballistycznej.
5. Wyznaczenie krzywej magnetyzmu żelaza. Metoda stosowana w tym zadaniu jest opracowana w naszej pracowni i przyrząd na miejscu zrobiony. Jest ona kombinacją dwóch znanych w miernictwie elektromagnetycznym pomysłów.

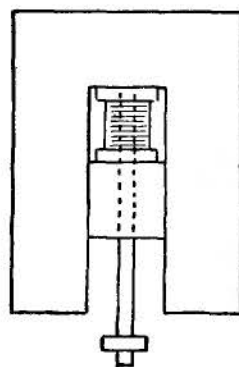
Oto treściwy opis: Rama żelazna ABC rys. 1. ma w środku u dołu ruchomy klocek D, który



Rys. 1.

może być zamocowany w dowolnym położeniu. W tym klocku jest otwór, w który wsuwa się swobodnie pręcik żelaza badanego. Aby uniknąć silnego przylegania pręcika przy magnesowaniu do ścianki otworu w tym miejscu, gdzie przyleganie byłoby najszczelniejsze, wstawiona jest w otwór klocka D cienka rurka mosiężna. Badany pręcik górnym końcem przylega do ramy w miejscu B i gdy w zwojnicy nasadzonej na tym pręciku jest prąd, to pręcik trzyma się ramy pod wpływem magnetycznego przyciągania. Według znanej metody

Thomsona wyznacza się zależność pomiędzy prądem a indukcją magnetyczną w żelazie przez odrywanie pręcika ciężarkami nakładanymi stopniowo na szalkę (co 10 gr. wystarczająca dokładność). Następnie powtarza się raz jeszcze tą samą czynność po założeniu krótkiej zwojnicy rys. 2 i podniesieniu klocka D mniej więcej do połowy.



Rys. 2.

Na zasadzie dwóch szeregowych doświadczeń wyznacza się krzywą magnetyzmu w żelazie wyrażającą zależność indukcji magnetycznej od amperozwojów magnesujących przez obliczenie różnicy amperozwojów potrzebnych do wzbudzenia tej samej indukcji magnetycznej w pierwszym i drugim wypadku. W ten sposób ruguje się magnetomotoryczna siła niezbędna dla przeprowadzenia linii magnetycznych przez miejsca styków żelaznych części obwodu magnetycznego pomiędzy sobą, a także więcej niż połowy żelaznego obwodu pomocniczego stanowiącego ramę. Metoda ta w wykonaniu jest bardzo prostą i poglądową, uwiarygodniającą, przy sposobności, znaczenie oporu obwodu magnetycznego. Nie badałem szczególnie ścisłości wyników w przeświadczeniu, że dla użytku praktycznego są o wiele dokładniejsze i wygodniejsze w użyciu metody, sądzę jednak, że w szkole taka metoda ma pewną pedagogiczną wartość, a przy uważnej robocie wyniki są zupełnie prawdopodobne.

6. Określenie oporu właściwego kwasu siarczanego przy różnych gęstościach. Do tego celu stosujemy mostek uniwersalny Kolrauscha.

Część IV.

1. Wzorcowanie (cechowanie) technicznych woltomierzy i amperomierzy przyrządami precyzyjnymi.
2. Wzorcowanie watomierza.
3. Wzorcowanie licznika kilowatgodzin Thomsona.
4. Badanie akumulatora.
5. Badanie regulatorów lamp łukowych zmiennego i stałego prądu. Zadanie to polega na wyznaczeniu granic wahania się napięcia

i prądu lampy, a poza tem na dokładnem wykreśleniu biegu prądu w lampie.

6. Badanie spadku napięcia w linii obciążonej lampami żarowymi.

7. Badanie układu lamp żarowych przyłączonych do sieci trójfazowej. Badanie to zawiera wykonanie odpowiednich połączeń i mierzenie prądów i napięć we wszystkich fazach przy połączeniu w trójkąt i w gwiazdę, przy różnych obciążeniach, a poza tem jeszcze sprawdzanie otrzymanych wyników, przez przyjęcie niektórych odczytów za dane, i wyznaczenie innych metodą wykreślną. Do zadań wydane są krótkie objaśnienia zawierające krótkie opisy przyrządów pomiarowych i układy połączeń.

Podane tu dwadzieścia pięć zadań przerabiane są w ciągu roku. Dla zmniejszenia kosztów nabycia odpowiednich przyrządów mierzniczych są jednocześnie czynne tylko zadania jednej czwartej części, te same przyrządy stosują się więc przy rozmaitych zadaniach. Zarazem jest możność przeprowadzenia, chociaż niewielkiego, stopniowania przy wykonywaniu zadań. Podany wyżej rozdział na cztery części zastosowany jest do układu semestralnego. Jedni słuchacze przerabiają zadania w kolejce I część, II, III i IV, a inni III część, IV, I i II, zależnie od tego, kiedy wchodzi na odpowiedni kurs w jesieni, czy też na Nowy Rok. Zadania każdej części przerabiają słuchacze w ten sposób, aby każda grupa słuchaczy zawsze miała odpowiednie zadanie. A więc gdy jest n. p. 6 zadań, to tworzy się 6 grup słuchaczy i pierwszy raz 1 gr. przerabia 1 zad., 2 gr. 2 zad. i t. d., a w następnym dniu 1 gr. 2 zad., 2 gr. 3 zad. i t. d.; w jednej grupie pracuje od 2 do 3-ech słuchaczy. Przy wykonywaniu powyższych zadań główna uwaga zwrócona jest na to, aby słuchacz dokładnie zrozumiał treść zadania i cel czynności wykonywanych przy robocie, a jednocześnie zaznajamiał się z budową przyrządów i maszyn, wreszcie na dokładności odczytów i umiejętnem opracowaniu wyników.

W niektórych zadaniach słuchacze obliczają stopień dokładności wyników na zasadzie możliwych błędów przy odczytywaniu różnych przyrządów. Z wykonanych zadań słuchacze opracowują sprawozdania zawierające obliczenia i wykresy. Wymagane jest oddawanie sprawozdań po upływie dwóch tygo-

dni od daty wykonania zadania. Ściąganie jednak tych sprawozdań we właściwym terminie nastęrcza czasem trudności, ale z grupą bardziej starannych słuchaczy daje się to osiągnąć.

Zasadnicze dane dotyczące urządzenia pracowni tego rodzaju są następujące. Pracownia rozporządza prądem miejskim trójfazowym o napięciu 120 V do 30 A i prądem stałym z własnej baterii akumulatorów o napięciu 100 V do 30 A.

Do ładowania baterii służy przetwornica z prądu trójfazowego na stały o mocy 2 KW.

Do zadań służą maszyny następujące; przetwornica z prądu stałego na trójfazowy o mocy 1·8 KW na prądzie trójfazowym, prądnica bocznikowa obracana silnikiem jednokonnym prądu stałego. Następnie: silnik bocznikowy na $\frac{3}{4}$ k. m., silnik szeregowy na $\frac{3}{4}$ k. m., silnik trójfazowy krótko spięty na $\frac{1}{2}$ k. m., silnik trójfazowy z pierścieniami na 2 k. m. i trzy transformatory jednofazowe na 2 KW, każdy z przekładnią 120 V : 500 V.

Poza tem jest kilka lamp łukowych, 11 sztuk amperomierzy i woltomierzy dokładnych według Deprer d'Arsonrala, z których 4 mają zwierciadlaną skalę. Jeden amperomierz precyzyjny elektrodynamiczny na prąd stały i zmienny (5 i 10 A), woltmetr tej samej konstrukcyi (60 i 120 V). Jeden watomierz precyzyjny, a drugi techniczny na prąd trójfazowy, fazomierz według Dolinodobrowskiego i dwa częstotściomierze języczkowe; jeden z podwójną skalą dla równoległego łączenia dynamomaszyny prądu zmiennego z siecią miejską. Poza tem kilka amperomierzy prostych na prąd stały i 15 takichże amperomierzy i woltomierzy na prąd zmienny.

Oprócz tego jest kilka oporników regulacyjnych, kilka oporów skrzynkowych, dwa mostki Wheatstona, jeden według Kalrauscha, dwa galwanometry i fotometr Bunsena z ławą umieszczoną w odpowiednim ciemnym pokoju.

Inwentarzowa wartość tych wszystkich przedmiotów wynosi około dwunastu tysięcy rubli.

Pomieszczenie zajmowane przez pracownię jest niewielkie: dwa pokoje po 38 m², dwa po 14 m², pokój maszynowy 50 m² i warsztat podręczny reparacyjny 14 m².

Na zakończenie pozwolę sobie zwrócić uwagę na to, że tego rodzaju zajęcia praktyczne

zawsze dość chętnie są wykonywane przez słuchaczy, a przez jednostki szczególnie interesujące się przedmiotem są bardzo szczegółowo i dokładnie opracowywane. Należy więc przypuszczać, że przy studyowaniu przedmiotu i następnie przy stosowaniu w praktycznym życiu, wiedza zdobyta w pracowni jest bardzo pożyteczna, a że jest najtrwalsza, to każdy wie z własnego doświadczenia.

Na podstawie takiego referatu proponuję poddać dyskusji i uchwalić następujące tezy, dotyczące pracowni elektrotechnicznej w szkole średniej mechaniczno-technicznej.

1. Pracownia elektrotechniczna jest niezbędna dla wykształcenia elektrotechnicznego na każdym poziomie, a więc i w szkole średniej mechaniczno-technicznej.

2. Požadany jest rozdział na dwa stopnie:

I) Zadania wstępne, w zakres których wchodzi zapoznanie słuchacza z zasadniczymi prawami rządzącymi zjawiskami elektromagnetycznymi. II) Zadania o charakterze przeważnie technicznym, głównie na maszynach.

3. Charakter zadań musi być zawsze pomiarowy, tak aby wynik wyrażał się liczbą, albo wykresem, szczególnie wykresy powinny być stosowane przy możliwie większej liczbie zadań.

4. Niewymagając szczególnej dokładności pomiarów, należy jednak na paru zadaniach dać wyobrażenie o stopniu osiągalnej w danych warunkach dokładności.

5. W celu zmniejszenia wydatków na urządzenie pracowni požadany jest podział zadań na takie grupy, aby te same przyrządy mogły służyć do rozmaitych zadań.



SEKCYA OGÓLNA VI ZJAZDU TECHNIKÓW POLSKICH.

I. POSIEDZENIE W SOBOTĘ DNIA 14 WRZEŚNIA 1912.

Wskutek zmiany programu w dniu powyższym przełożono odczyty pp. radcy dworu R. Ingardena i st. radcy bud. J. Czerwińskiego o budowlach ochronnych i kanałowych na Wiśle pod Krakowem na godzinę 12 przedpołudniem, dla Sekcyi ogólnej zatem pozostał tylko czas od 11 do 12 przedpołudniem.

Przewodniczący Sekcyi odczytowej z łona Komitetu wykonawczego st. radca bud. J. Czerwiński zagajając obrady, wita zebranych i życzy wydatnego wyniku obrad, poczem stawia wniosek wyboru Prezydium i proponuje:

na przewodniczącego radcę dworu inż. Józefa Horoszkiewicza;
na zastępcę przew. prof. inż. T. Sikorskiego;
na sekretarza radcę bud. inż. W. Spannbauera;
na zastępcę sekretarza prof. inż. E. Herzberga.

Obecni wybór ten przyjęli oklaskami, poczem p. Czerwiński oddając przewodnictwo w ręce r. dw. J. Horoszkiewicza, usprawiedliwiwszy się nadto przygotowaniami do odczytu swego, opuszcza zebranie.

R. dw. Horoszkiewicz obejmując przewodnictwo, dziękuje za wybór, zwraca uwagę na krótki czas i prosi o możliwie krótkie, treściwe przemówienia. Następnie zawiadomiwszy, iż prof. Bratkowski przybyć nie mógł, wskutek czego referat jego odpada, prosi zebranych o zezwolenie na przemówienie p. Dr. Szczepańskiego, który imieniem Krajowego biura statystycznego zda sprawę z dotychczasowej działalności tego biura.

Wobec przyjęcia tego wniosku, zabiera głos Dr. Szczepański i w krótkiej przemowie zdaje sprawę z dotychczasowej działalności biura, które od dwóch lat przy Wydziale krajowym istnieje, zwracając zarazem uwagę na wydane w tym czasie sprawozdanie o wytwórczości przemysłu górniczego. Wobec ciężkich warunków finansowych kraju, biuro nie może jeszcze mieć sił technicznych i dlatego prelegent zwraca się z gorącym apelem do Stowarzyszeń techników i do poszczególnych członków z prośbą o poparcie i współdziałanie z biurem, które wszelkich bliższych informacji chętnie udzieli.

Obecni podziękowawszy prelegentowi oklaskami za ten referat, uchwalili następnie postawiony przez referenta wniosek, zmodyfikowany przez inż. Obrębowicza, który brzmi:

»VI Zjazd Techników polskich w Krakowie wzywa Zrzeszenia i Towarzystwa techniczne, aby w łonie swem wytworzyły stałe organizacje, poświęcone studyum nad

statystyką przemysłową, któreby pozostawały ze sobą w kontakcie, a galicyjskie oprócz tego, z biurem Wydziału krajowego dla statystyki przemysłowej».

Z powodu nieobecności prof. inż. W. Bratkowskiego oraz inż. M. Lutosławskiego, złożył w zastępstwie tego p. inż. Obrębowicz sprawozdanie imieniem Delegacji słownikowej, która wydała część I-szą słownika dotyczącego obróbki metali — w dalszym zaś ciągu przygotowuje część drugą, dotyczącą obróbki drzewa. Wkońcu stawia wniosek o udzielenie Komisji słownikowej mandatu na czas aż do Zjazdu VII celem opracowania i wydania całości słownika.

Zebrani podziękowali inż. Obrębowiczowi za sprawozdanie, uchwalając zarazem wniosek jego o przedłużenie mandatu Delegacji na dalsze dwa lata.

Z porządku dziennego przewodniczący udzielił głosu inżynierowi S. Szemplińskiemu do referatu:

»O konieczności wykształcenia ogólnospołecznego wśród techników polskich.

Prelegent stawia wnioski.

Dyskusję nad tymi wnioskami otwiera przewodniczący, zwracając jeszcze raz uwagę na krótki czas będący do dyspozycji.

Zabiera głos inż. A. Adelman.

Sprzeciwia się on wnioskowi referenta z tego jedynie względu, że wobec ogromu prac na politechnice, słuchacze zaledwie są w stanie podjąć pracy co do wykładów fachowych, więc obciążanie ich jeszcze wykładami z dziedziny społecznej byłoby prawie niemożliwym. Brakom przedstawionym przez prelegenta zapobiegają dziś szkoły specjalne, w których każdy technik może doksztalać się po ukończeniu swych studiów fachowych.

Inż. K. Rolle:

Zauważa, że wobec tak ważnej sprawy, mającej tak wielkie znaczenie dla ogółu techników, krótkość czasu jest zbyt krępującą, by dyskusja mogła mieć należyty przebieg.

Zgadza się zupełnie z wywodami prelegenta i porównuje technika, wykształconego jedynie w kierunku zawodowym, z dzieckiem, któremu matka kształciła tylko rękę, resztę organizmu zaś zaniedbała. Studia z dziedziny ogólnej są konieczne, bo my technicy zbyt mało zajmujemy się życiem publicznym, a na tem cierpi rzecz i my sami cierpimy. Można wprowadzić po ukończeniu studiów braki te nadrobić, jak tego dowodzą przykłady niedawnych czasów, jak np. św. p. Rotter, Szczepanowski etc., jednak nie każdemu danem jest potem w służbie doksztalać się. Dlatego mówca jest bezwarunkowo przekonany, że tylko takie ogólne studia na technice mogą dać technikom ten podkład konieczny do życia praktycznego i społecznego.

Wobec nader spóźnionej pory postanowiono dalszy ciąg dyskusji odroczyć do dnia następnego, t. j. w niedzielę na godz. 3-cią popołudniu.

II. POSIEDZENIE SEKCJI OGÓLNEJ W NIEDZIELĘ DNIA 15 WRZEŚNIA O 11 PRZEDPOŁUD.

Przewodniczący r. dw. J. Horoszkiewicz.

Sekretarz r. bud. inż. W. Spannbauer.

Przewodniczący otwierając posiedzenie przypomina, że o 3-ciej popołudniu ma się odbyć dalszy ciąg dyskusji nad referatem inż. S. Szemplińskiego i prosi wobec tego, że o 5-tej może być drugie posiedzenie plenarne, o punktualne przybycie.

Następnie oddaje głos J. M. Rektorowi inż. E. Hauswaldowi do referatu p. t.:

»Założenie państwowej albo krajowej pracowni technologicznej do praktycznego kształcenia techników i robotników«.

Dyskusja:

Inż. Obrębowicz zabierając głos, podnosi wątpliwości co do konieczności podniesienia tych wniosków do uchwały Zjazdu.

Inż. W. Drzymuchowski, stawia pytanie, czy warsztat taki jest u nas wskazany wo-

bec tego, że kraj nasz nie jest dziś jeszcze w odpowiednim stopniu rozwoju przemysłowego, podnosi dalej, że zakład taki subwencyonowany mógłby się stać konkurentem niebezpiecznym dla przedsiębiorstw prywatnych.

Inż. St. Till popiera w zupełności wnioski prelegenta, stwierdzając osobistym doświadczeniem brak należycie wykształconego robotnika.

Prof. inż. Herzberg podziela zdanie prelegenta, że wyniki dodatnie otrzymać można jedynie w warsztatach szkolnych, fabryki bowiem nie są odpowiedniami do tego, gdyż nie są one instytucjami filantropijnymi, aby umożliwiały młodym ludziom kosztem własnym zdobycie wiedzy. Podane jednak przez prelegenta środki nie przekonywują go. Centralny zakład technologiczny wytworzyłby niezdrową konkurencję dla istniejących warsztatów przy szkołach zawodowych. Dla techniki lwowskiej utworzenie takiej pracowni jest koniecznem. Wobec tego proponuje zmodyfikowanie wniosku prelegenta w sposób następujący:

»VI Z. T. P. uznając konieczność praktycznego zapoznania młodzieży na kursach budowy maszyn politechniki lwowskiej z technologią warsztatową, oraz uznając, iż praktyka powinna się odbywać częściowo w fabrykach maszyn, poleca Stałej Delegacji poczynienie kroków: 1) u władz i czynników miarodajnych celem założenia pracowni technologicznej, 2) u zarządów zakładów przemysłowych w celu umożliwienia uzupełnienia szkolnej nauki warsztatowej praktyką fabryczną«.

Radca dworu Franke podziela zdanie inż. Obrębowicza i sądzi, że nie czas jeszcze dziś na taką uchwałę. Kwestya ta powinna być rozważoną może najpierw w Towarzystwach technicznych, a wtedy dopiero z gotowymi wnioskami należałoby przyjść na VII Zjazd. Stawia tedy wniosek:

»Sprawę poruszoną przez J. M. Rektora Hauswalda wraz z jego referatem należy poruczyć do rozważenia Towarzystwom technicznym polskim i instytucjom popierania przemysłu i rękodziela. Sprawozdania i wnioski tych towarzystw i instytucji mają być zakomunikowane Radzie Zjazdów z poleceniem, by dla VII Zjazdu Techników Polskich przygotowała ostateczny projekt załatwienia sprawy«.

Prof. inż. L. Syroczyński oświadcza się za ogólną zasadą wniosku referenta, t. j. co do konieczności stworzenia takiej uczelni warsztatowej.

Inż. Łatkiewicz wyraża przekonanie, że warsztaty te miałyby znaczenie, gdyby istniał przymus wymagający takiej praktyki. Uważa, że ważniejszą rzeczą jest, skłonić fabrykantów do tego, aby u siebie urządzali takie praktyczne kursa we własnym interesie.

Inż. Obrębowicz zgadzając się z koniecznością założenia takiej uczelni warsztatowej proponuje założenie małej gorzelni za wskazane w naszym kraju. Sądzi jednak, że sprawę tę należy najpierw należycie obmyśleć i przygotować.

Inż. Drzymuchowski zabierając głos, prostuje mylnie pojęte słowa jego przez pp. Frankego i Syroczyńskiego.

Posel inż. Zieleniewski porównuje podniesione tu żądania z wymogami, jakie stawia się lekarzom, t. j. z praktyką szpitalną i uznaje w zupełności słuszność tych żądań. Zarazem zauważa, że wnioski prelegenta wypowiadają tylko ogólne żądanie, nie obejmują zaś nic konkretnego.

Inż. L. Gawroński popiera referenta, przytaczając dowody z własnej swej praktyki; podnosi doniosłość takiej praktyki dla inżynierów samodzielnie pracujących — nie urzędników, którzy przecież są pionierami rozwoju i postępu, a właśnie oni nie mają żadnej możliwości wykształcenia się praktycznie.

Inż. Adelman stawia wniosek formalny o zamknięcie dyskusyi. Wniosek ten przyjęto. Zapisany przedtem jeszcze do głosu inż. A. Lang, popiera wywody prelegenta i stwierdza,

że żywa i rzeczowa dyskusja sama dowodzi, jak ogromnie doniosłe znaczenie ma ta sprawa, jak bardzo nam wszystkim na niej zależy.

W końcu zabiera głos referent J. M. Rektor Hauswald.

Nie zgadza się z myślą odroczenia akcji do następnego Zjazdu, chętnie jednak rezygnuje ze swych wniosków na korzyść wniosków ogólniejszych. Sprawa braku takiej instytucji przez wszystkich pp. mówców została stwierdzoną, chodzi więc teraz o to, czy założenie takiego zakładu ma być dokonane, czy nie. Porównuje następnie referent korzyści, jakie taki zakład przyniesie, z kosztami założenia i z konkurencją przemysłowców. Sprawa jest nader ważną, wobec tego wnosi referent, by wniosek sformułować tak, by w nim moment koniecznej potrzeby należyście podkreślić.

Po tem przemówieniu poddał przewodniczący, wobec cofnięcia wniosku przez r. dworu Inż. Frankego, pod głosowanie wniosek J. M. Rektora Hauswalda, który też przyjęto. Wniosek brzmi:

»Sekcja ogólna VI Zjazdu T. P. porucza rozpatrzenie sprawy utworzenia wzorowej pracowni mechanicznej do praktycznego przygotowania techników, Towarzystwom technicznym i Radzie Zjazdów«.

Z porządku dziennego udzielił przewodniczący głosu radcy bud. Inż. St. Tillowi do referatu:

»Instytut popierania przemysłu i Muzeum techniczno-przemysłowe«.

Wniosku nie stawia żadnego.

W dyskusji zabiera głos:

Inż. Z. Płatowski ubolewa nad tem, że nie słyszał nic o akcji instytutu dla popierania przemysłu. Występuje natomiast przeciw tworzeniu kooperatyw przemysłowych, oraz poddaje ostrej krytyce działalność instytutu dla popierania przemysłu.

Wobec nader spóźnionej pory (godz. 1 min. 20) przewodniczący prosi mówcę, by się streszczał i postawił konkretny wniosek. Wobec tego, że mówca niema wniosku gotowego, inż. M. Lutosławski stawia następujący wniosek:

»Sekcja uważa sprawę poruszoną przez prelegenta oraz w dyskusji za ważną i zaleca osobom kompetentnym publicystyczne jej rozwinięcie, aby po zaznajomieniu się z nią naszych sfer technicznych, organizacje techniczne mogły zająć się rozwinięciem stosownej akcji — (dodatek inżyniera Tilla) — w porozumieniu z instytutami«.

Wniosek ten przyjęto i posiedzenie na tem przerwano do godziny 3-ciej popołudniu.

III POSIEDZENIE SEKCJI W NIEDZIELĘ, DNIA 15 WRZEŚNIA O GODZINIE 3-CIEJ POPOŁUDNIU.

Przewodniczący r. dw. J. Horoszkiewicz;

Sekretarz Inż. W. Spannbauer.

Przewodniczący zagajając posiedzenie otwiera w myśl uchwały z 14 b. m. dalszy ciąg dyskusji nad referatem inż. S. Szemplińskiego. W dyskusji przemawiają:

Inż. Obrębowicz sprzeciwia się obciążaniu dalszemu młodzieży w szkole politechnicznej.

Inż. Szczepański popiera wnioski referenta, zalecając wprowadzenie programu nauk społecznych w życie.

J. M. Rektor Hauswald ubolewa, że nie słyszał referatu samego, lecz z dyskusji wnosi, że w sprawie tej brak znajomości tego, co już na technice w tym zakresie istnieje. Wyjaśnia

tedy, że obecnie Politechnika lwowska posiada 1) katedrę ekonomii społecznej; 2) katedrę prawa i administracji; 3) docenturę zarządu przedsiębiorstw; 4) wykłady z zakresu rachunku dla ubezpieczeń. Istnieje nadto zamiar i wnioski odnośnie już przedłożono dla utworzenia kursu handlowego, złożonego z szeregu docentur i katedr ad 1 i 2.

Uważa, że to już wystarcza w zupełności, a przecież pozostaje jeszcze wolność pozyskania odnośnych docentur dalszych.

Praktycznie jest niemożliwe, aby słuchacze politechniki uczęszczać mogli na uniwersytet, bo przeciążenie pracą uniemożliwia przeprowadzenie tego, w teorii możliwego środka, w praktyce.

Inż. M. Lutosławski wyraża zdanie, że w tym wypadku chodzi o zasadę. Szkoły bowiem zadaniem jest wykształcić umysł, a nie stworzyć odrazu gotowego do życia praktycznego człowieka. Proponuje zmianę wniosku w tym kierunku, by nie było wątpliwości, że chodzi tu jedynie o szerszy zakres wiadomości ogólnospołecznych. Kierownicy zakładów winni się zastanawiać nad tem, które przedmioty z tej dziedziny winny być obowiązkowymi. Wnosi, by rezolucję rozdzielić na dwie części, z których pierwsza wyrazić winna, że wykształcenie technika zależy wiele od przedmiotów ogólnokształcących, druga zaś ma zaakcentować, że najważniejsze przedmioty z tej dziedziny winny być obowiązkowymi.

Inż. A. Adelman wyjaśnia wczorajsze swe wystąpienie niezrozumieniem zamiaru prelegenta; sprzeciwia się jednak postawieniu kwestyi ogólnikowo, bo to może zbyt szerokie dać pole wpływom innych kierunków.

Inż. August Porębski, sądzi, że inżynierowie mają zbyt mało sposobności do występowania na zewnątrz. Prawnicy ubiegają nas na wielu polach nie zdolnościami i kwalifikacją, ale właśnie swem wyrobieniem w kierunku panowania nad słuchaczami. Uważa za nader wskazane ćwiczenia seminaryjne. Brakiem wielkim jest również brak katedry historii rozwoju techniki.

Inż. Rolle, zaznacza, że myślą prelegenta było, iż technicy zbyt mało biorą udziału w życiu społecznym, a to wskutek braku należytego wykształcenia ogólnego. Sami spychają się na drugi stopień, bo im brak szerszego poglądu na życie. Domagać się więc należy, aby wiedzę techniczną wspierać wiedzą społeczną.

J. M. Rektor Hauswald, podnosi, że udział techników w życiu publicznym jest dziś skromny. Cel, jaki tu przyświeca, nie da się osiągnąć przez wykształcenie na technice, zależy to bowiem w wysokim stopniu od darów natury i sposobności w życiu. Dążyć więc należy do tego, aby dać technikom więcej sposobności do działania. Niemieccy inżynierowie zrozumieli to już i dziś pod przewodnictwem Franza dążą do uzyskania wyższych stanowisk w administracji bez ograniczenia.

Inż. Królikowski podziela w zupełności wywody J. M. P. Rektora.

Inż. Szempliński nie odpowiadając poszczególnym mówcom zaznacza, że chodziło mu jedynie o pogłębienie wiadomości społecznych tak, aby każdy z nas mógł należycie rozumieć bieg życia politycznego i społecznego i sąd sobie o niem sam wyrabiał.

Przewodniczący, wobec wyczerpania dyskusyi, odczytuje jeszcze raz wnioski inż. S. Szemplińskiego wraz z umotywowaniem, oraz wniosek inż. Lutosławskiego, który brzmi:

»VI Zjazd T. P. uznaje, że do prawidłowego rozwoju działalności zawodowej i społecznej naszych techników niezbędne jest podwyższenie poziomu ich ogólnego wykształcenia. Wskutek tego w naszych szkołach technicznych należy uprzystępnąć słuchaczom szereg wykładów ogólnokształcących z dziedziny nauk społecznych, administracyjnych, prawnych, zdrowotnych etc., a po części włączyć do przedmiotów obowiązujących«.

Uchwalono.

Inż. K. Rolle stawia wniosek, by całość na razie odesłać jeszcze do Rady Zjazdów. Wniosek ten przyjęto.

Z porządku dziennego przystąpiono do wyboru delegata do Rady Zjazdów a na wniosek przewodniczącego wybrano: delegatem inżyniera K. Rollego, zastępcą jego inż. S. Szemplińskiego.

Na tem o godz. 4:20 przewodniczący zamknął posiedzenie, podziękowawszy obecnym w ciepłych słowach za tak wydatną pracę.

Przewodniczący:
J. Horoszkiewicz.

Sekretarz:
Inż. W. Spannbauer.

Inż. R. Ingarden: Ochrona Krakowa przed powodzią Wisły.

W ostatnich dziesiątkach lat ubiegłego wieku ulegały niżej położone dzielnice Krakowa jak: Nowy Świat, część Piasku i Kaźmierza, tudzież jego sąsiednie, teraz do Krakowa wcielone gminy: Półwieś zwierzynieckie, Zwierzyniec, Czarna wieś, Grzegórzki i Dąbie na lewym a Dębiki, Zakrzówek, Ludwinów, Płaszów, a także miasto Podgórze, na prawym brzegu Wisły, częstym bardzo zalewom przez powodziowe wody Wisły, a mianowicie w r. 1872, 1876, 1880, 1884, 1894 i 1899, jeżeli się uwzględni tylko powódzie przekraczające stan wody $+3.0$ m. na wodoskazy pod Krakowem.

Największą z tych powodzi była powódź z 2 lipca r. 1884, dosięgła ona bowiem na tym wodoskazy stanu $+3.90$ m., pomijam bowiem powódź z marca 1888 ze stanem wody $+4.32$ m., gdyż zalew ten był spowodowany zatorem podczas zejścia lodów, który się utworzył na ówczesnym wojskowym moście drewnianym na Rybakach pod Wawelem o zbyt wąskich przesłach i zbudowanym w najwęższym przekroju koryta Wisły.

Powódzie te wyrządzały właścicielom realności i mieszkańcom w zalanych obszarach bardzo poważne i dotkliwe szkody, tem dotkliwsze, że nim poszkodowani zdołali chociaż częściowo powetować poniesione przez ostatni zalew straty, już druga powódź nowe wyrządzała im szkody. Także niższe wezbrania Wisły, niedochodzące do $+3.0$ m. na wodoskazy, a powtarzające się niemal co roku i zalewające, przez wstrzymanie odpływu wód gruntowych i za pośrednictwem kanałów, piwnice i sutereny budynków, powodowały również nie małe szkody, szczególnie w kierunku sanitarnym wskutek zawilgacania budynków mieszkalnych.

W pierwszej połowie ubiegłego wieku po-

jawiały się powódzie na Wiśle bez porównania rzadziej, gdyż po pamiętnej katastrofalnej powodzi z sierpnia r. 1813, która na wodoskazy krakowskim dosięgła stanu $+4.95$ m., pojawiły się katastrofalne letnie powódzie Wisły dopiero w r. 1847 ze stanem wody $+4.24$ m., w r. 1849 ze stanem wody $+4.01$ m., i w r. 1861 ze stanem wody $+3.22$ m., a oprócz tego zalewy zatorowe w r. 1850, ze stanem $+3.93$ m., w r. 1854 ze stanem $+3.85$ m.

Od czasu uregulowania koryta Wisły poniżej Krakowa, które usunęło przyczyny tworzenia się zatorów, ustały zalewy zatorowe w okolicy Krakowa zupełnie.

Do roku około 1870 Wisła pod Krakowem i poniżej Krakowa wcale jeszcze nie była uregulowana. Roboty regulacyjne wykonane na tej przestrzeni w ostatnich dziesiątkach lat ubiegłego wieku, obejmowały liczne przekopy poniżej Krakowa od Dąbia począwszy, które skróciły pierwotne kręte koryto Wisły między Krakowem a Niepołomicami o 33.8% , a stąd do ujścia Raby o 17.3% , a nadto zwężenie i obustronne zabudowanie koryta średniej niskiej wody do normalnej szerokości w celu ułatwienia żeglugi. Spowodowały one nie tylko łatwiejszy odpływ wezbranych wód wskutek zwiększenia spadku o 33.8% , ale zarazem także znaczne pogłębienie koryta Wisły pod Krakowem, które do r. 1900 dosięgło już przeszło 1.8 m. Wobec tego musi się dojść do wniosku, że powódzie Wisły z końcem ubiegłego wieku były nie tylko częstsze, lecz że także podczas wezbrań więcej odprowadzały wody, skoro mimo ulepszonych znacznie warunków odpływu tak często przekraczały stan $+3.0$ m. pod Krakowem.

Podczas gdy w pierwszej połowie ubiegłego wieku niskie stany wody rzadko opadały

poniżej zera wodoskazu krakowskiego, należą dziś stany wody dosięgające zera na tym wodoskazu do wysokich stanów wody.

Przyczyny tego zjawiska należy niezawodnie szukać w ogromnem wyrzeźbieniu lasów, zwłaszcza od czasu wybudowania kolei transwersalnej, na stokach Beskidu w dorzeczu Wisły, a szczególnie w dorzeczach Soły i Skawy, najważniejszych a pod względem oddziaływania na powódź Wisły pod Krakowem, najgroźniejszych jej dopływów.

Szkody, na jakie Kraków w wymienionych na wstępie dzielnicach podczas powodzi na Wiśle bywa narażany, powoduje w pierwszym rzędzie stosunkowo niskie położenie terenu w tych dzielnicach względem koryta Wisły, w dzielnicach zaś na zachód od Wawelu położonych nadto zbyt wąskie koryto Wisły w ostrem bardzo zakolu pod samym Wawelem, najwęższe na całej Wiśle, wskutek czego piętrzą się wysokie wody w tem miejscu w stosunku do normalnego spadku zwierciadła wezbranych wód, bardzo znacznie. Spiętrzenie się wody w tem miejscu dochodziło podczas powodzi z r. 1813 do 1'9 m., podczas powodzi r. 1884 do 0'8 m., a podczas powodzi z r. 1903 dosięgło ono jeszcze przeszło 0'90 m. ponad wyrównane zwierciadło tych powodzi.

Rozmiary zalewu w tych dzielnicach potęgowało nadto wpadające do Wisły powyżej Wawelu na Groblach koryto Rudawy, którego wodę Wisła podczas wezbrania nie tylko spiętrza, ale do którego się woda z Wisły przelewa. Wskutek tego ulegały części Nowego Świata i Piasku, błonia i park Dra Jordana zalewowi za pośrednictwem Rudawy nawet podczas wezbrań Wisły, nie przekraczających jeszcze poziomu lewego brzegu Wisły na Półwsiu zwierzynieckiem.

Podobnie ujemnie oddziaływa dotąd koryto Wilgi, wpadające na prawym brzegu do Wisły naprzeciw klasztoru OO. Paulinów na Skałce, na dzielnice po obydwóch jej brzegach położone.

Wobec takich stosunków stało się zabezpieczenie Krakowa przed zalewami Wisły dla Krakowa kwestyą wprost konieczną i niecierpiącą zwłoki, zwłaszcza wobec wzmagającego się z każdym rokiem rozrostu miasta i jego ówczesnych sąsiednich gmin, a dziś dzielnic.

Dlatego też starała się reprezentacja miasta

Krakowa, w należytem ocenianiu stanu rzeczy, od szeregu lat u rządu krajowego i centralnego o podjęcie robót na Wiśle dla ochrony Krakowa, dla jego dalszego rozwoju tak niezbędnych. Starania te nie odnosiły jednak pożądanego skutku głównie z powodu wielkich kosztów na te roboty potrzebnych, niemniej zaś z tego powodu, że ochrona przed powodzią, a więc obwałowanie w tym celu rzeki, tudzież regulacja podobnych rzek co Rudawa i Wilga, powinny być wykonane właściwie na podstawie ustawy melioracyjnej z r. 1884, przy współudziale w kosztach budowy państwowego funduszu melioracyjnego, kraju i stron interesowanych.

Ustawę tę uchwaliła atoli Rada państwa głównie w interesie popierania melioracji rolnych, zastosowanie jej do robót dla ochrony dzielnic miasta natrafiało przeto na poważne trudności nie tylko ze strony państwa, ale także ze strony Wydziału krajowego.

Namiestnictwo zajmowało się kilkakrotnie poprawą stosunków odpływowych wielkich wód Wisły pod Wawelem a to, w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku przez zaprojektowanie przekopu przez Dębniki naprzeciw Wawelu na przestrzeni między wpływem istniejącego tam starego koryta Wisły a ujściem Wilgi. Projektowi temu sprzeciwiła się jednak ówczesna Reprezentacja miasta ze względu na Wawel, bardzo słusznie, jak najenergiczniej, chociaż projekt ten mógł być wówczas nie wielkim kosztem zrealizowany, ponieważ część ta Dębnik wcale nie była jeszcze zabudowaną a grunty pod przekop potrzebne stosunkowo małą przedstawiały wartość.

W czasie przygotowywania budowy kolei obwodowej w Krakowie, zaproponował ówczesny kierownik oddziału technicznego c. k. Starostwa krakowskiego, inż. Jan Matuła, rozszerzenie koryta Wisły pod Wawelem przez częściowe skopanie wysokiego wysoku na Dębnikach naprzeciw Wawelu, z którego uzyskana ziemia miała być użytą przez Dyрекcyę kolei północnej do usypania części grobli kolei obwodowej na Dębnikach. Projekt ten, który niezawodnie, mimo swych skromnych rozmiarów, byłby znacznie złagodził spiętrzenie się wysokich wód Wisły pod Wawelem, nie przyszedł również do wykonania, chociaż chodziło tylko o zakupno potrzebnego a wówczas

taniego jeszcze gruntu pod przekop z funduszy państwowych. Namiestnictwo uważało bowiem projekt ten za niewystarczający do usunięcia złego i zarządziło opracowanie projektu na kanał ulgi dla wysokich wód Wisły przez Dębny w trasie rozpoczynającej się u góry w pobliżu realności Kirchmayerów a kończącej się powyżej ujścia Wilgi, który miał odprowadzać część wody podczas powodzi z ominięciem najwyższego miejsca koryta pod Wawelem i tym sposobem zmniejszać spiętrzanie się wody w tym miejscu.

W międzyczasie wybudowano kolej obwodową, dostarczywszy do nasypów kolejowych ziemi potrzebnej w inny sposób, rozszerzenie koryta pod Wawelem już ze względu na znacznie wyższe wskutek tego koszty i na brak miejsca na zdeponowanie wykopanej ziemi stało się bezprzedmiotowe.

Opracowanie wspomnianego projektu kanału ulgi zarządzanego przez Namiestnictwo przypadło mnie w r. 1893 w udziale podczas mojej służby w oddziale technicznym Starostwa krakowskiego. Studia hydrologiczne, jakie w tym celu przeprowadziłem przy użyciu wyników pomiarów odpływu wody Wisły pod Krakowem, uskutecznionych na przestrzeni między mostem drogowym Franciszka Józefa a mostem kolei Karola Ludwika podczas powodzi z r. 1884 i innych, wykazały, że w celu uśmierzania piętrzenia się powodzi pod Wawelem należałoby przynajmniej 400 m³/sek. odprowadzać kanałem ulgi. Wykazały one dalej, że usytuowanie tego kanału ulgi w podanym wyżej kierunku nie wywołałoby żadnego skutku na poziom wody wielkiej na Wiśle powyżej Wawelu, ponieważ fala dopływająca jeszcze aż do wpływu tego kanału ulgi, zalałaby już Półwieś zwierzynieckie i dzielnicę Krakowa Nowy Świat, przelawszy się przez niski brzeg poniżej klasztoru PP. Norbertanek, nimby doznała obniżenia wskutek bocznego odpływu 400 m³/sek. kanałem ulgi. Aby kanał ulgi mógł odnieść pożądany i zamierzony skutek, powinienby on rozpoczynać się, według przeprowadzonych przeze mnie studyów, tuż poniżej wapienników i skały Twardowskiego na Dębnikach i przechodzić w długości przeszło 3,0 km. przez niższe na południe od ówczesnej wsi Dębny i Zakrzówka leżące grunta do ujścia Wilgi. Wówczas bowiem fala wody powodziowej po-

dobnej, co w r. 1884, zmniejszona o 400 m³/sek. obniżyłaby się już przy piecach wapiennych w Dębnikach i dopływałaby w znacznie niższym, gdyż przeszło 1,4 m. niższym, poziomie właściwym korytem Wisły pod Wawel, nie wywołując tu już tak szkodliwego spiętrzania. Z uwzględnieniem tych zasad opracowałem generalny projekt, obliczony wobec ówczesnych cen robocizny i gruntów na około 1,200.000 K. który uzyskał wprowadzić aprobatę Ministerstwa spraw wewnętrznych, nie przyszedł jednak do wykonania z powodu zbyt wysokich kosztów w porównaniu do ówczesnej nadzwyczajnej państwowej dotacji wodnej, wynoszącej zaledwie 360.000 K. rocznie na wszelkie roboty regulacyjne na całej 288 km. długiej Wiśle od ujścia Przemszy po Zawichost.

Wobec takich warunków ograniczał się zarząd regulacji Wisły tylko do pogłębiania koryta w tym najwyższym miejscu pod Wawelem przez usuwanie nagromadzonych tam rozlicznych przeszkód, składających się z zatopionych galarów z kamieniem i węglem, z filaru kamiennego dawniej tam istniejącego mostu i t. p. Roboty te pomocnicze wpłynęły, chociaż częściowo, na obniżenie dna, na powiększenie przekroju i na ułatwienie odpływu wielkich wód.

Dopiero na początku r. 1903 zdołała Reprezentacja miasta Krakowa, poparta skutecznie przez Koło polskie w Wiedniu, uzyskać od ówczesnego Ministra prezydenta i spraw wewnętrznych Dra. Koerbera przyrzeczenie, że w celu ochrony Krakowa przed szkodliwym działaniem Wisły i Rudawy podjęte będą przez Administrację państwa najkonieczniejsze roboty kosztem państwowej dotacji wodnej.

W myśl tego przyrzeczenia zarządziło też Ministerstwo spraw wewnętrznych, do którego zakresu działania należała wówczas również regulacja rzeksplawnych, za państwowe uznanych, i wogóle sprawy budownictwa państwowego, z końcem marca 1903 zbadanie istotnego stanu rzeczy na Wiśle i na Rudawie pod Krakowem, jakoteż przedłożenie wniosków na potrzebne dla usunięcia złego roboty.

Dochodzenie to przeprowadziłem z ramienia Namiestnictwa, jako szef departamentu wodnego, w dniu 23 i 24 kwietnia 1903 w Starostwie krakowskim przy współudziale zastępców Ministerstwa spraw wewnętrznych,

Wydziału krajowego, Komendy twierdzy, Reprezentacji miasta Krakowa, powiatu i stron interesowanych, po dokładnem wspólnem zwiedzeniu Wisły od Wawelu w górę i Rudawy w części przepływającej przez miasto w dzielnicy Nowy Świat.

Ponieważ zarządzone dochodzenie miało wyłącznie tylko ochronę Krakowa na oku, zmierzały wnioski komisji, ustalone w dotychczasym protokole, do zaproponowania robót głównie w tym tylko celu potrzebnych. Przedewszystkiem przewidywały one odpowiednie rozszerzenie koryta Wisły pod Wawelem przez skopanie ostrego i wysokiego wysoku na przeciwnym prawym brzegu w Dębnikach, następnie przełożenie koryta Rudawy, płynącej przez Błonia wzdłuż parku Dra Jordana, obok przedłużonej ulicy Wolskiej, wzdłuż ulicy Retoryka i wpadającej na Groblach do Wisły, a to, począwszy od jazu na Kawiorach, zasilającego młynówkę należącą do klasztoru PP. Norbertanek na Zwierzyńcu wzdłuż tej młynówki do jej ujścia pod tym klasztorem, dalej zasklepienie opuścić się mającego koryta Rudawy od ulicy Żabiej do ujścia na Groblach, a wreszcie podwyższenie lewego brzegu Wisły od nowego obwałowanego ujścia Rudawy aż po Wawel do potrzebnej dla powstrzymania wylewów Wisły wysokości.

Przełożenie Rudawy w wskazanym kierunku było nieodzowne, ponieważ o obwałowaniu jej w obrębie miasta, nawet za pomocą murów ochronnych, wobec gęsto zabudowanej po obydwóch stronach domami dwupiętrowymi przedłużonej ulicy Wolskiej i Retoryka, nie mogło być mowy.

Takie przełożenie Rudawy proponowałem Reprezentacji miasta Krakowa jeszcze w czasie budowania przezemnie wodociągu krakowskiego, jak świadczą o tem wbudowane wówczas w głównej rurze wodociągowej o średnicy 750 m/m 4 zasuwki pod klasztorem PP. Norbertanek na Zwierzyńcu, umożliwiające wykonanie tego przełożenia Rudawy w przyszłości bez najmniejszej przerwy w dostarczaniu miastu wody wodociągiem.

Na podstawie wyniku wspomnianej komisji zarządziło Namiestnictwo, że względu na ważność i pilność sprawy, przeprowadzenie potrzebnych dla opracowania projektu pomiarów terenowych już z początku maja 1903 r.,

przedkładając równocześnie Ministerstwu spraw wewn. protokół wspomnianej rozprawy komisyjnej z wnioskiem na jego zatwierdzenie.

Tymczasem pojawiła się na Wiśle w dniach 11 i 12 lipca r. 1903 po mokrej wiosnie i po kilkudniowych deszczach w początku lipca, pamiętna nadzwyczajna katastrofalna powódź, największa po powodzi z r. 1813, a więc w ciągu lat 90, podczas której fala kulminacyjna dosięgła na wodoskazie krakowskim stan $+4.57$ m, względnie $+4.60$ m., mimo, w porównaniu do stanu koryta Wisły pod Krakowem podczas powodzi z r. 1813, dla odpływu wody tak znacznie poprawionych warunków. W porównaniu do stanu wody podczas powodzi z r. 1813 $+4.95$ m., poziom powodzi z r. 1903 był tylko o 0.37 m., a względnie o 0.4 m., niższy. Gdy atoli w r. 1813 i w pierwszej połowie ubiegłego wieku najniższy stan wody Wisły na wodoskazie krakowskim, według istniejących obserwacji wodoskazowych, opadał wyjątkowo tylko poniżej zera wodoskazu, do r. 1903 natomiast wskutek obniżenia się dna koryta, najniższe stany wody opadały do -2.15 m. (poniżej zera), wynosiła więc różnica między zwierciadłem najniższej a najwyższej wody w r. 1913 tylko 4.95 m., podczas powodzi z r. 1903 natomiast $2.15 + 4.60 = 6.75$ m.

Podczas tej katastrofalnej powodzi były zalane wszystkie na wstępie podane dzielnice miasta i sąsiednie gminy do tego stopnia, że w ulicy Garncarskiej sięgała woda prawie do dolnych młynów, w ulicach Wolskiej i Smoleńsk do ich górnej połowy, w ulicy Zwierzyńckiej do dwóch trzecich części jej długości od koryta Rudawy ku plantom, a wiele jej domów było zalanych powyżej parapetów okien wysokiego parteru, zaś na placu Groble sięgała woda aż po planty. Całe Dębniaki, Ludwinów i część Zakrzówka, rynek miasta Podgórze i sąsiednie jego ulice aż powyżej rzeźni miejskiej stały również pod wodą.

Mimo tej nadzwyczajnej, tylko o 0.47 m. w porównaniu do zwierciadła powodzi z roku 1884 wyższej, powodzi z r. 1903, mieściła się cała niemal jej woda między wysokimi brzegami koryta Wisły od mostu drogowego Franciszka Józefa do mostu kolei Karola Ludwika. W przestrzeni tej leży w km. 78.827 hydrometryczny przekrój Wisły, przedstawiony na tablicy Nr. I., w którym wszystkie dotychczas-

we pomiary przepływu Wisły uskuteczniiano. Według tego przekroju wystąpiła woda z brzegów tylko po stronie podgórskiej w wysokości zaledwie 0,30 m.

Warunki odpływu wody na Wiśle pod Krakowem w podanym powyżej profilu hydrometrycznym były wprowadzić już poprzednio zbadane i krzywa objętości przepływu podczas powodzi z r. 1884, przedstawiona na tablicy Nr. I, oznaczona a to, na podstawie moich pomiarów hydrometrycznych wykonanych w r. 1885 i 1887 podczas niższych stanów wody, a pomiarów radcy dw. inż. J. Matuli podczas powodzi z r. 1884, mimo to zarządziłem przeprowadzenie ponownych pomiarów ilościowych przepływu wody podczas tej nowej powodzi, które wykonał c. k. kraj. Oddział hydrograficzny, funkcyjujący od roku 1896 przy departamencie wodnym Namiestnictwa pod kierunkiem st. radcy bud. inż. W. Poźniaka. Uskutecznienie tych ponownych badań hydrometrycznych uważałem za konieczne w celu uzyskania jeszcze dokładniejszych podstaw dla opracować się mającego projektu ochrony Krakowa, a to tem bardziej, że powódź z r. 1903 była co do poziomu jej zwierciadła wody najwyższą po powodzi z r. 1813, że warunki odpływu w przekroju hydrometrycznym pod Krakowem uległy wskutek wykonanych od r. 1884 robót regulacyjnych bardzo znacznej zmianie na lepsze od ostatnich badań hydrometrycznych, tudzież, że badania nowe można już było wykonać nowoczesnymi ulepszonymi aparatami do pomiaru chyżości wody także podczas wysokich stanów wody, podczas gdy inż. J. Matula wykonał pomiary chyżości wody między mostami podczas powodzi z r. 1884 tylko pływakami.

Oddział hydrograficzny przeprowadził równocześnie ściśle niwelację zwierciadła wody w czasie kulminacji po obydwóch brzegach Wisły od Wawelu do mostu kolei Karola Ludwika, tudzież zwierciadła wody w dniach podczas wykonywania pomiarów chyżości przy rozmaitych wysokich stanach wody. Oprócz tego wykonano badania hydrometryczne na Rudawie pod Mydlnikami i na Wildze.

Bezpośrednio zaś po opadnięciu powodzi, gdy wszystkie ślady jej były dokładnie jeszcze widoczne, zarządziłem ściśle i stałe zaznaczenie poziomu, do którego pamiętna ta powódź

sięgała, w odstępach mniej więcej kilometrowych i przy istniejących wzdłuż Wisły reperach, na całej długości Wisły od ujścia Przemszy aż po Popowice-Zawichost, a więc na długości 288 km. Znaki te zaniwelowali następnie inżynierowie ówczesnych oddziałów technicznych w Krakowie, w Tarnowie i w Tarnobrzegu nawiązując je do punktów stałych, do kamieni kilometrowych i do żelaznych reperów.

Ponieważ w r. 1900 wykonano dla międzynarodowej komisji regulacji Wisły ściśle niwelację ustalonego niskiego zwierciadła wody Wisły na tej samej przestrzeni, nawiązaną do tych samych punktów stałych, uzyskano przeto dokładny obraz stosunku najwyższego zwierciadła powodzi Wisły z r. 1903 do zwierciadła podczas ustalonego niskiego jej stanu.

Wykonanie tej niwelacji poziomu zwierciadła powodzi z r. 1903 było wskazane nie tylko w celach naukowych i ze względu na będące w toku obwałowanie Wisły poniżej Krakowa do Popowic, tudzież na zamierzone przez Wydział krajowy obwałowanie Wisły między ujściem Przemszy a Krakowem, ale było ono wprost konieczne dla uzyskania dokładnych i ściśłych podstaw dla projektu ochrony Krakowa przed powodzią, a to tem bardziej, że istnieją bardzo dokładne i starannie wykonane plany sytuacyjne i przekrojowe Wisły i całego jej terenu zalewowego od ujścia Przemszy do ujścia Dunajca na długości 161 km. teraźniejszego jej biegu, opracowane w latach od r. 1847 do r. 1851 przez ówczesne powiatowe urzędy wodne (Wasserbau-Bezirksämter), z których jeden funkcyjował w Podgórzu.

Plany te, których część obejmującą Wisłę poniżej Dunajca nie można niestety odszukać, przedstawiają w sytuacji opracowanej w skali 1:7200 ówczesny stan koryta Wisły i całego terenu zalewowego z oznaczeniem granic zalewu powodzi z r. 1813, plany natomiast przekrojowe, opracowane w miarze wiedeńskiej, przedstawiają bardzo liczne przekroje poprzeczne koryta i inundacji, tudzież przekrój podłużny zwierciadła wody przy niskim stanie wody, równym zeru wodoskazu krakowskiego i zwierciadła powodzi w r. 1813.

Ponieważ do r. 1850 nie wykonywano na Wiśle, oprócz miejscowych zabezpieczeń brzegów, żadnych robót regulacyjnych, daje po-

równanie planów sytuacyjnych teraźniejszego biegu Wisły z tamtym bardzo dokładny obraz wielkich zmian, jakim koryto Wisły wskutek wykonanych robót regulacyjnych do r. 1903 na całej tej, teraz 161 km. długiej, przestrzeni w swej konfiguracji uległo. Gdy podane w planach z r. 1851 stałe znaki niwelacyjne mogły być w znacznej części odszukane i do nowej niwelacji nawiązane, uzyskano również dokładny obraz zmian wywołanych wskutek robót regulacyjnych w poziomie zwierciadła niskiej wody, względnie w powiększeniu się spadków, w obniżeniu dna, jak niemniej, co ma dla oznaczenia objętości wiejskiej wody Wisły pod Krakowem niezawodnie bardzo doniosłe znaczenie, także obraz przebiegu powodzi z r. 1903 w porównaniu do powodzi z r. 1813.

Wskutek tej katastrofalnej powodzi z lipca r. 1903 uległy główne wytyczne projektu ochrony Krakowa przed zalewem Wisły, ustalone w kwietniu 1903 przez wspomnianą wyżej komisję, zasadniczej zmianie o tyle, że postanowiono podczas komisji, zebranej w jesieni r. 1903 w sprawie ustalenia zasad przeprowadzenia kanału żeglugi »Dunaj-Odra-Wisła« pod Krakowem, którego budowę postanowiono ustawa z 11 czerwca 1901 Dz. p. p. Nr. 66, objąć projektem ochrony Krakowa także prawy brzeg Wisły od pieców wapiennych w Dębnikach aż do mostu Kolei Karola Ludwika, tudzież regulację i obwałowanie potoku Wilgi na długość cofki wody powodziowej Wisły. Zarządzenie to, dla należytego odprowadzania wysokich wód Wisły pod Krakowem bardzo wskazane, było już z tego względu konieczne, że wówczas projektowała Dyrekcyja budowy dróg wodnych port przyszłego kanału na polach w Dębnikach, tudzież przeprowadzenie trasy kanału od tego portu dalej na wschód, w kierunku ku Dniestrowi, na prawym brzegu Wisły w Podgórzu obok jej koryta.

Wobec tego wymagał tak port w Dębnikach, jakoteż kanał równoległy w Podgórzu, skutecznego zabezpieczenia przed zalewem przez najwyższe wody Wisły.

Ten wspólny interes Dyrekcyi budowy dróg wodnych i miasta Krakowa w zabezpieczeniu się przed zalewem Wisły wpłynął bardzo dodatnio na rozwiązanie kwestyi ochrony Krakowa przed powodzią, można ją bowiem było pod względem technicznym a także pod

względem wodno-prawnym tylko wówczas poprawnie i prawidłowo rozwiązać, jeżeli projekt obejmie obydwie brzozy Wisły. Pierwotne zaprojektowanie przez Dyrekcyę budowy dróg wodnych portu kanałowego na Dębnikach miało również pod względem sfinansowania potrzebnych dla ochrony Krakowa i jego okolicy wielkich robót skutek bardzo dodatni, umożliwiło ono bowiem wykonanie robót kosztem funduszków państwowych, co poprzednio, jak to już zaznaczyłem, natrafiało na bardzo poważne trudności. Chociaż Dyrekcyja budowy dróg wodnych projekt wykonania portu kanałowego na Dębnikach później zaniechała i kanał żeglugi w innej trasie, przez Zakrzówek do ujścia Wilgi, ustaliła, utrzymała się jednak nadal zasada pokrycia kosztów budowy także ochrony Krakowa z funduszków państwowych.

Po ostatecznem ustaleniu przez wspomnianą komisję w jesieni r. 1903 rozmiaru projektu ochrony Krakowa i jego po obydwóch brzegach Wisły położonej okolicy i po ukończeniu potrzebnych pomiarów terenowych, uzupełnionych pomiarami na prawym brzegu Wisły, wykonanymi przez c. k. Dyrekcyę budowy dróg wodnych, rozpoczął departament budowli wodnych Namiestnictwa pod moim kierownictwem opracowywać generalny projekt ochrony Krakowa i okolicy od pieców wapiennych w Dębnikach począwszy po most kolei Karola Ludwika, poniżej którego rozpoczyna się obwałowanie Wisły przez Wydział krajowy wykonywane, tudzież projekt przełożenia Rudawy pod Krakowem, tudzież regulacji i obwałowania potoku Wilgi na prawym brzegu Wisły.

Główną i zasadniczą wytyczną projektu tego było zatrzymanie Wisły w jej dotychczasowym korycie, przy równoczesnem rozszerzeniu najwęższego jego miejsca pod Wawelem przez odpowiedni skop wysokiego naprzeciw Wawelu na Dębnikach leżącego wysoku brzegu prawego i przy złagodzeniu zbyt ostrego zakola, w celu usunięcia tym sposobem przyczyny spiętrzania się wielkich wód w tem miejscu.

Już podczas wspomnianej komisji, odbytej w jesieni r. 1903 wyłoniła się między doradcą technicznym Reprezentacyi miasta Krakowa prof. Tad. Sikorskim a mną różnica zdań, tak co do objętości sekundowej wody powodzi-

wej Wisły, do jakiej projekt ochrony Krakowa ma być zastosowany, jakoteż co do projektowanego przezemnie zatrzymania Wisły w dotychczasowym korycie, a więc u stóp klasztoru PP. Norbertanek na Zwierzyńcu i Wawelu tudzież przy klasztorze OO. Paulinów na Skałce, reprezentanci miasta Krakowa żądali bowiem za poradą swego doradcy technicznego wykonania przekopu Wisły od pieców wapiennych przez Dębniki do ujścia Wilgi. Ponieważ opracowanie projektu przekopu w Namiestnictwie, jako szkodliwego, stanowczo odmówiłem, podjęła się gmina miasta Krakowa podczas Komisji opracować własnym kosztem projekt drugi ochrony Krakowa według wskazówek swego doradcy technicznego.

Obydwa projekty były ukończone już na wiosnę r. 1904. Później odstąpiła jednak gmina m. Krakowa, już ze względu na ogromne koszty, od pierwotnego zamiaru wykonania przekopu w podanej wyżej trasie przeszło 30 km. długiej, według której miała być Wisła przełożoną poza obręb, nawet teraz znacznie rozszerzonego, miasta i zaprojektowała za poradą swego doradcy technicznego zamiast rozszerzenia koryta pod Wawelem, wykonanie krótszego przekopu, zaczynającego się u wpływu starego koryta Wisły na Dębnikach, w pobliżu realności Kirchmayerów, a kończącego się przy ujściu Wilgi, tudzież zasypanie górnej części odciętego mającego koryta i zamianę teraźniejszego koryta Wisły pod Wawelem na port kanałowy dla miasta Krakowa.

Obydwa te projekty przekopów, których trasy podano na Tab. IV czerwonymi liniami kreskowanymi I i II, nie zawierały wcale oryginalnej myśli, pierwszy miał bowiem biec w trasie projektowanego przezemnie w r. 1894 kanału ulgi dla 400 m³/sek., drugi zaś w trasie niemal tej samej, co projektowany w latach sześćdziesiątych z. w. przez Namiestnictwo przekop, o których to projektach wyżej wspomniałem.

Wobec istnienia dwóch projektów, różniących się od siebie tak znacznie tak pod względem ilości wody mającej odpływać między budowlami ochronnymi, jakoteż co do sposobu wykonania robót ochronnych, nie mogła zapasć stanowcza decyzja władz co do jakości i rozmiaru wykonać się mających dla ochro-

ny Krakowa i jego okolicy robót, przed rozstrzygnięciem przedewszystkiem kwestyi:

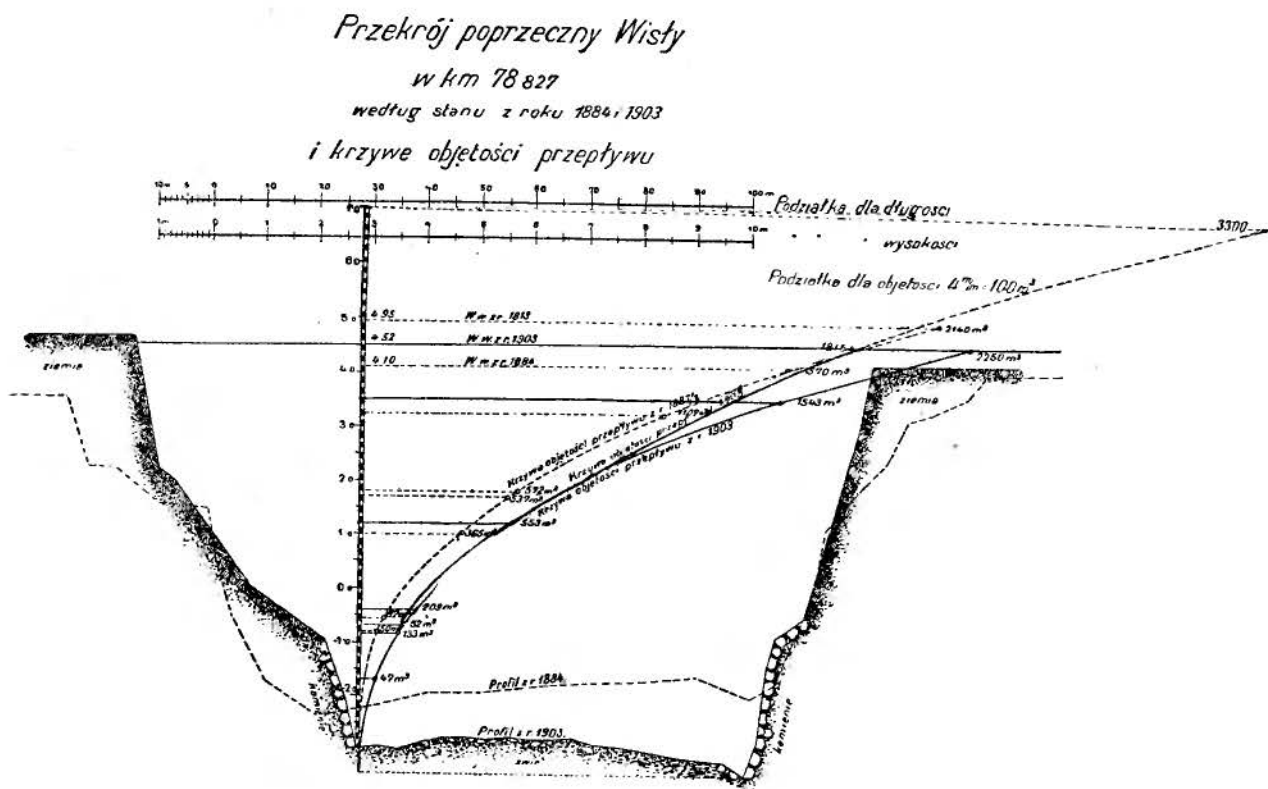
1) na jaką objętość wody powodziowej Wisły ma być obliczony przekrój poprzeczny Wisły między budowlami ochronnymi, tudzież w jakiej niwelecie ma leżeć korona tych budowli,

2) czy pod Wawelem ma być koryto Wisły zatrzymane w dotychczasowym swym położeniu przy odpowiednim rozszerzeniu istniejącego jego przekroju, czy też ma być wykonany żądany i projektowany przez gminę miasta Krakowa według trasy krótszej przekop.

Objętość wody i rozmiary przekroju poprzecznego.

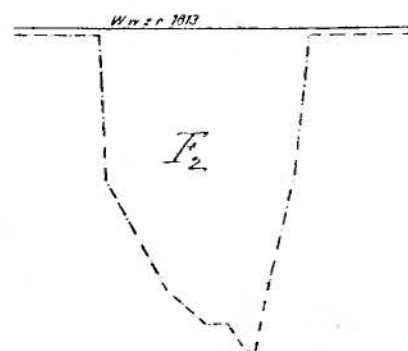
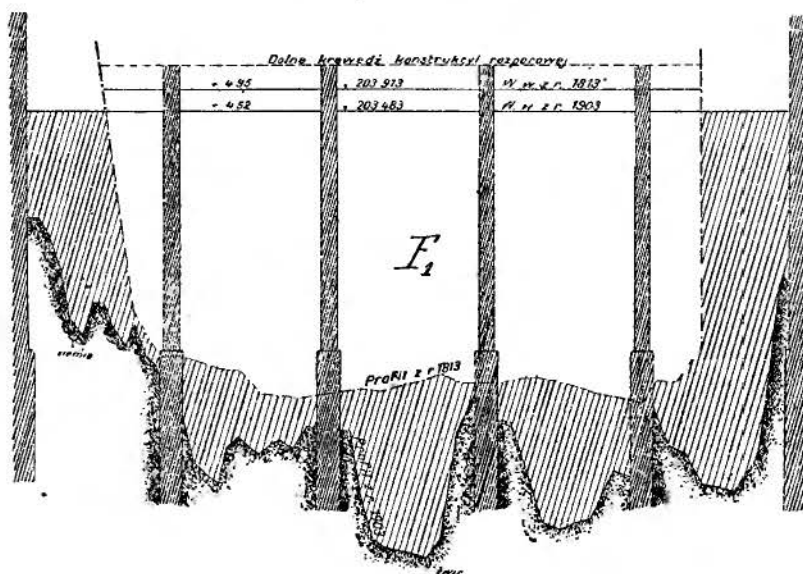
Oznaczenie możliwie najściślejsze sekundowej objętości wody, jaką Wisła pod Krakowem toczyć może podczas największego jej wezbrania, stanowi bez wątpienia najważniejszą i najtrudniejszą zarazem kwestyę, którą należało przedewszystkiem rozstrzygnąć, od niej bowiem i od spadku zwierciadła wody, jaki jest na długości wykonać się mających budowli regulacyjnych do dyspozycji, zależy obliczenie potrzebnego dla przepływu tej wody wolnego przekroju koryta między budowlami ochronnymi, tudzież wysokość korony tych budowli i ich niweleta.

Do rozstrzygnięcia tej kwestyi rozporządzał departament wodny Namiestnictwa bardzo obfitym materiałem hydrologicznym, obfitym niż na innych rzekach kraju, a nawet państwa, gdyż, oprócz obserwacji wodoskazowych na wodoskazie krakowskim, sięgających do r. 1813 a więc na 90 lat wstecz, wspomnianymi już planami z r. 1851, planami sytuacyjnymi i przekrojowymi zmienionego wskutek robót regulacyjnych biegu rzeki Wisły na całej jej przestrzeni, pomiarami hydromatycznymi objętości przepływu wody pod Krakowem i wyznaczoną na ich podstawie dla przekroju hydrometrycznego między mostami krzywej objętości z r. 1887/8, a nadto nowymi pomiarami zwierciadła wody powodziowej z r. 1903 na całej po Zawichost 288 km. mierzącej długości Wisły, tudzież nowymi pomiarami objętości przepływu w tym samym przekroju hydrometrycznym, uskutecznionymi ulepszony-

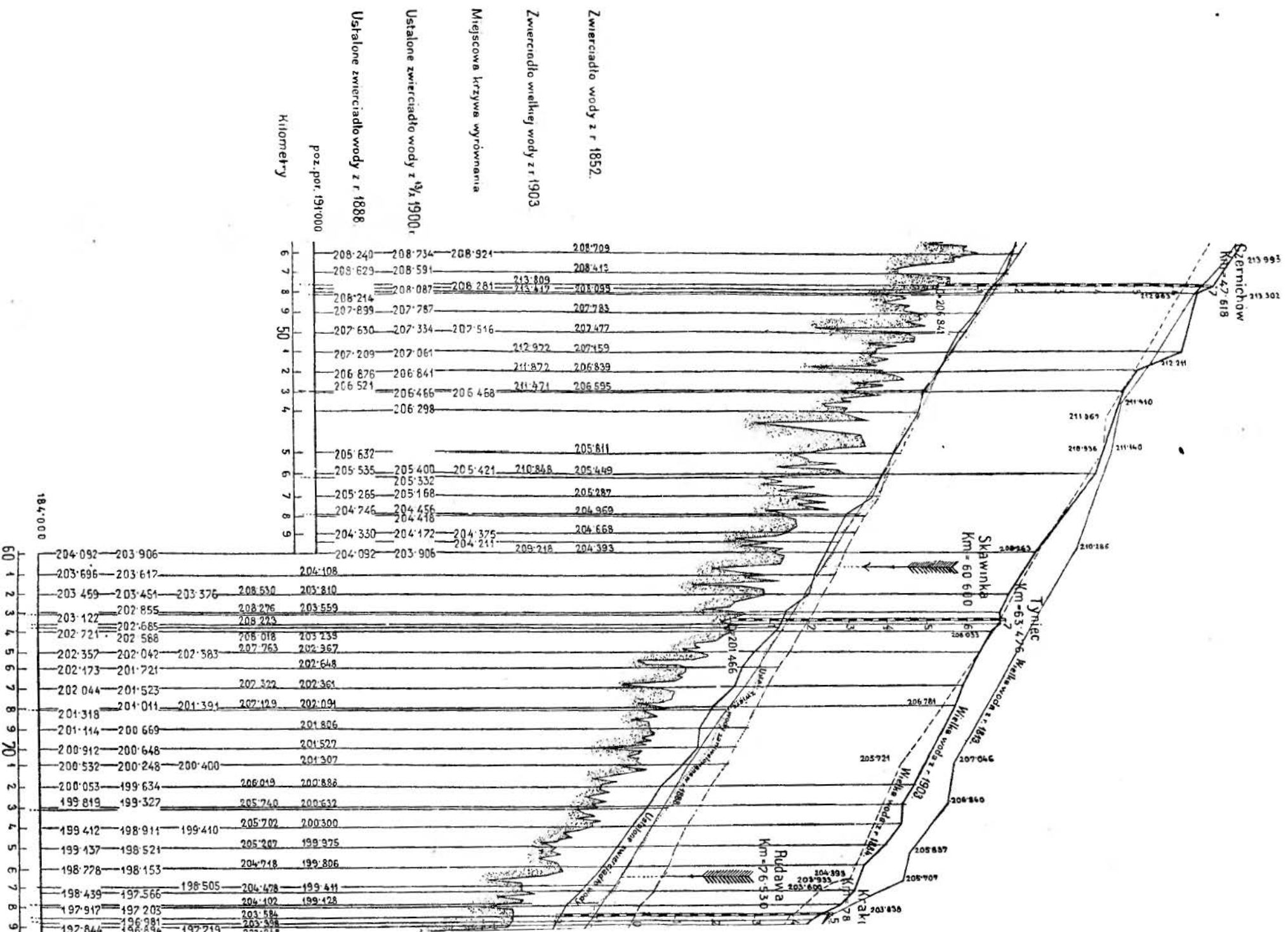


*Przekrój poprzeczny Wisły w moście cesarza Franciszka Józefa
według stanu z 14 lipca 1903r
z wskreślonym przekrojem z roku 1813*

*Przekrój poprzeczny bocznego koryta Wisły
według stanu z r. 1851.*

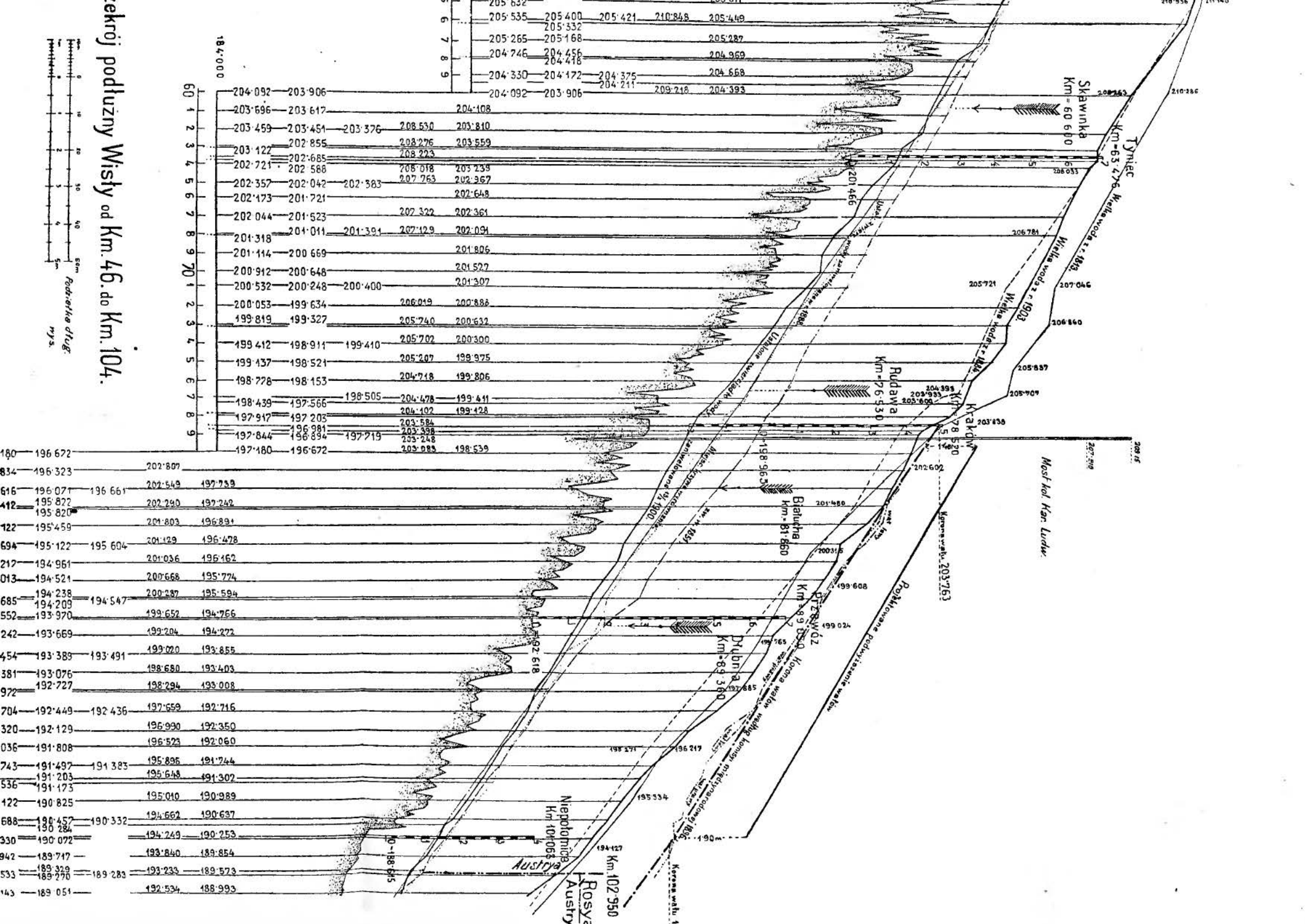


$$\begin{aligned}
 F_{903} &= 802 \text{ m}^3 & 802 \text{ m}^3 \\
 F_{813} &= 602 \text{ m}^3 \\
 F_{813} &= 183 \text{ m}^3 \\
 \hline
 \text{Różnica} &= 17 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$



ekroj podluzny Wisly od Km. 46. do Km. 104.

Podziałka dróg.
m.s.



Sytuacja Wisły koło Podgórza
według stanu z marca 1825.





mi aparatami podczas tej powodzi, wreszcie przekrojem poprzecznym Wisły w miejscu dawnego mostu drogowego, a zerwanego podczas powodzi z r. 1813, w którym stoi most Franciszka Józefa, tudzież przekrojami starego koryta Wisły według stanu z roku 1813, zasypanego od lat przeszło 30, a oddzielającego wówczas dzielnicę Kazimierz od miasta.

Według krzywej objętości przepływu Wisły wyznaczonej w r. 1887/8 przez radcę dw. inż. J. Matulę na podstawie wspomnianych już moich i jego pomiarów, a przedstawionej na tablicy I linią kreskowaną, przepływało w przekroju hydrometrycznym km. 78.827 między mostami podczas powodzi z r. 1884, w warunkach ówczesnych przekroju tego, przy stanie wody na wodoskazie krakowskim $+4.10$ m. $1570 \text{ m}^3/\text{sek}$. Krzywa ta przedłużona do poziomu zwierciadła wody z r. 1813 wykazuje, że podczas tej powodzi mogło przepływać pod Krakowem najwyżej $2140 \text{ m}^3/\text{sek}$. Ponieważ jednak koryto Wisły uległo w tej przestrzeni od r. 1813 do 1885 bardzo znacznej zmianie na lepsze wskutek skoncentrowania rzeki i pogłębienia się koryta, jak świadczy o tem podany na tablicy III plan sytuacyjny Wisły, przedstawiający jej stan pod Krakowem z 1825 r., tudzież przedstawiony na tablicy II przekrój podłużny Wisły, musiało więc podczas kulminacji powodzi z r. 1813 przepływać pod Krakowem znacznie mniej wody.

Zaznaczyć również należy, że krzywa ta objętości przepływu, oznaczona na podstawie pomiarów chyżości, wykonanych przez inż. J. Matulę na powierzchni podczas wysokich stanów wody pływakami, podaje objętości wody dla tych wyższych stanów wody także dlatego za wielkie, ponieważ, jak to aktami stwierdzono, oparł on wyniki pomiaru nie na średniej chyżości wody w powierzchni całego przekroju, lecz na podstawie największych chyżości na powierzchni zwierciadła i to mierzonej pływakami tylko w nurcie rzeki.

Pomiarów chyżości wody, wykonanych podczas powodzi z r. 1903 przy rozmaitych wysokich stanach wody w przekroju mostu drogowego Franciszka Józefa, a po opadnięciu wody, przy niższych stanach wody w tuż poniżej mostu położonym przekroju hydrometrycznym, użyto do obliczenia i skonstruowa-

nia nowej krzywej objętości przepływu, przedstawionej na tablicy I pełną linią. Ponieważ jednak wówczas nie rozporządzał jeszcze krajowy Oddział hydrograficzny przyrządami do mierzenia chyżości wody podczas wysokich wód w rozmaitych głębokościach pod zwierciadłem wody, musiał ograniczyć się do pomiaru chyżości wody podczas tej wysokiej wody tylko na powierzchni i wykonał je we wszystkich otworach mostu w rozmaitych punktach z uwzględnieniem wpływu filarów, a to po stronie odpływowej mostu. Tylko pomiary chyżości przy niższych stanach wody można było wykonać w pełnym profilu w rozmaitych jego głębokościach. Dla każdego pomiarowego stanu wody wysokiej skonstruowano krzywą chyżości wody na powierzchni, a na jej podstawie oznaczono odnośną średnią chyżość wody na powierzchni w całym przekroju dla każdego pomierzonego stanu wody z osobna.

Chociaż średnia chyżość wody w całym przekroju poprzecznym, decydująca o objętości przepływu, jest, jak ogólnie wiadomo i co stwierdzono wszystkimi niemal badaniami hydrometrycznymi, mniejszą od średniej chyżości wody na powierzchni i wynosi $0.75-0.9$ ostatniej, przyjąłem do obliczenia objętości przepływającej z przekroju Wisły między mostami wody przy pomierzonych tylko na powierzchni wyższych stanach wody, że chyżość średnia w całym przekroju jest równą średniej chyżości wody na powierzchni. Uczyniłem to świadomie, aby nie spowodować zarzutu dowolnego przyjmowania współczynnika stosunku zachodzącego między temi dwoma chyżościami, a powtóre, aby zachować wskazaną ostrożność przy ustaleniu tej najważniejszej podstawy projektu ochrony Krakowa, jaką jest bezwzględne oznaczenie objętości wody.

Z obliczonych w ten sposób objętości wody podczas wyższych stanów wody i z uzyskanych wyników pomiaru pełnego przy niższych stanach skonstruowano i obliczono krzywą objętości przepływu wody w przekroju hydrometrycznym km 78.827, dla wody powodziowej z lipca r. 1903 przedstawioną pełną linią na tablicy I. Z krzywej tej wynikło, że podczas kulminacji powodzi tej przy stanie wody $+4.57$ ($+4.60$) m mogło przepływać przekrojem hydro-

metrycznym $2250 \text{ m}^3/\text{sek.}$, co wobec powyższej uwagi, co do przyjętych średnich chyżości, bezwątpienia jest ilością za wielką.

Z porównania nowej krzywej objętości odpływu z dawniejszą wynika następnie, że krzywa objętości wody powodzi z r. 1903 jest prawie przystającą do krzywej objętości wody wyznaczonej przez inż. J. Matulę w r. 1887/8, że jednak jest ona względem osi pionowej y , odpowiadającej stanom wody na wodoskazy krakowskim, znacznie obniżoną i przesuniętą w kierunku odciętych x w porównaniu do krzywej z r. 1887/8.

Przyczyny obniżenia tego szukać należy w znacznym dalszym pogłębieniu się koryta Wisły w tej przestrzeni od r. 1884–1903, zaznaczonym z przekroju podłużnym na tablicy II a spowodowanym dalszym działaniem wykonanych w tym czasie systematycznych budowli regulacyjnych, przyczyny zaś zwiększenia odciętych x w powiększeniu się pojemności i sprawności uregulowanego koryta dla odpływu wody. Różnica bowiem w odciętych x tych obydwóch krzywych dla tego samego stanu na wodoskazy y przedstawia właśnie, o ile przekrój z r. 1903 odprowadzał przy tym samym stanie wody na wodoskazy krakowskim więcej wody, niż przekrój ten podczas powodzi z r. 1884.

Pojemność koryta Wisły pod Krakowem, między wspomnianymi już kilkakrotnie mostami, z r. 1903 wzrosła jednak w porównaniu do jego pojemności z r. 1813 jeszcze bardziej, niż w czasie od r. 1884 do r. 1903, wskutek obniżenia się dna o przeszło $2'0 \text{ m.}$, tudzież wskutek znacznego powiększenia się powierzchni jego przekroju, przy równoczesnym zwiększeniu się spadku od Krakowa ku Niepołomicom o $33'8\%$. Podczas powodzi z r. 1813 istniało wprawdzie stare koryto Wisły między Kazimierzem a miastem, później zasypane, należy jednak uwzględnić, że podczas powodzi z r. 1903 płynęła cała woda skoncentrowanem jednym korytem o powierzchni przekroju o 17 m^2 większej, niż wynosiła suma powierzchni przekroju właściwego koryta Wisły i starego jej zasypanego koryta w czasie powodzi z roku 1813, wiadomo zaś, że jedno skoncentrowane koryto odprowadza znacznie więcej wody, niż dwa koryta o tej samej łącznej powierzchni przekrojów, co pierwsze.

Powiększenie przekroju w profilu mostowym w porównaniu do stanu z r. 1813 przedstawia płaszczyzna kreskowana na tablicy I.

Z uwagi na ogromną ważność należytego oznaczenia objętości powodziowej wody Wisły pod Krakowem niezadowolono się jednak powyższym wynikiem bezpośredniego pomiaru, lecz obliczono odpływ sekundowy powodzi z r. 1903 przy użyciu wzorów teoretycznych na podstawie idealnie regularnego przekroju hydrometrycznego km $78'827$ a mieszczącego całą wodę i średniego spadku wyrównanego zwierciadła wody, skonstatowanego w tej przestrzeni między km $77'0$ poniżej Wawelu a mostem kolei Karola Ludwika niwelacją na $J = 0'473\%$, chociaż spadek ten między mostami mierzył istotnie tylko $0'148\%$.

Z obliczeń tych otrzymano następujący przepływ wody podczas kulminacji powodzi z r. 1903:

- 1) według Ganguillet-Kuttera, dla $n = 0'025$, $Q = 2178 \text{ m}^3/\text{sek.}$, czyli o $3'6\%$ mniej od wyniku pomiaru;
- 2) według Darcy-Bazina, dla $\alpha = 0'0004$ a $\beta = 0'0007$, $Q = 1685.4 \text{ m}^3/\text{sek.}$, czyli o 25% mniej od pomiaru;
- 3) według Franka, $Q = 1957 \text{ m}^3/\text{sek.}$, czyli o 13% mniej od pomiaru;
- 4) według Siedeka, dla $\gamma = 20$ z roku 1904, $Q = 2014 \text{ m}^3/\text{sek.}$, czyli $10'5\%$ mniej od pomiaru;
- 5) następnie obliczono przepływ w najwęższym miejscu koryta pod Wawelem w km. $77'812$, wykazującym znaczny przewal, zwykłym wzorem hydraulicznym na $Q = 2257 \text{ m}^3/\text{sek.}$
- 6) wreszcie obliczono prawdopodobną największą wodę Wisły pod Krakowem wzorem Iszkowskiego z średnich rocznych opadów atmosferycznych i z dorzecza na $Q = 2202 \text{ m}^3/\text{sek.}$

Przekrój podłużny zwierciadła powodzi z r. 1903, porównany z przekrojem zwierciadła powodzi z r. 1813, wykazał następnie, że zwierciadło powodzi z r. 1903 we wielu miejscach powyżej i poniżej Krakowa było wyższe, niż w r. 1813, a tylko w tych przestrzeniach rzeki dosięgło ono w r. 1903 mniejszej wysokości, niż w r. 1813, w których przeprowadzono większe roboty regulacyjne. Część przekroju podłużnego Wisły od km. 46 powyżej Krakowa do

km. 104 poniżej Krakowa, przedstawiającego zwierciadła powodzi z r. 1813, 1884 i 1903, tudzież zwierciadło niskiej wody z r. 1851, 1888 i 1900 podano na tablicy II.

Zwierciadło powodzi z r. 1903 ustawiło się nadto znacznie, gdyż przeszło 1.0 m., poniżej poziomu powodzi z r. 1813, szczególnie w przestrzeni pod Jankowicami-Okleśną, km. 20 = 34, gdzie skrócono pierwotny bieg Wisły przekopami odcinającymi bardzo ostre i długie zakola i gdzie uregulowano ujście Skawy, które miało kierunek przeciwny do biegu Wisły. Podane na tablicy II obniżenie zwierciadła powodzi z r. 1903 w przestrzeni pod Krakowem powstało wskutek uregulowania przestrzeni Wisły poniżej Krakowa, na której, od Dąbia począwszy, wykonano liczne przekopy i systematyczne roboty regulacyjne na długiej, gdyż do ujścia Dunajca, (km. 161) sięgającej przestrzeni, wreszcie wskutek pogłębienia i chociaż częściowego rozszerzenia za wąskiego przekroju pod Wawelem.

Wszystkie te, jak sądzę, bardzo ważne powody skłoniły mnie do wniosku, że powódź z r. 1903, aczkolwiek jej najwyższe zwierciadło podczas kulminacji, w porównaniu do zwierciadła powodzi z r. 1813, było na wodoskazy krakowski o 0.35 m., zaś powyżej Wawelu niemal o 1.0 m. niższe, była co do objętości przepływu wody co najmniej równą powodzi z r. 1813, że więc istniejące dotąd znaki tej najwyższej znanej powodzi z r. 1813, wobec tak radykalnej zmiany warunków odpływu wody w korycie Wisły pod Krakowem, nie mogą być już osiągnięte tą samą ilością wody, jaka wówczas odpływała. Wobec tego nie mogą one już służyć za podstawę obliczeń objętości przepływu powodzi z r. 1813, zwłaszcza przy uwzględnianiu teraźniejszych warunków odpływu w przekształconym regulacją korycie, uzyskane zaś tą błędną drogą wyniki nie mogą służyć za podstawę projektu.

Ponieważ, jak już zaznaczyłem, w korycie Wisły między mostami mieściła się cała woda powodzi z r. 1903, przelała bowiem tylko bardzo nieznacznie niższy cokolwiek brzeg prawy, a koryto to na długiej przestrzeni było bardzo regularne, skoncentrowane i proste, co dawało rękojmię dokładności uskuteczionych pomiarów i opartych na nich obliczeń, przyszedłem

do wniosku, że wymiary przekroju hydrometrycznego w km. 78°827, mieszczącego całą wodę powodzi z r. 1903 a powiększonego przez uregulowanie szkarp z 802 m² powierzchni na 812 m², można przyjąć za podstawę projektu. Jeżeli bowiem we wszystkich węższych miejscach koryta Wisły na całej jego długości pod Krakowem będzie wykonane koryto o wymiarze przekroju hydrometrycznego, a szczególnie w najwęższym miejscu pod Wawelem rozszerzy się je przez skopanie i usunięcie wyskoku prawego brzegu w Dębnikach do tych samych wymiarów, przy równoczesnym zlagodzeniu istniejącego tam, zbyt ostrego, zakola, wówczas usunie się raz na zawsze nie tylko powody tak szkodliwego spiętrzenia się wielkich wód pod Wawelem, ale uzyska się nadto wyrównanie spadku zwierciadła wielkich wód na całej tej przestrzeni, tudzież pewność, że największe wody Wisły zmieszczą się w tak ukształtowanym korycie, jeżeli na brzegach niższych zabezpieczy się koryto przed przelaniem za pomocą stosownych budowli ochronnych. Przekrój taki koryta byłby oparty na praktycznym doświadczeniu, uzyskanym w przekroju hydrometrycznym podczas powodzi z r. 1903, a nie tylko na samym obliczeniu teoretycznym, zależnym, jak wiadomo, od przyjęcia współczynników we wzorach przeważnie empirycznie ustawionych, dawałby przeto tem większą rękojmię pewności i bezpieczeństwa.

Mimo te wszystkie powody, przemawiające za tem, że powódź z r. 1903 była co do objętości sekundowego przepływu co najmniej równą powodzi z r. 1813 o najwyższem w 90-letnim okresie znanem pod Krakowem zwierciadle wody i że wymiary przekroju hydrometrycznego są dostateczne do nieszkodliwego odprowadzania wód podobnych powodzi katastrofalnych, co z r. 1903, nie oparłem projektu ochrony Krakowa przed powodzią na zwierciadle powodzi z r. 1903 i na uzyskanej pomiarom dla niej ilości wody 2250 m³/sek., lecz przyjąłem dla wyznaczenia wysokości niwelety korony potrzebnych na niższych brzegach Wisły budowli ochronnych stan wody o 70 cm. wyższy ponad wyrównane zwierciadło powodzi z r. 1903, a koronę budowli o 30 do 50 cm. wzniesioną jeszcze ponad poziom tak przyjętego wyższego zwierciadła, czyli w wysokości 1.0 m. do 1.2 m. ponad wy-

równany poziom zwierciadła powodzi z r. 1903.

Tak ukształtowany przekrój koryta Wisły pod Krakowem mógłby przy stanie wody o 0,7 m. wyższym, niż w r. 1903, odprowadzać całkiem bezpiecznie 2745,0 m³/sek, zatem o 495 m³/sek, czyli o 22% więcej wody, niż wyznaczono pomiarem dla powodzi z r. 1903.

Objętość największej wody Rudawy oznaczono wreszcie na podstawie uskutecznionych pomiarów w ilości 150 m³/sek, którą przyjęto za podstawę projektu przełożenia jej koryta.

Z powyższego przedstawienia wynika niezawodnie, że zachowałem w projekcie ochrony Krakowa wszelką, wobec wielkiej wartości chronić się mającego przedmiotu, wskazaną ostrożność, przyjmując za podstawę projektu tak znacznie od powodzi w roku 1903 większą wodę, a to ze względu na możliwość dalszego wytrzebienia lasów w górach, na regulację górnych biegów rzek, tudzież na możliwości jeszcze większych opadów atmosferycznych.

Liczyłem się wreszcie także z tem, aby przez przesadne obliczenie objętości wielkiej wody nie spowodować nadmiernych a niepotrzebnie wysokich budowli ochronnych, nie zeszpecić niemi miasta Krakowa, nie utrudnić komunikacji między miastem a korytem Wisły, a nadto, aby nadmiernymi kosztami budowy nie uniemożliwić, a przynajmniej nie utrudnić, zrealizowania tak potrzebnej ochrony Krakowa i jego okolicy przed tak często powtarzającym się zalewem Wisły.

Projekt opracowany na zlecenie Reprezentacji miasta Krakowa pod kierunkiem prof. Sikorskiego, a przewidujący, wspomniany już, krótszy przekop Wisły przez Dębniaki, omijający Wawel, oparto natomiast na objętości przepływu Wisły pod Krakowem, rzekomo powodzi z r. 1813, w ilości 3750 m³/sek, zatem o 1500 m³/sek czyli o 66,66% większej od skonstatowanego pomiarem odpływu powodzi z r. 1903, a o okragło 1000 m³/sek. czyli o 36,43% większej, niż przyjęto dla projektu departamentu wodnego, opartego o zwierciadło wody powodziowej o 70 cm. wyższe od zwierciadła wyrównanego powodzi z r. 1903.

Podaną powyżej objętość powodzi Wisły pod Krakowem obliczył doradca techniczny miasta Krakowa na podstawie niwelety zwierciadła powodzi z r. 1813 z terażniejszych

przekrojów poprzecznych koryta i terenu zalewowego Wisły a to:

- 1) z przekroju między Bodzowem a Przegorzałami 1216,6 m. długiego, z którego wyliczono odpływ powodzi z r. 1813 na 3521,4 m³/sek
- 2) z przekroju w km. 74,100 między Dębnikami a Zwierzyńcem, pomierzonego w liniach łamanych przez rozległy teren zalewowy, z którego otrzymano dla tej samej powodzi 3549,3 m³
- 3) z przekroju w km. 74,756,620 m. długiego, z którego otrzymano 3590 m³/sek, wreszcie
- 4) z przekroju w km. 78,565 pomierzonego w miejscu zerwanego podczas powodzi z r. 1813, a terażniejszego mostu Franciszka Józefa, w poprzek terenu zalewowego, zabudowanego domami murowanymi w Podgórzu i w dzielnicy Kazimierz, tudzież przez dawne zasypane stare koryto na Stradomiu. Z tego to przekroju otrzymano jako przepływ powodzi z roku 1813, 3750 m³/sek, a to bez uwzględnienia budynków zmniejszających bardzo znacznie wolną dla przepływu wody powierzchnię przekroju i na podstawie przyjętego spadku zwierciadła tej powodzi o 0,815‰ w głównym, a 0,804‰ w starym korycie Wisły. Spadek ten uzyskano przez połączenie w prostej linii marki powodziowej z r. 1813, leżącej powyżej Wawelu z taką marką poniżej mostu Karola Ludwika, chociaż przekrój podłużny zwierciadła powodzi z r. 1813 wykazuje bardzo znaczny, gdyż około 1,9 m. wynoszący, przewał pod Wawelem. Ponieważ przekrój ostatni mieści w sobie już odpływ wielkiej wody Rudawy i Wilgi, przyjęto przeto w projekcie miejskim dla koryta Wisły poniżej nowego ujścia Rudawy powódź o odpływie 3750 m³/sek, aby tym sposobem zabezpieczyć miasto przed zalewem powodzi podobnej do rzekomo największej znanej powodzi z r. 1813.

Objętość przepływu sekundowego największej wody Rudawy obliczono w tym projekcie na 2890 m³/sek.

Ta bardzo znaczna różnica w objętości wody powodziowej spowodowała, że według projektu miejskiego, miały korony obustron-

nych budowli ochronnych leżeć około 170 m. wyżej od niwelety korony w moim projekcie proponowanej, czyli 29 m. ponad wyrównaniem zwierciadłem powodzi z r. 1903 a około 19 m wyżej marki powodzi z r. 1813 na Groblach, mimo szerzej, niż przekrój hydrometryczny, projektowanego koryta nowego w przekopie.

Od ujścia Wilgi w dół miały być wykonane obustronne mury bulwarowe 951 m. i 968 m. nad dnem koryta Wisły wysokie, przy równoczesnym rozszerzeniu koryta istniejącego przez skopanie brzegów o $\frac{1}{4}$ część istniejącej jego szerokości.

Ponieważ średnia głębokość uregulowanego w tej przestrzeni koryta Wisły mierzy 1.0 m poniżej zwierciadła normalnego stanu wody, za który uważa się najdłużej trwający stan wody na wodoskazie krakowskim w porze letniej, miały przeto korony murów ochronnych według tego projektu leżeć w wysokości 8.57 m. i 8.68 m. nad poziomem zwierciadła wody normalnej.

Nieprawdopodobność obliczonego z przekrojów poprzecznych na 3750 m³/sek odpływu powodziowego Wisły pod Krakowem, wynika już z porównania tej ilości z powierzchnią dorzecza Wisły, mierzącą do Krakowa 7917.7 km², musiałoby bowiem odpływać z km² średnio 0.473 m³ sek. Jeżeli się atoli uwzględni, że kulminację powodzi Wisły pod Krakowem wywołuje istotnie tylko opad na jej zlewnię od zlewni Soly począwszy, a mierzącą po Kraków tylko 4179.5 km², wówczas musiałoby z tej zlewni od Soly począwszy spływać z km² aż 0.897 m³/sek, aby pod Krakowem odpływało 3750 m³/sek. Według dotychczasowych obserwacji wodoskazowych fala wezbranej wody pochodzącej z Małej Wisły o objętości największej około 700 m³/sek i z dorzecza Przemszy dochodzi bowiem do Krakowa dopiero w około 24 do 36 godzin po odpłynięciu już fali pochodzącej ze Skawy i ze Soly, wskutek czego fala Małej Wisły i Przemszy nie ma już żadnego wpływu na kulminację powodzi pod Krakowem, a tylko przedłuża trwanie wysokiego stanu wody.

Z dorzecza Rudawy o powierzchni okrągle 300 km² musiałoby odpływać natomiast 0.963 m³/sek z km², aby utworzyć przy jej ujściu pod Krakowem powódź o objętości 289 m³/sek.

Tymczasem podaje znany hydrotechnik Hermann Keller w dziele swoim »Hochwassermengen in den deutschen Strömen«, Jena r. 1904, że Ren powyżej jeziora bodeńskiego z dorzecza mierzącego 6600 km² o charakterze wyłącznie alpejskim z opadami przeszło 2000 mm. rocznie, odprowadza najwyższej 3000 m³/sek, czyli 0.454 m³/sek z km², Odra pod Raciborzem przy opadach również większych, niż w dorzeczu Wisły, z dorzecza mierzącego 6700 km², 1600 m³/sek, czyli 0.240 m³/sek z km², Wezera pod Karlshofen z dorzecza o powierzchni 13100 km², 2300 m³/sek, czyli 0.175 m³/sek z km².

Cyfrom podanym przez H. Kellera z pewnością nie można zarzucić, że są nieogłędnie za nisko podane, dlatego też nie można wyjaśnić powodów, dla których z dorzecza Wisły po Kraków o charakterze bezwątpienia nie alpejskim, wznoszącym się do wysokości dochodzących tylko na Babiej górze do 1700 m. nad poziom morza i o średnich opadach rocznych wynoszących około 800—900 mm. w górzystej i pagórkowatej części dorzecza, a około 650—700 mm. w dorzeczu nizinnej i piaszczystym Przemszy, miałoby odpływać 0.473 m³/sek. z km², a właściwie 0.897 m³/sek, z dorzecza zaś Rudawy złożonego z obszernej doliny okolonej pagórkami średniej wysokości i o opadach średnich niedochodzących do 800 mm. rocznie, aż 0.963 m³/sek. z km².

Z porównania objętości wody powodziowej Wisły pod Krakowem wykazanej pomiarem w ilości 2250 m³ z dorzeczem, wynikałby odpływ z km² w ilości 0.284 m³/sek, a jeżeli się uwzględni właściwie na powódź wpływ wywierające dorzecze od dorzecza Soly począwszy, nawet 0.538 m³/sek, a więc odpływ znacznie większy, niż Keller dla podobnych dorzeczy, a nawet dla Renu powyżej jeziora bodeńskiego, podaje. Spływ zaś z km² dorzecza Rudawy wynosiłby przy 150 m³/sek 0.5 m³/sek. Spływ z km² dorzecza Wisły po Kraków musiałby być jednak jeszcze znacznie większy, dochodziłby bowiem musiał do 0.659 m³/sek z km², aby utworzyć pod Krakowem powódź o objętości sekundowego odpływu w ilości 2754 m³/sek, przyjętego istotnie za podstawę mego projektu.

W rozprawie mojej pod tytułem: »Powodziowa woda Wisły pod Krakowem« ze sty-

cznia 1906 r., ogłoszonej w Czasopiśmie technicznym lwowskiego Towarzystwa politechnicznego w roczniku 1906, poddałem szczegółowej ocenie sposób obliczenia wielkiej wody Wisły pod Krakowem z przekrojów poprzecznych pomierzonych przez całą dolinę zalewową przy zastosowaniu niwelety zwierciadła wody powodziowej z r. 1813, opartej na kilku tylko, daleko od siebie rozstawionych, znakach tej powodzi, a bez uwzględnienia ogromnej zmiany w warunkach odpływu wody Wisły pod Krakowem, spowodowanej wykonaniem do r. 1903 rozległymi budowlami regulacyjnymi, odsyłam więc pragnących się w tej kwestii szczegółowej poinformować do tej rozprawy, aby się na tem miejscu nie powtarzać.

Okoliczności powyższe spowodowały, że oceniając z urzędu projekt miejski, nie mogłem się zgodzić ani z jego uzasadnieniem teoretycznym, ani z przewidzianym w nim przekopem pod Wawelem, ani też wreszcie z nadmiernymi wymiarami jego szczegółów.

Spór co do objętości przepływu wody powodziowej Wisły pod Krakowem rozstrzygnięto na wiosnę r. 1905 w ten sposób, że skonstruowano tak nazwaną idealną wielką wodę Wisły o objętości przepływu 3247 m³/sek, względnie 3255 m³/sek, które to cyfry zaokrąglono ostatecznie do 3300 m³/sek, a którą to objętość polecono przyjąć za podstawę projektu ochrony Krakowa przed zalewem Wisły. Dla przełożenia Rudawy ustalono idealną wielką wodę w ilości 225 m³/sek, dla uregulowania i obwałowania zaś Wilgi 100 m³/sek.

Sposób, jakim obliczono i starano się udowodnić ową idealną wielką wodę Wisły, jest bardzo interesujący i pouczający, uważam więc za stosowne, podać go tu przynajmniej w streszczeniu, zwłaszcza, że spór objętości wody nie był tem rozstrzygnięciem jeszcze zakończony.

Z opadów atmosferycznych, pomierzonych w stacjach rozmieszczonych w dorzeczu Wisły powyżej Krakowa, które spowodowały powódź z r. 1903, nie można było dojść do uzasadnionego wniosku, dlaczego powódź ta była największą przy opadzie trzydniowym w dorzeczu Soły mierzącym średnio 96·8 mm., w dorzeczu Skawy zaś 92·7 mm., skoro powódź z r. 1899 o objętości przepływu pod Krakowem 1670 m³/sek wywołały opady trzydniowe w pierwszym dorzeczu 115·7 mm., w drugim

zaś 92·1 mm., powódź r. 1902 o objętości przepływu Wisły pod Krakowem 1580 m³/sek, opady trzydniowe 89·4 mm. w pierwszym, a 90·4 mm. w drugim dorzeczu, wreszcie powódź z r. 1894 w objętości przepływu Wisły pod Krakowem 1470 m³/sek, trzydniowy średni opad 102·2 mm. z dorzeczu Soły, a 90·8 mm. z dorzeczu Skawy. Objaw ten dowodzi ponownie, że z samych tylko średnich opadów jakiegos kilkuniedniowego okresu nie można wnioskować o wielkości przepływu w recypieńcie głównym, zależy ona bowiem jeszcze od wielu innych czynników, a szczególnie od rozmieszczenia i intensywności opadów podczas kilku powodzi bezpośrednio poprzedzających godzin. Wobec tego przyjęto za podstawę do obliczenia idealnej wielkiej wody Wisły pod Krakowem dwudniowy opad atmosferyczny na dorzecze Wisły od Soły począwszy po Kraków o powierzchni 4179·5 km², taki sam jaki skonstatowano przed kulminacją powodzi z r. 1903, a następnie jednodniowy opad na całe to dorzecze w ilości 110 m/m. Opad dzienny w podanej ilości 110 mm wzięto z dorzecza Bobru w Karkonoszach, gdzie go skonstatowano w niektórych najwyższych położonych stacjach obrometrycznych tego dorzecza w r. 1903, w którym na Odrze pojawiła się również, prawie równocześnie, katastrofalna powódź. Takie dowolne przesuwanie opadów spostrzeżonych w jednym dorzeczu na inne jest wogóle nie dopuszczalne, a tem mniej w obecnym wypadku, ponieważ dorzecze Odry w Sudetach leży w odległości 2^o geograficznych, a dorzecze Odry i Łaby w Karkonoszach 4^o geograficznych w kierunku WNW od dorzecza Soły, tudzież, że góry Karkonosze są wyższe od Beskidu. Wskutek tego wywołują też północno-zachodnie wiatry, przynoszące slotne, długotrwałe, deszcze w dorzeczu Wisły, poprzednio większe opady w dorzeczu Odry w Sudetach i w Karkonoszach, niż w dorzeczu Soły i Skawy. Świadczą o tem zapisy obrometryczne, według których opad o ilość 110 m/m dziennie, a więc bardzo nawalny, pojawia się tylko na najwyższych szczytach Beskidu, zajmując stosunkowo małą powierzchnię najwyższą kilkadziesiąt km², a nigdy i nigdzie nie obejmuje on dorzecza o tak wielkiej powierzchni obejmującej aż 4179·5 km². Potwierdzają to także podane powyżej opady

trzydniowe, które wywołały powódź w r. 1903, nie dosięgły one bowiem razem wzięte ilości 110 m/m, przyjętej jako jednodniowy opad.

Zaznaczyłem już poprzednio, że wielka woda Małej Wisły i Przemszy nie oddziaływała na kulminację powodzi Wisły pod Krakowem, a tylko dorzecza Soły i Skawy wywierają na nią wpływ decydujący, zależny od tego, czy fale powodziowe tych dwóch rzek w krótszym, czy dłuższym, odstępie czasu dochodzą po sobie do koryta Wisły przy ujściu Skawy. W celu obliczenia tej idealnej wielkiej wody Wisły pod Krakowem z przyjętych, wyżej podanych, opadów atmosferycznych dążono do wyznaczenia wpływu tego odstępu czasu między temi falami na kulminację powodzi Wisły spowodowanej opadami i utworzono następujący nowy wzór:

$$S^1 + (S_2 + S_3 + S_4) T^x \pm \rho = A - W.$$

We wzorze tym mają oznaczać:

S_1 średni sekundowy opad atmosferyczny na dorzecze Soły, obliczony z największego dziennego opadu 110 m/m i z dwudniowego takiego samego opadu, jak w czasie powodzi z r. 1903, poprzedzającego bezpośrednio opad 110 milimetrów,

S_2 , tym samym sposobem obliczony średni sekundowy opad na dorzecze Skawy, S_3 na dorzecze Wisły od Skawy po Kraków z wyłączeniem jednak Rudawy, wreszcie S_4 na dorzecze Rudawy.

T oznacza odstęp czasu w godzinach trwający między chwilą dotarcia fali kulminacyjnej Skawy poniżej jej ujścia do koryta Wisły przy wodoskazy pod Smolicami a dotarciem fali kulminacyjnej Soły w to samo miejsce.

x ma jako wykładnik oznaczać wpływ powyższego odstępu czasu na kulminację powodzi Wisły pod Krakowem.

ρ ma przedstawiać wpływ retencji doliny Wisły od ujścia Skawy po Kraków.

A w m^3 największy sekundowy odpływ Wisły pod Krakowem w czasie kulminacji, a wreszcie

W w m^3 sekundowy odpływ Wisły pod Krakowem przed nadejściem kulminacji a mianowicie w chwili 24 godzin przed

nadpłynięciem fali kulminacyjnej Soły do jej ujścia pod Oświęcimmem.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń ustalono powyższe wartości cyfrowo i używano powyższy wzór opiewający:

$$799 + (618 + 454 + 167) 18^{1/6} - 203 = A - 645$$

a z tego największy idealny odpływ Wisły pod Krakowem w czasie kulminacji na

$$A = 3247 m^3/sek.$$

Na poparcie trafności powyższego wyniku starano się następnie obliczyć idealny największy odpływ Wisły w Krakowie z największych odpływów z podanych powyżej części dorzecza między Krakowem a Solą i ustawiono w tym celu drugi nowy wzór

$$S'_1 m + (S'_2 + S'_3 + S'_4) T^z - \rho = A - W,$$

w którym S'_1 , S'_2 , S'_3 i S'_4 przedstawiają największe sekundowe odpływy z tych samych części dorzecza, co poprzednio, T , ρ , A i W mają to samo znaczenie, co w poprzednim wzorze, m i z są zaś nowym współczynnikiem, $= \frac{1}{2}$ do $\frac{2}{3}$ względnie wykładnikiem $= \frac{1}{30}$.

Przeprowadzone obliczenia miały dać ostateczny wynik cyfrowy dla tych samych opadów

$$\frac{1873}{2} + (1026 + 621) \frac{30}{18} - 141 = A - 645$$

z którego obliczono odpływ idealnie wielkiej wody Wisły pod Krakowem na

$$A = 3255 m^3/sek$$

różniący się od wyniku pierwszego wzoru tylko o $8 m^3/sek$.

Ta uderzająca zgodność wyników w dwójaki sposób uzyskanych ma być rzekomo dowodem trafności rozumowania i ścisłości w oznaczeniu ilości tej idealnie wielkiej wody pod Krakowem.

Tymczasem, po bliższym rozpatrzeniu podanych wzorów przychodzi się do wniosku, że wzory te są ze stanowiska matematyczno-hydrologicznego błędne. Za pomocą wzoru pierwszego oznaczono objętość odpływu Wisły pod Krakowem tylko z sekundowych opadów atmosferycznych na szczególne części dorzecza bez uwzględnienia ich jakości i właściwości terenowych. Obydwa natomiast wzory są już z tego jedynie powodu błędne, inne nie mniej

ważne powody dla krótkości pomijam, że mnoży się w nich wartości sekundowe z godzinami, tudzież, że wstawiono w nich odstęp czasu między falami Soły i Skawy na przestrzeni od ujścia Soły po ujście Skawy $T=18$ godzin jako mnożną.

Według instrukcyi dla obserwacyi wodoskazowych, notuje się od ostatniego dziesiątka lat ubiegłego stulecia, a zwłaszcza od czasu zorganizowania służby hydrograficznej, stan wody na poszczególnych wodoskazach w razie znaczniejszych cokolwiek wezbrań kilkakrotnie dziennie z podaniem chwili obserwacyi, celem dokładniejszego ustalenia kształtu fali powodziowej i trwania kulminacyi, tudzież chyżości z jaką fala kulminacyjna posuwa się w rzece od jednego wodoskazu do następnego. Na podstawie tych obserwacyi skonstatowano, że odstęp czasu między dojściem fali Skawy do Wisły pod Smolicami, a fali Soły do tego samego miejsca, trwał przy wszystkich poprzednich powodziach, od roku 1894 począwszy, 8 do 9 godzin, podczas gdy odstęp ten podczas powodzi w r. 1903 wynosił 18 godzin.

Gdy więc w r. 1903 pojawiła się na Wiśle największa i najniebezpieczniejsza powódź, wynioskowano, że 18-godzinny odstęp czasu między falami Skawy i Soły musi być najniebezpieczniejszy dla Krakowa. Tymczasem był on spowodowany z jednej strony różnicą w czasie opadów atmosferycznych na obydwie dorzecza, głównie zaś i przede wszystkim tą okolicznością, nieznaną jednak autorowi wzorów, że w ostatnich latach ubiegłego wieku wykonano radykalną regulację rzeki Wisły w okolicy ujścia Skawy a to, wykonaniem przekopu na Wiśle pod Jankowicami odcinającego 2 km. długą ostrą serpentynę tuż powyżej ujścia Skawy, następnie uregulowaniem ujścia Skawy, skierowanego poprzednio przeciw kierunkowi Wisły, dwoma przekopami, wreszcie wykonaniem około 340 m. długiego przekopu pod Okleśną poniżej Smolic, odcinającego bardzo krętą 4.5 km. długą serpentynę. Oprócz tego wykonano w tym samym czasie na górnym biegu Skawy liczne przekopy szczególnie w okolicy Wadowic, którymi sprostowano poprzedni bardzo kręty jej bieg.

Wszystkie te roboty regulacyjne były przed powodzią z r. 1903 już zupełnie zrealizowane. Wskutek tego odpłynęła też fala Skawy, nie

natrafiając już na utrudniające jej odpływ dawne serpentyny w górnym biegu i przed jej ujściem, a zwłaszcza bardzo ostrą i długą poprzednią serpentynę Wisły pod Okleśną, prędzej z pod Smolic, niż w czasie poprzednich powodzi.

Sądzę, że nawet dla niezajmujących się hydrotechniką nie powinno podlegać wątpliwości, iż rozdzielenie fal dopływów bocznych, wpływających do głównego recypienta, oddziaływać musi tylko dodatnio na zmniejszenie wezbrania w głównym recypientcie, czyli, że im większy odstęp czasu zachodzi między wejściem do głównego recypienta fali niżej położonego bocznego dopływu w stosunku do wejścia fali wyżej położonego dopływu, tem mniejszego wezbrania wód należy oczekiwać w głównym recypientcie poniżej tych bocznych dopływów. Odstęp czasu między falami dopływów bocznych stoi przeto w odwrotnym stosunku do wielkości wezbrania w głównym recypientcie, a nie w prostym, jak w podanych wzorach przyjęto, a największego wezbrania w głównym recypientcie w pewnym jego przekroju należy oczekiwać wówczas, jeżeli wszystkie fale bocznych dopływów zbiegną się w nim jednocześnie, gdy więc odstęp czasu T między niemi zmaleje do zera.

Jeżeli przeto wyjdziemy z założenia, że układ deszczów co od czasu ich opadania na poszczególne części dorzecza Wisły powyżej Krakowa będzie tego rodzaju, że fale Soły, Skawy, Skawinki i Rudawy zbiegną się równocześnie pod Krakowem, czyli że wówczas także odstęp czasu T między falą Soły a Skawy będzie równy zeru, które to założenie powinno być tak samo dozwolone, jak przyjęcie dziennego opadu 110 m/m po dwudniowych silnych deszczach na obszarze 4179 km², w takim razie powinna być pod Krakowem największa powódź, a dla Krakowa i jego okolicy największe niebezpieczeństwo.

Tymczasem po wstawieniu wartości $T=0$ do pierwszego z podanych wzorów, przy zachowaniu zresztą wszystkich jego innych składników, otrzymamy:

$799 + (618 + 154 + 167) 0^{\frac{1}{2}} - 203 = A - 645$,
a z tego odpływ idealnie wielkiej wody Wisły pod Krakowem

$$A = 1241 \text{ m}^3/\text{sek.}$$

z drugiego bowiem wzoru $A = 1440 \text{ m}^3/\text{sek}$. Wezbranie Wisły byłoby zatem, w tym niezawodnie najgroźniejszym dla Krakowa wypadku, nie tylko nie większe od obliczonej na podstawie podanych wzorów idealnej wielkiej wody, ale nie osiągałoby ono nawet zwykłych wezbrań, sięgających zaledwie do $+3.0 \text{ m}$ na wodoskazy krakowskim.

Wynika z tego jasno, że metoda i wzory utworzone do obliczenia idealnie wielkiej wody Wisły pod Krakowem są wadliwe, zatem także obliczona na ich podstawie objętość sekundowa tej wody błędna, mimo przyjęcia nieprawdopodobnych a w dorzeczu Wisły powyżej Krakowa wprost niemożliwych opadów atmosferycznych. Rzekomą zgodność wyników, uzyskanych z podanych wzorów, nie trudno jednak wytłumaczyć stosownym dobozem wykładnika x w pierwszym, a współczynnika m i wykładnika z we wzorze drugim.

Pomijam szczegółowe omówienie dalszych rzekomych dowodów mających służyć do wykazania, że powódź z r. 1813 miała być objętościowo większą od powodzi z r. 1903, zaznaczam tylko, że w tym celu obliczono objętość pierwszej powodzi w ilości $2965 \text{ m}^3/\text{sek}$ z nieudolnie obranego a wskutek robót regulacyjnych znacznie zmienionego przekroju między skałami pod Tyńcem, dla którego oznaczono nadto przekrój podłużny zwierciadła wody z r. 1813 na długości około 600 m, z centymetrową dokładnością, chociaż między Tyńcem a Krakowem na odległości 11 km istnieją tylko 2 marki tej powodzi, że następnie obliczono w tym samym celu objętość tej samej powodzi na podstawie przekroju w Dębnikach w ilości $3190 \text{ m}^3/\text{sek}$, o których już wspomniałem. Również jest nieuzasadnione naprowadzone dalsze w tym samym celu twierdzenie, że przyjęcie dla obliczenia objętości przepływu w przekroju hydrometrycznym pod Krakowem średniej chyżości w przekroju równej średniej chyżości na powierzchni, nie przedstawia żadnego bezpieczeństwa, ponieważ chyżość pierwsza może rzekomo wynosić nawet 1.2 chyżości na powierzchni, gdyż według skutecznych do r. 1903 około 900 pomiarów hydrometrycznych tylko w 17 wypadkach skonstataowano chyżość średnią w przekroju w granicach 1.02 do 1.11 chyżości średniej na po-

wierzchni i to tylko w warunkach wyjątkowych powodujących, że woda płynęła pod ciśnieniem. Zastosowanie wreszcie jakiejś marki powodziowej z r. 1813 na Skałce, której w planach z r. 1851 wcale nie ma, aby wykazać pod Krakowem większy spadek, a na jego podstawie odpływ sekundowy Wisły pod Krakowem z r. 1813 w ilości $2873 \text{ m}^3/\text{sek}$, musiało również dać wynik błędny.

Naprowadzone szczegóły dowodów rzekomego odpływu idealnie wielkiej wody Wisły pod Krakowem wystarczają, jak sądzę, zupełnie, aby wykazać błędy w obliczeniu objętości przepływu tej idealnie wielkiej wody Wisły w ilości zaokrąglonej do $3300 \text{ m}^3/\text{sek}$.

Nie mogę jednak nie zwrócić uwagi na interesujący stosunek, jaki zachodzi między objętością odpływu $2745 \text{ m}^3/\text{sek}$, przyjętą za podstawę opracowanego pod moim kierunkiem projektu, a $3750 \text{ m}^3/\text{sek}$, przyjętych za podstawę projektu miejskiego, gdyż $\frac{2745 + 3750}{2} = 3247$, co odpowiada dokładnie cyfrze uzyskanej dla idealnie wielkiej wody Wisły pod Krakowem z pierwszego z przytoczonych wzorów, zaokrąglonej następnie do $3300 \text{ m}^3/\text{sek}$.

Podobnie ma się rzecz z wielką wodą Rudawy, gdyż $\frac{150 + 289}{2} = 219.5$, czyli zaokrąglone $225 \text{ m}^3/\text{sek}$, którą to objętość musiano wziąć za podstawę projektu przełożenia koryta Rudawy.

Wynika z powyższego, jak sądzę, jasno, że owa idealna wielka woda Wisły pod Krakowem, mimo mozolnych obliczeń, i nieprawdopodobnych a dowolnych założeń, nie jest niczem innym, jak tylko średnią arytmetyczną z dwóch sekundowych ilości przepływu Wisły, przyjętych za podstawę dwóch odrębnych projektów ochrony Krakowa przed powodzią.

Takie rozwiązywanie podobnych kwestii spornych jest wysoce niewłaściwe, gdyż średnie arytmetyczne można tworzyć tylko z wyników różniących się nieznacznie od siebie i z wyników co do swej ścisłości równej wartości, czego o podanych wyżej dwóch cyfrach stanowczo nie można twierdzić. Pierwszą cyfrę uzyskano bowiem z dokładnych pomiarów i na podstawie bardzo licznych i autentycznych

materyału hydrograficznego, drugą zaś tylko z wadliwych obliczeń z przekrojów zalewowych i na podstawie marek powodziowych z r. 1813 mających, wobec zmienionych warunków odpływu wody, już tylko wartość historyczną.

Z konstruowaniem tak zwanej idealnej wielkiej wody, a zwłaszcza w sposób powyżej streszczony, nie można się bezwarunkowo zgodzić ze stanowiska naukowego, zawiera on bowiem nie tylko kardynalne, niedopuszczalne, błędy, ale otwiera on oprócz tego wolną drogę do najrozmaitszych dowolności, tem niebezpieczniejszych, jeżeli autor takich obliczeń nie zna ani ustroju rzeki, ani też historii jej przekształcenia wskutek wykonanych z biegiem lat budowli regulacyjnych.

Podobne rozwiązywanie zagadnień technicznych tak doniosłego znaczenia, co w mowie będącej, uwłacza w wysokim stopniu powadze nauki, która także w dziale hydrotechniki stoi już na tak wysokim poziomie, że umożliwia ich ścisłe rozwiązanie, zwłaszcza jeżeli można rozporządzać tak znacznym i dokładnym materiałem hydrotechnicznym, jak co do wielkich wód Wisły pod Krakowem.

Jakie znaczenie i jaki cel mogą mieć obserwacje hydrotechniczne, zbierane skrętnie i z możliwą ścisłością przez przeciąg dziesiątek lat, tudzież konstruowanie co raz dokładniejszych przyborów mierniczych, jeżeli w chwili, gdy mają służyć za podstawę możliwie dokładnego rozwiązania zagadnienia hydrotechnicznego, nie bywają uwzględniane, jeżeli się zagadnienie to rozwiązuje na podstawie dowolnych a nieprawdopodobnych i błędnych założeń, a nawet na podstawie średniej arytmetycznej z wartości nie mających ze sobą nic wspólnego i na podstawie stworzonej dla niej wadliwej teorii? W jakim celu wykonuje się systematyczne roboty regulacyjne na rzekach ogromnym nakładem kosztów obciążających państwo i kraj, jeżeli skutków tych robót w podobnych wypadkach wcale się nie uwzględnia i jeżeli przechodzi się nad nimi do porządku dziennego, jakoby one wcale nie istniały, lub na odpływ wody nie miały żadnego znaczenia?

Lecz także ze stanowiska praktycznego jest tego rodzaju oznaczanie jakiejś idealnej wielkiej wody niedopuszczalne, stwarza się bowiem tym sposobem warunki dla projektów

przesadne, których wykonanie naraża państwo, kraj i interesowanych na nieuzasadnione i niepotrzebne wielkie koszty. Częstokroć stwarza się tym sposobem warunki uniemożliwiające, z powodu nadmiernych kosztów, roboty przy należytem zbadaniu stosunków rzeczywistych łatwo wykonalne.

Zaznaczyć wreszcie wypada, że pojęcie »idealna wielka woda« jest terminem w dotychczasowej literaturze hydrotechnicznej zupełnie nieznanym a stworzono go wyłącznie tylko w celu rzekomego rozstrzygnięcia sporu o objętość wody powodziowej Wisły pod Krakowem.

Dlatego też musiałem się przeciw podobnemu obliczaniu powodziowej wody Wisły pod Krakowem oświadczyć, zwłaszcza gdy dalsze obliczenia wykazały, że w razie przyjęcia zwierciadła wody powodziowej w wysokości 70 cm nad poziomem zwierciadła powodzi z r. 1903, musiano by dla 3300 m³/sek rozszerzyć koryto Wisły pod Krakowem o 60 m, że dalej, w razie dopuszczenia podniesienia się zwierciadła wody powodziowej między budowlami ochronnymi o 1,3 m nad zwierciadło z r. 1903, musiano by rozszerzyć koryto o 30 m, wreszcie, że przy przekształceniu koryta Wisły do powierzchni przekroju hydrometrycznego w km. 78+287 musiałoby zwierciadło wody powodziowej o objętości 3300 m³/sek ustawić się o 2,40 m wyżej ponad zwierciadłem wyrównaniem powodzi z r. 1903, a wskutek tego korony murów ochronnych musiałyby leżeć 2,9 m ponad zwierciadłem tej ostatniej katastrofalnej powodzi, zaś 2,5 m nad zwierciadłem powodzi z r. 1813.

Opozycja moja nie odniosła wprawdzie pożądanego skutku pod względem oznaczenia objętości przepływu wielkiej wody Wisły, rzekomo ze względu na tem większe bezpieczeństwo dla Krakowa, była jednak skuteczną w kierunku praktycznym.

W międzyczasie odstąpiła bowiem Dyrekcyja budowy dróg wodnych od projektu zbudowania portu na Dębnikach i od wykonania kanału równoległego do koryta Wisły na Podgórzu, a zaprojektowała natomiast port kanałowy na gruntach w Płaszowie i przekształcenie koryta Wisły pod Krakowem między mostami w port dla Krakowa i Podgórza, za pomocą jazu w przekopie pod Dąbiem i według

przedstawionego na tablicy XV przekroju normalnego z dwoma obustronnymi przeładowniami. Rozstaw obustronnych wysokich murów bulwarowych oznaczono w tym projekcie na 145.0 m, zaś między murami dolnych przeładowni na 109 m. Rozstaw wyższych murów bulwarowych był zatem o 10 m szerszy od górnej szerokości przekroju hydrometrycznego w poziomie zwierciadła powodzi z r. 1903, natomiast rozstaw dolnych murów przeładowni rozszerzał dotychczasową szerokość koryta Wisły dla wody normalnej z 80 m na 109 m, zatem o 29 m. Wytworzenie obydwóch przeładowni wymagało więc skopania dotychczasowych szkarp Wisły w przekroju hydrometrycznym o tyle, że zwiększała się powierzchnia wolna dla przepływu wody do poziomu powodzi z r. 1903 z 802 m^2 na 908 m^2 czyli o 106 m^2 .

Przy użyciu tego tak zwiększonego przekroju Wisły, przy przyjęciu następnie spadku zwierciadła wody powodziowej 0.5‰ , zamiast wyrównanego spadku zwierciadła powodzi z r. 1903 zmierzonego na 0.4377‰ i przy zastosowaniu współczynnika we wzorze Siedeka $\gamma = 27.8$, oznaczonego prawdopodobnie z pomierzonej ilości przepływu $2250 \text{ m}^3/\text{sek}$, zamiast dotychczasowego $\gamma = 20$ okazało się, że objętość wody $3300 \text{ m}^3/\text{sek}$ zmieści się w podanym przekroju skanalizowanej i na port przekształconej Wisły przy napelnieniu o 1.05 m wyższym ponad zwierciadło wyrównane powodzi z r. 1903, a więc przy przekroju poprzecznym 1050 m^2 mierzącym. Gdy zaś przy zastosowaniu obustronnych murów ochronnych wzniesienie ich korony o 30 cm ponad zwierciadło idealnej wielkiej wody daje rękojmię zupełnego bezpieczeństwa, ustalono wysokość korony budowli ochronnych na 1.35 m nad niweletą wyrównanego zwierciadła wody powodziowej z r. 1903, a więc o 15 cm wyżej, niż w projekcie pod moim kierunkiem opracowanym proponowano.

Wobec takiego ostatecznego wyniku dotychczasowego sporu nie oponowałem dalej przeciw ilości $3300 \text{ m}^3/\text{sek}$ idealnej wielkiej wody Wisły pod Krakowem, w przypuszczeniu, że cyfra ta nie będzie miała wpływu na przyszłość i ponieważ należało przystąpić wreszcie do zrealizowania tak niezbędnej i pilnej ochrony Krakowa przed zalewem. Tak nieznaczne podnie-

sienie korony budowli ochronnych o 15 cm nie wpływało nadto już w tym stopniu ujemnie na wygląd miasta nad Wisłą i na komunikację między miastem a korytem Wisły, co niweleta korony budowli w projekcie miejskim proponowana. Projektowane przekształcenie koryta Wisły było pod Krakowem wreszcie dla celów kanału żeglugi, wobec zaniechania pierwotnego projektu, konieczne, a fundusze na ten cel potrzebne nie należały do mego zakresu działania. Podwyższenie korony murów o 15 cm w przestrzeni Wisły kosztem funduszu wodnego uregulować się mającej nie powodowało również zbytniego podniesienia kosztów budowy, a ujemne skutki nadmiernego rozszerzenia przekroju koryta są mniejsze, niż nadmierne wysokie murów obustronnych.

O przebiegu powyższej sprawy nie byłbym wspominał, gdybym nie spotykał się był z zarzutem, nawet w kołach technicznych, nie poinformowanych o istotnym stanie rzeczy, jakoby przez przesadną oszczędność dążył do zatopienia miasta w razie powodzi Wisły i gdyby owych $3300 \text{ m}^3/\text{sek}$ odpływu tak zw. idealnej wody powodziowej Wisły pod Krakowem nie przedstawiano dalej za niezbity pewnik, także w orzeczeniu z r. 1911 o skutkach obwałowania Wisły powyżej Krakowa, udzielonem Wydziałowi Krajowemu i Magistratowi m. Krakowa, nadajacem się przeto do otwartego omawiania tej kwestyi.

Wprowadzanie dalsze do doniosłych w skutkach orzeczeń idealnej wielkiej wody Wisły pod Krakowem w ilości $3300 \text{ m}^3/\text{sek}$, jako pewnik udowodniony i nie podlegający wątpliwości, jest tem dziwniejsze, że zarządzone przezemnie podczas powodzi w lipcu r. 1908 ponowne pomiary hydrometryczne, wykonane przez c. k. kr. Oddział hydrograficzny pod kierunkiem st. radcy budownictwa W. Poźniaka nowymi aparatami, umożliwiającymi już pomiar chyżości wody podczas wysokich stanów w rozmaitych głębokościach pod zwierciadłem wody, wykazały dokładnie według urzędownie sprawdzonej a na tablicy I czerwonym kolorem podanej krzywej odpływu, iż podczas powodzi z r. 1903 odpływało Wisłą pod Krakowem w czasie kulminacji tylko $1815 \text{ m}^3/\text{sek}$, a nie $2250 \text{ m}^3/\text{sek}$ obliczonych w r. 1903 z średniej chyżości na powierzchni przyjętej dla bezpieczeństwa za średnią chyżość w przekroju.

Według tych pomiarów pełnych, uskuteczonych podczas powodzi w dniach od 27 lipca do 31 lipca 1908, skonstatowano stosunek średniej chyżości w przekroju do średniej chyżości na powierzchni $\frac{\sum f V_m}{\sum f V_o}$ w granicach od 0,888 do 0,891, a więc średnią chyżość w przekroju o średnio 12% mniejszą, niż chyżość na powierzchni. Sprawdzono też dotyczące twierdzenie podane w mojej cytowanej rozprawie: »Powodziowa woda Wisły pod Krakowem« ze stycznia 1906.

Idealna wielka woda Wisły pod Krakowem z odpływem 3300 m³/sek musiałaby być przeto o 1485 m³/sek, czyli o 81,8% większą, niż katastrofalna powódź z r. 1903, co jest wręcz wykluczone, jak długo klimat dorzecza Wisły powyżej Krakowa nie przekształci się w tropikalny pod względem opadów, a charakter dorzecza pod względem orograficznego ukształtowania w alpejski.

Wynika z powyższego, że wysokość korony wykonanych już murów i budowli ochronnych na Wiśle pod Krakowem jest z przesadną ostrożnością zaprojektowaną i że daje ona rękojmię wszelkiego bezpieczeństwa, chociaż jest o niemal 1,5 m niższą od wysokości proponowanej w projekcie miejskim, nawet w razie obwałowania Wisły w przestrzeni powyżej Krakowa położonej.

Pomimo podanego wyżej wyniku ścisłych badań hydrometrycznych, wykonanych podczas powodzi z lipca r. 1908, a to nie tylko pod Krakowem, ale także pod Okleśną w profilu przy moście żelaznym kolei »Trzebinia - Skawce« w km. 30²⁵, według którego podczas kulminacji powodzi z r. 1903 przepływało pod mostem głównym 1790,6 m³/sek, a pod 20 metrów szerokim mostem inundacyjnym miało przepływać 187,6 m³/sek, obliczonych wzorem hydraulicznym, starano się udowodnić w wspomnianym nowym orzeczeniu z r. 1911 twierdzenie, że wskutek wykonania projektowanego powyżej Krakowa obwałowania Wisły objętość idealnej wielkiej wody Wisły pod Krakowem w ilości odpływu 3300 m³/sek powiększy się z powodu zmniejszenia retencji doliny Wisły jeszcze o 700 do 800 m³/sek, a więc do objętości 4000 do 4100 m³/sek, czyli do spływu niemal 1 m³/sek z km² oddziałujących na powódź Wisły pod Krakowem dorze-

cza o powierzchni 4170 km². W razie obwałowania Wisły powyżej Krakowa musiałaby według tych obliczeń wzrosnąć powódź Wisły pod Krakowem w porównaniu do powodzi z r. 1903 z odpływem ściśle pomierzonym z ilości 1815 m³/sek, o 2285 m³/sek, czyli o 125%.

Kto miał sposobność oglądać pod Krakowem powódź katastrofalną Wisły w r. 1903 może, nie będąc nawet hydrotechnikiem, osądzić, czy tak ogromne powiększenie się wód powodziowych Wisły jest wogóle możliwe i prawdopodobne.

To nowe oznaczenie objętości idealnej wielkiej wody Wisły pod Krakowem w ilości aż 4100 m³/sek uderza tem bardziej, jeżeli się ją porówna z objętościami przepływu, oznaczonymi niemal równocześnie, powodzi katastrofalnych na Łabie i Wełtawie czeskiej i na Dunaju pod Wiedniem.

Największa znana dotąd powódź katastrofalna, jaka pojawiła się na Łabie czeskiej w marcu r. 1845, dosięgła na wodoskazy muru bulwarowego pod Tetschen stan +10,35 m a sekundowy przepływ jej podczas kulminacji oznaczono na 5600 m³/sek. Dorzecze Łaby do wodoskazu w Tetschen mierzy około 52,000 km², spływało przeto z 1,0 km² dorzecza podczas tej powodzi zaledwie 0,108 m³/sek, zatem zaledwie 1/10 części spływu z km², jaki ma się pojawić z dorzecza Wisły po Kraków podczas idealnej wielkiej wody wzmożonej wskutek obwałowania Wisły powyżej Krakowa.

Objętość sekundową przepływu największej powodzi katastrofalnej na środkowej Łabie pod Brandeis z 9/3 1891 oznaczono na 1100 m³/sek z dorzecza mierzącego 13120 km², zatem 0,084 m³/sek z 1,0 km², natomiast takiejże powodzi Łaby czeskiej pod Mielnikiem przed połączeniem się jej z Wełtawą na 1500 m³/sek z dorzecza mierzącego 13741,6 km², zatem 0,109 m³/sek z 1,0 km² dorzecza.

Podczas największej dotychczas znanej powodzi katastrofalnej na Wełtawie czeskiej z 29/3 1845, której zwierciadło dosięgło pod Pragę na wodoskazy w Starem mieście stan +5,35 m, odpowiadający na wodoskazy w Karolinentale stanowi +6,40 m, miało odpływać 4500 m³/sek z dorzecza mierzącego 26736 km², zatem 0,168 m³/sek z 1,0 km² dorzecza.

Na Dunaju pod Wiedniem pomierzono

odpływ sekundowy największej w ciągu ostatniego wieku znanej katastrofalnej powodzi z 17 września 1899, która dosięgła na wodoskazie przy moście Franciszka Józefa stan $+5.83\text{ m}$, a to razem z objętością przepływającą równocześnie kanałem Dunaju, w ilości $9695\text{ m}^3/\text{sek}$ z dorzecza mierzącego przeszło 100.000 km^2 , która to objętość odpowiada spływowi sekundowemu z 1.0 km^2 dorzecza w ilości około $0.096\text{ m}^3/\text{sek}$.

W samym zagłębiu czeskim są wprawdzie opady atmosferyczne około 20% mniejsze, niż w dorzeczu Wisły po Kraków, dorzecze Dunaju po Wiedeń jest jednak w przeważnej swej części alpejskie z opadami atmosferycznymi znacznie większymi, niż w dorzeczu Wisły po Kraków. Jak więc pogodzić powyższe wyniki ¹⁾ z objętością sekundową Wisły pod Krakowem w ilości $4100\text{ m}^3/\text{sek}$, a choćby nawet w ilości $3300\text{ m}^3/\text{sek}$?

Aby podanemu wyżej powiększeniu się idealnej wielkiej wody Wisły pod Krakowem o $800\text{ m}^3/\text{sek}$ zapobiedz w razie obwałowania Wisły powyżej Krakowa i nie spowodować przelania budowli ochronnych pod Krakowem projektowanych i wykonywanych dla pojemności $3300\text{ m}^3/\text{sek}$, były pierwotnie przewidziane przelewy w pewnych miejscach obwałowania, projektowanego również na odpływ $3300\text{ m}^3/\text{sek}$, zmniejszony z biegiem rzeki w górę w miarę zmniejszania się powierzchni dorzecza, a to w celu zamagazynowania owych 700 do $800\text{ m}^3/\text{sek}$ w dolinie zalewowej Wisły za wałami. Gdy atoli sposób ten okazał się niewykonalnym, zaprojektowano magazynowanie tych 700 do $800\text{ m}^3/\text{sek}$ w projektowanym na Sole pod Porąbką zbiorniku, aby tym sposobem sparaliżować rzekomy ujemny wpływ obwałowania Wisły powyżej Krakowa na już będące w toku wykonania roboty ochronne pod Krakowem i na wykonane poniżej Krakowa obwałowanie Wisły.

Pominięto przy tem jednak fakt, że owa idealna wielka woda Wisły pod Krakowem o objętości przepływu $3300\text{ m}^3/\text{sek}$ nie ma najmniejszego naukowego uzasadnienia i że jest

dowolnie przyjętą z średniej arytmetycznej dwóch spornych objętości, dla poparcia której stworzono błędną teorię, opartą o błędne założenia. Nadto przeoczono, co jest również na wielkość powodzi Wisły pod Krakowem nie małej wagi, że na górnym biegu Wisły powyżej Krakowa wykonano poniżej ujścia Skawy po r. 1903 przekopy pod Łączanami, pod Wołowicami i pod Kopanką, które skróciły bieg Wisły między ujściem Skawy a Krakowem o przeszło 6.0 km , tudzież że niemal całą przestrzeń Wisły powyżej Krakowa uregulowano już systematycznie. Wskutek tych robót zwiększył się też spadek Wisły i pojemność jej koryta na tej przestrzeni po powodzi z r. 1903 bardzo znacznie, a następstwem tego musi być koniecznie jeszcze większy rozdział między falą powodziową rzeki Skawy a takąż falą rzeki Soły, niż istniał podczas powodzi z r. 1903, co niezawodnie wpłynie dodatnio na zmniejszanie powodzi pod Krakowem.

Pomysł magazynowania w zbiorniku w Porąbce owych $800\text{ m}^3/\text{sek}$, mających w razie obwałowania Wisły powyżej Krakowa rzekomo powiększać idealną wielką wodę pod Krakowem, świadczy również o tem, że nie zastanowiono się poważniej nad tem, czy jest to wogóle możliwem. Należało w tym celu obliczyć tylko, jaką objętość wody zbiornik ten, na $15.000.000\text{ m}^3$ pojemności projektowany, powinienby istotnie magazynować, aby zmniejszyć falę powodziową pod Krakowem o $800\text{ m}^3/\text{sek}$ w czasie kulminacji, co nie podlega żadnej trudności. Jeżeli przyjmujemy, że zwiększanie się objętości fali powodziowej z $3300\text{ m}^3/\text{sek}$ do $4100\text{ m}^3/\text{sek}$, a więc o $800\text{ m}^3/\text{sek}$ i następne jej zmniejszanie się do $3300\text{ m}^3/\text{sek}$ trwa tylko 24 godzin, a w tych przez przeciąg tylko 6 godzin utrzymuje się kulminacja na tej samej wysokości, wówczas należałoby w celu niedopuszczenia do takiego powiększenia się fali kulminacyjnej zamagazynować $52.840.000\text{ m}^3$ wody, a nie $15.000.000\text{ m}^3$, które zbiornik w Porąbce wogóle może pomieścić. Gdy zaś zbiornik ten ma służyć głównie celom melioracyjnym a z tego powodu nie powinien od początku czerwca do końca sierpnia każdego roku stać próżnym, aby mógł w razie powodzi przynajmniej owych $15.000.000\text{ m}^3$ pomieścić, należałoby więc wybudować kilka zbiorników o pojemności przynajmniej $80.000.000\text{ m}^3$,

¹⁾ Zob. Jahrbuch des Hydrographischen Zentralbureaus vom J. 1903—1905, Wiedeń, i Bericht über den Stand der Wasserstrassenfrage von J. 1909 k. k. Handels-Ministerium, Wiedeń.

aby zamagazynować w razie potrzeby 52,000.000 m³ i aby zbiorniki te w okresie letnim od czerwca do końca sierpnia mogły służyć zarazem celom melioracyjnym i dla wytwarzania sił wodnych.

Stworzenie takich zbiorników wymagałoby nakładu co najmniej w kwocie 60,000.000 kr. a dałoby się tem trudniej zrealizować, że w dorzeczu Soly i Skawy niema wcale miejsc stosownych, w których możnaby tak wielkie zbiorniki wykonać.

Niewiadomo jednak na jakich obserwacjach oparto tak znaczne zwiększenie się objętości wody Wisły pod Krakowem, wskutek obwałowania jej powyżej Krakowa, skoro obwałowanie to zmniejszy teren zalewowy w tej przestrzeni zaledwie o kilkadziesiąt km².

Od szeregu lat obwałowano Wisłę poniżej Krakowa po Niepołomice obustronnie, a poniżej aż po granicę państwa w Chwałowicach na prawym brzegu, a we wielu bardzo miejscach także po lewym brzegu, razem na długości około 206 km, tudzież wszystkie dolne biegi jej prawobrzeżnych dopływów: Raby, Uszwicy, Dunajca, Brnia, Wisłoki, Łęgu, i Sanu, czem zmniejszono pierwotną inundację o tysiące km². O ileż więc musiałaby się stosunkowo powiększyć wskutek tego obwałowania objętość powodzi Wisły w okolicy Sandomierza lub przy ujściu Sanu, skoro odcięcie kilkudziesięciu km² inundacji na górnym biegu Wisły ma spowodować zwiększenie idealnej wielkiej wody pod Krakowem o 800 m³/sek, czyli aż o 24.3% tej idealnej a o 44.08% rzeczywistej objętości odpływu powodzi z r. 1903? Zwiększenia takiego objętości przepływu powodzi Wisły poniżej ujścia Sanu dotychczas nikt nie spostrzegł, chociaż w okręgu tarnobrzelskim najpierw wykonane wały są znacznie niższe, niż w środkowej przestrzeni Wisły, podobnie, jak nie spostrzeżono dotąd podobnego zwiększenia się powodzi na obwałowanej na obydwóch brzegach od dziesiątek lat przeszło 300 km długiej Wisły pruskiej, chociaż tam zmniejszenie inundacji było wskutek obwałowania bez porównania większe, niż na galicyjskiej przestrzeni Wisły poniżej Krakowa.

Jedynym dotąd spostrzeganym i naukowo uzasadnionym skutkiem obwałowania rzeki

jest ten, że zwierciadło wody powodziowej leży między wałami wyżej, niż pierwotne, gdy był zalewany teren inundacyjny, co jednak odpowiednim rozstawem wałów można celowo unormować, następnie zaś, że woda wezbrana spływa w obwałowanym terenie i w głównym korycie prędzej, niż poprzednio i że wskutek tego kształt fali powodziowej jest przed jej kulminacją i po kulminacji stromszy. Teren zalewowy, którym woda płynie ze zmniejszoną znacznie chyżością, nie działa tak, jak wielkie jeziora lub sztuczne zbiorniki, magazynujące wodę, wpływa on bowiem tylko w pierwszej chwili przelania brzegów na zmniejszenie przepływu w korycie właściwym. Skoro teren zalewowy jest już raz zapełniony, spływa do niego przy dalszem spiętrzaniu się wody w głównym korycie, tylko nieznaczna ilość wody, ponieważ zawarta już w terenie zalewowym wolniej płynąca woda, stawia nowemu dopływowi opór. W głównym korycie przepływa dalej cała niemal objętość wody podczas kulminacji przy wyższym nieco zwierciadle, niż w terenie inundacyjnym, do którego się dostaje tylko nieznaczna jej część pod wpływem utworzonego poprzecznego spadku zwierciadła wody od głównego koryta ku inundacji.

Zwiększenie znaczne wody powodziowej Wisły pod Krakowem mogłoby tylko wówczas nastąpić, gdyby jakim sposobem można wodę zalewającą teren zalewowy doliny Wisły powyżej Krakowa przelać odrazu do właściwego jej koryta, co jednak jest niemożliwe.

Niewiadomo wreszcie z jakich powodów ma, po wykonaniu obwałowania Wisły i odcięciu części dotychczasowego terenu zalewowego, zwiększyć się tak znacznie objętość wody powodziowej Soly, Skawy i reszty dopływów bocznych w obwałowanym korycie, skoro na tych dopływach mają być wykonane tylko wały wsteczne na ich ujściach, a nie na całych ich biegach górskich i skoro odpływ ich wód będzie odbywał się przy podwyższonym tylko między wałami na obwałowanej przestrzeni zwierciadło wody.

Przeprowadzone uzasadnienie idealnej wielkiej wody pod Krakowem z odpływem 3300 m³/sek, który ma w razie obwałowania Wisły powyżej Krakowa zwiększyć się jeszcze

o 700 do 800 m³/sek, trudno istotnie traktować ze stanowiska naukowego poważnie i znaleźć wyraz do stosownego jego zdefiniowania.

Gdy jednak takie traktowanie tak doniosłej sprawy pociąga nadto za sobą bardzo znaczne wydatki na nadmiernie a nie potrzebnie wysokie budowle ochronne, nie można przemilczeć zdziwienia, że całkiem wadliwie wyznaczona tak zw. idealna wielka woda Wisły pod Krakowem może być dalej podtrzymywana, a nawet zwiększana i narażać państwo, kraj i interesentów na milionowe niepotrzebne nowe wydatki, którymi nawet znacznie zamożniejszych społeczeństw, niż nasze, nie możnaby obarczać, jedynie tylko dlatego, aby się nie przyznać do popełnionego raz błędu.

Ta idealna wielka woda spowodowała bowiem nie tylko znaczne podrożenie robót ochronnych pod Krakowem, lecz pociąga za sobą dalsze ogromne a zbyteczne wydatki, gdyż każdego zła następstwem jest nowe, co raz większe, zło, a więc także i w tym wypadku.

Oznaczenie idealnej wielkiej wody Wisły pod Krakowem w objętości 3300 m³/sek i uznanie jej jako pewnik spowodowało też już dodatkowy wydatek, dochodzący do 2,330.000 kr., na podwyższenie obwałowania obustronnego Wisły od Krakowa po Niepołomicę na lewym i od Grzegórzek do granicy państwa po prawym brzegu, wykonanego w ostatnich latach ubiegłego i w pierwszych latach bieżącego wieku a projektowanego pierwotnie z uwzględnieniem największego odpływu powodziowej wody Wisły w objętości 2140 m³/sek, tudzież na rozszerzenie koryta średnio wysokich wód, który to koszt dodatkowy przekroczył bardzo znacznie koszt pierwotnego obwałowania. Obwałowanie natomiast obustronne Wisły powyżej Krakowa aż do połączenia się Małej Wisły z Przemszą przy moście kolei północnej pod Oświęcimem, projektowane i wykonywane już również z uwzględnieniem idealnie wielkiej wody Wisły pod Krakowem w objętości 3300 m³/sek, którą to objętość zmniejszano za biegiem rzeki w górę w miarę zmniejszania się dorzecza, tudzież obwałowanie wsteczne wszystkich na tej około 70 km. długiej przestrzeni wpadających do Wisły obustronnych dopływów bocznych będzie wymagało co najmniej o 6,000.000 kr. wię-

kszego wydatku z powodu zawysokich, wznoszących się na 2.5 m do 3.0 m nad poziom zwierciadła powodzi z r. 1903, wałów, niżby roboty te istotnie wymagały, gdyby rzeczywistą objętość wody powodziowej Wisły w poszczególnych przestrzeniach oznaczono prawidłowo, zgodnie z zasadami nauki i z wynikami dotychczasowych obserwacji hydrotechnicznych, a nie na podstawie całkiem nieuzasadnionej i błędnej jakiejś idealnej wielkiej wody pod Krakowem.

Koszta nasypów ziemnych wałów ochronnych nie wzrastają bowiem w prostym stosunku do ich wysokości, lecz w stosunku powierzchni ich przekrojów poprzecznych, które dla wałów 3.0 m w koronie szerokich i o szkarpach nachylonych pod 1 : 2 od wewnątrz a pod 1 : 1½ od zewnątrz i przy poziomej podstawie mierzą dla wałów 1 m, 2 m, 3 m, 4 m i 5 m wysokich, 4.75 m², 13.00 m², 24.75 m², 40.00 m², względnie 58.5 m².

Stosunek wysokości do powierzchni przekrojów takich wałów przedstawia się przeto jak: 1 : 2 : 3 : 4 : 5 = 1 : 2.74 : 5.21 : 8.42 : 12.16 a każde podwyższenie zbytecznego wału o 1.0 m nad potrzebę, powoduje zwiększenie jego kubatury o 9.20 m³, 11.75 m³, 15.25 m³ względnie 18.75 m³ na m. b. w stosunku do istotnie potrzebnej jego objętości.

Na tych dwóch przytoczonych przykładach nie skończą się jednak niepotrzebne wydatki państwa, kraju i właścicieli chronionych obwałowaniem Wisły gruntów, jeżeli owa idealna wielka woda Wisły pod Krakowem w objętości 3300 m³/sek będzie dalej jako pewnik podtrzymywana i w podobny sposób co idealna woda pod Krakowem dla dalszych przestrzeni Wisły poniżej Krakowa wyznaczana, gdyż w konsekwencji będzie należało zrekonstruować i podwyższyć także całe prawobrzeżne obwałowanie Wisły od Niepołomic do granicy państwa pod Chwałowicami-Zawichostem na długości około 186 km. wraz z wszystkimi wałami wstecznymi, a także wały lewego brzegu Wisły w razie zamierzenia systematycznego obwałowania Wisły w Królestwie Polskim.

Podstawę teoreczną dla dotychczasowego systematycznego obustronnego obwałowania Wisły wzdłuż granicznej jej przestrzeni od Niepołomic w dół po Chwałowice-Zawichost

i od Krakowa po Niepołomice opracowałem dla międzynarodowej komisji regulacji Wisły w r. 1896 pod założeniem, że właściwe jej koryto dla żeglugi, tudzież koryto jej dla średnio wysokich wód, wznoszących się do 3.0 m nad normalną niską wodę między wysokimi brzegami, będzie z biegiem lat systematycznie uregulowane. Wyniki tych obliczeń zawarte są w załączniku 12 a. protokołu wspomnianej komisji międzynarodowej, które zyskały zatwierdzenie obydwóch rządów i służyły dotąd za podstawę obwałowań wykonanych na prawym brzegu Wisły, z wyjątkiem obwałowań wykonanych w okręgu tarnobrzesckim, których budowa była już poprzednio ukończoną.

Podana poniżej na str. 287 tabela zawiera najważniejsze wyniki tych obliczeń, odnoszące się do rozstawu i wysokości korony wałów ochronnych nad poziomem zwierciadła normalnej niskiej wody, tudzież do normalnego koryta dla średnio wysokich wód.

Obliczenia te oparłem na największej podówczas na Wiśle znanej powodzi z r. 1813 r., której objętość przepływu pod Krakowem oznaczono zapomocą wspomnianej już krzywej objętości przepływu z r. 1887/8 w ilości 2140 m³/sek; następnie na mapie opadów atmosferycznych inż. Stanisława Szczepanowskiego i na ścisłym przekroju podłużnym zwierciadła wody w tej przestrzeni. Do obliczenia objętości przepływu w poszczególnych przestrzeniach Wisły poniżej Krakowa użyto znanego wzoru inż. R. Iszkowskiego, wypośredkowawszy z przepływu pod Krakowem dla wzoru tego moduł m i współczynnik C_h , zmniejszając je odpowiednio za biegiem rzeki w miarę zwiększania się dorzecza i zmiany jego konfiguracji.

Tym sposobem obliczono prawdopodobne objętości przepływu wody powodziowej Q_4 w poszczególnych przestrzeniach Wisły, do powodzi z r. 1813 podobnej, podane w tabeli na str. 287, objętości zaś średnio wysokich wód z odpływu takiej wody pod Krakowem i ze stosunku R , w jakim obliczona woda powodziowa w porównaniu do objętości pod Krakowem przepływającej $\frac{Q_4}{2140}$ z biegiem rzeki wzrasta.

Podanych w tabeli objętości przepływu wody powodziowej Q_4 w poszczególnych przestrzeniach Wisły nie można, wobec sposobu ich

obliczenia uważać za absolutnie ścisłe, są one jednak wskutek oparcia obliczeń na krzywej objętości przepływu pod Krakowem z r. 1887/8, która, jak to już powyżej udowodniono, z podanych tam powodów daje wyniki za wielkie, raczej za wysokie, niż za niskie. Przekonuje o tem także okoliczność, że objętość powodziowej wody Wisły poniżej ujścia Sanu z dorzecza o powierzchni 50585 km² obliczono w ilości 7632 m³/sek, podczas gdy obwałowanie Wisły w Prusach zachodnich wykonano dla największego przepływu 10.000 m³/sek, pomierzonego w latach 1888, 1889 i 1891 przy Montauerspitze, do którego to miejsca mierzy powierzchnia dorzecza Wisły 174.164 km².

Nie można atoli przypuszczać, aby pruski zarząd wodny wykonał obustronne kosztowne obwałowanie Wisły, mające chronić bardzo wielkie i wartościowe obszary przed zalaniem, na długości przeszło 300 km. długości, na podstawie za nisko oznaczonego największego przepływu sekundowego.

Że podane w tabeli wartości Q_4 są raczej za wysokie, niż za niskie, stwierdza także uskuteczniiona po powodzi katastrofalnej z r. 1903 niwelacja zwierciadła wody tej powodzi w obwałowanej już wówczas przestrzeni od Dunajca po granicę państwa w Chwałowicach, według której zwierciadło to w przestrzeniach, w których wykonano wały do wysokości podanej w tabeli, a na lewym brzegu istnieją wały lub wysokie, ponad powódź sięgające, brzegi, leżało przeszło 2.5 m poniżej korony wału, mogło się więc podnieść jeszcze o 2.0 m bez narażenia wałów na przelanie.

Jeżeli przeto idealna wielka woda pod Krakowem w objętości 3300 m³/sek będzie dalej uważana za pewnik nie ulegający żadnej wątpliwości i w miarę wzrostu dorzecza w podobny sposób, jak dla dorzecza pod Kraków, powiększoną, będzie należało w przyszłości podwyższyć wszystkie wykonane już na prawym brzegu Wisły wały ochronne i wsteczne jej bocznych dopływów bardzo znacznie, skoro według podanej tabeli woda powodziowa Wisły, przyjęta za podstawę dotychczasowego obwałowania, dopiero powyżej ujścia Dunajca z dorzecza o powierzchni 12759 km² była oznaczona na tylko 3177 m³/sek. Pociągnęłoby to za sobą razem z koniecznem przedłużeniem wszystkich przepustów i szluz, z wyłączenie-

WYNIK OBLICZENIA

powodziowej i średnio wysokiej wody Wisły od Krakowa po Chwałowice-Zawichost, tudzież wysokości korony wałów nad NW¹⁾ i szerokości koryta między wałami i dla średnio wysokiej wody, według protokołu międzynarodowej komisji regulacji Wisły z r. 1896. załącznik protokołu Nr. 12 a.

42

Przestrzeń Wisły	Wodoskaz miarodajny	km.	Spad zwierciadła wody normalnej $\frac{0}{100}$	Powierzchnia dorzecza w km ²	Woda powodziowa obliczona wzorem Iszkowskiego							Średnio wysoka woda przy +3 m nad NW.			
					Średni roczny opad h w. m.	moduł m	Spółczynnik C_n	Odpływ Q_4 w m ³ /sek.	q_4 z km ² w m ³ /sek.	Wysokość wału nad NW	Rozstaw wałów w m.	$R = \frac{Q_4}{2140}$	Q_3 w m ³ /sek.	q_3 z km ² w m ³ /sek.	Szerokość koryta W. w m.
Kraków-Dłubnia	Kraków	76.8—89.3	0.3533	8022.0	0.785	3.06	0.111	2140.0	0.2667	6.00	340.0	1.0	650.0	0.081	120.0
Dłubnia-Niepołomice	Niepołomice	89.3—103.0	0.3516	8694.0	0.774	3.045	0.1106	2266.0	0.2606	6.10	340.0	1.058	687.7	0.079	124.0
Niepołomice-Rudnik	Niepołomice	103.0—117.6	0.3473	8759.3	0.774	3.043	0.1105	2273.5	0.2595	6.10	340.0	1.062	690.3	0.079	126.0
Rudnik-Raba	Sierosławice	117.6—135.0	0.3473	9080.0	0.770	3.038	0.1103	2343.0	0.2580	6.10	380.0	1.094	693.1	0.076	128.0
Raba-Uswica	Popędzyna	135.0—150.6	0.2737	10684.0	0.775	3.010	0.1093	2715.0	0.2549	6.30	460.0	1.268	824.2	0.077	147.0
Uswica-Dunajec	Jagodniki	150.6—160.4	0.2722	12759.0	0.751	2.988	0.1078	3177.5	0.2490	6.50	510.0	1.466	952.9	0.075	163.0
Dunajec-Nida	Karsy	160.4—174.8	0.2752	19859.0	0.750	2.910	0.1031	4167.0	0.2249	6.60	620.0	2.087	1356.7	0.069	223.0
Nida-Breń	Pawłów	174.8—209.5	0.2725	23704.0	0.717	2.869	0.1006	4905.5	0.2069	6.60	680.0	2.292	1486.6	0.063	242.0
Breń-Wisłoka	Ostrówek	209.5—226.7	0.2691	26346.0	0.695	2.841	0.0988	5139.5	0.1950	6.60	750.0	2.401	1560.6	0.059	255.0
Wisłoka-Babulówka	Niżiny	226.7—244.9	0.2853	30507.0	0.710	2.806	0.0961	5840.5	0.1914	6.70	770.0	2.729	1773.8	0.058	270.0
Babulówka-Lęg		244.9—273.5	0.2812							6.70	790.0				275.0
Lęg-San	Dąbrowa	273.5—279.6	0.2812	33318.0	0.701	2.765	0.0942	6083.5	0.1826	6.70	810.0	2.842	1847.3	0.055	283.0
San-Chwałowice-Zawichost	Chwałowice	279.6—287.9	0.2886	50585.0	0.711	2.569	0.0826	7632.0	0.1509	6.80	940.0	3.557	2312.0	0.045	340.0

¹⁾ NW. = zaniwelowany niski stan wody podczas ustalonego zwierciadła.

niem gruntów i z wykonaniem niezbędnych przy tak wysokich wałach ławeczek wzmacniających po stronie zewnętrznej, wydatek co najmniej około 20 milionów kr., zwłaszcza, że ukończone dotąd obwałowanie w okręgu tarnobrzeskim i we wielu innych miejscach nie jest jeszcze wykonane do wysokości w tabeli podanych.

Ponieważ jednak idealna woda pod Krakowem w objętości $3300 \text{ m}^3/\text{sek}$ ma zwiększyć się po obwałowaniu Wisły powyżej Krakowa jeszcze o $800 \text{ m}^3/\text{sek}$, a powstrzymanie tego przybytku przez zamagazynowanie odpowiedniej ilości wody zapomocą zbiorników jest z powodu nadmiernych kosztów prawie niewykonalne, musiano by przeto nie tylko budowę ochronne pod Krakowem, lecz także obwałowanie Wisły od Krakowa wdół aż do granic państwa w Chwałowicach wraz z wszystkimi wałami wstecznymi odpowiednio podwyższyć, aby uzyskać zupełne bezpieczeństwo przed przelaniem wałów także wobec tych $800 \text{ m}^3/\text{sek}$.

Takie są skutki owej idealnej wielkiej wody pod Krakowem skonstruowanej z średniej arytmetycznej z dwóch objętości przyjętych za podstawę dwóch pierwotnych projektów ochrony Krakowa przed powodzią, których jak już zaznaczyłem, co do ich ścisłości, bezwarunkowo za równej wartości uważać nie można.

Dlatego też byłoby wskazaniem pozbyć się raz na zawsze i jak najspieszniej tej idealnej wielkiej wody Wisły pod Krakowem, aby nie narażać państwa i kraju, a zwłaszcza interesowanych właścicieli gruntów na ogromne a niepotrzebne wydatki, a to tem bardziej wobec tak licznych, pilnych, a dotychczas nie zaspokojonych potrzeb kraju, gdyż względy na osobistą ambicję jej autorów powinny ustąpić wobec interesu publicznego.

Projekty i wykonanie budowy.

Po ustaleniu w podany sposób objętości wody powodziowej Wisły, Rudawy i Wilgi można było z początkiem r. 1906 przystąpić wreszcie do opracowania właściwych projektów. Na mocy pertraktacji między władzami centralnymi co do podziału robót mających się

wykonać z funduszków państwowych rozdzielono roboty w następujący sposób:

Budowę ochronne na Wiśle od ulicy Piekarskiej na Skalce w górę rzeki aż po piece wapienne w Dębnikach, przełożenie Rudawy i zasklepienie starego jej koryta od ulicy Żabiej po most w ulicy Zwierzynieckiej, tudzież uregulowanie i obwałowanie Wilgi wykonuje c. k. Namiestnictwo na rachunek państwowego funduszu nadzwyczajnych budowli wodnych, natomiast przekształcenie koryta Wisły na port, wraz ze skanalizowaniem Wisły pod Dąbiem i z obu stronnymi murami bulwarowymi na Wiśle od ulicy Piekarskiej w dół po Dąbie, tudzież obu stronne kolektory kanalizacji miejskiej w Krakowie i w Podgórzu, spowodowane skanalizowaniem Wisły, c. k. Dyrekcya budowy dróg wodnych w Ministerstwie handlu, na koszt funduszu utworzonego ustawą z 11. czerwca 1901 Dz. p. p. Nr. 66 na budowę kanałów żeglugi.

Pozostają do omówienia zasady i szczegóły wykonywanych już robót, służących do ochrony Krakowa i jego okolicy przed powodzią, a zarazem za część składową kanału żeglugi »Dunaj-Odra-Wisła-Dniestr«.

Roboty wykonywane na koszt nadzwyczajnej dotacyi wodnej.

Projekt¹⁾ właściwej ochrony Krakowa przed zalewem Wisły, opracowany w Namiestnictwie, składa się z trzech głównych części a to:

a) z przełożenia koryta Rudawy od Woli justowskiej z ujściem do Wisły poniżej klasztoru PP. Norbertanek na Zwierzyńcu i z zasklepienia dawnego jej koryta między ulicą Żabią, powyżej budynku Sokoła, a dawnym mostem żelaznym na Rudawie w ulicy Zwierzynieckiej;

b) z budowli ochronnych na obydwóch brzegach Wisły od ulicy Piekarskiej pod Skalką po nowe ujście Rudawy i po skalę klasztorną na lewym brzegu, a od ujścia Wilgi po piece wapienne, względnie po skalę Twardowskiego, na Dębnikach na prawym brzegu Wisły, przy zachowaniu dotychczasowego koryta Wisły;

¹⁾ Przy opracowaniu projektu byli zatrudnieni inżynierowie Adam Bielański i Artur Born.

c) z uregulowania i obwałowania rzeki Wilgi od jej ujścia w górę na długość cofki powodziowej wody Wisły.

ad a). **Przełożenie Rudawy.**

Podalem już poprzednio powody, które zniewalały do przełożenia dolnej części Rudawy z ulicy Retoryki w nowe koryto, od dawnego jazu klasztornego na błoniach począwszy, w kierunku dawnej młynówki klasztornej z ujściem nowym tuż poniżej klasztoru PP. Norbertanek. Takie przełożenie Rudawy było już wzięte pod rozagę przez Administrację miasta Krakowa w r. 1898, podczas budowy wodociągu miejskiego, nie mogło być jednak zrealizowane, ponieważ kupno młyna klasztornego i młynówki nie przyszło wówczas z powodów od Administracji miasta niezależnych do skutku. Założyłem więc wówczas tylko 4 zasowy pod klasztorem w głównej rurze wodociągowej o średnicy 750 mm, umożliwiające wykonanie w przyszłości tego dla dalszego rozwoju miasta w kierunku zachodnim niezbędnego przełożenia koryta Rudawy bez przerwy dostarczania miastu wody wodociągowej podczas wykonywania tej budowy.

Ponieważ zwierciadło idealnej wielkiej wody Wisły obliczono w wysokości 1.05 m nad wyrównaniem zwierciadłem powodzi z r. 1903, a w szczególności na rzędnej 206.413 m przy ujściu nowego koryta do Wisły, musiano przedłużyć pierwotnie do jazu projektowane przełożenie Rudawy na długość, spiętrzonej idealną wielką wodą Wisły, cofki Rudawy, sięgającej przy średnim spadku normalnego zwierciadła wody w nowym korycie, mierzącym 1.95‰, aż powyżej prowadzącej z Woli justowskiej do Bronowic drogi t. j. na długość 3.700 m od nowego ujścia Rudawy do tej drogi, a o przeszło 700 m powyżej dawnego jazu klasztornego.

Spadek spiętrzonego Wisłą zwierciadła wody w nowym korycie Rudawy oznaczono na 1.40‰ u góry, zmieniający się następnie stopniowo aż do 0.424‰ przy ujściu. Zwierciadło cofki sięgałoby przeto przy moście na Woli justowskiej w km. 3.7 do rzędnej 209.348 m.

Z powodu znacznie niższego położenia sąsiedniego terenu wzdłuż nowego koryta tak

po stronie Zwierzyńca, jakoteż po stronie Krakowa na Błoniach, względem ustalonej w powyższy sposób niwelety cofki w nowym korycie Rudawy, musiano nowe koryto obustronnie obwałować wałami ochronnymi 0.5 m nad poziom cofki wysokimi. Powyżej wspomnianej drogi w Woli justowskiej wykonano obwałowanie w kształcie leja w poprzek obustronnej doliny Rudawy w celu zapobieżenia przedostania się wysokiej wody Rudawy poza wały ochronne. Wskutek tego sięga prawobrzeżny wał nowego koryta na 4.7 km. od ujścia aż do granicy gminnej Chelmu, lewobrzeżny zaś na 4.2 km od ujścia nowego koryta aż w pobliże obwałowanej młynówki królewskiej. Lewobrzeżny wał ochronny po stronie Krakowa otrzymał koronę 3.0 m szeroką w celu zwiększenia z tej strony bezpieczeństwa, prawobrzeżny zaś, od strony Zwierzyńca, koronę 2.0 m szeroką, przy nachylaniu szkarp wewnętrznych w stosunku 1 : 2, zewnętrznych zaś 1 : 1½. Rozstaw osi wałów mierzy 44.5 m a między wałami mieści się nowe koryto o podwójnym przekroju wciętym w naturalnym terenie, częściowo zaś utworzonym przez obustronne wały.

Koryto dla zwykłej normalnej wody Rudawy o objętości przepływu 2.95 m³/sek, ujęte obustronnemi opaskami z kamienia łamanego 1.0 m w koronie szerokimi, mierzy w dnie 6.0 m szerokości, a 0.47 m głębokości przy spadku zwierciadła 1.95‰. Powodziowa woda Rudawy o objętości 225 m³/sek wypełnia przy spadku zwierciadła również 1.95‰ nowe koryto o obustronnych jego szkarpach 1 : 2, obrukowanych u dołu w szerokości poziomej 2-metrowej, do głębokości 3.98 m nad zwierciadłem wody normalnej, względnie 4.45 m nad jego dnem. W celu zapobieżenia podmywania szkarp opasek kamiennych w gruncie piaszczystym wybrukowano nadto dno nowego koryta w szerokości 0.5 do 0.6 m wzdłuż stopy obustronnych opasek kamiennych.

Od dawnego jazu począwszy do ujścia na długości 2.7 km wykonano nowe koryto w pełnym profilu na całej długości, natomiast od jazu tego w górę do Woli justowskiej sprostowano pierwotny kręty bieg Rudawy pięcioma przekopami wykonanymi również w pełnym przekroju poprzecznym.

Do sypania obustronnych wałów nowego

koryta użyto ziemi uzyskanej w przekopach; ponieważ jednak pod górną warstwą, w dolnej części trasy około 3.0 m, w górnej zaś zaledwie 1.0 m do 1.5 m, grubą, złożoną z ciężkich nie przepuszczalnych ilów i gliny, leżała warstwa piasku z drobnym żwirem, którego to materiału do sypania wałów nie można było użyć, wydobyto materiał ciężki do wałów przydatny z ławeczek między wałami, zasypując utworzone tak między pozostawionymi poprzecznymi ścianami skrzynie materiałowe do poziomu pierwotnego terenu piaszczystą ziemią z głębszej warstwy przekopów. Skrzynie te nakryte następnie warstwą ziemi urodzajnej i obsiane trawami utrzymują się, wskutek wytworzenia się gęstego zadarnienia, bardzo dobrze.

Część nowego koryta między ujściem a przełożonym obok klasztoru PP. Norbertanek gościńcem krajowym z Krakowa do Bieleń i Chełmku prowadzącym, przechodzącą przez dawne zewnętrzne podwórze klasztorne, na którym stał młyn wodny, tudzież przez dawny dojazd do klasztoru i przez dawną dolną młynówkę, wykonano w ten sposób, że po stronie klasztoru wykonano mur oporowy z betonu z zewnętrzną okładką z kamienia i z koroną z płyt kamiennych leżącą w niwelecie korony murów ochronnych Wisły z uwzględnieniem cofki Rudawy. Mur ten 110 m długi zaczyna się przy przyczółku prawym mostu na przełożonej drodze krajowej i łączy się po stronie Wisły z dawnym murem klasztornym, a jest on od wschodnich murów budynków klasztornych tak odsunięty, że uzyskano wygodny dojazd do klasztoru z gościńca krajowego, naprzeciw zaś wewnętrznej bramy klasztornej 17.0 m szerokie zewnętrzne podwórze, umożliwiające wygodny zajazd do wewnętrznego podwórza klasztornego. Po lewej stronie otrzymała ta część nowego koryta szarpę nachyloną w stosunku 1:2, a w odstępie 1.0 m od górnej krawędzi wykopu mur ochronny z betonu z koroną z płyt kamiennych, leżących również w niwelecie budowli ochronnych Wisły, łączący się z murem oporowym przełożonej drogi krajowej.

Koryto dla małej normalnej wody ujęto w tej części aż do ujścia obustronnie opaskami kamiennymi, a szkarpy wykopu obrukowano jak na całej długości przełożonego koryta.

Położenie nowego koryta Rudawy i jego obwałowań można powziąć z planu sytuacyjnego tab. IV, przekrój zaś podłużny i jego zasadnicze przekroje poprzeczne podano na tablicy V.

Przeprowadzenie nowego koryta Rudawy przez dawne zewnętrzne podwórze klasztorne spowodowało wywłaszczenie i zburzenie młyna wodnego przybudowanego do budynku klasztornego i opierającego się zbutwiały dachem pultowym o wschodni mur jego. Po stronie gościńca krajowego i bocznej wąskiej uliczki było podwórze zewnętrzne i młyn otoczone gładkim, zaniedbanym, z tynku odartym, około 5.0 m wysokim murem granicznym bez wszelkich w nim otworów, zakrywającym, prócz szczytu dachu, cały młyn.

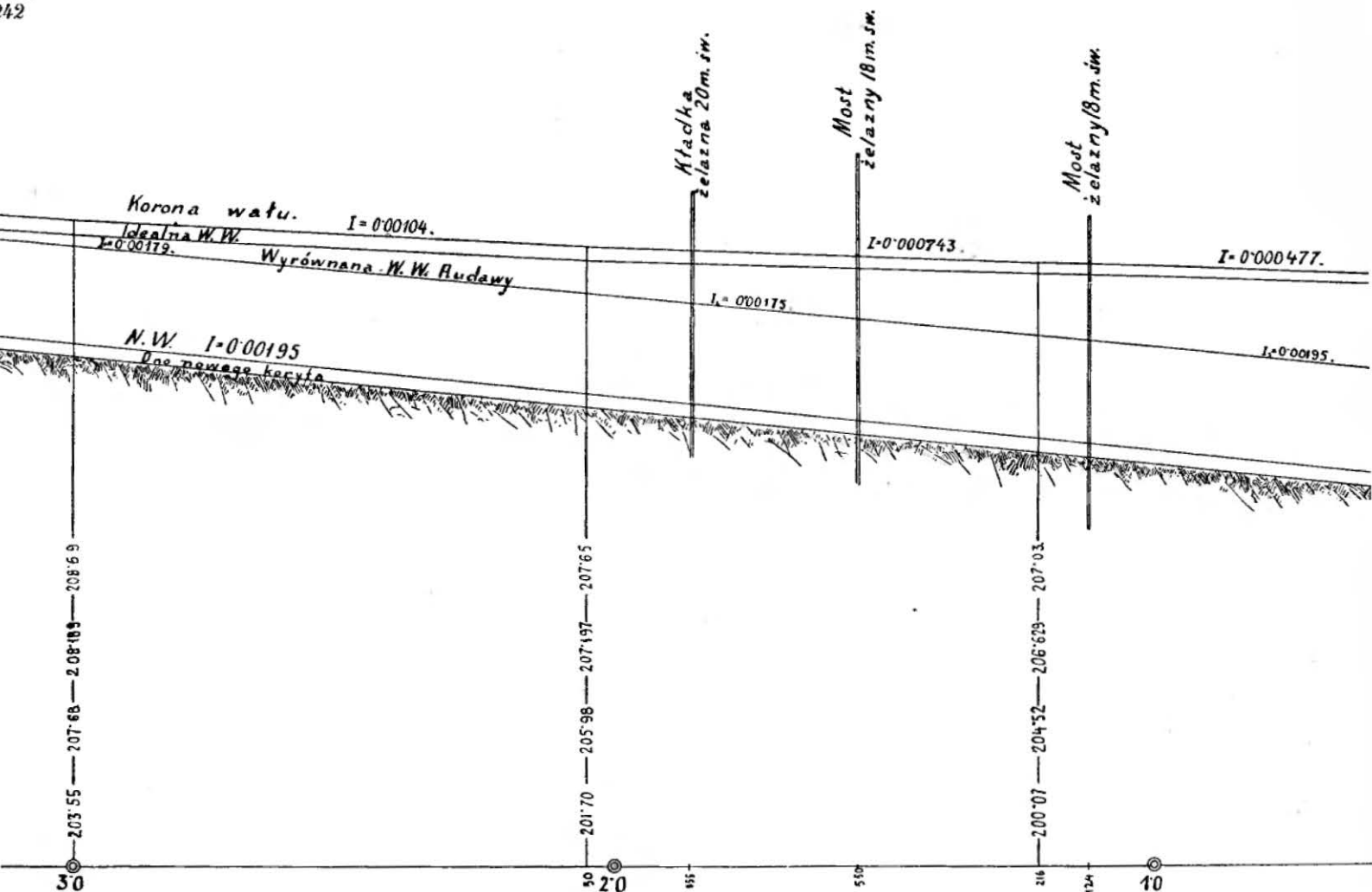
Zburzenie tego muru granicznego i prymitywnie wykonanego młyna a nie mniej zewnątrz i wewnątrz zniszczonego, niż mur, który wraz z prawem wodnym miała gmina miasta Krakowa zakupić na zburzenie w r. 1898/9 za ugodzoną już kwotę 12.000 kor., ściągnęła w Krakowie na autora projektu i na wykonawców budowy liczne zarzuty, uwiecznione nawet w miejscowej literaturze, w której przedstawiono ich jako wandalów nieszanujących i niszczących zabytki dawnej architektury polskiej i naszej przeszłości.

Na tablicy VI podano, fot. 1., odbitkę zachowanej przypadkowo fotografii, przedstawiającej wygląd zwałonego muru granicznego klasztoru od strony gościńca krajowego, tudzież ściany budynku klasztornego, do której przylegał dawny, pultowy gontem kryty, dach młyna, a poniżej niej, fot. 2, odbitkę fotografii teraźniejszego wyglądu klasztoru od strony ujścia nowego koryta po ukończeniu budowy i rekonstrukcji murów tej części klasztoru, wykonanej w całości kosztem funduszu państwowego. Na tablicy VII podane fot. 3 i 4 przedstawiają wygląd klasztoru PP. Norbertanek od strony Wisły przed i po ukończeniu przełożenia koryta Rudawy. Można z tych czterech, a także z podanej na tabl. VIII fotografii fot. 5, ocenić, o ile zarzuty te były uzasadnione, zwłaszcza jeżeli się uwzględni, że inne rozwiązanie zadania było w danych warunkach absolutnie nie możliwe, jeżeli mieszkańcy Krakowa nie mieli być pozbawieni co najmniej przez kilka tygodni wody wodociągowej. Przerwa taka w dostarczaniu miastu

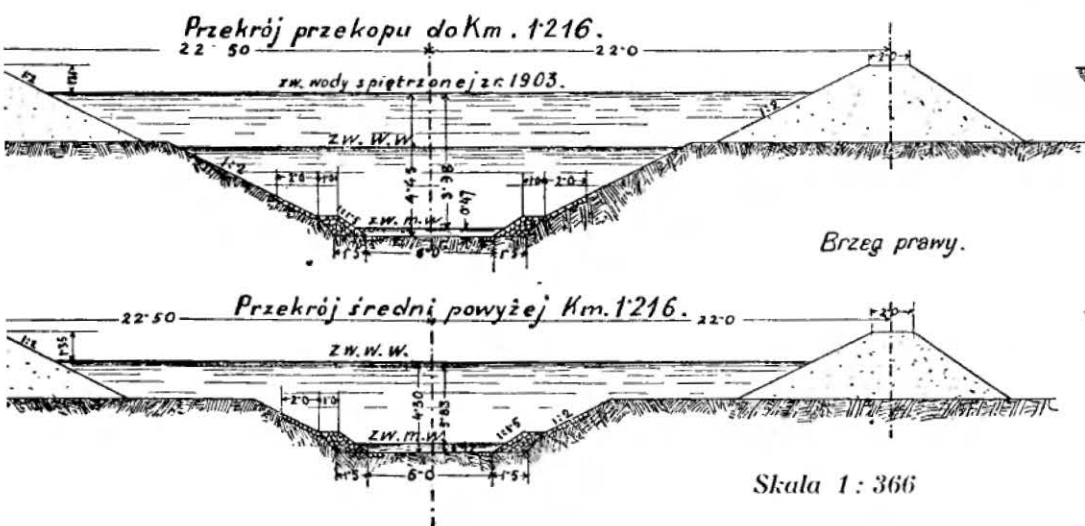
akowie r. 1912.
owodzią Wisły.

PRZĘKRÓJ PODŁUŻNY PRZEŁOŻONEJ RUDAWY

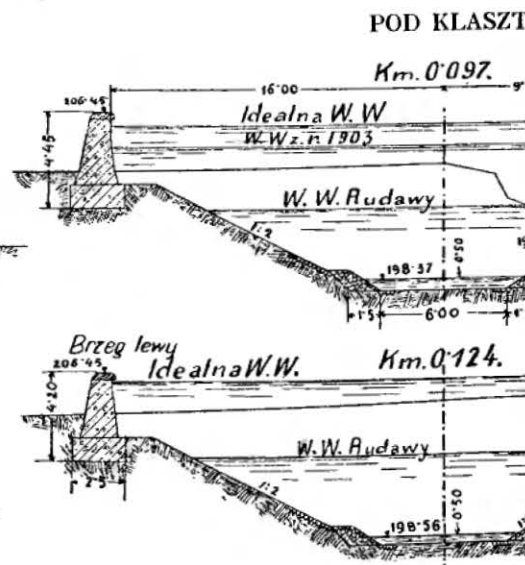
048
42



PRZĘKROJE POPRZECZNE PRZEŁOŻONEJ RUDAWY POWYŻEJ DROGI KRAJOWEJ

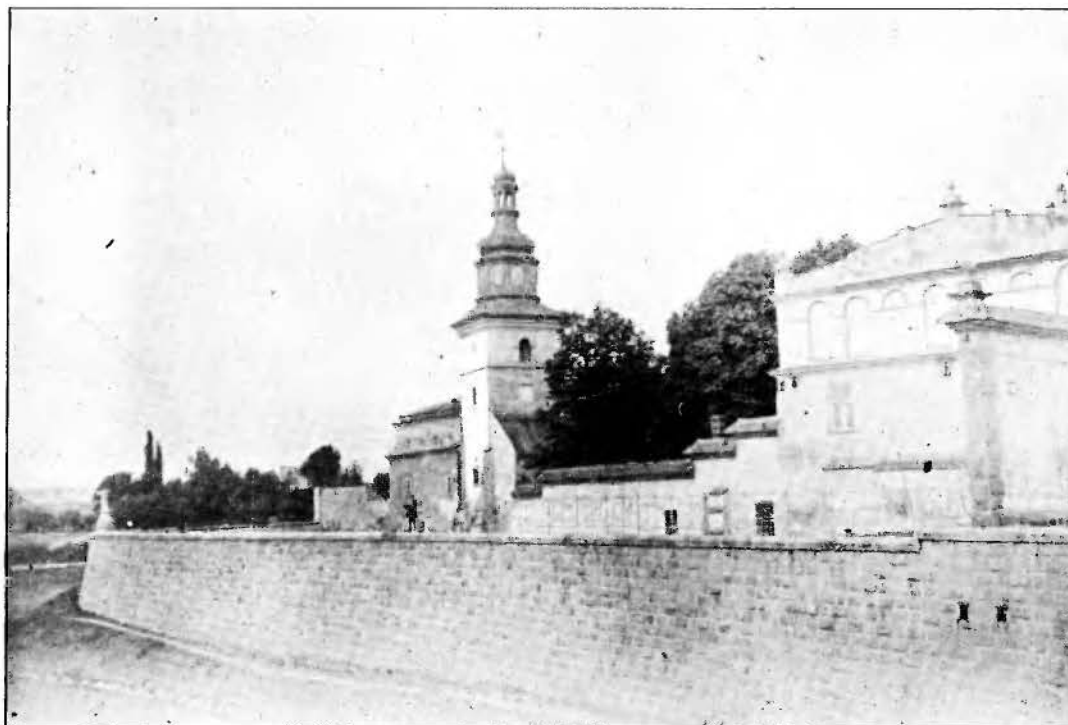


Skala 1 : 366





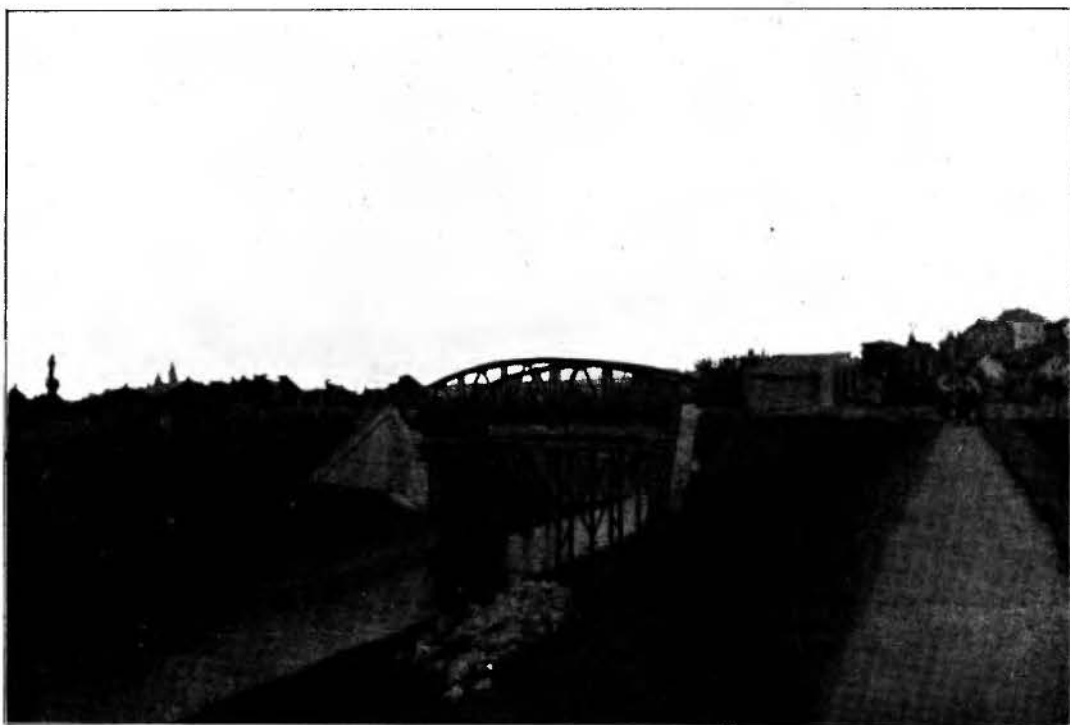
Fot. 1. Widok klasztoru PP. Norbertanek na Zwierzyncu przed rozpoczęciem budowy nowego koryta Rudawy.



Fot. 2. Widok klasztoru PP. Norbertanek na Zwierzyncu po ukończeniu budowy nowego koryta Rudawy.



Fot. 5. Widok nowego koryta Rudawy przy klasztorze PP. Norbertanek na Zwierzyńcu.



Fot. 6. Widok mostu ukośnego na nowem korycie Rudawy w przedłużeniu ulicy Wołskiej.

wody musiałaby koniecznie nastąpić, gdyby dla uratowania wspomnianego rzekomego za-
bytku architektury przesunięto ujście nowego
koryta Rudawy o kilkadziesiąt metrów za bie-
giem Wisły.

Założone podczas budowy wodociągu w r. 1909
w głównej rurze wodociągowej pod klasztorem
4 zasuwę rozmieszczone w takiej od siebie odle-
głości, aby przyszłe koryto Rudawy mieściło się
między nimi, umożliwiły, że pod nowym kory-
tem Rudawy założono dwa nowe syfony rury wo-
dociągowej o średnicy po 750 mm nie przerywa-
jąc ani na chwilę dopływu wody wodociągo-
wej do miasta. Względ ten był decydującym,
gdyż przesunięcie ujścia Rudawy poniżej da-
wnego młyna niezawodnie mniejszych wyma-
gałoby kosztów, już przez zaoszczędzenie ko-
sztownego muru oporowego, przebudowania
i odrestaurowania kosztem państwa budynków
klasztornych, wybudowania nowej portye-
rówki itp. nie licząc wysokiego 100.000 koron
przekraczającego odszkodowania klasztoru za
zajęcie pod nowe koryto Rudawy gruntu i młyn.

Przesunięcie nowego ujścia Rudawy poniżej
młyna klasztornego spowodowałoby wreszcie
wykonanie obustronnych ramp dojazdowych
do wzniesionego nad idealną wielką wodę
Wisły mostu na drodze krajowej, zamiast
tylko jednostronnej, co niezawodnie nie byłoby
się przyczyniło do upiększenia tej części miasta.

Dla utrzymania komunikacji przez nowe
koryto Rudawy wykonano 5 mostów żelaznych
na betonowych okładkach kamienną zaopatrzo-
nych przyczółkach a to: w km. 3.7 na drodze
prowadzącej z Woli justowskiej do Bronowic
i w km. 1.55 na drodze prowadzącej ze Zwie-
rzyńca do Łobzowa po 5 m w pokładzie sze-
rokie, w km. 1.855 na ścieżce prowadzącej
przez błonia do Woli justowskiej kładkę że-
lazną dla pieszych i konnych 3.0 m w pokła-
dzie szeroką, następnie w km. 0.140 na prze-
łożonej drodze krajowej obok klasztoru na
Zwierzynku most w pokładzie 7.0 m szeroki
oprócz obustronnych chodników po 1.5 m,
a wreszcie w km. 0.985 most ukośny, również
7.0 m w pokładzie szeroki oprócz obustronnych
chodników po 1.5 m. Oś ostatniego mostu leży
w przedłużeniu osi ulicy Wolskiej, a jest on
przeznaczony dla nowej ulicy projektowanej
przez Błonia z zachowaniem widoku na ko-
piec Kościuszki.

Ostatnie dwa mosty żelazne skonstruowano
z uwzględnieniem przeprowadzenia na nich
w przyszłości tramwaju elektrycznego a most
ukośny nadto z uwzględnieniem przeprowa-
dzenia po nim pod chodnikami rur wodocią-
gowych o średnicy po 500 m/m.

Na tablicy VIII umieszczone fotografie 5 i 6
przedstawiają most na nowym korycie Rudawy
przy klasztorze i most ukośny w przedłuże-
niu ulicy Wolskiej, fot. zaś 7 na tabl. X fun-
damentowanie mostu w km. 3.7.

Między przyczółkami mostowymi mierzy
rozpiętość przy 4 dolnych mostach po 18.0 m
w świetle, podczas gdy most żelazny w ulicy
Zwierzynieckiej na starym korycie Rudawy miał
tylko 13.0 m rozpiętości. Przyczółki zafunda-
mentowano 2.0 m głęboko pod dnem nowego
koryta między szczelnymi ścianami, zabitymi
na 3.0 m do 4.0 m głębokości pod dno, a oprócz
tego zabezpieczono je przed ewentualnym pod-
myciem poprzecznymi ścianami z 25 cm grubych
pali miękkich zabitych tuż powyżej i poniżej
każdego mostu do 4 m. głębokości pod dno
koryta, dno zaś koryta wybrukowano na całej
powierzchni między temi ścianami.

Most w km. 3.7 ma 3 otwory po 6.0 m świa-
tła i jest wykonany o konstrukcyi blaszanej.

Wreszcie wykonano w km. 2.85 dla utrzy-
mania komunikacji na drodze polnej, prowa-
dzącej na granicy Woli justowskiej do Ło-
bzowa, ukośny przejazd w bród przez nowe ko-
ryto z rampami dojazdowymi w obustronnych
szkarpach koryta i przez obustronne wały.
Dno koryta w miejscu przejazdu w bród
i rampy we właściwym korycie wybrukowano
kamieniem łamanym.

Podobne obustronne rampy wykonano po-
niżej mostów w km. 1.55 i w km. 0.985 w celu
umożliwienia bydłu utrzymywanemu na Zwie-
rzyńcu dostępu do wody. Dno koryta i rampy
są w tych miejscach również wybrukowane
kamieniem łamanym.

W celu przeprowadzenia ścieków bocznych
do nowego koryta wykonano w górnej części
wałów dwa przepusty betonowe we wale pra-
wym, a jeden we wale lewym, zamykane od
strony nowego koryta kłapami żelaznymi dzia-
łającymi automatycznie pod naciskiem wezbra-
nej wody.

Oprócz tego wykonano w km. 2.6 w lewym
wale ochronnym przepust betonowy zamykany

zasuwą, umożliwiającą wpuszczanie $1.0 \text{ m}^3/\text{sek}$ wody z nowego koryta Rudawy do tuż obok leżącego jej koryta starego. Ilość ta wody płynie dawnym korytem Rudawy wzdłuż parku Jordana do zasklepionej części tego koryta. Tem starem korytem płynie także woda młynówki bronowickiej, której nie wpuszczono do nowego koryta, lecz wykonano dla niej nowe koryto obok lewobrzeżnego wału aż do dawnego koryta Rudawy tuż powyżej wspomnianej szluzы wpustowej. Nowe koryta tej młynówki, ubezpieczone płotkami, oddzielone jest od stopy wału drogą 8.0 m szeroką.

Dla odprowadzania natomiast wody ściekowej zbierającej się za prawobrzeżnym wałem ze stoków góry Salwatora i wzgórza, na którym stoi kopiec Kościuszki na Zwierzyńcu, tudzież dla odprowadzania wód zużytych w realnościach w tej części Zwierzyńca położonych, wybudowano obok prawobrzeżnego wału kanał betonowy, 1670 m długi, wykonany u góry z rur betonowych 50 mm w świetle, a następnie z betonu o profilu jajowym mierzącym w świetle $60/90 \text{ cm}$, $80/120 \text{ cm}$ i $90/135 \text{ cm}$ z dwoma przelewami burzowymi do nowego koryta, zamykanymi również od strony koryta automatycznie działającymi kłapami żelaznymi. Kanał ten łączy się obok mostu na drodze krajowej w Zwierzyńcu z kolektorem zwierzyńskim, o którym będzie poniżej mowa, i jest w odpowiednich odstępach zaopatrzony włazami zamykanymi w sposób w Krakowie używany.

Obok stopy prawobrzeżnego wału ochronnego wykonano wreszcie 4.0 m szeroką wyszutrowaną drogę komunikacyjną od mostu $\text{km } 0.14$ aż do mostu w $\text{km } 1.55$, dla stworzenia komunikacji dla realności przytykających do dawnej młynówki klasztornej, chociaż poprzednio realności te żadnej komunikacji wozowej z tej strony nie miały.

Najtrudniejsze roboty były jednak do wykonania obok klasztoru zwierzyńskiego PP. Norbertanek, gdyż oprócz wspomnianego już muru oporowego przy klasztorze, chroniącego klasztor i kościół od dotychczasowych zalewów przez Wisłę, musiano przełożyć, tylko o szerokość pierwotną, gościniec krajowy, zbudować most nowy i przeprowadzić pod dnem nowego koryta dwa syfony żelazne głównej rury wodociągowej o średnicy 750 mm . Nadto musiano wykonać na prawym brzeżu tuż poniżej

mostu komorę kanałową zbiorczą, w której się łączy kanał nowy zbierający ścieki i zawartości kloaczne wszystkich zabudowań klasztornych, dalej kolektor nowy zwierzyński odprowadzający wody zużyte w nowo powstałych budynkach na górze Salwatora, tudzież kanał prawobrzeżny w Zwierzyńcu obok wału nowego koryta Rudawy wykonany. Wreszcie musiano przeprowadzić kolektor od komory zbiorczej syfonem pod dnem nowego koryta, aby go połączyć z kolektorem dalszym w ulicy Zwierzyńskiej wpadającym do komory bocznej zasklepionej Rudawy przy dawnym moście żelaznym w tej ulicy.

Wszystkie te roboty musiano wykonać na gruncie 20 m szerokim przy równoczesnym utrzymaniu komunikacji na 8.0 m szerokim gościńcu krajowym, prowadzącym do Bielania a szczególnie w dniu targowe bardzo uczęszczanym, gościniec ten stanowi bowiem jedyną komunikację z miastem dla gmin w dolinie Wisły na jej lewym brzegu położonych i dla częstego przemarszu tym gościńcem licznych wojsk na ćwiczenia, zwyczajne w mieście ufortyfikowanym.

Mimo te liczne trudności i ograniczonego bardzo placu budowy wykonano wszystkie roboty bez najmniejszego nieszczęśliwego wypadku i bez przerwania komunikacji.

Przełożony gościniec krajowy przekracza nowe koryto Rudawy mostem żelaznym kratowym, którego pokład mostowy leży na poziomie 207.45 m , zaś dolna krawędź konstrukcji mostowej na poziomie 206.67 m , czyli 50 cm nad spiętrzoną w nowym korycie idealną wielką wodą Wisły zwierciadłem.

Lewobrzeżny dojazd do mostu po stronie Krakowa umożliwia rampa dojazdowa o spadku 5% , na prawej stronie natomiast wykonano nasyp drogowy z koroną poziomą na rzędnej 207.45 m , łączącą się z wzniesieniem dalszym gościńca krajowego pod stoki góry Salwatora przy odgałęzieniu drogi gminnej prowadzącej do Zwierzyńca.

Wobec szczupłości miejsca i konieczności pozostawienia 6 m szerokiego dojazdu do realności stojących po południowej stronie rampy dojazdowej i takiego samego przejazdu po północnej stronie rampy, tudzież w celu zachowania należytego wolnego odstępu między na-

sytem drogowym a budynkami klasztornymi po prawej stronie nowego koryta, ujęto rampę lewobrzeżną i południową stronę przełożonego gościńca obok klasztoru w mury oporowe wykonane z betonu z pilastrami z ciosowego kamienia. Podobnym murem jest ujęty także dojazd z gościńca do nowej bramy zewnętrznego podwórza klasztornego.

Główną rurę wodociagową leżącą w południowym bankiecie gościńca krajowego zastosowano do nowych warunków w ten sposób, że założono w głębokości 1.5 m pod dnem nowego koryta jeden syfon w przedłużeniu rury wodociagowej poniżej mostu, drugi zaś syfon pod kątem prostym na kierunek nowego koryta powyżej mostu w odległości około 5 m od przyczółków mostowych. Dla połączenia ostatniego syfonu z rurą wodociagową wykonano od 2 poprzecznych zasuw odgałęzienia pod kątem prostym od tej rury, przechodzące pod nasypami dróg dojazdowych do mostu i łączące się z syfonem za pomocą odpowiednich krzywizn. Po wykonaniu tego ostatniego syfonu, i połączeniu go z rurą główną można było zamknąć 2 zasuw poprzeczne na rurze głównej, otworzyć 2 zasuw boczne na obu odgałęzieniach i puścić wodę wodociagową syfonem do miasta, nie powodując w jej dopływie żadnej przerwy. Teraz dopiero można było rozpocząć rozebranie pierwotnej rury głównej na odpowiedniej długości i rozpocząć budowę drugiego syfonu w jej pierwotnym położeniu.

Syfony wodociagowe złożone z rur prostych i krzywizn zastosowanych do kształtu przekroju poprzecznego nowego koryta wykonano z blach 10 m/m grubych walcowanych z najlepszego żelaza zlewnego (Siemens Martin Flusseisen) spajanych na szwie podłużnym zapomocą gazu wodnego. Rury łączone są na kryzy i śruby z tego samego materiału i uszczelnione pierścieniami gumowymi, połączenie zaś ich z rurą główną wykonano z rur lanych i fasonów uszczelnionych w zwykły sposób sznurem i ołowiem. Syfony zmontowane na rusztowaniu nad poziomem normalnej wody i wypróbowane na ciśnienie przepisane, zapuszczono następnie na windach do przepisanej głębokości w rów poprzeczny wykopany w poprzek nowego koryta i jego szkarp między obustronnymi ścianami szczelnymi, chroniącymi rurę syfonową przed podmuleniem przez wodę

Rudawy. Aby rury syfonowe wykonane z żelaza zlewnego chronić przed rdzewieniem pociągnięto je wewnątrz i zewnątrz siderostem, a nadto zaopatrzono je zewnątrz powłoką jutową napojoną asfaltem i pociągniętą ponownie gorącym asfaltem przed ich zapuszczeniem na przepisane miejsce. Rowy syfonowe zasypano wreszcie żwirem a dno koryta nowego wybrukowano łamanym kamieniem. W celu umożliwienia w przyszłości wyciągnięcia syfonu w razie ewentualnej jego naprawy, założono pod jego poziomą częścią dwie grube opaski żelazne z uszami, zapomocą których będzie można syfony windami z ich położenia wydobyć. Obydwa syfony otrzymały wreszcie upusty o średnicy 150 m/m zamknięte zasuwami.

Na przejściach odgałęzień syfonu górnego pod groblą przełożonej drogi wykonano w grobli tej nad rurą 3.0 m w świetle szerokie przepusty z betonu, aby umożliwić w razie potrzeby, dostęp do rury wodociagowej bez wykopywania grobli gościńcowej, tudzież aby rurę z lanego żelaza nie obciążać nadmiernie nasypem drogowym i nie powodować tym sposobem jej pękania.

Miedzy syfonem dolnym rury wodociagowej a przyczółkami mostowymi założono wreszcie syfon z rury żelaznej lanej 700 m/m średnicy mierzącej służący do przeprowadzenia kanałów prawobrzeżnych od wspomnianej już komory zbiorczej do dalszej części kolektora zwierzynieckiego na lewym brzegu nowego koryta Rudawy. Oprócz tego wykonano rurę upustową jako przelew burzowy z tej komory zbiorczej do nowego koryta.

Syfon ten wykonany również między ścianami szczelnymi musiano montować we właściwym jego położeniu po wypompowaniu wody między ścianami szczelnymi, w którym to celu zabetonowano dno poprzednio, ponieważ przy próbnym pompowaniu wody między ścianami szczelnymi górnego syfonu wodociagowego, okazało się, że pod dnem leży gruba warstwa piasku płynnego, który podczas pompowania gwałtownie napływał między ścianami szczelnymi, co groziło usunięciem się dna i szkarp w pobliżu leżących.

Okoliczność ta stwierdziła, że wykonanie żądanego przez zastępców miasta Krakowa kanału przelazowego pod dnem nowego koryta

Rudawy na pomieszczenie dwóch rur wodociagowych po 750 m/m średnicy, zamiast opisanych wyżej syfonów, którego dolna powierzchnia dna miała leżeć w głębokości około 6.0 m pod dnem nowego koryta przy 7.0 metrowej szerokości wykopu było wprost niemożliwe.

Roboty rozpoczęto w jesieni r. 1907, a właściwie na wiosnę r. 1908, po zatwierdzeniu projektu przez Ministerstwo spraw wewnętrznych z końcem lipca r. 1907 i po prawomocności orzeczenia c. k. Namiestnictwa z sierpnia 1907, umożliwiającego przeprowadzenie wywłaszczenia potrzebnych pod budowę gruntów.

Wszelkie roboty, a także komorę zbiorczą kanałów na prawym brzegu i syfon kolektora, projektowane przez Ekspozyturę c. k. Dyrekcji budowy dróg wodnych na rachunek państwowego funduszu kanałowego, wykonało Namiestnictwo we własnym zarządzie przez c. k. Kierownictwo regulacji Wisły w Krakowie pod kierunkiem starszego radcy budownictwa Ludwika Regieca i pod bezpośrednim dozorem prowadzących roboty inżynierów Adama Biełańskiego i Bolesława Weryhy Darowskiego, z których pierwszy prowadził roboty na dolnej połowie, drugi zaś na górnej połowie nowego koryta. Roboty ukończono w lipcu r. 1910 o tyle, że można już było wpuścić wodę Rudawy do nowego koryta od km. 2.7 począwszy, ukończono je zaś zupełnie na wiosnę r. 1912.

Koszta całej budowy wraz z kosztami wywłaszczenia gruntów i realności pod budowę potrzebnych, które wymagało około 500.000 k. wyniosły około 2.000.000 kor., w których się mieszczą także koszta później zezwolonych dodatkowych robót, a to odnowienie fasady klasztoru, kanału prawobrzeżnego i mostu ukośnego w przedłużeniu ulicy Wolskiej.

Betonowe roboty wykonano przy użyciu cementu portlandskiego z fabryki B. Libana w Podgórzu-Bonarce, kamień ciosowy i na okładki murów dostarczał kamieniołom Jana Stypuły w Skawcach, kamień natomiast na płyty koronowe kamieniołom Jana Czuby w Bieśniku.

Do opasek kamiennych i bruków w nowym korycie użyto kamienia jurajskiego złomu zwierzynieckiego.

Żelazne konstrukcje mostów dostarczyła

fabryka akcyjnego Towarzystwa pod firmą »L. Zieleniewski« w Krakowie.

Zasklepienie starego koryta Rudawy.

Drugą częścią przełożenia koryta Rudawy było zasklepienie starego jej koryta między ulicą Żabią a dawnym mostem żelaznym w ulicy, Zwierzynieckiej na długości 800 m. Wykonanie potrzebnych w tym celu robót na koszt państwowego funduszu wodnego natrafiało początkowo na poważne trudności u Władz centralnych, zachodziły bowiem wątpliwości, czy fundusz ten jest wogóle obowiązany do wykonania tej kosztownej budowy.

Ostatecznie rozstrzygnięto rzecz na korzyść miasta z uwagi na tą ważną okoliczność, że nie można, już ze względów wyłącznie sanitarnych, pozostawić w śródmieściu otwartego koryta Rudawy przyjmującego liczne kanały z sąsiednich ulic i dzielnic, z koszar Franciszka Józefa i z fabryki cygar, których ścieki rozcieńczały się poprzednio świeżą wodą Rudawy, odwróconą wskutek przełożenia Rudawy do nowego koryta, i że dopływ świeżej wody ograniczony do 1.0 m³/sek, napuszczanego wspomnianą poprzednio szluzą wpustową, nie mógłby w otwartym korycie o jego pierwotnej szerokości zapobiedz wytwarzaniu się zabójczych wyziewów zatruwających całą sąsiednią dzielnicę.

Było przeto obowiązkiem tego zaradzić zlemu, kto spowodował przełożenie Rudawy. Gmina miasta Krakowa ułatwiła rozstrzygnięcie tej budowy na koszt państwa, zobowiązała się bowiem przy dotyczącej rozprawie wodno-prawnej oddać bezpłatnie nie tylko pod budowę, ale także pod składy materiałów, potrzebne grunta miejskie, a nadto zasypać wykonane sklepienie do powierzchni sąsiednich ulic i rozebrać mosty na starym korycie istniejące, własnym kosztem.

Ponieważ kanały miejskie wpadały do starego koryta Rudawy tylko na jego długości od ulicy Żabiej począwszy, w dół, przy której wybudowano nowe gmachy rządowej wyższej szkoły przemysłowej i studium rolniczego wszechgłównicy jagiellońskiej, a powyżej ulicy Żabiej żadne kanały miejskie dotąd do koryta Rudawy nie wpadały, ograniczono zasklepienie starego koryta Rudawy na koszt państwowego funduszu wodnego tylko na przestrzeń od mostu w ulicy Żabiej

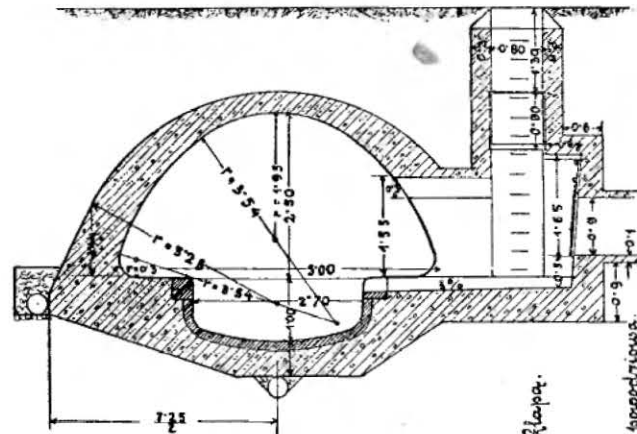
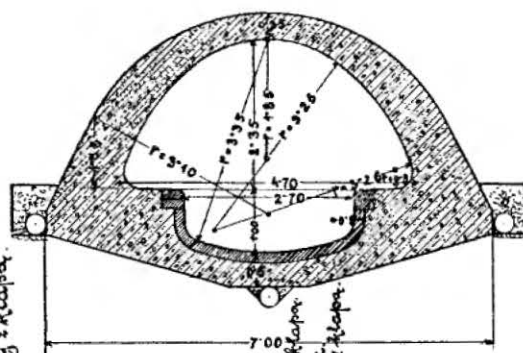
wie r. 1912.
odzią Wisły.

PRZEKROJE POPRZECZNE ZASKLEPIENIA RUDAWY

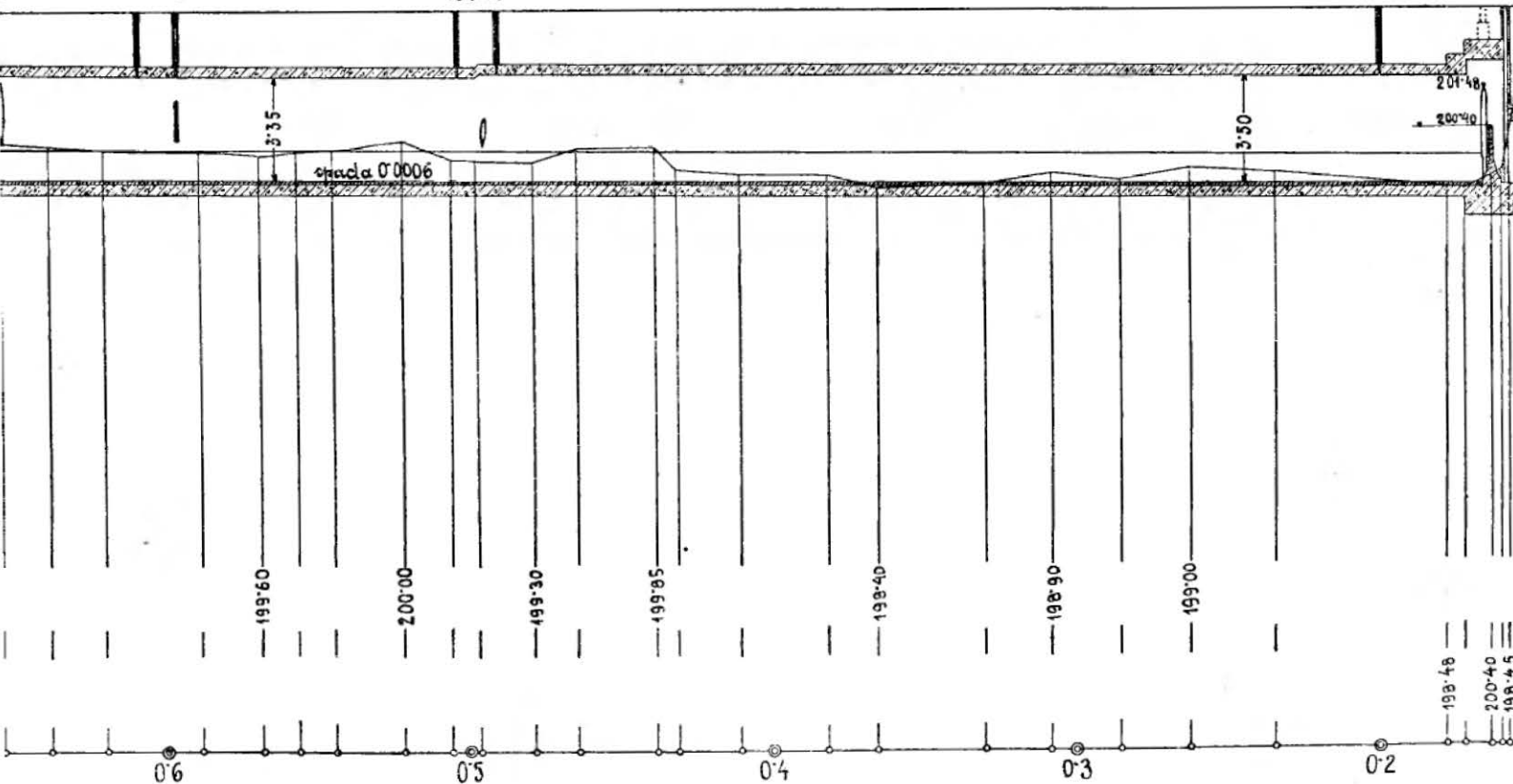
Środkowy

Dolny z włazem

Skala 1 : 121



PRZEKRÓJ PODŁUŻNY



Skala długości 1 : 238

Skala wysokości 1 : 238



Fot. 7. Fundamentowanie mostu na nowem korycie Rudawy w km 3.7.



Fot. 8. Budowa dna zasklepienia starego koryta Rudawy pod dawnym mostem
na ul. Zwierzynieckiej.

UWAGA. Napisy należy przestawić!



Fot. 9. Rusztowanie pod zasklepiecie starego koryta Rudawy przy ul. Retoryka.



Fot. 10. Zasklepiecie starego koryta Rudawy przy dawnym moście w ul. Zwierzynieckiej.



Fot. 11. Budowa dna zasklepienia starego koryta Rudawy powyżej dawnego mostu w ulicy Wolskiej.



Fot. 12. Widok na Wawel z mostu prowadzącego do Dębnik.

do profilu poniżej mostu w ulicy Zwierzynieckiej, w którym to miejscu rozpoczynała się komora zbiorcza i burzowa z przelewem burzowym, głównego kolektora lewobrzeżnego wykonanego kosztem funduszu państwowego, przeznaczanego na budowę kanałów żeglugi.

Projekt zasklepienia starego koryta Rudawy musiano co do niwelety jego dna i przekrojów poprzecznych zastosować ściśle do projektu wspomnianego lewobrzeżnego kolektora opracowanego przez Ekspozyturę c. k. Dyrekcji budowy dróg wodnych, z którym stanowi ono jedną całość.

Wobec tego założono dno wewnętrzne zasklepienia tuż poniżej mostu w ulicy Zwierzynieckiej na rzędnej 198.48 m czyli 0.17 m niżej pierwotnego dna starego koryta. Przy zastosowaniu spadku dna kunety zasklepienia 0.6‰ , wynikło przy ulicy Żabiej pogłębienie pierwotnego dna koryta o 1.36 m, wewnętrzne dno zasklepienia leży tu bowiem na poziomie 198.87 m.

W ulicy Garncarskiej, naprzeciw Sokoła, wpadała do starego koryta zasklepiona młynówka królewska, odprowadzająca, oprócz ścieków kanałowych sąsiednich ulic, $1.0\text{ m}^3/\text{sek}$ wody płynącej przy zwykłym stanie młynówką, w ulicy zaś Smoleńsk wpadały do koryta dwa kanały większe z obu stron ulic. Zastosowano przeto przy zasklepieniu Rudawy trzy typy wewnętrznego, przekroju poprzecznego wzrastające co do swej powierzchni w miarę przybytku wody. Przekroje te przedstawiono na tablicy IX, na której podano także przekrój podłużny zasklepienia wraz z komorą zbiorczą i z przelewem burzowym do Wisły.

Przekroje poprzeczne obliczono uwzględniając nawalne deszcze w ilości 35 m/m w godzinie, spływające niemal w całości z dachów i brukowanych ulic dotyczącej zlewni. Z obliczenia wynikł największy dopływ w dolnym przekroju zasklepienia $17.0\text{ m}^3/\text{sek}$, w środkowym przekroju $13.5\text{ m}^3/\text{sek}$, w górnym zaś $10.0\text{ m}^3/\text{sek}$, które to objętości mają odpływać przy napełnieniu zasklepionych przekrojów na 2.81 m w dolnym, a na 2.39 m w górnej części nad dnem kunety, czyli do $\frac{3}{4}$ sklepienia. Ponieważ kolektor zwierzyniecki doprowadzać ma do komory burzowej $3.0\text{ m}^3/\text{sek}$, rozdzielać się będzie cały dopływ do tej komory w ilości $20\text{ m}^3/\text{sek}$ w ten sposób,

że około $14.0\text{ m}^3/\text{sek}$ ma odpływać przelewem burzowym wprost do Wisły, reszta zaś w ilości $6.0\text{ m}^3/\text{sek}$ dalej lewobrzeżnym kolektorem, którego ujście leży w km 82.5 Wisły w Dąbiu.

Przekrój poprzeczny zasklepienia starego koryta Rudawy jest dwudzielny. Składa się on z kunety odprowadzającej zwykle ścieki kanałowe wraz z $1.0\text{ m}^3/\text{sek}$ wody, wpuszczanej do starego koryta Rudawy wspomnianą już szluzą wpustową zbudowaną w lewym wale przełożonego koryta, a od ulicy Garncarskiej wraz z wodą młynówki królewskiej, tudzież z zasklepienia przeznaczonego dla wód wezbrających.

Chyżość wody w zasklepionym korycie obliczono w dolnym przekroju w kunecie na $1.2\text{ m}/\text{sek}$ w pełnym przekroju na $1.69\text{ m}/\text{sek}$, w środkowym przekroju na $1.17\text{ m}/\text{sek}$ względnie na $1.58\text{ m}/\text{sek}$, w górnym zaś na $1.14\text{ m}/\text{sek}$, względnie na $1.40\text{ m}/\text{sek}$.

Kanały boczne wpadające do zasklepionego koryta po jego prawej stronie i z realności leżących przy ulicy Retoryka wpuszczono, każdy z osobna, do zasklepienia i zaopatrzone je włazami z boku, po lewej natomiast stronie ujęto w części między ulicą Smoleńsk a Zwierzyniecką ścieki kloaczne z sąsiednich 7 realności wspólnym równoległym kanałem betonowym o przekroju jajowym 80/120 cm i wpuszczono je razem do zasklepionego koryta.

Wszystkie boczne kanały otrzymały automatyczne klapy zamykające a włazy kanałowe zamknięcia żelazne u góry.

Sklepienia i płytę fundamentową wykonano w całości z betonu o mieszaninie 1 : 3 : 6, wyprawionego z obydwóch stron gładką cementową wyprawą o mieszaninie 1 : 3. Dno kunety wyłożono na szerokości 2.0 m klinkierami ułożonymi na dłuższym boku w zaprawie cementowej 1 : 3, podczas gdy do pionowych ścian kunety użyto cendrówki również sztorcem na cemencie ułożonej.

Po zewnętrznych bokach sklepienia i pod jego dnem założono wreszcie dreny z rur cementowych o średnicy 30 cm. w świetle, jak to w przekrojach przedstawiono, których wyloty wpadają do komory burzowej. Ponieważ wewnętrzne dno kunety założono przy moście w ulicy Zwierzynieckiej 0.17 m niżej dawnego dna, grubość płyty fundamentowej mierzy wraz z warstwą klinkierów 50 cm, dren pod

nim 30 cm w świetle a głębokość wody w dawnym korycie Rudawy mierzyła przy zwykłym niskim stanie wody około 50 cm, mogą teraz wody zaskórne z terenu sąsiedniego spływać do drenu pod fundamentem zasklepienia o 1.47 m przy dawnym moście żelaznym w ulicy Zwierzynieckiej, a o 2.66 m przy ulicy Żabiej, głębiej niż poprzednio przed przełożeniem Rudawy, co oddziaływa bardzo dodatnio na osuszenie sąsiedniego terenu.

Zasklepienie Rudawy zaopatrzono wreszcie w jego szczycie dwoma, klapami zamykanymi, otworami o średnicy po 60 cm w świetle, wyprowadzonymi aż do poziomu nasypu na sklepieniu, które mogą służyć do wysypywania śniegu uprzątanego w sąsiednich ulicach, obok ulicy Żabiej wykonano zaś po lewej stronie zasklepienia komorę włączową ze schodami, zamkniętą również żelazną klapą a umożliwiającą wejście do wnętrza zasklepienia.

Podczas budowy wodociągu miejskiego założono pod dnem dawnego koryta Rudawy dwa syfony, wykonane z nitowanych blach żelaznych, w celu wprowadzenia wody wodociągowej do sieci rur miejskich po lewym brzegu Rudawy, a to, pierwszy poniżej dawnego mostu w ulicy Zwierzynieckiej na rurociągu o średnicy 700 m/m w świetle rozgałęzionym na lewym brzegu dawnego koryta przed placem Groble w dwie rury po 500 m/m, drugi zaś o średnicy 425 m/m na rurociągu ułożonym od rury głównej wodociągowej wzdłuż ulicy Swobody i przedłużonej Wolskiej a przechodzącym obok Sokoła do ulicy Garncarskiej.

Syfon ten o średnicy 425 m/m wyjął przed wykonaniem zasklepienia i wykonano na jego miejsce nowy rurociąg z rur lanych, przechodzący wobec braku dostatecznej wysokości przez miąż sklepienia, a zaopatrzony u szczytu hydrantem odwierającym. Syfonu natomiast o średnicy 700 m/m, na którego miejscu stała komora zbiorcza i przelew komory kolektora nie wyciągano, przełożono jednak rurę 700 m/m w nowe położenie obok dawnego mostu nad zasklepieniem i wykonano nowy węzeł dla połączenia jej z rurociągiem o średnicy 500 m/m.

Zauważyć wypada, że wyjęty syfon o średnicy 425 m/m chroniony na zewnętrznej swej stronie powłoką jutową asfaltem napojoną przed rdzewieniem, okazał się od wewnątrz

i zewnątrz niemal przez rdzę nietkniętym pomimo, że leżał przeszło lat 11 w ziemi i pod wodą tuż poniżej wylotu zasklepionej młynówki królewskiej, odprowadzającej bardzo wiele nieczystości kloacznych z fabryki cygar i z koszar przy ulicy Rajskiej.

Roboty około budowy tego zasklepienia, zatwierdzonego przez Ministerstwo robót publicznych z końcem kwietnia 1910 r., można było rozpocząć dopiero po prawomocności orzeczenia c. k. Namiestnictwa z czerwca 1910, dotyczącego wyniku wodnoprawnej rozprawy i po wpuszczeniu wody Rudawy do nowego koryta.

Po uskutecznieniu niezbędnych przygotowań rozpoczęto budowę z początkiem września 1910 i ukończono ją w całości w jesieni r. 1911 wykonując całą budowę we własnym zarządzie pod kierunkiem st. radcy bud. L. Regieca i prowadzącego roboty inżyniera A. Biełańskiego.

Koszta zasklepienia koryta Rudawy od ulicy Żabiej po most w ulicy Zwierzynieckiej wynosiły 271.000 kor. oprócz kosztów zasypiania sklepienia, pokrytych przez gminę miasta Krakowa.

W międzyczasie zatwierdziło Ministerstwo handlu szczegółowy projekt komory zbiorczej i burzowej, tudzież przelewu burzowego do Wisły, podanego w przekroju podłużnym na tablicy IX. Komorę zbiorczą i burzową, umieszczoną tuż poniżej dawnego mostu na Rudawie w ulicy Zwierzynieckiej na skrzyżowaniu lewobrzeżnego kolektora z zasklepieniem starego koryta Rudawy i jego przedłużenia, jako przelewu burzowego do Wisły, wykonało również Kierownictwo regulacji Wisły przy współudziale Ekspozytury Dyrekcyi budowy dróg wodnych, we własnym zarządzie, rozpoczynając roboty w jesieni r. 1911 po ukończeniu robót przy zasklepieniu starego koryta i ukończyło je, razem z około 20 m. długą częścią kolektora lewobrzeżnego na Groblach, w pierwszej połowie r. 1912.

Wykonanie wszystkich tych robót było bardzo utrudnione odprowadzaniem wody napływającej do opuszczonego koryta Rudawy z młynówki królewskiej w ulicy Garncarskiej i ze ścieków kanałowych wpadających do koryta z kanałów z sąsiednich ulic i realności, które to ostatnie ścieki dawały się robotnikom, szczegó-

nie w porze letniej, bardzo dotkliwie odczuwać. Dla umożliwienia robót musiano wodę w starym korycie powyżej każdego placu budowy spiętrzać sztucznie prowizorycznymi jazami do takiej wysokości, aby woda mogła swobodnie odpływać rynną drewnianą, ułożoną na szkarpie dawnego koryta, poniżej miejsca wykonywania robót zagrodzonego również od dołu przed napływem wody. Po osuszeniu tak dna dawnego koryta można było dopiero rozpocząć wykop pod płytę fundamentową zasklepienia a betonowanie jej po założeniu w osi dna drenu dolnego, ściągającego resztę wody przeciekającej z dna i ze szkarp wykopu do studzienki, umieszczonej poniżej dolnego zagrodzenia koryta, z której ją pompą centryfugalną, pędzoną motorem ropnym »Ursus«, stale pompowano.

Budowę zasklepienia wykonywano z dołu ku górze w ten sposób, że postępowano na przód z wykonaniem wykopu dna, a następnie z betonowaniem płyty fundamentowej wraz z kunetą do wysokości stopy sklepienia w partych około 20.0 m długich, poczem w dolnej części ukończonego zupełnie fundamentu wraz z wyłożeniem dna i boków kunety klinkerami ustawiono krążyny sklepień i betonowano sklepienia z obydwóch stron ku kluczowi równocześnie w pierścieniach po kilka metrów długich. Po wykonaniu pewnej części, zależnej od wysokości spiętrzenia wody powyżej placu budowy prowizorycznym jazem, i od warunków miejscowych co do odpływu wód ściekowych z sąsiednich realności, musiano jaz prowizoryczny rozebrać, budować w stosownym miejscu powyżej jazu drugi i przedłużać rynnę drewnianą do nowego jazu.

Z powodu opóźnionego zatwierdzenia projektu komory zbiorczej i przelewu burzowego nie można było budowy zasklepienia koryta rozpocząć tymi obiektami i postępować z nią w podany sposób systematycznie z dołu ku górze, lecz musiano ich wykonanie rozpocząć dopiero po ukończeniu właściwego zasklepienia Rudawy. Wobec tego musiano wodę napływającą do zasklepienia spiętrzyć wewnątrz odpowiednio i odprowadzać ją rynną, przez pozostawiony w sklepieniu otwór, bokiem poza plac budowy komory zbiorczej.

Wykonanie przelewu burzowego, który zbudowano na razie tylko do teraźniejszego brzegu Wisły na Groblach, pozostawiając jego prze-

dłużenie aż do nowej linii jej brzegu przyszlęgo, projektowanego w tem miejscu przesunięcia koryta Wisły pod Wawelem o 42 m., na później, nie nasuwało żadnych trudności, leży on bowiem na lewym brzegu dawnego koryta przy ujściu, wskutek czego można było wodę napływającą z zasklepienia odprowadzać wprost do dawnego później zasypanego koryta.

Mimo te trudności z odprowadzaniem wody obok każdorazowego miejsca roboczego i mimo bardzo głębokie wykopy dla komory zbiorczej i wykonanej części kolektora lewobrzeżnego na Groblach, tuż obok dwupiętrowych domów, wymagające bardzo silnego rozparcia ścian wykopów, wykonano wszystkie roboty bez jakiegokolwiek nieszczęśliwego wypadku.

Zasypanie zbudowanego zasklepienia Rudawy uskutecznił urząd budowniczy miejski we własnym zarządzie do wiosny r. 1912 na koszt gminy miasta Krakowa. Pozostało jeszcze do wykonania uporządkowanie uzyskanego na miejscu dawnego koryta Rudawy obszernego placu, rozciągającego się od placu Groble i Kosaka aż poza budynek Sokoła do ulicy Żabiej przez wykonanie drogi równoległej między ulicą Wolską a Zwierzyniecką po lewej stronie zasklepienia koryta i jakiegoś skweru w pośrodku placu nad sklepieniem. Roboty te doznają niestety dotkliwej zwłoki wskutek braku dotąd decyzji Namiestnictwa, czy uzyskany nad dawnym korytem Rudawy wskutek jej zasklepienia grunt ma być traktowany w myśl postanowień § 47, 47 a noweli do obowiązującej ustawy wodnej, to znaczy czy ma on przyspaść na własność państwowemu funduszowi budowli wodnych, który pokrył kosztą przełożenia koryta Rudawy i zasklepienia starego jej koryta, czy też ma on pozostać własnością gminy. Postanowienia tych §§ nie mogą jednak, według mego zdania, znaleźć w obecnym wypadku zastosowania, ponieważ tak dawnym korytem wzdłuż parku Dra Jordana, jakoteż zasklepioną jego częścią od ulicy Żabiej do ujścia płynie dalej żywa woda Rudawy aczkolwiek w mniejszej niż poprzednio ilości, napuszczana u góry z nowego koryta szluzą wpustową, następnie z młynówki bronowickiej, tudzież z rowu odwadniającego teren obok parku i dawne grunta forteczne, a od ulicy

Garncarskiej wreszcie z zasklepionej młynówki królewskiej. Wobec tego o uzyskanym wskutek robót regulacyjnych gruncie mowy być nie może, — o gruncie zaś uzyskanym na sklepieniu, zasypianem nadto kosztem gminy, ustawa wodna, ani jej nowella, nie zawiera żadnych postanowień.

Wykonane a powyżej opisane roboty mają dla miasta Krakowa ten przedewszystkiem bardzo dodatni skutek, że uniemożliwiły one na przyszłość powtarzający się poprzednio niemal co roku zalew sąsiednich nisko położonych gruntów na błoniach i w parku Dra Jordana, tudzież piwnic w sąsiednich realnościach na t. zw. Wenecyi, w ulicach: Garncarskiej, Wolskiej i Retoryce przez wysokie wody Rudawy.

Nie chronią one jednak dotąd wcale tej dzielnicy miasta przed zalewem wielkiej wody Wisły, chociaż niebezpieczeństwo to cokolwiek zmniejszyły. Bezpieczeństwo przed zalewem Wisły będzie można dopiero uzyskać po wykończeniu kolektora lewobrzeżnego od wykonanej już jego części na placu Groble po jego ujście w Dąbiu i po wykonaniu budowli ochronnych na lewym brzegu Wisły projektowanych i rozpoczętych od nowego ujścia Rudawy po Wawel. Dlatego też należałoby roboty te, o których poniżej wspomnę, jak najprędzej w interesie bezpieczeństwa miasta ukończyć.

Dalszym równie dodatnim a pod względem zdrowotnym i ekonomicznym bardzo ważnym skutkiem wykonanego przełożenia Rudawy jest osuszenie kilkuset hektarów poprzednio zabagnionych gruntów od Woli Justowskiej począwszy wzdłuż obydwóch brzegów nowego koryta na Zwierzyńcu, w Półwsiu Zwierzynieckiem i na Błoniach. Wzdłuż nieuregulowanej Rudawy od drogi z Woli Justowskiej do Bronowic prowadzącej i wzdłuż dawnej młynówki klasztornej po obydwóch jej brzegach, były wszystkie ogrody, pola i łąki wskutek nieprzepuszczalnego podłoża i braku dostatecznych ścieków tak zabagnione, że w porze cokolwiek wilgotniejszej stała na nich, szczególnie w niższych położeniach, na kilkadziesiąt cm głęboka woda. Wilgoć gruntów udzielała się stojącym w pobliżu budynkom i zatrzymywała studnie w tych realnościach, powodując liczne choroby, nawet zakaźne, u ich mieszkańców. Wskutek wykopania nowego koryta obniżono zwierciadło wody za-

skórnej po obydwóch brzegach nowego koryta do 4.0 m tak dalece, że musiano kosztem funduszu budowy 57 dawnych płytkich studzien odpowiednio pogłębić do warstwy wodonośnej, zanikły one bowiem wszystkie wskutek obniżenia zwierciadła wody gruntowej.

Wywłaszczono następnie i zburzono kilkanaście realności między gościńcem krajowym a fabryką octu Lebensteinów na Zwierzyńcu, zbitych gęsto obok siebie bez odpowiedniego przewiewu, stojących na istnem bagnie, a zamieszkiwanych przez ludność najuboższą, narażoną stale na najróżnorodniejsze choroby.

Wreszcie zasypiano kosztem funduszu budowy dwa stawy klasztorne na Półwsiu Zwierzynieckiem, które cuchnącymi miazmatami swoich wyziewów zatrzymywały całą okolicę. Teraz powstały z tych gruntów zabagnionych najlepsze ogrody, łąki i place budowlane, które coraz bardziej się zabudowują.

Także i wzdłuż zasklepionego dawnego koryta Rudawy poprawiły się stosunki zdrowotne wskutek obniżenia wody gruntowej i wskutek usunięcia fetorów z płynącej poprzednio otwartem korytem ściekami kloacznymi tak bardzo zanieczyszczonej wody.

Należałoby jednak celem dokończenia dzieła koniecznie jak najspieszniej przedłużyć zasklepienie dawnego koryta Rudawy, przy odpowiedniem jego pogłębieniu, wzdłuż parku Dra Jordana przynajmniej do placu wyścigowego, aby także park i część dotyczących do drogi Błoni, gdzie woda gruntowa leży zaledwie w metrowej głębokości pod terenem, należycie osuszyć. Jest to tem bardziej potrzebne, że płynąca korytem w stosunku do jego szerokości bardzo mała ilość wody płynie teraz w zarośniętem wikliną korycie bardzo powoli, traci swoją świeżość, zatrzymuje w porze cokolwiek cieplejszej, razem z gnijącą roślinnością, powietrze właśnie w miejscu, przeznaczonem dla mieszkańców miasta do zaczerpnięcia świeżego i zdrowego powietrza.

Przedłużenie zasklepienia starego koryta Rudawy od ulicy Żabiej aż powyżej parku Dra Jordana jest także dla zwiększenia bezpieczeństwa przed zalewem Błoni i parku wodą cofkową kolektora lewobrzeżnego konieczne, ponieważ górna wewnętrzna krawędź zasklepienia przy ulicy Żabiej leży na poziomie 202.21 m, zwierciadło zaś powodzi z r. 1903

leżało przy ujściu tego kolektora w Dąbiu, km 82.5 Wisły, na poziomie 202.26 m. W razie powtórzenia się podobnej powodzi okaże się w kolektorze zupełny brak spadku dla odpływu niemi wody, co może spowodować spiętrzenie się jej przy wpływie sklepienia w ulicy Żabiej i zalanie sąsiednich niskich gruntów¹⁾.

ad b. Budowle ochronne na Wiśle od wapienników w Dębnikach do ujścia Wilgi i do ulicy Piekarskiej.

Właściwą ochronę Krakowa przed zalewem po obydwóch brzegach Wisły można uzyskać dopiero po wykonaniu budowli ochronnych, projektowanych na obydwóch jej brzegach, a to: ochrony dzielnic Półwsia Zwierzynieckiego, Nowego Świata i części Piasku z Czarną Wsią po wykonaniu budowli od nowego ujścia Rudawy po Wawel na lewym brzegu, ochrony zaś Dębnik, Zakrzówka i Ludwinowa po wykonaniu robót na prawym brzegu Wisły od skały Twardowskiego po ujście Wilgi i lewobrzeżnego obwałowania tej rzeki.

Te dla Krakowa tak bardzo pilne i po przełożeniu koryta Rudawy pierwszorzędного znaczenia roboty doznały atoli bardzo dotkliwej zwłoki wskutek tego, że od wiosny r. 1904 do późnej jesieni r. 1909 mimo odbytej w lutym r. 1907 wielkiej komisji we Wiedniu, nie można było powziąć decyzji w zasadniczej kwestyi, czy roboty te mają być wykonane według opracowanego pod moim kierunkiem w Namiestnictwie projektu, zatrzymującego dotychczasowy kierunek koryta Wisły pod Wawelem przy odpowiednim rozszerzeniu za wąskiego tam koryta, czy też według projektu opracowanego i przedłożonego przez Zarząd miasta Krakowa, proponującego wykonanie przekopu Wisły przez Dębniiki do ujścia Wilgi i zasypanie górnej części odciać się mającego koryta pod Wawelem, względnie zamienienia dolnej jego części po Półwsie Zwierzynieckie na port handlowy.

Brak tej decyzji powstrzymał także opracowanie ostatecznego projektu na lewobrzeżny

kolektor od dawnego ujścia Rudawy po ulicę Piekarską, kolektor ten musiałby być bowiem całkiem odmiennie wykonany w razie przyjęcia do skutku przekopu, niż w razie zatrzymania nadal dotychczasowego koryta Wisły. Z tego też powodu nie rozpatrywała komisja obchodowa przeprowadzająca na wiosnę r. 1906 dochodzenie co do projektu kanalizacji Wisły pod Krakowem dla celów żeglugi kanałowej, przygotowanego już wówczas przez Dyрекcyę budowy dróg wodnych projektu lewobrzeżnego kolektora między ulicą Piekarską a dawnym ujściem Rudawy, projekt ten był bowiem przystosowany do dotychczasowego koryta rzeki a projektowanego przez gminę Krakowa przekopu Wisły przez Dębniiki nie uwzględniał. Dopiero z końcem listopada r. 1909 odbyło się w Krakowie na zarządzenie Ministerstwa robót publicznych z października t. r. wodno prawne dochodzenie, przeprowadzone przez Namiestnictwo przy udziale zastępców interesowanych Władz i gmin, tudzież właścicieli sąsiadujących z Wisłą realności, co do obydwóch projektów, które miało też rozstrzygnąć, czy ma być wykonany przekop, czy też projekt, zatrzymujący Wisłę pod Wawelem.

Podczas tej rozprawy, w której wziąłem udział z ramienia Namiestnictwa jako zastępca projektu opracowanego w departamencie wodnym pod moim kierunkiem, zdołałem wreszcie przekonać uczestników komisji rozpatrującej obydwa projekty, zastępców miasta Krakowa i wówczas odrębnych jeszcze gmin, tudzież właścicieli realności, że projekt opracowany w Namiestnictwie, zatrzymujący koryto Wisły pod Wawelem w jego dotychczasowym położeniu, czyni zadosyć wszelkim możliwym pod względem hydrotechnicznym wymogom i że zarazem liczy się ściśle z interesem miasta Krakowa a nadto ze znaczeniem Wawelu, jako takim, pod względem narodowym i artystycznym. Udowodniłem dalej, że projekt miejski jest pod każdym względem szkodliwy, ponieważ nie rozwiązuje kwestyi hydrotechnicznej, polegającej tylko na obustronnych budowlach ochronnych, tudzież na usunięciu dotychczasowego spiętrzenia się wysokich wód Wisły w zbyt ostrem zakolu i w bardzo wąskim korycie pod Wawelem lepiej i skuteczniej, niż projekt zatrzymujący dotychczasowe koryto Wisły, wyrzuca natomiast Wisłę na długiej przestrzeni

¹⁾ Podczas druku niniejszej rozprawy zezwoliło Ministerstwo robót publ. na przedłużenie zasklepienia Rudawy aż do placu wyścigowego przy 25 procentowym udziale gminy miasta Krakowa w kosztach budowy.

z obrębu miasta, podczas gdy żadne miasto nie pozbyło się dotąd rozmyślnie płynącej rzeki ze swego obrębu, owszem nie jedno pragnęłoby, choćby znacznym kosztem, wprowadzić rzekę na swoje terytorium.

Wykazałem dalej, że pod przekop projektowany potrzebaby zająć, przeszło 30 ha kosztownych pod zabudowania i zakłady fabryczne bardzo przydatnych gruntów, nie obciążonych bowiem rewersem demolacyjnym, podczas gdy w zamian za nie mianoby otrzymać w górnej części opuszczonego koryta Wisły nasypisko nieprzydatne przez długie dziesiątki lat pod żadne trwalsze budowle. W dolnej następnie części opuszczonego koryta, od Półwsia Zwierzynieckiego począwszy aż do ujścia Wilgi, a więc także pod Wawelem, miałby powstać basen stojącej wody przeznaczony na port, w którym stagnująca woda, wobec niemożności utrzymania należytej czystości, musiałaby, zwłaszcza w porze letniej, wywiązywać opary cuchnące, zatruwające przy panujących w Krakowie i w dolinie Wisły przeważnie wiatrach zachodnich całe śródmieście, Stradom i Kaźmierz.

Wzgląd ten jest ze stanowiska zdrowotności miasta bez wątpienia bardzo ważny, dla którego też nigdzie nie zakładają portów w częściach miasta, leżących po stronie panujących wiatrów, jeżeli do tego nie zniewalają nadzwyczajne, ominąć się nie dające, powody i stosunki miejscowe.

Port pod Wawelem założony nie miałby nadto pod względem handlowym żadnego niemal znaczenia z powodu niemożności połączenia go z koleją, nawet w razie zatrzymania nadal kolei obwodowej.

Wykonanie przekopu wymagałoby nadto nadmiernych, nie stojących w żadnym stosunku do korzyści, kosztów, gdyż nie tylko budowy 2 do 3 mostów żelaznych na przekopie, ale nadto, oprócz ochronnych budowli przed powodzią po obydwóch brzegach przekopu, jeszcze niemal tych samych budowli wzdłuż obydwóch brzegów istniejącego koryta, przeznaczonego na port, jakie obejmuje projekt rządowy, w celu ochrony przed cofką wielkiej wody. Wykopanie i wywiezienie około miliona m³ ziemi z przekopu, który wykonałby musiano koniecznie w pełnym przekroju poprzecznym, wymagałoby bardzo znacznych ko-

sztów, gdyż tylko mała część jej znalazłaby pomieszczenie we wałach ochronnych, przeważna zaś część jej, przeznaczona na zasypanie górnej części istniejącego koryta, musiałaby być zdeponowaną na gruntach, na ten cel wydzierżawić się mających, aż do ukończenia robót w przekopie. Dopiero wówczas mogłaby zdeponowana ziemia być przewiezioną do opuszczonego a zasypać się mającego koryta Wisły. Nie mniejszych kosztów wymagałoby odwodnienie odciętej przekopem, gęsto już zabudowanej, części Dębnik i Ludwinowa, wymagałoby bowiem przeprowadzenia kolektora pod dnem na port przeznaczonego koryta Wisły do lewobrzeżnego kolektora, który mimo przekopu musiałby być między dawnym ujściem Rudawy do ulicy Piekarskiej wykonany.

Wszystkie te względy technicznej i finansowej tylko natury i wiele jeszcze innych, które pomijam, przemawiały stanowczo przeciw projektowanemu przekopowi, nie można więc wytłumaczyć, dlaczego decyzya co do przedłożonych dwóch projektów tyle wymagała czasu.

Lecz nie tylko te wyłącznie realne względy przemawiały przeciw wykonaniu przekopu, jeszcze ważniejszym był wzgląd artystyczny i narodowy. W razie wykonania takiego przekopu Wisły przez Dębniiki znalazłby się Wawel, siedziba Piastów i Jagiellonów, związana tak ściśle z najpiękniejszym okresem naszej przeszłości, którego skaliste stopy od czasów przedhistorycznych opływają nurty Wisły a bez której Wawelu wyobrazić sobie nie można, zamiast nad Wisłą żywą, nad cuchnącem jej bocznem martwym ramieniem, a może z czasem ze względów sanitarnych nawet całkiem zasypańem.

Na zamierzone zeszpecenie Wawelu i jego wprost wspaniałej sylwety, odbijającej się w nurtach Wisły, a podanej na tab. XII fot. 12, jakiej podobnej nad całą Wisłą, a nawet nad innemi rzekami znaleźć trudno, nie możnaby się zgodzić nawet wówczas, gdyby ochrona Krakowa przed powodzią przy zatrzymaniu koryta Wisły pod Wawelem, w jego dotychczasowym miejscu natrafiało pod względem technicznym na poważne trudności, dające się pokonać tylko nadmiernymi kosztami, tem mniej więc wobec istniejących warunków, nie nasuwających żadnych trudności w porówna-

niu do projektowanego przekopu, nie tylko bardzo kosztownego, ale wykazującego nadto same wady.

Wobec takiego stanu rzeczy, nie można się dziwić, że wszyscy biorący udział w komisji, oświadczyli się niemal jednogłośnie za projektem opracowanym w Namiestnictwie, a opartym na zasadach, które przez szereg lat niemal sam jeden wytrwale bronił, gdyż dopiero na krótki czas przed rozprawą wodno-prawną oświadczył Wydział krajowy, jako właściciel Wawelu, przyszłej rezydencji cesarskiej, że nie zgadza się z tem, aby u stóp Wawelu powstał basen stojącej i cuchnącej wody. Oświadczenie to nie wykluczało jednak zasypiania starego koryta w razie wykonania przekopu.

Po zapadnięciu decyzji komisji i wszystkich stron interesowanych, że koryto Wisły ma być utrzymane w jego dotychczasowem położeniu pod Wawelem mogła komisja uwzględnić z łatwością życzenia reprezentantów miasta Krakowa co do dostatniejszego wyposażenia szczegółów projektu rządowego, szczególnie co do złagodzenia linii prawobrzeżnej ochrony przez częściowe zasypianie wklęsłości brzegu naprzeciw realności Kirchmeyerów w Dębnikach i co do przełożenia drogi nadbrzeżnej na wykonać się tu mający nasyp, tudzież co do wykonania na lewym brzegu od Wawelu po ulicę Piekarską do połączenia z budowlami kanalizacji Wisły muru oporowego zamiast projektowanej brukowanej szkarpy. Zmiany te pierwotnego projektu uchwaliła też komisja dzięki przychylności zastępców Ministerstwa robót publicznych radców ministerjalnych pp. dypl. inż. E. Laudy i inż. A. Herbsta.

Podczas zimy r. 1909/10 opracowało Kierownictwo regulacji Wisły w Krakowie ostateczny szczegółowy projekt i kosztorys ochrony Krakowa przed powodzią, uwzględniający wspomniane wyżej zmiany pierwotnego projektu, tudzież wyniki rozprawy.

Wskutek podrożenia gruntów i realności, tudzież robocizny i materiałów w porównaniu do cen oszacowanych w r. 1904, jak najmniej wskutek zaprojektowanego teraz wysokiego i szerokiego nasypu pod drogę nadbrzeżną w Dębnikach na prawym, a przeszło 650 m. długiego muru oporowego poniżej Wawelu na

lewym brzegu, wzrosły koszty budowy z 4,000.000 kr. do 5,600.000 kr., chociaż gmina miasta Krakowa ofiarowała potrzebne pod budowę gruntu miejskie bezpłatnie.

Projekt ten ostateczny i wynik rozprawy zatwierdziło Ministerstwo robót publicznych w maju r. 1911 z zastrzeżeniem jednak, że, wobec wysokich kosztów, budowa nie może być ukończona przed 8. latami, a Namiestnictwo wydało orzeczenie o wyniku rozprawy wodno-prawnej w czerwcu r. 1911. — Wskutek tego weszła wreszcie sprawa wykonania ochrony Krakowa i jego okolicy przed zalewem Wisły, rozpoczęła na wiosnę r. 1903, a więc po 8 latach, w stadium wykonania, a grożące Wawelowi niebezpieczeństwo, pozbawienia go Wisły, było raz na zawsze usunięte.

Nie można istotnie pojąć, że kwestya wykonania lub zaniechania przekopu Wisły pod Wawelem tak długi czas mogła pozostawać w zawieszeniu i zagrażać piękności Wawelu, i że w Krakowie, jakoby zahipnotyzowanym projektem przekopu, nie znalazł się nikt z pośród powołanych do wydania zdania w pierwszym rzędzie architektów, konserwatorów, członków komisji odnowienia zamku królewskiego, towarzystwa miłośników piękności Krakowa, a nawet z pośród obywateli miasta, któryby stanął w obronie Wawelu, tego najwspanialszego świadka i zabytku naszej przeszłości, przed grożącym mu zeszpeceniem.

Objaw ten musi tem bardziej uderzać, jeżeli się wspomni o zarzutach i wymówkach miotanych z oburzeniem na burzycieli prostego i odrapanego muru granicznego i najprymitywniej wewnątrz i zewnątrz wykonanego mlyna wodnego przy klasztorze PP. Norbertanek na Zwierzyńcu, nie przedstawiających ani żadnej wartości architektonicznej, ani też jakiegokolwiek wartości archeologicznej. Od tego dziwnego spokoju co do projektowanego przekopu odbija także rażąco zainteresowanie, jakim w ostatnim czasie zdolano zająć szerokie koła mieszkańców Krakowa projektem amfiteatru na brzegu Wisły na groblach pod Wawelem, mającym się rzekomo przyczynić do upiększenia Wawelu i z jakim zapalem dąży się do urzeczywistnienia tego kosztownego projektu nawet, jak później wykazę, z zagrożeniem bezpieczeństwa miasta, chociaż budowa amfiteatru na brzegu Wisły nie łączy

niczem ani architektonicznie, ani historycznie, ani też rzeczowo z Wawelem, a tylko pewne ma znaczenie dla uroczystości »Wianków«, i to, ze względu na nasz klimat i zwykle częste słoty i chłodne wieczory w drugiej połowie czerwca, już ze względów higienicznych, bardzo problematyczne.

Według zatwierdzonego projektu, obejmującego koryto Wisły od pieców wapiennych pod skałą Twardowskiego w Dębnikach do połączenia z kanałem żeglugi poniżej ujścia Wilgi na prawym brzegu, a od ujścia nowego koryta Rudawy po ulicę Piekarską poniżej klasztoru OO. Paulinów na Skalce, na lewym ma być koryto Wisły przekształcone dla swobodnego odpływu idealnej wielkiej wody bez spiętrzania się jej zwierciadła. W tym celu ma być istniejące koryto Wisły od ujścia Wilgi w dół rozszerzone dla odpływu $3300 \text{ m}^3/\text{sek}$ przy zachowaniu najmniejszej dopuszczalnej wolnej dla przepływu powierzchni przekroju poprzecznego 1050 m^2 , mierzonej do poziomu w zwierciadle tej idealnej wielkiej wody, w przestrzeni natomiast między nowym ujściem Rudawy a ujściem Wilgi dla idealnej wielkiej wody w ilości zmniejszonej o dopływ Wilgi, a więc dla $3200 \text{ m}^3/\text{sek}$, przy zachowaniu powierzchni przekroju 1017 m^2 , wreszcie powyżej ujścia nowego koryta Rudawy dla idealnej wielkiej wody zmniejszony o dopływ Rudawy, zatem w ilości $2975 \text{ m}^3/\text{sek}$, przy zachowaniu najmniejszego wolnego przekroju 942 m^2 mierzonego do zwierciadła idealnej wielkiej wody.

Rozstaw najmniejszy między budowlami ochronnymi na obydwóch przeciwnych brzegach ma mierzyć w świetle najmniej 145.0 m .

Ze stanowiska wyłącznie teoretycznego jest podane wyżej zmniejszanie przekroju poprzecznego koryta Wisły wprowadzić nieuzasadnione, gdyż kulminacja wielkiej wody Wilgi i Rudawy odpływa korytem Wisły prędzej, niż kulminacja powodziowej wody napływająca z górnego dorzecza Wisły, która wyłącznie o jej wielkości decyduje, ma ono jednak pod względem praktycznym to doniosłe znaczenie, że wpływa dodatnio na zmniejszenie kosztów budowy i tak już wygórowanych wobec tego, że tak zwana idealna wielka woda, przyjęta za podstawę projektu, na Wiśle nigdy pojawić się nie może.

Aby rozszerzenie koryta uzyskać i spowo-

dować usunięcie dotychczasowych spięrzeń wody, a więc wyrównanie zwierciadła wielkich wód, musi być przede wszystkim skopany wyskok prawego wysokiego brzegu w km. 75.0 na Dębnikach powyżej willi hr. Łosiów naprzeciw skały, na której stoi klasztor PP. Norbertanek, a następnie najszkodliwszy dla odpływu wysokich wód Wisły prawy wysoki brzeg w Dębnikach naprzeciw Wawelu, wystający w bardzo ostrym zakolu w koryto rzeki i zwiężający bardzo dotkliwie przekrój jego.

Ponieważ istnieje nadto pod Wawelem bardzo ostre zakole koryta, przez które nawet najdłuższe parostatki przechodzą wprawdzie w obydwóch kierunkach łatwo i bez przeszkody, które atoli powoduje również spiętrzanie się wysokich wód uderzających na lewym brzegu prawie prostopadle o skałę Wawelu, zaprojektowano równocześnie z rozszerzeniem koryta także złagodzenie zakola w tym miejscu przez przesunięcie całego koryta o przeszło 42 m ku prawemu brzegowi, mierzonych w promieniu przepoławiającym zakole, tak, że teraźniejszy brzeg lewy rzeki na Groblach znajdzie się w przyszłości w drugiej, prawej, połowie istniejącego koryta niskiej wody, przyszły prawy wysoki brzeg Wisły naprzeciw Wawelu będzie zatem leżał poza dwupiętrową willą Rożnowskiego na Dębnikach.

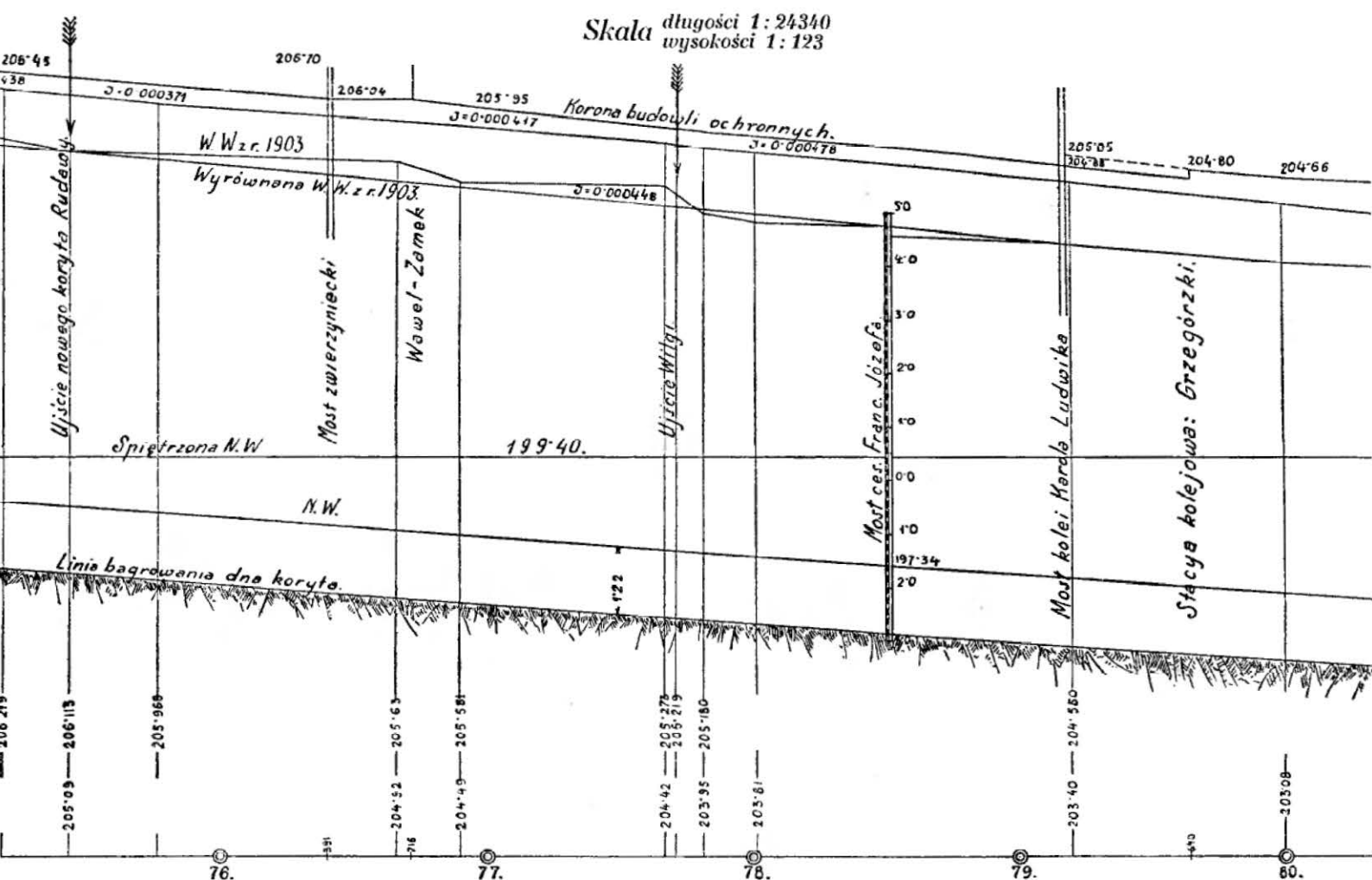
Wskutek takiego przesunięcia teraźniejszego koryta musi być dla uzyskania normalnej linii prawego brzegu rozszerzone także koryto na prawym brzegu przy moście żelaznym do Dębniak prowadzącym przez wykonanie nowego tam przesła mostowego mierzącego 20 m . w świetle.

Po wykonaniu kamiennej tamy równoległej z poprzeczkami w nowej linii regulacyjnej na lewym brzegu od mostu wspomnianego do skały Wawelu, i po przedłużeniu przelewu burzowego zasklepionej Rudawy ma być między tamą a górną krawędzią teraźniejszego wysokiego brzegu rzeki na Groblach utworzony nowy brzeg z nasypu, wykonanego z ziemi na przeciwnym brzegu w Dębnikach skopanej, z platformą górną w poziomie wyrównanego zwierciadła wody z r. 1903, jak to na tab. XII. fot. 12 nakreślono.

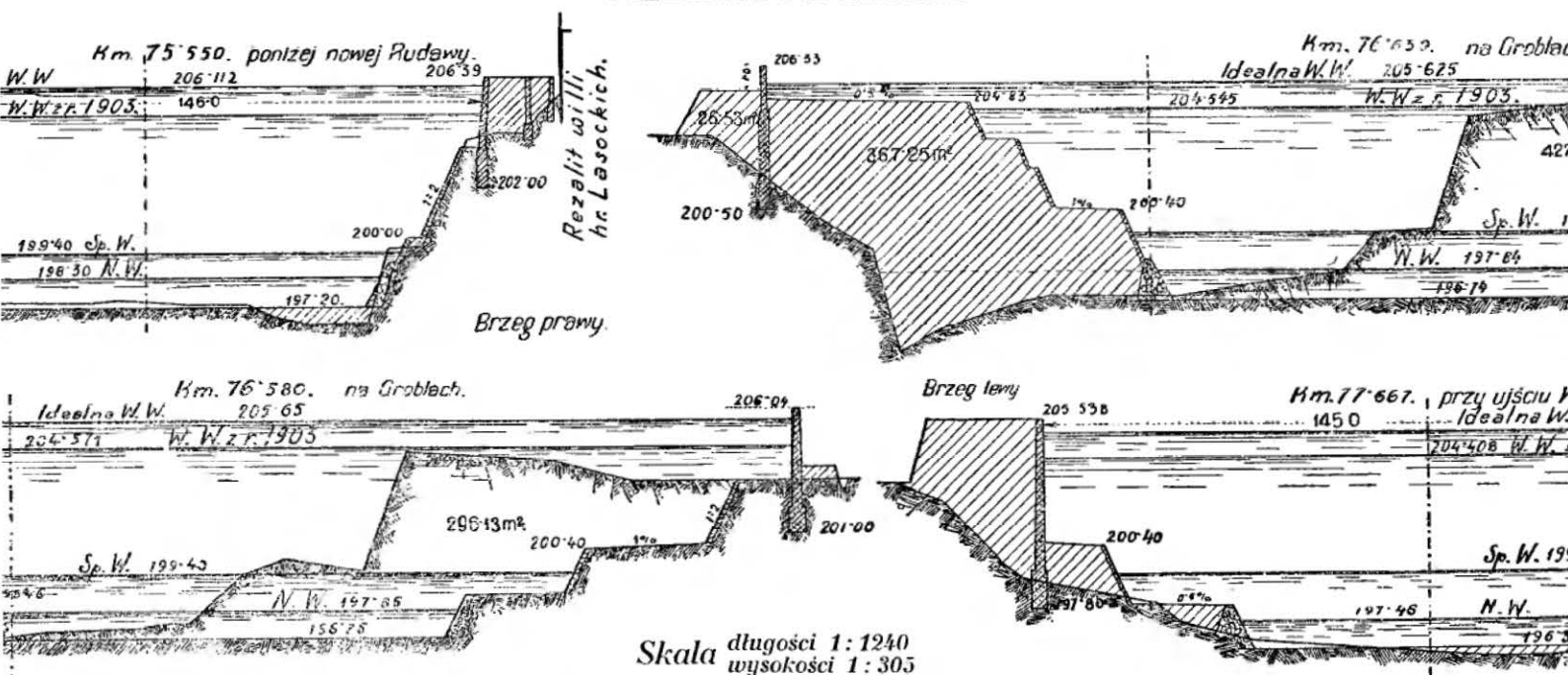
Gdy atoli zwierciadło idealnej wielkiej wody Wisły ma według podanych już obliczeń leżeć normalnie o 1.05 m nad zwier-

Krakowie r. 1912.
I powodzią Wisły.

PRZEKRÓJ PODŁUŻNY WISŁY POD KRAKOWEM od km 74 do km 82



PRZEKROJE POPRZECZNE



ciadłem wyrównaniem powodzi z r. 1903, a korona budowli ochronnych jeszcze najmniej 35 cm nad poziomem zwierciadła idealnej wielkiej wody, musi być dalsza ochrona przed zalewem tej idealnej wody uzyskana na Groblach murem ochronnym, podwyższonym jeszcze cokolwiek po nad normę, a to z powodu, że w zakolach układu się zwierciadło wody po wklęsłym brzegu nieco wyżej.

Według postawionego przez reprezentantów miasta podczas wodno-prawnego dochodzenia żądania, mają być wykonane do wspomnianej platformy dojazdu z ulicy Bernardynskiej i z rampy dojazdowej do mostu żelaznego, prowadzącego na Dębniaki, następnie rampy dojazdowe do niższej platformy w korycie rzeki, projektowanej wzdłuż tamy regulacyjnej u podnóża nasypu, wzniesionej na 1.0 m nad spiętrzone dla żeglugi do poziomu 199.4 m zwierciadło niskiej wody Wisły, a służyć mającej jako przeładownia dla celów handlowych. Niższa ta platforma ma być połączona drogą komunikacyjną u stóp Wawelu z dalszymi platformami przeładowniczymi projektowanymi przy lewym brzegu Wisły poniżej Wawelu.

Podobna przeładownia i rampy dojazdowe mają być na żądanie reprezentantów miasta wykonane także na prawym brzegu w Dębnikach w miejscu skopać się mającego brzegu.

Aby wspomniany mur ochronny na Groblach z koroną, wzniesioną 2.8 m nad poziom tego placu, swoją wysokością nie uniemożliwiał swobodnego widoku na rzekę, ma być wzdłuż niego po stronie miasta wykonana 10.0 m szeroka droga, wzniesiona do wysokości 1.0 m pod koronę muru ochronnego.

Przedstawiony na tablicy XIII przekrój poprzeczny teraźniejszego koryta Wisły powyżej Wawelu w km. 76.639 i wykonać się tam mających robót wykazuje odległość przesunięcia istniejącego koryta Wisły ku prawemu brzegowi, tudzież rozmiary i kształt wykopu na prawym, dębnickim, a nasypu na lewym brzegu. Powierzchnia pierwszego mierzy 427 m², drugiego natomiast po muru ochrony 367.2 m², oprócz 26.5 m² w projektowanej przed murem po stronie Grobli drogi. Ogólna objętość wykopu po prawym brzegu na całej długości przesunięcia i rozszerzenia koryta mierzy przeszło 130.000 m³, z czego około 17.000 m³ pod wodą, oprócz około 7.000 m³ nasypów, natomiast ob-

jętość nasypów od mostu po Wawel około 105.000 m³. Nowa kamienna tama równoległa przeszło 500 m długa, będzie wymagała razem z poprzeczkami i nieuniknionem pogłębieniem podczas budowy więcej niż 5.000 m³ kamienia łamanego.

Wielkie te roboty będą wymagały do ukończenia swego, nawet przy spiesznym wykonywaniu robót, 2 do 3 lata, ponieważ muszą być nasamprzód zburzone i uprzątnięte wszystkie na skopać się mającym gruncie w Dębnikach stojące, w znacznej części dwupiętrowe, budynki, poczem dopiero może być rozpoczęty skop teraźniejszego wysokiego brzegu ubezpieczonego narzutami kamiennymi w najbardziej na wodę wysuniętym miejscu i poniżej tegoż.

Budowę nowej lewobrzeżnej tamy równoległej z poprzeczkami, która musi poprzedzić wykonanie nasypu na lewym brzegu w celu wytworzenia dla niego podstawy, można, jak to z natury rzeczy wynika, rozpocząć dopiero wówczas, gdy prawy wysoki brzeg będzie dostatecznie skopany, a ziemia wydobyta na inne, po prawym brzegu wykonać się mające nasypy, przewiezioną. Jest to konieczne, aby nie zwęzić podczas budowy poprzecznego przekroju koryta, wolnego dla odpływu wysokich wód, bardziej, niż istniejący przekrój i nie spowodować większego ich spiętrzenia się, niż dotąd.

Dopiero wówczas będzie można skopywać brzeg prawy dalej, a materiałem tu uzyskanym i przewiezionym galarami wykonywać równocześnie nasyp po lewym brzegu projektowany. Nie trudno obliczyć, że do wykonania nasypu na lewym brzegu braknie materiału w wykopie na prawym brzegu. Brak ten zwiększy się jednak jeszcze bardziej, jeżeli się uwzględni, że każda wysoka woda Wisły, pojawiająca się w czasie budowy, wyniesie znaczną część świeżego, nie osiedniętego jeszcze i nie zabezpieczonego brukami, nasypu, a także część ziemi na prawym rozkopanym brzegu. Wobec tego musi być brakujący, a do ukończenia lewobrzeżnego nasypu potrzebny, materiał ziemny dowieziony na znaczną odległość bądź z innych wykopów, bądź też musi być on poprzednio wydobyty pogłębiarkami z koryta Wisły i galarami do placu budowy dowieziony.

Szkarpy tego wielkiego nasypu tudzież przeciwległego wykopu, będą po stronie Wi-

sły ubezpieczone brukiem z kamienia łamanego, a nadto otrzymają one dla ułatwienia pieszej komunikacji do koryta Wisły w odpowiednich miejscach stopnie kamienne.

Roboty między mostem żelaznym do Dębnik prowadzącym, przedłużyć się równocześnie mającym o jedno 20 m. w świetle szerokie sprzeczło, a Wawelem, muszą więc koniecznie wymagać do ich ukończenia podanego już czasu, o ile on nie przedłuży się jeszcze przez wysokie wody, przez pochody łodów, przez sloty i silne mrozy.

Gdy atoli nikt nie może przewidzieć, czy w czasie tej budowy nie pojawi się na Wiśle gwałtowna powódź, ani też objąć gwarancyi, że jej nie będzie, zwłaszcza gdy od ostatniej katastrofalnej powodzi z r. 1903 upłynął już dosyć znaczny okres czasu, musi być więc Kraków po lewym brzegu Wisły po Wawel jak najspieszej przed zalewem ochroniony, gdyż ewentualny zalew spowodowałby teraz, po znacznym zabudowaniu dzielnic na zalew narażonych, bez porównania większe szkody, niż w roku 1903.

Aby takiej katastrofie jak najprędzej skutecznie zapobiedz zaprojektowałem mur ochronny na lewym brzegu Wisły od mostu zwierzynieckiego po Wawel, około 430 m długi zafundamentowany na stałym, twardym, gruncie szkarpy placu Groble. Mur taki można bowiem wykonać z betonu do wysokości chroniącej dostatecznie miasto przed zalewem w przeciągu 4 do 5 tygodni, wzmacniając równocześnie jego odporność na parcie wody choćby częściowym, 2.0 m do 3.0 m szerokim, nasypem pod drogę po stronie placu Groble.

Muru tego nie zaprojektowano przeto bez należytej rozwagi, jest on bowiem bezwarunkowo konieczny i nie może być absolutnie opuszczony, lub po wykonaniu nasypu płytszym murem parapetowym zastąpiony, aby za kwotę na jego budowę przeznaczoną, tudzież za 45.000 kr. umieszczonych w kosztorysie na architektoniczne ozdobicie tego muru, wykonać amfiteatr, jeżeli zachodnie dzielnice Krakowa na lewym brzegu nie mają dalej pozostawać przez długi jeszcze czas pod grozą zalewu.

Nadto jest w interesie szybkiego zabezpieczenia tych dzielnic przed zalewem koniecznem, aby jak najspieszej wykonano lewobrzeżny kolektor od komory burzowej

w zasklepienem korycie Rudawy do wykonanej już jego części poniżej ulicy Piekarskiej, aby cofkowała woda Wisły, względnie zbierająca się z terenu opadowego w zasklepionej Rudawie woda, nie zalała niżej położonych części dzielnic sąsiednich.

Opisane roboty pod Wawelem usuną zupełnie dotychczasowe bardzo znaczne spiętrzanie się wysokich wód Wisły w tem miejscu. Przez usunięcie wysokich drzew i budynków, szczególnie czerwonej willi Rożnowskiego z wysoką wieżą, stojących na skopać się mającym wysokim brzegu w Dębnikach, odsłoni się nadto zupełnie dla jadących Wisłą z góry parostatkami lub dla patrzących na Wawel z mostu dębnickiego zakrytą dotąd częściowo przez nie wspaniałą sylwetę Wawelu i podniesie się urok jej jeszcze bardziej, odsłaniając zarazem w dali na tle widnokręgu widok na wieżycę kościoła OO. Paulinów na Skalce, na kopiec Krakusa i na nowe kościoły w Podgórzu.

Oprócz tych pod Wawelem projektowanych budowli ochronnych będzie wykonany wzdłuż lewego brzegu Wisły mur ochronny od ujścia nowego koryta Rudawy do przyczółka mostu dębnickiego, a w odstępie 3.0 m od jego stopy szkarpa brzegu nachylona w stosunku 1 : 2, na całej powierzchni obrukowana, oprócz platform przeładowniczych wzniesionych na 1.0 m nad spiętrzone jazem zwierciadło niskiej wody i ramp zjazdowych do nich. W celu umożliwienia komunikacji między Półwsiem zwierzynieckim a przeładowniami i korytem rzeki wykona się w murze ochronnym, przy rampach zjazdowych dwie żelazne dwuskrzydłowe bramy powodziowe, skonstruowane jak bramy szluz komorowych.

Poniżej Wawelu zaprojektowano po lewym brzegu Wisły aż po ulicę Piekarską wysoki ochronny mur oporowy z przeładownią przed nim i z rampami dojazdowymi zastosowanymi co do swej konstrukcji do ramp zjazdowych zaprojektowanych w tem miejscu przez Dyrekcyę budowy dróg wodnych. Równocześnie z budową tego muru będzie wykonany na życzenie Reprezentacyi miasta także przyczółek mostu, który w przyszłości ma stać na Wiśle powyżej Skalki dla umożliwienia bezpośredniego połączenia ulicy Dietlowskiej z Dębnikami.

Na prawym brzegu Wisły leżące dzielnice

teraźniejsze Krakowa: Dębniki, Zakrzówek i Ludwinów, będą chronione przed zalewem Wisły następującymi budowlami ochronnymi. Od pieców wapiennych pod skałą Twardowskiego aż poniżej willi hr. Łosiów podniesioną na 50 cm. po nad zwierciadło idealnej wielkiej wody 6 m w koronie szerokiej drogą nadbrzeżną prowadzącą do Pychowic, następnie podniesioną między murami oporowymi tą samą drogą nadbrzeżną aż poniżej nabytej przez gminę miasta Krakowa dawnej realności hr. Lasockich, następnie usypać się mającej groblą drogową na istniejącym naprzeciw realności Kirchmajerów odsypisku zawikłonom, uzyskanem z początkiem ostatniego dziesięciolecia ubiegłego wieku z koryta Wisły wykonanymi tam budowlami regulacyjnymi, wreszcie na gęsto zabudowanej części Dębnik powyżej i poniżej mostu żelaznego murem ochronnym. Ostatnia część tego brzegu aż do przelozu się mającego ujścia Wilgi i do zaprojektowanego kanału żeglugi, wpadającego poniżej teraźniejszego ujścia Wilgi do Wisły, będzie ochroniona wałem ochronnym 5.0 m w koronie mierzącym, a miejscami także murem ochronnym.

Wszystkie mury ochronne wykonuje się po obydwóch brzegach Wisły z betonu o mieszaninie 1:3:6 na fundamentach również betonowych, ubezpieczonych, o ile mają być wykonane na niskich odsypiskach, od strony rzeki ścianami szczelnymi. Po stronie rzeki otrzymują betonowe mury ochronne okładkę z kamienia skawieckiego i płyty koronowe.

Zasadnicze przekroje poprzeczne koryta Wisły, przekroje poprzeczne murów ochronnych, tudzież przekrój podłużny niwelety korony budowli ochronnych i wyrównanego zwierciadła powodzi z 1903, jakoteż idealnej wielkiej wody podano na tablicy XIII.

Po częściowem przeprowadzeniu wywłaszczenia potrzebnych pod budowę gruntów i realności, wstrzymanego częściowo rekursami ich właścicieli przeciw urzędowemu ich oszacowaniu skutecznionemu podczas komisji z r. 1909, rozpoczęto wreszcie roboty ochronne na lewym brzegu od nowego ujścia Rudawy w dół w jesieni r. 1911, na prawym zaś brzegu na wiosnę r. 1912. Ostatnie roboty rozpoczęto skopywaniem brzegu w km. 75.0 i sypaniem około 3.0 m wysokiej grobli drogowej od pieców wapiennych w Dębnikach począwszy

Zaznaczono już powyżej, że roboty te wymagające 5,600.000 kr., oprócz wartości gruntów miejskich ofiarowanych bezpłatnie pod budowę, a na około 130.000 kr. ocenionych, nie mogą być według rozporządzenia Ministerstwa robót publ. przed upływem 8 lat, a więc przed rokiem 1919 ukończone. Wskutek tego figurują w budżetach państwowych dotacje roczne na te roboty przeznaczane tylko po 500.000 kr.

Gdy atoli samo wywłaszczenie gruntów i realności, oszacowane urzędownie podczas wodnoprawnego dochodzenia w jesieni r. 1909 na 1,500.000 kr., będzie znacznie, nawet w dwójnasób, wyższego wymagało wydatku, z powodu w bardzo wielu wypadkach przeprowadzanego sądowego oszacowania i podnoszenia się wartości gruntów, a kredyt na te budowle w latach poprzednich w większych ratach corocznie dotowany jest już na wypłatę zajętych realności i gruntów wyczerpany, nie wiadomo właściwie, kiedy te dla ochrony Krakowa tak nader pilne i nie cierpiące zwłoki budowle będą wreszcie mogły być ukończone, zwłaszcza wobec pod względem politycznym tak niepewnych stosunków i zapotrzebowania ogromnych wydatków na cele wojskowe.

Byłoby koniecznem, aby Reprezentacya miasta mimo to starała się usilnie o wyznaczanie wyższych kredytów celem możliwego przyspieszenia, choćby tylko najpilniejszych robót, jedna bowiem powódź, podobna do tej z r. 1903, może spowodować szkody większe, niż wynosi potrzebny na wszystkie roboty ochronne kredyt.

Opisane roboty wykonuje z ramienia Namiestnictwa c. k. Kierownictwo regulacji Wisły w Krakowie we własnym zarządzie pod kierunkiem st. radcy budownictwa L. Regieca i inżyniera A. Bielańskiego.

Regulacya i obwałowanie Wilgi.

Do ochrony Dębnik, Ludwinowa i miasta Podgórze przed zalewem wodą cofkową dostającą się z Wisły do koryta Wilgi jest uregulowanie tego potoku zapomocą przekopów skracających jego bardzo kręty bieg, tudzież obwałowania jego obydwóch brzegów niezbędne.

Projekt na te roboty i kosztorys obliczony

na 500.000 kr. opracowano w departamencie wodnym Namiestnictwa pod moim kierunkiem równocześnie z projektem na przełożenie Rudawy i na właściwe budowle ochronne wzdłuż obydwóch brzegów Wisły, po powzięciu ostatniej decyzji co do idealnej wielkiej wody Wisły pod Krakowem.

Projekt ten, łączący się w kilku miejscach z projektem kanału żeglugi »Odra—Wisła«, a szczególnie na skrzyżowaniu się potoku z kanałem i przy jego ujściu, nie uzyskał dotąd aprobaty Ministerstwa robót publicznych i handlu, chociaż pierwsze Ministerstwo, zarządzając rozprawę wodnoprawną co do robót ochronnych wzdłuż Wisły po ulicę Piekarską w październiku 1909, poleciło zapewnić interesentów podczas tej rozprawy urzędownie, że uregulowanie i obwałowanie Wilgi będzie niebawem, jako trzecia część ochrony Krakowa, przedmiotem osobnej rozprawy, poczem w krótko rozpoczyna się także roboty.

Mimo tego oświadczenia i zobowiązania się wobec stron, nie podjęto dotąd w sprawie tej dla Podgórza i wymienionych już dzielnic tak pilnej i ważnej budowy, żadnych dalszych kroków. Gdy zaś z biegiem lat wzrosły ceny gruntów, realności, materiałów i robocizny, wskutek czego obliczone na 500.000 kr. koszty budowy wzrosną niezawodnie do 800.000 albo nawet do 1.000.000 kr., nie można wogóle przewidzieć, kiedy rozpoczęcie robót na Wildze wogóle przyjdzie do skutku.

II.

Kanalizacja Wisły pod Krakowem i przekształcenie jej na port¹⁾.

Ustawa kanałowa z 11. czerwca 1901 Dz. p. p. Nr. 66 postanawiająca budowę kanału żeglugi »Dunaj—Odra—Wisła« i połączenia tego kanału ze splawną przestrzenią Dniestru wywołała w Krakowie, podobnie jak w kraju i w krajach koronnych Austrii, przez które

¹⁾ Część tą projektowanych i wykonywanych na Wiśle pod Krakowem robót omówił na ogólnym zebraniu, w ciągu dalszym odczytu R. Ingardena, naczelnik Ekspozytury Dyrekcji budowy dróg wodnych c. k. st. radca budownictwa Jan Czerwiński, poczem objaśniał je na miejscu budowy.

kanal ten miał przechodzić, ogromne zainteresowanie, przywiązywano bowiem do tej, w Austrii niepospolitej, od dziesiątek lat ponaglonej, budowy inwestycyjnej, całkiem słusznie, bardzo wielkie nadzieje lepszej ekonomicznej przyszłości, niestety dotąd niespełnionej.

Kraków znalazł się wobec tej wielkiej budowy w położeniu wyjątkowo niepomysłnym, gdyż ograniczony wówczas na szczupły obszar dawnego miasta, położonego na lewym brzegu Wisły, mógł się znaleźć odcięty zupełnie od tej nowej drogi wodnej, która już ze względów tylko technicznych, nie wspominając o innych, musiała być koniecznie prowadzoną tylko po prawej stronie Wisły. Wskutek tego musiał się także port kanałowy znaleźć po prawym brzegu tej rzeki, a więc po za granicami ówczesnego Krakowa.

Administracja miasta i krakowska Izba handlowa i przemysłowa rozwinęły też, całkiem słusznie, bardzo gorliwą i gorącą działalność, aby Krakowowi, mimo jego względem kanału niepomysłnego położenia, przysporzyć i zapewnić jak największe z tej nowej drogi wodnej korzyści. Powstawały też w komisji, w tym celu przez Administrację miasta do życia powołanej, rozmaite projekty, mające powyższy cel na oku, między innymi projekt założenia portu na Błoniach i na torze wyścigowym po park Dr. Jordana, do którego to portu miały się statki kanałowe dostawać przez trawersowanie skanalizować się mającej Wisły. Dyrekcja budowy dróg wodnych projektowała natomiast wówczas port kanałowy na rozległych zachodnich polach Dębnik na prawym brzegu Wisły, a więc po za granicami Krakowa.

Aby port kanałowy w tem miejscu pomyślany i w generalnym projekcie opracowany zbliżyć do Krakowa przez ułatwienie z nim komunikacji, poruszyła wspomniana komisja miejska myśl wykonania przełożenia koryta Wisły na południową stronę portu przez wykonanie, wspomnianego już również, przekopu od pieców wapiennych w Dębnikach do ujścia Wilgi. Przekop ten miał zarazem służyć do ochrony Krakowa przed zalewem Wisły.

Od zamiaru wykonania portu kanałowego na gruntach dębnickich odstąpiła jednak wkrótce Dyrekcja budowy dróg wodnych roz-

patrzywszy się dokładnie w istniejących warunkach miejscowych, ponieważ przeprowadzenie kanału żeglugi, dla statków o pojemności 600 ton, między Skawiną a Dębnikami, szczególnie w zbyt wązkim miejscu między korytem Wisły a skałą Twardowskiego, następnie połączenie portu z koleją »Podgórze-Oświęcim« a zwłaszcza z koleją północną, wreszcie połączenie kanału z portem, w razie wykonania żądanego przez Administrację miasta Krakowa przekopu Wisły, zbyt wielkie nasuwały trudności. Pokonanie tych trudności wymagałoby nadmiernych kosztów, dosięgających niemal kosztów preliminowanych na wykonanie całego kanału od granicy śląskiej po Kraków.

Przeciw wykonaniu portu na gruntach dębnickich lub też na Błoniach, po zachodniej stronie Krakowa i Podgórza, a więc po stronie panujących przeważnie w dolinie Wisły wiatrów zachodnich, przemawiał również wzgląd sanitarny, niedopuszczający narażania tak gęsto zaludnionych miast, co Kraków i Podgórze, na chorobotwórcze, a co najmniej nieprzyjemne, wylizywy obszernych basenów stojącej w porcie wody.

Zaprojektowanie pierwotne portu kanałowego na gruntach dębnickich miało jednak ten bardzo dodatni skutek, że, jak już nadmieniałem, umożliwiło ono wykonanie ochrony Krakowa przed powodzią Wisły w sposób racjonalny po obydwóch brzegach rzeki.

Zamiast portu kanałowego w Dębnikach postanowiła Dyrekcyja budowy dróg wodnych wykonać port na gruntach położonych po wschodniej stronie Krakowa i Podgórza w Płaszowie i na starym korycie Wisły, uzyskanem wskutek wykonania w r. 1882/3 przekopu pod Dąbiem. Kanał żeglugi, zaprojektowany teraz przez Pychowice, Zakrzówek i przekraczający Wilgę w Ludwinowie, miał być doprowadzony do portu w Płaszowie po prawym brzegu Wisły przez Podgórze równolegle do jej koryta. Aby zaś umożliwić Krakowowi bezpośrednie połączenie z kanałem żeglugi, miało być koryto Wisły skanalizowane, wyposażone pod brzegiem krakowskim przeładowniami i przystaniami i połączone szluzą komorową z kanałem żeglugi.

Gdy jednak wykonanie równoległego do Wisły kanału żeglugi w Podgórzu z powodu niezbędnego wywłaszczenia wartości-

wych budynków i zakładów przemysłowych tuż w pobliżu prawego brzegu Wisły stojących, tudzież z powodu przedłużenia mostu drogowego Franciszka Józefa i jego prawobrzeżnej rampy dojazdowej, jakoteż mostu kolei Karola Ludwika, okazało się zbyt kosztownem, odstąpiła Dyrekcyja budowy dróg wodnych od tego zamiaru i postanowiła włączyć część koryta Wisły pod Krakowem od ujścia Wilgi aż do portowej szluzy wjazdowej w kanał żeglugi. W tym celu musi ono być skanalizowane i przekształcone według przekroju poprzecznego podanego na tablicy XV.

Rozwiązanie takie zadania jest wprawdzie znacznie tańsze, niż wykonanie w tej przestrzeni kanału równoległego, ma jednak tę niedogodność, że ruch statków na kanale żeglugi, zwłaszcza w razie jego przedłużenia od portu w Płaszowie przez Galicyę do Dniestru, będzie poniekąd uzależniony od wysokich wód Wisły, podczas których jaz spiętrzający wodę Wisły, musi być złożony. Znaczna chyżość wielkiej wody Wisły będzie bowiem wówczas utrudniać dotkliwie swobodny i bezpieczny ruch ciężkich i wielkich statków kanałowych w jej korycie, a podczas najwyższych stanów wody na Wiśle może go nawet na dłuższy czas przerwać.

Jak długo ruch statków na przyszłym kanale nie będzie bardzo ożywiony, nie mają spowodowane wielką wodą Wisły kilkakrotnie w roku trzy do czterodniowe przerwy w swobodnem połączeniu portu w Płaszowie z zachodnią częścią kanału żeglugi wielkiego znaczenia, gdyby zaś w przyszłości okazały się przerwy te dla ruchu handlowego zbyt uciążliwe, opłaci się też wówczas także wykonanie pierwotnie pomyślanego kanału równoległego do Wisły na brzegu podgórskim.

Usytuowanie portu kanałowego w Płaszowie ma niezaprzeczenie, w porównaniu do położenia jego w Dębnikach, bardzo wiele stron dodatnich, zajmie on bowiem nie tylko grunta mniej wartościowe, lecz znajdzie się on bez poważniejszych kosztów w blizkiem połączeniu z głównym dworcem towarowym kolei państwowych w Podgórzu-Płaszowie, a tem samem z wszystkimi liniami kolejowymi przechodzącymi przez ten dworzec. Nadto nie nasuwa przedłużenie kanału żeglugi z portu tego do Dniestru żadnych trudności technicznych.

Po ostatecznem zadecydowaniu sposobu

przeprowadzenia kanału żeglugi pod Krakowem przy równoczesnym uwzględnieniu uzasadnionych i słuszych żądań Reprezentacji miasta Krakowa, opracowano szczegółowy projekt w toku już wykonania będących robót kanałowych na Wiśle pod Krakowem, które w połączeniu z opisanymi poprzednio budowlami ochronnymi na obydwóch brzegach Wisły mają zarazem chronić dzielnicę Krakowa, położone poniżej ulicy Piekarskiej i miasto Podgórze, przed zalewem Wisły. Budowle te mają się wreszcie łączyć bezpośrednio z obwałowaniem Wisły poniżej Krakowa, wykonanym na podstawie ustawy melioracyjnej przez Wydział krajowy.

Aby statki kanałowe o udźwigu 600 ton, 8,2 m szerokie, a zanurzające się przy pełnej ładunku na 1,8 m, mogły swobodnie przechodzić z kanału żeglugi przez wspomnianą przestrzeń Wisły do portu i zatrzymywać się przy przystaniach i przeladowniach po obydwóch brzegach jej koryta wykonanych, musi być koryto Wisły skanalizowane, głębokość bowiem jego w teraźniejszym uregulowanym stanie dosięga zaledwie 1,0 m podczas niskich stanów wody.

W tym celu będzie wykonany w przekopie Wisły pod Dąbiem, km 81,0, jaz ruchomy stawidłowy, spiętrzający zwierciadło, niskiej wody Wisły do poziomu 199,4 m, czyli o 3,5 m ponad najniższy stan wody Wisły, dochodzący teraz w km 81,0 do poziomu 195,9 m. Jaz stawidłowy o dwóch polach po 47,5 m szerokości w świetle będzie wykonany między dwoma przyczółkami przybrzeżnymi i jednym filarem środkowym, zaopatrzonymi przepławkami dla ryb, a wykonanymi z betonu z zewnętrzną okładką z ciosowego kamienia. Próg jazu wykonanego również z betonu w górnej warstwie z granitu będzie założony w poziomie istniejącego dna koryta Wisły, a jaz będzie zafundamentowany, podobnie jak przyczółki i filar środkowy, między ścianami szczelnymi w nieprzepuszczalnej warstwie ilu trzeciorzędowego, który w miejscu tem leży w głębokości 5 do 6 m pod dnem koryta, wciętego we warstwie ostrego piasku wiślanego zmieszanego ze żwirem karpackim średniej grubości.

Stawidła jazowe spoczywające na ruchomych kozłach żelaznych, o konstrukcyi umożliwiającej łatwe ich ustawienie, względnie zło-

żenie, będą umożliwiały utrzymywanie zwierciadła spiętrzonej wody Wisły na przepisanim poziomie, mimo zmiennego stanu wody w rzece, tudzież zupełne otworzenie całego przekroju między przyczółkami i filarem środkowym jazu dla swobodnego przepływu wysokich wód Wisły i pochodzących łodzi bez spowodowywania spiętrzania wody.

Według podanego na str. 287 zestawienia powinna szerokość wolnego dla przepływu średnio wysokich wód i wyższych koryta mierzyć w tem miejscu 120,0 m, podczas gdy ruchoma część jazu ma mierzyć tylko 95,0 m. W celu zapobieżenia spiętrzeń wyższych wód, należałoby zatem ruchomą część jazu tego przedłużyć odpowiednio.

Dla umożliwienia dalszego kursowania parostatków po Wiśle i utrzymania na niej dotychczasowego ożywionego ruchu galarów, zaprojektowano po lewej stronie jazu w terenie inundacyjnym kanał obiegowy z wpływem w km 80,4 Wisły i z szluzą komorową 58,0 w świetle długą a 10,0 m szeroką, umożliwiającą równoczesne przeszluzowywanie jednego parostatku i galaru, lub trzech dotąd na Wiśle używanych galarów. Wypływ tego kanału będzie leżał w km 81,35 Wisły. Tuż powyżej szluzы komorowej będzie na kanale obiegowym 25,0 m w zwierciadle wody szerokim, rozszerzonym w tym celu powyżej szluzы do 40 m, wykonana przystań szluzowa 160 m długa dla wymijania się statków przeszluzowywanych w przeciwnych kierunkach, wzdłuż zaś lewego brzegu kanału obiegowego na poziomie 200,4 m wykonana droga holownicza umożliwi nadal praktykowane dotąd używanie koni do holowania galarów.

Na wysokim lewym brzegu Wisły zaprojektowano, tuż przy lewobrzeżnym wale ochronnym po zewnętrznej jego stronie, na terenie nadsypanym do poziomu wału ochronnego budynki mieszkalne i gospodarcze dla funkcjonariuszy mających obsługiwać szluzę komorową i jaz, tudzież budynek magazynowy i warsztatowy. Platforma, na której staną wspomniane budynki, będzie połączona z terenem inundacyjnym rampami zjazdowymi dla umożliwienia wygodnej komunikacyi ze szluzą komorową i jazem.

Połączenie telegraficzne i telefoniczne zarządu szluzы i jazu z najważniejszymi stacya-

mi wodoskazowemi na górnej Wiśle i na jej najważniejszych dopływach umożliwi wczesne zawiadamianie zarządu o każdym cokolwiek wyższym wezbraniu wody w dorzeczu Wisły powyżej jazu, aby jaz mógł być zawczasu odpowiednio otworzony, lub, w razie potrzeby, cała jego ruchoma część dla swobodnego przepływu wielkiej wody złożoną.

Na polach Płaszowa i na starym korycie Wisły w Dąbiu, po prawej strony rzeki, stanie port kanałowy ze szluzą wjazdową między km 80.1 a 80.3 Wisły i zwierciadłem wody na poziomie 199.4 m, połączony bezpośrednio z dworcem towarowym »Podgórze—Płaszów«.

W porcie tym, którego projekt szczegółowy nie jest jeszcze zatwierdzony, będzie się rozpoczynał kanał żeglugi mający połączyć Wisłę z Dniestrem.

Teren zalewowy Wisły powyżej jazu i szluzy komorowej, a to po lewym brzegu aż w pobliżu dworca »Kraków-Grzegórzki« km 79.7 Wisły, po prawym zaś aż w pobliżu mostu żelaznego kolei Karola Ludwika km 79.3 Wisły, jest obwałowany przez Wydział krajowy wałami ochronnymi zrekonstruowanymi w ostatnich latach aż do Niepołomic kosztów około 2,330.000 kor. dla przepływu idealnej wielkiej wody w ilości 3.300 m³/sek.

Od wspomnianego dworca »Kraków-Grzegórzki« począwszy w górę aż po ulicę Piekarską poniżej klasztoru OO. Paulinów na Skalce km 77.6 Wisły po lewym, a od km. 79.3 po ujście Wilgi km. 77.8 Wisły po prawym, zatem do połączenia z opisanymi już budowlami ochrony Krakowa przed powodzią, przekształca się istniejące koryto Wisły według podanego na tablicy XV zasadniczego przekroju poprzecznego na przystań i na przeladownie dla Krakowa i Podgórza.

Zewnętrzne obustronne mury bulwarowe rozstawione od siebie na 145.0 m w świetle a wzniesione z koroną swą na 0.35 m po nad zwierciadło idealnej wielkiej wody Wisły o objętości 3.300 m³/sek ograniczają urządzone po obydwóch brzegach Wisły przeladownie i służą zarazem jako mury ochronne, zabezpieczające dzielnice Krakowa i miasto Podgórze przed zalewem Wisły, wolny bowiem dla przepływu tej idealnej wody przekrój, mierzony do poziomu zwierciadła tej

wody, mierzy 1.050 m². Lewobrzeżny zewnętrzny mur bulwarowy przedłużono nadto wzdłuż dworca Kraków-Grzegórzki aż do połączenia z lewym wałem ochronnym Wisły, podczas gdy prawobrzeżny mur bulwarowy łączy się już w odległości około 150 m. poniżej mostu kolei Karola Ludwika z prawym wałem ochronnym.

Poniżej lewobrzeżnego zewnętrznego muru bulwarowego na przestrzeni Wisły km 79.8 do 79.97 ma fabryka akc. towarzystwa pod firmą L. Zieleniewski w Krakowie urządzić stocznice swego warsztatu budowy statków.

Obustronne niższe platformy mające służyć za przystanie i przeladownie, lewobrzeżna 20.0 m prawobrzeżna zaś 16.4 m szeroka, ograniczone są po stronie rzeki niższymi murami bulwarowymi rozstawionymi od siebie na 109.0 m w świetle, których korona leży 1.0 m nad spiętrzoną jazem zwierciadłem wody, zatem na poziomie 200.4 m. Obustronne platformy założono ze spadkiem 0.5% ku rzece, a otrzymają one, oprócz dróg bitych, komunikacyjne tory kolejowe wzdłuż całej swej długości, a to lewobrzeżna platforma tor podwójny połączony za pomocą rampy zjazdowej z dworcem kolejowym »Kraków-Grzegórzki«, prawobrzeżna zaś platforma jeden tor, połączony na razie z torem przemysłowym, prowadzonym z dworca Podgórze-Płaszów do zakładów przemysłowych położonych na prawym brzegu Wisły poniżej mostu kolei Karola Ludwika. Później będzie tor ten połączony z torami portowymi.

W km 79.01 wykonało Ministerstwo robót publicznych kosztem państwowego funduszu drogowego nowy, tak zwany III-ci, most drogowy, łączący w przedłużeniu ulicy Starowiślniej Kraków z Podgórzem. Przyczółki obustronne tego mostu żelaznego o trzech sprzęślach, z których środkowe mierzy 76 m w świetle, a dwa skrajne po 32 m w świetle, wykonano w licach obustronnych zewnętrznych murów bulwarowych i zafundamentowano je podobnie, jak środkowy filar mostowy, na żelazno-betonowych kieszonach w trzeciorzędnym ile podłoża Wisły.

Ponieważ w najbliższym czasie będzie wykonany nowy most drogowy w przedłużeniu ulicy Krakowskiej w Krakowie do ulicy 3-go Maja w Podgórzu, zamiast istniejącego teraz

w przedłużeniu ulicy Mostowej mostu Franciszka Józefa o drewnianej łukowej konstrukcji spoczywającej na filarach i przyczółkach kamiennych, których drewniane ruszta fundamentowe wskutek pogłębienia się dna Wisły leżą już od szeregu lat po nad najniższym stanem wody, wykonuje się przeto obustronne przyczółki tego nowego mostu równocześnie z zewnętrznymi murami bulwarowymi.

Po zewnętrznej stronie górnych murów bulwarowych będą na obydwóch brzegach Wisły wykonane równoległe drogi bulwarowe, po krakowskiej stronie razem z chodnikiem dla pieszych o szerokości 14.0 m po stronie podgórskiej zaś o szerokości 12.0 m.

Drogi te, których chodniki dla pieszych leżą w poziomie niwelety korony zewnętrznych murów bulwarowych, zaopatrzonych balustradą żelazną między słupami kamiennymi, muszą być wykonane, z powodu znacznego wzniesienia korony murów bulwarowych nad teren sąsiedni, przeważnie na nasypach, co spowodowało liczne trudności w konstrukcji połączenia tych dróg z istniejącymi w sąsiedztwie ulicami Krakowa i Podgórza.

Trudności te powiększyła jeszcze konieczność doprowadzenia toru kolejowego z dworca w Grzegórkach do gazowni miejskiej, który dotąd był wykonany w korycie Wisły, przekracza on bowiem lewobrzeżną rampę dojazdową do mostu tuż przy samym moście w jej poziomie.

W celu umożliwienia komunikacji wozowej między obustronnymi drogami bulwarowymi a niższymi platformami i przeładowniami wykonuje się nadto 6.0 m szerokie rampy zjazdowe ujęte po stronie wody murami oporowymi, a to po stronie krakowskiej w pobliżu ulicy Piekarskiej, powyżej mostu Franciszka Józefa i poniżej mostu kolei Karola Ludwika, po stronie zaś podgórskiej w pobliżu parku miejskiego i przy moście drogowym Franciszka Józefa.

Oprócz tego wykonuje się dla ułatwienia komunikacji pieszej między drogami bulwarowymi a niższymi platformami w odpowiednich miejscach schody komunikacyjne z ciosowego kamienia. Zewnętrzne górne mury bulwarowe zaopatrzone wreszcie w zapuszczone w nie pierścienie żelazne do przymocowywania statków, a nadto umieszczono w pewnych

odstępach żelazne drabiny ratunkowe we wnękach.

Na tablicy XIV podano plan sytuacyjny projektowanych robót w korycie Wisły w pobliżu mostów, tudzież projektowanego jazu i szluzu komorowej w Dąbiu.

Zewnętrzne górne mury bulwarowe o przekroju podanym na tablicy XV wykonuje się, na ławie betonowej fundamentowej o mieszaninie 1 : 4 : 8, z betonu o mieszaninie 1 : 3 : 5 z okładką zewnętrzną z ciosowego kamienia z chrzanowskich łomów dolomitowych, oprócz płyty kordonowej, do której użyto szarego granitu śląskiego.

Mury te ozdobiono na życzenie Administracji miasta Krakowa architektonicznie, według projektu radcy miasta i architektki Jana Perosia, występującymi przed lico murów silnie boniowanymi pilastrami, między którymi rozczłonkowano górną część murów pod płytą kordonową framugami, sklepionymi między filarkami z kamienia ciosowego, o wnękach betonowych. Umieszczone na tablicach XIX i XX fotograficzne zdjęcia murów tych uzmysłwiają dostatecznie ich architektoniczne ukształtowanie.

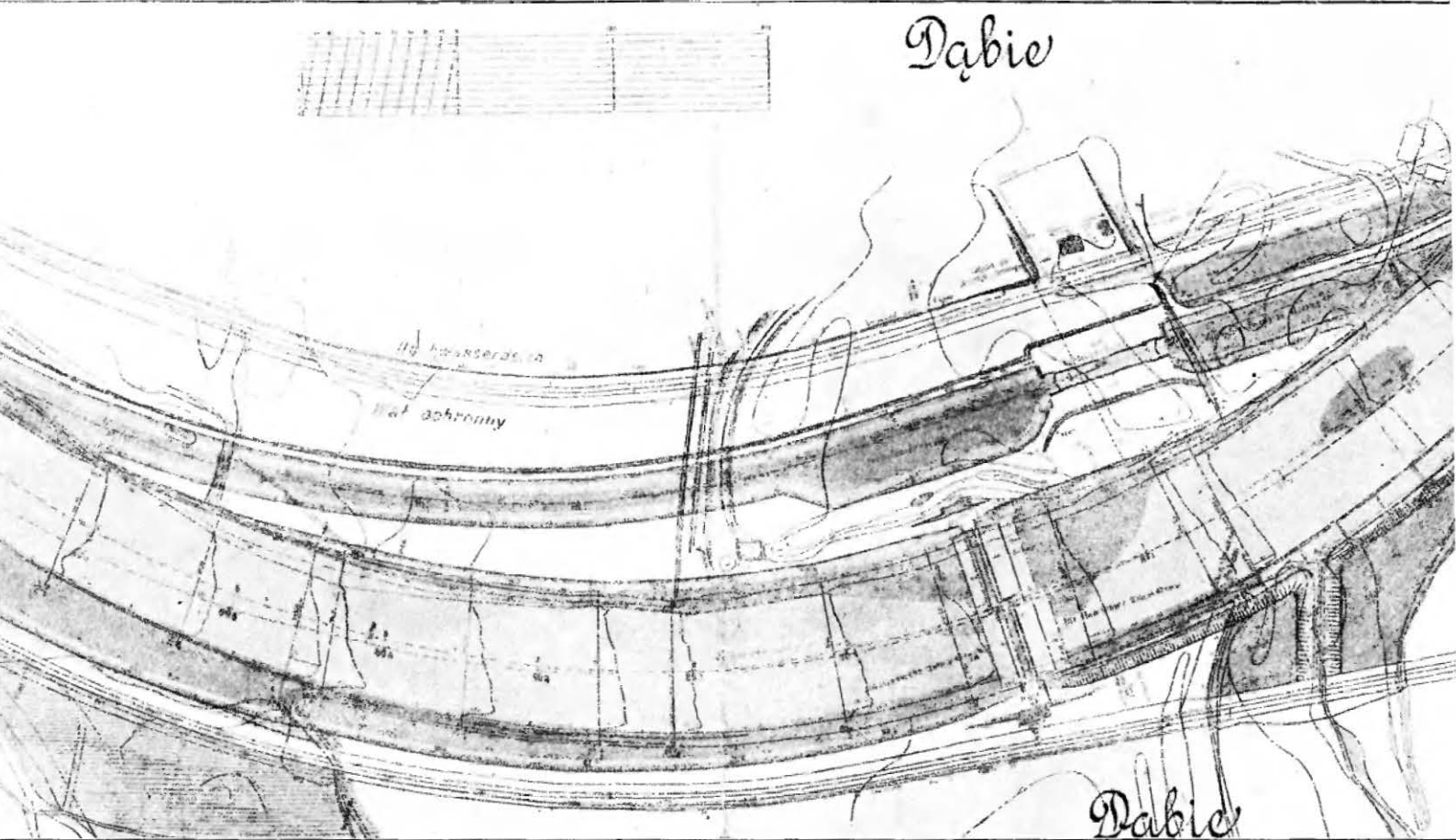
Mury bulwarowe niższych platform o przekroju podanym na tablicy XV wykonano na płycie fundamentowej z betonu o mieszaninie 1 : 4 : 8 ubezpieczonej po stronie wody ścianą szczelną z drzewa miękkiego na 20/20 cm obrobionego i narzutom kamiennym w dnie koryta w szerokości 1.4 m wybrukowanym. Właściwy mur bulwarowy z betonu o mieszaninie 1 : 3 : 5 otrzymał zewnętrzną okładkę i płytę kordonową z ciosów szarego granitu śląskiego.

Odwadnianie obustronnych niskich platform odbywać się będzie zapomocą założonego tuż za murem bulwarowym na poziomie 199.85 m równoległego drenu z łamanego kamienia i zapomocą osadzonych w odpowiednich odstępach w murze bulwarowym rur o średnicy 0.15 m ze spadkiem do poziomu 199.5 m.

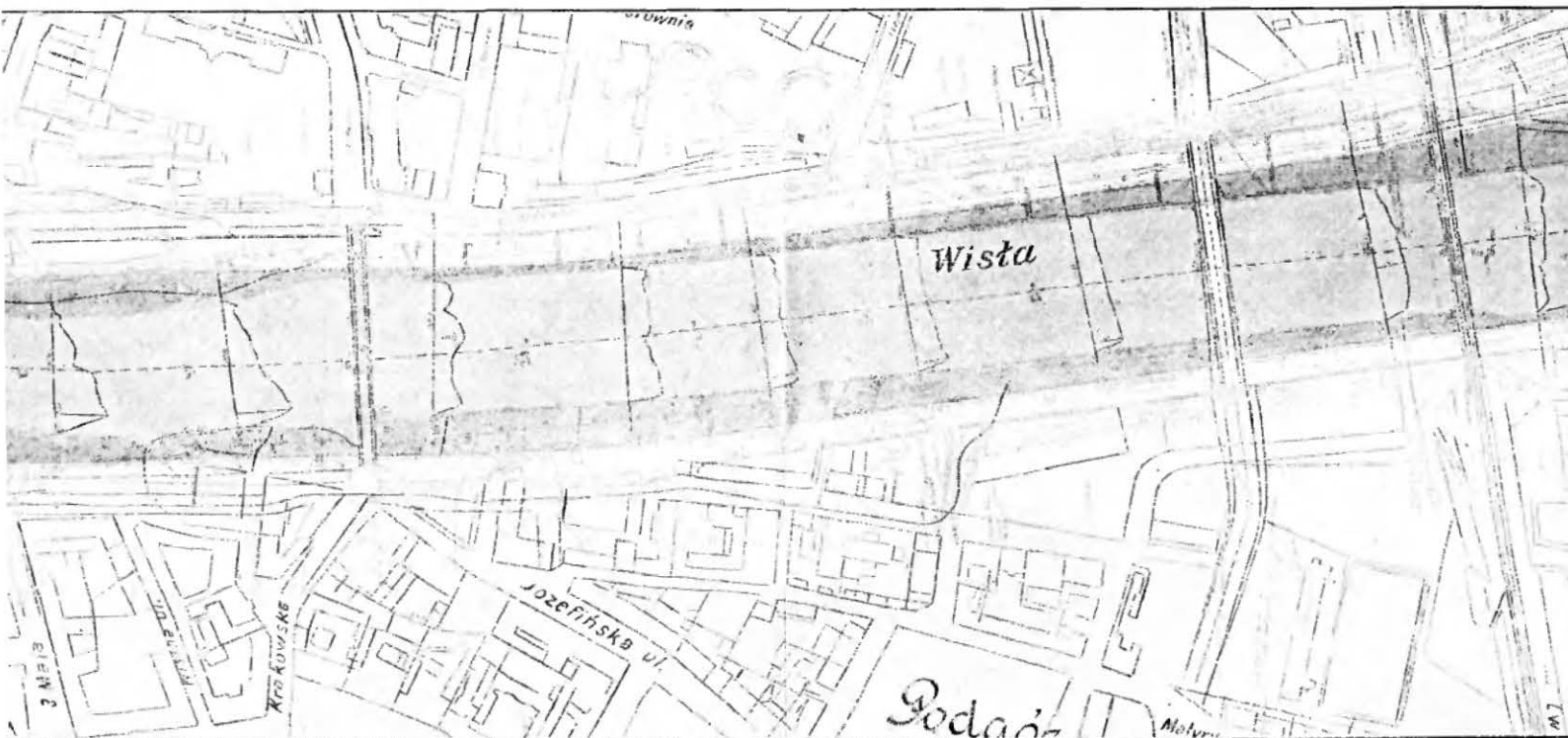
Pniważ istniejące teraz dla żeglugi uregulowane koryto Wisły mierzy między obustronnymi opaskami kamiennymi 80.0 m a mury bulwarowe niższych platform rozstawiono na 109 m, muszą być istniejące teraz niższe brzegi uregulowanego koryta skopane w celu umożliwienia dostawiania statków kanałowych

Krakowie r. 1912.
d powodzią Wisły.

PLAN SYTUACYJNY
KANALIZACYI WISŁY W PRZEKOPIE POD DĄBIEM W KRAKOWIE



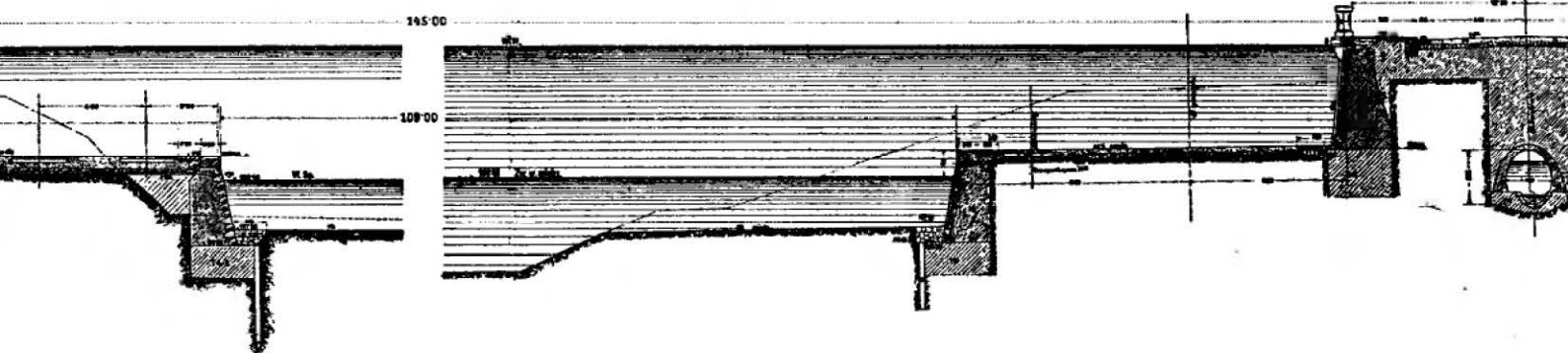
PLAN SYTUACYJNY
KANALIZACYI WISŁY MIĘDZY MOSTAMI W KRAKOWIE



e r. 1912.
zią Wisły.

Skala 1:323

Prawy br.



PRZEKRÓJ POPRZECZNY
SKANALIZOWANEJ WISŁY MIĘDZY MOSTAMI W KRAKOWIE

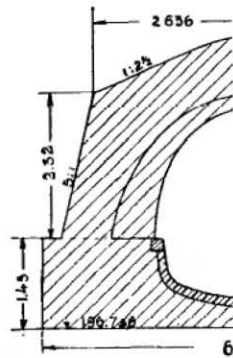
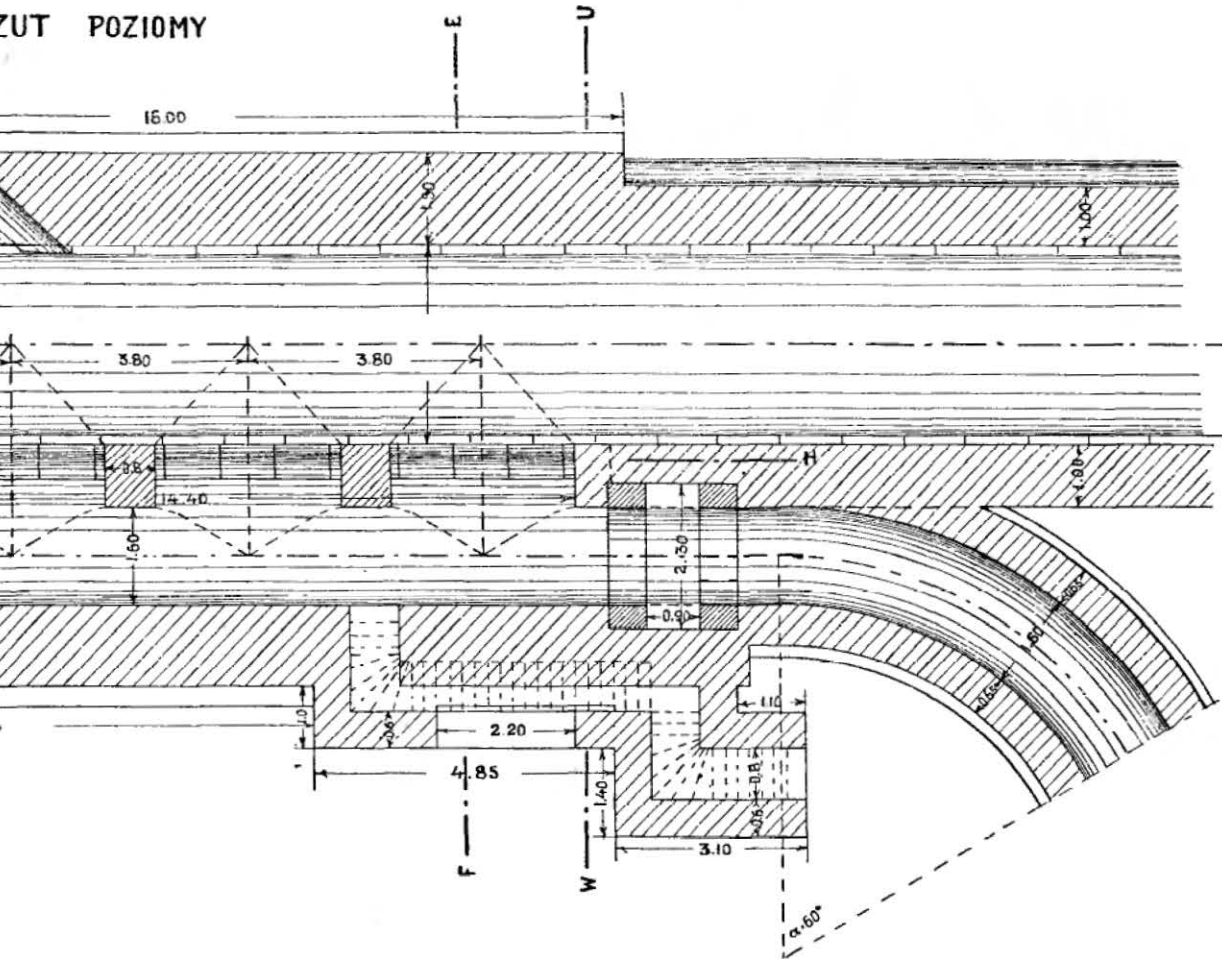
dla wód opadowych:		
H	napełnienie	1.733 m
I	spadek	0.5‰
F	powierzchnia przepływu	3.896 m ²
L	obwód zwilżony	6.081 m
R	promień przekr	0.641
C	spółczynnik	73.763
V	chyżość	1.320 m/s
Q	objętość przepływu	5.143 m ³

Krakowie r. 1912.
powodzią Wisły.

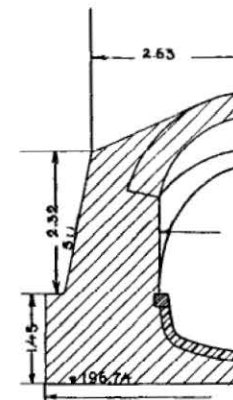
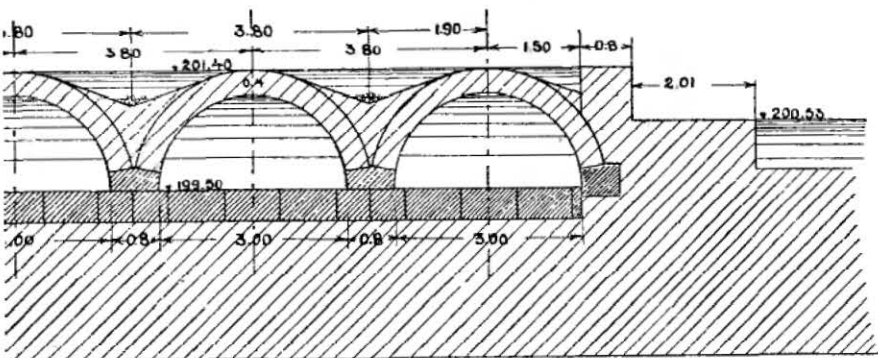
PRZELEW BURZOWY Nr. IV. KOLEKTORA LEWOBRZEŻNEGO
km. 79.009

Skala 1:123

WZGLĘDNY PRZĘCZNIK POZIOMY

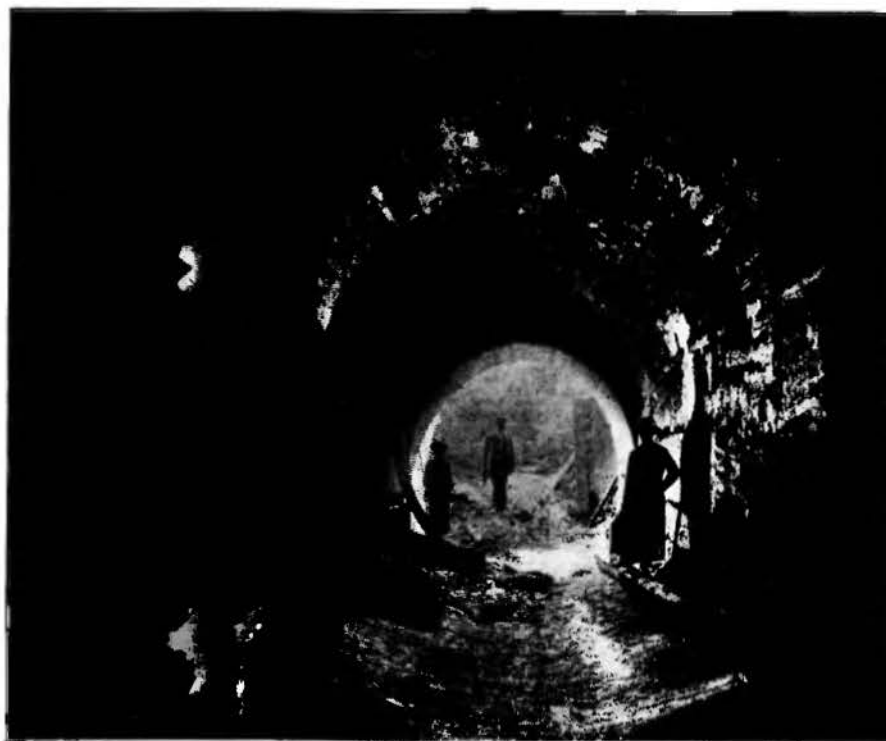


PRZĘCZNIK C-H

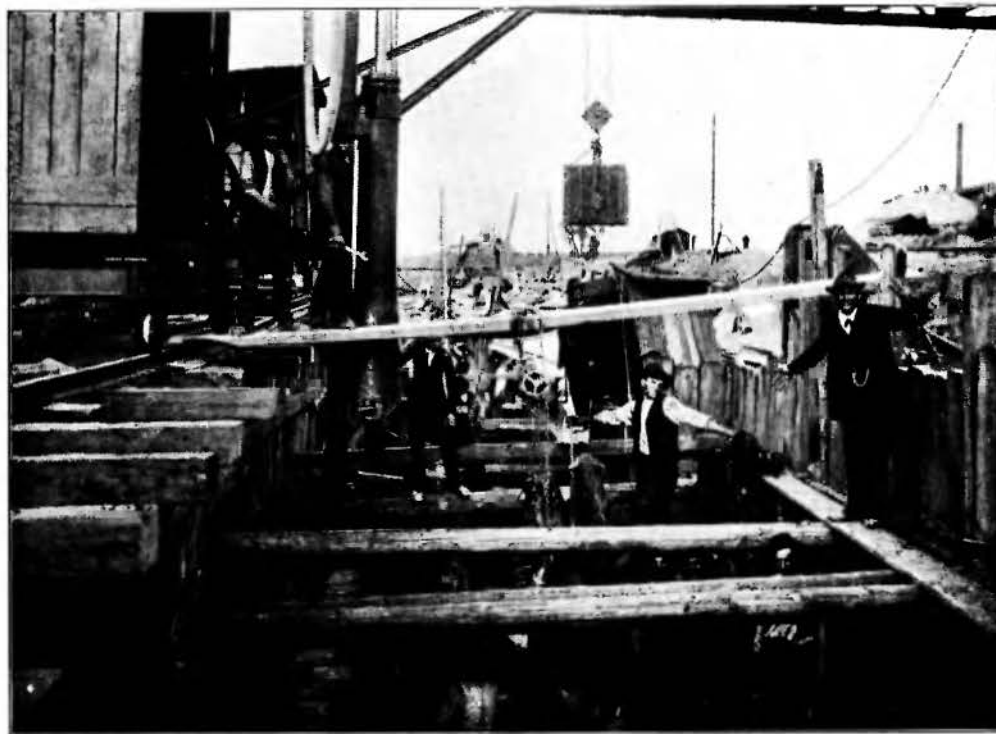




Fot. 13. Budowa kolektora lewobrzeżnego w Grzegórkach.



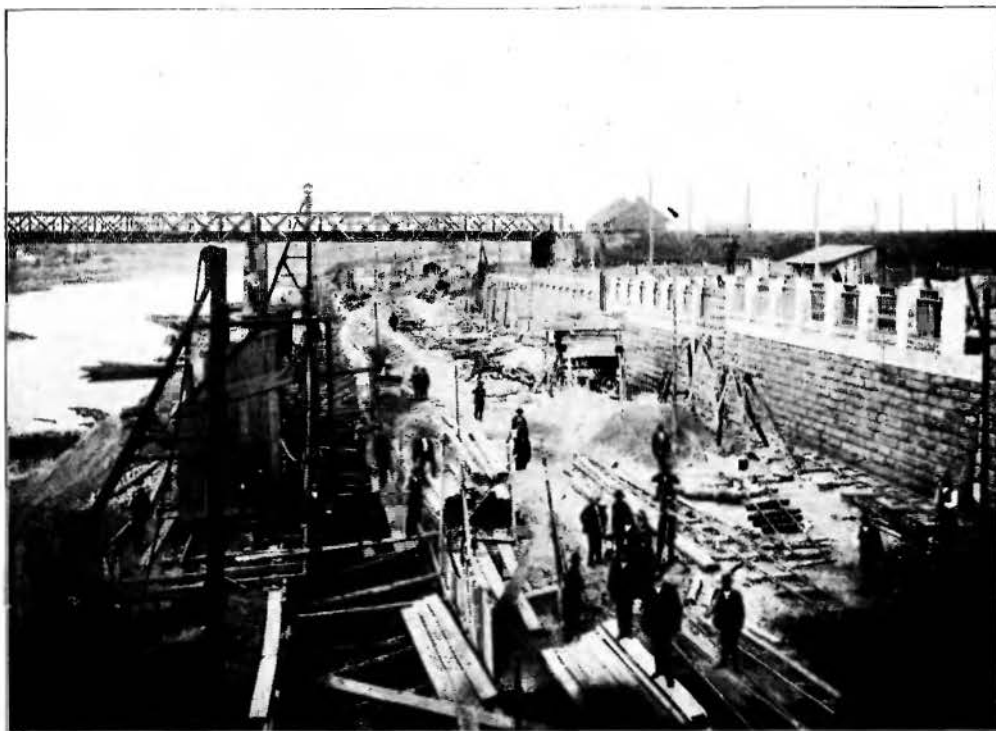
Fot. 14. Wnętrze kolektora lewobrzeżnego przy przelewie burzowym Nr. IV.



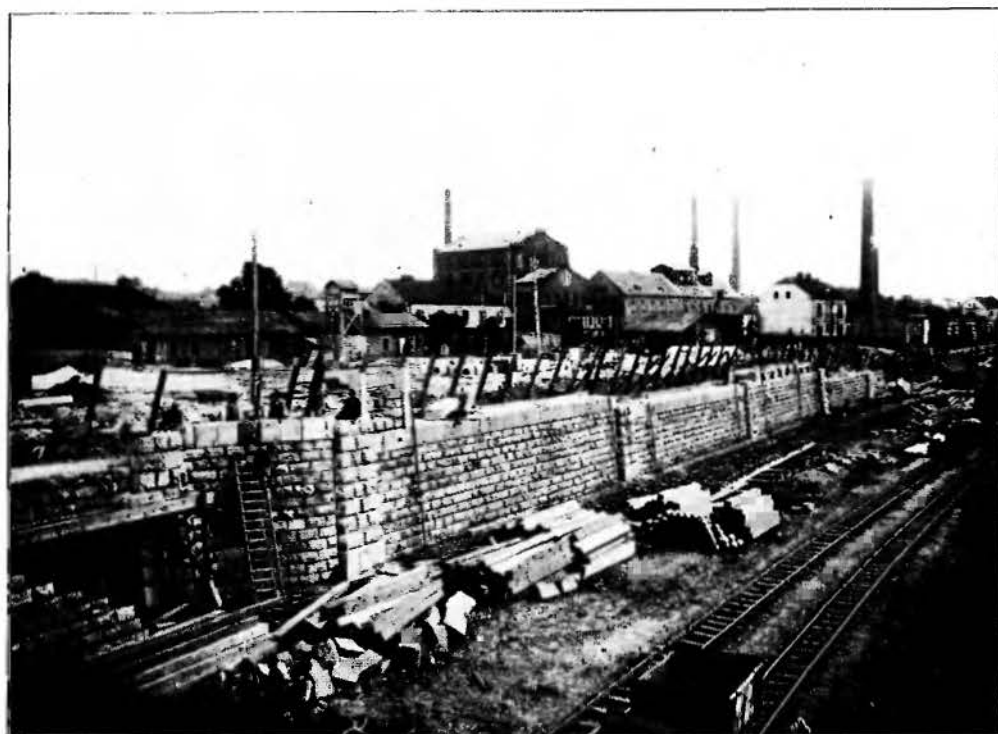
Fot. 17. Fundamentowanie lewego, wyższego muru bulwarowego.



Fot. 18. Lewy wyższy mur bulwarowy.



Fot. 19. Budowa prawego niższego muru bulwarowego.



Fot. 20. Budowa prawego wyższego muru bulwarowego.

o ładudze 600 ton do tych murów bulwarowych, do czego jest przy murze głębokość wody mierząca najmniej 2.10 m konieczną.

Głębsze skopanie tych istniejących niskich brzegów uregulowanego koryta Wisły byłoby przed wykonaniem jazu spiętrzającego poziom niskiej wody szkodliwe dla swobodnej żeglugi na Wiśle na tej przestrzeni, a także po jego wykonaniu, ponieważ w nadmiernie szerokim korycie między niższymi murami bulwarowymi osadzałyby się łatwo piaski i żwiry niesione podczas wyższych stanów wody i zapiaszczyłyby koryto w krótkim czasie tak, że bez spiętrzenia wody jazem, kursujące teraz po Wiśle parostatki i galary nie mogłyby tej przestrzeni między murami bulwarowymi swobodnie przebywać.

Z powodu zamierzonego spiętrzenia niskiej wody Wisły pod Krakowem wspomnianym jazem ruchomym w km 81.0 do poziomu 199.4 m, czyli do stanu wody $+0.437$ m na wodostkazie krakowskim, według którego najniższe stany wody Wisły opadają teraz do -2.57 m, wyłoniła się konieczność ochronienia spiętrzonej, a zatem niemal stojącej, wody Wisły powyżej jazu przed dalszym zanieczyszczaniem jej ściekami kloacznymi, które odpływały dotąd licznymi na obydwóch brzegach Wisły istniejącymi wylotami kanałów miejskich wprost do płynącej wody.

Jest to koniecznem w pierwszym rzędzie ze względów sanitarnych nie zezwalających, aby w śródmieściu istniał wielki i otwarty zbiornik gnijących zawartości kanałowych, również jednak także dla tego, że przy tak spiętrzonem zwierciadle wody Wisły nie miałyby istniejące, zwłaszcza w dolnej części skanalizować się mającej Wisły, kanały dostatecznego spadku dla odpływu z nich ścieków.

Aby przeto do spiętrzonej jazem Wisły nie wpadały już wyloty kanałów miejskich i ścieków kloacnych z poszczególnych realności, zaprojektowano po obydwóch brzegach skanalizować się mającej Wisły w przestrzeni, w której istnieją kanały miejskie odprowadzające wody kloaczne wprost do Wisły, kanały równoległe do biegu Wisły, kolektory, chwytające wszystkie istniejące i przyszłe kanały przed ich ujściem do Wisły i odprowa-

dzające ścieki kanałowe i wody opadowe do koryta Wisły poniżej jazu o płynącej, już nie spiętrzonej, wodzie.

Lewobrzeżny kolektor rozpoczyna się u stóp góry Salwatora na Zwierzyńcu chwytając kanał ściekowy z nowej osady tanich mieszkań, powstałej na tej górze, tudzież przebudowany kanał klasztoru PP. Norbertanek, który poprzednio wpadał wprost do Wisły, jakoteż opisany już nowy kanał wzdłuż prawobrzeżnego wału ochronnego przełożonej Rudawy. Przekroczywszy syfonem opisanym nowe koryto Rudawy biegnie on wzdłuż ulicy głównej Półwsia zwierzynieckiego do komory burzowej wykonanej w starym korycie Rudawy, którą zakończy się zasklepienie tego koryta. Od tej komory burzowej będzie lewobrzeżny kolektor wykonany w kierunku ukośnym przez plac Groble ku stopie Wawelu przechodząc ukośnie pod opisanym już w miejscu tem projektowanym murem i nasypem ochronnym, uchwyci tu dwa główne kanały miejskie i kanał dawniejszego szpitala wojskowego na Wawelu, poczem poniżej Wawelu leżeć on będzie równoległe do zewnętrznego wysokiego muru bulwarowego pod drogą bulwarową. Poniżej mostu kolei Karola Ludwika poprowadzono kolektor ten równoległe do zewnętrznej, południowej granicy dworca Kraków-Grzegórzki, poczem przechodzi on na zewnętrzną stronę wału ochronnego wzdłuż jego stopy i wpada do Wisły pod Dąbiem poniżej jazu w km. 81.5.

Prawobrzeżny kolektor rozpocznie się w Dębnikach w pobliżu realności hr. Łosiów i będzie prowadzony ulicami równoległe do budowli ochronnych na tym brzegu Wisły projektowanych aż do kanału żeglugi Odra-Wisła, mającego wpadać przy ujściu Wilgi do Wisły. Po przeprowadzeniu kolektora dębnickiego syfonowo pod dnem kanału żeglugi i Wilgi będzie prawobrzeżny kolektor podobnie, jak na lewym brzegu, wykonany pod drogą bulwarową równoległe do prawobrzeżnego wysokiego muru bulwarowego aż poniżej mostu kolei Karola Ludwika, poczem zboczy on na prawo, aby się dostać na prawą zewnętrzną stronę prawobrzeżnego wału ochronnego tuż przy jego stopie, wzdłuż której będzie on wykonany aż w pobliże starego koryta Wisły pod Dąbiem. Tu zbacza kolektor na lewo i znaj-

duje ujście swoje do Wisły poniżej jazu ruchomego w km 81.3.

Rozumie się samo przez się, że w miejscu wjazdu do przyszłego portu kanałowego w Płaszowie, w km Wisły 79½, musi być kolektor ten wykonany syfonowo pod dnem wjazdu.

Dno wewnętrzne kolektorów zaprojektowano w takiej głębokości, aby wszystkie istniejące wzdłuż Wisły kanały miejskie ująć należycie, tudzież aby wypływ kunety kolektorów, przeznaczonej dla zwykłych, najbardziej zanieczyszczonych, ścieków miejskich, leżał pod najniższym stanem wody w korycie Wisły poniżej jazu.

Przekroje poprzeczne kolektorów przyjęto dwudziałowe a to: kunetę dolną, przeznaczoną dla odprowadzania zwykłych brudnych wód ściekowych i kanałowych o kształcie zbliżonym do eliptycznego z pionowymi ściankami w kolektorze lewobrzeżnym, o kształcie zaś kołowym w kolektorze prawobrzeżnym, i szerszą górną część zasklepioną w linii kosztowej, przeznaczoną dla odprowadzania wód opadowych. Na poziomie dzielącym obydwie te części przekroju kolektorów urządzono w końcowych ich przestrzeniach jedno względnie obustronne ławeczki dla odpowiedniego powiększenia górnej części przekroju służące zarazem do komunikacji wzdłuż kunety, do składania na nich narzędzi i materiałów dla wewnętrznych napraw kolektorów, lub też wydobytych z kunety osadów przed ich wywiezieniem.

Wymiary przekrojów poprzecznych kolektorów wzrastają w stosunku do zwiększania się zlewni zewnętrznej i powiększania się objętości ścieków wprowadzanych w pewnych punktach bocznymi kanałami do kolektorów.

Przekroje poprzeczne kunety kolektorów oznaczono dla odpływu zużytych wód miejskich w ilości 2.0 lit/sek na 1000 mieszkańców dotyczącej zlewni, mierzącej dla lewobrzeżnego kolektora 14.7 km² dla prawobrzeżnego zaś około 5.00 km², która to ilość odpowiada największemu zużyciu wody w godzinach południowych. Sekundowa objętość wody, oznaczona w powyższy sposób, zwiększa się atoli w lewobrzeżnym kolektorze od zasklepionego starego koryta Rudawy począwszy stałym odpływem młynówki królewskiej, tudzież ilością

wody napuszczaną do starego koryta Rudawy szluzą wpustową wykonaną w lewym wale ochronnym nowego koryta Rudawy.

Według tego obliczenia ma kuneta końcowej części lewobrzeżnego kolektora odprowadzać przy

napelnieniu	0.85 m	—0.74 m
spadku dna	0.47°/100	—0.47°/100
przekrojem	2.345 m ²	—2.006 m ²
o zwilżonym obwodzie	4.28 m	—4.06 m
promieniu przekroju	0.547	—0.492
spółczynnika	73.37	—73.00
objętość wody	2.719 m ³ /sek	—2.226 m ³ /sek
z chyżością śred.	1.162 m/sek	—1.11 m/sek.

Prawobrzeżny, podgórski, kolektor ma natomiast kunetą końcową swej części odprowadzać:

przy napelnieniu	0.313 m
i spadku dna	0.5°/100
przekrojem	0.275 m ²
o obwodzie zwilżonym	1.433 m
promieniu przekroju	0.192
spółczynnika	68.027
objętości wody	0.183 m ³ /sek
z chyżością	0.666 m/sek.

Dla obliczenia potrzebnego całego przekroju poprzecznego kolektorów, mającego odprowadzać także wody opadowe dotyczącej zlewni, przyjęto deszcz ulewny o natężeniu 35 m/m w godzinie.

Taki deszcz ulewny, spadający na zlewnię zabudowaną niemal w całości budynkami i brukowanymi ulicami i spływający, mimo opóźnienia się odpływu, prawie w całości do kanałów i kolektorów, spowodowałby jednak nadmierne wielkie przekroje poprzeczne kolektorów, gdyby zamierzano całą objętość tej wody opadowej odprowadzać kolektorami aż do ich ujścia poniżej jazu w Dąbiu. Postanowiono przeto odprowadzać przeważną część wody burzowej z kolektorów przelewami burzowymi do koryta Wisły w odpowiednich miejscach, kolektorami zaś prowadzić dalej ku ujściu, oprócz zwykłej wody zużytej, tylko objętość wody opadowej odpowiadającą opadowi na dotyczącą zlewnię w ilości tylko 10 m/m na godzinę.

Na tej podstawie i pod założeniem, że przekroje poprzeczne poszczególnych części kole-

ktorów między przelewami burzowymi mają być napełnione tylko na 63% swojej całej wysokości wewnętrznej w świetle, obliczono następujące sekundowe objętości wody, jakie one mają odprowadzać.

Kolektor lewobrzeżny:

- | | |
|---|----------------------------|
| a) od klasztoru PP. Norbertanek do przelewu burzowego Nr. II. w km 76.513 Wisły zasklepionej Rudawy | 0.698 m ³ /sek |
| b) od przelewu burzowego Nr. II. do przelewu burzowego Nr. III. w km 76.695 | 6.139 m ³ /sek |
| c) od przelewu burzowego Nr. III. do przelewu Nr. IV. w km 79.009 | 7.322 m ³ /sek |
| d) od przelewu burzowego Nr. IV do przelewu Nr. V. w km. 79.496 | 8.521 m ³ /sek |
| e) od przelewu burzowego Nr. V. do ujścia kanału odwodniającego dzielnicę »Piaski« | 12.641 m ³ /sek |
| f) od tego kanału aż do ujścia kolektora do Wisły w km 81.5 | 14.189 m ³ /sek |

Kolektor prawobrzeżny:

- | | |
|--|---------------------------|
| a) od przelewu burzowego Nr. I. km 78.198 do przelewu Nr. II. km 78.533 | 2.303 m ³ /sek |
| b) od przelewu burzowego Nr. II. do przelewu Nr. III. km 78.852 | 2.509 m ³ /sek |
| c) od przelewu burzowego Nr. III. do ujścia kanału odwodniającego dzielnicę »Zabłocie« | 3.229 m ³ /sek |
| d) od tego kanału do ujścia kolektora do Wisły | 5.143 m ³ /sek |

Oprócz w przelewy burzowe, zaopatrzone obydwie kolektory przed ich ujściem zamknięciami zasuwowymi, a nadto w odpowiednich odstępach włazami bocznymi, szybami do wysypywania śniegu i szybami odwietrzającymi.

Na tablicy XV podano przekroje poprzeczne obustronnych kolektorów w końcowych ich

przestrzeniach, na tablicy zaś XVI najważniejsze przekroje przelewu burzowego Nr. IV. lewobrzeżnego kolektora, leżącego przy trzecim moście drogowym w km 79.009. Z przekroju przelewu burzowego EF, poprowadzonego przez jego przewał, powziąć można, że przelewy burzowe rozpoczną funkcjonować, skoro stan wody w kolektorach wzniesie się po nad poziom przevalu leżącego na rzędnej 199.5 m i jeżeli zwierciadło wody w korycie Wisły, spiętrzone jazem, będzie leżało na rzędnej 199.4 m, względnie niżej po złożeniu jazu ruchomego.

Odptyw wody przelewami burzowymi będzie tem silniejszy, im wyżej ustawi się zwierciadło wody w kolektorze względem zwierciadła wody w korycie Wisły.

W mowie będące kolektory i przelewy burzowe będą atoli mogły funkcjonować należycie tylko wówczas, jeżeli stan wody w korycie Wisły nie podniesie się do poziomu górnej wewnętrznej krawędzi sklepienia kolektorów tj. do +1.5 m na wodoskazy krakowski, wówczas bowiem ustanie odpływ wody z kolektorów przelewami do Wisły zupełnie, a kolektory muszą odprowadzać ku ujściom pełnym swoim profilem całą objętość wody napływającej do nich z odnośnej zlewni.

Dopiero gdy napływ wody do kolektorów tak się zwiększy, że będą one stały pod ciśnieniem, będzie mogła część ich wody odpływać przelewami znowu do Wisły.

Ponieważ według dotychczasowych obserwacji ombrometrycznych nawalne deszcze o natężeniu dochodzącem do 35 m/m na godzinę pojawiają się w okolicy Krakowa najczęściej przed znaczniejszym wezbraniem Wisły, nie dochodzącem do +1.5 m na wodoskazy krakowski, są to bowiem deszcze chwilowe, burzowe, obejmujące tylko nieznaczna część kraju, będą więc mogły przelewy burzowe w normalnych warunkach należycie funkcjonować.

Wpuszczanie zanieczyszczonych wód z kolektorów przelewami burzowymi do spiętrzonej jazu Wisły nie wywrze ujemnego wpływu na jakość jej wody pod względem sanitarnym, wody te będą bowiem silnie rozcieńczone wodą opadową i odpłyną wkrótce poniżej jazu. Według podanych wyżej objętości odpływać mających kolektorami rozcieńcze bru-

dnych ścieków płynących normalnie kunetą będzie pięcio a nawet sześciokrotne.

Należyte funkcjonowanie kolektorów będzie jednak zakwestyonowane, gdy na Wiśle pojawią się wysokie wody przekraczające $+3.0\text{ m}$ na wodoskazy krakowski, wówczas bowiem będzie zwierciadło takiej wody powodziowej leżało w km 81.5 u wylotu lewobrzeżnego kolektora na poziomie 201.13 m, podczas gdy górna krawędź wewnętrzna zasklepienia starego koryta Rudawy przy ulicy Żabiej leży na poziomie 202.21 m, co odpowiada spadkowi tylko 1.08 m na długości kolektora mierzącej 5.7 km, zatem średniemu spadkowi tylko 0.189‰ , podczas gdy dolną część kolektora obliczono dla spadku 0.47‰ . Przy takim spadku między górną wewnętrzną krawędzią zasklepienia koryta Rudawy przy ulicy Żabiej a zwierciadłem wody w korycie Wisły przy ujściu lewobrzeżnego kolektora w km 81.5 może dolna część kolektora tego odprowadzać pełnym już przekrojem, przy współczynniku chropowatości jego ścian betonowych $n=0.013$, zaledwie tylko $11.129\text{ m}^3/\text{sek}$, z której to ilości przypada na wody deszczowe tylko $8.41\text{ m}^3/\text{sek}$, odpowiadającym opadowi atmosferycznemu o natężeniu około 7 m/m na godzinę.

Deszcze o takim i większym natężeniu pojawiają się w okolicy Krakowa w czasie dżdżystym, wywołującym podobne wezbrania Wisły, bardzo często, wobec czego należyte funkcjonowanie tego kolektora będzie w takim razie bardzo ograniczone. Napływająca we większej ilości do kolektora i do zasklepienia Rudawy woda zacznie się przelewać, wobec ustania funkcjonowania przelewów burzowych, spiętrzać, aby wytworzyć odpowiednie ciśnienie, konieczne do jej odpływu kolektorem.

Z każdym dalszym podniesieniem się zwierciadła wody na Wiśle pogorszą się stosunki odpływu wód ściekowych i opadowych kolektorem jeszcze bardziej, co na początku zasklepienia teraźniejszego Rudawy może spowodować zalew w pobliżu niego położonej dzielnicy wodą cofniętą z kolektora i nie mieszczącą się w nim napływającą wodą z sąsiedniego terenu, ponieważ przedłużona ulica Wolska leży na poziomie tylko 203.73 m, a więc zaledwie 1.52 m nad górną krawędzią wewnętrzną sklepienia Rudawy.

W razie pojawienia się na Wiśle powodzi

takiej samej, co w r. 1903, podczas której zwierciadło jej w km 81.5, przy ujściu lewobrzeżnego kolektora, dosięgło poziomu 202.678 m, podczas gdy górna wewnętrzna krawędź zasklepienia starego koryta Rudawy przy ulicy Żabiej leży na poziomie 202.21 m ustaloby funkcjonowanie lewobrzeżnego kolektora nie tylko zupełnie, ale napływałyby nawet woda z Wisły kolektorem tym od jego ujścia w Dąbiu ku zakończeniu zasklepienia starej Rudawy przy ulicy Żabiej pod wpływem odwrotnego spadku mierzącego 0.468 m. Rozumie się samo przez się, że kolektor nie mógłby wówczas przyjmować i odprowadzać wcale wody spływającej do niego z całej zlewni lewobrzeżnej Krakowa, sięgającej aż po lewobrzeżny wał ochronny przełożonego koryta Rudawy, dopóki nie spiętrzy się w kanałach miejskich dzielnic wyżej leżących i w niżej położonych, zalanych już, dzielnicach Krakowa woda do takiej wysokości, aby wytworzone tak ciśnienie zniewoliło wodę w kolektorze zawartą do odpływu do Wisły.

Stan ten rzeczy grozi wszystkim niżej położonym dzielnicom miasta, w których kanały miejskie nie są wytrzymałe na wewnętrzne ciśnienie wody i nie mają szczelnie zamykanych włazów, zalewem wprost wodą kanałową, w dzielnicach zaś o dobrych kanałach i należytych zamknięciach kanałowych zalewem wodą deszczową i wodą zużytą, mimo wykonanych bardzo kosztownych budowli ochronnych wzdłuż Wisły i mimo przełożenia koryta Rudawy.

Aby takiemu zalewowi, co do obszaru i wysokości zwierciadła wody, w porównaniu do bezpośredniego zalewu z r. 1903, wprowadzić mniejszemu i krócej trwającemu, jednak wskutek silnego zanieczyszczenia zalewowej wody zawartościami kanałowymi o wiele, zwłaszcza pod względem sanitarnym, szkodliwшему, zapobiedz, należy koniecznie przedłużyć przede wszystkim i jak najspieszniej zasklepienie starego koryta Rudawy przynajmniej aż do placu wyścigowego, a z chwilą pojawienia się na Wiśle powodzi dochodzącej do stanu wody $+3.0\text{ m}$ na wodoskazy krakowski, zamknąć dopływ wody do młynówki królewskiej przy jazie w Mydlnikach, tudzież dopływ wody do starego koryta Rudawy szluzą wpustową w lewobrzeżnym wale ochronnym nowego koryta

Rudawy. Jestto konieczne ponieważ przy stanie wody $+3.0\text{ m}$ na Wiśle funkcjonowanie przelewów burzowych ustanie, a kolektory muszą całą wodę zużytą wraz z wodą deszczową w znaczniejszej objętości odprowadzać, i to przy zmniejszonym znacznie spadku, a tylko zamknięciem tych dopływów można zmniejszyć objętość wody, jaką kolektor lewobrzeżny ma odprowadzać do Wisły pod Dąbiem przynajmniej o $2.0\text{ m}^3/\text{sek}$.

Środek ostatni nie usunie atoli niebezpieczeństwa opisanego wyżej zalewu w zupełności, dlatego też zajmuje się Dyrekcyja budowy dróg wodnych, całkiem słusznie, rozwiązaniem zagadnienia, w jaki sposób takiej ewentualności, zwłaszcza na wypadek pojawienia się na Wiśle katastrofalnej powodzi, zapobiedz.

Według jednego z rozważanych projektów ma być kolektor lewobrzeżny, przed ujściem swoim do Wisły zaopatrzony już przyrządem zamykającym go zupełnie od Wisły, przedłużony dalej w dół doliny Wisły z wylotem do wykonać się mających basenów na polach Dąbia, położonych między lewobrzeżnym wałem ochronnym Wisły a rzeką Białuchą, a tak obszernych, aby całą objętość wody spływająca kolektorem przez czas trwania nadmiernie wysokiego stanu wody na Wiśle, która mogłaby wywołać zalew niżej położonych dzielnic Krakowa, mogła pomieścić się w tych basenach.

Tego rodzaju rozwiązanie tej dla miasta Krakowa bardzo doniosłej a wysoce interesującej kwestyi hydrotechnicznej nie daje jednak rękojmi skutecznego ochrony niżej położonych dzielnic, jak później wykazę, nawet wówczas jeżeli weźmie się pod uwagę tylko powódź katastrofalną z r. 1903 i poziom jej zwierciadła przy wylocie lewobrzeżnego kolektora w km. 81.5 Wisły pod Dąbiem.

Warunki podobnego rozwiązania kwestyi, zmieniają się jednak bardzo dotkliwie na gorsze, nawet w razie rozszerzenia basenów zbiorowych na gruntach położonych na lewym brzegu Białuchy w Czyżynach i połączenia ich z basenami poprzednimi za pomocą syfonu wykonanego pod dnem Białuchy, skoro tylko weźmie się pod uwagę zwierciadło idealnej wielkiej wody Wisły pod Krakowem o objętości $3.300\text{ m}^3/\text{sek}$. Zwierciadło tej wody ma, według obliczenia przeprowadzonego dla rekonstrukcyi obwałowań Wi-

śły między Krakowem a Niepołomicami leżeć w km 81.5 w rozszerzonym między wałami przekroju Wisły na poziomie 203.476 m , czyli o 1.266 m wyżej, niż górna zewnętrzna krawędź zasklepienia starego koryta Rudawy przy ulicy Żabiej.

Podczas powodzi z r. 1903 trwał stan wody na Wiśle od $+3.0\text{ m}$ na wodoskazy krakowskim, przy którym przelewy burzowe już nie mogą funkcjonować a sprawność kolektorów dla odpływu wody z powodu zmniejszenia się spadku uledeć musi znacznemu zmniejszeniu, od godziny 5-tej rano dnia 11. lipca do kulminacyi osiągniętej przy stanie wody $+4.55\text{ m}$ o 10-tej w nocy d. 12. lipca i do opadnięcia powodzi na powrót do stanu $+3.0\text{ m}$ około godziny 5-tej rano w dniu 15. lipca, przez przeciąg 96 godzin, czyli 345.600 sekund.

W razie pojawienia się na Wiśle po wykonaniu kolektorów podobnej, co w r. 1903, powodzi, musiano by w basenach pomieścić przedewszystkiem normalny odpływ wód brudnych z lewego kolektora w ilości $2.719\text{ m}^3/\text{sek}$, czyli około 940.000 m^3 , następnie odpływ z opadu 35 m/m w godzinie, który w tym czasie czterodniowym może się pojawić, z odpływem około $50\text{ m}^3/\text{sek}$, czyli około 180.000 m^3 a wreszcie przynajmniej dwudniowy odpływ zwykłego deszczu o natężeniu 30 m/m do 50 m/m na dobę w ilości około $5\text{ m}^3/\text{sek}$, czyli około 860.000 m^3 , a więc ogółem około $2.000.000\text{ m}^3$ wody.

Jeżeli atoli weźmiemy pod uwagę idealną wielką wodę Wisły w ilości $3.300\text{ m}^3/\text{sek}$ z kulminacją fali w rozszerzonym teraz korycie $+5.65\text{ m}$ na wodoskazy krakowskim, wówczas nie ulega chyba wątpliwości, że czas trwania takiej powodzi od stanu $+3.0\text{ m}$ na wodoskazy, przy którym według ścisłych pomiarów z r. 1908 odpływa Wisłą pod Krakowem tylko $1.150\text{ m}^3/\text{sek}$, aż do opadnięcia zwierciadła powodzi na powrót do stanu $+3.0\text{ m}$ na wodoskazy, musiałby być co najmniej dwa razy tak długi, co podczas powodzi z r. 1903.

W tak długim czasie mogą się pojawić nie tylko nawalne deszcze o natężeniu 35 m/m na godzinę, ale musiałyby także opaść długo trwające ulewne deszcze przed kulminacją powodzi, tudzież przed nią, konsekwentnie rzecz biorąc, opad całodzienny w ilości 110 m/m na

dobę, jaki przyjęto za podstawę obliczenia tej idealnej wielkiej wody.

Gdy podczas takiej powodzi w kolektorze lewym nie ma nie tylko żadnego spadku, nawet dla odprowadzania zwykłych ścieków kanałowych, lecz powstać musi spadek przeciwny wynoszący od ujścia kolektora do końca zaklepienia Rudawy przy ulicy Żabiej 1.26 m nad górną wewnętrzną krawędzią tego sklepienia, musiałyby przeto, tak wszystkie ścieki kanałowe, jakoteż cała ilość wody z tak gwałtownych deszczy gromadzić się nad kanałami w najniższej położonych dzielnicach miasta i zalać je zupełnie. Zalew taki sięgałby nawet wyżej, niż podczas powodzi z r. 1903, ponieważ ogromne masy wody z tak nadzwyczajnych opadów atmosferycznych, jakie do wywołania idealnej wielkiej wody na Wiśle są konieczne, nagromadzone przez przeciąg kilku dni dla braku odpływu za wykonanymi budowlami ochronnymi, nie pomieściłyby się w przestrzeni zalanej w r. 1903.

Katastrofie takiego zalewu, tem groźniejszej, że o wiele dłużej trwającej, niż w r. 1903, i że woda zalewowa byłaby zmieszana z zawartościami kanałowymi i ściekami ulicznymi, nie możnaby zapobiedz wspomnianymi powyżej basenami zbiorowymi, musiałyby one bowiem otrzymać ogromne wymiary na pomieszczenie magazynować się mającej w nich wody pochodzącej z tak ulewnych deszczy. Ponieważ najwyższe dopuszczalne zwierciadło wody w takich basenach ograniczone jest koniecznością utrzymania spadku w kolektorze lewobrzeżnym, aby kolektor ten mógł funkcjonować podczas powodzi, a nadto nie zbędny jest jeszcze spadek od dolnego zamknięcia tego kolektora do basenów, nie mogłyby baseny te otrzymać znaczniejszej głębokości, jest ona bowiem ograniczoną od dołu poziomem wody gruntowej, zależnem od stanu zwierciadła wody w korycie Wisły. Wskutek ograniczenia głębokości basenów poziomem wody gruntowej, który podczas powodzi podnosić się musi nadto bardzo znacznie w dolinie Wisły po nad poziom normalny, musiałyby przeto baseny te otrzymać bardzo wielką powierzchnię, aby mogły zadaniu swemu należycie sprostać.

W najlepszym razie mogłaby użyteczna głębokość basenów zbiorczych mierzyć najwy-

żej 1.5 m, a gdy zamagazynować się w nich mająca objętość wody, w razie pojawienia się idealnej wielkiej wody, przekraczałyby niezawodnie 5,000.000 m³, należałoby wykonać baseny zbiorcze o powierzchni około 340 ha, i co najmniej tyleż gruntów pod nie wywłaszczyć. Wykop ziemi w basenach tych wynosiłby natomiast do normalnego poziomu wody gruntowej, przyjmując tylko 3.0 m mierzącą wysokość gruntów po nad wodą gruntową, 10,200.000 m³.

Wywłaszczenie pod baseny potrzebnych w dolinie Wisły bardzo wartościowych gruntów, a nadto osobnych gruntów na zdeponowanie wykopanej w basenach ziemi, następnie wykop i przewóz 10,200.000 m³ ziemi, wykonanie kanału od dolnego zamknięcia lewobrzeżnego kolektora aż do basenu a nadto syfonu pod dnem Białuchy do dalszych basenów, na gruntach w dolinie Wisły poniżej Białuchy w Czyżynach położonych, a wreszcie wykonanie szluzu upustowej z ostatniego basenu pod wałem ochronnym i kanału odpływowego przez teren zalewowy do Wisły, spowodowałyby tak ogromne koszty, że o zrealizowaniu takiego projektu, jak sądzę, już z tego powodu nie mogłoby być mowy.

Okoliczność powyższa uwydatnia ponownie, jakie konsekwencje pociąga za sobą oznaczenie idealnej wielkiej wody Wisły pod Krakowem.

Gorzej jeszcze przedstawia się rzecz co do należytego funkcjonowania prawobrzeżnego podgórskiego kolektora podczas katastrofalnej powodzi na Wiśle, gdyż dla tego kolektora o wykonaniu podobnych basenów rezerwowych, jak dla lewobrzeżnego kolektora, wobec istniejących na prawej stronie doliny Wisły warunków i wobec projektowanego na gruntach płaszowskich portu kanałowego, nawet mowy być nie może.

Drugim pomysłem zmierzającym do zabezpieczenia należytego odpływu z kolektorów podczas wysokich wezbrań i katastrofalnych powodzi na Wiśle i do ochronienia tym sposobem nizej położonych dzielnic Krakowa przed zalewem przez wody kanałowe i opadowe, jest przedłużenie obydwóch kolektorów za biegiem Wisły w dół na taką odległość, aby uzyskany tak spadek do wylotów kolektorów był dostateczny do swobodnego i nie-

szkodliwego odpływu gromadzącej się w kolektorach wody do Wisły, mimo katastrofального jej wezbrania.

Ponieważ spadek w końcowych częściach wykonanych już kolektorów mierzy w kolektorze lewobrzeżnym 0.47‰ w prawobrzeżnym zaś 0.5‰ , podczas gdy spadek zwierciadła wezbranych wód Wisły mierzy między obwałowaniem jej poniżej Krakowa najwyżej 0.4‰ , a właściwie 0.35‰ , musiałyby kolektory te, przy zmniejszonym ich spadku, a powiększonym wskutek tego przekroju, osiągnąć 10.0 do 12.0 km długości, aby przy teraźniejszych ich ujściach podczas powodzi podobnej, co w r. 1903, nie spowodować w nich cofki, przekraczającej poziom normalny zwierciadła wody, oznaczony w projekcie dla swobodnego odpływu kolektorami wód burzowych i wezbranych.

Aby cel ten uzyskać także podczas idealnej wielkiej wody musiałyby przedłużenia kolektorów wydłużyć się jерzcze co najmniej o 3.0 do 4.0 km.

Takie rozwiązanie zadania wymagałoby również kilkumilionowego wydatku i kilkuletniej pracy na jego zrealizowanie.

Obydwa te, na pierwszy rzut oka zalecające się bardzo, pomysły nie mogą atoli prowadzić do zamierzonego celu ochrony niżej położonych dzielnic Krakowa przed zalewem, chronią bowiem obydwie na przeoczeniu najważniejszej właściwości projektowanych i w znacznej części już wykonanych kolektorów obustrzeżnych, że one przy ich przekrojach i istniejących spadkach nie tylko podczas katastrofalnych powodzi, ale nawet podczas poważniejszych wezbrań na Wiśle nie mogą odprowadzać nieszkodliwie takiej ilości wody, jaką istotnie odprowadzać powinny.

Zaznaczono już poprzednio, że przekroje obustrzeżnych kolektorów obliczono dla odprowadzania normalnych ścieków i wód opadowych, pochodzących z opadów o natężeniu tylko 10 m/m na godzinę, podczas gdy nadmiar wody pochodzący z opadów o natężeniu 35 m/m na godzinę ma odpływać przelewami burzowymi do Wisły. Otóż podczas znacznie większych wezbrań na Wiśle będzie funkcjonowanie przelewów burzowych tak długo wstrzymywane, aż w kolektorach nie powstanie ciśnienie większe, niż napór na kłapy przelewów

od strony Wisły. Podczas katastrofalnych powodzi musiałaby zatem woda w kolektorach stać pod wyższym ciśnieniem, niż odpowiada zwierciadłu wody w korycie Wisły, a w takim razie musiałyby niżej położone dzielnice Krakowa być wyżej zalane, niż mierzy poziom wezbranej Wisły, aby przelewy burzowe mogły normalnie funkcjonować.

Wynika stąd, że podczas wyższych wezbrań na Wiśle, a zwłaszcza podczas powodzi katastrofalnych, musi kolektorami odpływać, oprócz zwykłych wód ściekowych, cała woda opadowa, pochodząca z deszczy o natężeniu 35 m/m w godzinie, co atoli, jak to poniżej wykazaliśmy, jest wprost niemożliwe.

Przedstawiony na tablicy XV przekrój poprzeczny dolnej części kolektora lewobrzeżnego o powierzchni wolnej dla przepływu wody 11.74 m^2 , może przy spadku 0.47‰ i napełnieniu do 80% swej wysokości, przy którym obwód zwilżony mierzy 10.5 m, odprowadzać $18.86\text{ m}^3/\text{sek}$, natomiast pełnym profilem, którego obwód zwilżony mierzy 13.26 m, przy tym samym spadku tylko $17.82\text{ m}^3/\text{sek}$. Objętość wody, jaką kolektor ten powinien w razie pojawienia się opadu atmosferycznego o natężeniu 35 m/m w ciągu godziny podczas wyższego stanu wody na Wiśle, uniemożliwiającego funkcjonowanie przelewów burzowych, odprowadzać, przekracza jednak $50\text{ m}^3/\text{sek}$.

Z przedstawionego poniżej na str. 318 krzywej konsumpcyjnej i krzywej chyżości tego przekroju kolektora wynika atoli, że przekrojem tym pełnym mogłoby przepływać przy: spadku 1‰ , $Q = 26.3\text{ m}^3/\text{sek}$ z chyżością $V = 2.24\text{ m}^3/\text{sek}$
spadku 2‰ , $Q = 37.32\text{ m}^3/\text{sek}$ z chyżością $V = 3.179\text{ m}^3/\text{sek}$
spadku 3‰ , $Q = 45.43\text{ m}^3/\text{sek}$ z chyżością $V = 3.87\text{ m}^3/\text{sek}$.

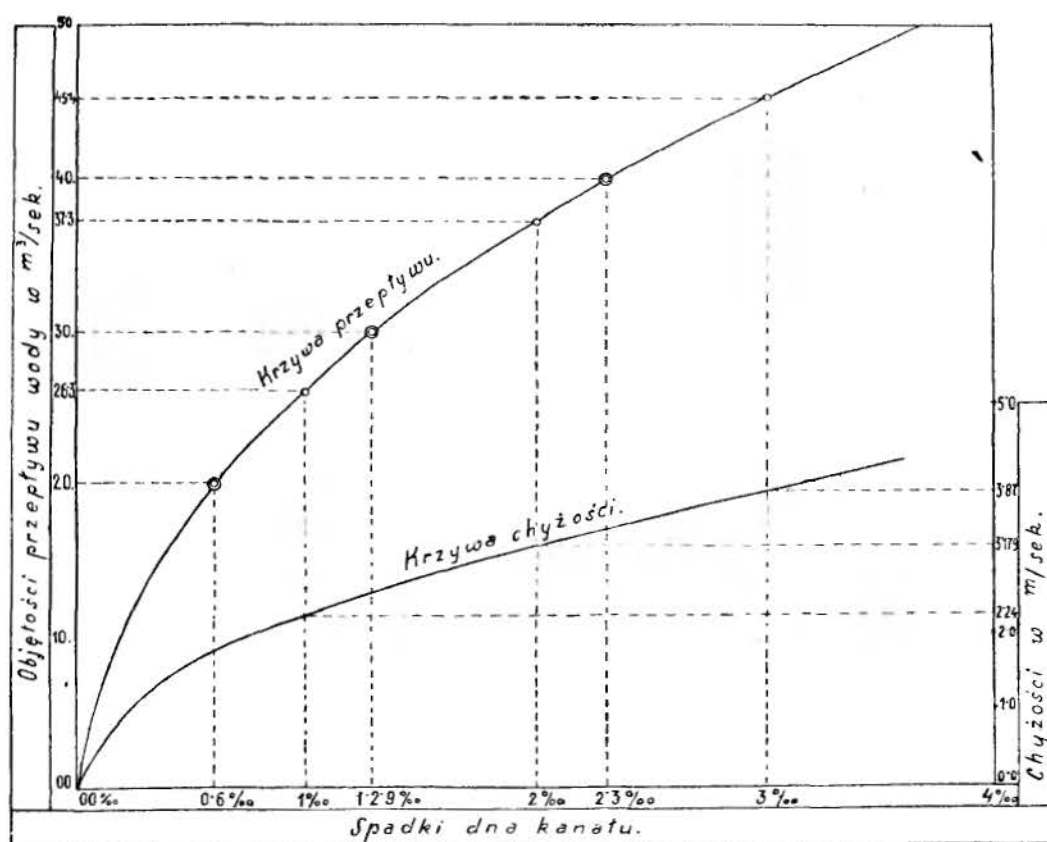
Aby takie spadki względnie odpowiadające im ciśnienia w dolnej części tego kolektora wywołać musiałoby ciśnienie w kanałach miejskich, a w szczególności przy końcu zasklepienia Rudawy przy ulicy Żabiej, 5.7 km od ujścia kolektora odległym, mierzyć 3.02 m, 8.72 m względnie 14.42 m nad górną wewnętrzną krawędzią zasklepienia, jeżeli zwierciadło wody na Wiśle nie wzniesie się po nad poziom górnej wewnętrznej krawędzi sklepienia kolektora przy jego ujściu. Podczas wyższych stanów

wody na Wiśle musiałyby się powyższe ciśnienia stosunkowo zwiększać.

Już przestrzeń kolektora lewobrzeżnego między przelewem burzowym Nr. II a przelewem burzowym Nr. III, poniżej zasklepionej Rudawy, o normalnej pojemności $6.139 \text{ m}^3/\text{sek}$, musiałyby odprowadzać o $14.0 \text{ m}^3/\text{sek}$ więcej wody, które podczas wezbrań wyższych niż $+3.0 \text{ m}$ na Wiśle nie mogą do niej odpływać z zasklepionej Rudawy przelewem burzowym

nych dzielnic Krakowa, które spowoduje, że chwilami będą przelewy burzowe częściowo funkcjonowały, chwilami zaś będzie się przeważała część wody, o ile nie zdoła odpłynąć kolektorami, gromadziła w niżej położonych dzielnicach.

Z powyższego wynika więc, że ani bardzo kosztowne baseny rezerwowe, ani też nie mniej kosztowne przedłużenie kolektorów za biegiem Wisły w dół, nie zapobiegnie wcale zalewowi niżej położonych dzielnic Krakowa po oby-



Nr. II, wykonanym w jej przedłużeniu. Ten znaczny nadmiar wody, musiałyby się zatem kanałami bocznymi, włazami i na końcu zasklepienia Rudawy tak długo rozlewać w dzielnicy sąsiedniej, aż nie podniesie się tu zwierciadło przelanej wody do takiej wysokości, któraby umożliwiła ponowne funkcjonowanie przelewu Nr. II i odpływ reszty wody kolektorem.

Rozumie się samo przez się, że podanych powyżej ciśnień w kolektorach sztucznie wytworzyć nie można. Ciśnienie może powstać w kolektorze li tylko wskutek zalania niżej położo-

dwóch brzegach Wisły położonych w razie katastrofalnych powodzi.

Zalewowi tych dzielnic miasta mogą zapobiedz tylko pompy ustawić się mające powyżej dolnych zamknięć kolektorów, które byłyby w stanie czerpać z kolektora lewobrzeżnego $50 \text{ m}^3/\text{sek}$, z prawobrzeżnego zaś $14.7 \text{ m}^3/\text{sek}$ i łączyć je do poziomu zwierciadła powodzi z r. 1903.

Przy ujściu kolektora w km. 81.5 leżało zwierciadło powodzi z r. 1903 na poziomie 202.678 m , gdy zaś górna wewnętrzna krawędź kolektora lewobrzeżnego przed jego dolnym

zamknięciem leży na poziomie około 198,640 m, czyli o 4,038 m niżej od poziomu zwierciadła tej powodzi, a w celu wywołania w kolektorze odpowiedniej chyżości musiałyby pompy obniżać zwierciadło wody w kolektorze podczas ssania przynajmniej o 1,5 m, wyniesie wysokość tłoczenia wody z kolektora do poziomu powodzi z r. 1903 5,538 m.

Aby 50 m³/sek wody, w celu uzyskania zupełnego bezpieczeństwa na wypadek opadu atmosferycznego o natężeniu 35 m/m w godzinie podczas kulminacji podobnej powodzi co w r. 1903, przetłoczyć z kolektora tego do koryta Wisły potrzebaby, przy 90 procentowej sprawności pomp centryfugalnych, ustawić motory o sile 4,100 PSe, oprócz stosownej rezerwy wynoszącej przynajmniej 25%. Pompy powinny być rozdzielone na takie jednostki, aby zakład ten mógł przepompowywać napływającą kolektorem wodę do poziomu wielkiej wody w korycie Wisły, sięgającej od stanu + 3,0 m do + 4,55 m na wodoskazy krakowski, częściowo od 18,86 m³/sek począwszy.

Z uwagi atoli na wielką bardzo chyżość średnią wody w kolektorze, która w dolnej jego części przy pompowaniu 50 m³/sek przekraczałaby 4,0 m/sek i mogłaby nadwerężyć jego ściany betonowe, należałoby zakład pompowy koniecznie rozdzielić na kilka i wykonać je przy przelewach burzowych, aby już w tych miejscach przetłaczać nadmiar wody kanałowej do koryta Wisły i odciążać tym sposobem dolne przestrzenie kolektora.

Co najmniej wypadłoby drugi zakład pompowy wykonać przy ujściu zasklepionego koryta Rudawy, którego przelew burzowy ma odprowadzać nadmiar 14 m³/sek wody, pochodzącej z nawałnych deszczy spadających na zlewnię Rudawy położoną poniżej lewobrzeżnego obwałowania przełożonego jej koryta, a doprowadzanej także kolektorem zwierzyńskim ze zlewni po prawej stronie nowego koryta Rudawy leżącej.

Rozdział zakładów pompowych i umieszczenie ich przy każdym przelewie burzowym jest także z tego powodu wskazany, że możnaby wówczas zmniejszyć także siłę potrzebnych pomp, możnaby bowiem wówczas pompować wodę z kolektora z poziomu jego górnej krawędzi wewnętrznej do poziomu zwierciadła powodzi z r. 1903, zatem na wysokość tylko

4,2 m do 4,5 m. Wskutek czego zmniejszyłaby się potrzebna do przetłoczenia 50 m³/sek wody siła maszyn, razem z 25% procentową rezerwą, do 3,600 PSe.

Podobne zakłady pompowe należałoby wykonać także dla prawobrzeżnego kolektora, który w razie deszczy nawałnych o natężeniu 35 m/m w godzinie i niefunkcjonowania z powodu wezbrania Wisły przelewów burzowych będzie miał 14 m³/sek wody do odprowadzania. Skoncentrowany przy jego ujściu zakład pompowy musiałby mieć siłę około 1,426 PSe razem z rezerwą. Przez odpowiedni rozdział zakładu, przy poszczególnych przelewach możnaby siłę pomp zredukować do 1,150 PSe.

Z przedstawionego dla podobnej, co w r. 1903 powodzi Wisły stanu rzeczy wynika, że co do kosztów budowy, zakładów pompowych, niezbędnych dla zabezpieczenia niżej położonych dzielnic Krakowa przed zalewem wodami kanałowymi wcale nie jest obojętnem, czy zakłady te mają być projektowane z uwzględnieniem stosunków wywołanych podobną, co w r. 1903, powodzią Wisły, czy też z uwzględnieniem idealnej wielkiej wody Wisły.

W ostatnim razie musiałby być pompy zaprojektowane i wykonane nie tylko o sile 900 PSe dla lewobrzeżnego, a o 280 PSe dla prawobrzeżnego, kolektora większej, potrzebnej do podnoszenia wody o 1,05 m po nad poziom zwierciadła powodzi z r. 1903, ale nadto dla wody o bez porównania większej objętości, musiano by bowiem liczyć się, konsekwentnie postępując, z takimi nadzwyczajnymi opadami atmosferycznymi, które mogłyby wywołać na Wiśle powódź o sekundowym odpływie 3,300 m³. Opady takie musiano by jednak dopiero konstruować, ponieważ przyjęte a podane poprzednio dla obliczenia takiej powodzi opady, wskutek zupełnie wadliwej konstrukcji podanych już wzorów, powodzi o takim nadzwyczajnym odpływie, przekraczającym o 82% odpływ powodzi z r. 1903, wywołać nie mogą.

Budowa takich nadmiernie wielkich zakładów pompowych spowodowałaby zatem bardzo wysokie koszty, które mogłyby nawet wykonanie zakładów pompowych o istotnie potrzebnych rozmiarach uniemożliwić.

Wykazałem już poprzednio, że tak zwana

idealna wielka woda Wisły pod Krakowem o odpływie $3.300 \text{ m}^3/\text{sek}$ nie jest niczem innym, jak matematyczno-hydrologiczną niedorzecznością, nie wytrzymującą krytyki fachowej, która jednak mimo to spowodowała już milionowe nie potrzebne i wprost zmarnowane wydatki. Wobec tego sędzę, że przynajmniej zakłady pompowe do odwadniania niżej położonych dzielnic Krakowa podczas powodzi na Wiśle niezbędne, powinny być zastosowane do istotnej potrzeby, wskazanej przez powódź z r. 1903, a nie do jakiejś, nawet nieurojonej w nadmiarze ostrożności, lecz wprost wadliwie i bez znajomości rzeczy obliczonej idealnej wielkiej wody, która na Wiśle pod Krakowem nigdy pojawić się nie może.

Zakłady maszynowe dostosowane do powodzi z r. 1903 spowodują i tak bardzo znaczne koszty, tem dotkliwsze, że do kosztów ich budowy należy doliczyć jeszcze koszty stałej ich obsługi i konserwacji, chociaż one tylko w czasie pojawiania się na Wiśle wyższych stanów wody, uniemożliwiających funkcjonowanie przelewów burzowych obustronnych kolektorów, będą w ruch wprowadzane.

Aby przeto te wielkie i kosztowne zakłady maszynowe nie stały bezczynnie i przynajmniej częściowo mogły się rentować i pokrywać koszty obsługi i konserwacji, byłoby wskazaniem połączyć je z odpowiednimi zakładami przemysłowymi n. p. połączyć maszyny parowe z generatorami i wytwarzać w czasie, gdy pompy stoją bezczynnie, energię elektryczną na cele publiczne i prywatne.

Z centrali głównej, wybudowanej w stosownem miejscu, możnaby rozprawać energię elektryczną, do poszczególnych zakładów pompowych umieszczonych tuż w pobliżu przelewów burzowych, w których ustawionoby pompy centryfugalne, podzielone na odpowiednio wielkie jednostki.

Umieszczenie tych zakładów pompowych nie powinno się spotkać z żadnymi trudnościami, wymagają one bowiem stosunkowo mało miejsca i mogą być wykonane nawet podziemnie obok kolektorów, a rury tłoczące mogą być przeprowadzone do koryta Wisły tuż nad kolektorami przez wysokie mury bulwarowe.

Ponieważ elektrycznie pędzone pompy cen-

tryfugalne wymagają bardzo małej obsługi, a centralny zakład elektryczny dla ich popędu, może przez cały czas postoju pomp służyć do dostarczania energii elektrycznej do popędu żurawi, maszyn i t. p. urządzeń mechanicznych tudzież do oświetlania w głównym porcie w Płaszowie i na skanalizowanej Wiśle, a nadto dostarczać energii elektrycznej licznym zakładom przemysłowym i rękodzielniczym, nie ulega wątpliwości, że zakład ten musiałby się rentować, a przynajmniej oprocentowałby on wydatki na jego budowę wyłożone.

Największą jednak korzyścią takiego zakładu byłoby, że po jego wykonaniu i uruchomieniu byłby Kraków najskuteczniej i w najracjonalniejszy, a najtańszy i jedynie możliwy sposób raz na zawsze ochroniony przed grozą zalewu jego niżej położonych dzielnic.

Po omówieniu konstrukcji obustronnych kolektorów, ich funkcjonowania i niezbędnego uzupełnienia należy jeszcze dla ścisłości, chociaż w krótkości, zaznaczyć sposób ich wykonania.

Wszystkie kolektory wykonuje się z betonu o mięszaninie 1:3:5 tak w płycie fundamentowej, jakoteż w sklepieniu. Dno kunety wyłożone jest klinkierami, układanymi na dłuższym boku w zaprawie cementowej 1:3 przy użyciu klinkierów klinowych w ostrych zagięciach kunety. Górne krawędzie kunety otrzymały obramienie z granitu śląskiego o przekroju 30/20 cm.

Ponieważ płyta fundamentowa dolnej części kolektorów leży w piasku i żwirze wiślanym, zawierającym bardzo wiele wody gruntowej, musiano dół fundamentowy ograniczyć obustronnie ścianami szczelnymi a nadto pod dnem założyć dren betonowy o średnicy 40 cm. Taki sam dren założono po zewnętrznej stronie kolektorów i przysypano go warstwą kamienia łamanego w celu odprowadzania wody gruntowej napływającej z terenu ku kolektorowi,

Podane na tablicy XVII i XVIII fotografie uwidoczniają niektóre roboty podczas ich toku, tak przy murach bulwarowych, jakoteż przy kolektorze lewobrzeżnym i przy przelewie burzowym Nr. IV.

Wszystkie roboty wykonują się pod zarządem Ekspozytury Dyrekcji budowy dróg wodnych i pod naczelnem kierownictwem st. radcy budownictwa p. Jana Czerwińskiego

w drodze przedsiębiorstwa po cenach jednostkowych.

W szczególności objęło przedsiębiorstwo: Z. Rodakowski i spółka roboty w I-ym losie na lewym brzegu Wisły obejmujące kolektor i bulwary za kwotę 4,538.305 kr., tudzież w II-im losie na prawym brzegu za kwotę 3,618,255 kr.

Firma Ludwik Muck i spółka objęła roboty ziemne i brukarskie w III-im losie za 222.654 koron.

Gmina miasta Krakowa objęła budowę kolektora zwierzynieckiego (IV-ty los) za 182.500 kr., którą to robotę wykonało przedsiębiorstwo J. Better i M. Tlachna, objąwszy je z drugiej ręki. Nadto objęła gmina miasta Krakowa wykonanie lewobrzeżnego kolektora w Dąbiu za 850.000 kr. i poruciła wykonanie tej budowy przedsiębiorstwu J. Popielecki.

Kolektor lewobrzeżny między starem korytem Rudawy a ulicą Piekarską otrzymało do wykonania przedsiębiorstwo J. Better i M. Tlachna za 481.649 kr. Przedsiębiorstwo to wykonuje także prawobrzeżny kolektor z dolnej jego części za 266.499 kr.

Ogólne koszty oddanych dotychczas do wykonania robót około skanalizowania Wisły wyniosą przeto 10,159.862 kr., które pokrywa państwowy fundusz budowy dróg wodnych. Opisane powyżej budowle ochronne na obydwóch brzegach Wisły od pieców wapiennych w Dębnikach po ulicę Piekarską wraz z przełożeniem Rudawy, zasklepieniem starego jej koryta i uregulowaniem Wilgi, wykonywanych na rachunek państwowej nadzwyczajnej dotacji wodnej, wymagają nakładu przeszło 8,600.000 kr. Częściowe przygotowawcze roboty skanalizowania Wisły pod Krakowem wraz z budowlami ochronnymi przed powodzią, jednak bez kosztów niezbędnych jeszcze dla zabezpieczenia Krakowa przed zalewem zakładów pompowych, wymaga przeto nakładu w kwocie 18,8 milionów kr., w której nie mieszczą się jednak koszty wywłaszczenia gruntów i re-

alności po obydwóch brzegach Wisły od ulicy Piekarskiej po wypływ lewobrzeżnego kolektora w Dąbiu, ani też kosztu komory zbiorowej i syfonu kolektora pod nowym korytem Rudawy i komory zbiorowej z przelewem burzowym w przedłużeniu zasklepionej Rudawy, wykonanych we własnym zarządzie, ani wreszcie kosztu opracowania projektów, administracji i robót nieprzewidzianych.

Roboty około skanalizowania Wisły i dla ochrony Krakowa przed zalewem postąpiły już tak dalece, że mury ochronne przy ujściu nowego koryta Rudawy pod klasztorem PP. Norbertanek na Zwierzyńcu są ukończone, a mury ochronne na lewym brzegu Wisły od nowego ujścia Rudawy po most żelazny prowadzący do Dębnik, tudzież mury bulwarowe obustronne i mury dolnych bulwarów od mostu kolei Karola Ludwika w górę po ulicę Piekarską są na ukończeniu. Wysokość tych murów ochronnych, która jest w stosunku do istotnej potrzeby, zwłaszcza wobec tak nadmiernego rozszerzenia koryta, co najmniej o 60 cm za wielką, co spowodowało niezawodnie o 1,500.000 kr. wyższe koszty, daje należyte wyobrażenie, jakby wyglądało koryto Wisły i jej najbliższe sąsiedztwo, gdyby dopuszczono do wykonania tych murów o 1,45 m wyżej, tudzież na jak ogromne natrafionoby wówczas trudności techniczne w celu stworzenia komunikacji między miastem o obwarowaniu tak nadmiernie korytem Wisły i jak ogromne a zbyteczne spowodowałyby to koszty budowy.

Sądzę, że już sam wzgląd na estetyczny wygląd koryta Wisły położonego niemal w śródmieściu i u stóp Wawelu, nie wspominając nawet o zaoszczędzeniu wielu milionów koron, usprawiedliwia zupełnie wspomniany poprzednio spór o oznaczenie objętości przepływu wody powodziowej Wisły pod Krakowem.

W Krakowie, w maju 1913.

Referat inż. Maryana Lutosławskiego z Warszawy, sekretarza delegacji słownikowej V Zjazdu Techników Polskich.

V Zjazd Techników Polskich porucił utworzonej na mocy jego uchwały Delegacji słownikowej, aby w ciągu roku, ustaliła najniezbędniejsze wyrażenia w terminologii rzemiosł i ogłosiła je jako nadal obowiązujące w imieniu Zjazdu.

Delegacja terminu nie dotrzymała, a zadanie tylko w części spełniła, przedstawia bowiem przy niniejszym wydaną świeżo I część słownika, obejmującą obróbkę metali.

Trudności były bowiem większe, niż się przy dorywczej uchwale Zjazdu wydawało i polegały nie tyle na zebraniu i przygotowaniu materiału, ten bowiem został już zebrany prawie w całości, ile na przedyskutowaniu go i opracowaniu w gronie takim, jak Delegacja, którego członkowie, rozproszeni po wszystkich dzielnicach, tylko kilka razy do roku i to nie bez trudności zbierać się mogą.

Zresztą Zjazd funduszków na wydawnictwo wyasygnować nie był w stanie, a zebranie ich wymagało również trochę czasu.

Trudności przewyciężono wreszcie. Na koszt wstępne złożyły się Stowarzyszenia Techników w Warszawie i Łodzi po 200 rb., zaś Towarzystwo Politechniczne 100 koron, koszt zaś druku, klisz, oprawy i papieru poniosła kasa Mianowskiego, udzielając zapomogi z funduszu Wł. Pełowskiego, przeznaczonego na wydawnictwa rzemieślnicze. Delegacja w pięciu Zjazdach, z których cztery odbyły się w Krakowie, a jeden w Warszawie rozpatrzyła cały materiał, dotyczący obróbki metali, obejmujący około 400 wyrażen z dziedziny kowalstwa, ślusarstwa, kotlarstwa, blacharstwa

i obrabiarstwa, oraz postanowiła wydać go tymczasem, nie czekając na resztę, jako część I słownika w 300 egzemplarzy; następnie zostanie wydana druga część (obróbka drzewa) w 2.000 egzemplarzy i równocześnie całość w 5 tysiącach.

Co do składu Delegacji i sposobu jej pracy odsyłam do »wstępu«, zamieszczonego w I części słownika. Z wyjątkiem kilku, wszystkie wyrażenia zostały przyjęte przez Delegację większością $\frac{2}{3}$ głosów, przyczem nie mogę nie zaznaczyć, jak wielki pożytek sprawie przynosił stały i nader czynny udział w pracach Delegacji przedstawiciela Akademii Umiejętności w Krakowie prof. Jana Łosia, którego wyczerpujące i pełne znawstwa wyjaśnienia często przyczyniały się do wyrównania różnicy zdań.

Kończę wnioskami:

- 1) aby VI Zjazd przyjął do wiadomości wydanie przez Delegację słownikową w imieniu V Zjazdu Techników Polskich I części słownika rzemieślniczego;
- 2) aby VI Zjazd mandat i pełnomocnictwo Delegacji przedłużył i postawił nowy roczny termin do wydania słownika, jako całości;
- 3) aby VI Zjazd wyraził podziękowanie kasie Mianowskiego za umożliwienie wydania słownika, oraz prof. Łosiowi, za tak skuteczną, a bezinteresowną przy jego wydaniu pracę;
- 4) aby VI Zjazd zalecił technikom, organizacjom technicznym i fabrykom naby-

wanie słownika w większych partiach i rozpowszechnienie go wśród robotników fabrycznych i rzemieślników.

Nadmieniam, że dla ułatwienia dalszych nakładów cały tekst słownika został odstereo-

typowany, że cena księgarska I części wynosi 30 kop., hurtowna zaś, oraz detaliczna dla rzemieślników i robotników fabrycznych 20 kop.

Inż. Stefan Szempliński: O konieczności wykształcenia ogólnospołecznego wśród techników polskich.

Jakkolwiek kordony nas dzielą, jest jednak jakaś myśl, jakaś idea, która nas łączy i na Zjazd wspólny ściaga. Jest to idea dodatnia, myśl twórcza.

Pogłębić, rozszerzyć tę ideę i wzmocnić tę łączność może między innymi bliższe poznanie nauki o społeczeństwach ludzkich i przejawach społecznych, w szczególności zaś dokładne poznanie własnego społeczeństwa i jego różnorodnych warunków istnienia i rozwoju. Niejednego z nas dręczyło zapewne pytanie: czy ginimy, czy się ostoimy, czy przetrwamy, jaki los społeczeństwo nasze czeka, jakie stadia rozwoju przeżywa i przeżywać będzie, czy winniśmy mieć nadzieję na egzystencję narodowi kulturalnemu przystojną, czy też musimy roztopić się w ludzkim morzu innych społeczeństw? Z jakimi wrogami czynnikami mamy walczyć, czy mamy siły odpowiednie, gdzie są te siły?

Nieraz pośród najpewniejszego, zdawałoby się, zrównoważenia i zadowolenia myśl o upośledzeniu naszym wypełza jak potwór z ukrycia i kąsa i rani boleśnie duszę!

W jakim stosunku technik polski do wszystkich tych zagadnień stoi? Czem jest w społeczeństwie, co robi i co może?

Technik, jako siła kierownicza pracy wytwórczej, zajmuje w społeczeństwach społecznych bardzo wybitne stanowisko.

Wszelki wytwór pracy w gospodarstwie społecznym, wszelkie urządzenia i udogodnienia komunikacyjne, wszelkie budowle użyteczności publicznej i prywatnej, lub budowle, których celem podniesienie zdrowotności zbiorowisk ludzkich etc. etc., jest dziełem głowy technika i ręki i inteligencji robotnika.

W walce o byt między społeczeństwami decyduje coraz bardziej pokojowa praca technika. Rozprawa orężna staje się coraz bardziej

ostatecznym zakończeniem dokonanego już w drodze t. zw. pokojowego przenikania dzieła.

Jeśli jednak ważna rola technika, jako wytwórcy dobra społecznego, jest bezsporna, to przecież w czynnym życiu politycznym technicy zajmują pozycję bardzo nieznaczną: są pionkami do roboty, w najlepszym razie występują jako rzeczoznawcy lub doradcy. Jako kierownicy nawy społecznej rzadko przycho-
dzą do głosu.

Czemu tak się dzieje?

Jedną z przyczyn jest bez zaprzeczenia brak wykształcenia ogólnospołecznego wśród techników. Jest wielka niewspółmierność w wykształceniu techników: specjalnem i ogólnospołecznym. Pierwsze stoi niewątpliwie na wysokości współczesnej wiedzy technicznej, jest rzeczywiście wykształceniem wyższem, akademickiem — drugie jest wykształceniem średniem ze wszystkimi jego brakami, dla nas tem dotkliwsi, że szkoła średnia na ziemiach polskich podlega rozmaitym wpływom i warunkom od nas niezależnym, a na doskonałość samej nauki ujemnie działającym.

To też w rozbitym na trzy części społeczeństwie polskim więcej może, niż w każdym innym, uczuwać się dają braki w kierunku wiedzy społecznej i politycznej. Pociąga to za sobą dezorientację w sprawach społecznych i politycznych, obojętność dla tych spraw, a w rezultacie brak chęci do świadomego i celowego wzięcia udziału w życiu społecznym i niewiara w siły własnego narodu i jego przyszłość. Jest to jeden z powodów naszej nieodporności, niższości i zacofania. Pod względem wiedzy o zagadnieniach i stosunkach społeczno-politycznych, zwłaszcza o stosunkach w Polsce, nie możemy się równać z Anglikami, Niemcami a nawet Czechami. Powoduje

to brak samodzielności myślenia, zaciętość i stronnicość partyjna, brak obywatelskiego wyrobienia, brak ofiarności na cele ogólne.

Technik po ukończeniu studiów wstępuje do warsztatu społecznego uzbrojony wiadomościami specjalnymi i tem, co wyniósł ze szkoły średniej i z domu rodzicielskiego. We współczesnym życiu społecznym ten zasób wiadomości ogólnospołecznych już wystarczyć nie może. Prawda — młodzież nasza, bardzo wrażliwa w kwestjach społecznych i narodowych, tworzy kółka samokształcenia, zajmuje się sprawami ogół obchodzącymi, ale nie jest to systematyczna praca nad poznawaniem całokształtu nauk społecznych i politycznych, teorii i metod — i te właśnie samorzutne kółka dowodzą, że tej młodzieży nie daje się tego, co się jej dać winno.

Tak tedy młody inżynier, wchodząc w życie, czyniąc się bardzo pożytecznym kółkiem w maszynie społecznej, jest nieświadom spraw społecznych, nieświadom swej roli w społeczeństwie. Swoje świadomości specjalne traktuje z punktu widzenia zarobkowego. Wobec zjawisk natury społeczno-politycznej, jeśli nie zachowuje się obojętnie, to reaguje w najlepszym razie według metod stosowanych w technice, gdzie zawiłe często zagadnienia, rozstrzyga się stanowczo i pewnie zapomocą prostych bardzo formuł i wzorów, a więc stwarza sobie bezkrytycznie proste i łatwe rozwiązanie problemów społeczno-politycznych, lub łatwo ulega autorytetowi. Jest to obszerne pole do rozpleniania się całej masy przesądów i zabobonów społeczno-politycznych.

Polem w życiu, pochłonięty pracą zawodową, technik, coraz więcej traci kontakt z pulsem życia społecznego, strawę duchową ogranicza do minimum w postaci jakiego kuryerka, ma coraz mniej możliwości i chęci, a nawet odwagi do spraw natury społecznej.

Dlatego to widzimy tak mało techników na wyższych stanowiskach społecznych, w sejmach, parlamentach lub na fotelach ministerialnych, a nawet pośród radców miejskich. A przecież przedstawicielstwa ludowe, stanowe czy miejskie, usychają wprost z braku specjalistów z różnych dziedzin gospodarki społecznej. Z drugiej strony technik, niezorientowany w całokształcie spraw społeczno-politycznych, nie jest jednostką pożyteczną na wy-

żej wymienionych stanowiskach, przeciwnie często niepotrzebnym balastem lub narzędziem w ręku innych.

Że taki stan rzeczy ujemnie się odbija na całej działalności technika, nie ożywionego społeczną myślą przewodnią i na całokształcie spraw społecznych — dwóch zdań być chyba nie może. A przecież technik, wytwórca dobra społecznego, powinien chyba wiedzieć, jak żyją społeczności ludzkie, jak się rządzą, co to są ruchy społeczne, co to są siły społeczne, jak cyrkuluje materia społeczna, co to są różne instytucje społeczne, jakie ich zadania i cele.

Technik polski ma więcej utrudnione zadanie, bo oryentować się musi w trzech systemach sił, w trzech systemach życia społecznego, w trzech systemach rządzenia, co prawda w konsekwencji do jednego zmierzające celu, t. j. do zniszczenia naszej indywidualności narodowej, a w każdym razie do wyciągnięcia z nas najwyższej korzyści materialnej.

Nawet interesa czysto zawodowe cierpią przy takim stanie rzeczy, bo technik nie oryentujący się w sprawach społecznych, nie potrafi wydobyć dla swego dzieła tego zainteresowania i poparcia ze strony społeczeństwa, które decyduje o zrealizowaniu projektu.

Już w pismach zawodowych zagranicznych podnoszą się w tej sprawie głosy. Oto notatka z »Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure« (patrz »Przegląd techniczny« Nr. 24 z dnia 13. czerwca 1912 r.) pod tytułem »Rozwój niemieckich wyższych szkół technicznych«. Prof. Bach omawiał kryzys wyższych szkół technicznych w Niemczech, których wychowawcy zdobywają z coraz większymi trudnościami stanowiska społeczne. Po przedstawieniu zarysu historycznego powstania wyższych szkół technicznych w Niemczech, autor rozpatruje kryzys, przypisując trudności, towarzyszące wchodzeniu w życie młodych inżynierów, niedostatecznemu wykształceniu w zakresie ogólnospołecznym, oraz konkurencji ze strony średnich szkół technicznych, wychowujących dobrych praktyków.

Aby inżynierowie dyplomowani mogli z powodzeniem zajmować stanowiska kierowników przemysłu, autor doradza zakładanie w wyższych szkołach technicznych katedry historyi

przemysłu, prawa i administracji handlowej i przemysłowej, wychowania obywatelskiego, ekonomii politycznej i nauk humanitarnych w celu rozszerzenia widnokręgu umysłowego studentów, wzmożenia energii i wytrwałości, wreszcie rozbudzenia twórczości technicznej. Prof. Bach stoi na stanowisku czysto zawodowym.

Spółeczeństwo niemieckie, społeczeństwo wolne, rozwija się normalnie. Tam też może być podział pracy społecznej, a technikowi niemieckiemu wolno bez uszczerbku dla dobra ogółu stać na stanowisku czysto narodowym.

Ale my jesteśmy społeczeństwem, które ani nie żyje, ani nie rozwija się normalnie.

To też my, technicy polscy, należąc do narodu, który obecnie nie ma ani własnego państwa, ani własnego rządu, t. j. najważniejszego organu w gospodarce społecznej, inne ogólniejsze znaczenie musimy nadawać naszej działalności zawodowej. Musimy w pracę naszą kłaść ducha obywatelskiego i musimy w naszą pracę kłaść myśl polityczną, pomni, że z każdą powstałą u nas fabryką, z każdym kilometrem kolei, szosy lub ulicy miejskiej, z każdym metrem pobudowanego kanału, rury wodociągowej lub drenu, wyprodukowanym metrem sześciennym gazu lub kilowat godziną prądu elektrycznego — ba nawet z każdą racjonalnie założoną linią regulacyjną i pobudowanym domem czynszowym — społeczeństwo krzepi się ekonomicznie i, nie dając się zdystansować w wyścigu cywilizacyjnym z innymi szczęśliwszymi społeczeństwami, zapewnia sobie miejsce między innymi kulturalnymi narodami, stwarza podstawy do samodzielnej przyszłości politycznej, jako koniecznego warunku dalszego normalnego dziejowego rozwoju. W społeczeństwie naszym dość już jest rozpowszechniona myśl o potrzebie ekonomicznego podniesienia ziem polskich, ale kto jak kto, w każdym razie technik musi jasno zdawać sobie sprawę, że to ekonomiczne podniesienie, może być tylko środkiem, a nie celem, więcej nawet, może być tylko jednym ze środków naszego odrodzenia politycznego.

Praca technika tem będzie wydatniejsza, im więcej będzie to praca społecznie świadoma,

im więcej, poznając własne społeczeństwo i ukryte w niem siły, liczyć będziemy na samych sobie i na wewnętrznej moc własnego narodu i im lepiej będziemy pamiętać, że zwyciężyć może tylko człowiek społeczny.

Wobec powyższego stawiam następujący wniosek do uchwalenia na VI Zjeździe techników polskich w Krakowie:

»Zważywszy, że brak wiadomości polityczno-społecznych w polskim społeczeństwie w znacznej mierze utrudnia nam walkę o był narodowy, społeczny i polityczny,

zważywszy dalej, że technicy nie stanowią tu wyjątku, ale przeciwnie z racji swych specjalnych studyów na technikach i późniejszej jednostronnej pracy zawodowej mają mało przygotowania do szerszego i głębszego poznania społeczeństwa wraz z jego prądami, dążeniami i ideami, i, co za tem idzie, do rozumienia całokształtu spraw społecznych — zważywszy następnie, że technicy odgrywają doniosłą rolę we współczesnym gospodarstwie społecznym jako kierownicy pracy wytwórczej,

zważywszy wreszcie, że skoordynowanie wysokiego uświadomienia społecznego ze specjalną wiedzą zawodową posiada, pomijając korzyści czysto zawodowe, ogromną wagę dla rozwoju ekonomiczno-przemysłowego i ewolucji kulturalnej i politycznej narodu polskiego,

VI Zjazd techników polskich w Krakowie uważa za konieczne podniesienie poziomu wykształcenia ogólnospołecznego wśród techników polskich i poleca Radzie Zjazdów wypracować program nauk (ewent. wyłonić komisję dla wypracowania programu) i odnieść się do władz dotyczących z projektem otwarcia na polskich wyższych i średnich uczelniach technicznych katedry, ewent. kilku katedr, nauk polityczno-społecznych z kursem obowiązkowym.

Jednocześnie Zjazd niniejszy zaleca polskim Towarzystwom technicznym obok odczytów specjalnych, wprowadzenie odczytów i wykładów z dziedziny nauk polityczno-społecznych.

Rektor dr. Edwin Hauswald: Referat i wniosek w sprawie założenia państwowej albo krajowej pracowni technologicznej do praktycznego kształcenia techników i robotników.

Na V-ym Zjeździe Techników polskich w r. 1910 przedstawiłem w referacie »O kształceniu techników« wniosek następujący:

»Potrzebnem jest urządzenie, oddzielnie od szkół, wzorowych pracowni technologicznych, w którychby słuchacze politechniki lub innych szkół, jakoteż rzemieślnicy i robotnicy uczyć się mogli praktycznie zasad nowoczesnej technologii na odpowiednich kursach systematycznych, prowadzonych według zasad porządku i karności fabrycznej«.

Ze względu na wzrastającą z dniem każdym ważność przemysłu dla naszego narodowego bytu i rozwoju, musimy się wszelkimi siłami starać o jak najlepsze przygotowanie naszych inżynierów, przodowników i robotników fabrycznych do wydajnej pracy zawodowej.

Wykształcenie czysto szkolne, choćby najrozumniej obmyślane i przeprowadzone, nie zdoła nigdy zadowolić słusznych wymogów praktyki przemysłowej, ponieważ łatwo się przekonać, że wychowankowie szkół technicznych, pozbawieni przygotowania praktycznego w warsztatach fabrycznych, nie są należycie oswojeni z urządzeniami maszynowymi, z metodami szybkiej i taniej fabrykacji, z elementem ludzkim w zakładach przemysłowych i z gospodarczymi warunkami bytu przedsiębiorstw fabrycznych.

Ze zrozumienia tych faktów wyłoniło się dążenie, do uzupełnienia dawniejszego systemu kształcenia inżynierów w szkołach ćwiczeniami w laboratoriach maszynowych, a więc próbami i pomiarami maszynowymi, dalej, co prawda w nielicznych dotąd zakładach, ćwiczeniami w obchodzeniu się z maszynami, (n. p. w Nancy, Conduite des machines) wreszcie wprowadzeniem obowiązkowej praktyki fabrycznej, trwającej przynajmniej jeden rok. Politechniki niemieckie wymagają od swych słuchaczy odbycia jednorocznej praktyki fabrycznej i to na stopniu robotnika, przed rozpoczęciem studyów fachowych, alboważ przed zgłoszeniem się do

I-go egzaminu głównego, który zdawać można po ukończeniu dwu lat studyów technicznych; w Anglii żądają od młodych inżynierów powszechnie trzech lat praktyki, z czego dwa lata poświęca się zwykle na pracę w warsztatach, trzeci zaś rok na praktykę w biurach technicznych i administracyjnych danej fabryki (p. Hauswald, Kształcenie techników za granicą. Czas. Techn. 1912, 257). U nas politechniki nie wprowadziły jeszcze przepisu podobnego jak w Niemczech, licząc się z wielkimi trudnościami praktycznymi i sądząc, że jestto rzeczą przemysłu i władz technicznych, które ukończonych techników przyjmują i przytem stosowne wymagania co do odbycia praktyki stawiać mogą.

Znając ogromne znaczenie dobrej praktyki technologicznej i fabrycznej dla każdego maszynowca, zwróciłem jednak przed wielu jeszcze laty uwagę na to, że odbycie praktyki wedle przepisów niemieckich, ale bez poprzedniego przygotowania przynajmniej w elementach nowoczesnej technologii, właściwego celu nie osiągnie. W roku 1912 przyznaje niemiecki »Wydział do spraw szkolnictwa technicznego«, złożony z bardzo poważnych inżynierów i przemysłowców, że akcyja podjęta przez politechniki i Towarzystwo Inżynierów celem ułatwienia młodzieży przystępu do praktyk fabrycznych nie udała się i że korzyści, jakie praktyka taka zwykle przynosi nie są znaczne. Wobec tego wnosi »Wydział«, aby w przyszłości odbywano praktykę fabryczną dopiero po ukończeniu studyów na politechnikach, ponieważ praktykanci będą wtedy już nieco więcej obeznani z technologią i z ustrojem fabryk, a skutkiem tego daleko więcej odniosą korzyści i chętniej będą przez fabrykantów przyjmowani. Wniosek ten nie usunie jednak przyczyny złego, którą stanowi przede wszystkim brak znajomości praktycznej elementów technologii warsztatowej, wobec czego praktykant nieobeznany z narzędziami i maszynami pod względem ich używania, musi być nieśmiałym

niezgrabnym i rzeczywiście w pracy fabrycznej pewnego rodzaju przeszkodą.

Sposób usunięcia tej poważnej trudności podał w roku 1846 Voss ówczesny dyrektor szkoły technicznej w Moskwie, który wprowadził ćwiczenia uczniów w warsztatach szkolnych z tak wielkim powodzeniem, że metodę tę zastosowano nie tylko w innych politechnikach rosyjskich, gdzie warunki, podobne do naszych, wymagały zastąpienia praktyki fabrycznej przez pracę w warsztatach szkolnych, ale także zagranicą, np. w Ameryce północnej, w wielu szkołach średnich, zwanych »Manual training schools«; w średnich szkołach technicznych w Austrii, Niemczech itd.

Praktyka odbyta w pracowniach szkolnych nie we wszystkim może zastąpić praktykę we fabryce, ponieważ pozbawiona jest atmosfery zarobkowej i ekonomicznej, tudzież karności i energii tam panujących. Zastąpić ją jednak może częściowo i to w sposób doskonały, bo w pracowni szkolnej nauczyć się można elementów technologii mechanicznej prędko i dokładnie, dzięki systematycznemu pouczeniu, które się na każdym polu okazało nader użytecznym. Najlepsze, zdaniem moim wyniki otrzymamy, gdy pierwszą połowę roku praktyki odbędzie się w pracowni szkolnej, albo w zakładzie podobnie zorganizowanym, choć od szkoły oddzielnym, drugą zaś dopiero we fabryce. Odpowiednio przygotowanemu praktykantowi łatwiej też będzie znaleźć miejsce we fabryce, której zarząd z łatwo zrozumiałych powodów niechętnie zajmował się dotąd kształceniem początkujących techników.

Niektóre politechniki są przeciwne dołączeniu pracowni technologicznych tego typu, co jednak sprawie nie przeszkadza, bo bliższe rozważenie okazuje, że utworzenie pracowni niezależnej od szkół jest nawet dla ogółu korzystniejsze. Zakład bowiem oddzielny będzie łatwiej dostępny dla osób poza szkołą się znajdujących, będzie mógł utrzymywać należytą karność i nie będzie tracił czasu na zbyt długie ferye szkolne.

Ustrój pracowni technologicznej.

Zakład powinien mieć nowoczesnie wyposażoną modelarnię, odlewnię żelaza i innych metali, kuźnię, obrabiarnię mechaniczną, zaopatrzoną we wszystkie potrzebne maszyny

i narzędzia, ślusarnię, montownię, oddział obróbki drzewa, oddział do prób i pomiarów, oddział instalacji elektrycznych i rurowych, (np. wodociagowy, gazowniczy itp.), wreszcie oddział specjalny do tymczasowego ustawiania i używania różnych urządzeń maszynowych, mających w danej chwili większe znaczenie dla kraju. Prócz tego powinien zakład posiadać małe laboratorium podręczne do kontrolowania materiałów surowych i gotowych, biuro administracyjne i kalkulacyjne tak urządzone, aby stosownie przygotowani praktykanci zapoznać się tam mogli także z zasadami prowadzenia zarządu i obliczania kosztów lub cen fabrycznych.

Głównym zadaniem zakładu byłoby praktyczne kształcenie ludzi na odpowiednio rozłożonych kursach fachowych, urządzanych dla rozmaitych grup kandydatów, np. słuchaczy politechniki, szkół średnich technicznych, dla przodowników (mistrzów) robotników i rzemieślników, którzy pragnęliby zapoznać się z obsługą nowszych maszyn w celu poprawienia swego bytu w zawodzie; наконец także dla młodzieży szkół średnich, aby ją zapoznać bezpośrednio z dobrze prowadzoną pracą wytwórczą i zapewnić jej te wielkie korzyści ogólnego wykształcenia zmysłów woli, umysłu i zręczności, jakie praca fizyczna niezaprzeczenie posiada.

Przed rozpoczęciem każdej nowej roboty udzielałoby się praktykantom dokładnych wskazań i podawano im praktycznie sposoby użycia narzędzi względnie maszyn. Zajęcia powinny być rozłożone na cały rok, a czas feryi akademickich należałoby wyzyskać na 2-miesięczne kursy wakacyjne dla słuchaczy politechnik, którzyby wtedy mogli odbyć połowę koniecznej praktyki w czasie wolnym od studyów, potem zaś mieliby wolną rękę co do odbycia dalszego ciągu praktyki w prawdziwych fabrykach z większą, niż dotąd, korzyścią obustronną.

Zajęcia powinny trwać od 7 do 5 ze zwykłymi przerwami na posiłek i odpoczynek. Regularne i punktualne uczęszczanie do pracowni byłoby obowiązkiem dla praktykantów, wydajność ich pracy mogłaby być kontrolowana kartkami akordowymi. Świadectwa wydawanoby tylko tym praktykantom, którzy odbyli całkowity kurs z dobrym postępem.

Zakład technologiczny powinien w naszych warunkach utworzyć władze państwowe i krajowe, z pomocą odnośnego miasta; w Królestwie musiałyby koła obywatelstwa rzecz stworzyć zupełnie bez pomocy rządu, ze względu na zapewnienie korzyści wynikających z zakładu społeczeństwu polskiemu. Nadzór naczelny sprawowałaby Rada nadzorcza, stosownie złożona z przedstawicieli władz utrzymujących pracownię, politechniki, przemysłu krajowego i t. p. Na czele instytutu powinien stanąć praktycznie wykształcony inżynier i jeden zastępca jego; dalej potrzeba kilku pomocników technicznych i biurowych, kilku przewodników specjalistów jako kierowników roboty w oddziałach (wermistrze), wreszcie kilku robotników i służących. Praktykanci musieliby płacić za naukę, czesne, ubożsi a zdolni uczestnicy, otrzymywaliby stypendya, które możnaby wypłacać w postaci dniówek lub należności umownych, aby ich dokładnie zapoznać z używanymi sposobami wynagradzania i kontrolowania pracy.

Koszt założenia centralnej pracowni tego typu we Lwowie oceniam na **800.000** kr., roczną dopłatę do kosztów utrzymania na **40.000** kr. Pracownia powinna w pewnych granicach wykonywać zamówienia w celach zarobkowych, aby pokryć część kosztów i dać uczestnikom przykład ruchu i pracy w zakładzie fabrycznym. Zarząd musiałby się starać o stosowne zamówienia, popierany w tem przez władze utrzymujące zakład i koła, mające z niego większe korzyści. Dla przykładu przytoczę, że stałe zamówienia mogłyby wydawać miejskie i krajowe zakłady techniczne, pracownie kolejowe, wojskowość i t. p.

Inne sposoby urzeczywistnienia danego planu są także możliwe, jak np. powierzenie rzeczy dobrej fabryce za pewnem wynagrodzeniem, w postaci i subwencji lub udzielania stałych zamówień. W Niemczech, Anglii i Ameryce napotykamy często wielkie firmy, które własne warsztaty szkolne dla swego utrzymują personalu; koleje austriackie mają też własne kursy do kształcenia młodzieży robotniczej itp. Ześrodkowanie jednak całej akcji w jednym

dobrze wyposażonym zakładzie dałoby dla społeczeństwa najlepsze wyniki przy najniższych kosztach utrzymania.

Zakład taki oddawałby ludności naszej, niedostatecznie obeznanej z robotą maszynową, ze sposobami montowania i konserwowania urządzeń mechanicznych, ogromne, niedające się nawet ocenić usługi, dostarczałby przemysłowi dzielnych robotników, inżynierów obeznanych już z podstawami nowoczesnej technologii oraz z robotnikami, obudziłby należne poszanowanie dla tak dziś ważnej i wcale dobrze wynagradzanej pracy praktycznej przy maszynach, zbliżałby do siebie przyszłych inżynierów i robotników, którzy potem mają dla dobra kraju i dobra własnego wydatnie i zgodnie pracować.

Rychle utworzenie tego zakładu miałoby szczególnie doniosłe znaczenie dla Lwowa i wschodniej części kraju, pozbawionej dotąd wystarczającej sposobności do zapoznania się z pracą fabryczną.

Polecając tę sprawę pierwszorzędnego dziś znaczenia odnośnym kołom, nie wątpię, że uzyska ona energiczne poparcie Ministerstw Oświaty i Robót publicznych, władz krajowych i Rad miejskich, bo korzyści jej przewyższają w wysokim stopniu pracę i wydatki do jej załatwienia nieodzowne.

Wnioski:

1) VI Zjazd Techników Polskich i inżynierów maszynowców uznaje za konieczne dla rozwoju kraju i techniki, urządzenie, niezależnie i oddzielnie od szkół technicznych, warsztatów, w którychby słuchacze politechniki i innych szkół, jakoteż robotnicy uczyć się mogli praktycznie zasad nowoczesnej technologii mechanicznej, na odpowiednich kursach systematycznych, prowadzonych według zasad porządku, karność i kalkulacji fabrycznej.

2) Zjazd uprasza Rząd, Wydział krajowy i Radę miasta, aby porozumiały się co do urządzenia takiej pracowni we Lwowie.

Inż. Stan. Till. Muzea przemysłowe i Instytuty popierania przemysłu.

Aby poznać cele, do których dążymy dzisiaj w kwestyi podniesienia rękodziel i drobnego przemysłu, poznać środki, jakich używamy i ocenić je, musimy przede wszystkim sięgnąć wstecz w czasy odległe i zastanowić się nad tem, przynajmniej w krótkości, co doprowadziło do tego, że dziś szczególniejsze starania musimy czynić, by podupadłe nasze, niegdyś tak świetnie kwitnące, rękodzieło i drobny przemysł dźwignąć. Dążeniem naszym nie jest na razie, aby je dźwignąć na wyżyny światowej sławy, jaką posiadały za czasów rozkwitu renesansu w Polsce, lecz jest ideałem naszym wzmocnienie tego przemysłu tak, aby on przynajmniej mógł konkurować ze skutkiem w kraju ojczystym z obcymi produktami.

Smutny do niedawna stan naszego rękodzielnictwa i drobnego przemysłu przypisać musimy głównie ostatnim wojnom i zamieszkom przed rozbiorem Polski, dalej utracie naszej niepodległości. Badając rzecz dalej, przychodzimy przede wszystkim do ciekawego wyniku, że właśnie my Polacy byliśmy pierwsi, którzy poznali potrzebę pracy nad odrodzeniem i stworzeniem rękodziel i przemysłu. Objaw ogromnie miły, daje nam bowiem nadzieję lepszej przyszłości i odrodzenia, gdyż tylko ten z upadku podnieść się może, kto swe błędy poznał, kto przewidział i stara się je usunąć. Fakt ten tworzy przykład nowy, że nie my działamy na podstawie obcych wzorów, jak nam wielokrotnie starsi, nawet rodacy, zarzucają, akcja bowiem w krajach cywilizowanych popierania przemysłu wogóle zapoczątkowana została w Polsce. Pierwszym, który spostrzegł brak i upadek przemysłu i rękodziel, był nieszczęśliwy król Stanisław August. On też pierwszy ze swym kancle rzem Tyzenhausem zaczął pracować na polu podniesieniu przemysłu, w sposób zresztą znany, zakładając szereg fabryk bądź to na Litwie, bądź w Koronie, sprowadzając dla nauki naszych rękodzielników mistrzów z zagranicy, wspierając prace ich finansowo, sta-

rając się dla nich o zbyt, a także moralnie nadając wybitniejszym, jnp. Masłowskiemu w Krakowie za wyrób pasów nawet szlachectwo.

Niestety nie długo trwały te usiłowania. Wypadki dziejowe położyły temu kres. Upadły fabryki porcelany, fabryki gobelinów, upadły i inne dzieła kulturalne tego króla. Z chwilą zaś gdy w Polsce zaczęły się walki o niepodległość, gdy cała energia jednostek skierowała się w kierunku odzyskania jej, nie można było się spodziewać, ani też wymagać, podniesienia się przemysłu i rękodziel.

Stan ten polepszył się z czasem w części należącej do Rosyi. Znalazł się szereg znanych osobistości jak Zamoyski, Lubecki i inni, którzy dali początek wielkiemu obecnie przemysłowi fabrycznemu w Królestwie Polskiem. Stan Galicyi był jednak gorszy. Po zajęciu przez wojska austriackie, rękodzieło i przemysł stały bardzo nisko. Winę tego ponosi bądź rękodzielnik ówczesny sam, nie mający sposobności do rozwinięcia swych zdolności, lub nie mający ochoty do kształcenia się, w znacznej części jednak winę ponosił ustrój klasowy, niejednokrotnie pogarda dla pracy ręcznej i fizycznej, którą niektóre klasy ludności żywiły w owym czasie do pracy przemysłowej, utrudniając ją nakładaniem opłat, gnębionej formalnie na podstawie niesłusznych przywilejów.

Pierwszym, który zaczął myśleć nad sprawą uprzemysłowienia Galicyi, obojętne, czy to z pobudek idealnych czy czysto ekonomicznych, czy ze względu na wzmocnienie siły podatkowej państwa, czy też wreszcie ze względów taktycznych, był wielki myśliciel i reformator, człowiek jednak nieszczęśliwy w swych przedsięwzięciach, cesarz Józef II.

On to pierwszy kazał sobie przedłożyć raporty o przemyśle Galicyi, znane zresztą z publikacyi (najcenniejszy z nich raport Margelika) i na podstawie tych raportów, a także osobistej wizyty w kraju, spowodował wydanie szeregu ustaw i rozporządzeń, które, gdyby nie zostały przez niesumiennych lub niedbałych

obcych urzędników i wykonawców wypaczone, lub zupełnie w czyn nie wprowadzone, byłyby dla kraju istnem dobrodziejstwem. On to już wówczas marzył o tem i starał się wprowadzić w czyn granice cłowe dla Galicyi, ba zamierzał nawet, lub starał się, zawrzeć z państwami ościennymi osobne traktaty korzystne dla eksportu Galicyi. Te osobne granice cłowe Galicyi, już wówczas zamierzone, gdy dziś jeszcze nie możemy się doczekać nawet statystyki eksportu i importu Galicyi, miały zamykać kraj celem podniesienia jego przemysłu i rękodziela, nawet od strony krajów staro austriackich. Lecz nie weszło to w czyn, a chociaż nie możemy dziś, tak bezwzględnie sławić czasów cesarza Józefa II-go, jak to czynią niektórzy pisarze, nie możemy jednak systemu jego potępiać. Owszem musimy zgodnie ze zdaniem wypowiedzianem w r. 1912 na Zjeździe prawników i ekonomistów, przez posła Kozłowskiego, uznać usiłowania cesarza, lecz równocześnie potępić postępowanie urzędników, a względnie wykonawców, którzy te piękne myśli wypaczyli, piękne rozporządzenia rzucili do archiwów, gdzie ostatecznie leżały zapomniane do ostatnich czasów, obecnie zaś wygrzebane przez hadaczów świadczą o dobrych zamiarach cesarza.

Następuje okres walk o niepodległość. Dziwnym jednak trafem w tym właśnie czasie, a więc między rokiem 1809 a 1831, względnie aż do r. 1856, gdy pierwszą kolej żelazną Karola Ludwika w Galicyi zbudowano stało rękodzieło w miastach i miasteczkach galicyjskich stosunkowo bardzo wysoko. Okres późnego Empiru, później Biedermeiera, staje się wybitnym, typowym, szczególnie w Krakowie, rękodzielniczym wytwarzają przedmioty pod każdym względem bez zarzutu, a małe miasteczka nie ustępują im wiele. Z chwilą jednak zbudowania kolei Karola Ludwika następuje jakościowy upadek rękodzielnictwa i przemysłu w kraju. Import krajów staro austriackich, poparty stronnictwami taryfami przeszkadzającymi eksportowi Galicyi doprowadził kraj w tym kierunku do ruiny. Techniczny rozwój przemysłu krajów staro austriackich, nasze zaś pod tym względem zacofanie, tudzież szykany władz dopełniają upadku, do reszty zaś niszczy wytwórców galicyjskich nieszczęsna ówczesna moda zakupywania za granicą, a na-

wet zakupywania u siebie w kraju z zamiłowaniem zagranicznych towarów.

Nadszedł rok 1863 i ten rok stanowi chwilę przełomową dla ekonomicznego powolnego podnoszenia się kraju. Przekonawszy się, że z mieczem w ręku obecnie ojczyzny odzyskać nie potrafią, zaczęli gorący patryoci, a na ich czele, często nawet wówczas wyszydzany, hr. Włodzimierz Dzieduszycki zajmować się sprawą podniesienia przemysłu, głównie przemysłu domowego. Sprawa szła ciężko, prace były bardzo często nieudane, nie było systemu w całej pracy. Ten dopiero później przychodzi z chwilą, gdy stworzono krajową Komisję przemysłową, jeżeli uwzględnimy jej stopniowy rozwój w r. 1877, 1882, 1884, względnie 1888. Wówczas już cały szereg osobistości kwestyą uprzemysłowienia kraju się zajmuje, praca zaczyna iść celowo i wówczas już w Galicyi rodzi się początek polityki stanu średniego, zaczynają już znajdować się mowcy, którzy na tę politykę zwracają uwagę. Wydział Krajowy rozpoczyna urządzać już kursa, które dopiero później, wzorując się na Galicyi, zaczęto wprowadzać w innych krajach po podróżach Eksc. Exnera, a twórcy tego ruchu w Austrii w r. 1895. Znowu jeden dowód, że nie zawsze my wzorujemy się na wzorach obcych, lecz że rząd austriacki, wzorując się na naszym kraju, akcyę tę wprowadził naprzód w innych krajach monarchii, a wzorując się na akcyi rządu austriackiego, wprowadziły u siebie kursa także inne państwa ościenne, a przedewszystkiem Niemcy.

Praca u nas była jednak bezładna, bez systemu, dziś jednak z tej całej do niedawna jeszcze bezładnej pracy, zaczyna się wyłaniać powoli pewien system, zaczynają ostro zarysowywać się pewne działy, kraj zaś nasz, trzeba to przyznać z wielkiem uznaniem, stosownie do postępu badań w tym kierunku idąc, stara się akcyę coraz więcej ujednolajnić, coraz więcej nadać jej jednolitości, skupiając siły w pewnych kierunkach i nie rozdrabniając zanadto usiłowań. W ten zaś tylko sposób cel może być osiągnięty. Lecz i tu jeszcze panuje pewien chaos. Mimo długoletnich doświadczeń idziemy jeszcze z pewnemi falami, które nas rzucają w tę lub ową stronę i to rzucają równocześnie wszystkich. Były fale popierania przemysłu domowego, potem przyszło popie-

ranie czysto finansowe przedsiębiorstw rękodzielniczych i przemysłowych bez względu na ich rodzaj. Dziś mówi się przeważnie w kraju tylko o rozwoju technicznym, o masowej produkcji, o wielkim eksporcie i zbycie. Cicho zaś zupełnie o gatunku wyrobu, o racjonalnym użyciu materiału, o popieraniu pracy dobrowolnej, mimo, że krajowa Komisja przemysłowa posiada w swoim gronie także ludzi, którzy ten ruch rozumieją i poprzećby umieli.

Jako czynnik służący do podniesienia przemysłu służyć mają przede wszystkim, poza Komisją przemysłową, krajowy Patronat rękodziel i drobnego przemysłu, Instytuty popierania przemysłu, Instruktorzy stowarzyszeń przemysłowych, a dalej dobrowolne Związki, jak Liga pomocy przemysłowej, krajowy Związek przemysłowy, centralny Związek fabryczny, pod względem kredytu zaś Związek stowarzyszeń zarobkowych i gospodarczych. Z powodu krótkiego swego istnienia nie mógł patronat dotychczas akcyi rozwinąć. Praca, obecnie częściowo w głównych zarysach już rozkwalifikowana, zaczyna wydawać pewne owoce, nie ma jednak jeszcze rozdziału pracy między popieraniem dorywczem, technicznym, przemysłu i rękodzieła, a popieraniem go w kierunku artystycznym.

Akcyą dorywczą powinny zajmować się instytuty popierania rękodziel, systematyczną jednak akcyą, prowadzącą do podniesienia przemysłu artystycznego, muzea przemysłowe, jakie powstały już w ostatnich latach za granicą w znacznej liczbie z całym szeregiem najróżniejszych swych szkół.

W szerokich kołach brak jednak u nas jeszcze zrozumienia tego kierunku. Dowodem tego braku zrozumienia także u miarodajnych czynników w Galicyi dla tej nadzwyczajnie ważnej pracy w kierunku podniesienia przemysłu artystycznego, jest n. p., że Muzeum techniczne przemysłowe w Krakowie chciało początkowo przekształcić na Instytut popierania przemysłu, zajmujący się tylko stroną techniczną i ekonomiczną przedsiębiorstwa, zamiast rozwijać go zgodnie z duchem czasu za granicą panującym, a więc w kierunku pracy nad podniesieniem przemysłu artystycznego. Słuchano z początku, nawet nieprzyjaźnie, poszczególne a nieśmiało wówczas jeszcze głosy przeciwne a dowodzące różnicę celów akcyi

Muzeum techniczno przemysłowego, a Instytutu popierania przemysłu. Usiłowaniami jednak ówczesnego dyrektora radcy bud. Stryjeńskiego należy zawdzięczyć, że przemiana ta nie weszła w życie, że miarodajne czynniki powołały do życia Instytut popierania przemysłu, utrzymując równocześnie Muzeum, rozróżniwszy ich cele, zrozumiawszy nadzwyczajną ważność pracy nad podniesieniem przemysłu i rękodziel także w kierunku artystycznym.

Na to chciałem tu największy nacisk położyć. Za granicą ruch podniesienia przemysłu artystycznego przybrał wprost kolosalne rozmiary. Zastanowić się jednak należy dlaczego? Tam przekonano się już, a musimy, choć z bólem serca, przyznać, że zagranica nas w tem wyprzedziła, iż warsztaty rękodzielnicze musiałyby z czasem zaniknąć wobec rozwoju przedsiębiorstw fabrycznych produkujących masowo i nadzwyczajnie tanio przedmioty użytkowe, zastępujące w znaczniejszej części wyroby rękodzielnicze, sporządzane zwyczajnie przez ludzi, nie mających kapitału, skazanych przeto na pracę ręczną, nie mogących zatem konkurować z wielkimi kapitałami i zasobami fabryki. W takim razie zaniknąłby nie tylko stan średni, który jest niejednokrotnie ostoją państwa, lecz zniknęłaby także szlachetność wyrobów, zostalibyśmy skazani na szablonowe, niejednokrotnie niemiłe, zimne i pozbawione uroku pracy ręcznej, wyroby. Przekonano się również, że stać się to nie powinno także z tego powodu, iż w miarę wzrastania dobrobytu, społeczeństwo kształci także swój smak i wymaga rzeczy lepszych, rzeczy charakterystycznych i typowych, wymaga otoczenia nie szablonowego, lecz mającego przynajmniej polor artystyczny.

Naprzód w Anglii, obecnie jednak wyprzedzonej już przez Niemcy, rozpoczął się ruch w kierunku podniesienia przemysłu artystycznego, w kierunku nadania nawet wyrobom fabrycznym piętna pewnej celowości. Ustanowiono zasadę prawdziwości materiałów, odrzucenia wszystkiego, cokolwiek tylko było fałszywym blichtrzem i wyklęto imitację.

Ruch ten zapoczątkowany niedawno na wzorach angielskich w Niemczech, wyprzedził obecnie Anglię. W Niemczech zaczęły z nadzwyczajną formalnie szybkością wzrastać szkoły

przemysłu artystycznego. Muzea tamtejsze, dotychczas martwe i będące przeważnie tylko cmentarzyskami dawnej świetności, stają się jak za dotknięciem różdżki czarodziejskiej siedliskiem przemysłu artystycznego, tworzą swe własne szkoły, swe własne warsztaty, w których pod kierownictwem przeważnie bardzo dobrych artystów i rękodzielników kształcą młodzież w tym kierunku.

U nas niestety jeszcze do tego nie doszliśmy, trzeba jednak przyznać, że i u nas głośniejszą od szeregu lat niektórzy ludzie, wprowadzając bardzo nieliczni, podobne zasady, lecz stąpając oni, często niezrozumieni, po bardzo ciernistej drodze. A jeżeli mam wskazać nazwisko tego, który już przed laty jeden z pierwszych u nas w piśmie i słowie wskazywał na konieczność pracy w kierunku podniesienia przemysłu artystycznego, wymienię nazwisko prezesa Towarzystwa »Sztuka stosowana« p. Jerzego Warchałowskiego, który niejedną gorzką chwilę musiał przeżyć, zanim ujrzał przynajmniej w części zapoczątkowane te prace, o których od lat marzy.

Jakie znaczenie ekonomiczne ma podniesienie przemysłu artystycznego, nie potrzebuję chyba tutaj wskazywać. Rękodzielnictwo nasze musi w przeważnej części, wstąpić na te drogi, jeżeli chce oprzeć się skutecznie konkurencji fabrycznej, gdyż inaczej, oprócz szewstwa, którego 90% musi upaść, zabite przez wielki przemysł fabryczny, prawie wszystkie inne zawody rękodzielnicze, wytwarzające przedmioty codziennego użytku, które są najwięcej narażone na konkurencję fabryczną, muszą skierować się ku wyrobom doborowym, aby odróżnić się cokolwiek przynajmniej od wyrobów fabrycznych, mogących posiadać także swoje, lecz pracy maszynowej odpowiadające charakterystyczne, artystyczne znamiona.

Na tem polu łączy się jednak praca, którą powinny spełniać Muzea przemysłowe, względnie techniczno-przemysłowe, z pracą Instytutów, których zadaniem jest, wskazywanie rękodzielnikom maszyn, ułatwiających im to zadanie, kształcić wytwórców pod względem technicznym, wskazywanie wzorów i wogóle praca nad ich ogólnym wykształceniem technicznym. Widzimy więc, że cele muzeów przemysłowych, o ile w niektórych punktach zbliżają się do akcyi instytutów, są przecież różne od celów

tych ostatnich, że nawet mogą się czasem krzyżować, o ile się weźmie np. popieranie wyrobów masowych. Akcja powinna być więc w odrębny sposób prowadzona. Prace wykonywane przez muzea powinny mieć zupełnie inny charakter, niż prace instytutów, nie wykluczając jednak wzajemnego wspierania się w punktach stycznych.

Podczas krótkich kursów i pouczeń, jakie instytuty mają za zadanie przeprowadzać prawie we wszystkich działach rękodzieł, względnie przemysłu, nie można rękodzielnika wykształcić. Zadaniem instytutów jest wskazywanie rękodzielnikowi, nie mającemu często czasu, ani środków na dalsze kształcenie się, w sposób zwięzły, najnowszych zdobyczy na polu techniki przemysłowej. Podczas takiego kursu zaś nie można oddziaływać skutecznie w kierunku uszlachetnienia tych wyrobów także co do formy i materiału. Czas przeznaczony na to, zazwyczaj kilku tygodniowy, jest za krótki, nie można go zaś przekroczyć z uwagi, że kształci się tutaj rękodzielników wykonujących już swój przemysł, nie mających czasu ani środków do przeprowadzenia długich studyów. Praca zatem instytutów w tym kierunku byłaby po części bezowocna. W kilku tygodniach, a nawet w kilkanastu tygodniach nikogo nie nauczy się przemysłu artystycznego. Tu musi wkroczyć muzeum, jako instytucja do tego powołana, jako instytucja, której zadaniem powinno być rozszerzenie zamiłowania do przemysłu artystycznego i nauczanie go. Muzea przemysłowe, w naszym kraju do niedawna martwe i ograniczające się do urządzania wystaw, czasem kursów rysunkowych frekwentowanych przeważnie przez uczniów szkół średnich i utrzymywania bibliotek również przeważnie tylko przez młodzież szkolną używanych, powinny zająć się właśnie tą stroną artystyczną, powinny stworzyć swoje własne szkoły a, nie rzucając się na wszystkie pola, obrać sobie kilka działów i w tych działach, wyspecjalizowawszy się, kształcić systematycznie nie starych, często dla nowych idei nieprzystępnych rękodzielników, lecz młodzież, przyjmując uczniów nie według pewnego utartego systemu, lecz na podstawie badań bardzo sumiennie przeprowadzonych, czy dany osobnik do takiej nauki się nadaje.

Muzea powinny stworzyć kursa kilkomiiesięczne, conajmniej starać się nie imponować

ilością uczniów, lecz ich jakością, doskonałością warsztatów, a wówczas z pewnością większą korzyść przyniesie Krajowi kilku rocznie wykształconych, dzielnych pod względem artystycznym rękodzielników, niż podkształconych, niedowarzonych szeregi.

W tym kierunku rozpoczęło za dyrekcji rady bud. Stryjeńskiego podążać krakowskie Muzeum techniczno przemysłowe i zorganizowało naprzód warsztat introligatorski, obecnie metalowy i drzewny.

W Galicyi skierowana jest cała energia miarodajnych czynników głównie na podniesienie gospodarcze i techniczne przemysłu. Najwyższy czas jednak rozpocząć działanie i w kierunku podniesienia przemysłu artystycznego, ażeby wzbudzić, mogę powiedzieć, prawie nie istniejącą akcyę czynników powołanych w tym kierunku. Co do mnie widzę w tem także w znacznej części zawiązki podniesienia się ekonomicznego kraju, a gdy się uwzględni jak nadzwyczajne skarby twórczości ukryte są w naszym narodzie, jestem zdania, że na tem polu moglibyśmy swojskimi pracami także zagranicy zaimponować.

Zrozumieli to zagadnienie dosadnie działacze innych krajów austriackich. Ruch niemiecki w tym kierunku zaczyna w ostatnich latach wprost zagrażać naszemu rękodzielnictwu, w kilku latach bowiem wzrósł niemiecki »Werkbund« (jak ja go nazywam »Związek uszlachetnienia pracy«) do niebywałych rozmiarów, zaczyna się oglądać za eksportem, a jako pierwszy etap uważa monarchię austriacko-węgierską, w której niestety praca nad podniesieniem przemysłu artystycznego zaledwie jest w powijakach.

Do skupienia się mamy zaledwie parę lat czasu, gdyż już w roku 1916 rozpoczną się prace nad nowym traktatem handlowym z Niemcami, a jak przemysłowcy niemieccy, nawet we Wiedniu, głośno mówią, będą oni dążyć do otworzenia granic Austrii dla ich importu wyrobów przemysłu artystycznego. Wówczas musimy już być zorganizowani, by stawić skutecznie czoło tej nowej inwazji, musimy energicznie pracować, by nie paść wobec tego, że zaczynamy zaledwie w kraju myśleć o utworzeniu przemysłu artystycznego.

Bez intensywniej pracy przez tych parę lat, bez przeciwdziałania wszystkimi siłami inwa-

zyi niemieckiej zostaniemy zalani ich wyrobami przemysłu artystycznego tak, jak jesteśmy obecnie zalani ich maszynami, zabawkami i t. d.

I tu pozwalam sobie na agitacyę. Szereg wybitnych ludzi w państwie stara się powołać do życia wielki Związek przemysłu artystycznego, mający przede wszystkim na celu podniesienie pod każdym względem przemysłu artystycznego monarchii, a co zatem idzie, obronę przeciwko inwazji niemieckiej, która tak pod względem artystycznym jak i ekonomicznym byłaby dla nas najdotkliwszą klęską. Związek powstanie dzięki zrozumieniu sprawy przez tych, którzy go do życia powołują pod hasłem nie wprowadzenia szablonu, lecz uwzględnienia właściwości poszczególnych narodów zamieszkujących monarchię w najszerszym stopniu. Proponenci Związku widzą nawet w tej różnorodności twórczości ludów zamieszkujących Austrię największą swą siłę. Dlatego też powinniśmy Związek ten wesprzeć ze względu na podniesienie naszego przemysłu. Stanowisko zaś nasze będzie zależeć od siły, jaką w tym Związku będziemy reprezentowali.

Muszę tu jednak ostrzedz przed szukaniem w pracach około założenia tego Związku jakichś myśli ubocznych, jakichś celów, powiedziałbym, nieczystych. Sprawa sama za siebie mówi, broń w rękę bierzemy sami, konieczność obrony jest, sprawa jest czysta i jasna, powinniśmy ją zatem jak najintensywniej poprzeć, gdyż na nic się nie zdadzą wszystkie usiłowania muzeów, niestety tylko dwóch w Galicyi, wszystkie usiłowania instytutów popierania drobnego przemysłu i rękodzieł, jeżeli rozczłonkowani na poszczególne drobne grupy, zostaniemy przez jednolitą armię niemiecką w puch rozbici.

Interesem naszym zatem jest złączyć się z innymi narodami, zamieszkującymi państwo i łącznie przeciw inwazji niemieckiej wystąpić.

W innych krajach monarchii siły już koncentrują, u nas musimy ruch ten jednak jak najrychlej wywołać, zebrać nasze siły, rozdzielić racjonalnie pracę między siebie, starać się ten kierunek jak najusilniej poprzeć.

Jednak akcyi tej wybitnie podniesienia przemysłu artystycznego i rękodzieł nie można koncentrować w jednym ręku, gdyż niema człowieka tak uniwersalnego, któryby po-

trafił tym różnorodnym zadaniom, jakie go czekają, sprostać. Należy dążyć do tego, aby stworzyć jeszcze szereg centr, któreby w sposób bardziej intensywny i z większymi środkami, niż dotąd, zajęły się sprawą podniesienia przemysłu artystycznego, należy starać się stworzyć, choćby szereg małych, uprawiających jedną gałąź przemysłu artystycznego, muzeów przemysłowych, względnie muzeów sztuki stosowanej także na prowincyi. Dalej należy dążyć do tego, aby instytuty popierania przemysłu działały zgodnie i w porozumieniu się z muzeami, gdyż mogą się nawzajem uzupełniać z wielką korzyścią dla sprawy. Korzystną byłaby centralizacja usiłowań w jakimś organie kraju, jednakowoż nie centralizacja zupełna biurokratyczna, lecz tylko o tyle, aby taki cen-

tralny organ, nie wstrzymując szybkości działania poszczególnych instytucyi, starał się o to, aby nie było akcji nieraz niepotrzebnie równoległych, dalej aby się on starał o odpowiednie wyposażenie tych instytucyi i aby był dla nich podporą i pomocą w każdym kierunku. Miałbym na myśli centralny organ krajowy dla spraw przemysłu artystycznego, który, nie centralizując samej akcji, działałby jak powyżej wskazałem. Takiego organu nam brak.

Zcentralizowanie zupełne akcji, a to tak muzealnej jak i instytutów, jak i wreszcie innych czynników w jednym ręku doprowadziłyby mogło i doprowadziłoby niezawodnie do wypaczenia tej akcji, do zbiurokratyzowania poszczególnych usiłowań, a nawet do upadku tego, cośmy dotychczas zapoczątkowali.

Rektor Edmund Hauswald. Referat: Wnioski w sprawie „Udziału techników w ogólnej administracji publicznej“.

Powszechnie jest znaną rzeczą, że technika wywiera obecnie ogromnie doniosły wpływ na życie społeczeństw i na ich rozwój. Następstwem tego jest szybkie zwiększanie się liczby inżynierów, zajętych w różnych urzędach i przedsiębiorstwach wszelkiego rodzaju, jakoteż większe uznanie wartości ich pracy zawodowej przez ogół.

Zjawisko to bardzo jest pożądanem dla tych wszystkich, którzy od lat wielu bronią interesów zawodowych techników, ale jest też pożądanem dla całego społeczeństwa, bo praca techniczna, gospodarcza i administracyjna inżynierów jest dla jego dobrobytu i rozwoju niezmiernie ważną i użyteczną, a uznanie udzielone technikom jej skuteczność jeszcze spotęguje. Wspomnieć tu należy i o tem, że technicy nasi swą sumiennością, pracowitością i zapobiegliwością, ogółem rzecz biorąc, górują nad innymi zawodami i dlatego na odpowiednie uznanie moralne i materyalne w zupełności zasługują. Pewien udział w wyrobieniu wśród techników powyżej podanych zalet społecznych mają także politechniki, przewyższające inne zakłady akademickie dobrze przeprowadzonym planem nauk i daleko posuniętą kontrolą pilności i sumienności pracy szkolnej.

Tego rodzaju właściwości członków zawodu technicznego w związku z ogólnem ich wykształceniem tak w szkole jak i w praktyce w kierunku ekonomii ogólnej i stosowanej, znajomości ludzi, praw, przepisów i sztuki kierowania zarządem przedsiębiorstw lub urzędów są jednak nie tylko cenne w życiu ściśle zawodowem, ale też w dziale ogólnej gospodarki i administracji, tak publicznej, jak prywatnej.

Przyzwyczajaliśmy się wprowadzić do tego, że kwalifikację formalną na administratorów publicznych miewają u nas tylko tak zwani prawnicy, pośród których jest jednak przeważna większość nie wynosząca ze szkoły swej dostatecznych wiadomości prawniczych, a jeszcze mniej pojęcia o istocie czynności administracyjnych, czemu przedewszystkiem przypisać należy opłakany stan zarządów i władz publicznych. Za mało zwraca się uwagi na brak kontroli pracy szkolnej w tym dziale i wynikające stąd przyzwyczajenie młodzieży zapisanej na studia prawne do wygodnego i beczynnego życia.

Tymczasem dobra administracja publiczna, czy też prywatna, znacznie mniej ma styczności z przepisami prawniczymi i z ustawami, niż z życiem gospodarczem, techni-

cznem i kupieckiem, a wymaga od swego personelu przede wszystkim znajomości życia gospodarczego, ekonomiki praktycznej, czyli stosowanej, a nie teoretycznej, sumiennosci, pracowitości, energii i zapobiegliwości. Pod tymi zaś względami technik nowoczesny znacznie lepiej jest wyposażony od prawnika.

Nie można oczywiście twierdzić, że każdy technik może być dobrym administratorem, bo do tego zawodu trzeba mieć pewien szczególny, zwykle już wrodzony, talent organizacyjny i gospodarczy. Wartość jednak studyów i praktyki technicznej jako przygotowania wstępnego do zadań administracyjnych jest bez wątpienia nie mniejsza od studyów i praktyki prawniczej.

Jeżeli więc dotychczas dostęp do zawodów administracji, szczególnie publicznej, zmonopolizowali u nas absolwenci wydziałów prawniczych, to jest to stan niezdrowy, dla społeczeństwa całego szkodliwy, bo zapełnia kadry urzędnicze materiałem źle przygotowanym, po największej części pozbawionym potrzebnego talentu administracyjnego, a uniemożliwia zastarzaniem rozporządzeniami dopływ wielu rzeczywiście doskonałych administratorów tylko dlatego, że nie zapisali się na najłatwiejszy z wydziałów akademickich, tylko pracować musieli poważnie na jednym z najtrudniejszych kursów wyższego wykształcenia.

Na sprawę tę zwrócono już uwagę w Niemczech, gdzie prof. Franz (*»Technik und Wirtschaft«* 1910 i 1911) kilkakrotnie o niej obszernie pisał artykuły. Starania techników niemieckich doprowadziły już nawet do tego, że na politechnikach istnieją kursy dla inżynierów zarządu (*Verwaltungsingenieure*), a magistraty wielu miast niemieckich dopuszczają absolwentów politechnik na równi z absolwentami uniwersytetów do odbywania tam

jednorocznej praktyki w dziale administracji ogólnej. Tą drogą odkryto już nawet szereg talentów administracyjnych pośród techników, które przedtem byłyby dla społeczeństwa i urzędów publicznych stracone.

Ruch ten uważać należy za bardzo rozumny i poparcia godny, tem bardziej, że domaganie się dopuszczenia inżynierów do praktyki w urzędach i do pełnego udziału w wyższej administracji ogólnej nie jest połączone z korzyścią stanu techników, tylko w daleko wyższym stopniu z korzyścią całego społeczeństwa, które wówczas ma możność dobierania sobie najodpowiedniejszych kandydatów z różnych warstw ludzi, posiadających wykształcenie akademickie.

W tym duchu też nie powinniśmy żądać rozszerzenia przepisów odnośnych wyłącznie na korzyść ukończonych techników, ale także na korzyść absolwentów wszystkich innych zakładów akademickich.

Aby myśli tutaj poruszone wprowadzić w życie, trzeba stosownie opracowane wnioski przedłożyć naczelnym władzom rządowym, krajowym i miejskim, kołom parlamentarnym i dyrekcjom wszystkich większych przedsiębiorstw ekonomicznych.

W tym celu przedstawiam Zjazdowi Techników następujące dwa wnioski do rozpatrzenia i ewentualnego przyjęcia:

1. VI Zjazd Techników Polskich uważa dopuszczenie ukończonych techników po zdaniu przepisanych egzaminów państwowych do praktyki i do udziału w ogólnej administracji publicznej i prywatnej za potrzebne i dla całego społeczeństwa użyteczne.

2. VI Zjazd T. P. upoważnia Radę Zjazdów do poczynienia wszelkich w tym kierunku potrzebnych kroków u odnośnych władz i zarządów.



SPIS UCZESTNIKÓW VI ZJAZDU TECHNIKÓW POLSKICH W KRAKOWIE W R. 1912

ZESTAWIONY NA PODSTAWIE DZIENNIKA ZJAZDU.

KRAKÓW.

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1. Abeles Wilhelm | 32. Daszyński Stanisław |
| 2. Adelman Aleksander | 33. Dattner Maurycy |
| 3. Albrecht Henryk | 34. Dąbrowski Mieczysław |
| 4. Dr. Bandrowski Stanisław | 35. Dąbrycz Stefan |
| 5. Dr. Benis Artur | 36. Dębicki Stanisław |
| 6. Bereta Józef | 37. Dobrowolny Juliusz |
| 7. Beringer Wandalin | 38. Drobniaś Franciszek |
| 8. Bielański Edward | 39. Drzymuchowski Wiktor |
| 9. Bielański Adam | 40. Dubeltowicz Henryk |
| 10. Bieniaszewski Adam | 41. Dutczyński Kazimierz |
| 11. Bieniarz Władysław | 42. Dziakiewicz Włodzimierz |
| 12. Dr. Bier Leonard | 43. Ekielski Władysław |
| 13. Bisztyga Jan | 44. Dr. Epstein Stanisław |
| 14. Bitschan Feliks | 45. Epstein Tadeusz |
| 15. Bobkowski Aleksander | 46. Fächer Maksymilian |
| 16. Bobrowski Rudolf | 47. Fischer Ferdynand |
| 17. Boczarski Franciszek | 48. Fiszer Jan |
| 18. Bojko Tadeusz | 49. Fraenkel Henryk |
| 19. Brzeski Henryk | 50. Freudensohn Leonard |
| 20. Dr. Bujwid Odo | 51. Gajczak Kazimierz |
| 21. Byszewski Wincenty | 52. Glatmann Juliusz |
| 22. Chądzyński Adam | 53. Dr. Gołogórski Tadeusz |
| 23. Chmurski Anastazy | 54. Grecki Józef |
| 24. Chromiński Edmund | 55. Gorecki Konrad |
| 25. Chudoba Józef | 56. Grabowski Eugeniusz |
| 26. Ciechanowski Zygmunt | 57. Grabowski Julian |
| 27. Cichanowski Kazimierz | 58. Grabowski Tadeusz |
| 28. Czerwiński Jan | 59. Graca Adolf |
| 29. Czyżowski Roman | 60. Groch Zdzisław |
| 30. Ćmikiewicz Jan | 61. Grosser Artur |
| 31. Darowski Werycha Bolesław | 62. Guttman Herman |

63. Hand Rudolf
64. Harajewicz Tadeusz
65. Hendel Zygmunt
66. Henikowski Stefan
67. Herstahl Julian
68. Herzberg Edward
69. Herz Wilhelm
70. Horoszkiewicz Józef
71. Ingarden Roman
72. Dr. Janiszewski Tomasz
73. Jaszczurowski Tadeusz
74. Kaczmarski Władysław
75. Kalicki Feliks
76. Kalityński Zygmunt
77. Kamocki Kazimierz
78. Kleinberger Władysław
79. Kleczewski Tadeusz
80. Klimosch Józef
81. Kłębkowski Kazimierz
82. Kłeczek Andrzej
83. Kondraczek Stefan
84. Konopka Józef
85. Korytowski Roman
86. Kostecki Edward
87. Krauz Ignacy
88. Krause Bronisław
89. Krawczyk Stanisław
90. Kremer Zygmunt
91. Król Piotr
92. Dr. Krzemecki Andrzej
93. Krzywacki Stefan
94. Krzyżanowski Wacław
95. Kurnikowski Teofil
96. Kwiatkowski Jan
97. Łatomski Teodor
98. Lenk Maryan
99. Libling Ferdynand
100. Lewenberg Alfred
101. Loebenstein Maurycy
102. Lorentski Maryan
103. Łaba Wiktor
104. Łasiński Teodor
105. Magnuski Władysław
106. Malkowski Witold
107. Masłowski Teofil
108. Maywald Zygmunt
109. Mazurski Emil
110. Meus Rajmund
111. Mianowski Henryk
112. Mianowski Edward
113. Miarczyński Wiktor
114. Michałowski Adam
115. Miedniak Zdzisław
116. Migdziński Franciszek
117. Migórski Mieczysław
118. Morawski Bolesław
119. Myrciszewski Józef
120. Müller Egon
121. Nawrocki Maryan
122. Nowak Tadeusz
123. Nowak Henryk
124. Nowicki Zygmunt
125. Niżyński Maryan
126. Nitsch Leonard
127. Nosowicz Andrzej
128. Odrzywolski Sławomir
129. Odrzywolski Zbigniew
130. Oleś Andrzej
131. Oleś Juliusz
132. Orpiszewski Michał
133. Dr. Osowski Stefan
134. Osiński Maryan
135. Oświęcimski Adam
136. Otorowski Władysław
137. Pakies Józef
138. Parvi Wincenty
139. Pelczarski Władysław
140. Pelz Jan
141. Peroś Jan
142. Piątkowski Czesław
143. Piekarski Onufry
144. Pietraszkiewicz Xawery
145. Pisz Jan
146. Ponikiewski Maryan
147. Porębski Maryan
148. Promer Antoni
149. Przyłuski Kazimierz
150. Rabiński Stanisław
151. Radwański Franciszek
152. Dr. Rakowicz Jan
153. Ramza Jacek
154. Rappaport Ludwik
155. Regiec Ludwik
156. Reklewski Stanisław
157. Riedel Teodor
158. Rodakowski Zygmunt
159. Rolle Karol
160. Ronka Eugeniusz
161. Roskowicz Aleksander
162. Rosenstrauch Józef
163. Rotter Maryan
164. Rykała Karol

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 165. Ryszkowski Seweryn | 192. Tiel Stanisław |
| 166. Samołyk Alfred | 193. Tohr Eugeniusz |
| 167. Sare Józef | 194. Tokarski Jerzy |
| 168. Sikorski Tadeusz | 195. Trzetrzewiński Konrad |
| 169. Silberman Leon | 196. Uderski Edward |
| 170. Skalka Józef | 197. Unslicht Eugeniusz |
| 171. Skawiński Karol | 198. Walc Stanisław |
| 172. Skołyszewski Wiktor | 199. Weber Jan |
| 173. Skrzyszowski Tadeusz | 200. Wekluk Emil |
| 174. Spannbauer Władysław | 201. Winkler Wilhelm |
| 175. Stadtmüller Karol, prof. | 202. Witowski Władysław |
| 176. Stadtmüller Karol | 203. Witowski Włodzimierz |
| 177. Stadtmüller Alfred | 204. Wojtyczko Ludwik |
| 178. Stobiecki Stefan | 205. Wyczyński Kazimierz |
| 179. Stolarczyk Bolesław | 206. Wyżykowski Ludwik |
| 180. Straszewski Kazimierz | 207. Zaczek Józef |
| 181. Stroka Karol | 208. Zaklika Edward |
| 182. Stroszkiewicz Jerzy | 209. Zarzycki Jan |
| 183. Szapiro Bernard | 210. Zbijewski Zygmunt |
| 184. Szarek Bolesław | 211. Zieleniewski Edmund |
| 185. Szempliński Stefan | 212. Zieleniewski Wiktor |
| 186. Szlachtowski Feliks | 213. Zieliński Kazimierz |
| 187. Szopski Józef | 214. Zieliński Tadeusz |
| 188. Szpondrowski Karol | 215. Zilz Filip |
| 189. Świerzyński Stanisław | 216. Żmigrodzki Stanisław |
| 190. Teleśnicki Kazimierz | 217. Żeleński Stan. Gabryel |
| 191. Teodorowicz Marcelli | 218. Żurek Adolf |

GALICJA.

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Aleksandrowicz Stanisław, Lwów | 20. Chudoba Franciszek, Lwów |
| 2. Altstadt Oskar, Lwów | 21. Dr. Czerski Michał, Lwów |
| 3. Altenberg Maurycy, Lwów | 22. Dalbor Władysław, Lwów |
| 4. Barger Emil, Wieliczka | 23. Dąbrowski Michał, Lwów |
| 5. Bartynowski Stanisław, Rzeszów | 24. Dębiński Wojciech, Lwów |
| 6. Beksiński Władysław, Sanok | 25. Derdacki Henryk, Tarnobrzeg |
| 7. Bergmann Stanisław, Krosno | 26. Dissel Franciszek, Lwów |
| 8. Berner Ignacy, Lwów | 27. Dobrzański Zygmunt, Lwów |
| 9. Białek Zygmunt, Lwów | 28. Dreksler Ignacy, Lwów |
| 10. Bielski Zygmunt, Sokal | 29. Drewnowski Ignacy, Lwów |
| 11. Biernacki G. K., Lwów | 30. Drewnowski Kazimierz, Lwów |
| 12. Dr. Biegeleisen Bronisław, Lwów | 31. Dudek Henryk, Tarnobrzeg |
| 13. Bochniak Jan, Tarnobrzeg | 32. Dziurzyński Antoni, Stanisławów |
| 14. Bratkowski Władysław, Lwów | 33. Elster Edmund, Lwów |
| 15. Broniewski Alfred, Lwów | 34. Faryaszewski Konstanty, Dąbrowa |
| 16. Bronikowski Bolesław, Jarosław | 35. Flisowski Stanisław, Podgórze |
| 17. Bruliński Maryan, Lwów | 36. Franke Jan Nep., Lwów |
| 18. Chołoniewski Stanisław, Lwów | 37. Gajczak Tadeusz, Lwów |
| 19. Chorąży Władysław, Wadowice | 38. Gawroński Ludwik, Lwów |

39. Gąsiorowski Kazimierz, Lwów
40. Geppert Stanisław, Czortków
41. Glatman Feliks, Biała
42. Br. Götz-Okocimski Jan, Okocim
43. Górecki Wincenty, Lwów
44. Graniecki Zygmunt, Kobierzyn
45. Grojecki Mieczysław, Łagiewniki
46. Guzikowski Michał, Chrzanów
47. Hanuszewski Kazimierz, Borysław
48. Hauswald Edwin, Lwów
49. Heyzman Władysław, Stanisławów
50. Hojarczyk Jan, Wieliczka
51. Hołubowicz Kazimierz, Rzeszów
52. Howarth Dyonizy, Lwów
53. Dr. Huber Maksymilian, Lwów
54. Ichnatowicz Kazimierz, Lwów
55. Jachimowski Edmund, Brody
56. Jakimowski Witold, Lwów
57. Jakóbiak Franciszek, Lwów
58. Jarosławiecki Józef, Bochnia
59. Jędrkiewicz Zenon, Cieszyn
60. Karabiński Szcęsny, Tarnów
61. Katz Bernard, Biała
62. Kleja Stanisław, Drohobycz
63. Klimczyk Władysław, Kobierzyn
64. Kowalski Władysław, Dziewin
65. Kobylański Tadeusz, Kołomyja
66. Dr. Krause Jan, Lwów
67. Kritzler Henryk, Brzeźnica
68. Krobicki Leon, Lwów
69. Królikowski Józef, Rzeszów
70. Krüger Aleksander, Stanisławów
71. Krynicki Julian, Drohobycz
72. Krzyszkowski Dyonizy, Lwów
73. Kuraś Jakób, Złoczów
74. Kühnel Artur, Lwów
75. Kwak Leonard, Stryj
76. Lang Adolf, Lwów
77. Laurynów Jan, Drohobycz
78. Leonhard Bolesław, Jaworze
79. Leśniak Bronisław, Stryj
80. Lewiński Zbigniew, Lwów
81. Macke Władysław, Lwów
82. Machniewicz Zygmunt, Stryj
83. Makarewicz Józef, Lwów
84. Makulski Tadeusz, Podgórze
85. Małecki Tomasz, Stryj
86. Małkowski Karol, Stanisławów
87. Marconi Stanisław, Rzeszów
88. Marynowski Zygmunt, Lwów
89. Marzec Waleryan, Lwów
90. Dr. Matakiewicz Maksymilian, Lwów
91. Mehl Samuel, Podgórze
92. Miński Kazimierz, Borysław
93. Dr. Nadolski Otton, Lwów
94. Ostaszewski Kazimierz, Lwów
95. Ożarski Albin, Lwów
96. Patkiewicz Franciszek, Lwów
97. Piasecki Feliks
98. Pindelski Józef, Trzebinia
99. Pirgo Michał, Lwów
100. Platowski Zygmunt, Lwów
101. Dr. Pordes Fryderyk, Nowy Sącz
102. Posacki Stefan, Lwów
103. Prokopowicz Maryan, Rzeszów
104. Próchnik Józef, Skrzydlna
105. Prószyński Faustyn, Wadowice
106. Przetocki Wacław, Drohobycz
107. Ptasek Maryan, Kołomyja
108. Raniecki Zygmunt, Kobierzyn
109. Rawski Wincenty, Lwów
110. Remin Władysław, Przemyśl
111. Reut Leon, Drohobycz
112. Rogoyski Tadeusz, Skrzydlna
113. Dr. Rosłoński Tadeusz, Przemyśl
114. Rothert Aleksander, Lwów
115. Rotter Stanisław, Sanok
116. Rozwadowski Tadeusz, Lwów
117. Rudolphi Karol, Trzebinia
118. Ryhak Teodor, Tarnopol
119. Schleyen Hugo, Lwów
120. Schneider Adolf, Podgórze
121. Seifert Mieczysław, Stryj
122. Skąpski Bolesław, Sanok
123. Skoczyński Władysław, Rzeszów
124. Skórski Ludwik, Jaworów
125. Słazka Kazimierz, Sanok
126. Śliwiński Hipolit, Lwów
127. Sobolewski Felicjan, Sanok
128. Sochacki Zygmunt, Lwów
129. Sokolnicki Gabryel, Lwów
130. Sosnowski Józef, Lwów
131. Dr. Szczepański Aleksander, Lwów
132. Słoński Michał, Lwów
133. Suchowiak Wacław, Lwów
134. Syroczyński Leon, Lwów
135. Szajnok Władysław, Rzeszów
136. Szczerbowski Władysław, Lwów
137. Szeliga Henryk, Kobierzyn
138. Szomek Wilhelm, Sanok
139. Świerzawski Tadeusz, Dublany
140. Świerzyński Bolesław, Lwów

141. Teodorowicz Jan, Borysław
142. Teodorowicz Adam, Lwów
143. Teodorowicz Mieczysław, Lwów
144. Tokarski Bartłomiej, Stanisławów
145. Tomicki Józef, Lwów
146. Trylski Stanisław, Lwów
147. Tylka Bronisław, Drohobycz
148. Ursini Zygmunt, Tarnów
149. Vetulani Franciszek, Lwów
150. Weiss Julian, Lwów
151. Wierzbowski Ludwik, Przemyśl
152. Wierzchowski Zenon, Lwów
153. Wiktor Stefan, Lwów

154. Witkiewicz Roman, Lwów
155. Wojtyga Józef, Nowy Sącz
156. Wowkonowicz Jan, Lwów
157. Wowkonowicz Romuald, Tarnów
158. Zacharyewicz Alfred, Lwów
159. Zagórski Józef, Lwów
160. Załuski Czesław, Borysław
161. Zaufal Henryk, Bochnia
162. Zbożil Stefan, Jarosław
163. Zipser Kazimierz, Stanisławów
164. Żurowski Roman, Lwów
165. Żurowski Jan, Rzeszów

KRÓLESTWO POLSKIE I ROSYA.

1. Adolf Władysław, Wilno
2. Arkuszewski Jan, Warszawa
3. Banachiewicz Ignacy, Zawiercie
4. Bańkowski Feliks, Lublin
5. Bąkowski, Warszawa
6. Bernhard Antoni, Łódź
7. Bilewicz Franciszek, Kalisz
8. Bilich Julian, Warszawa
9. Brzostowski Jan, Sosnowiec
10. Chojnowski Bronisław, Łódź
11. Czosnowski Bronisław, Warszawa
12. Czosnowski Henryk, Warszawa
13. Drzewiecki Piotr, Warszawa
14. Dobrowolski Michał, Wilno
15. Dylion Henryk, Łódź
16. Dylion Jakób, Łódź
17. Faryaszewski Konstanty, Dąbrowa Górnicza
18. Gaberle Władysław, Gub. moskiewska
19. Gadomski Felicyan, Dąbrowa Górnicza
20. Gadomski Kazimierz, Warszawa
21. Gadomski Stanisław, Zagórze
22. Gałonzka Teodor, Wieluń
23. Ganz Leopold, Warszawa
24. Gawiński Romuald, Kijów
25. Gertych Franciszek, Zawiercie
26. Girtler Jan, Warszawa
27. Gnoiński Ksawery, Warszawa
28. Grabiński Mieczysław, Dąbrowa Górnicza
29. Grabowski Józef, Kościelniki
30. Gruszczyński Wacław, Warszawa
31. Gryżewski Jan, Warszawa
32. Harstens Maurycy, Warszawa
33. Herman Aleksander, Kalisz

34. Herman Władysław, Wilno
35. Herman Marcei, Kalisz
36. Heyman Marcei, Kalisz
37. Holz Paweł, Łódź
38. Iwanowski Leonard, Petersburg
39. Iwaszkiewicz Tadeusz, Warszawa
40. Jakóbowski Piotr, Warszawa
41. Janiszewski Wiesław, Warszawa
42. Jasiński Bronisław, Dąbrowa Górnicza
43. Jaworski Józef, Ząbkowice
44. Jaworski Józef, Zabór
45. Jechalski Władysław, Sosnowiec
46. Jórecki Bolesław, Łódź
47. Kaliński Stanisław, Warszawa
48. Kaliński Władysław, Warszawa
49. Kamiński Zygmunt, Warszawa
50. Kapusta Jan, Łódź
51. Kasperowicz Konrad, Warszawa
52. Kaszuba Ryszard, Łódź
53. Kernbaum Maks, Łódź
54. Dr. Klobukowski Władysław, Warszawa
55. Kłoś Czesław, Warszawa
56. Kobyliński Antoni, Sosnowiec
57. Kobyliński Antoni, Częstochowa
58. Kontkiewicz Stanisław jun., Częstochowa
59. Kozielski Wacław, Sosnowiec
60. Kraupe Stanisław, Sosnowiec
61. Krzeszkowski Jan, Warszawa
62. Krzyszkiewicz Bernard, Zawiercie
63. Kuczyński Karol, Warszawa
64. Kühn Alfons, Warszawa
65. Kwiatkowski Ludwik, Warszawa
66. Lueth Władysław, Zamość

67. Likiernich Artur, Sosnowiec
68. Litwinowicz Włodzimierz, Samara
69. Lutosławski Maryan, Warszawa
70. Łatkiewicz Władysław, Warszawa
71. Łukaszewicz Cezary, Warszawa
72. Makaro-Makowski X. D., Warszawa
73. Makowski Bolesław, Sosnowiec
74. Malanowicz Stanisław, Końskie
75. Mamelok Leon, Zawiercie
76. Manduk Stanisław, Warszawa
77. Mańkowski Leon, Częstochowa
78. Marconi Władysław, Warszawa
79. Martens Henryk, Warszawa
80. Masłowski Mieczysław, Częstochowa
81. Mazurkiewicz Józef, Warszawa
82. Michalski Jan, Kalisz
83. Miler Romuald, Łódź
84. Miniewski Stanisław, Petersburg
85. Mojkowski Władysław, Warszawa
86. Nagórski Adam, Warszawa
87. Nebelski Szymon, Łódź
88. Nestorowicz Melchior, Kalisz
89. Dr. Nencki, Piotrków
90. Nencki Kazimierz, Piotrków
91. Nowicki Stanisław, Warszawa
92. Obrębowicz Kazimierz, Warszawa
93. Okoniewski Witold, Kijów
94. Olszawski Antoni, Włocławek
95. Ostromęcki Michał, Warszawa
96. Parysiewicz Stanisław, Sosnowiec
97. Patkowski Józef, Będzin
98. Patzer Jan, Warszawa
99. Piotrowski Ignacy, Warszawa
100. Ponikowski Antoni, Warszawa
101. Próżyński Stanisław, Warszawa
102. Prüffer Józef, Warszawa
103. Pruchnicki Marcei, Warszawa
104. Przedpelski Józef, Sosnowiec
105. Pudłowski Witold, Warszawa
106. Rajchman Izidor, Kijów
107. Raźniewski Stanisław, Sosnowiec
108. Reczko Andrzej, Warszawa
109. Rudawski Leon, Sosnowiec
110. Rudłowski Witold, Warszawa
111. Rudnicki Józef, Sosnowiec
112. Rudowski Leon, Sosnowiec
113. Rudowski Szymon, Sosnowiec
114. Rupniewski Władysław, Warszawa
115. Russocki Ludomir, Piotrków
116. Rutkowski Józef, Częstochowa
117. Samborski Henryk, Warszawa
118. Schenciel Karol, Warszawa
119. Schoenaich Karol, Łódź
120. Schönfeld Emil, Warszawa
121. Schyndler Stanisław, Dąbrowa Górnicza
122. Skarbiński Stanisław, Grodziec
123. Skibiński Leon, Kielce
124. Skubalski Józef, Warszawa
125. Ślaboszewicz Antoni, Petersburg
126. Ślaboszewicz Bronisław, Karabanowo
127. Smereczyński Franciszek, Sulkowice
128. Smitkowski Alfred, Warszawa
129. Staniski Bronisław, z Łask
130. Staniszewski Felicyan, Warszawa
131. Stebelski Stanisław, Łódź
132. Szanior Tadeusz, Warszawa
133. Szymanowski Michał, Zawiercie
134. Szymanowski Stanisław, Dąbrowa Górnicza
135. Szymański Stanisław, Zawiercie
136. Świerczewski Czesław, Łódź
137. Świerczewski Witold, Kazimierza Wielka
138. Świętochowski Jan, Gniewon
139. Telakowski Edmund, Sosnowiec
140. Telakowski Leon, Warszawa
141. Terech Michał, Zawiercie
142. Terlecki Jan, Pawłowa
143. Trzciniński Gustaw, Warszawa
144. Turczynowicz Stanisław, Warszawa
145. Tutasiewicz Stanisław, Warszawa
146. Tymieniecki Konstanty, Łazy
147. Tyszka Mieczysław, Łódź
148. Waberski Stanisław, Warszawa
149. Wachowski Zygmunt, Petersburg
150. Walicki Franciszek, Wilno
151. Warchoł Stefan, Nowo-Radomsk
152. Wardyński Aleksander, Łódź
153. Wędrychowski Wacław, Łódź
154. Witkowski Józef, Łódź
155. Witt Adolf, Warszawa
156. Witwicki Kazimierz, Skarżysko
157. Wyczyński Wojciech, Łódź
158. Zagleniczny Jan, Brześć Kujawski
159. Zajączkowski Zdzisław, Łódź
160. Zucker Michał, Warszawa
161. Żurawski Wacław, Zawiercie

POZNANSKIE.

1. Domagalski Stanisław, Poznań
2. Frankiewicz Ludwik, Poznań
3. Hedinger Stanisław, Poznań

4. Miankowski Stanisław, Poznań
5. Suchowiak Henryk, Poznań

INNE MIASTA.

1. Herbst Artur, Wiedeń
2. Lewalski Antoni, Wiedeń
3. Marcinkowski Tadeusz, Wiedeń
4. Terch Michał, Wiedeń

5. Szpotański Kazimierz, Berlin
6. Kucharzewski S., Hamburg
7. Ballenstedt Adam, Mannheim
8. Brzozowski Hubert, Aleppo

ZESTAWIENIE.

Kraków	218
Galicja	165
Królestwo Polskie i Rosya	161
Poznańskie	5
Inne miasta	8
Ogółem w Zjeździe wzięło udział uczestników . .	557

