

POLSKIE TOWARZYSTWO HISTORII TECHNIKI

ROCZNIK III

2001



**Retro-Art
Warszawa 2001**

Polskie Towarzystwo Historii Techniki
ul. Towarowa (Muzeum Kolejnictwa)
skrytka pocztowa 44; 00-985 Warszawa

Komitet Redakcyjny: Prezydium Zarządu PTHT
Redaktor Naczelny: Zdzisław Mikulski

Przygotowanie do druku: Dorota Kozłowska, Szymon M. Kochański
projekt graficzny: Dariusz Kozłowski

Na okładce: Zabytkowa kuźnia wodna nad Potokiem Oliwskim;
rys. ze zbiorów Oddziału Muzeum Techniki w Warszawie

Praca wydana dzięki pomocy finansowej Komitetu Badań Naukowych
uzyskanej przez Polskie Towarzystwo Historii Techniki

© Polskie Towarzystwo Historii Techniki
ISSN: 1507-8310



Wydawnictwo Retro-Art.
ul. Em. Plater 25; 00688 Warszawa
tel 0-502 250 788

Druk i oprawa: Paper&Tinta
ul. Bardowskiego 4; 03-888 Warszawa
tel. 6792026; 6791012

SPIS TREŚCI

Przedmowa (Zdzisław Mikulski).....	5
<i>Bolesław Orłowski</i> : Co wnieśli Polacy do dorobku światowego i dorobku innych krajów w dziedzinie techniki i nauk matematyczno- przyrodniczych	7
<i>Andrzej E. Paszkiewicz</i> : Polacy Razem – więź inżynierów i techników polskich działających na obczyźnie	45
Konferencje naukowo-techniczne PTHT w 2000 r.	59
I. Rys historyczny w zakresie zmian wyposażenia technicznego inżyniera (Warszawa, 13.XI)	
<i>Andrzej E. Paszkiewicz</i> : Warsztat pracy inżyniera	61
<i>Jerzy Jasiuk</i> : Inżynier liczy – narzędzia i przyrządy do obliczeń inżynierskich	63
<i>Jerzy Gliwa-Gliwiński</i> : Jednostki miar i przyrządy pomiarowe w układzie historycznym	73
<i>Anna Wanclaw</i> : Warsztat rysunkowy inżyniera	85
II. Ochrona zabytków techniki w okresie 1944-1989 (Warszawa, 27.XI)	
<i>Jerzy Jasiuk</i> : Wśród przeciwstawnych tendencji – ochrona zabytków techniki i przemysłu w Polsce w latach 1944 – 1989	107
<i>Janusz Sankowski</i> : Ochrona zabytków techniki w kolejnictwie w latach 1944-1989.....	115
<i>Krzysztof Radwan</i> : Ochrona zabytków techniki lotniczej w latach 1944-1989.....	123
<i>Julian Dąbrowski</i> : Ochrona zabytków w komunikacji miejskiej w latach 1944-1989.....	135
<i>Michał Czapski</i> : Ochrona zabytkowych mostów w latach 1944-1989.....	141
<i>Joanna Nikolska</i> : Ochrona zabytków techniki w drogownictwie w latach 1944-1989.....	145
<i>Jan Kamiński</i> : Ochrona zabytków techniki w przemyśle w świetle istniejących muzeów zakładowych i izb tradycji w latach 1944-1989.....	153
Z życia Towarzystwa	
VI. Walne Zgromadzenie Członków PTHT (<i>Ryszard Pac</i> , <i>Jan Kamiński</i>).....	161

120 275

Działalność PTHT w 2000 r. (<i>Jan Kamiński</i>)	165
Wiadomości z kraju i z zagranicy	
Wkład Polaków do rozwoju techniki w XX wieku (<i>Jerzy Jasiuk</i>)	167
Międzynarodowy Komitet Ochrony Dziedzictwa Przemysłowego (<i>Andrzej E. Paszkiewicz</i>)	171
Główna Komisja Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych Naczelnej Organizacji Technicznej ds. Seniorów i Historii Ruchu Stowarzyszeniowego (<i>Andrzej E. Paszkiewicz</i>)	175
„O prawie jednym i tym samym myślimy” Austriackie Muzeum Budowy Mostów (<i>Michał Czapski</i>)	179
Przegląd publikacji	
Janusz Żarnowski: Polska 1918-1939. Praca. Technika. Społeczeństwo (<i>J. Piłatowicz</i>)	187
Józef Piłatowicz: Poczet rektorów. Tradycja i współczesność Politechniki Warszawskiej 1826-2001 (<i>K. Schabowska</i>)	192
Herbert Maschat: Leonardo da Vinci und die Technik der Renaissance (<i>W.C. Kowalski</i>)	200
Ute Georgeacopol-Winischhofer: Vom Arbeitshaus zur Großindustrie. Zur Geschichte des Industriebaus von den Anfängen bis in die Zwi- senkriegszeit in der Wiener Leopoldstadt (<i>W.C. Kowalski</i>)	202

Przedmowa

Rocznik PTHT staje się powoli trwałym organem naszego Towarzystwa, coraz życzliwiej przyjmowany przez członków i sympatyków. Staramy się utrzymać przyjęty układ treści. Na początku zamieszczamy dwa artykuły o roli Polaków w dziejach techniki za granicą, podtrzymujemy również naszą więź z rodakami działającymi na obczyźnie.

Podajemy treść wystąpień na naszych dorocznych konferencjach naukowo-technicznych. Tematyka obu konferencji w 2000 roku okazała się istotna i ciekawa, co skłoniło nas do jej rozwinięcia w roku 2001; wystąpienia te zamieścimy w następnym (IV) „Roczniku PTHT”.

Informujemy o Walnym Zgromadzeniu Członków PTHT, które dokonało wyboru władz Towarzystwa w kadencji 2000-2002. Podajemy – jak poprzednio – sprawozdanie z działalności Towarzystwa w kolejnym roku.

Wprowadziliśmy nowy dział „Wiadomości z kraju i z zagranicy”, starając się podać co ciekawsze informacje o bieżących imprezach i wydarzeniach z zakresu historii techniki. Kontynuujemy też przegląd publikacji, zarówno krajowych jak i zagranicznych, uzyskanych dzięki rozwijającym się naszym kontaktom międzynarodowym.

Wystąpiliśmy – jak co roku – do Komitetu Badań Naukowych z prośbą o dofinansowanie naszej działalności; mamy nadzieję, że dzięki temu będziemy mogli kontynuować wydawanie naszego „Rocznika”.

Od naszych członków, sympatyków i czytelników w ogóle oczekujemy odzewu na naszą działalność wydawniczą oraz współpracy przy redagowaniu „Rocznika”.

Zdzisław Mikulski
Prezes Polskiego Towarzystwa
Historii Techniki

Warszawa, w grudniu 2001

Bolesław Orłowski

**Co wnieśli Polacy do dorobku światowego i dorobku
innych krajów w dziedzinie techniki i nauk
matematyczno-przyrodniczych.**

O stopniu uczestnictwa w głównym nurcie światowego rozwoju techniki decydowało od najdawniejszych czasów położenie geograficzne. Podobnie rzecz się miała ze stopniem uczestnictwa w rozwoju nauk matematyczno-przyrodniczych, kiedy doszło do ich powstania. Ponieważ Polska usytuowana była zawsze peryferyjnie w stosunku do najbardziej twórczych w tych dziedzinach obszarów, przez długi czas jakiegokolwiek próby nie tylko biernego udziału Polaków w tego rodzaju działalności były możliwe jedynie w którymś z zagranicznych jej ośrodków. Były więc dostępne tylko nielicznym, którzy od XIII wieku zdobywali wiedzę przede wszystkim we Włoszech i Francji, głównie na tamtejszych uniwersytetach. Początkowo owo bardziej aktywne uczestnictwo ograniczało się, rzecz jasna, głównie do porządkowania, rozwijania i upowszechniania cudzych pomysłów. Taką przede wszystkim rolę odegrał Ślązak Witelo, autor traktatu *Perspectiva* (1273), w którym zawarł całą ówczesną wiedzę optyczną, włącznie ze zdobyczami Alhazena. Podobną polscy pionierzy druku – w Hiszpanii Stanisław Polak z Sewilii (zm. po 1514), m.in. drukarz uniwersytetu w Alcalá de Henares, czy Rafał Skrzetuski (zm. 1568 lub 1569) na Węgrzech (gdzie w 1565 r. wydał w Debreczynie *Biblię* uważaną za pierwszy druk węgierski), w Siedmiogrodzie i Mołdawii, od 1567 r. nadworny typograf króla Jana Zygmunta Zapolyi; kontynuował tę działalność, także w Serbii, jego syn Rudolf (zm. 1586). Tak samo zaklasyfikować wypada osiągnięcia dwóch polskich inżynierów wojskowych, którzy wiedzę i doświadczenie zdobyli w Holandii: Adama Freytaga (1608–1650) z Torunia i Kazimierza Siemienowicza (ok. 1600–po 1651) z Wielkiego Księstwa Litewskiego. Freytag opublikował w Lejdzie dzieło *Architectura militaris nova et aucta* (1631), w którym sformułował po raz pierwszy zasady fortyfikacji bastionowej tzw. systemu staroholenderskiego; praca ta zdobyła europejski rozgłos jako podręcznik i była kilkakrotnie wznawiana, także w przekładzie francuskim. Siemienowicz wydał w Amsterdamie dzieło *Artis magnae artilleriae pars prima* (1650), a w nim pierwszy bodaj opublikowany drukiem projekt rakiety

wielostopniowej; uznawane za najlepszy podręcznik wiedzy artyleryjskiej, doczekało się ono przekładów na język francuski (1651), niemiecki (1676), oraz angielski i holenderski (1729).

W zestawieniu z owymi ważnymi przecież, ale nie przekraczającymi ludzkiej miary dokonaniem, jako niezwykła postać jawi się Mikołaj Kopernik (1473–1543), odkrywca niewielu mający sobie równych w dziejach ludzkości. On też przez dłuższy czas studiował w Bolonii, Padwie i Ferrarze. Rewolucyjna koncepcja, zakładająca potrójny ruch Ziemi, narodziła się w jego umyśle zapewne przed 1510 r., a rękopis opisującego ją i uzasadniającego matematycznie dzieła *De revolutionibus orbium coelestium*, był już gotów około 1530 r. Do opublikowania go, ze względów taktycznych w przebraniu hipotetycznym, doszło dopiero w 1543 r. Miało to, jak wiadomo, poza poznawczymi, także ogromne konsekwencje światopoglądowe.

Wobec Kopernika błędną wszelkie inne dawne polskie osiągnięcia naukowe, warto wszakże wspomnieć pokrótce o ważniejszych z nich. Jedno przypisuje się głośnemu alchemikowi Michałowi Sędziwojowi (1566–1636), który, jak się wydaje, zdawał sobie sprawę z istnienia tlenu – nie tylko bowiem nazywał go „*pokarmem żywota znajdującym się w powietrzu*”, ale i potrafił otrzymywać w ilościach nadających się do praktycznego użycia. Wiele wskazuje na to, że właśnie jego metodą odświeżał powietrze Cornelius van Drebbel w wynalezionej przez siebie łodzi podwodnej (1624).

Drugie wiąże się z pomysłem dotyczącym jednej z kluczowych dla nauki europejskiej XVII wieku spraw, a mianowicie poszukiwaniu łatwego do ustalenia i zweryfikowania naturalnego wzorca ogromnie potrzebnej (nie tylko uczonym, zresztą) miary powszechnej. Wydaje się, że przyjęcie za taki wzorzec długości wahadła sekundowego zaproponował jako pierwszy Stanisław Pudłowski (1597–1645), krakowski uczoney wykształcony we Włoszech, gdzie zetknął się z Galileuszem. Zaświadcza to spolonizowany Włoch, Tytus Liwiusz Boratyni (1617–1681), który ułożył oparty na tym pomysłem system miar i wag i opublikował go w Wilnie w książeczce zatytułowanej *Misura universale* (1675). Ponieważ pierwszym, który sugerował posłużenie się w tym celu wahadłem sekundowym był na Zachodzie Christiaan Huygens w 1664 r., priorytet Pudłowskiego, zmarłego blisko 20 lat wcześniej, wydaje się bezsporny; ale międzynarodowa społeczność uczonych, jeśli w ogóle się o tym fakcie dowiedziała, to z ogromnym opóźnieniem. I tu dotykamy drugiej ważnej przyczyny, dla której nasze osiągnięcia z reguły nie bywają znane, nawet jeśli na to w pełni zasłu-

gują. Zachód rzadko, właściwie tylko wyjątkowo przyjmuje do wiadomości odkrycia czy wynalazki dokonane poza granicami „cywilizowanego świata”. Nie chodzi nawet o złą wolę, ale przede wszystkim o brak przepływu informacji.

Wspomniany Boratyni, Polak z wyboru, sam był pomysłowym konstruktorem. Znany był w całej Europie z prób, jakie przeprowadził w Warszawie z maszyną latającą (prawdopodobnie rodzajem dużego latawca) w 1647 r. Innym ważnym pionierem z tej epoki był „Polak z racji miejsca zamieszkania”, gdańszczanin Jan Heweliusz (1611–1687), wielki astronom, głośny zwłaszcza dzięki badaniom powierzchni Księżyca i komet. Wynalazł on pierwowzór peryskopu, który nazwał *polemoskopem*, i przewidział jego zastosowanie wojskowe. Jeszcze innym Polakiem obecnym wówczas w życiu umysłowym Europy był jezuita Adam Kochański (1631–1700), przez wiele lat wykładowca w kolegiach zakonnych zagranicą, głównie w Niemczech. Dokonał on pewnych istotnych ulepszeń w konstrukcji zegarów, uczestniczył też w międzynarodowej dyskusji na temat zagadnień statystyki (m.in. równoległoboku sił) na łamach lipskiego czasopisma naukowego *Acta Eruditorum*, w którym sporo publikował w latach 1682–1696.

Te, nieźle zapowiadające się, zaczątki polskiego uczestnictwa w rozwoju naukowo-cywilizacyjnym nie doczekały się godnej kontynuacji w Rzeczypospolitej przedrozbiorowej, podupadającej po zniszczeniach wojennych od połowy XVII wieku. Krajowe zapotrzebowanie na specjalistów w omawianych dziedzinach zaspokajali głównie zagraniczni fachowcy, problematyka ta nie budziła zainteresowania i była praktycznie nieobecna w polskim życiu umysłowym, zdominowanym przez humanistykę i to na ogół nienajwyższego, poza sporadycznymi wyjątkami, lotu. Nieliczne przejawy krajowej wynalazczości miały wszelkie cechy prowincjonalizmu, charakterystycznego dla peryferyjnego, rolniczego kraju. Ograniczały się z reguły do zagadnień związanych z gospodarką wiejską, a więc do przetwórstwa spożywczego i w pewnym stopniu do miernictwa, a także do takich dziedzin „pozaprzemysłowych” jak medycyna czy zegarmistrzostwo. Wszystkie owe usiłowania leżały tematycznie bardzo daleko od kluczowych problemów głównego nurtu rozwoju naukowo-technicznego Zachodu, wchodzącego wówczas w epokę rewolucji przemysłowej. A starania ponownego nawiązania do myśli zachodniej, podejmowane przez przedstawicieli oświecenia doby stanisławowskiej, przyniosły wymierne efekty dopiero po rozbiorach i wojnach napoleońskich, w okresie autonomii Królestwa Kongresowego (1815–1830).

Ten krótki okres względnej samodzielności stał się swoistym punktem zwrotnym w zakresie, którym się tu zajmujemy. Dokonano wówczas wszechstronnej i gruntownej modernizacji wielu dziedzin, włączając się pełniej do głównego nurtu cywilizacji europejskiej. A, co najważniejsze, w świadomości oświeconych kręgów naszego narodu zaszły istotne przemiany, upodabniające polski sposób myślenia do wyobrażeń właściwych społeczeństwom nowoczesnym. Doszło do tego, że kariera inżynierska przestała być wreszcie i u nas wyborem na pograniczu ekstrawagancji, stając się czymś w granicach normy.

Oczywiście, zdecydowana większość ówczesnych polskich dokonań polegała jedynie na przyswajaniu zdobyczy zagranicznych, ale sprawy poczęły się toczyć we właściwym kierunku. Powstały zręby fachowego szkolnictwa technicznego i pierwsza organizacja uczonych i światłych ludzi z prawdziwego zdarzenia – Towarzystwo Warszawskie Przyjaciół Nauk, stawiające sobie za cel „*poznać rodowitą ziemię i wszystkie jej plody, dla tych dobycia, używania potrzebne rozkrzewiać umiejętności i sztuki...*”. Słowem, w owym brzemennym w skutki piętnastolecie, na okrojonym terytorium, wytworzył się klimat intelektualny, który stał się zaczynem niemałych, acz słabo pamiętanych i uświadamianych sobie polskich sukcesów – głównie w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych – do jakich doszło w XIX wieku. Drugim czynnikiem, który do tego doprowadził, były niefortunne losy polityczne naszej ojczyzny. Rzuciły one już niebawem na obczyznę liczną rzeszę relatywnie młodych, uzdolnionych ludzi. Większość z nich miała sposobność do zetknięcia się osobiście z kluczowymi problemami ówczesnego światowego nurtu postępu naukowo-technicznego. Głównie we Francji, zaliczającej się wówczas do najbardziej przodujących cywilizacyjnie i naukowo krajów, w której każdy niemal z polskich uchodźców spędził, choćby przejściowo, jakiś czas.

Wszystko, co wydarzyło się po powstaniu listopadowym, było w jakiejś mierze konsekwencją wspomnianego piętnastolecia, w którym zainicjowano procesy kształtujące zręby nowoczesnej Polski. Choć w samym Królestwie Kongresowym doszło wtedy do jednego tylko wydarzenia na miarę, być może, ponadkrajową. Chodzi o maszynę do liczenia Abrahama Sterna (ok. 1769–1842), wynalezioną i doskonaloną w latach 1812–1817. Są bowiem powody, by przypuszczać, że dała ona początek głównej linii rozwojowej mechanicznych arytmometrów korbkowych, szeroko używanych w rachubie i biurach projektowych jeszcze na początku drugiej połowy XX wieku. Reszta

twórczości Sterna, płodnego wynalazcy, mieściła się w granicach wspomnianego wyżej „rodzimego prowincjonalizmu”. Choć na wzmiankę zasługuje może jeszcze jedno urządzenie z tego okresu, znacznie mniejszej wprawdzie rangi, ale reprezentujące właściwy naukowemu podejściu racjonalizm. Skonstruował je i zastosował w 1829 r. Antoni Krauz (1801–1831) do pomiarów siły pociągowej koni, jakie prowadził dla wojska. Wspominam o nim dlatego, że było znacznie dokładniejsze i bezpieczniejsze dla badanych zwierząt od urządzeń jakich używa się obecnie do tego celu.

Nowy stosunek Polaków do szeroko pojętych umiejętności i sztuk zaowocował m.in. postawą przedstawicieli Wielkiej Emigracji po powstaniu listopadowym, spośród których około tysiąca osób (a więc czwarta część czynnych zawodowo) zajmowała się działalnością techniczną, a sporo z nich skorzystało ze sposobności zdobycia wykształcenia na francuskich uczelniach inżynierskich, najlepszych wówczas na świecie. Tak zaskakująco wysokie preferowanie kariery inżynierskiej miało też inne, dodatkowe motywacje. Choćby taką, że zawód inżyniera jest przydatny wojskowo, a ogół Wielkiej Emigracji za główny cel i obowiązek uważał przygotowywanie się do „wielkiej wojny narodów”, która przyniesie wolność Polsce. Inną przesłanką było dostrzeganie przydatności wykształcenia technicznego w wymiarze jeszcze bardziej wybiegającym w przyszłość, z myślą o potrzebie przeniesienia na grunt ojczysty zdobyczy cywilizacji zachodniej, z którą wychodźcy zetknęli się we Francji. Byli o takiej potrzebie przeświadczeni zarówno przywódcy, jak i ogół Emigracji. Znalazło to dobitny wyraz we wstępie do ustaw Towarzystwa Politechnicznego Polskiego w Paryżu, utworzonego w 1835 r. i kierowanego przez gen. Józefa Bema (1794–1850). Znalazło się tam następujące sformułowanie:

„Emigracja polska, mająca sposobność doskonalenia się zagranicą we wszystkich częściach nauk, sztuk i kunsztów, powinna uważać za święty obowiązek przysposabiać dla ojczyzny synów zdatnych i utalentowanych, aby kiedyś wróciwszy do kraju przesadziła na ziemię ojców swoich, grubą żalobą pokrytą, rozkwitłe dla niej zagranicą wszelkiego rodzaju gałęzie, które by po całej ziemi polskiej rozrzucone, hojnie się wkrótce rozrodzić mogły...”

W takim programie było miejsce również na indywidualne ambicje – zdobywanie wiedzy, rozwijanie własnych zdolności było jednak zgodne z nadrzędnym, patriotycznym celem. Trudno jednakże zapomnieć i o motywacji bardziej praktycznej, wynikającej z faktu, że

studia techniczne – podobnie zresztą jak i studia w zakresie nauk ścisłych, przyrodniczych, czy medycyny – dawały cudzoziemcowi o wiele lepsze szanse równego startu w stosunku do elementu miejscowego niż np. humanistyczne, praktycznie wykluczające możliwość zrobienia jakiegś znaczącej kariery przez osoby nie wyrosłe w atmosferze określonego dziedzictwa kulturowego.

Jak wiadomo do realizacji wielkich, mających na celu przede wszystkim dobro ojczyzny planów nie doszło. Większość emigrantów pozostała do końca życia we Francji. Paruset z nich pracowało w państwowym Korpusie Dróg i Mostów, kilkudziesięciu w górnictwie, niektórzy, mniej liczni, w prywatnych przedsiębiorstwach, m.in. przy budowie kolei. Znaczących karier technicy polscy we Francji, poza paroma wyjątkami, nie zrobili. Przy silnej konkurencji zawodowej cudzoziemcy, z różnych względów, mają mniejsze szanse. W służbie państwowej ograniczały emigrantów przepisy: osoby urodzone poza Francją nie mogły piastować stanowisk inżynierskich, nawet mając najlepsze wykształcenie i kwalifikacje. Dostęp do przedsięwzięć prywatnych mieli również, jako obcokrajowcy, utrudniony.

Toteż prawdziwą pozycję zawodową zdobył sobie wówczas we Francji właściwie tylko Karol Chobrzyński (1809-1883), absolwent École Centrale des Arts et Manufactures, w czym zresztą dopomogło mu małżeństwo z córką francuskiego inżyniera. Od 1846 r. zajmował kierownicze stanowisko przy budowie Kolei Północnej, a po jej ukończeniu był głównym inspektorem ruchu na tej linii. Nadto, wynalazł ruszt schodkowy (*grille à gradines de Chobrzyński*), pozwalający na opalanie parowozów węglem kamiennym, który znalazł we Francji powszechne zastosowanie i został nagrodzony złotym medalem na paryskiej wystawie powszechnej w 1878 r.

Niewiele gorzej powiodło się jego koledze, Karolowi Karśniczemu (1806-1870), oraz absolwentom paryskiej École des Mines: Ludwikowi Nabelakowi (1804-1883) i Wiktorowi Zienkowiczowi (1808-1885). Kierowali oni zakładami przemysłowymi: kopalniami, hutami, gazowniami, także poza Francją.

Nie dane było Wielkiej Emigracji dokonać transferu zdobyczy zachodniej cywilizacji do wyzwolonej ojczyzny, natomiast część jej przedstawicieli miała sposobność wykorzystać nabytą we Francji wiedzę w innych krajach, niekiedy nawet egzotycznych. Część z nich dokonała tam rzeczy godnych odnotowania, przyczyniając się do rozkrzewienia europejskiej nauki i cywilizacji – niektóre z ich osiągnięć lokalnie miały bardzo ważne znaczenie. Zarówno liczba owych pio-

nierów, jak ranga ich dokonań, skłaniają do uznania tych faktów za istotny – choć praktycznie prawie nie dostrzeżony przez polską historiografię – aspekt oblicza Wielkiej Emigracji.

Już pod koniec lat trzydziestych XIX wieku wykwalifikowanych polskich inżynierów było we Francji więcej niż w ojczyźnie pod zaborami. Ten rosnący potencjał intelektualny naturalną siłą rzeczy próbował znaleźć sobie ujście poza granicami Francji, do krajów mniej rozwiniętych, gdzie konkurencja była mniejsza, a fachowcy technicy poszukiwani. Początkowo jednak owa emigracja o charakterze zawodowym miała charakter wyraźnie uboczny. Głównym jej terenem była Hiszpania, wchodząca w okres intensywnej rozbudowy kolei i miejskich instalacji gazowych. Byli wprawdzie i tacy, którzy już wtedy szukali szansy za oceanem, w Ameryce Południowej, jak Andrzej Przewodowski (1809-1871), Ignacy Domeyko (1802-1889), czy Wojciech Lutowski (1809-1871), ale ogół wychodźców uważał za swój obowiązek, by w oczekiwaniu na rychłą walkę o wyzwolenie Polski trzymać się razem i nie oddalać od Europy.

Toteż początkowo geografia rozpraszania emigrantów wyznaczana była głównie przez wydarzenia polityczne. Obfitował w nie zwłaszcza rok 1833. W kwietniu t.r. kilkuset wychodźców polskich, głównie z tzw. zakładu w Besançon, opuściło nielegalnie Francję na wieść o rewolucji w Nadrenii. Wiadomości były wyolbrzymione i wyprawa zakończyła się fiaskiem. Nie mogąc wrócić do Francji, emigranci szukali schronienia w Szwajcarii. Część z nich próbowała następnie, również bez powodzenia, uczestniczyć w wyzwalaniu Sabaudii w 1834 r. Ostatecznie niektórym z nich udało się powrócić do Francji, wielu znaleźć azyl w Wielkiej Brytanii. W Szwajcarii pozostali nieliczni – w ich liczbie inżynierowie, których ten słabo rozwinięty wówczas, wiejski kraj pilnie potrzebował. Byli wśród nich Jan Paweł Lelewel (1798-1847), który został naczelnym inżynierem kantonu berneńskiego, Aleksander Stryjeński (1804-1875) jeden z głównych współtwórców pierwszej nowoczesnej mapy Szwajcarii, a następnie inżynier kantonu genewskiego, oraz Antoni Norbert Patek (1811-1877), jeden z głównych pionierów szwajcarskiego przemysłu zegarmistrzowskiego, twórca istniejącej do dziś słynnej firmy Patek-Philippe.

Latem tegoż 1833 r. grupa Polaków z gen. Bemem na czele udała się do Portugalii, gdzie tocząca się właśnie wojna domowa stwarzała szanse utworzenia legionu polskiego. Nie doszło jednak do tego, a jednym z nielicznych Polaków, którzy zaciągnęli się wówczas

do armii portugalskiej, był Józef Konrad Chelmski (1813-1890), który zrobił tam wielką karierę wojskową i inżynierską, m.in. publikując pionierski opis Wysp Zielonego Przylądka i Gwinei Portugalskiej, zilustrowany własnoręcznie wykonanymi mapami *Corografia Cabo-Verdiana, ou Descripcao geographico-historica da Provincia das Ilhas de Cabo-Verde e Guine*, 1841-1843). Miał znaczne osiągnięcia inżynierskie i wojskowe, publikował na tematy techniczne i militarne, od 1875 r. był generałem, poświęcono mu pokaźne hasło w *Grande Enciclopedia Portuguesa e Brasileira*.

Prowadzone od 1833 r. w Egipcie negocjacje zmierzające do utworzenia tam stałej siły zbrojnej zawiodły nad Nil podpułkownika inżynierii Augusta Szulca (Schultza, 1798-1853), wcześniej budowniczego dwóch śluz Kanału Augustowskiego i fortyfikatora Modlina. Już jesienią t.r. odkrył on pokłady węgla w Libanie, od 1835 r. dowodził egipskimi wojskami inżynieryjnymi, zbudował w południowej Azji Mniejszej twierdzę Kulek Boghaz (Gülekbogazy, 1837-1839) fortyfikował też Akkę i odznaczył się dowodząc jej obroną (1840), a od 1847 r. był doradcą technicznym egipskiego ministerstwa wojny. Warto wspomnieć, że zapisał testamentem swój majątek Bibliotece Polskiej w Paryżu.

Wreszcie, w listopadzie tegoż 1833 r. władze austriackie deportowały na dwóch statkach paruset polskich oficerów, którzy byli przez nie internowani od czasów powstania listopadowego. W marcu 1834 r. pozostawiono ich w Nowym Jorku z niewielką sumą na bieżące wydatki, praktycznie bez możliwości powrotu do Europy. Jednym z nich był Kazimierz Stanisław Gzowski (1813-1898), od 1842 r. działający w Kanadzie, gdzie stał się czołowym pionierem budowy kolei, budowniczym mostów (m.in. International Bridge przez Niagarę w 1873 r.), twórcą parku narodowego nad Niagarą, inicjatorem krajowej produkcji szyn kolejowych (1857), współtwórcą w 1887 r. Canadian Society of Civil Engineers i jego prezesem w latach 1889-1892. W 1963 r. poczta kanadyjska wyemitowała znaczek z jego podobizną.

Do migracji na znacznie większą skalę doszło w wyniku udziału wielu emigrantów w wydarzeniach Wiosny Ludów (1848-1849). Najliczniej uczestniczyli Polacy, także z kraju, w narodowym powstaniu węgierskim, po którego klęsce około tysiąca ich szukało schronienia w państwie tureckim. Część z nich tam pozostała do wojny krymskiej, która przyciągnęła do Turcji co najmniej kilkuset jeszcze emigrantów z Europy Zachodniej. Utworzyli tam najliczniejsze po Francji skupisko Polaków, zasilone niebawem kolejną falą wy-

chodźstwa po powstaniu styczniowym. Trudno przecenić rolę, jaką odegrali tam jako krzewiciele nowoczesnej cywilizacji technicznej. Od 1854 r. zbudowali zręby sieci telegraficznej w państwie osmańskim, obsadzając wiele stanowisk, także kierowniczych, w istniejącej od 1865 r. państwowej administracji dróg i mostów, rozbudowywali i modernizowali infrastrukturę komunikacyjną (szczególnie aktywna była złożona niemal wyłącznie z Polaków „brygada ruszcucka” działająca w wilajecie naddunajskim, zlikwidowana na skutek interwencji rosyjskiej w 1871 r.), uczestniczyli w budowie sieci kolejowej, zainicjowali eksploatację boracytu w północnej Anatolii (1867-1887). Najbardziej wszechstronne zasługi położył tam Karol Brzozowski (1821-1904), główny obok Franciszka Sokulskiego (1811-1896) budowniczy linii telegraficznych, a także modernizator leśnictwa i rolnictwa, oraz autor badań topograficznych i pomiarów w górach Kurdystanu na granicy perskiej, które – opublikowane we francuskim „*Bulletin de la Société de Géographie*” (1893) – posłużyły do skorygowania map tych mało jeszcze znanych wówczas obszarów. Warta wzmianki jest też rola Juliusza Falkowskiego (1815-1892), jednego z najbardziej aktywnych propagatorów budowy w dolinie Eufratu kolei mającej połączyć Morze Śródziemne z Zatoką Perską. Wydał on dwie zachęcające do tego publikacje – *Chemin de fer indo-européen de la Méditerranée au Golf Persique par la Vallée de l'Euphrate* (1856), *Le chemin de fer de la Vallée de l'Euphrate et l'avenir de la Turquie* (1860) – i przed 1861 r. przeprowadził studia terenowe na planowanej trasie tej linii. Nawiasem mówiąc, tenże Falkowski był podobno współautorem pierwszego projektu kolei alpejskiej mającej połączyć Francję z Włochami pod Mt. Cenis, niezrealizowanego wskutek bankructwa utworzonego dla jej realizacji towarzystwa.

W połowie XIX wieku, po upadku nadziei wiązanych z wydarzeniami Wiosny Ludów, ogół Wielkiej Emigracji uświadomił sobie, że oswobodzenie Polski nie jest sprawą bliskiej przyszłości. Tym samym ustały przyczyny, dla których trzymano się Europy. Zaczęto też więcej uwagi poświęcać własnym karierom profesjonalnym i interesom. Dla wykwalifikowanych fachowców, zwłaszcza z dyplomami francuskich uczelni, otwierały się szerokie możliwości, szczególnie w młodych, ambitnych, marzących o dorównaniu Europie republikach południowoamerykańskich. W grę wchodziła również niewątpliwie i ciekawość świata, a w jakiejś mierze także chęć uczestniczenia w ogólnoludzkiej misji cywilizatorskiej.

Zaczęto więc, nieporównanie liczniej, szukać sobie miejsca w krajach Ameryki Łacińskiej. Od początku terenem, gdzie najchętniej się osiedlano, była Brazylia. Wspomniany już Przewodowski, absolwent paryskiej École des Ponts et Chaussées, działał tam od 1837 r. – najpierw poszukując ropy naftowej w rejonie Reconcavo, a następnie budując jako dyrektor robót publicznych w prowincji Bahia koleje, mosty (m.in. na rzece Paraguaçu) i urządzenia portowe. Florestan Rozwadowski (1822-1879) prowadził pomiary topograficzne i opracowywał pierwsze mapy Amazonii, a Florian Żurowski zajmował się od 1854 r. regulacją rzeki Arroio dos Ratos. W rozbudowie brazylijskiej sieci kolejowej odegrali ważną rolę bracia Aleksander Paweł (zm. 1889) i Karol Józef (1869-1937) Brodowscy, choć przekazy na ten temat zawierają sprzeczności, co wymaga dalszych badań. Nie ma natomiast wątpliwości co do dokonań Bronisława Rymkiewicza (1849-1907), projektanta i naczelnego inżyniera budowy kolei Rio de Janeiro – São Paulo (1898-1899), twórcy portu w Manaus na Amazonce (1902) przystosowanego do występujących tam kilkunastometrowych dobowych wahań poziomu wody.

Najlepiej znanym (nie ma co ukrywać, głównie z uwagi na pewne związki z Adamem Mickiewiczem) „konstruktywistą” spośród przedstawicieli Wielkiej Emigracji był wspomniany już Domeyko, działający w Chile od 1838 r., też parający się techniką jako inżynier górnik i chemik (jego podręcznik probierstwa wznawiano jeszcze w XX wieku), a w jakimś sensie także promotor systemu metrycznego w tym kraju, choć podstawowe, szeroko znane jego zasługi związane były przede wszystkim z nauką i szkolnictwem. Od 1839 r. pracował w Chile również górnik, absolwent École Nationale des Mineurs w St.-Étienne, Leonard Lachowski (ok. 1806-1872), początkowo zajmujący się eksploatacją węgla kamiennego, później wytopem miedzi, stał się z czasem znanym przemysłowcem.

W Wenezueli działał od 1841 r. Wojciech Lutowski, który absolwent paryskiej École Central des Arts et Manufactures, głównie zajmując się budownictwem (port w La Guaira, zaporę wodną w Cua-jaro, drogi) i wynalazczością (mechaniczna łuszcarka kukurydzy, nowy system kolei górskich, ulepszenia silnika parowego i dział, prototyp karabinu maszynowego). W Boliwii inżynierem rządowym był w 1846 r. inny absolwent tejże uczelni, Wiktor Jełowicki (ur. 1813), a znacznie później, od 1886 r. kierował tam kopalniami srebra, bizmutu i cyny, zajmował badaniami geologicznymi, opracowywaniem map i szkolnictwem górniczym Józef Jackowski (1863-1915).

Znacznie liczniejsza fala uchodźców polskich napłynęła do Ameryki Łacińskiej po wydarzeniach Wiosny Ludów, a zwłaszcza po powstaniu styczniowym. Wtedy to ulubionym, obok Brazylii, terenem ich działania stała się Argentyna. Ich losy znamy nieco lepiej, głównie dzięki opracowaniu E. Pyzika *Los Polacos en la Republica Argentina 1812-1900*. (Buenos Aires 1944). Na uwagę zasługują zwłaszcza dobrze udokumentowane osiągnięcia dwóch inżynierów wojskowych. Robert Albert Chodasiewicz (1832-1896) prowadził, jako pułkownik inżynierii, prace fortyfikacyjne i kartograficzne, a podczas wojny paragwajskiej dokonał pierwszego w tym kraju lotu balonem nad pozycjami nieprzyjacielskimi (1867). Od 1867 r. przebywał w Argentynie wykształcony we Francji Czesław Jordan Wysocki (1839-1883). Zorganizował on departament topografii w Instytucie Geograficznym w Buenos Aires, opracował mapy Patagonii, Gran Chaco i atlas Pampy argentyńskiej. Był też budowniczym kolei Cordoba-Tucuman i twórcą parku Palermo w Buenos Aires.

Najwybitniejszą jednak bez wątpienia rolę odegrała doborowa grupa polskich inżynierów – głównie absolwentów paryskiej École des Ponts et Chaussées – w tworzeniu podstaw nowoczesnej cywilizacji technicznej w Peru. Od 1853 r. pracował tam jako inżynier w służbie państwowej Ernest Adam Malinowski (1818-1899), którego najważniejszym dziełem było wysunięcie koncepcji (1859), zaprojektowanie, wytrasowanie i zbudowanie (1870-1875) kolei transandyjskiej, Ferrocarril Central Transandino, najwyższej po dziś dzień linii kolejowej świata (4768 m n.p.m.). Działając w nadzwyczaj trudnych terenowo (a także klimatycznie) warunkach, zastosował nowatorskie rozwiązania, m.in. prowadzenie linii zygzakiem (z braku miejsca na zakola) i był zmuszony do bicia rekordów, np. wysokości filara mostowego (76,81 m) w wiadukcie Verrugas wzniesionym na wysokości 1670 m n.p.m. (1872).

Zdobywszy zasłużenie wysoką pozycję w Peru, zadbał o zwerbowanie do pracy w tym kraju dalszych rodaków, których wkład fachowy, koncepcyjny i organizacyjny w kształtowanie nowoczesnego Peru wypada zaliczyć do najwybitniejszych polskich osiągnięć na obczyźnie. Najważniejszym z nich był Edward Habich (1835–1909), twórca w Limie pierwszej w Ameryce Łacińskiej politechniki pod nazwą Escuela de Construcciones Civiles y de Minas del Perú (1876), zmienionej później na : Escuela Especial de Ingenieros de Construcciones Civiles y de Minas. Habich kierował nią do końca życia. Zorganizował też, na wzór francuski, państwową służbę inżynierską, od

1878 przewodniczył Radzie Centralnej Inżynierów Rządowych, a po przemianowaniu jej w 1884 r. na Radę Robót Publicznych, pozostał jej członkiem i doradcą technicznym do 1902 r. Habich zainicjował również peruwiańskie czasopiśmiennictwo naukowo-techniczne, redagując *Anales de Construcciones Civiles y de Minas del Perú* (1880–1887), wniósł wkład w opracowanie (1888) i wprowadzenie w życie (1896) nowoczesnego prawa górniczego, przyczynił się waleńie do wprowadzenia w Peru systemu metrycznego i do powstania Towarzystwa Geograficznego w Limie (1888).

Czołowym profesorem politechniki w Limie był Władysław Kluger (1849–1884), od 1876 naczelny inżynier rządowy, który w 1877 r. wytyczył trasę wysokogórskiej drogi kołowej (4394 m n.p.m.) łączącej Peru ze stolicą Boliwii La Paz. Innym jej ważnym wykładowcą był Ksawery Franciszek Wakulski (1843–1925), zajmujący się też budową kolei i piastujący stanowisko naczelnego inżyniera i dyrektora telegrafów peruwiańskich.

Władysław Folkierski (1841–1904) był w latach 1876–1885 dziekanem wydziału nauk ścisłych Universidad Mayor de San Marcos w Limie, który zreformował unowocześniając w duchu europejskim, a także członkiem Rady Najwyższej Oświecenia Publicznego, przyczyniając się również do modernizacji programu szkół średnich. Zajmował się też budową kolei, a po wojnie z Chile (1879–1883) – w trakcie której fortyfikował porty La Punta i Callao – zarządzał do 1889 r. siecią kolejową w południowej części kraju, odbudowując ją ze zniszczeń wojennych i rozbudowując, oraz żeglugą parową na jeziorze Titicaca.

Nadto, Aleksander Miecznikowski (1836–1873) zbudował pierwszą w Peru nowoczesną drogę bitą Lima–Callao (1873), zaś Aleksander Babiński (ok. 1824–1899) przeprowadził wszechstronne badania geologiczne, lokalizując i oceniając złoża bogactw mineralnych oraz opracowując ich mapy (w 1876 r. przedstawił władzom projekt osuszenia zalanych wodą słynnych niegdyś kopalni srebra w Cerro de Pasco).

Znacznie mniej licznie zaznaczyli swoją obecność przedstawiciele Wielkiej Emigracji w Ameryce Północnej. W Kanadzie, poza Gzowskim, budową kolei zajmował się też od 1851 r. Aleksander Bednawski (1813–1901), później pracujący jako mierniczy w Cincinnati (1856–1862), zaś budową kanałów i rolnictwem od 1841 r. Aleksander Edward Kierzkowski (1804–1888), absolwent paryskiej École Centrale des Arts et Manufactures.

Jeszcze mniej okazałe wyglądały początki polskiej emigracji technicznej w Stanach Zjednoczonych. Kartografia, topografia i miernictwo to główne dziedziny działalności nielicznych w tym kraju techników z kręgu Wielkiej Emigracji, operujących przeważnie na południu i dzikim podówczas zachodzie. Pierwszym z nich był Aleksander Bielaski (1811–1861), przybyły w 1834 r., początkowo prowadzący pomiary topograficzne na Florydzie, później trasujący linie kolejowe w Illinois i w Meksyku, od 1844 r. główny rysownik Biura Patentowego w Waszyngtonie (nawiasem mówiąc, przyjaciel Abrahama Lincolna). Karol Radziwiński (ok. 1810–1858) tyczył przez trzy lata granicę Stanów Zjednoczonych z Meksykiem po wojnie lat 1846–1848, prowadząc jednocześnie na tych terenach badania przyrodnicze. Aleksander Zakrzewski (1799–1863), wcześniej opracowujący od 1843 r. pierwsze mapy Markizów i mapy Tahiti, od 1849 r. działał w USA, sporządzając m.in. plan San Francisco (1849), kilka map Kalifornii i mapę Arizony (1857). Kazimierz Bielawski (1815–1905) należał od 1850 r. do pionierów Kalifornii, pracował jako geodeta w Federalnym Urzędzie Ziemijskim w San Francisco, opublikował m.in. *Topographical and Railroad Map of the Central Part of California and Nevada* (1865). Na jego cześć nazwano Bielawski Mount w górach Santa Cruz.

Pierwszym Polakiem zatrudnionym w Stanach Zjednoczonych przy budowie linii kolejowej, o jakim wiemy, był w 1836 r. w stanie Maine Szczepan Jankiewicz. W liście z końca t.r. napisał: „*Liczba Polonii w Ameryce jest bliska dwiestu, rozprzestrzenieni po różnych stanach tej Rzeczypospolitej zajmują się handlem i innymi sposobami zapewniającymi życie, prawie większość pracuje ciężko, lecz zawsze pocieszają się przyszłością mającą wynagrodzić ich toils.*”

Największym inżynierem Polakiem działającym w Stanach Zjednoczonych był Rudolf Modrzejewski (1861–1940), syn światowej sławy aktorki Heleny, przybyły tam z matką w 1876 r., od 1877 r. występujący jako Ralph Modjeski. Po ukończeniu paryskiej École des Ponts et Chaussées (1885) pracował w amerykańskim mostownictwie, od 1893 r. prowadząc w Chicago własną firmę, istniejącą do dziś pod nazwą Modjeski & Masters. Zaprojektował i zbudował kilkadziesiąt mostów, głównie stalowych, na wielkich rzekach amerykańskich (m.in. Missisipi, Missouri, Columbia, Ohio), z których wiele nadal znakomicie funkcjonuje. Był jednym z głównych pionierów nowoczesnych mostów wiszących o sprężystych stalowych pylonach, twórcą Benjamin Franklin Bridge przez rzekę Delaware w Filadelfii

(1926) o rekordowej wówczas rozpiętości przęsła podwieszonego (533 m) oraz Ambassador Bridge w Detroit (1929). Instytut Franklina w Filadelfii przyznał mu godność członka honorowego „jako projektantowi i konstruktorowi budowli, głównie mostów, wśród których jest wiele epokowych w rozwoju sztuki inżynierskiej, z uwagi na ich piękno i użyteczność oraz świadczących o najwyższym stopniu wiedzy, przedsiębiorczości i biegłości technicznej ich twórcy”(1922). Pod okiem Modjeskiego nabywało kunsztu inżynierskiego wielu wybitnych mostowców następnego pokolenia, m.in. Joseph B. Strauss, twórca słynnego Golden Gate Bridge w zatoce San Francisco.

Innym inżynierem Polakiem, który na przełomie XIX i XX wieku zdobył sobie renomę międzynarodową był Gabriel Narutowicz (1865–1922), działający w Szwajcarii, od 1895 r. projektujący, jako jeden z pierwszych na świecie specjalistów w tej dziedzinie, elektrownie wodne (co przyniosło mu złote medale na wystawach międzynarodowych w Paryżu w 1896 i 1900 r.). Narutowicz kierował też budową siłowni wodnych w Andelsbuch w Austrii (1905–1908), w Refrain na rzece Doubs na granicy francuskiej (1906–1908) i w Monthey (1908–1910). Od 1907 r. był profesorem Eidgenössische Technische Hochschule (w latach 1913–1920 dziekanem wydziału inżynierii) w Zurychu, gdzie od 1908 r. prowadził własne biuro inżynierskie, specjalizujące się w projektowaniu i budowie elektrowni wodnych, także m.in. we Włoszech (Montjovet na rzece Dora Baltea, 1912–1914) i w Hiszpanii (Buitreras na rzece Giadiaro, 1917–1919). Najwybitniejszym dziełem Narutowicza była elektrownia wodna Mühleberg na rzece Aar w pobliżu Berna, którą zbudował według własnego projektu w latach 1917–1920, jedna z największych wówczas i najnowocześniejszych na świecie, o mocy 48 600 KM (a docelowej w 1923: 64 800 KM). Zaprojektował też Narutowicz elektrownię Oberhasli w Alpach Berneńskich, opartą na wyzyskiwaniu wody topniejących lodowców (ów nowatorski wówczas pomysł zrealizowano w drugiej połowie lat 1950.). Był członkiem międzynarodowej komisji do spraw regulacji Renu (1914–1920), a w latach 1915 i 1919 jej przewodniczącym. Wróciwszy w 1920 r. do odrodzonej Polski, kierował osobiście, jako minister robót publicznych, projektowaniem zbiornika powodziowego na rzece Sole w Porąbce i czuwał nad realizacją elektrowni wodnej w Gródku Pomorskim na Czarnej Wodzie. Został też pierwszym prezesem utworzonej w 1920 r. Akademii Nauk Technicznych w Warszawie.

Dopiero ostatnio okazało się, że menedżerem przedsięwzięć technicznych na wielką skalę był działacz emigracyjny, lekarz z wykształcenia, Tadeusz Oksza-Orzechowski (1838–1902). Doprowadził on do ułożenia podmorskich kabli telegraficznych z Kadyksu do Wysp Kanaryjskich (1883) i z Lizbony do Angoli (1886).

Polscy inżynierowie działający w XX wieku na obczyźnie pracowali, oczywiście, nie tylko na emigracji, ale i na terenie mocarstw zaborczych. Brali, na przykład, udział w budowie pierwszej kolei alpejskiej przez przełęcz Semmering. Najwybitniejszym z zatrudnionych przy tym przedsięwzięciu był Antoni Lewicki (1815–1982), prowadzący studia terenowe (1843) i kierujący budową wysokogórskiego jej odcinka Glognitz-Eichberg (1849–1954), gdzie kolej biegła przez dwa duże tunele, pięć długich wiaduktów kamiennych i dwa duże mosty żelazne. Lewicki uczestniczył też w budowie innych linii kolejowych w Austrii, Czechach i na Węgrzech. Opublikował w Wiedniu prace *Theoretische Abhandlungen über die Kubatur der Auf-und Abträge bei Chausséen und Eisenbahnen* (1844).

Najliczniej działali nasi inżynierowie na niezmierzonych obszarach imperium rosyjskiego. Kładli tysiące wiorst torów i wznosili wspaniałe mosty nad potężnymi rzekami Rosji, Syberii i Azji Środkowej. Wobec braku wyższych szkół technicznych w kraju, większość z nich zdobywała wykształcenie na uczelniach rosyjskich. Najchętniej studiowali w sławnym, opartym na wzorach francuskich, petersburskim Instytucie Inżynierów Komunikacji, stanowiąc tam przez długie okresy mniej więcej trzecią część studentów. W latach 1820–1850 zdobyło w nim dyplom inżynierski 130 Polaków, a do pierwszej wojny światowej przeszło tysiąc. Większość z nich pracowała następnie w służbie państwowej, wnosząc istotny wkład w krzewienie nowoczesnej cywilizacji technicznej w ogromnym imperium carskim. Wielu zaliczało się do pionierów torujących drogę postępowi cywilizacyjnemu na odległych, często dziewiczych terenach, a przy okazji – chcąc nie chcąc – przyczyniając się do coraz pełniejszego ujarzmienia zamieszkujących je ludów, a więc i do umacniania potęgi Rosji.

Dziedziną najbardziej efektywnych polskich osiągnięć inżynierskich w państwie rosyjskim było niewątpliwie mostownictwo. Najwybitniejszym fachowcem na tym polu był Stanisław Kierbedź (1810–1899), absolwent a potem wykładowca wspomnianego Instytutu Inżynierów Komunikacji, który pogłębiał swą wiedzę także w paryskiej École des Ponts et Chaussées. Zdobył rozgłos projektując i budując pierwszy metalowy (żeliwny) most w Rosji, będący zarazem

pierwszym stałym mostem na Newie w Petersburgu (1842-50), wykazując kunszt zwłaszcza przy posadawianiu filarów w głębokich grodzach. Przyniosło mu to rangę generała majora inżynierii i członkostwo Petersburskiej Akademii Nauk. Następnie stał się pionierem w państwie rosyjskim najnowszych zdobyczy mostownictwa zachodnioeuropejskiego, przede wszystkim żelaznych mostów kratowych i użycia kesonów przy fundamentowaniu. W latach 1852-57 zaprojektował dla kolei petersbursko-warszawskiej pierwszy w Rosji żelazny most kratowy na rzece Łudze, oraz pierwsze w Rosji takie mosty o górnym pasie parabolicznym na Dźwinie i na rzece Wielikaja. Kesonów użył po raz pierwszy w 1859 r., posadawiając filary zaprojektowanego przez siebie kratowego mostu żelaznego przez Wisłę w Warszawie (na filarach tych stoi obecnie Most Śląsko-Dąbrowski). Kierbedź zajmował się też budownictwem wodnym, a w latach 1886-1887 kierował rosyjskim ministerstwem komunikacji.

Spośród całej plejady wybitnych polskich mostowców i inżynierów kolejowych działających w Rosji w drugiej połowie XIX i na początku XX stulecia, na wymienienie zasługuje Stanisław Olszewski (1858-1929), w latach 90. XIX w. budowniczy wielkich stalowych mostów kolejowych na syberyjskich rzekach Irtyszu i Omie, oraz na Amu Darii w Turkiestanie. Zwłaszcza ten ostatni przynosi mu chlubę jako dzieło inżynierskie – była to konstrukcja kratowa ze stali zlewnej o łącznej długości 1679 m, oparta na 26 podporach posadowionych na kesonach. Dużo trudności nastęrczała zmienność koryta rzeki oraz słabe grunty. Roboty wykonywała polska firma Towarzystwo Przemysłu Metalowego K. Rudzki i Ska, która pod koniec XIX wieku stała się drugim co do wielkości na terenie imperium rosyjskiego przedsiębiorstwem mostowym i pozycję tę utrzymała do pierwszej wojny światowej. W ramach założonego w 1902 r. Kartelu rosyjskich fabryk mostowych przyznano jej 17% tego rodzaju robót w skali państwowej. W swoich zakładach w Mińsku Mazowieckim wykonywała w całości elementy konstrukcji stalowych mostów przeznaczonych często dla bardzo odległych zakątków imperium, które następnie przewożono na miejsce budowy i montowano. Otrzymała np. zamówienie na wszystkie mosty na wschodnim i środkowym odcinku Kolei Amurskiej. Transportowano je koleją do Odessy, a stamtąd drogą morską, przez Kanał Sueski, na Daleki Wschód, do Nikołajewska, leżącego u ujścia Amuru do Morza Ochockiego. Tam ładowano je na barki i wieziono w górę rzeki na place budowy, oddalone niekiedy do 2500 km. Firma Rudzki i Ska budowała również mosty w Mandżurii i w Chinach.

Istniała zresztą nadal w okresie międzywojennym, tyle że teren jej działalności obejmował wówczas, poza Polską, tylko Jugosławię.

W latach 1909-1910 Olszewski zbudował jeszcze jeden wielki stalowy obiekt mostowy w Rosji – na Wołdze pod Jarosławiem. Kierownikiem robót montażowych był na tej budowie Mieczysław Natorff (1877-1970), znakomity praktyk w tej dziedzinie. Współpracował on też z innym wybitnym mostowcem polskim pracującym w Rosji, Ignacym Ciszewskim (1875-1924). Wspólnie budowali stalowe mosty kolejowe na Wołdze w Swiażsku koło Kazania (1911-1914) i pod Symbirskiem (1913-1916). Ów Ciszewski interesująco rozpoczynał karierę zawodową. Został zaangażowany przez zarząd Kolei Astrachańskiej do zbadania możliwości zbudowania mostów na odgałęzieniach na jakie dzieli się Wołga na obszarze swej delty, przed ujściem do Morza Kaspijskiego. Niezależnie od badania warunków hydrologicznych dolnej Wołgi i studiów terenowych, Ciszewski udał się do Egiptu i do Londynu dla zapoznania się z rozwiązaniami inżynierskimi podobnych problemów, związanych z rozległymi obszarami zalewowymi i ruchomymi piaskami, występującymi w deltach Nilu, Gangesu i Brahmaputry. Następnie kierował budową mostów kolejowych na odgałęzieniach Wołgi, Achtubie i Buzani, opuszczając kesony na rekordową wówczas na kontynencie europejskim głębokość 30 m poniżej średniego poziomu wody. Roboty i w tym przypadku wykonywało przedsiębiorstwo Rudzki i Ska. Oba mosty ukończono w 1907 r.

Wybitnym mostowcem był również Andrzej Pszenicki (1869-1941), który przebudowywał mosty Petersburga, projektował most m.in. też przez Wołgę w Saratowie. W 1908 r. wygrał on konkurs na projekt Mostu Pałacowego przez Nową w Petersburgu, a następnie kierował jego budową (1909-1914). Była to konstrukcja pięcioprzęsłowa, o środkowym przęśle zwodzonym, dla umożliwienia przepływu statków. Później odbudowywał zniszczone podczas pierwszej wojny światowej mosty w Estonii (1919-1921). Wypada wreszcie zaznaczyć, że do spraw czekających na zbadanie i opracowanie historyczne należy bardzo liczny i znaczący udział polskich inżynierów w budowie Wielkiej Kolei Transsyberyjskiej (1891-1916).

Wbrew zakorzenionej potocznie niewierze w polskie talenty wynalazcze, bez trudu da się znaleźć w historii XIX wieku fakty dowodzące czegoś wręcz przeciwnego, w większości zapomniane w konsekwencji macoszego traktowania ich przez historiografię rodzimą, a częściowo zapisane w poczet obcych osiągnięć. Nic zresztą

dziwnego, że nowy stosunek do techniki zaowocował nie tylko inżynierskimi, ale i wynalazczymi sukcesami. A ponieważ były one udziałem ludzi, którzy mieli sposobność osobiście zetknąć się z problematyką mieszczącą się w ówczesnym głównym nurcie postępu naukowo-technicznego, osiągnięcia te nie nosiły już piętna rodzimego prowincjonalizmu, stanowiąc polski wkład w dorobek światowy, rzecz jasna o różnej wartości, nie zawsze istotny i trwały. Jest wszakże wśród nich pewna liczba dokonań zasługujących na uznanie i pamięć.

Wśród emigrantów, którzy znaleźli się we Francji po powstaniu listopadowym, był wynalazca godny odnotowania, Jan Józef Baranowski (1805-1888), twórca głównie urządzeń mechanicznych przeznaczonych do usprawnienia rachunkowości i jej kontroli (jedna z takich jego maszyn została nagrodzona na wystawie krajowej w Paryżu w 1849 r.). Największym sukcesem Baranowskiego był medal uzyskany na pierwszej wystawie światowej w Londynie za maszynę do druku i kontroli biletów kolejowych (1851). Ale najważniejszym pewnie jego wynalazkiem, idealnie mieszczącym się w głównym nurcie ówczesnych problemów oczekujących pilnego rozwiązania przez postęp techniczny, był automatyczny system sygnalizacji kolejowej, w którym przejeżdżający pociąg ustawiał tarczę ostrzegawczą, by następnie sprowadzić ją do niewidocznego położenia w momencie opuszczania kontrolowanego odcinka toru. System ten został zastosowany w 1858 r. na linii Turyn-Genua, prowadzono też próby z nim na kolejach francuskich i brytyjskich. Warto dodać, że Baranowski był wynalazcą bardzo wszechstronnym – twórcą m.in. także gazometru i kasownika biletów, podobnego do stosowanych obecnie.

Baranowski nie był bynajmniej odosobniony. Do 1870 r. przedstawiciele Wielkiej Emigracji uzyskali prawie 400 francuskich i brytyjskich patentów. Jednym z nich był gen. Henryk Dembiński (1791-1864), nieporównanie lepiej znany (jak to z reguły u nas bywa) z uwagi na zasługi wojskowe. W latach 1835-1862 uzyskał on 11 oryginalnych patentów, m.in. na piec do ekonomicznego wypieku chleba, wykorzystywany przez spółkę paryskich piekarzy (co przynosiło wynalazcy dochody), na wentylator zastosowany do klimatyzacji Petite Théâtre w Paryżu, na system ogrzewania centralnego budynków. Wiele wskazuje na to, że w memoriale złożonym władzom tureckim w 1853 r. podał prekursorski wówczas pomysł użycia broni chemicznej w pociskach artyleryjskich.

Płodnym wynalazcą, m.in. w dziedzinie fotografii, którą zajmował się zawodowo już od 1848 r., był działający we Francji i Hisz-

panii Józef Zieliński (1808-1878). Na uwagę zasługuje zwłaszcza jego pomysł kolejki wiszącej o napędzie elektromagnetycznym (1851), całkowicie poprawny i nadający się do realizacji.

Stanisław Janicki (1836-1888), zajmujący się głównie hydrotechniką, m.in. rozbudową portu w Riece (Fiume) i regulacją rzeki Moskwy, bliski współpracownik Ferdinanda Lessepsa przy budowie Kanału Sueskiego (1864-1869), gdzie kierował pracami na odcinku Port Said-Ismailia, opatentował w 1871 r. dok pływający własnego pomysłu, a w 1879 r. opublikował własną teorię uszlawniania rzek.

Władysław Małachowski (1837-1900), przebywający po powstaniu styczniowym w Londynie pod nazwiskiem Leon Warnerke (i brany często za Rosjanina lub Węgra), udoskonalił światłoczułą suchą emulsję kolodionową i stał się pionierem stosowania pokrytego nią filmu zwojowego, przy wykorzystaniu aparatu fotograficznego własnej konstrukcji (1875). Metodę tę i aparat ulepszył w 1881 r. a w 1880 r. opracował sensytometr oraz skalę czułości materiałów światłoczułych, którą posługiwano się powszechnie w Anglii.

Ludwik Mękowski (1843-1923), urodzony we Francji syn powstańca-emigranta, absolwent paryskiej École des Mines, opatentował w 1873 r. sposób mieszania pary wodnej z powietrzem pod wysokim ciśnieniem (początkowo 25, z czasem do 80 at), który wykorzystał do napędu tramwajów pneumatycznych, stosowanych od 1879 r. w Nantes, a później także m.in. w Vichy, La Rochelle, Paryżu i Nowym Jorku (we Francji były one w użyciu do 1914 r.). System napędu Mękowskiego zastosowała też firma Creusot do transportu urobku podczas drążenia tunelu pod masywem Św. Gotarda w Alpach (1875).

Z Francją był też od 1892 r. związany Stefan Drzewiecki (1844-1938), jeden z ważnych w skali światowej pionierów żeglugi podwodnej, nadto wszechstronny wynalazca, nagrodzony na wystawie powszechnej w Wiedniu za regulator prędkości parowozów i za cyrkiel do kreślenia przekrojów stożkowych (1873). Wynaleziony przez niego *dromograf*, przyrząd automatycznie nanoszący drogę statku na mapę, wszedł do wyposażenia rosyjskiej marynarki wojennej. Zaproszony do Rosji, przeprowadził w 1877 r. w Odessie pomyślne próby z jednoosobową łodzią podwodną własnej konstrukcji, następnie był twórcą pierwszych rosyjskich okrętów podwodnych z czteroosobową załogą (1881), a od 1888 r. konstruował jednostki podwodne z napędem elektrycznym. W 1896 r. wygrał konkurs francuskiego ministerstwa marynarki wojennej na projekt nowoczesnego okrętu podwodnego, który wyposażył w wyrzutnie torpedowe własnego pomysłu.

słu, oparte na działaniu sprężonego powietrza (stosowane we Francji i w Rosji od 1901 r.). W 1908 r. zbudowano w Rosji, według projektu Drzewieckiego, okręt podwodny o napędzie spalinowym mający 350 ton wyporności.

Drugą dziedziną zainteresowań i twórczości Drzewieckiego było lotnictwo. Od 1887 r. publikował na ten temat ważne prace teoretyczne, a w 1909 r. ogłosił własną ogólną teorię napędów śmigłowych. W 1911 r. skonstruował płatowiec *Canard*, wyposażony w tylne śmigło i samoczynne urządzenia stabilizacyjne. Był pionierem badań laboratoryjnych dla potrzeb przemysłu lotniczego; z jego inicjatywy powstały w Paryżu pierwsze tunele aerodynamiczne (1909). W latach 1926–29 skonstruował śmigło lotnicze o nastawnym kącie natarcia. Opatentował też nowego typu turbinę wodną (1921).

We Francji działał też Józef Lipkowski (1863–1949), twórca udoskonalonego automatycznego hamulca kolejowego, stosowanego tam od 1893 r. (a od 1901 r. w Rosji), który produkował we własnym przedsiębiorstwie Société Générale des Freins Lipkowski. Miał wiele patentów, m.in. na automatyczne zwrotnice tramwajowe, koła sprężynowe (zastosowane z powodzeniem w samochodach, które produkował we Francji), nierozkręcalne nakrętki, aparaty podsłuchowe, torpedy i granaty. W 1905 r. wysunął pionierską koncepcję wielowirnikowego śmigłowca.

Wiele francuskich patentów na udoskonalenia telefonu, częściowo wykorzystane w praktyce, uzyskał przebywając w latach 1882–1887 w Paryżu Julian Ochorowicz (1850–1917), bardziej znany jako filozof, literat, psycholog i lekarz (m.in. eksperymentujący z hipnozą). Był też jednym z pierwszych badaczy, którzy prawidłowo sformułowali teoretyczne podstawy telewizji (1878).

Drugim ważnym pionierem łączności był Henryk Machalski (1835–1919), który w 1879 r. uzyskał jeden z pierwszych patentów na węglowy mikrofon proszkowy. Zastosował go w telefonie własnego systemu, którym dokonał publicznej transmisji koncertu z Żółkwi do Lwowa (1881).

Ważne osiągnięcia w dziedzinie elektrotechniki miał Karol Pollak (1859–1928), wynalazca kilku nowego typu ogniów galwanicznych (1885), m.in. samoladującego się oraz pierwszego suchego. Akumulatory i baterie akumulatorów jego pomysłu (za pierwszy uzyskał medal na wystawie powszechnej w Paryżu w 1889 r.) były produkowane na skalę przemysłową w Niemczech, Austrii, Szwajcarii i Francji. Prostowniki Pollaka – komutatorowy i aluminiowy – nagra-

dzano w Paryżu (1893) i w Stanach Zjednoczonych (1894). Łącznie uzyskał 98 patentów, m.in. na własny system tramwaju elektrycznego (1886).

Osiągnięcia o ponadkrajowym charakterze miało kilku techników działających w Galicji. Pierwszym z nich był lwowski aptekarz Ignacy Łukasiewicz (1822–1882), właściwie jedyny znany polski wynalazca. Ale nie lampa naftowa (1853) stanowi jego główny tytuł do chwały – znacznie ważniejsza była pionierska w skali światowej rola, jaką odegrał inicjując w 1854 r. wydobywanie, a od 1856 r. przetwórstwo ropy naftowej. Wytwarzał z niej obok nafty do lamp, także smary i oleje do maszyn, asfalt oraz tzw. *gudrinę* (rodzaj parafiny). Jego produkty zostały nagrodzone na wystawie powszechnej w Wiedniu w 1873 r.

W 1896 r. w Schodnicy pionierskie w skali europejskiej próby wydobywania ropy naftowej przy użyciu sprężonego gazu ziemnego przeprowadził Wacław Wolski (1865–1922). W 1899 r. podjął też tam, prawdopodobnie jako pierwszy na świecie, próby skraplania gazu ziemnego, które powtórzył w 1904 r. w Borysławiu. W 1902 r. skonstruował taran hydrauliczny własnego pomysłu do wiercenia szybko-udarowego, zastosowany w 1903 r. w Pogwizdowie na Śląsku Cieszyńskim, a w latach 1905–1908 w Borysławiu, Tustanowicach, w Groznm na Kaukazie oraz w Beckum i Haren w Westfalii. Urządzenie to okazało się znacznie skuteczniejsze od praktykowanej wówczas metody udarowo-płuczkowej, jednak dwie niemieckie firmy wiertnicze wykupiły wszystkie jego patenty i nie dopuściły do jego upowszechnienia.

Na pewno niemniej ważne było to, co się działo w okresie szerokiej autonomii Galicji we Lwowie, gdzie doszło do rozkwitu silnego krajowego ośrodka naukowo-technicznego dzięki działającej od 1877 r. jako wyższa uczelnia z polskim językiem wykładowym Szkole Politechnicznej, funkcjonującemu od 1876 r. Towarzystwu Politechnicznemu oraz wychodzącemu tam czasopismu na wysokim poziomie (w latach 1877–82 „Dźwigni”, od 1883 „Czasopismu Technicznemu”).

Najwybitniejszą postacią był tam Maksymilian Tytus Huber (1872–1950), pionier mechaniki teoretycznej na skalę światową. W 1904 r. sformułował on hipotezę, iż „*można z wielkim prawdopodobieństwem uważać energię odkształcenia postaciowego za miarę wyężenia materiału*”, czyli warunek plastyczności stanowiący podstawowe kryterium klasycznej teorii plastyczności. W tymże roku wniósł również wkład do teorii sprężystości, opracowując zagadnienie

stykania się ciał sprężystych (rozwiązał przy tym obliczeniowo problem tzw. bezwzględnej miary twardości). Duże znaczenie dla praktyki inżynierskiej, zwłaszcza w dziedzinie żelbetnictwa, miały pionierskie badania Hubera w zakresie teorii płyt (m.in. ortotropowych), współdziałania płyty z żebrem przy zginaniu, oraz teorii stropów grzybkowych. Zajmował się też układami obciążonymi poza granicę sprężystości (np. wyboczeniem termicznym szyn spawanych). W zakresie tej problematyki był uznanym autorytetem międzynarodowym.

Jednym z absolwentów lwowskiej Szkoły Politechnicznej był Ludwik Tadeusz Eberman (1885–1945), w latach 1910–1918 pracujący jako konstruktor, a następnie naczelnik oddziału silników okrętowych Diesla w Maschinenfabrik Augsburg–Nürnberg (MAN) w Augsburgu, gdzie według jego projektu wykonano około 500 silników do niemieckich i austro–węgierskich okrętów podwodnych. Później projektował wiele maszyn, głównie silników spalinowych, wytwarzanych w Polsce, Belgii, Czechosłowacji, Wolnym Mieście Gdańsku i Niemczech. Posiadał wiele patentów, polskich i zagranicznych na nowatorskie rozwiązania konstrukcyjne. Od 1938 r. prowadził własne biuro konstrukcyjne w Winterthur w Szwajcarii.

Duży wkład w dziedzinę wynalazczości i pomysłowości technicznej wnieśli także Polacy pracujący w imperium rosyjskim.

Do rozwoju wiedzy inżynierskiej przyczynił się trwale Feliks Jasinski (1856–1899), wykładowca uczelni petersburskich. Będąc od 1890 r. naczelnikiem wydziału technicznego kolei petersbursko–moskiewskiej, przeprowadzał modernizację tej linii dla przystosowania jej do ruchu ciężkich parowozów i zwiększonej do 64 km/h prędkości pociągów. Trzeba było w tym celu wzmocnić i częściowo przebudować znajdujące się na niej mosty kolejowe. Jasiński podszedł do tych zadań nieszablonowo, przeprowadzając na szeroką skalę pionierskie badania wytrzymałościowe. Przy okazji udoskonalił stosowane wówczas tensometry. Na podstawie wyników tych doświadczeń i własnych obserwacji stwierdził, że najsłabszymi elementami konstrukcji są pręty ściskane. Przy nadmiernym obciążeniu tracą one stateczność – występuje wtedy zjawisko tzw. wyboczenia. Wyboczenie elementów ściskanych, których nie umiano jeszcze wówczas odpowiednio obliczać i projektować, było przyczyną wielu katastrof mostowych. Jasiński opracował i opublikował w 1894 r. (także po francusku) teorię tego zjawiska, ustalając stosowane do dziś empiryczne wzory na wartość naprężeń krytycznych oraz zestawiając specjalne tabele do użytku praktycznego.

Innym polskim pionierem otwierającym przed naukami technicznymi nowe horyzonty był pracujący również w ówczesnym imperium rosyjskim Aleksander Wasiutyński (1859–1944). Zajmował się on badaniem rzeczywistej pracy toru kolejowego podczas eksploatacji. W 1898 r. zorganizował przy drodze żelaznej warszawsko-wiedeńskiej stałą stację doświadczalną, w której systematycznie prowadził te badania. Dzięki zastosowaniu pomysłowej metody fotograficznej, dokonywał precyzyjnych pomiarów ugięć i odkształceń toru pod wpływem obciążeń dynamicznych, spowodowanych ruchem pociągów. Uzyskane rezultaty zaprezentował na paryskiej wystawie powszechnej w 1900 r., uzyskując złoty medal.

Byli też inni polscy prekursorzy interesujących innowacji. Pracujący w Baku inżynier górnik Witold Zglenicki (1848–1904) na zebraniu miejscowego Rosyjskiego Towarzystwa Technicznego w 1896 r. wysunął po raz pierwszy koncepcję wydobywania ropy naftowej spod dna morskiego. Metodą przez niego proponowaną (polegającą na zsytywaniu płytkich zatok Morza Kaspijskiego i stosowaniu naziemnych szybów wiertniczych „z lądu”) zrealizował to w zatoce Bibi Ejbet inny Polak, Paweł Potocki (1924).

Jednym z czołowych twórców nowoczesnej nauki organizacji i kierownictwa był Karol Adamiecki (1866–1933). W lutym 1903 r. wygłosił na zebraniu Rosyjskiego Towarzystwa Technicznego w Jekaterynosławiu (późniejszy Dniropietrowsk) odczyt *O zasadach organizacji pracy zbiorowej*, poświęcony analityczno-doświadczalnej metodzie planowania pracy zespołowej, w którym po raz pierwszy wyraził ideę harmonizacji robót w czasie, jako koniecznego warunku powodzenia – zbliżoną do zasad zawartych w opublikowanej w miesiąc później pionierskiej w skali światowej książce F. W. Taylora *Zarządzanie warsztatem wytwórczym*. Od Adamieckiego pochodzi tak pomysł, jak i nazwa harmonogramu. Adamiecki był uznanym autorytetem międzynarodowym w tej nowej dziedzinie nauki, której był współtwórcą, wiceprzewodniczącym Międzynarodowego Komitetu Naukowej Organizacji (1929). Szczególnym uznaniem cieszył się w Czechosłowacji, gdzie odznaczono go Orderem Białego Lwa, a Akademia Pracy im. J. Masaryka zaliczyła go w poczet członków honorowych.

Jednym z czołowych wynalazców europejskich stał się u progu XX stulecia Ignacy Mościcki (1867–1946), absolwent wydziału chemicznego politechniki w Rydze. Znalazłszy się ze względów politycznych na emigracji, związał się w 1897 r. z uniwersytetem we

Fryburgu w Szwajcarii, gdzie prowadził badania w dziedzinie chemii nieorganicznej i elektrochemii. W związku ze wzrastającym w tym czasie zapotrzebowaniem rolnictwa na nawozy azotowe, a przemysłu (zwłaszcza wytwarzającego materiały wybuchowe) na kwas azotowy, opracował w latach 1903–1905 nadzwyczaj wydajną metodę produkcji na skalę przemysłową kwasu azotowego z powietrza. W ostatecznej postaci polegała ona na spalaniu powietrza w łuku elektrycznym za pomocą płomienia wirującego pod wpływem pola magnetycznego. Metoda ta znalazła powszechne zastosowanie. Pierwszą dużą stosującą ją wytwórnię Mościcki zbudował i uruchomił w 1910 r. w Chippis w Szwajcarii. Podczas pracy nad tym wynalazkiem stworzył pierwsze w dziejach kondensatory wysokiego napięcia, które niebawem znalazły również zastosowanie w powstających w tym czasie radiostacjach, a także jako bezpieczniki sieci elektrycznych wysokiego napięcia. Mościcki wytwarzał je we Fryburgu od 1904 r. Nadto, w 1906 r. opracował nowy system absorpcji tlenków azotu w specjalnych wieżach o nieprzerwanym działaniu oraz wprowadził nową metodę stężania kwasu azotowego kwasem siarkowym. Od 1912 r. mieszkał we Lwowie pracując głównie nad przetwarzaniem ropy naftowej i gazu ziemnego, i uzyskując w tej dziedzinie liczne patenty.

Na innym polu wynalazczości zabłysnął w tym okresie Kazimierz Prószyński (1875–1945), który już jako student politechniki w Liège w Belgii skonstruował w 1894 r. *pleograf*, jeden z pierwszych aparatów filmowych, odnotowany w prahistorii kinematografii. Zastosował w nim m.in. urządzenie zapewniające równomierny, skokowy przesuw taśmy. W 1909 r. wprowadził do aparatów projekcyjnych tzw. *obturator*, czyli przesłonę przerywającą światło (minimum 40 razy na sekundę), co wyeliminowało drgania obrazu będące plagą wczesnych kin. W 1910 r. Prószyński skonstruował pierwszą w dziejach ręczną kamerę filmową do zdjęć reporterskich, produkowaną w Anglii od 1911 r., która znalazła niebawem szerokie zastosowanie – kręcono nią m.in. pierwsze kroniki z walk na froncie zachodnim pierwszej wojny światowej, od 1917 r. także lotnicze.

Interesujące sukcesy w dziedzinie techniki filmowej miał również Jan Szczepanik (1872–1926), twórca udanego technicznie ale zbyt kosztownego (bo wymagającego 3 projektorów) systemu filmu barwnego, którego pokazy dokonywał w Niemczech i w Szwajcarii (1925). Był to wynalazca wszechstronny, samouk, posiadacz 91 patentów, m.in. na fotoelektryczną metodę przemysłową powielania

wzorów tkanych (1896), na ulepszenie techniki fotografii barwnej (1898–1909), na przyrząd do kopiowania rzeźb (1899), na jedwabną kamizelkę kuloodporną (1901), która uratowała życie królowi hiszpańskiemu Alfonsowi XIII (1902), co przyniosło Szczepanikowi rozgłos i wiele odznaczeń. Pracował też, bez większych sukcesów, nad techniką radiową i telewizyjną.

Pisząc o polskim wkładzie w dziedzinę wynalazczości, nie sposób pominąć faktu, że urodzony w Krakowie pianista wirtuoz amerykański, Josef Casimir Hofmann (1876–1957), twórca Curtis Institute of Music w Filadelfii, był wynalazcą wycieraczki szyby samochodowej (wpadł na jej pomysł obserwując funkcjonowanie taktomierza); był on zresztą płodnym wynalazcą, posiadaczem około 70 patentów.

Jeszcze bardziej spektakularny był udział Polaków w rozwoju nowoczesnych nauk ścisłych i przyrodniczych. Trzymając się chronologii, wypada zacząć przegląd nowszych osiągnięć w tej dziedzinie od dolnośląskiego duchownego, Jana Dzierżonia (1811–1906), pioniera nowoczesnego pszczelarstwa, który w 1835 r. odkrył zjawisko partenogenezy (dzieworództwa) pszczoł, czyli rozwoju trutni z niezapłodnionego jaja (uznane za fakt naukowy dopiero na kongresie przyrodników w Marburgu w 1901 r.). Dzierżon skonstruował także około 1840 r. pierwszy ul szafkowy, umożliwiający bezkolizyjne wyjmowanie pojedynczych plastrów.

Zasadniczy polski wkład w omawianej dziedzinie dokonał się przede wszystkim w ostatniej ćwierci XIX i pierwszej połowie XX wieku. Ograniczając się do najbardziej spektakularnych przykładów – po prostu z konieczności, gdyż kompetencje autora nie pozwalają na równie dogłębne, jak i w przypadku dokonań technicznych, zaprezentowanie tej tematyki – sięgnijmy na początek do stosunkowo dobrze i szeroko znanego (przynajmniej u nas) osiągnięcia związanego z fizyką bardzo niskich temperatur, stanowiącą pod koniec XIX stulecia jeden z ważnych w skali światowej zjawisk frontów badawczych. Uczeń z różnych krajów prześcigali się wtedy w uzyskiwaniu coraz niższych temperatur i w skraplaniu rozmaitych gazów. W 1882 r. do rywalizacji tej włączyli się dwaj młodzi profesorowie Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, fizyk Zygmunt Wróblewski (1845–1888) i chemik Karol Olszewski (1846–1915). Sprowadzili z Francji aparaturę pozwalającą na obniżanie temperatury do -105°C i wspólnie ją udoskonalili, zwiększając zasięg jej możliwości do -160°C . Dzięki temu w kwietniu 1883 r. udało im się skroplić, jako pierwszym na świecie, podstawowe składniki powietrza – azot i tlen.

Po śmierci Wróblewskiego, Olszewski kontynuował te prace, budując i doskonaląc kolejne urządzenia. Udało mu się uzyskać w stanie ciekłym wszystkie znane podówczas gazy z wyjątkiem wodoru oraz ustalić wiele ich właściwości, m.in. wyznaczyć ich ciężar właściwy. Jego osiągnięcia były szeroko znane zagranicą i wysoko cenione. Poświadcza to fakt, że pod koniec 1894 r. sławny fizyk brytyjski William Ramsay właśnie do niego zwrócił się z prośbą o skroplenie i zbadanie właściwości nowoodkrytego przez siebie argonu, a już na początku 1895 r. Royal Society w Londynie mogło się zapoznać z wynikami przeprowadzonych przez Olszewskiego w Krakowie badań.

Piękne tradycje tych pionierskich prac podtrzymywał w późniejszym okresie Mieczysław Wolfke (1883–1947), który wraz z holenderskim uczonym, H. Keesomem, odkrył dwie odmiany ciekłego helu (1927). Tenże Wolfke opracował w 1920 r. teoretyczne podstawy holografii.

Po jeszcze zaszczytniejsze laury sięgnęła Maria Skłodowska-Curie (1867–1934). Głód wiedzy, a po trosze i nieszczęśliwa miłość skłoniły ją do wyjazdu do Paryża, gdzie ukończyła studia fizyczno-matematyczne na słynnej Sorbonie i zetknęła się z młodym fizykiem Pierrem Curie, za którego wyszła za mąż w 1895r. Uczeni małżonkowie prowadzili badania w bardzo skromnych warunkach, w pracowni urządzonej w zwykłej szopie. Mężowi, bardziej zorientowanemu w aktualnej problematyce naukowej, zawdzięczała Maria ukierunkowanie swych badań.

W 1897 r. rozpoczęła prace doświadczalne nad promieniotwórczością uranu. Badała tzw. blendę smolistą zawierającą niewielką ilość tego pierwiastka. Na podstawie pomiarów doszła do wniosku, że musi się w niej znajdować oprócz uranu jeszcze jedna jakaś substancja promieniotwórcza. Co więcej, stwierdziła, że nieznana nauce substancja wykazuje znacznie silniejsze promieniowanie niż uran. Maria ogłosiła komunikat o tym spostrzeżeniu, po czym oboje przystąpili do żmudnej pracy nad wydzielaniem owej substancji i określeniem jej właściwości. W lipcu 1898 r. zawiadomili Francuską Akademię Nauk o odkryciu nowego pierwiastka, który nazwali polonem. Dalsze wnikiwe dociekania pozwoliły im stwierdzić, że w badanej blendzie znajduje się jeszcze inna substancja promieniotwórcza, którą też wyodrębnili w grudniu 1898 r. i nazwali radem. Warto przytoczyć, co o tym okresie wytężonej pracy i niespodziewanych sukcesów pisze sama Maria Skłodowska-Curie:

„Byliśmy w tym okresie zupełnie pochłonięci przez nową dziedzinę, która otwierała się przed nami dzięki tak nieoczekiwanemu odkryciu. Pomimo trudnych warunków pracy czuliśmy się bardzo szczęśliwi. Dnie upływały w laboratorium i często zdarzało się nam nie wychodzić nawet na obiad.

Nasza uboga szopa była przybytkiem wielkiego spokoju. Czasem, pilnując jakiegoś doświadczenia, przechadzaliśmy się po niej wzdłuż i wszerz, rozmawiając o bieżącej i przyszłej pracy; w zimne dnie ogrzewała nas szklanka herbaty przy gorącym piecu. Żyliśmy jedną myślą, jak we śnie czarodziejskim... Zdarzało się nam także odwiedzać nasze królestwo wieczorem. Cenne produkty, dla których nie mieliśmy lepszego schronienia, porozstawiane były na półkach i stolach – ze wszystkich stron witały nas blade rozproszone światelka, jakby zawisłe w ciemnościach... Były one dla nas zawsze nowym źródłem wzruszenia i zachwytu...”

Małżonkowie Curie oddali swe odkrycia dla dobra ludzkości. Nie opatentowali metod otrzymywania radu i polonu, nie chcąc czerpać ze swych osiągnięć naukowych żadnych korzyści materialnych. Zasluguje to tym bardziej na podkreślenie, że nie powodziło im się najlepiej, a prowadzone przez nich badania były dość kosztowne. Prowadzone przez nich prace i wypływające z nich wnioski przyczyniły się walcnie do ogromnego przełomu w myśleniu naukowym, obalając silnie ugruntowany pogląd o niezmienności pierwiastków. W 1903 r. przyznano im, wspólnie z odkrywcą promieniotwórczości naturalnej, Henri Becquerel, nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki.

Po śmierci męża w 1906 r., Maria objęła po nim na paryskiej Sorbonie katedrę fizyki ogólnej i promieniotwórczości (co stanowiło wówczas pewien przełom obyczajowy) i samodzielnie prowadziła dalsze badania. W 1910 r. udało jej się otrzymać rad w postaci chemicznie czystej. W tymże roku przewodniczyła międzynarodowemu kongresowi radiologicznemu w Brukseli, na którym ustalono jednostkę aktywności ciała promieniotwórczego i nazwano ją, na cześć małżonków Curie, *kiurem* (jej też powierzono opracowanie radowego wzorca tej jednostki). W 1911 r. Maria Skłodowska-Curie uzyskała po raz drugi nagrodę Nobla, tym razem samodzielnie, w dziedzinie chemii. Po dziś dzień jest jedyną osobą, której dwukrotnie przyznano to najważniejsze wyróżnienie międzynarodowe za osiągnięcia naukowe.

Nasza rodaczka wniosła też wiele do tworzącego się wówczas nowego działu medycyny – radiologii, wykorzystującej, obok promieni Roentgena, lecznicze właściwości radu. Podczas pierwsze woj-

ny światowej czynnie uczestniczyła w niesieniu pomocy rannym i chorym żołnierzom, organizując służbę radiologiczną w szpitalach polowych. Za te zasługi została wybrana na członka Paryskiej Akademii Medycyny.

Nie zapominała też o ojczyźnie. Dopomagała w zorganizowaniu laboratorium radiologicznego Towarzystwa Naukowego Warszawskiego i osobiście wzięła udział w jego otwarciu w 1913 r., a w 1932 r. przybyła do Warszawy na uroczystą inaugurację Instytutu Radowego jej imienia.

W tej samej dziedzinie działał fizykochemik Kazimierz Fajans (1887-1975), współpracownik słynnego Ernesta Rutherforda. W 1913 r., niezależnie od F. Soddy'ego, sformułował jedno z podstawowych praw rozpadu pierwiastków promieniotwórczych, tzw. regułę przesunięć Soddy'ego-Fajansa. Odkrył m.in. rozgałęzienie promieniotwórcze w rodzinie uranowej (1911), był współodkrywcą izotopu protaktynu (1918), wprowadził pojęcie hydratacji wolnych jonów gazowych (1919). W latach 1917-1935 był profesorem uniwersytetu w Monachium, a od 1936 r. uniwersytetu w Ann Arbor w Stanach Zjednoczonych.

Do fizyki teoretycznej istotny wkład wniósł Marian Smoluchowski (1872-1917), od 1900 r. profesor Uniwersytetu Lwowskiego, a od 1913 r. Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Zajmował się głównie kinetyczną teorią materii, m.in. w odniesieniu do zjawisk cieplnych (np. przewodnictwem cieplnym gazów, a zwłaszcza zjawiskiem skoku temperatury na styku gazu z ciałem stałym). Sformułował teorię fluktuacji gęstości, jako zjawiska ułatwiającego ruchy cieplne cząstek i atomów. Niezależnie od Alberta Einsteina i dochodząc do tego inną drogą wyjaśnił w 1906 r. prawa rządzące tzw. ruchami Browna. Zajmował się też interpretacją statystyczną drugiej zasady termodynamiki, teorią cieczy i roztworów, problematyką promieniowania Ziemi i innych planet, teoriami górotwórczymi. Opublikował m.in. *Granice stosowalności II zasady termodynamiki* (1913).

Na uwagę zasługuje także Czesław Białobrzeski (1878-1953), od 1914 r. profesor fizyki uniwersytetu w Kijowie, w latach 1919-1921 Uniwersytetu Jagiellońskiego, a od 1921 r. Uniwersytetu Warszawskiego, któremu światowy rozgłos przyniosły opublikowane w 1913 r. prace o roli ciśnienia promieniowania w równowadze wewnętrznej gwiazd.

Wybitnego odkrycia w dziedzinie biochemii dokonał Kazimierz Funk (1884-1967), pracujący naukowo we Francji, w Niemczech i w Anglii, a od 1927 r. w Stanach Zjednoczonych.

W 1912 r. wyodrębnił on z otrąb ryżowych substancję, której miligram ratował życie gołębiowi choremu na beri-beri. Funk nazwał tę substancję witaminą (była to witamina B₁) i wykazał, że jej brak powoduje rozmaite choroby, m.in. szkorbut i krzywicę. Stworzył podstawy tej dziedziny, zajmował się też badaniami nad hormonami.

Do lepszego poznania funkcjonowania ludzkiego systemu nerwowego wybitnie przyczynił się Józef Babiński (1857-1932), syn polskiego powstańca emigranta wspomnianego wyżej z okazji badań geologicznych jakie prowadził w Peru, urodzony i działający we Francji. W ciągu kilkudziesięcioletnich badań, rozpoczętych w 1890 r., stworzył naukowe podstawy rozpoznawania i określania chorób nerwowych na podstawie objawów. Szczególnie ważne były jego ustalenia dotyczące odruchów. Babiński był współtwórcą podstaw i pionierem neurochirurgii, od 1914 r. członkiem Paryskiej Akademii Medycyny.

Własnościami krwi zajmował się lekarz mikrobiolog Ludwik Hirszfeld (1884-1954). Pracując w instytucie badań nad rakiem w Heidelbergu w latach 1907-11, odkrył wspólnie z niemieckim lekarzem Emilem Dungernem prawa dziedziczenia grup krwi w obrębie gatunku ludzkiego. Przyjęte przez nich oznaczenia tych grup symbolami A, B, AB oraz O uznano za powszechnie obowiązujące na całym świecie w 1928 r. Kierując zwalczaniem duru plamistego w armii serbskiej podczas pierwszej wojny światowej, Hirszfeld odkrył pałeczkę duru rzekomego C, nazwaną na jego cześć *Salmonella hirsfeldi*. Podjął w tym czasie, wraz z żoną Hanną, badania nad nierównomiernością występowania cech grupowych krwi w rozmaitych populacjach (miał do czynienia z żołnierzami kilkunastu narodowości, walczących na froncie macedońskim), co uznał za rezultat zróżnicowanych przystosowań w trakcie ewolucji. Obserwacje te zapoczątkowały nową dziedzinę nauki: seroantropologię, przydatną m.in. również w badaniach archeologicznych. Zajmował się też patologiami związanymi z ciążą. Opublikował m.in. *Grupy krwi w zastosowaniu do biologii, medycyny i prawa* (1934), *Dochodzenie ojcostwa w świetle nauki o grupach krwi...* (1948).

Po przeciwnej stronie frontów pierwszej wojny światowej, w austrowęgierskiej wojskowej pracowni medycznej, zwalczał epidemię duru plamistego (która dosłownie dziesiątkowała wówczas szeregi obu stron walczących) inny Polak, zoolog bakteriolog Rudolf Weigl (1883-1957). Prowadził on systematyczne badania zarazków tej cho-

roby, stosując od 1916 r. pomysłową metodę hodowania ich w jelitach wszy, w izolacji od czynników zewnętrznych. Udało mu się stworzyć skuteczną szczepionkę przeciw durowi plamistemu, którą podczas drugiej wojny światowej zaszczepiono około 8 milionów ludzi. Władze niemieckie, które w tej chorobie upatrywały jedną z głównych przyczyn porażki Niemiec w pierwszej wojnie światowej, wysoko oceniały osiągnięcie Weigla i w 1942 r. zaproponowały, że zgłoszą jego kandydaturę do nagrody Nobla, czego jednak uczony nie zaaprobował.

Niemiała część polskich pionierów, których działalność omówiono wyżej, kontynuowała swe prace w wolnej od 1918 r. ojczyźnie (co zresztą zasygnalizowano w niektórych poświęconych im tekstach). Polska międzywojenna dysponowała niewątpliwie kadrą naukowo-techniczną na znacznie wyższym jakościowo poziomie, niż możnaby oczekiwać od dość peryferyjnego kraju o tej wielkości i znaczeniu gospodarczym. Doszło też w niej w tym okresie do pewnej liczby osiągnięć ważnych nie tylko w skali krajowej.

Interesujące, że jedną z najważniejszych z tego punktu widzenia dziedzin stał się przemysł lotniczy, zbudowany dosłownie od podstaw, bez zaplecza przemysłu samochodowego stanowiącego dla niego naturalną bazę wyjściową w większości rozwiniętych krajów. Istotnym wydarzeniem było powstanie oryginalnej polskiej „rodziny” samolotów myśliwskich produkowanych przez Państwowe Zakłady Lotnicze w Warszawie, której twórcą był młody, niezwykle utalentowany konstruktor, Zygmunt Puławski (1901–1931). Zastosował on w ich konstrukcji pomysłowe rozwiązanie skrzydeł, które zrobiło furorę, także zagranicą, pod nazwą *plata polskiego*. Dzięki zwężeniu przy kadłubie, skrzydła te (podobne kształtem do skrzydeł mewy) zapewniały pilotowi wyjątkowo dobre pole widzenia. Płat polski znalazł uznanie i zastosowanie w wielu krajach, m.in. w Czechosłowacji i Jugosławii, a nawet w państwach o tak chlubnych tradycjach lotniczych jak Francja (gdzie wszedł do produkcji seryjnej) i Niemcy. Nadto, w celu zmniejszenia oporu aerodynamicznego, Puławski wyposażył swój samolot w oryginalne podwozie nożycowe, z amortyzatorami ukrytymi wewnątrz kadłuba.

Pierwszą z tych maszyn był jednosilnikowy, jednoosobowy metalowy górnopłat pościgowy PZL P-1, którego prototyp oblatano w 1929 r. W 1930 r. odniósł on sensacyjne zwycięstwo na Międzynarodowym Konkursie Samolotów Myśliwskich w Bukareszcie z udziałem myśliwców angielskich, francuskich, holenderskich i czeskich. W tym-

że roku udoskonalona wersja samolotu Puławskiego, PZL P-6, wzbudziła powszechne zainteresowanie na Międzynarodowym Salonie Lotniczym w Paryżu (brytyjskie czasopismo *Aeroplane* napisało o niej, że „wyprzedza o wiele mil wszystko, co skonstruowano dotychczas na kontynencie”) i zwyciężyła (pilotowana przez znanego asa naszego lotnictwa, Bolesława Orlińskiego) na zawodach w Cleveland w Stanach Zjednoczonych.

Kolejną ulepszoną wersją tego samolotu był PZL P-7, powstały również w 1930 r., o znakomitych na owe czasy osiąгах (prędkość 325 km/h, pułap 10 km), pierwszy produkowany seryjnie. Dalsze udoskonalenia (głównie zwiększenie mocy silnika) doprowadziły do powstania PZL P-11. Jedną z jego wersji była pierwszym na świecie myśliwcem całkowicie metalowym (1935). W 1933 r. powstał jeszcze doskonalszy myśliwiec PZL P-24, produkowany w kilku wersjach do 1939 r. Łącznie zbudowano około 750 maszyn stanowiących rozwinięcie PZL P-11. Część z nich wykonano na zamówienia zagraniczne: myśliwce PZL P-11 weszły do służby w Rumunii, a PZL P-24 w Grecji, Bułgarii i Turcji.

Na wzmiankę zasługują też samoloty sportowe RWD, będące dziełem zawiązanej w 1927 r. spółki konstruktorów: Stanisława Rogalskiego (1904–1976), Stanisława Wigury (1902–1932) i Jerzego Drzewieckiego (1902–1990). Na RWD-6 Wigura, wraz z pilotem Franciszkiem Żwirką, zwyciężyli w międzynarodowych zawodach samolotów sportowych Challenge 1932, a na RWD-9 Jerzy Bajan wygrał Challenge 1934 (ten ostatni miał znakomite własności skróconego startu i lądowania, lepsze niż wiele uzyskiwanych obecnie). Warto też odnotować, że na RWD-5 bis Stanisław Skarżyński dokonał w 1933 r. przelotu nad południowym Atlantykiem, z Afryki do Brazylii, ustanawiając światowy rekord odległości bez lądowania (3582 km) dla samolotów jednomiejscowych o masie do 450 kg. RWD-13 był eksportowany do Stanów Zjednoczonych, Wenezueli, Hiszpanii, Austrii, Grecji, Jemenu, Persji i Palestyny, a także produkowany na polskiej licencji w Jugosławii.

W połowie lat 30., w obliczu wzrastającego zagrożenia wojennego, powstało kilka projektów ultranowoczesnych samolotów wojskowych. Najlepszym zrealizowanym w pełni był ciężki bombowiec PZL-37 Łoś, metalowy dwusilnikowy dolnopłat z chowanym podwoziem, o prędkości maksymalnej 420–460 km/h i ładunku bomb 2580 kg. Twórcą tej maszyny był Jerzy Dąbrowski (1899–1967). Wy różniała się ona m.in. oryginalnym systemem podwozia o bliźnia-

czych kołach, pomysłu Piotra Kubickiego (1903-1990). Rozwiązanie to stało się wzorem dla wielu podwozi wielokołowych, w które wyposaża się obecnie ciężkie samoloty wielosilnikowe. Rozwinięciem Łosia miał być PZL-49 Miś, którego prototyp znajdował się w budowie w momencie wybuchu wojny.

Mówiąc o bombowcach, warto wtrącić, że konstruowane od 1923 r. przez Władysława Świąteckiego (1895-1944) nowego typu wyrzutniki bombowe były w Polsce produkowane seryjnie i eksportowane do Rumunii i Jugosławii. Licencje na nie zakupiły wytwórnie zagraniczne: włoska Ansaldo (1925), francuska Gardy (1937), włoska Caproni (1937) i rumuńska IAR (1939).

Najważniejszym polskim osiągnięciem wynalazczym tego okresu, które już niebawem miało zrewolucjonizować światowy przemysł stalowy, było uruchomienie w 1933 r. w Nowej Kostuchnie pod Katowicami przez Tadeusza Sendzimira (1894-1989) nowego typu ocynkowni blachy stalowej, w której zastosował własnego pomysłu metodę skutecznie chroniącą proces ocynkowania przed niekorzystnym wpływem utleniania atmosferycznego oraz walcarkę własnej konstrukcji typu Z, rozwałkowującą na zimno blachę stalową do nieosiągalnej wcześniej cienkości (wcześniej Sendzimir namawiał na realizację tej innowacji zakłady Kruppa w Essen, które jednak uznały zamysł za niewykonalny). Proces Sendzimira szybko upowszechnił się na całym świecie, przynosząc wynalazcy – od 1935 r. działającemu we Francji, a od 1939 r. w Stanach Zjednoczonych – rozgłos i majątek. Założona przez niego Sendzimir Engineering Corporation spożytkowała wiele z 73 jego patentów z różnych dziedzin, m.in. na powłoki anykorozyjne metali oraz osłony termiczne (zastosowane w statkach kosmicznych).

Pionierską rolę w zakresie stosowania spawania w budownictwie odegrał Stefan Bryła (1886-1943), twórca pierwszego w Europie spawanego mostu na rzece Słudwi pod Łowiczem (1929). Bryła opracował dla polskiego Ministerstwa Robót Publicznych pierwsze w dziejach przepisy dotyczące spawania konstrukcji budowlanych, które stały się wzorem dla analogicznych przepisów w innych krajach.

Na pograniczu techniki i fizyki umiejscowić wypada pionierskie badania nad radarem, jakie prowadzono wówczas w kilku rozwiniętych krajach. Od 1934 r. uczestniczyli w nich Janusz Groszkowski (1898-1984) i Stanisław Ryżko (1919-1974), inicjatorzy stosowania w aparaturze radarowej katody tlenkowej.

Ważne w skali ponadkrajowej pionierskie prace badawcze w zakresie luminescencji i fluorescencji prowadził Stefan Pieńkowski (1883-1953). Stworzony przez niego w 1921 r. Zakład Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Warszawskiego stał się w tej dziedzinie znaną na całym świecie placówką, która w 1936 r. zorganizowała w Warszawie pierwszą międzynarodową konferencję dotyczącą fotoluminescencji.

Wszystkie te, niemałe przecież, osiągnięcia błędną wobec roli, jaką odegrała Polska międzywojenna w światowym rozwoju matematyki, stając się w tej dziedzinie niekwestionowaną największą potęgą. Był to okres nadzwyczajnego wręcz urodzaju na polskie talenty matematyczne, działające głównie – choć nie tylko – w Warszawie i zwłaszcza we Lwowie. Szkoła warszawska wydawała od 1920 r. pierwsze na świecie specjalistyczne czasopismo matematyczne „*Fundamenta Mathematicae*”, a szkoła lwowska od 1928 r. czasopismo „*Studia Mathematica*”, poświęcone głównie analizie funkcjonalnej, wychodzące do dziś.

Spośród licznej plejady ówczesnych polskich matematyków klasy światowej wymienimy, z braku miejsca, tylko trzech, którzy zyskali największy międzynarodowy rozgłos. Postacią numer jeden był, jak się wydaje, Stefan Banach (1892-1945), samorodny geniusz matematyczny nie mający właściwie formalnego wykształcenia, jeden z głównych twórców analizy funkcjonalnej (jedno z jej podstawowych pojęć to *przestrzeń Banacha*). Niewiele ustępuje mu znaczeniem Alfred Tarski (1901-1983), od 1942 r. działający w Berkeley w Stanach Zjednoczonych, jeden z głównych twórców współczesnej logiki matematycznej i semantyki logicznej, autor m.in. klasycznej definicji prawdy. Jeszcze bardziej znany stał się Stanisław Marcin Ulam (1909-1984), działający od 1936 r. w Stanach Zjednoczonych, zajmujący się m.in. teorią mnogości i rachunkiem prawdopodobieństwa (m.in. rozwinął i nazwał teorię Monte Carlo). Pracując w latach 1944-1967 w ośrodku badań jądrowych w Los Alamos, rozwiązał kluczowy problem, umożliwiając Edwardowi Tellerowi skonstruowanie bomby termojądrowej (1952).

Równie praktyczne militarne znaczenie miały prace zespołu matematyków kryptologów, kierowanego przez Mariana Rejewskiego (1905-1980), w którym uczestniczyli też Jerzy Różycki (1909-1942) i Henryk Zygalski (1907-1978). Już w 1932 r. zgłębili oni tajniki niemieckich elektromechanicznych maszyn szyfrujących typu Enigma. Od 1939 r. konstruowano w Polsce, wedle ich ustaleń, repliki takich

maszyn. Dwie z nich przekazano w lipcu tego roku, wywiadowi wojskowym Francji i Wielkiej Brytanii. Umożliwiły one Sprzymierzonym „zagłądanie w karty” niemieckim sztabom podczas całej drugiej wojny światowej, stały się też punktem wyjścia dla prac prowadzonych w super tajnym ośrodku brytyjskim w Bletchley Park, w którym pod koniec tej wojny narodziła się jedna z najwcześniejszych wersji komputera (Colossus).

Dotykamy tu znacznie szerszego, a prawie zupełnie nieznanego zjawiska – bardzo istotnego wkładu intelektualnego, jaki wniosła polska kadra naukowo-techniczna w wysiłek zbrojny Sprzymierzonych podczas drugiej wojny światowej. W świetle faktów, rysuje się on jako porównywalny z wkładem krwi wniesionym na polach bitew, z którego jesteśmy tak dumni. Z rozmaitych względów – od brytyjskiej niefrasobliwości w docenianiu cudzych osiągnięć, po peerelowską propagandę dążącą do zatajenia dorobku polskiej myśli niepodległej, stanowiącej ewidentną kontynuację dwudziestolecia międzywojennego – problematyka ta jest praktycznie nieobecna w świadomości społecznej, także naszej krajowej. Poza wymienioną kwestią Enigmy oraz epizodem przechwycenia przez Armię Krajową w 1943 r. niemieckiego pocisku rakietowego V-2, który zboczył z kursu podczas lotu ćwiczebnego we wschodniej Polsce. Wspomniany wyżej Groszkowski zbadał wówczas jego elektroniczny system sterujący, a chemik Marcelli Struszyński (1880-1959) środek napędowy, który okazał się nadtlenkiem wodoru, czyli tzw. ciężką wodą. Wyniki tych badań, przekazane do Londynu, pomogły w zwalczaniu owej *wunderwaffe*, terroryzującej ludność Anglii.

Ale wkład polski był o wiele szerszy; przejawiał się w doskonaleniu wyposażenia mającego zastosowanie wojskowe. Zaczniemy od uzbrojenia. Polskim wkładem był np. udoskonalony, dający pełne pole widzenia (360°) odwracalny peryskop czołgowy. Opatentował go już w 1936 r. kpt. Rudolf Gundlach (1892-1957), zajmujący się zawodowo doskonaleniem broni pancernej w Państwowych Zakładach Inżynierii. Udostępniony współpracującej w okresie międzywojennym z polskimi instytucjami wojskowymi brytyjskiej firmie Vickers-Armstrong, znalazł ten peryskop – za jej pośrednictwem – zastosowanie we wszystkich czołgach produkowanych i używanych przez Sprzymierzonych podczas drugiej wojny światowej.

Podobnie było z elektroakustycznym wykrywaczem min, którego pomysł zrodził się na początku 1939 r. w warszawskim Oddziale Specjalnym Łączności. Prace nad nim wznowiono w Wielkiej Bryta-

nii w 1940 r. Ostateczną postać nadał mu por. inż. Józef Kosacki w końcu 1941 r. Zadbano, by polska proweniencja wykrywacza odnotowana została w jego oficjalnej nazwie (*Mine Detector Polish Mark I*). Wykrywacz ten, produkowany masowo w latach 1941-1944, wszedł do standardowego wyposażenia brytyjskich sił zbrojnych. Po raz pierwszy użyto go na większą skalę do oczyszczania pól minowych po bitwie pod El-Alamein w listopadzie 1942 r. Był kilkakrotnie wydajniejszy od wcześniej stosowanych.

Kazimierz Januszewski i Aleksander Czekalski odegrali kluczową rolę w powstaniu w 1942 r. brytyjskiego działu bezodrzutowego, użytego z powodzeniem w kampanii w Afryce Północnej. Było ono wówczas jedyną bronią zdolną do skutecznego niszczenia niemieckich czołgów typu Tygrys.

Mieli też Polacy swój udział w doskonaleniu brytyjskich samolotów bojowych. W tej dziedzinie zasługuje zwłaszcza na odnotowanie wkład w zakresie wprowadzenia wyrzutników bombowych nowego typu. Pomysł pierwszego z nich, wyrzutnika elektromagnetycznego SW opartego na zasadzie dźwigni wielokrotnej, przedstawił w 1940 r. brytyjskiemu ministerstwu produkcji lotniczej wspomniany już wyżej Świątecki. Wyprodukowano ponad 100 tys. sztuk tego wyrzutnika i instalowano go na bombowcach brytyjskich. Wzorując się na nim, Jerzy Rudlicki (1893-1977) opracował w 1943 r. specjalny wyrzutnik do bombardowań powierzchniowych, umożliwiający dokonywanie ich w dzień z bardzo dużej wysokości, który znalazł zastosowanie jako wyposażenie amerykańskich bombowców Boeing B-17, czyli tzw. *Latających Fortec*.

Bardzo interesujący i bogaty był też polski wkład w doskonalenie środków łączności, które odegrały istotną rolę w prowadzonych działaniach wojennych. Henryk Magnuski (1909-1978), zaangażowany w 1940 r. przez firmę amerykańską Motorola, opracował pierwszą opartą na modulacji częstotliwości radiostację wojskową dla najniższych szczebli dowodzenia SCR-300, lekką i o stosunkowo dużym zasięgu. Zygmunt Jelonek wyposażył naczelne dowództwo inwazji w Normandii w nadzwyczaj nowatorską sprawną radiostację WS No 1, pracującą na falach centymetrowych, mającą 8 kanałów komunikacyjnych, być może pierwszą tzw. linię radiową w dziejach (1944). A Wacław Struszyński (1905-1980), syn wspomnianego wyżej Marcelego, skonstruował pokładową antenę namiarową umożliwiającą wykrywanie i lokalizację okrętów podwodnych, kiedy korzystały z łączności radiowej na wielkich częstotliwościach. Wyprodukowano około 3 tys. takich anten i instalowano je na okrętach eskortujących konwoje.

Już choćby ta garść najbardziej spektakularnych przykładów daje pojęcie o skali i znaczeniu zjawiska: niebywałego przyływu inwencji, jakby stymulowanej – trudno się oprzeć takiemu wrażeniu – przez patriotyzm. Techników polskich pracujących wówczas dla zwycięstwa na Zachodzie było wedle ewidencji na dzień 1 stycznia 1944 r. 5592, z czego w siłach zbrojnych 4049.

Zdecydowana większość tych utalentowanych i wysoce wykwalifikowanych fachowo ludzi wybrała po wojnie emigrację. Niektórzy z nich mieli godne odnotowania osiągnięcia. Wszechstronny wynalazca Stefan Tyszkiewicz (1894-1976), który w okresie bitwy o Monte Cassino (był wtedy szefem służby samochodowej II Korpusu) wynalazł urządzenie do wykrywania i unieszkodliwiania niemagnetycznych (drewnianych) min przeciwpiechotnych (1944), uzyskał na wystawie powszechnej Expo 1958 w Brukseli *grand prix* za jeden z pierwszych elektronicznych systemów dyktafonicznych. Mieczysław Bekker (1905-1989), od 1961 r. kierujący AC Electronics Defence Research Laboratory w General Motors Corporation, był jednym z głównych twórców księżycowego pojazdu terenowego (*Lunar Roving Vehicle*), użytego trzykrotnie przez astronautów amerykańskich w latach 1971-1972. Andrzej Rozwadowski wzniósł w 1975 r. w Toronto wieżę telewizyjną o rekordowej wówczas wysokości (555 m). W Szwajcarii najwyższej klasy magnetofony profesjonalne (model Nagra w 1990 r.) skonstruował i wytworzył Stefan Kudelski (ur. 1929).

Zbiurokratyzowany nierynkowy system gospodarczy PRL nie sprzyjał wynalazczości. Nie sprzyjało jej też oderwanie od światowego nurtu wymiany myśli technicznej. Poświadczają to utracone szanse, takie jak niewykorzystanie w latach 70. znakomitego pomysłu mikrokomputera Jacka Karpińskiego. Doszło jednak do realizacji pewnej liczby zasługujących na wzmiankę wynalazków, takich jak np. urządzenia do układania kabli czy rurociągów bez konieczności wykonywania wykopów, czyli tzw. kreta Wiktora Zinkiewicza (1956), oryginalnej metody Tadeusza Ruta (ur. 1915) wykonywania wałów korbowych w specjalnej prasie (1961), która znalazła zastosowanie także w innych krajach, prasy przemysłowej Zdzisława Marciniaka (ur. 1918) z wahającą matrycą (1970), czy nowego typu przedzarki bezwrzecionowej Wir, (w której nitkę przędzy formuje strumień powietrza), wynalezioną przez zespół kierowany przez Ryszarda Józwickiego (ur. 1922) i Jana Pacholskiego (ur. 1928). Pod koniec lat 1960 opracowano w Polsce dwie metody przemysłowe wytwarzania tlenu glinowego (aluminium) z surowców glinonośnych niebok-

sytowych występujących w naszym kraju – stworzyły je niezależnie zespoły kierowane przez Stanisława Bretsznajdera (1907-1967) i przez Jerzego Grzymka (1908-1990).

W naukach technicznych w skali światowej liczyli się Wacław Olszak (1902-1980) w zakresie teorii plastyczności (członek wielu akademii zagranicznych, doktoraty h.c. w Tuluzie, Liège i Wiedniu), Witold Nowacki (1911-1986), twórca polskiej szkoły teorii sprężystości, w latach 1978-1980 prezes PAN, oraz wymieniany już nieraz Groszkowski w badaniach nad wysoką próżnią.

Od 1954 r., kiedy dostarczyliśmy Chinom trzy kompletnie wyposażone cukrownie, polska specjalnością stało się w okresie PRL dostarczanie innym krajom (przeważnie rozwijającym się krajom „trzeciego świata”, ale nie tylko) gotowych obiektów przemysłowych. Łącznie zbudowaliśmy ich na świecie ponad tysiąc. Były wśród nich wytwórnie kwasu siarkowego (w tym największa i najnowocześniejsza w Europie w Duisburgu w Niemczech, oraz ponad 30 w ZSRR), huty szkła (blisko 20 na Kubie, w Indiach, na Węgrzech, w Sudanie, w NRD, w Jugosławii, w Boliwii), papiernie (około 30 w ZSRR, na Węgrzech, w Sudanie, w NRD, w Jugosławii, w Rumunii, w Turcji, w Kamerunie), cukrownie (ponad 50 w Chinach, w ZSRR, w Iranie, w Czechosłowacji, w Wietnamie, w Pakistanie, w Indonezji, w Maroku, w NRD, w Grecji, w Hiszpanii), chłodnie (w Iranie, w Czechosłowacji, w NRD, w Turcji, w Grecji), odlewnia brązu w Vera Cruz i kopalnia węgla w Rio Escondido w Meksyku, kopalnia fosforytów w Egipcie, huta tlenków na Sardynii, urządzenia nawadniające w Kuwejcie, głębinowe ujęcie wód dla celów wodociągowych w zatoce Volos w Grecji. Wiele innych powstało w ramach kooperacji z firmami zagranicznymi. Warto odnotować, że zbudowanej przez Polaków cukrowni w Xanthi w północnej Grecji przyznano tytuł Miss Europy, a wizerunek wzniesionej przez polskich specjalistów cukrowni w Sidi-Slimane umieszczono na jednym z banknotów marokańskich. Jest to dorebek niemały, ale konkurencyjność w okresie PRL wynikała w znacznej mierze z faktu, że polska praca była bardzo tania...Polacy pełnili też funkcje doradców, ekspertów technicznych i nauczycieli akademickich w blisko 30 krajach rozwijających się, najliczniej w Maroku, Nigerii, Tunezji, Ghanie, Algierii, Gwinei, Kongu, Libii, Afganistanie i Pakistanie.

Trudno jeszcze dziś, z braku dostatecznej perspektywy czasowej, właściwie ocenić polski wkład w światowy postęp naukowo-techniczny w pierwszym dziesięcioleciu znowu już niezależnej Trzeciej Rzeczypospolitej. Z pewnością wszakże zasługuje na odno-

Rzeczypospolitej. Z pewnością wszakże zasługuje na odnotowanie odkrycie pierwszego poza naszym Układem słonecznym systemu planetarnego (1992-1994) przez polskiego astronoma Aleksandra Wolszczana (ur. 1946). Osiągnięcie to, zdające się nawiązywać do jakże chlubnej tradycji kopernikowskiej, można chyba potraktować jako dobrą zapowiedź na przyszłość.

Andrzej E. Paszkiewicz

Polacy Razem – więź inżynierów i techników polskich działających na obczyźnie

Zorganizowana więź inżynierów i techników polskich, działających na Obczyźnie, z Ojczyzną datuje się od pierwszej połowy XIX wieku. Utworzone w 1835 r. w Paryżu Towarzystwo Politechniczne Polskie, kierowane przez generała Józefa Bema, we wstępie do swojego Statutu przyjęło niezmiennie istotny zapis „Emigracja polska, mająca sposobność doskonalenia się zagranicą we wszystkich częściach nauk, sztuk i kunsztów, powinna uważać za swój święty obowiązek przysposabiać dla Ojczyzny synów zdatnych i utalentowanych, aby kiedyś wróciwszy do kraju przesadziła na ziemię ojców swoich, grubą żałobą pokrytą, rozkwitłe dla niej zagranicą wszelkiego rodzaju gałęzie, które by po całej ziemi polskiej rozrzucone, hojnie się wkrótce rozrodzić mogły”¹.

Między innymi z wymienionych względów 20-30% czynnych zawodowo emigrantów po Powstaniu Listopadowym w 1831 r. wybrało technikę jako pole swej działalności. Również powstałe w Paryżu w 1838 r. Towarzystwo Przyjaciół Przemysłu, którego założycielami byli polscy absolwenci paryskiej Szkoły Centralnej Sztuk i Rzemiosł, starało się gromadzić doświadczenia i oddziaływać na rozwój gospodarczy ziem polskich.² To oddziaływanie odbywało się m.in. za pośrednictwem funkcjonujących na ziemiach polskich czasopism. Czasopismami tymi były: „Tygodnik Rolniczo-Technologiczny” – ukazujący się w latach 1841-44, „Pamiętnik Sztuk Pięknych” – funkcjonujący w latach 1850-55, następnie ukazujący się w Warszawie w latach 1860-62 Dziennik Politechniczny. Istotną rolę w zakresie więzi inżynierów i techników działających na Obczyźnie z inżynierami i technikami działającymi na ziemiach polskich spełniali technicy działający w Wydziale Przyrodniczym Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, które powstało w 1857 r.

W miarę stabilizowania się na ziemiach polskich sytuacji polityczno-społecznej po Powstaniu Styczniowym powstawały różnego rodzaju inicjatywy gospodarcze, inspirowane niejednokrotnie przez ludzi techniki będących na emigracji. Tak ci będący na emigracji, jak również na terenie ziem polskich dostrzegali istotną rolę w propago-

waniu inicjatyw gospodarczych za pośrednictwem czasopism. Tak zrodziła się inicjatywa firmy Gebertnera i Wolfa w Warszawie wydawania od 1866 r. „Przeglądu Technicznego”, który przestał ukazywać się w 1867 r., ale odrodził się w 1875 r. i z przerwami w różnych okresach, szczególnie w okresie wojen, ukazuje się do dnia dzisiejszego. Stanowił on zawsze doskonałą płaszczyznę więzi ludzi techniki działających na ziemiach polskich i w Polsce z ludźmi techniki działających na Obczyźnie. Wiele działów gospodarki omawianych na łamach „Przeglądu Technicznego”, z upływem lat wyodrębniło się w samodzielne czasopisma, które funkcjonują i obecnie. Istotną rolę w tym zakresie spełniał również wydawany w Paryżu przez hrabiego Jana Działyńskiego w latach 1871-74 „Pamiętnik Towarzystwa Nauk Ścisłych”.

Wobec istniejącej korzystniejszej sytuacji społeczno-politycznej w zaborze austriackim, w 1877 r. w Krakowie utworzone zostało Krakowskie Towarzystwo Techniczne, we Lwowie Towarzystwo Ukończonych Techników, które od 1878 r. przyjęło nazwę Towarzystwo Politechniczne we Lwowie, a od 1913 r. Polskie Towarzystwo Politechniczne we Lwowie. Obydwa towarzystwa wydawały również czasopisma, oddzielnie lub wspólnie. Znane było powszechnie wydawane we Lwowie czasopismo „Dźwignia”, a w Krakowie „Czasopismo Techniczne”.

W Warszawie natomiast przy ograniczonych możliwościach ze strony zaborcy rosyjskiego, technicy utworzyli w 1883 r. Sekcję Techniczną Warszawskiego Oddziału Towarzystwa Popierania Rosyjskiego Przemysłu i Handlu, które to Towarzystwo istniało od 1867 r. Sekcja Techniczna przyczyniła się do rozwoju inicjatyw polskiego środowiska inżynieryjno-technicznego, a w rezultacie w 1898 r. utworzono Stowarzyszenie Techników w Warszawie, które od 1917 r. przyjęło nazwę Stowarzyszenie Techników Polskich.³

Więź polskich inżynierów i techników działających na Obczyźnie z inżynierami i technikami działającymi na ziemiach polskich za pośrednictwem kontaktów osobistych i realizowanych na łamach polskich czasopism fachowych przeradzała się w miarę powstawania na ziemiach polskich organizacji technicznych w formy coraz bardziej zorganizowane. Wynikało to z faktu, że polskie stowarzyszenia techniczne wykazywały od początku swojej działalności wyraźne dążenia do wzajemnych kontaktów i współpracy. Dążenia te wynikały zarówno z przesłanek patriotycznych jak i rozumienia potrzeb zawodowych m.in. w trosce o jednolitą polską terminologię techniczną oraz rozpatrywania problemów rozwoju techniki i przemysłu w skali wszystkich

ziem polskich, gdyż mimo istniejących niekorzystnych warunków, wierzono w odrodzenie Polski.

Dlatego też z inicjatywy poszczególnych środowisk technicznych organizowane były zjazdy techników polskich, a mianowicie:

- I Zjazd Techników Polskich odbył się w Krakowie od 8 do 10 września 1882 r., inicjatorem tego Zjazdu było Towarzystwo Politechniczne we Lwowie,
- II Zjazd odbył się we Lwowie od 3 do 6 października 1886 r.
- III Zjazd, odbył się we Lwowie od 8 do 11 lipca 1894 r.
- IV Zjazd odbył się w Krakowie od 8 do 10 września 1899 r.
- V Zjazd odbył się we Lwowie od 8 do 11 września 1910 r.
- VI Zjazd odbył się w Krakowie od 11 do 15 września 1912 r.
- VII Zjazd odbył się w Warszawie od 12 do 15 kwietnia 1917 r.

Tematyka poszczególnych zjazdów dostosowywana była do zmieniających się uwarunkowań technicznych, społecznych i politycznych. We wszystkich zjazdach brali udział polscy inżynierowie i technicy, nie tylko pracujący na terenie ziem polskich rozdartych między trzech zaborców, lecz również inżynierowie i technicy pracujący w innych państwach Europy, Azji, Afryki i Ameryki, a nawet sporadycznie z Australii.

Już na III Zjeździe, tj. w 1894 r., powołano w miejsce dotychczas zmieniającego się ciała, Stałą Delegację zapewniającą realizację postanowień Zjazdów. W wolnej Polsce w 1922 r. utworzona została Stała Delegacja Polskich Zrzeszeń Technicznych, którą w 1924 r. przekształcono w Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych. Związek ten był organizatorem trzech ogólnopolskich zjazdów.

- I Zjazdu w Warszawie od 28 do 30 września 1923 r.
- II Zjazdu we Lwowie od 16-18 września 1927 r.
- III Zjazdu w Poznaniu od 23 do 24 czerwca 1929 r.

W zjazdach tych uczestniczyli również polscy inżynierowie i technicy pracujący na Obczyźnie, służąc doradą i pomocą w podejmowaniu takich tematów jak „Zadania państwa i społeczeństwa na polu technicznym”, „Organizacja władz technicznych”, „Udział techniki w obronie państwa”, „Program pracy gospodarczej”.

W wyniku konkurencji o rynek pracy, w 1935 r. utworzono Naczelną Organizację Inżynierów RP, a w 1936 r. Naczelną Organizację Stowarzyszeń Techników RP. W rezultacie od 12 do 14 września 1937 r. odbył się we Lwowie zorganizowany przez NOI Polski Kongres Inżynierów, a od 3 do 4 grudnia 1938 r. odbył się w Warszawie Polski Kongres Techników. W obu kongresach wzięli również udział

polscy inżynierowie i technicy pracujący na Obczyźnie. Tematyka kongresów była zbieżna. Inżynierowie obradowali pod hasłem „Mobilizacja energii twórczych dla gospodarczego uniezależnienia Polski”, mocno akcentując potrzebę planowania gospodarczego, a technicy koncentrowali się wokół następujących problemów: samorządu technicznego, programu przebudowy gospodarczej Polski, kształcenia zawodowego, organizacji przemysłu, rolnictwa i rzemiosła.

Wybuch II wojny światowej, w dziewięć miesięcy po Kongresie Techników, zastał polskie środowisko techniczne podzielone. Jednakże szybko nastąpiło zespolenie myśli i działań wielu inżynierów i techników wokół wartości nadrzędnej - dobra Polski.⁴ Tak zrodziła się już w październiku 1939 r. w Paryżu inicjatywa organizacyjna, która doprowadziła w listopadzie 1939 r. do utworzenia Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Polskich na Emigracji. W tym samym czasie utworzono również w Wielkiej Brytanii Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Polskich, które po upadku Francji przekształcono 7 września 1940 r. w Stowarzyszenie Techników Polskich w Wielkiej Brytanii. Stowarzyszenie to w dniu tworzenia liczyło 220 członków, a przy końcu II wojny światowej 5500 członków w Wielkiej Brytanii i innych krajach. Od początku istnienia Stowarzyszenia, dążono do spełniania roli koordynacyjnej w stosunku do polskich organizacji technicznych działających na Obczyźnie⁵. Od początku utworzenia Stowarzyszenia Techników Polskich w Wielkiej Brytanii, więź między inżynierami i technikami na Obczyźnie była utrzymywana również za pośrednictwem słowa pisanego. Funkcję tę spełniały powielane komunikaty, które ukazywały się od chwili utworzenia Stowarzyszenia. Zawierające początkowo treściwe wiadomości organizacyjne, a z czasem informacje o stosunkach i warunkach panujących w przemyśle brytyjskim, możliwościach zatrudnienia oraz informacje dotyczące techników rozsianych przez wojnę po całym świecie i artykuły z różnych dziedzin techniki.

Na początku 1942 r. powielane, kilkustronicowe wydawnictwo przekształcono w „Biuletyn”, w którym komunikaty były drobną częścią, resztę stanowiły artykuły i wiadomości techniczne, redagowane między innymi przez przedstawicieli poszczególnych sekcji Stowarzyszenia Techników Polskich w Wielkiej Brytanii. W połowie lat 50., wraz z poprawą sytuacji materialnej STP oraz dochodami z ogłoszeń (przeważnie firm i instytucji polskich), objętość biuletynu wydawanego przeciętnie co dwa miesiące wzrosła do kilkudziesięciu stron drukowanych metodą fotolitograficzną. Stał się on cenionym periody-

kiem technicznym w wielu środowiskach polskich inżynierów i techników. Był to dalszy krok do kolejnych przekształceń. W rezultacie Walne Zebranie STP w Wielkiej Brytanii wysunęło propozycję wydawania pisma reprezentującego wszystkie polskie organizacje techniczne poza krajem. Rozesłana ankieta do bratnich organizacji w Argentynie, Australii, Belgii, Francji, Kanadzie, Republice Płd. Afryki i USA spotkała się z pozytywnym odbiorem, czasopismo postanowiono wydawać jako kwartalnik pod tytułem „Technika i Nauka”. Pierwszy numer „Techniki i Nauki” ukazał się we wrześniu 1958 r. w nakładzie przeszło tysiąca egzemplarzy, z czego połowa przeznaczona była dla członków STP, pozostałe egzemplarze przekazane dla bibliotek i uczelni technicznych, jak również dla Polski na adresy prywatne oraz do politechnik. Na prawie stu stronach, numer zawierał siedem artykułów technicznych (z podaniem streszczeń w języku angielskim), wiadomości techniczne z Polski, recenzje nowych książek technicznych oraz krótkie wiadomości ze Stowarzyszenia Techników Polskich⁶. „Technika i Nauka” ukazuje się nadal stanowiąc doskonałą, płaszczyznę więzi wszystkich inżynierów i techników, tak tych działających na Obczyźnie, jak również w Polsce, będąc niejednokrotnie inspiracją do przedruków artykułów w innych czasopismach, ale też i pisania nowych.

W powstałych w Polsce, po drugiej wojnie światowej, realiach polityczno-społecznych, będących wynikiem ustaleń wielkich mocarstw w Teheranie, Jałcie i Poczdamie, więź między inżynierami i technikami pracującymi w Polsce i na Obczyźnie przez długie lata ograniczała się jedynie do sporadycznych kontaktów prywatnych. Niemniej jednak kontakty te wpływały twórczo na działalność w Polsce. Wzbogacały one również dorobek poszczególnych kongresów techników organizowanych przez Naczelną Organizację Techniczną w Polsce.

W latach 1946-1971 odbyło się 10 kongresów, a mianowicie:

- I Kongres odbył się 1-3 grudnia 1946 r. w Katowicach
- II Kongres odbył się 28-29 września 1952 r. w Warszawie
- III Kongres odbył się 24-26 lutego 1957 r. w Warszawie
- IV Kongres odbył się 12-14 lutego 1961 r. we Wrocławiu
- V Kongres odbył się 10-12 lutego 1966 r. w Zabrze
- VI Kongres odbył się 2-4 września 1971 r. w Poznaniu.

Po raz pierwszy w Kongresie wzięła udział grupa inżynierów pracujących na Obczyźnie. W wyniku tego zaowocowały w sposób oficjalny, a nie prywatny, kontakty z polonijną inteligencją techniczną.

- VII Kongres odbył się 22-24 kwietnia 1977 r. w Warszawie
- VIII Kongres odbył się 8-10 października 1982 r. w Łodzi.

W toku tego Kongresu podjęto decyzję wprowadzenia numeracji Kongresów nawiązując do tradycji zjazdów, poczynając od I Zjazdu Techników Polskich w 1882 r., których odbyło się do Kongresu Łódzkiego ogółem 19, czyli VIII Kongres stał się XX.

- XXI Kongres odbył się 23-25 kwietnia 1987 r. w Gdańsku
- XXII Kongres odbył się w Warszawie w dwóch częściach: I Sesja 27-28 listopada 1992 r., a II Sesja 10 września 1993 r.⁷

W kongresie tym uczestniczyli oficjalni przedstawiciele polskich stowarzyszeń technicznych na Obczyźnie, wnosząc znaczący udział do jego dorobku. Nawiązanie oficjalnych kontaktów z FSNT NOT zaowocowało przyjęciem w czerwcu 1996 r. Stowarzyszenia Techników Polskich w Wielkiej Brytanii do Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT.⁸

Nawiązane w 1992 r. oficjalne kontakty ze Stowarzyszeniem Techników Polskich w Wielkiej Brytanii oraz fakt przyjęcia Stowarzyszenia do FSNT NOT, zaowocowały zorganizowaniem 7 października 1996 r. w Warszawie Sympozjum Polacy Razem. Organizatorami Sympozjum była Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT, Fundacja Polonia, Fundacja Warszawa 2012, Akademia Inżynierska w Polsce, Stowarzyszenie Techników Polskich w Wielkiej Brytanii oraz Polskie Towarzystwo Naukowe na Obczyźnie. W Sympozjum wzięło udział ponad 100 osób, w tym również inżynierowie pracujący na Obczyźnie, a mianowicie z Wielkiej Brytanii, Francji i Szwecji oraz liczna grupa dziennikarzy z radia, telewizji, prasy codziennej i specjalistycznej, w tym technicznej. Brali również udział przedstawiciele parlamentu, rządu i władz samorządowych.

Spotkanie stanowiło swoistego rodzaju zsumowanie dorobku polskich inżynierów i techników pracujących od 1939 r. do 1995 r. na Obczyźnie oraz w Polsce. Stanowiło również platformę wzajemnego poznania się oraz poznania organizacji będących współorganizatorami Sympozjum. Pierwsza część Sympozjum skoncentrowała się na zsumowaniu dorobku inżynierów i techników. W tej części wygłoszono następujące referaty:

1. *Dorobek Polaków w dziedzinie naukowo-technicznej w II wojnie światowej*, autor Stanisław Portalski z Londynu
2. *Technicy polscy w służbie społecznej w Wielkiej Brytanii*, autor Mieczysław Sas-Skowroński z Londynu

3. *Wkład inżynierów i techników polskich w rozwój nauki, techniki i gospodarki w Polsce (w latach 1939-1995)*. Referat ten opracował Jan Kaczmarek z Warszawy z wykorzystaniem materiałów źródłowych opracowanych przez:
 - o Zdzisława Mikulskiego: *Rola inżynierów i techników w czasie wojny i okupacji 1939-1945*;
 - o Czesława Graffa: *Odbudowa ze zniszczeń wojennych*;
 - o Bożenny Józefowicz: *Edukacja techniczna*;
 - o Antoniego S. Kwiatkowskiego: *Polska myśl techniczna w kraju*;
 - o Antoniego S. Kwiatkowskiego: *Wynalazki inżynierów i techników polskich na międzynarodowych wystawach i targach*;
 - o Andrzeja E. Paszkiewicza: *Działalność stowarzyszeniowa w Polsce*.

W drugiej części Sympozjum, której towarzyszyła wystawa, wygłoszone zostały referaty dotyczące urbanistyki, architektury i konstrukcji budowlanych. Autorami referatów w tej części byli:

- Włodzimierz Bronitz-Czerechowski z Londynu, *Londyn w XXI stuleciu - propozycje transformacji centralnej części Londynu*,
- Jan Maciej Chmielewski z Warszawy, *Struktura przestrzenna Warszawy*,
- Wojciech Zabłocki z Warszawy, *Warszawa Olimpijska*,
- Jan J. Bobrowski, Józef S. Bernatek, Aleksander F. Bobrowski z Wielkiej Brytanii, *Projekty konstrukcyjne „Biura Jan Bobrowski and Partners - Consulting Engineers”*;
- Zygmunt St. Makowski z Londynu, *Rozwój konstrukcji przestrzennych i ich wpływ na nowoczesną inżynierię budowlaną i współczesną architekturę*,
- Stefan Du Chateau z Paryża, *Integracja myśli technicznej w twórczości architektonicznej*,
- Stanisław Kuś z Warszawy, *O działalności polskich konstruktorów za granicą*,
- Wojciech Zabłocki i Wiktor Humięcki z Warszawy, *Dwa obiekty sportowe*.⁹

Druga część Sympozjum stanowiła doskonałą płaszczyznę wymiany doświadczeń w zakresie konkretnych tematów konstrukcyjnych, architektonicznych i urbanistycznych pomiędzy polskimi inżynierami pracującymi w Polsce i na Obczyźnie, pogłębiając w sposób

zasadniczy więź między nimi. W toku obrad postulowano, aby tego rodzaju spotkania cyklicznie powtarzać.

Realizując tę propozycję II Sympozjum Polacy Razem zostało zorganizowane 18-19 października 1999 r. w Warszawie. Tym razem współorganizatorami Sympozjum byli: Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT, Stowarzyszenie „Wspólnota Polska”, Stowarzyszenie Techników Polskich w Wielkiej Brytanii oraz Polskie Towarzystwo Naukowe na Obczyźnie.

Celem tego Sympozjum było:

- prezentacja osiągnięć wybitnych polskich specjalistów, działających w Kraju i na Obczyźnie w zakresie nowoczesnej techniki i technologii a szczególnie ich dorobku w dziedzinie budownictwa komunikacyjnego,
- dalsza integracja twórczych środowisk technicznych,
- nawiązanie ściślejszej współpracy pomiędzy specjalistami działającymi w Kraju i na Obczyźnie,
- upamiętnienie osiągnięć inż. Ernesta Adama Malinowskiego - budowniczego najwyższej położonej na świecie Kolei Transandyjskiej w Peru (najwyższy punkt 4818 m n.p.m.) - w setną rocznicę jego śmierci.

W Sympozjum wzięło udział około 100 uczestników, w tym liczne grono przedstawicieli polskich organizacji technicznych na Obczyźnie, a mianowicie z Wielkiej Brytanii, USA, Austrii, Litwy, Niemiec i Kanady.

W pierwszej części Sympozjum wygłoszono następujące referaty:

- *Ferrocarril Central Transadino na tle epoki*, Bolesław Orłowski z Warszawy,
- *Projektowanie i ocena istniejących konstrukcji mostowych*, Andrzej S. Nowak z Michigan w USA,
- *Metro Warszawskie - pokonywanie przeciwności*, Bohdan Zuń z Warszawy,
- *Polscy specjaliści na drogach świata*, Dariusz Słotwiński z Warszawy,
- *Oś Bałtycka szansą rozwoju Koszalina i Pomorza Środkowego*, Włodzimierz Bronitz-Czerechowski z Londynu,
- *Polskie drogi wodne w ujęciu historycznym*, Zdzisław Mikulski z Warszawy,
- *Modrzejewski - wielkie mosty Ameryki*, Józef Głomb z Gliwic,

- *Stanisław Kierbedź - euroinżynier XIX wieku*, Jerzy Jasiuk z Warszawy.

Wygłoszone zostały również komunikaty na temat:

- *Osiągnięcia inżynierów polskich na Wileńszczyźnie i w Wilnie w okresie 1939-97*, Jan Jerzy Andrzejewski z Wilna,
- *Działalność Stowarzyszenia Polskich Inżynierów i Techników w Austrii*, Bożena Prochaska z Wiednia,
- *Działalność Biura Jan Bobrowski and Partners - Consulting Engineers - Twickenham G-B*, Józef S. Bernatek z Londynu,
- *Innowacyjność i wynalazczość na przełomie XX i XXI wieku*, Antoni S. Kwiatkowski z Warszawy,
- *Informacja o Słowniku Biograficznym Techników Polskich* (wydawany przez FSNT NOT), Zbigniew Skoczyński z Warszawy.

Druga część Sympozjum była przeznaczona na spotkanie przedstawicieli polskich stowarzyszeń technicznych z Austrii, Kanady, Niemiec, Litwy, Wielkiej Brytanii i USA z przedstawicielami stowarzyszeń naukowo-technicznych działających w Polsce oraz z władzami FSNT NOT i Stowarzyszeniem „Wspólnota Polska”. Celem tego spotkania było nawiązanie współpracy, wymiana doświadczeń i integracja techniczna środowisk twórczych. W toku dyskusji wymieniono poglądy na funkcjonowanie, w tym organizowanie się polskich inżynierów i techników pracujących na Obczyźnie w odrębne organizacje techniczne oraz możliwość wzajemnego wspomagania się organizacyjnego, merytorycznego i finansowego. Wszyscy obecni przedstawiciele polskich stowarzyszeń inżynierów i techników na Obczyźnie, podkreślali bardzo istotne znaczenie tego typu spotkań dla podtrzymania wzajemnych więzi i kontaktów.

Na zakończenie obrad zebrani zgłosili ogółem 15 wniosków i propozycji, które będą realizowane przez poszczególne stowarzyszenia, tak funkcjonujące w Polsce, jak również na Obczyźnie oraz przez Federację Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT. Między innymi prezes Stowarzyszenia Techników Polskich w Wielkiej Brytanii Adam Ostrowski zgłosił propozycję, aby kolejne Sympozjum odbyło się w 2000 r. w Londynie, jako impreza towarzysząca obchodom 60-lecia Stowarzyszenia. Natomiast Kolega Jan Andrzejewski prezes Stowarzyszenia Techników i Inżynierów Polskich na Litwie zaproponował, aby miejscem Sympozjum w 2000 było Wilno.¹⁰ Zebrani upoważnili Zarząd Federacji SNT NOT do nadzoru nad realizacją zgłoszonych wniosków i propozycji, w tym do ostatecznego rozstrzygnię-

cia miejsca kolejnego Sympozjum. Zarząd mając na uwadze celowość połączenia Sympozjum z obchodami 60-lecia Stowarzyszenia Techników Polskich w Wielkiej Brytanii, ustalił, że III Sympozjum odbędzie się w Londynie, siedzibie władz naczelnych STP w Wielkiej Brytanii.

III Sympozjum Polacy Razem zgodnie z ustaleniami odbyło się w Londynie 22-25 września 2000 r. Organizatorami tego Sympozjum byli: Stowarzyszenie Techników Polskich w Wielkiej Brytanii, Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT, Stowarzyszenie „Wspólnota Polska” i Polskie Towarzystwo Naukowe na Obczyźnie.

Celem tego Sympozjum było:

- prezentacja osiągnięć i dalszych zamierzeń polskich specjalistów w dziedzinie techniki w krajach ich zamieszkania,
- zaakcentowanie, w kolebce przemysłu włókienniczego, jakim jest Wielka Brytania, dorobku Instytutu Włókien Naturalnych z Poznania
- przedstawienie dorobku Stowarzyszenia Techników Polskich w Wielkiej Brytanii z okazji 60-lecia istnienia Stowarzyszenia.

W Sympozjum wzięło udział liczne grono uczestników reprezentujących polskie stowarzyszenia naukowo-techniczne z Austrii, Francji, Polski, Szwajcarii, USA i Wielkiej Brytanii, z tym, że:

- w sesji naukowej uczestniczyło 87 osób,
- w spotkaniu technicznym, uczestniczyło 64 osoby,
- w seminarium biznesu uczestniczyło 35 osób,
- pokazy mody obejrzało 365 osób,
- wystawy obejrzało 480 osób.

Pierwsza część Sympozjum przebiegała pod hasłem „Poznajmy się”, w toku której prezes Stowarzyszenia Techników Polskich w Wielkiej Brytanii Adam Ostrowski przybliżył dorobek Stowarzyszenia w okresie 60-lecia istnienia, następnie prezes FSNT-NOT Andrzej Zieliński zreferował działalność Federacji, w tym w zakresie organizacji Sympozjów Polacy Razem, w dalszej części przedstawiciele poszczególnych polskich stowarzyszeń technicznych na Obczyźnie i w Polsce dokonali wzajemnej prezentacji tych Stowarzyszeń w celu wymiany, m.in. doświadczeń w pracy i nawiązanie bliższych kontaktów w zakresie współpracy.

W toku obrad Sesji Naukowej wygłoszono następujące referaty:

- Zabezpieczenie rozwoju nauki i ekonomii - *prof. dr Andrzej Wiszniewski - Minister Nauki, przew. Komitetu Badań Naukowych - Polska*
- Kawitacja - wróg czy przyjaciel? - *prof. dr Andrzej Lichtarowicz - Uniwersytet Nottingham - Wielka Brytania*
- Propozycje Milenijnego nowego centrum Warszawy - *prof. Włodzimierz Bronic-Czerechowski - Konsultant/Architekt - Wielka Brytania*
- Przemysł tekstylny do roku 2020 - *prof. dr Ryszard Kozłowski - Dyrektor Instytutu Włókien Naturalnych - Polska*
- Zielone silniki - wodór z reformingu paliw poprzez technologie LEAF - *dr Mirosław Wyszyński - Uniwersytet Birmingham - Wielka Brytania*
- Wykonanie projektów radiowych i telekomunikacyjnych - *Tomasz Jonscher, BSc - ALCATEL - Wielka Brytania*
- Metoda projektowania i sprawdzania układów scalonych VLSI (Very Large Scale Integration) - *dr Monika Obrębska - Machines BULL - Francja*
- Wirtualne projektowanie samochodów - fikcja czy rzeczywistość - *mgr inż. Marek Bedyński - Renault - Francja*
- Era DNA (praca doktorska) - *mgr inż. Anna Karczemsk-Mitura - Imperial College - Wielka Brytania*
- Technologia GIS oraz teledetekcja w ochronie środowiska - *dr Anna Wielogórska - Geographical Information Systems - GIS*
- Program zagospodarowania Karpat, z wyróżnieniem Podhala - *dr Stefan Czarnowski - NOT - Towarzystwo Konsultantów Polskich*
- Technicy polscy na uchodźstwie w liczbach i wykresach - *prof. dr Stanisław Portalski - Wielka Brytania*
- Ważniejsze osiągnięcia techniczne członków Polonia Technica - Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Polskich w Stanach Zjednoczonych - *mgr inż. Wiesław Kruszewski oraz mgr inż. Janusz Zastocki*
- Osiągnięcia Polaków w przemyśle helikopterowym w USA - *dr Janusz Romański - USA*
- Ognioodporność tekstyliów. Działalność naukowa dra Carol-Porczyńskiego. Autorzy z Polski i Wielkiej Brytanii - *dr Bogdan Kurant - Polska, dr Ryszard Chmielowiec*

- Polski Związek Stowarzyszeń Wynalazców i Racjonalizatorów -Polska – *mgr inż. Wacław Kulpiński*
- Oczyszczanie dużych miast - Austria - *mgr inż. Wojciech Rogalski*
- Internet - jako miejsce integracji polskiego biznesu - Niemcy - *dr Zbigniew Kostecki*
- EKOPAN - oczyszczanie dołów ściekowych - Polska - *dr Włodzimierz Ławacz*

W części biznesowej Sympozjum, dokonano wzajemnej prezentacji o możliwościach współpracy gospodarczej pomiędzy Polską, a krajami zamieszkania obecnych na Sympozjum polskich inżynierów i techników.

Imprezami towarzyszącymi Sympozjum były:

- wystawa gobelinów artystycznych autorstwa Katarzyny Schmidt-Przewoźnej z Instytutu Włókien Naturalnych w Poznaniu,
- pokazy mody odzieżowej z materiałów włókien naturalnych zaprojektowanej przez Jolantę Załęcką z Instytutu Włókien Naturalnych w Poznaniu,
- wystawa książki naukowo-technicznej, zorganizowana przez Polskie Towarzystwo naukowe na Obczyźnie oraz Polską Bibliotekę Polskiego Ośrodka Społeczno-Kulturalnego w Londynie.¹¹

Tak więc, stały wzrost liczby uczestników, z coraz liczniejszych kontynentów i państw, w pełni potwierdza słuszność podjętej przez FSNT NOT inicjatywy organizowania Sympozjów Polacy Razem, jako istotnej więzi między polskimi inżynierami i technikami pracującymi w Polsce i na Obczyźnie. Więż ta owocuje konkretnymi kontaktami zawodowymi oraz przyczynia się do wzajemnego poznania się i podejmowania wspólnych działań, tak dotyczących organizowania się inżynierów i techników, jak również rozwiązywania konkretnych zagadnień merytorycznych oraz rozwoju gospodarczego Polski i państw będących miejscem zamieszkania polskich inżynierów i techników, gdyż każdej takiej imprezie towarzysza wystawy i promocje oraz rozmowy gospodarcze i handlowe.

Przypisy:

¹ Andrzej Zieliński, Andrzej E. Paszkiewicz, *Historia zrzeszania się polskich inżynierów i techników*, NOT Warszawa 1995 r., s. 2.

² Andrzej E. Paszkiewicz, *Polskie stowarzyszenia naukowo-techniczne na Obczyźnie*, referat wygłoszony we wrześniu 1998 r. w Zielonej Górze na konferencji Rady Porozumiewawczej Badań nad Polonią, s. 1-2.

- ³ Andrzej E. Paszkiewicz, *Rola stowarzyszeń naukowo-technicznych w rozwoju czasopiśmiennictwa technicznego, w tym czasopism specjalistycznych*, „Rada Towarzystw Naukowych, Problemy Społecznego Ruchu Naukowego” 5,3 (1999), s. 144-147.
- ⁴ poz. 1 - fragmenty ze s. 3-8
- ⁵ poz. 2, s. 7
- ⁶ Jerzy Płoszajski, *40 lat „Techniki i Nauki”*, „Technika i Nauka” Nr 69, wrzesień 1999 r. s. 57-59
- ⁷ poz. 1, s. 10-11.
- ⁸ poz. 2, s.8.
- ⁹ *Symposium Polacy razem, Zbiór materiałów NOT*, Warszawa, październik 1996 r.
- ¹⁰ *II Symposium Polacy Razem, Zbiór materiałów NOT*, Warszawa, październik 1999 r.
- ¹¹ Stowarzyszenie Techników Polskich w Wielkiej Brytanii.
Sprawozdanie - raport z III Symposium „Polacy Razem”, Londyn, 22-25 września 2000 r.

KONFERENCJE NAUKOWO-TECHNICZNE W 2000 R.

I. Rys historyczny w zakresie zmian wyposażenia technicznego inżyniera (Warszawa, 13.XI)

Andrzej E. Paszkiewicz: Warsztat pracy inżyniera

Jerzy Jasiuk: Inżynier liczy – narzędzia i przyrządy do obliczeń inżynierskich

Jerzy Gliwa-Gliwicki: Jednostki miar i przyrządy pomiarowe w układzie historycznym

Anna Wanclaw: Warsztat rysunkowy inżyniera

II. Ochrona zabytków techniki w okresie 1944-1989 (Warszawa, 27.XI)

Jerzy Jasiuk: Wśród przeciwstawnych tendencji – ochrona zabytków techniki i przemysłu w Polsce w latach 1944 - 1999

Janusz Sankowski: Ochrona zabytków techniki w kolejnictwie w latach 1944-1989

Krzysztof Radwan: Ochrona zabytków techniki lotniczej w latach 1944-1989

Julian Dąbrowski: Ochrona zabytków w komunikacji miejskiej w latach 1944-1989

Michał Czapski: Ochrona zabytkowych mostów w latach 1944-1989

Joanna Nikolska: Ochrona zabytków techniki w drogownictwie w latach 1944-1989

Jan Kamiński: Ochrona zabytków techniki w przemyśle w świetle istniejących muzeów zakładowych i izb tradycji w latach 1944-1989

I. RYS HISTORYCZNY W ZAKRESIE ZMIAN WYPOSAŻENIA TECHNICZNEGO INŻYNIERA

Andrzej E. Paszkiewicz

Warsztat pracy inżyniera

Polskie Towarzystwo Historii Techniki, przez 16 lat swojego istnienia podejmowało wiele działań merytorycznych i organizacyjnych, związanych z wytworem myśli inżynierskiej, w różnych okresach. Nie były natomiast podejmowane dotychczas żadne działania związane z funkcjonowaniem warsztatu inżynierskiego i zachodzących zmian w tym warsztacie w czasie i przestrzeni historycznej. Dlatego też Zarząd PTHT, dyskutując o planowanych przedsięwzięciach na rok 2000, uznał za niezbędne podjęcie tego tematu. Zatem obecna konferencja pt. „Rys historyczny w zakresie zmian wyposażenia technicznego inżyniera” jest pierwszą próbą wzajemnego uświadomienia, w dobie powszechnej komputeryzacji, w tym warsztatu pracy inżyniera, jak w przeszłości twórcy techniki mierzyli, liczyli, rysowali i powielali dokumentację techniczną.

Czy wśród nas inżynierów i techników, obecnych na konferencji są jeszcze tacy, którzy potrafią wykonywać wszystkie działania na suwaku logarytmicznym, których uczyliśmy się na studiach w latach 50. XX wieku, a później jeszcze w latach 60. i 70. wykorzystywaliśmy te umiejętności w naszej pracy? Jak często mamy potrzebę posługiwania się zwykłym przybornikiem kreślarskim, tak nieodłącznego naszego atrybutu w czasie studiów i późniejszej pracy zawodowej? Czy obowiązujące jednostki miar i wag przyswoiliśmy w czasie naszych studiów?

Na postawione tylko te trzy pytania, dotyczące obecnego warsztatu pracy inżyniera musimy bez wątpienia, my wykształceni w latach 50. XX wieku odpowiedzieć nie. Jeśli tak jest, to musimy stwierdzić: było to tak niedawno, a jak szybko nastąpiły zmiany. Mija dwusetna rocznica utworzenia Towarzystwa Warszawskiego Królewskiego Przyjaciół Nauk, które prowadziło niezwykle wszechstronna działalność. W Dziale Umiejętności tego towarzystwa, w którym funkcjonowały takie np. sekcje jak: mechaniczna, budownictwa, mineralogii i geodezji, leśnictwa i technologii, zgrupowało się liczne grono techników tworząc faktycznie zespół naukowo pracujących techników. Dla

tych osób nie były obojętne zagadnienia dotyczące pomiarów czy liczenia. Dlatego też poczynając od czerwca 1816 r. zajmowano się miarami i wagami, a w 1821 r. maszyną Abrahama Sterna do mierzenia gruntu, w 1822 r. zajmowano się urządzeniem Wyrazimskiego do liczenia, a w 1812 r. i następnie w 1817 r. maszynami Abrahama Sterna do liczenia. Przed laty miałem możliwość zająć się razem z prof. Janem Pazdurem, analizą normowania kosztów budowy zakładów hutniczych w Starachowicach w latach 1835-1842. Czasy to nieodległe, ile natomiast w tym dokumencie jest nieznanymi od dawna jednostek miar liniowych (np. wiorsta, łokieć, stopa, linia, sznur mierniczy, czy pręt), miar powierzchni (np. łokieć kwadratowy), miar objętości (np. łokieć, łaszt, garniec), miar masy - ciężaru (np. kamień czy łut).

Sięgając do wcześniejszych dokumentów, z którymi zetknąłem się np. z Rejestrem wydatków na budowę kościoła w latach 1711-1733 w Biskupinie koło Lublina, można spotkać takie jednostki miar jak np. korzec lubelski. Jeśli mówimy o liczeniu to można zrobić zawrotny skok do czasów sprzed 3 tys. lat p.n.e. kiedy to zdomowił się dopiero system dziesiętny i opanowano cztery podstawowe działania matematyczne, a jak jednak już wówczas wspaniale budowano np. w Egipcie.

Wszystko to w skrócie powiedziałem, aby podkreślić jak istotne jest sporządzenie opracowania dotyczącego zachodzących zmian w układzie historycznym w warsztacie pracy ludzi techniki. Wyrażam przekonanie, że obecna konferencja wniesie istotny przyczynek w tym zakresie.

Jerzy Jasiuk

Inżynier liczy - narzędzia i przyrządy do obliczeń inżynierskich

Kiedy pojawiało się w praktyce inżynierskiej liczenie i obliczanie? Niewątpliwie od początku istnienia tej profesji, a więc w istocie od początku cywilizacji, jeśli nie będziemy się upierać, że inżynierami można nazywać jedynie tych, którzy pobierali odpowiednie nauki w czasie studiów na wyspecjalizowanych wyższych uczelniach. Takie bowiem twierdzenie prowadziłoby do jednoznacznego wniosku ograniczającego tradycje inżynierskiego fachu do trzech ostatnich stuleci, a w szczególnych przypadkach do okresu nieco dłuższego.

Byłby to pogląd błędny, ale oczywiście trzeba pamiętać, że działania kreatywne, charakterystyczne dla pracy inżynierskiej, istniały wcześniej zanim jeszcze nauczono się posługiwać kombinacjami cyfr i liczb, że pojęcie liczenia we wczesnych okresach historycznych musi w sobie zmieścić takie procesy myślowe jak wszelkie porównania, podziały i przestrzenne kalkulacje, niezbędne nawet dla budowniczych prymitywnych szałasów, czy neolitycznych górników drążących chodniki w wapiennej skale dla pozyskania buł narzędziodajnego krzemienia.

U tych odległych tradycjach obliczeń w praktyce inżynierskiej, obliczeń szeroko rozumianych świadczą nie tylko relikty budowli i inne ślady dzieł cywilizacji, lecz także wyraźne przekazy pisane. Dzieło Witruwiusza *De Architectura Libri Decem* może być nader charakterystycznym przykładem.

W rozdziale pierwszym, księgi pierwszej możemy przeczytać: *Wiedza architekta łączy w sobie wiele nauk i różnorodnych umiejętności ... Wiedza ta rodzi się z praktyki i teorii... Praktyka jest to przez ustawiczne ćwiczenie zdobyte doświadczenie... Teoria zaś jest tym czynnikiem, który na podstawie biegłości i znajomości zasad proporcji może wyjaśnić i wytłumaczyć stworzone dzieło. Dlatego architekci, którzy nie posiadając wiedzy starali się uzyskać zręczność techniczną, nie mogli zdobyć uznania odpowiadającego ich wysiłkom. Ci zaś, którzy zaufali jedynie teorii i księgom uczonym, szli, jak się zdaje za cieniem, a nie za istotą rzeczy. natomiast ci, którzy opanowali obie te dziedziny, jako ludzie wyposażeni w pelen rynsztunek szybciej osiągnęli swój cel.*

I dalej: *Geometria jest architekturze bardzo pomocna. Przede wszystkim uczy użycia linii i cyrkla i dzięki temu ułatwia przedstawienie budowli na płaszczyźnie i wyznaczenie kątów, poziomu i linii prostych. ... Przy pomocy zaś arytmetyki oblicza się koszty budowli i ich wymiary, również trudne zagadnienia symetrii rozwiązuje się przy pomocy geometrycznych praw i metod*

A więc rachunek przy działaniach inżynierskich był już w czasach Witruwiusza oczywisty i to zarówno przy kształtowaniu formy oraz konstrukcji budowli, jak i ustalaniu jej kosztów. Późniejsze dzieła traktujące o pracach i przedsięwzięciach technicznych tę niezbędną konieczność korzystania z obliczeń potwierdzają. I aby nie przeciągać wywodów cytarami przytoczę jeszcze tylko jedno świadectwo, tym razem polskiego inżyniera z XVII stulecia, Józefa Naronowicza-Narońskiego, który w swym dziele *Architectura militaria to jest budownictwa wojenne* umiejętności obliczeń wyznaczył miejsce szczególne, pisząc: *Co ma umieć inżynier, Ma inżynier być biegły we wszystkich naukach matematycznych, mianowicie tych, bez których całe inżynierem nazwan być nie może.... Naprzód ma być dobrym arytmetykiem i geometrą matematycznym doskonałym, gdyż architektura militaria przez arytmetykę a geometryją stanowiona i traktowana być musi....* Wywody Naronowicza-Narońskiego były wprawdzie ukierunkowane na wymagania stawiane inżynierom wojskowym, ale mają oczywiście wymiar daleko szerszy.

A więc od stuleci inżynier w swej pracy musiał umieć liczyć i liczył. Warunkiem była znajomość cyfr i liczb oraz sposobów ich zapisywania różnych w poszczególnych cywilizacjach. Całkowicie odmienne były np. stosowane znaki i zapisy w starożytnym Egipcie, a inne w państwach Majów na kontynencie amerykańskim, jeszcze inne w dawnym Rzymie czy w Chinach.

W odległych historycznie okresach, choć jak wiadomo i nie-rzadko później, przy obliczeniach służyły pomocą części własnego, ludzkiego ciała, przede wszystkim dłoń i palec u rąk, a także przedmioty niewielkie, łatwe do przemieszczania lub przesuwania, takie jak kamyczki, drewnianka, odpowiednio ukształtowane kulki gliniane, sznury z węzłami a nawet owoce. Niewątpliwie korzystali z nich również starożytni inżynierowie, zapewne także prahistorycznie.

W epoce starożytnej wynaleziono już jednak pierwszy przyrząd do liczenia nazwany abakusem. Była to początkowo tablica, przeważnie drewniana, w taki czy inny sposób podzielona równoległymi liniami tworzącymi jednakowe kolumny, rachunki wykony-

wano właśnie przemieszczając kamyki lub gliniane kulki z jednej kolumny do drugiej.

Miejsce powstania tego pionierskiego przyrządu nie jest dokładnie znane. Wiadomo, że posługiwali się nim starożytni Grecy, a później Rzymianie, najprawdopodobniej abakus w jakiejś formie nie był obcy w dawnym Egipcie i w Sumerze. Jak to jednak często wiemy z historii cywilizacji rozwiązania tych samych potrzeb rozdziły się niezależnie, i to przeważnie wcześniej na dalekim Wschodzie - w Chinach. Podobno taki przyrząd przypominający abakus został wynaleziony w 2630 r. na dworze cesarza Huang Li.

Przy pomocy abakusa czy inaczej abaku można było wykonywać podstawowe obliczenia: dodawanie, odejmowanie, także mnożenie. Ten pionierski przyrząd występował w różnych formach w poszczególnych okresach i krajach. Stanowi on bezpośredni pierwowzór liczydeł, popularnych jeszcze do połowy XX stulecia, nie tylko przy początkowym nauczaniu. Są zresztą jeszcze kraje, w których liczydła nadal znajdują się w użyciu.

Liczydłami oczywiście posługiwali się inżynierowie i to już także w ostatnich stuleciach, gdy praca ich w coraz większym stopniu polegała na obliczeniach.

Udoskonalane powoli abaki, stopniowo zbliżające się do formy liczydeł, były używane w kolejnych stuleciach. Istnieją jednak przesłanki wskazujące, że zarówno w starożytności, jak i w średniowieczu podejmowano próby skonstruowania doskonalszych przyrządów do liczenia. Np. w pobliżu greckiej wyspy Antikithiry, we wraku statku, który, jak stwierdzono, zatonął w I w. pne. znaleziono charakterystyczny mechanizm, a dokładnie jego szczątki, wskazujące, że mógł on stanowić urządzenie do obliczeń. Istnieją też relacje pozwalające na wnioskowanie o późniejszych próbach budowy podobnych urządzeń.

Wyraźny krok naprzód nastąpił dopiero w XVII w., kiedy to wielki francuski matematyk, fizyk i filozof Blaise Pascal (1623-1662) skonstruował mechaniczny sumator. Dokładnie pierwszy model tego urządzenia stanowił mechanizm do sumowania pieniędzy, dostosowany do ówczesnego francuskiego systemu monetarnego, opartego na dość skomplikowanej wzajemnej relacji liwrow, soldów i denarów. Prototypowy sumator powstał w 1642 r., gdy jego wynalazca liczył sobie 19 lat i miał na celu ułatwienie pracy ojcu - poborcy podatkowemu, który musiał mieć sporo kłopotów ze zliczaniem różnej warto-

ści jednostek monetarnych. Pascal opracował następnie drugi model urządzenia, przystosowany do działań w systemie dziesiętnym.

Sumatory Pascala nie weszły do powszechnego użytku i pozostały prototypami, ale wiadomości o ich skonstruowaniu rozprzeczniły się wśród europejskich elit intelektualnych, stanowiąc pewnego rodzaju inspirację do powstawania w przyszłości podobnych urządzeń.

Warto przypomnieć, że posługiwanie się sumatorami Pascala wymagało osobnego dodawania cyfry po cyfrze dzięki odpowiedniemu przestawianiu kółek nastawnych za pomocą metalowego rylca. Rylec ten został później zastąpiony korbkami wprowadzonymi do konstrukcji sumatorów przez jednego z kontynuatorów prac Pascala.

Pewnego rodzaju wyzwanie, jakim był wynalazek młodego Pascala, nie pozostało więc bez echa. Pojawiali się kontynuatorzy, jak choćby Niemiec Scholt, który udoskonalił konstrukcję sumatora wspomnianymi korbkami, ułatwiającymi korzystanie z urządzenia.

Najbardziej znaczące było jednak osiągnięcie Wilhelma Gottfrieda Leibniza (1632-1723), równie znakomitego i znanego w świecie uczonego. Około 1671 r. skonstruował on sumator znacznie udoskonalony, pozwalający na dodawanie całych liczb za pomocą jednego ruchu, oczywiście po nastawieniu poszczególnych cyfr np. dodawanej liczby. Dalsze prace Leibniza doprowadziły do zbudowania mechanizmu liczącego, wykonującego już 4 działania arytmetyczne. Był to już w istocie prosty arytmetr.

Te XVII-wieczne próby zbudowania urządzenia pomocnego przy liczeniu, podejmowane przez wybitne umysły tamtych czasów, zresztą udane, nie spowodowały bezpośrednich zmian w powszechnie stosowanych metodach prowadzenia obliczeń, także inżynierskich. Tymi powszechnie stosowanymi metodami pozostało liczenie pamięciowe, obliczanie przy pomocy tak czy inaczej prowadzonych zapisów, wspomaganie się liczydłami o konstrukcji bardzo już bliskiej tym, które były używane w XX w.

Pozostały jednak dobre przykłady, a zarazem istniały coraz bardziej odczuwalne potrzeby ułatwienia i przyśpieszenia obliczeń. Wielcy pionierzy, jak to wyżej wspomniano, mieli kontynuatorów i naśladowców w niejednym kraju. Warto tu wymienić zwłaszcza pracę Charlesa Xaviera Thomasa, który w końcu drugiego dziesięciolecia XIX w. skonstruował maszynę, do liczenia opartą na koncepcji Leibniza, pozwalającą na wykonywanie 4 podstawowych działań. Podobno mechanizm ten umożliwiał również pierwiastkowanie i potęgowanie. Co waż-

ne, tym razem nie zakończyło się na zbudowaniu prototypu, ponieważ Thomas rozpoczął produkcję swoich maszyn we Francji; jego klientami mogli być oczywiście inżynierowie.

W zakresie budowy pionierskich mechanizmów do liczenia mamy i w Polsce bogate tradycje, związane przede wszystkim z osobą Abrahama Sterna (1768-1842), zegarmistrza z Hrubieszowa, którego niejako odkrył Stanisław Staszic, dostrzegając w tym skromnym żydowskim czeladniku wyróżniające się zdolności. Za poparciem Staszica Stern przeniósł się do Warszawy i tu zasłynął swymi wynalazkami, wśród których najważniejsze miejsce zajęły oryginalnie rozwiązane „machiny arytmetyczne”, kolejne, coraz bardziej udoskonalone, modele tych urządzeń wynalazca opracowywał w drugim dziesięcioleciu XIX w. Ostatni, trzeci z tych modeli pozwalał na wykonywanie 4 podstawowych działań, a także na potęgowanie i wyciąganie pierwiastków. „Machiny arytmetyczne” Sterna były prezentowane na posiedzeniach Towarzystwa Warszawskiego Przyjaciół Nauk, którego wynalazca został członkiem, co stanowiło wówczas zupełnie niezwykle szczebel kariery dla człowieka wywodzącego się z żydowskiej społeczności małego miasteczka.

Losy mechanizmów do liczenia Sterna, które pozostały w postaci autorskich prototypów, nie są dalej znane. Istnieją przypuszczenia, wszakże nie udokumentowane, że zostały one po upadku powstania listopadowego wywiezione do Petersburga wraz z innymi ruchomościami zlikwidowanego przez Rosjan Towarzystwa Przyjaciół Nauk. Tam, w Petersburgu, zgodnie z tymi samymi przypuszczeniami, konstrukcje Sterna miały się stać wzorem i inspiracją dla szwedzkiego wynalazcy Wilhelma Odhnera, który opracował seryjnie później produkowany model arytmetrometru.

Tradycje polskie nie kończą się jednak na dorobku Abrahama Sterna, bowiem dwadzieścia kilka lat później, w pierwszej połowie lat 40. XIX w. Izrael Sztaffel (1814-1884) również zegarmistrz tyle, że wywodzący się z Warszawy, skonstruował maszynę rachunkową. Pokazana publicznie w 1845 r. maszyna ta spotkała się z entuzjastycznymi opiniami. Pisano, że stanowi ona „prawdziwy triumf umysłu nad materią”. Wynalazca otrzymał rozmaite nagrody, w tym medal na światowej wystawie w Londynie w 1851 r., gdzie jego wynalazki, w tym maszyna, były eksponowane. Maszyna rachunkowa Sztaffla wykonana została podobnie jak urządzenie konstrukcji Abrahama Sterna, w jednym, prototypowym egzemplarzu. Szczęśliwie wszakże

ten prototypowy egzemplarz ocalał i znajduje się obecnie w zbiorach Muzeum Techniki, stanowiąc jedno z cymeliów.

Dorobek wynalazczy Izraela Sztaffla objął również jeszcze jeden oryginalny pomysł, który gdyby się rozpowszechnił miałby istotne znaczenie dla ułatwienia obliczeń, także inżynierskich, zwłaszcza w warunkach terenowych. Wynalazkiem tym był tzw. szczot mechaniczny nazywany też liczebnikiem kieszonkowym. Służył on do szybkiego dodawania i odejmowania oraz do zamiany rubli na złote i grosze oraz odwrotnie. Urządzenie to, które również zostało nagrodzone na jednej z warszawskich wystaw gospodarczych, można nazwać poprzednikiem kieszonkowego kalkulatora.

Polskie wynalazki z dziedziny mechanizmów służących do obliczeń nie zostały wprowadzone do seryjnej produkcji, choćby na małą skalę. Zajęły jedynie miejsce w historii techniki.

Odmienne potoczyły się losy arytmometru konstrukcji Wilhelma Odhnera (1846-1905), tego, którego podejrzewa się, że przy opracowywaniu swego urządzenia mógł korzystać z dorobku Abrahama Sterna. Odhner przybył do Petersburga jako młody inżynier w 1870 r. i dokonał tam różnych wynalazków, o których myślał już zapewne wcześniej, jeszcze w Szwecji. W latach 70. XIX w. opracował swój model maszyny do liczenia, która okazała się sprawna w działaniu i rychło zaczęto ją seryjnie, a nawet wielkoseryjnie produkować. Równolegle była ona pokazywana i nagradzana na wielkich wystawach m.in. w Chicago, Brukseli i Sztokholmie, a także na światowej wystawie stulecia w Paryżu w 1900 r.

Arytmometr systemu Odhnera, wytwarzany pod różnymi markami, od lat 90. XIX w. znalazł szerokie zastosowanie, głównie w pracach związanych z różnymi dziedzinami techniki, a więc w praktyce inżynierskiej, także w finansach i gospodarce. To zastosowanie trwało aż do lat 60. XX w. równocześnie, zwłaszcza od początku XX w. pojawiły się arytmometry, również seryjnie produkowane, o konstrukcji opartej na zasadzie, którą wprowadził jeszcze Leibniz. Ta różnorodna i ilościowo znaczna produkcja arytmometrów, czyli mechanicznych urządzeń do liczenia, była odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie i wynikający stąd popyt m.in. ze strony społeczności inżynierskiej.

Obok arytmometrów umożliwiających wykonywanie 4 podstawowych działań arytmetycznych zaczęły powstawać na przełomie XIX i XX w. różne typy mechanicznych sumatorów, które stopniowo wypierały tradycyjne liczydła. Były wśród nich również liczne typy tabliczkowych sumatorów kieszonkowych, które rozpowszechniły się

szczególnie w okresie międzywojennym. Służyły do dodawania i odejmowania, a ich działanie opierało się na zasadzie analogicznej do posługiwania się liczydłami, z tym, że zamiast przesuwania kulek czy koraliaków osadzonych na poziomych drutach, w tych kieszonkowych sumatorach trzeba było przesuwac suwaki za pomocą odpowiedniego ryłka.

Tabliczkowe sumatory kieszonkowe produkowane były przez liczne firmy w wielu krajach, również w Polsce m.in. przez firmę „Szyldy-Toruń” (pod marką „Kopernik”). Niektóre z tych sumatorów umieszczano dla wygody użytkowników w specjalnych, niekiedy ozdobnych futerałkach, w których znajdowały się też instrukcje obsługi urządzenia. Sumatory kieszonkowe były nierzadko traktowane jako wyroby o charakterze reklamowym.

W wieku XX, w szczególności po zakończeniu I wojny światowej, arytmometry i sumatory mechaniczne udoskonalane, zarówno w zakresie drobnych rozwiązań konstrukcyjnych, jak i przystosowania do potrzeb określonych grup użytkowników, zwłaszcza finansistów, zaczęły uzyskiwać napęd elektryczny. Te elektryczne sumatory i elektryczne arytmometry, które nazywano maszynami kalkulacyjnymi, były oczywiście łatwiejsze i prostsze w obsłudze, a także szybsze w działaniu. Są one jeszcze obecnie, w końcu XX w. używane, mimo coraz bardziej wszechwładnego panowania urządzeń elektronicznych.

Mechaniczne urządzenia do obliczeń, których zarys historii został wyżej przedstawiony, miały można tak powiedzieć konkurenta, zrodzonego również dawno, ale w skali masowej stosowanego dopiero w XX wieku. Konkurentem tym były przyrządy umożliwiające obliczenia na zasadzie wykorzystania logarytmów. Te przyrządy, wszelkiego rodzaju suwaki logarytmiczne, były szczególnie charakterystycznym składnikiem warsztatu inżynierskiego, pomocnym przy rozwiązywaniu zagadnień, gdzie wynik mógł być w pewnym stopniu przybliżony, a ważne, że osiągany szybko i w dowolnym miejscu, zważywszy na rozmiary tych suwaków.

Początki tej grupy przyrządów obliczeniowych były konsekwencją osiągnięć myśli matematycznej, a dokładnie sformułowania pojęcia logarytmu i zestawienia pierwszych tablic logarytmicznych. Nastąpiło to w końcu XVI stulecia i wiązało się z dorobkiem nie jednej tylko osoby, ale podstawowe znaczenie miały w tym zakresie prace Szkota Johna Napiera (1550-1617), który w 1594 r. opublikował dzieło pt. *Naturalny system logarytmów*, a kilka lat później wpadł na pomysł, aby zastosować tzw. sztabki rachunkowe, nazwane później na

część pomysłodawcy pałeczkami Napiera, jako praktyczną pomoc przy liczeniu.

Pomysł nie pozostał w sferze niezrealizowanych projektów, sztabki, czy inaczej pałeczki, następnie udoskonalone przez Anglika Edmunda Guntera (1785-1856) zaczęły być używane. Trudno jednak dziś stwierdzić w jakim zakresie, wydaje się, że raczej małym i nie ma podstaw, aby do grona użytkowników tych urządzeń zaliczyć wielu inżynierów. Posługiwanie się pałeczkami, na których były naniesione podziały w skali logarytmicznej, polegało na prostym nakładaniu jednej pałeczki na drugą i odczytywaniu wyników mnożenia lub dzielenia. Zasada korzystania z pałeczek odpowiadała więc zasadzie działania suwaka logarytmicznego, który opracował później brytyjski matematyk William Oughtred (1575-1660).

Suwak logarytmiczny stał się powszechnie używanym przyrządem rachunkowym, dopiero w XX wieku, przy czym obok suwaków ogólnego użytku można powiedzieć uniwersalnych, produkowano suwaki specjalistyczne, przystosowane do określonych obliczeń wynikających z potrzeb profesjonalnych, a więc suwaki artyleryjskie, nawigacyjne, elektrotechniczne itp. Charakterystycznym przykładem takiego specjalistycznego suwaka logarytmicznego może być przyrząd wyprodukowany w Niemczech, u schyłku lat 30. XX w., określany jako wojskowy kartograficzny służący do ustalania danych do prowadzenia ognia artyleryjskiego.

Suwaki, zwłaszcza pochodzące z 50. i 60. lat XX w. a więc z okresu, w którym następował raczej koniec użytkowania tego rodzaju przyrządów, dawały możliwość wykonywania całego szeregu obliczeń, poza mnożeniem i dzieleniem. Np. suwak marki „N-500-ES” produkcji amerykańskiej z 1953 r. np. pozwalał też na obliczanie ułamków i odwrotności liczb, obliczanie pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia, potęgowanie, obliczanie logarytmów i funkcji trygonometrycznych.

Wśród suwaków logarytmicznych grupę odrębną od liniowych, stanowiły suwaki kołowe i cylindryczne, o innym kształcie i rozwiązaniu konstrukcyjnym. Miały one na ogół tożsamy lub zbliżony zakres funkcji co suwaki liniowe.

Trzeba podkreślić jeszcze raz, że suwaki wszelkich rodzajów stanowiły najbardziej popularne, wręcz nieodzowne wyposażenie inżynierów w okresie pierwszych kilkudziesięciu lat XX w., aż do lat 60. i 70., kiedy to rozpoczęło się stopniowe, coraz szersze zastosowanie elektronicznych urządzeń liczących, obecnie prawie całkowicie dominujących.

Początki elektronicznych urządzeń liczących wiążą się ze skonstruowaniem w pierwszej połowie lat 40. XX w. na Uniwersytecie Pensylwania w USA maszyny pod nazwą ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer). Zajmowała ona powierzchnię 140 m³, w skład jej konstrukcji wchodziło ponad 18 tysięcy lamp elektronowych, a masa wynosiła 30 t. Liczby te dają pojęcie o rozmiarach urządzenia, które uznawane jest za pionierski komputer.

W drugiej połowie lat 40. i w latach 50. zarówno w Stanach Zjednoczonych, jak i w innych krajach zaczęły powstawać kolejne modele elektronicznych maszyn liczących, ogólnego lub specjalnego przeznaczenia, m.in. w Polsce, gdzie w 1954 r. w Instytucie Matematycznym zbudowana została maszyna elektroniczna specjalnego przeznaczenia nazwana analizatorem równań różniczkowych.

Pierwsze komputery były urządzeniami jednostkowymi, a zasadzie prawie każde z nich wносиło jakieś nowości konstrukcyjne, były one budowane przy użyciu lamp elektronowych, co wiązało się ze stosunkowo powolną pracą i sporym poborem mocy. Dziś nazywamy je komputerami pierwszej generacji, które przeznaczano na wyposażenie ważnych placówek naukowych, zakładów użyteczności publicznej, szczególnych instytucji państwowych.

Zastąpienie lamp elektronowych tranzystorami spowodowało powstanie komputerów tzw. drugiej generacji o mniejszych już rozmiarach, masie i poborze mocy, szybszym działaniu i większej niezawodności. Były to już lata 50. i pierwsza połowa 60. XX w. W tym okresie miała miejsce seryjna produkcja komputerów i związane z tym ich rozpowszechnienie. Stawały się one stopniowo w coraz szerszym zakresie narzędziem pracy inżynierów, zrazu przy wykonywaniu większych, czy bardziej skomplikowanych zadań.

Przełomem w rozwoju komputerów było zastosowanie w ich konstrukcji układów scalonych, co nastąpiło w połowie lat 60. XX w. Układy scalone stały się też podstawą dla zbudowania na 1965 r. pierwszej elektronicznej maszyny liczącej, a parę lat później elektronicznych kalkulatorów kieszonkowych, które stały się rychło urządzeniami codziennego użytku, wypierając skutecznie suwaki logarytmiczne i maszyny liczące różnych rodzajów, oczywiście także w praktyce inżynierskiej.

Pierwsze z tych kalkulatorów kieszonkowych pozwalały na wykonywanie 4 podstawowych działań, ale wkrótce program został wzbogacony o funkcje z zakresu wyciągania pierwiastków, potęgowania, trygonometrii, logarytmów, i inne. Kolejne modele, po wpro-

wadzeniu do ich konstrukcji mikroprocesorów, uzyskały program równoważny z prostszymi komputerami.

Kolejnym przełomowym wydarzeniem było rozpoczęcie na początku lat 80. XX w. produkcji komputerów kieszonkowych, które otrzymały właściwie wszystkie właściwości zwykłych komputerów. Mają one, jak wiadomo, zaprogramowane funkcje liczące od zakresu podstawowego do zakresu kompleksowych zadań matematycznych. Są przystosowane do współpracy z zewnętrzną pamięcią i drukarką oraz monitorami telewizyjnymi. Prawie równoległe powstały i rozpowszechniły się komputery osobiste zaopatrywane w coraz to nowsze programy i coraz bardziej przystosowane do rozmaitych, w tym specjalistycznych potrzeb. Mają możliwość współdziałania z drukarkami, modemem i innymi urządzeniami zewnętrznymi. Mogą pracować w sieciach, mieć łączność z internetem.

Komputery osobiste i kieszonkowe, kalkulatory elektroniczne, stanowią współczesne wyposażenie inżynierów. Wszelkie liczydła, mechanizmy liczące i suwaki stanowią już dziś sprzęt historyczny, podobnie zresztą jak pierwsze modele komputerów i kalkulatorów. Były etapem na drodze rozwoju warsztatu obliczeniowego inżynierów.

Jerzy Gliwa-Gliwiński

Jednostki miar i przyrządy pomiarowe w układzie historycznym

Jednostki miar na świecie

Historia rozwoju wiedzy i postępu technicznego jest ściśle związana z rozwojem metod i środków pomiarowych oraz stopniowym udoskonalaniem jednostek miar. Począwszy od okresu pierwotnej cywilizacji, wiedza ludzka o świecie wzrasta w ciągu wieków wraz z dokładnością pomiarów, będących głównym źródłem obiektywnego poznania. Niemal wszystkie współczesne teorie fizyczne szukają potwierdzenia w wynikach pomiarów.

Miary pierwotne wywodzą się z pierwotnych form wymiany handlowej, a więc czynności czysto utylitarnych. Nic też więc dziwnego, że pierwszymi przyrządami pomiarowymi, które starano się następnie stale doskonalić, były miary długości, masy i czasu. Na przykład wagami posługiwano się przy ważeniu złota, srebra i innych cennych kruszców i kamienia. Miary odnoszono do ciała ludzkiego lub wiązano ściśle z jego cechami fizycznymi. Przyjmuje się, że człowiek pierwotny odległości wyrażał w krokach lub dniach podróży, a takie długości miary jak palec, stopa, piędź, dłoń, łokieć itp. były w powszechnym użyciu.

W Chinach, około pięć tysięcy lat temu, jako jednostkę długości stosowano najdłuższą z kompletu 12 bambusowych fujarek o jednakowych średnicach, których dźwięki tworzyły gamę chromatyczną. Jednostka ta odpowiadała 81 długościom lub 100 szerokościom ziarna czarnego prosa. W najdłuższej fujarce mieściło się 120 ziaren czarnego prosa, co stanowiło jednostkę objętości. Jednostką ciężaru był ciężar 100 ziaren prosa.

W starożytnym Egipcie dla celów praktycznych stosowano jednostkę długości zwaną cubitem (łokciem), która wynosiła około 525 mm i była określona jako długość przedramienia jednego z faraonów.

W VI wieku przed n.e. w Grecji, znajdował zastosowanie obok innych jednostek - poys, wynoszący w przybliżeniu 297 mm i odpowiadający mniej więcej długości stopy ludzkiej.

U Sumeryjczyków podstawową jednostką masy było ziarno jęczmienia, które w układzie sześć dziesiętkowym tworzyło jednostkę

masy zwaną talentem. Masę określano za pomocą wagi równoramiennej. Czas określano za pomocą cienia – jego narastania i zmniejszania, a przedmiotem mierzącym mógł być człowiek i wymiary jego ciała.

Z biegiem lat w różnych krajach, a nawet w różnych prowincjach i miastach tego samego kraju wprowadzono różne jednostki miar, których wybór miał charakter przypadkowy i niekiedy anegdotyczny. Np. Karol Wielki ustanowił jako jednostkę długości *stopę królewską* równą długości jego stopy. W Anglii Edward II wprowadził *jard*, równy odległości od królewskiego nosa do końca wyciągniętej jego ręki. Stosowano również takie jednostki, jak *łokieć* równy długości przedramienia dorosłego mężczyzny lub *cal* określony szerokością kciuka. Często jednostki tych samych wielkości, mimo wspólnych nazw, różniły się znacznie między sobą. W końcu XVIII wieku w Europie istniało około 100 różnych łokci, około 50 różnych mil i ponad 120 różnych funtów. Ponadto wielokrotności i podwielokrotności jednostek nie tworzyły układów dziesiętnych, co znacznie utrudniało ich zamianę. Np. *jard* dzieli się na trzy stopy, stopa zaś ma dwanaście cali. Cetnar angielski ma sto dwanaście funtów, a funt – szesnaście uncji.

W XVII wieku, pod wpływem prac Galileusza (1564 – 1642), miary i przyrządy pomiarowe zaczęto stosować do celów poznawczych. Wilhelm Thomson (1824 – 1907) głosił *nie znacie zjawiska, jeżeli nie umiecie wyrazić go liczbą*. W tym też okresie nastąpił gwałtowny rozwój wiedzy o miarach. Stare przyrządy pomiarowe zaczęto doskonalić, aby odpowiadały nowym wymaganiom.

Początkowo uczeni sami wykonywali przyrządy, albo dawali je do wykonania pod swoim nadzorem zdolnym i zręcznym rzemieślnikom. W XVIII w. powstało wiele artystycznie wykonanych przyrządów pomiarowych, które dziś z podziwem oglądać można w wielu zbiorach i muzeach.

Odrębność jednostek miar stosowanych w poszczególnych krajach (czy nawet dzielnicach) była traktowana jako świadectwo suwerenności i atrybut władzy, ale faktycznie była przyczyną dużych utrudnień w każdej działalności obejmującej horyzont szerszy niż jedno państwo. Trudności te narastały w miarę rozwoju przemysłu i ożywienia wymiany międzynarodowej. W związku z tym coraz wyraźniej rysowała się konieczność rozwiązania problemów jednolitości miar. Inicjatywę w tym kierunku wykazała Francja, która pod koniec XVIII wieku przystąpiła do gruntownej reformy miar stosowanych na jej terytorium. Założeniem tej

reformy było opracowanie nowoczesnego systemu miar i wprowadzenie go jako jedyne obowiązującego w całym państwie.

Po wnikliwej analizie i badaniach naukowych w 1791 r. zdecydowano określić jednostkę długości jako $1/10\ 000\ 000$ długości ćwiartki południka ziemskiego i tej jednostce nadano nazwę *metr*. Zdecydowano się równocześnie oprzeć się na pomiarze długości łuku południka między Dunkierką i Barceloną obejmującego kąt środkowy $\approx 9^\circ 30'$. Pomiarzy te wykonano w latach 1792–1798 metodą triangulacji stosowaną w geodezji. W 1799 r. wykonano sztuczny wzorzec odpowiadający przyjętej definicji. Metr został więc zdefiniowany jako długość wzorca końcowego, tzw. *archiwalnego*, wykonanego z platyny w postaci pręta o przekroju prostokątnym. W następnych latach wzorzec ten doskonalono ze względu na materiał i przekrój poprzeczny tak, że ostatecznie w 1889 r. metr został zdefiniowany jako długość wzorca kreskowego przechowywanego w Międzynarodowym Biurze Miar w Sèvres, wykonanego ze stopu platyno-irydowego, w postaci pręta o przekroju zbliżonym do litery X. Metr odtwarzany jest za pomocą tego wzorca z niepewnością $\pm 1 \cdot 10^{-7}$.

Równolegle z pracami nad jednostką długości prowadzono pomiary gęstości wody w celu uzgodnienia podstawy określenia jednostki masy. Ostatecznie jednostka masy *kilogram* zdefiniowana została jako masa jednego decymetra sześciennego czystej wody w temperaturze jej największej gęstości (ok. 4°C). Zgodnie z tą definicją przygotowany został wzorzec kilograma, przedstawiający sobą platynowy odważnik o walcowym kształcie, którego wysokość równała się jego średnicy. Wykonane w XIX wieku powtórne pomiary masy jednego decymetra sześciennego czystej wody wykazały, że masa platynowego wzorca jest większa od przyjętej teoretycznej definicji. W związku z tym w 1889 r. przyjęto nową definicję, która brzmi *kilogram równy jest masie wzorca uznanego za międzynarodowy prototyp jednostki masy*. Międzynarodowy wzorzec kilograma wykonano ze stopu platyno-irydowego, nadając mu kształt walca, którego średnica i wysokość wynosi około 39 mm. *Kilogram* odtwarzany jest za pomocą tego wzorca z niepewnością $\pm 2 \cdot 10^{-9}$.

System miar oparty na jednostce długości – *metrze* i jednostce masy – *kilogramie* oraz na podziale dziesiętnym jednostek miar przyjął pod koniec XVIII wieku nazwę *Dziesiętnego Systemu Metrycznego*. System metryczny w sposób radykalny porządkował dotychczasowy chaos w dziedzinie miar i jednocześnie wprowadził dziesiętny podział jednostek zamiast różnorodnych podziałów dotychczasowych.

Mimo początkowych trudności z wprowadzeniem systemu metrycznego (we Francji uznano go za jedyny obowiązujący dopiero w 1840 r.), jego niewątpliwe zalety spowodowały, że w 1875 r. siedemnaście państw podpisało Konwencję Metryczną i powołano Międzynarodowe Biuro Miar, którego głównym zadaniem jest wprowadzenie systemu metrycznego w celu utrzymania jednolitości miar na całym świecie.

W tym samym okresie co i Francja prace nad unifikacją systemu miar na własnych terenach podjęły USA i Anglia. Propozycja rządu francuskiego skierowana do rządów tych krajów w sprawie wspólnego opracowania i przyjęcia tego samego systemu miar nie znalazła należytego zrozumienia. Wśród przyczyn zignorowania propozycji francuskiej wymieniono zdefiniowanie jednostki długości jako części południka ziemskiego przechodzącego przez Paryż i to w oparciu o pomiary długości łuku tego południka zawartego między Dunkierką i Barceloną. Naturalny wzorzec podstawowy jednostki długości znajdował się więc na terenie Francji i Hiszpanii, co – według ówczesnych poglądów – mogło prowadzić do przewagi tych państw nad innymi. Reformy systemów miar przeprowadzone na przełomie XVIII i XIX wieku we Francji oraz w USA i Anglii potoczyły się zatem różnymi drogami.

Jednostki miar w Polsce

O pierwszych polskich mierniczych, zwanych żerdnikami, dowiadujemy się z bulli gnieźnieńskiej Innocentego II z 1136 r., której reprodukcja znajduje się w Muzeum Miar. Historia żerdników wiąże się ściśle z rozwojem osadnictwa na ziemiach polskich i budową klasztorów, zwłaszcza Cystersów. Żerdnicy, zatrudnieni w dobrach biskupich lub książęcych, wymierzali granice pól osadniczych. Posługiwali się przy tym sznurem mierniczym i żerdzią. Do sprawdzenia sznura mierniczego używano przymiaru w postaci kilkułokciowej laski lub pręta mierniczego przypominającego żerdź. Żerdź albo długa laska zwana była partyką (prętem geometrycznym). Znany był pręt kopany (polski), pręt kwadratowy, mazowiecki, rzymski i chełmiński. Wzorzec pręta chełmińskiego zachował się do obecnych czasów; jest wmurowany w ścianę ratusza Chełmna, a jego długość wynosi 15 stóp albo 7 ½ łokcia (około 4 metrów).

Znany był również w tym czasie w Polsce cyrkiel żelazny jako przyrząd pomiarowy. Znaleziony w Grodzisku Łęczyckim, a pochodzący z XII w., znajduje się w Muzeum Archeologicznym w Łodzi.

W wieku XV nastąpiło znaczne udoskonalenie metod mierzenia. Po założeniu Akademii Krakowskiej w 1364 r., na wydziale filozoficznym, obok matematyki, astronomii i innych pokrewnych nauk, znalazła również swoje miejsce geometria polska, już jako nauka ścisła. W tym czasie miarami geometrycznymi zajmowano się wyłącznie do celów naukowych. Miary handlowe pozostawały bez zmian.

W historii miar staropolskich trzy daty mają szczególne znaczenie:

- 1) rok 1420 – pierwsza wzmianka o próbie uporządkowania miar,
- 2) rok 1565 – „Ustawa na Wagi y na Miary”,
- 3) rok 1764 – unifikacja miar polskich – miary warszawskie.

W latach 1420–1423 Władysław Jagiełło w Statutach Krakowsko-Warckich wprowadza nakaz, aby wojewoda i starosta, z podległymi sobie urzędnikami, w pewne dni każdego roku, sprawdzali miary i oznaczali ceny na przywożone na targ produkty rolne.

Konstytucja Sejmu Piotrkowskiego z 1565 r. wprowadza znaczną unifikację miar polskich, łącznie z ich definicją i określeniem wielokrotności. Na przykład:

- funt składał się z 32 łutów, 1 kamień z 32 funtów, a 5 kamieni tworzyło 1 cetnar,
- łokieć, dla wszystkich województw jednakowy – krakowski (zwany też koronnym),
- kwarta jednakowa dla wszystkich województw – krakowska; 4 kwarty tworzyły garniec,
- beczka piwa zawierała 72 garnce.

Wszystkie te miary wymierzone i odcenowane zostały przekazane wojewodom, którzy pod swoją cechą mieli je rozmieścić w zamkach i ratuszach miast.

W 1764 r., na sejmie powołano Komisję Skarbu Koronnego, której powierzono m.in. opracowanie ustawy o miarach. Komisja ustawę taką opracowała, a sejm koronacyjny Stanisława Augusta zatwierdził ją jako obowiązującą wszystkie stany. Unifikacja miar z 1565 r. została oparta nie, jak dotychczas, na łokciu koronnym, lecz na ówczesnych miarach warszawskich. Były to łokieć i funt warszawski, warszawska kwarta, garniec i korzec. Ustawa po raz pierwszy wprowadziła jednolity korzec jako miarę nasypną zbożową. Nie wprowadziła natomiast jednostki miary powierzchni – miary pola rolnego.

Warto w tym miejscu wspomnieć o profesorze prawa Akademii Krakowskiej Stanisławie Pudłowskim (1597 – 1645), który dzięki swoim amatorskim pracom z dziedziny matematyki zajął poczesne

miejsce, nie tylko w historii matematyki, ale również w historii metrologii. Prowadząc badania nad łokciem krakowskim, w celu ustalenia jego stosunku do stopy rzymskiej i wzorców innych miast polskich, Pudłowski wpadł na pomysł oparcia miary długości na zjawisku fizycznym, powtarzalnym i odtwarzalnym, a zatem możliwym do przyjęcia przez wszystkie kraje. Pomysł swój oparł na wahadle matematycznym odmierzającym sekundy i wynalezionym przez Galileusza, którego uczniem był Pudłowski. Pomysł Pudłowskiego opublikował fizyk włoskiego pochodzenia Tytus Liwiusz Burattyni w traktacie zatytułowanym „*Miara powszechna*”, wydanym w Wilnie w 1675 r. Burattyni proponowaną przez Pudłowskiego jednostkę nazwał *metrem powszechnym*. Miał on również zamiar dokonać pomiarów odległości (mierzonej metrem powszechnym) dwóch punktów powierzchni ziemi określonych dwoma lub trzema stopniami. W sto lat później pomiary takie wykonali Francuzi, a nazwa metr została oficjalnie nadana podstawowej jednostce systemu metrycznego.

Ustawa o miarach z okresu przedrozbiorowego nie spełniła tego zadania, jakie jej postawili twórcy konstytucji 1764 r. Na terenach trzech zaborów wprowadzone zostały nie tylko różne jednostki miar ale nastąpił również powrót do dawnych, średniowiecznych miar lokalnych. Jednak już w 1818 r., w Królestwie Polskim, mimo braku pełnej samodzielności politycznej, został przyjęty nowy, własny zbiór jednostek miar, zwany później nowopolskim, powiązany z systemem metrycznym, który w owych czasach znajdował jeszcze znikome zastosowanie w świecie. W Polsce, po odzyskaniu niepodległości, dekretem o miarach z 8 lutego 1919 roku, wprowadzono obowiązek stosowania legalnych jednostek miar opartych na systemie metrycznym. Polska przystąpiła do Konwencji Metrycznej w 1925 r.

Międzynarodowy Układ Jednostek SI

We współczesnym rozumieniu system metryczny nie był pełnym układem jednostek miar, gdyż nie zawierał między innymi jednostki czasu i z tej przyczyny nie obejmował niektórych pomiarów mechanicznych oraz pomiarów elektromagnetycznych, cieplnych i optycznych. Ponadto wprowadzenie systemu metrycznego w różnych dziedzinach nauki i techniki odbywało się niezależnie, co doprowadziło do powstania licznych, różniących się między sobą układów metrycznych i jednostek pozaukładowych.

W 1832 roku *Gauss* wprowadził układ jednostek w szczególności dla wielkości magnetycznych, którego jednostkami podsta-

wowymi są: milimetr, miligram i sekunda. *Weber* uzupełnił ten układ jednostkami elektrycznymi. W drugiej połowie XIX wieku ustalono tzw. absolutny układ jednostek miar CGS, którego jednostkami podstawowymi są: centymetr, gram masy i sekunda. W latach 1861 do 1870 Brytyjski Komitet Wzorców Elektrycznych w oparciu o układ CGS ustalił dla wielkości elektrycznych i magnetycznych dwa układy, a mianowicie absolutny układ elektrostatyczny CGSe i absolutny układ elektromagnetyczny CGSm, w których przyjęto jako jednostkę siły – dynę i jako jednostkę pracy – erg.

W latach późniejszych wprowadzono jeszcze dalszych siedem różnych układów jednostek miar, zbudowanych na podstawie układu CGS. W 1901 roku *Giorgi* zaproponował układ jednostek mechanicznych MKS zbudowany w oparciu o metr, kilogram masy i sekundę. Układy te mogły być stosowane w innych niż mechaniczne dziedzinach pomiarowych po uzupełnieniu ich odpowiednią czwartą jednostką podstawową. W szczególności jako czwartą jednostkę podstawową stosowano przy pomiarach cieplnych – jednostkę temperatury, przy pomiarach elektromagnetycznych – jednostkę natężenia prądu i przy pomiarach świetlnych – jednostkę światłości. We Francji w 1919 roku wprowadzono układ MTS, w którym jednostkami podstawowymi były metr, tona masy i sekunda.

Wszystkie te układy wywodzące się z systemu metrycznego charakteryzowały się dużą różnorodnością wybranych jednostek podstawowych, co pociągało za sobą konieczność posługiwania się niedogodnymi w praktyce współczynnikami przy przechodzeniu z jednego układu do innego. Ponadto podział jednostek na odrębne jednostki wielokrotne i podwielokrotne wprowadził do układów duże liczby jednostek dla tych samych wielkości, co spowodowało, że układy te stały się niespójne.

Niedogodności te sprawiły, że zaczęto poszukiwać jednego uniwersalnego układu jednostek miar, odpowiadającego najlepiej współczesnym potrzebom wszystkich dziedzin nauki i techniki. Układ taki został przyjęty przez XI Generalną Konferencję Miar w 1960 roku i nazwany *Międzynarodowym Układem Jednostek*, którego skrótem nazwy jest *SI*. Uchwały i zalecenia następnych Generalnych Konferencji Miar wprowadziły poprawki i uzupełnienia do układu *SI*. W Polsce rozporządzenie Rady Ministrów z 1966 r. ustaliło jednostki układu *SI*, jako legalne obok niektórych dotychczas stosowanych innych jednostek pozaukładowych.

Na podstawie ustawy z 1993 r. Prawo o miarach Prezes Głównego Urzędu Miar w 1994 r. wydał zarządzenie w sprawie ustalenia nazw, definicji i oznaczeń legalnych jednostek miar. Zarządzenie to, oparte na współczesnej postaci układu SI, ustala:

- nazwy, definicje i oznaczenia jednostek miar SI,
- nazwy i oznaczenia przedrostków służących do tworzenia dziesiętnych wielokrotności i podwielokrotności jednostek SI oraz zasady stosowania tych jednostek,
- nazwy, definicje i oznaczenia jednostek nie należących do układu SI, dopuszczonych do stosowania.

Nowy układ ustala siedem następujących jednostek podstawowych:

- 1) dla długości *metr* (m) – jest długość drogi przebytej w próżni przez światło w czasie $1/299\,792\,458$ sekundy; metr jest odtworzony z niepewnością względną rzędu $\pm 10^{-10}$,
- 2) dla masy *kilogram* (kg) – jest to masa, która jest równa masie międzynarodowego prototypu kilograma przechowywanego w Międzynarodowym Biurze Miar w Sèvres; kilogram jest określony z niepewnością względną rzędu $\pm 10^{-9}$,
- 3) dla czasu *sekunda* (s) – jest to czas równy $9\,192\,631\,770$ okresom promieniowania odpowiadającego przejściu między dwoma nadsubtelnymi poziomami stanu podstawowego cezu 133; sekunda jest określona z niepewnością względną rzędu $\pm 10^{-12}$,
- 4) dla (natężenia) prądu elektrycznego *amper* (A) – jest to prąd elektryczny nie zmieniający się, który występując w dwóch równoległych, nieskończenie długich przewodach o przekroju kołowym znikomo małym, umieszczonych w próżni w odległości 1 metra od siebie – wywołałby między tymi przewodami siłę $2 \cdot 10^{-7}$ niutona na każdy metr długości; odtworzenie ampera na podstawie zjawiska niezbyt odległego od definicyjnego (za pomocą wagi prądowej Rayleigha) może być zrealizowane z niepewnością względną rzędu $\pm 3 \cdot 10^{-6}$,
- 5) niepewność względna dla temperatury termodynamicznej *kelwin* (K) – jest to $1/273,16$ temperatury termodynamicznej punktu potrójnego wody; kelwin około punktu potrójnego wody odtwarzany jest z niepewnością względną $\pm 1 \cdot 10^{-6}$.
- 6) dla liczności (ilości) materii *mol* (mol) – jest to liczność materii układu zawierającego liczbę cząsteczek równą liczbie atomów w masie 0,012 kilograma węgla 12; porównania mas atomowych w oparciu definicję mola mogą być realizowane z niepewnością względną rzędu $\pm 10^{-7}$,

- 7) dla światłości *kandela* (cd) – jest to światłość źródła emitującego w określonym kierunku promieniowanie monochromatyczne o częstotliwości $540 \cdot 10^{12}$ herców i o natężeniu promieniowania w tym kierunku równym $1/683$ wata na steradian; Kandela realizowana jest z niepewnością względną $\pm 10^{-2}$.

Poza jednostkami podstawowymi układ SI przewiduje dwie jednostki uzupełniające:

- 1) dla kąta płaskiego *radian* (rad) – jest to kąt płaski zawarty między dwoma promieniami koła, wycinającymi z jego okręgu łuk o długości równej promieniowi tego koła,
- 2) dla kąta bryłowego *steradian* (sr) – jest to kąt bryłowy o wierzchołku w środku kuli, wycinający z jej powierzchni część równą powierzchni kwadratu o boku równym promieniowi tej kuli.

Jednostki te wyodrębniono, gdyż w niektórych zagadnieniach należy je traktować jako jednostki podstawowe, a w niektórych jako pochodne.

W skład układu SI wchodzi jednostki pochodne spójne z jednostkami podstawowymi (i uzupełniającymi). Spójność jednostek polega na tym, że każdą z jednostek pochodnych można wyrazić za pomocą iloczynu potęg jednostek podstawowych i uzupełniających (na podstawie definicji jednostki opartej na określonym zjawisku fizycznym), przy czym współczynnik liczbowy w tym wyrażeniu jest równy jedności.

Przyrządy pomiarowe

Jednostki miar odtwarzane są według definicji z najwyższą możliwą do osiągnięcia dokładnością za pomocą wzorców miar, które umożliwiają przekazywanie tych jednostek przyrządom pomiarowym. Wymagana przez współczesną naukę i technikę dokładność przekazywania jednostek miar musi być bardzo duża, głównie na skutek wzrostu subtelności badań naukowych oraz wzrostu precyzji i jakości produkcji. Np. dopuszczalna niedokładność wzorca długości nie powinna przekraczać $\pm 10^{-9}$ m, a wzorca czasu $\pm 10^{-12}$ s. Tak wysokie dokładności możliwe są do osiągnięcia, jeśli definicje jednostek podstawowych i ich wzorce oprzeć można na modelach abstrakcyjnych i procesach elementarnych, jakie zachodzą w atomach i jądrach, które dzięki swojej regularności i dużej niezależności od wpływów zewnętrznych umożliwiają realizację wzorców dokładnych, niezmiennych, niezniszczalnych i odtwarzalnych sposobami stosunkowo prostymi, co nie znaczy, że niezbędne do tego środki są również proste.

Konieczność dostosowywania definicji jednostki do potrzeb rozwijającej się techniki można prześledzić na przykładzie jednostki długości – metra. Jak już opisano od 1889 r. metr był realizowany za pomocą kreskowych wzorców długości i pozwalał na przekazywanie jednostki długości z niepewnością względną $\pm 1 \cdot 10^{-7}$. Znaczny postęp w metrologii, rozwój techniki pomiarów interferencyjnych i powstanie nowych wzorców długości spowodowały, że wzajemne porównania wzorców długości były dokonywane dokładniej, niż było to możliwe w nawiązaniu do jednostki długości – metra. Doprowadziło to do przyjęcia w 1960 roku nowej definicji, a mianowicie: *Jednostka podstawowa 1 metr jest to 1 650 763,73 długości fal w próżni emitowanych przez atom izotopu Kr 86 przy przejściu z poziomu energetycznego $5d_5$ na poziom $2p_{10}$* . Do realizacji tej definicji zastosowano wzorzec długości fali promieniowania pomarańczowego emitowanego przez lampę ^{86}Kr . Za pomocą tej lampy, chłodzonej ciekłym powietrzem, osiągnięto względną niepewność odtwarzania jednostki na poziomie $\pm 4 \cdot 10^{-9}$.

Datujący się na przełomie lat 60/70 szybki postęp pomiarów długości, zwłaszcza dzięki wykorzystaniu techniki modulacji oraz czułych i szybkich fotodetektorów znów spowodował, że definicyjne możliwości realizacji jednostki stały się niewystarczające. I tak np. produkowane od pewnego czasu mikroskopy fotoelektryczne umożliwiały ustalanie położenia kresek wzorca z niepewnością ± 1 nm, a w specjalnych interferometrach stosunki długości fal w widzialnym zakresie widma były określone z niepewnością $\pm 2 \cdot 10^{-10}$. Ten sam rząd wielkości osiągały pomiary długości za pomocą pozaziemskich pomiarów czasu przebiegu. Jeszcze raz okazało się, że możliwe było dokładniejsze porównanie wzajemne długości dwóch odcinków niż pozwalała na to obowiązująca jednostka. Zaszła więc powtórna konieczność zmiany definicji metra.

Nowa definicja (podana na stronie 7) została przyjęta w 1983 r. Jest ona oparta na stałej wartości prędkości światła $c = 299\,792\,458$ m/s, a przez to jest powiązana z definicją jednostki czasu – sekundy. Wszystkie metody interferencyjne lub wzorce długości fal z promieniowaniem widzialnym, jako ich baza, muszą znaleźć powiązanie z nową definicją. Przy ogólnej zależności $\lambda \cdot f = c$ każde spektralnie stabilne promieniowanie może być interpretowane zarówno jako wzorzec częstotliwości jak i wzorzec długości fali. Dla praktycznej realizacji metra większość krajów wybrała promieniowanie o długości fali $\lambda = 632\,991\,398,1$ fm, realizowane przez laser He-Ne, w którym częstotliwość jest stabilizowana na liniach absorpcyjnych molekularnego jodu $^{127}\text{I}_2$. Osiągnięto niepewność

odtworzenia jednostki na poziomie $1,3 \cdot 10^{-10}$. Praktyczne wdrożenie definicji metra odbywa się poprzez interferencyjne pomiary długości, gdzie szeroko stosowane są laserowe wzorce długości.

Należy podkreślić, że metr w wyniku zmian definicji nigdy nie zmienił swojej wartości długości, był tylko lepiej definiowany a w związku z tym dokładniej odtwarzany. Wzorzec jednostki miary musiał nadążać za rozwojem przyrządów pomiarowych. W roku 1896 Johansson (Szwecja) wprowadza płytki wzorcowe, stanowiące przełom w dziedzinie wzorców dla jednoznacznych, dokładnych pomiarów długości. Około 1910 roku pojawiają się pierwsze czujniki zegarowe o wartości działki elementarnej 0,01 mm oraz czujniki dźwigniowe również o wartości działki elementarnej 0,01 mm a następnie czujniki dźwigniowe o wartości działki elementarnej 0,001 mm. W latach 1920 — 1923 podjęto seryjną produkcję optometrów (czujników optycznych), mikroskopów warsztatowych, podzielnic i maszyn pomiarowych. Lata późniejsze przynoszą powstanie specjalnej gałęzi produkcji przyrządów pomiarowych, przy czym każdy rok przynosi nowe metody i nowe przyrządy pomiarowe, coraz dokładniejsze, bardziej skomplikowane i wymagające przy stosowaniu coraz to wyższych kwalifikacji. Tak na przykład ostatnie lata cechują się m.in. intensywnym i szerokim upowszechnieniem laserowych urządzeń pomiarowych, które uzyskały już dojrzałą postać bezpośrednio użytkową.

Pomiar, jako jedyne źródło obiektywnej informacji o świecie materialnym i zachodzących w nim zjawiskach, jest jednym z najistotniejszych czynników kształtujących cywilizację. W miarę rozwoju poszczególnych dziedzin życia coraz ostrzejsze stają się wymagania stawiane dokładności pomiarów (a więc przyrządom pomiarowym) i jednolitości stosowanych jednostek miar. Równocześnie nieustannie rozrasta się zbiór wielkości będących przedmiotem pomiaru. Niezbędne więc stało się ciągłe doskonalenie metod określania i odtwarzania wzorców jednostek miar poszczególnych wielkości. Metody te przeszły głęboką ewolucję zanim osiągnięty został dzisiejszy poziom doskonałości wzorców jednostek miar.

Człowiek, dążąc do coraz pełniejszego poznania świata, musi coraz dokładniej mierzyć otaczające go zjawiska i rzeczy. Historia rozwoju wiedzy i techniki jest więc ściśle związana z rozwojem metod i środków (przyrządów) pomiarowych oraz stopniowym udoskonalaniem jednostek miar, gdyż wyniki pomiarów są głównym źródłem obiektywnego poznania.

Anna Wancław

Warsztat rysunkowy inżyniera

Obecne znaczenie pojęcia „inżynier” ukształtowało się stosunkowo niedawno. Jeszcze XIX-wieczne encyklopedie podawały definicję sprzed stuleci: „Ingenieur, czyli architectus militaris, mistrz budowli wojennych jest osobą, która nie tylko wznosi fortyfikacje, ale także wie, jak je zdobyć podczas oblężenia”. Z czasem zaczęły powstawać szczegółowe specjalizacje tej profesji. Rozporządzenie króla Francji z 1689 r. powołało „*ingenieurs-constructeurs de la marine*”, kilka lat później powstał „*Corps des ingenieurs geographes*”, a w 1716 r. - „*Corps des ponts et chaussées*”. W połowie XVIII stulecia pojawiło się pojęcie „inżyniera cywilnego”¹. Z kolei treść jaka kryła się pod pojęciem „architektury” była kiedyś znacznie szersza, niż obecnie. Według rzymskiego architekta Witruwiusza „architektura obejmuje trzy dziedziny: budownictwo, konstrukcję zegarów i budowę machin”². Biorąc więc pod uwagę powyższe zależności, myślę że nie będzie błędem jeżeli warsztat rysunkowy inżyniera będziemy omawiać głównie na podstawie warsztatu rysunkowego architekta-budowniczego.

Istnieje nieprzerwany ciąg świadectw posługiwania się wyskalowanym rysunkiem architektonicznym (inżynierskim), począwszy od Egiptu z połowy drugiego tysiąclecia p.n.e., poprzez wyższe kultury Bliskiego i Środkowego Wschodu, aż po klasyczną i średniowieczną Europę. Najdawniejsze wyobrażenie przyrządów kreślarskich pochodzi sprzed 4400 lat i znajduje się na stali grobowej piramidy w Sakkara w Egipcie³. Pierwszy zachowany zapis obiektu w rzucie prostokątnym, z uwzględnieniem odpowiedniej skali, pochodzi z ok. 2100 r. p.n.e. Na terenie obecnego Iraku odnaleziono dwa posągi Gudei, inżyniera i władcy sumeryjskiego miasta-państwa Lagasz. Na jego kolanach rzeźbiarz uwiecznił coś w rodzaju deski kreślarskiej, z rzutem architektonicznym świątyni (rys 1). Druga rzeźba przedstawia warsztat inżyniera – deskę kreślarską, rysik i linijkę z podziałką⁴.

Innym zachowanym z najdawniejszych czasów zapisem jest zarys planu grobowca Ramzesa IV na papirusie z 1105 r. p.n.e.⁵. Przetrwwały także wyryte na glinianych tabliczkach fragmenty planu urbanistycznego Rzymu – Forma Urbis, z 200 r. naszej ery (Museo Comu-

ne, Rzym)⁶. Natomiast najdawniejsze zachowane przybory kreślarskie z I w. pochodzą z Herculanium i Pompejów (obecnie przechowywane w zbiorach Museo Nazionale w Neapolu); są to: linijka składana na pół, ekierka równoramienna o boku 20 cm, cyrkiel z żelaznymi stopkami⁷.

Można jednak sądzić, że już Grecy dysponowali całkiem rozwiniętym warsztatem rysunkowym. Mimo, że greckie rysunki nie zachowały się do naszych czasów, o tym, że Grecy znali i stosowali rzuty poziome i pionowe projektowanych budowli można wnioskować na podstawie traktatu Witruwiusza *O architekturze ksiąg dziesięć*, który sam w nim pisze, że korzystał ze wszystkich wówczas dostępnych mu dzieł greckich i wielokrotnie się do nich odwołuje. Autor stwierdza tam wyraźnie, że architekt „musi umieć pisać, aby za pomocą notatek pamięć swą wzmocnić, następnie musi znać rysunek, aby za pomocą szkiców łatwo stworzyć obraz zamierzonego dzieła. Geometria zaś jest architekturze bardzo pomocna. Przede wszystkim uczy użycia linii i cyrkla i dzięki temu ułatwia przedstawienie budowli na płaszczyźnie i wyznaczenie kątów, poziomu i linii prostych”. Zgodnie z założeniem, że odbiorca jego dzieła poznał już geometrię, fragment dotyczący warsztatu rysunkowego architekta jest bardzo krótki: „Istnieją następujące rodzaje *dispositio*, zwane po grecku *ideami*: *ichnografia*, *otrografia*, *scenografia*. *Ichnografia* jest to rysunek podstawy planowanej budowli, wykonany w podziałce przy pomocy cyrkla i linii, z którego przenosi się później wymiary na powierzchnię placu budowlanego. *Ortografia* jest to pionowy obraz fasady wykonany w podziałce, odpowiadający przyszłej budowli. *Scenografia* jest szkicem fasady oraz ścian bocznych, których wszystkie linie zbiegają się w punkcie centralnym”⁸. Jest to właściwie jedynie informacja, że takie rysunki się wykonuje, bez opisu jak to robić. Niestety, oryginał dzieła Witruwiusza zaginął, a zachowane liczne odpisy tego traktatu pozbawione były rysunków, więc o geometrycznych metodach wykonywania *ichnografii* i *otrografii* możemy jedynie wnioskować z późniejszych uzupełnień, wykonywanych na podstawie tekstu dla potrzeb pierwszych edycji wydawanych drukiem (1486). Teoretyczny traktat Witruwiusza wywarł ogromny wpływ na rozwój architektury europejskiej, był klasycznym wzorem i inspiracją dla szeregu następnych prac, których wiele powstawało w okresie renesansu, a witruwiuszowskie sformułowania „*ichnografia*, *otrografia*” spotykamy jeszcze przez kilkanaście stuleci.

Jednak zanim traktat Witruwiusza został ponownie odkryty dla nowożytnej Europy⁹, powstawały dzieła architektury romańskiej i gotyckiej. Najstarsze zachowane rysunki z tego okresu to plan sytuacyjny obiektów benedyktyńskiego klasztoru St. Gallen z 816 r. (tusze na pergaminie, rys. 2) oraz plan sytuacyjny opactwa Canterbury z naniesionymi instalacjami wodociagowymi i odprowadzeniem ścieków z 1070 r. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że jest to w zasadzie schemat ideowy, a nie plan konkretnych obiektów budowlanych. Następne zachowane dokumenty rysunkowe pochodzą z XIII w. Jest to tzw. palimpsest z Reims z pierwszej połowy XIII w., oraz rzuty poziome i widoki elewacji katedry w Strasburgu (1270). Bardzo ciekawym dokumentem z tego okresu, dającym wgląd w specyfikę warsztatu, jest także wzornik francuskiego budowniczego Villarda de Honnecourt (czynny ok. 1225-1235), przeznaczony dla członków jego strzechy budowlanej. Wzornik, zaopatrzony w krótkie wyjaśnienia, zawiera plany budowli, kopiowane i własne projekty, rysunki szczegółów elewacji, rzeźb figuralnych i postaci rysowanych z natury, ornamenty roślinne, szkice pulpitu, stalli, a także sporo niewielkich rysunków technicznych (łącznie z *perpetuum mobile*)¹⁰.

Te XIII-wieczne przykłady planów (pomijając dwa wcześniejsze) wyznaczają pewnego rodzaju granicę czasową zachowanych rysunków architektonicznych. Nie znaczy to jednak że wcześniejsze prace budowlane prowadzone były do tej pory w ogóle bez projektów. Wysoki poziom techniki rysunkowej powyższych przykładów pozwala sądzić, że również i XII-wieczne katedry nie powstawały bez odpowiednich planów rysunkowych. Istnienie wcześniejszych, nie zachowanych planów potwierdzają zresztą inne źródła pisane¹¹. Można tu snuć różne hipotezy dlaczego się nie zachowały. Na podstawie wzmianek w źródłach pisanych można wnioskować, że plany rysunkowe nie miały w owym czasie tak wielkiego znaczenia jak dziś, spełniały funkcje praktyczne – do wykorzystania na budowie. Może więc wraz z nadejściem nowego stylu – gotyku – uznano dotychczasowe wzorce za nieaktualne, niepotrzebne i zniszczono je? Trzeba wziąć również pod uwagę rodzaj materiału na którym je wykonywano, były to tabliczki drewniane i woskowe, pergamin oraz papier – materiały niezbyt trwałe, ponadto dwa pierwsze niewygodne w przechowywaniu. Poza tym starzy mistrzowie dysponowali zdumiewającą fachowością – niektóre projekty mogły powstawać tylko „w głowie” i stamtąd być przenoszone bezpośrednio na plac budowy.

Od końca XIII w. zwiększa się liczba zachowanych rysunków, lecz mimo, że w sumie jest ich całkiem spora ilość, nie są one do dziś skatalogowane ani uporządkowane wg jakichś logicznych kryteriów.

Przedstawimy zatem ich główne właściwości:

Częściej wykonywano je na pergaminie niż na papierze, początkowo koszt obu materiałów były podobne, a jakość i trwałość papieru dużo gorsza (od XIV w. produkowano we Włoszech przejrzysty pergamin – pierwowzór kalki kreślarskiej¹²). Odgrywał też rolę rozmiar rysunku (a potrafił dochodzić do blisko 5 m) – egzemplarze większe od 3 m powstawały na pergaminie, który zszywano z kilku płatów za pomocą rzemyków (papier klejono). Natomiast rysunków detali (np. okno) w prawie nigdy nie sporządzano na pergaminie czy papierze, najczęściej używano w tym celu tzw. „rysunkowej podłogi” – pokrytej cienką warstwą wygładzonej gliny lub gipsu, lub tablic drewnianych, gruntoowanych sproszkowaną kredą, na których rysowano przy pomocy liniału i cyrkla, kreśląc „ołowiem albo cyną”. Rysunki tego rodzaju wykonywane były na ogół w skali 1:1, co miało tę zaletę, że mogły posłużyć do przygotowania szablonów – podkładek dla kamieniarzy. Chociaż na drewnie i tablicach woskowych lub łupkowych wykonywano także projekty całych budowli (mając może na względzie koszt i mniejszą podatność na ich zniszczenie na placu budowy).

Podstawowymi narzędziami były cyrkiel i liniał. Znaczenie cyrkla było szczególne ze względu na teoretyczne systemy mające podstawowe znaczenie przy projektowaniu – *ad quadratum* i *ad triangulum* (rys. 3). Kluczowe punkty planowanej budowli wyznaczano konstrukcyjnie, na przecięciu się boków trójkątów bądź kwadratów. Cyrkiel był wtedy także podstawowym narzędziem do odmierzania odległości – zastąpionym w późniejszych wiekach przez podziałkę i suwak logarytmiczny (czyli techniki obliczeniowe). Poza tym używano trójkąta (ekierki) i węgielnicy. Do samego rysowania służył sztyft ze srebra, miedzi lub innego, mniej cennego metalu. Przy jego pomocy wykonywano tzw. „przedrysunek” czy „ślepy rysunek”, czyli wyciskano lekkie rowki na papierze, pergaminie, bądź desce powleczonej kredą. Dopiero później (usuwając kreski pomocnicze) „wyciągano” rysunek tuszem. Służył do tego „kreślnik” (grafion), lub pióro gęsie – do krzywizn (do kół – cyrkiel). Stosowano jednolitą kreskę – zarówno rodzaj jak i grubość linii. Nie dbano o kompozycję, opis arkusza itp. (nie dlatego jednak, że nie potrafiono – było po prostu inne podejście – nie było to ważne). Dopiero od XV - XVI stulecia spotyka

się z rzadka zabiegi mające na celu uplastycznienie rysunku (kropkowanie, kreskowanie, malowanie, cieniowanie).

Przygotowywano prawie wyłącznie rzuty ortogonalne – plany i elewacje, przekroje należały do rzadkości. Rzadkością były też widoki perspektywiczne (scenografia), a jeśli już to było to raczej coś w rodzaju izometrycznej perspektywy kawalerskiej, stosowany w odniesieniu do części budowli – detalu architektonicznego. Zdarzało się że plany poszczególnych poziomów nanoszono na jednym rysunku (trzeba było mieć świetną wyobraźnię przestrzenną, aby się w tym zorientować!). Wysokości podawano na rzucie, wymiarów prawie nigdy nie określano – nie bez przyczyny – gotycki budowniczy nie posługiwał się liczbami – ale cyrklem, podawano mu je ustnie. Detale wykonywano z szablonów w skali 1:1. Rysunek roboczy (wykonawczy) był więc zbędny. Niesłychanie rzadko znajdujemy też skalę – najczęściej opartą na systemie tuzinowym (1:36, 1:72, 1:108); wyjątkiem trudnym do bezspornego wyjaśnienia jest stosowana skala 1: 29. Skala konstruowana była oczywiście geometrycznie, za pomocą cyrkla. Zresztą miary długości w ówczesnej Europie były trudno porównywalne – prawie każde miasto miało swoją „stopę”. Jednak nie miało to zgubnego wpływu na precyzję, system geometryczny pozwalał się sprawdzać w łatwy sposób¹³.

Tak wyglądał warsztat techniczny w średniowieczu. Epoka renesansu przyniosła odejście od geometrycznych systemów *ad quadratum* i *ad triangulum*, na rzecz proporcji wyznaczanych przez architekturę antyczną. Rysunki w większym stopniu zaczęły pełnić rolę poglądową, adresowaną do inwestora (urządzano nawet konkursy), tak więc walory plastyczne takich prac zaczynały być bardziej doceniane. Rysunki wyciągane były w tuszu, cienkimi liniami, często kolorowane akwarelą albo lawowane. Rozpowszechniło się użycie papieru, który w miarę obniżania swoich kosztów i podnoszenia jakości wyparł inne materiały. Rysunki wykonywane były też na kartonie, lub papierze naklejanym na karton. Wymiary spotykanych rysunków w miarę upływu czasu są już mniejsze (np. 42x50,5, 53,7x37, 25,5x36), na ogół wrysowana była podziałka ze skalą (skala łokciowa). Spotyka się też legendę opisującą przeznaczenie użytkowe pomieszczeń, częściej sporządzane są przekroje¹⁴.

Większą staranność i precyzję można odnotować także w dziedzinie rysunków „machin”. Za pierwszy rysunek odpowiadający dzisiejszym założeniom rysunku technicznego uważa się rysunek urządzenia mechanicznego według pomysłu Johna Payne’a z 1573 r. Wkrót-

ce potem wynaleziono sektor – cyrkiel z podziałką na ramionach – co przypisuje się Fabricio Mordente z Neapolu oraz Hoodowi, nauczycielowi matematyki z Londynu (1584 r.). W 1603 r. Christoper Scheiner, jezuita urodzony w Szwecji, skonstruował pantograf, a w 1612 r. Galileo Galilei (1564-1642) zaprezentował podziałkę diagonalną. Inne atrybuty inżyniera – ołówek i przykładnica weszły na scenę historii stosunkowo późno – ołówek cedrowy z rysikiem ołowiowo sadzowym pojawił się w Anglii w 1680 r.; kilkadziesiąt lat później przykładnica w kształcie litery „T”, której wizerunek znajdujemy we francuskiej „Encyklopedii” z 1767 r.¹⁵ W tym też okresie podejmowano także próby zmechanizowania pewnych czynności geometrycznych – G. B. Suardi przedstawił dzieło *Nowe instrumenty do opisu rozmaitych krzywych dawnych i współczesnych* (Brescia 1752), gdzie m.in. zaprezentował dwa rzuty prostokątne (plan i elewacja) elipsografu zaprojektowanego przez autora¹⁶.

Powyższe omówienie dotyczy w zasadzie strony technicznej wykonywania rysunków. O stronie teoretycznej długo nie można było nic powiedzieć (należało to do sekretów warsztatowych cechów i strzech budowlanych), na wykonywanych planach utrwalano jedynie wynikowe linie, a autorzy pierwszych traktatów architektonicznych (Witruwiusz, Barozzi, Palladio) także nie zatrzymywali się nad tą kwestią – może dlatego, że nie dostrzegali takich potrzeb. Wyjątkiem w tym względzie był jeden z największych malarzy Albrecht Dürer¹⁷. W swoich dziełach *Underweysung der messung mit dem zirckel und richtscheyt* (Norymberga 1525) i *Von menschlicher Proportion* (Norymberga 1528) daje świadectwo o stanie zaawansowania używanych ówczesznie konstrukcji geometrycznych. Przedstawione są tam niektóre procedury graficzne, jak np. konstrukcja linii śrubowej, konstrukcje krzywych drugiego rzędu jako przekroje stożków, przekrój powierzchni obrotowej, wielościany foremne, itp. Wielki artysta sprawnie posługiwał się rzutnią boczną, umiał stosować obroty wokół osi pionowych na płaszczyzny odniesienia, a dla skonstruowania cienia sześcianu na płaszczyznę poziomą używał konstrukcji, która jest dokładnie taka sama jak ta, używana do dziś (rys. 4). Z czasem wzmianki na temat metod dotyczących konstrukcji geometrycznych zaczęły częściej się pojawiać, niejako przy okazji, w różnych dziełach, głównie traktujących o architekturze¹⁸. Jednak „... zasady te [rzutu prostokątnego] były rozproszone bez związku i porządku po rozmaitych autorach dzieł o konstrukcji traktujących, i tak powikłane z praktyką i wyrazami technicznymi, że były trudne do dostrzeżenia”¹⁹.

W miarę rozwoju budownictwa i wzrostu stopnia komplikacji budowli wyznaczenie rzeczywistych wymiarów niektórych ich elementów było nie lada wyzwaniem. Konsekwencją tych problemów było powstanie nauki o kształtach elementów budowlanych z kamienia i z drewna zwanej stereotomią, uważanej za poprzedniczkę geometrii wykreslonej. Znany z zamiłowania do matematyki G. Desargues – architekt z Lyonu, jako jeden z pierwszych proponował rozważyć tę ważną część sztuki inżynierskiej według kryteriów naprawdę naukowych i wskazywał na korzyści wynikające z wcześniejszego rozrysowania wszystkich elementów (np. przyspieszenie prac budowlanych poprzez możliwość jednoczesnego obrabiania kamieni przez kilku rzemieślników). W swojej broszurze *Oeuvres de Desargues* z 1640 r. na temat cięcia kamieni rozwiązuje pewne problemy dotyczące kątów dwuściennych i wielościanów, posługując się rzutem prostokątnym na dwie rzutnie. Jednak ogranicza się do przedstawienia swoich idei na jednym tylko przykładzie, w rozszerzeniu jego teorii nie pomagają wyjaśnienia i komentarze opublikowane trzy lata później przez jego współpracownika A. Bosse.

Blisko sto lat później oficer i inżynier francuski A. F. Frezier²⁰ postawił sobie za cel napisać pracę będącą pełnym ujęciem zagadnień stereotomii i dającą inżynierom i architektom solidne podstawy znajomości konstrukcji geometrycznych. I tak w latach 1737-1739 wydano w Strasburgu jego ogromne, trzutomowe dzieło *La Theorie et la pratique de la coupe des pierres et des bois, pour la construction des voutes et autre parties des batiments civils et militaires, ou Traite de stereotomie a l'usage de l'architecture* (Teoria i praktyka cięcia kamienia i drewna lub przewodnik po stereotomii), wielokrotnie później wznawiane. Trzeba przyznać, że autor osiągnął zamierzony cel i jego praca jest najbardziej profesjonalnym i kompletnym dziełem jakie zostało napisane na ten temat. W przedmowie podkreśla z naciskiem, że przedstawiając „teorię przekrojów brył w sposób jaki pozwala stosować ją w architekturze do konstrukcji sklepień, a także do obróbki kamienia i drewna – czego nikt nie uczynił wcześniej, uważa za niezbędne aby praktyka inżynierska opierała się na solidnej znajomości konstrukcji geometrycznych”. Treść dzieła, według dzisiejszego rozumienia i nazewnictwa, obejmuje przekroje brył płaszczyznami oraz przenikania, własności krzywych płaskich, rozwinięcia powierzchni oraz zastosowania w kamieniarstwie i ciesiołce (rys. 5). Chociaż zdecydowana większość zagadnień ilustrowana była umownymi szkicami, autor opisywał także zasady odwzorowania brył na płaszczyznach poziomych i pionowych (*ichnographie* i *ortographie*).

Posługiwał się w tej pracy metodą rzutów prostokątnych z wielką biegłością, jednak nie zawierała ona spójnej teorii rzutowania, a także rzutowanie nie służyło tu jako podstawowa metoda rozwiązywania problemów przestrzennych. Praca Freziera była mocno związana z praktyką inżynierską, i chociaż poruszała większość zagadnień będących później domeną geometrii wykreślnej, jednak nie posiadała uogólnień cechujących opracowanie naukowe²¹.

Za twórcę takiej naukowej teorii, nazwanej geometrią wykreślną, uważa się Gasparda Monge'a (1746–1818). Jej podstawy opracował Monge jeszcze w czasach swej młodości, w inżynierskiej szkole wojskowej w Meziere, w której uczył się w latach 60. XVIII w. Szkoła ta, kształcąca wyższych oficerów korpusu inżynierskiego, posiadała także oddział niższy, dostępny dla uboższej i nieszlacheckiej młodzieży; w tym właśnie oddziale rozpoczął naukę Monge. Jego szybkie postępy w nauce i oryginalne sposoby rozwiązywania zagadnień (zwłaszcza z zakresu topografii wojskowej dotyczącej fortyfikacji, tzw. wysoczenia – *defilement*) zwróciły na niego uwagę profesorów²². Jednak wówczas nie pozwolono mu na publikację jego metody, zgodnie z decyzją kierownictwa miała to być specjalność i tajemnica szkoły w Meziere. Dopiero po blisko trzydziestu latach zaistniały okoliczności umożliwiające ogłoszenie jego teorii. W okresie Rewolucji Francuskiej Monge razem z innymi ludźmi nauki był bardzo zaangażowany w realizację planów jak to określano „narodowej edukacji”, czego wynikiem było powołanie w 1794 r. wyższej uczelni technicznej, od 1795 r. znanej pod nazwą *Ecole Polytechnique*, która stała się później wzorem dla nowoczesnych politechnik na całym świecie. Tam to właśnie Monge wygłosił pierwszy raz swoją teorię w formie wykładów, które zostały opublikowane jako *Geometrie descriptive*. Nowatorstwo jego metody polegało na opracowaniu podstaw matematycznych i objęcie spójną teorią zagadnień rozwiązywanych rysunkowo, a będących dotychczas domeną praktyki. Określił on także jako pierwszy podstawowe cele i zadania nowej umiejętności, jako jednoznaczne przedstawianie na płaszczyźnie dwuwymiarowej obiektów trójwymiarowych, oraz umożliwienie na tej podstawie rozwiązywania problemów przestrzennych.

Istotą metody Monge'a było przyjęcie układu odniesienia w postaci dwóch wzajemnie prostopadłych rzutni i ustalenie ogólnych zasad rzutowania (zastąpienie dotychczasowych *ichnographie* i *orthographie* ogólnym *projection* - rzut) podstawowych elementów przestrzeni – punktów, prostych i płaszczyzn. Cechą charakterystyczną

było odwzorowanie płaszczyzny w postaci śladów – dwóch prostych przecięcia się z płaszczyznami rzutów, co zaowocowało szeregiem nowych, specyficznych konstrukcji. Oprócz podstawowych założeń metody rzutowania materiał wykładów Monge’a obejmował obszerny zakres zagadnień dotyczących powierzchni i linii krzywych – dotychczasowej domeny *stereotomii*. Monge był głęboko przekonany, że nowe spojrzenie na warsztat rysunkowy inżyniera, jakie zaproponował tworząc swoją geometrię wykreślną jest niezmiernie ważne dla nowoczesnej produkcji przemysłowej, gdzie istotą jest dokładność i precyzja. Jego determinacja w tym względzie, jak również pozycja społeczna i autorytet sprawiły, że geometria wykreślna stała się kluczowym przedmiotem w kształceniu technicznym we Francji, a w ślad za nią w całej Europie. Dyscyplina ta zyskała nową, wyższą rangę – z pozycji „rysunków geometrycznych” awansowała do prestiżowej grupy nauk matematycznych. Pojęcie rzutu przeszło z rąk artystów i rzemieślników w ręce naukowców, z pola praktycznego, w dziedzinę czystej nauki. Epoka Monge’a była ukoronowaniem rozwoju teorii rysunku inżynierskiego. W zasadzie wszystko co było najistotniejsze w teorii tworzenia rysunków technicznych zostało w tym okresie opracowane (rys. 6)²³. Początkowy okres istnienia geometrii wykreślnej charakteryzował się żywymi badaniami dotyczącymi własności powierzchni i ich wzajemnej relacji, co było jeszcze wówczas słabym punktem; następnie rozwój naukowy tej dziedziny poszedł w kierunku ogólnych, matematycznych teorii rzutowania (geometrii rzutowej), która coraz bardziej odbiegała od praktyki inżynierskiej, tracąc w końcu z nią kontakt. Zbyttna teoretyczność geometrii wykreślnej była zresztą powodem złośliwych uwag ze strony nacji anglosaskich, gdzie dziedzina ta nie przyjęła się w swojej kontynentalnej formie. Mówiono, że geometria wykreślna to piękna „nauka pozwalająca rozwiązywać bardzo interesujące zagadnienia jak znajdowanie środka kuli przechodzącej przez cztery punkty – tylko po co komu taka kula jest potrzebna ?”²⁴

Wzrost rangi „rysunków geometrycznych” miał odbicie również w estetyce ich wykonywania. Od czasów monge’owskich zaczęto różnicować rodzaj kreski w zależności od jej znaczenia, wielką uwagę obdarzano dział dotyczący prostych i płaszczyzn stycznych, powierzchni obwiednich - wszystko to służy naukowej teorii wyznaczania cienia, co jest czynione nie tylko w rysunkach architektonicznych ale również i mechanicznych. Aż trudno uwierzyć, że pracochłonne konstrukcje wyznaczenia cienia na śrubie służą w zasadzie (oprócz

walorów dydaktycznych) tylko podkreśleniu plastyczności rysunku (rys. 7). Rysunki XIX-wieczne są pięknie malowane, lawowane i cieniowane, nie tylko architektoniczne, ale również mechaniczne. Wydaje się także, że sprawność rysunkowa ówczesnych inżynierów mechanicznych była większa. Wiele uczelni technicznych szkoliło przyszłych adeptów w zakresie rysunku odręcznego, program geometrii wykreślnej w zasadzie przez cały XIX w. nie był różnicowany w zależności od specjalności inżyniera (wyjątkiem byli chemicy), polecano odwzorowanie perspektywiczne do przedstawiania nie tylko budowli, ale również mechanizmów i urządzeń. Dopiero na przełomie XIX i XX w. upowszechniło się użycie aksonometrii, a w początkach XX w. wykorzystanie metod rzutu cechowanego w drogownictwie i pracach ziemnych.

Wiek XIX przynosi także kilka kolejnych wynalazków w zakresie techniki rysowania, jak podwójny pantograf kopiujący obiekt w lustrzanym odbiciu opatentowany w 1803 r. przez Johna Isaaca Hawkinsa z New Jersey, kalka kreślarska opatentowana Charles Down w Anglii w 1846 r., wkrótce dostępna na rynku w rolkach o szerokości 40 cali i długości 100 jardów. Masową produkcję krzywików kreślarskich z drewna gruszy uruchomiono nieomal jednocześnie we Francji i w Anglii na potrzeby biur projektowych przemysłu okrętowego i kolejnictwa (1866 r.). Przezroczyste ekierki z celuloideu pojawiły się na rynku w 1880 r., a dziewięć lat później pinezka do mocowania rysunku na desce kreślarskiej (1889 r.)²⁵.

Sukcesywnie też włączano w zakres geometrii wykreślnej inne metody rzutowania. Matematyczne zasady perspektywy (jako rzutu środkowego) określone były już dość dawno²⁶ i nic nie stało na przeszkodzie precyzyjnemu otrzymywaniu obrazów perspektywicznych obiektów budowlanych. Jednak czysto geometryczne sposoby otrzymywania perspektywy z danych rzutów ortogonalnych nie były nigdy wśród architektów popularne – wymagają biegłości w zastosowaniu wiedzy geometrycznej i są dość czasochłonne. Toteż dążono do zmechanizowania zagadnienia za pomocą odpowiednich instrumentów. Powstawały różnego rodzaju perspektografy (Arrigunaga, Fiorini, A. Prix, G. Hauck, H. Ritter²⁷, J. Pillet). Były to przyrządy skomplikowane, kosztowne, trudne w użyciu, a zatem nie spełniały oczekiwań praktyki (rys. 8). Za najlepsze rozwiązanie uważano pomysł perspektografu podany w 1909 r. przez C. De La Fresnaye'a, który to sposób uprościł jeszcze bardziej słynny lwowski prof. K. Bartel (1931)²⁸ i polecał do szerokiego stosowania. Innym sposobem uproszczenia

konstrukcji perspektywicznych były tzw. siatki. Ich wadą z kolei była niemożność indywidualizacji otrzymywanych obrazów – opierały się na systemie kilku ściśle określonych ujęć perspektywicznych. Jednak w przeciwieństwie do perspektografów metoda ta stosowana jest do dzisiaj i ma swoich zdeklarowanych zwolenników.

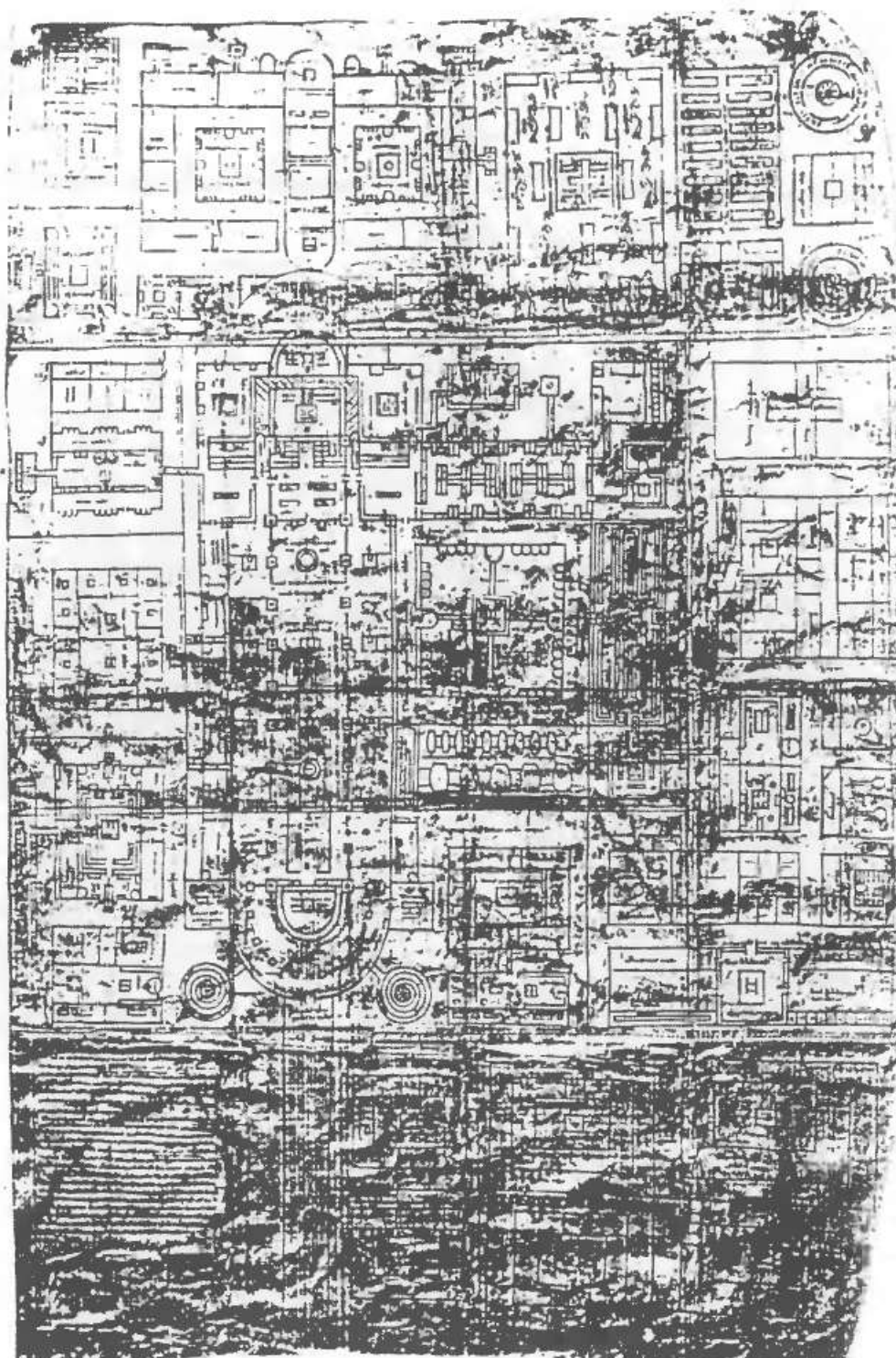
Wiek XIX przełomowy dla całej cywilizacji przyniósł widoczne zmiany także w inżynierskim warsztacie rysunkowym. Dotyczyło to przede wszystkim ilości wytwarzanej dokumentacji. Określano też sukcesywnie pewne normy i wymogi jakim odpowiadać miał rysunek techniczny. Pod koniec XIX w. w poszczególnych dziedzinach techniki tworzyły się standardy dotyczące używanych symboli, rodzajów linii, koloru, stylów wymiarowania, przyjmowanych skal rysunkowych itp. Różnych konwencji było tak wiele, że nie sposób je wszystkie omówić i prześledzić historię ich powstania. Od około początków XX wieku dokumentacja zaczęła być rutynowo powielana na użytek poszczególnych branż i instytucji. Prymitywna technika pierwszych powielaczy miała także swój udział w kształtowaniu oblicza rysunków technicznych – wyrugowała użycie koloru (przynajmniej z rysunków mechanicznych i branżowych) jako, że powielanie było monochromatyczne. Wyodrębniły się różne rodzaje rysunku, pełniące różne funkcje, np. w rysunku architektonicznym – szkic koncepcyjny, rysunek budowlany, rysunek wykonawczy detali, i inne (ich systematykę zamieszczono po raz pierwszy w niemieckiej encyklopedii w 1937 r.²⁹). Krótco po I wojnie światowej podjęto wysiłki zmierzające do wprowadzenia międzynarodowych standardów w dziedzinie rysunków technicznych.

Jednak największa rewolucja w zakresie warsztatu rysunkowego dokonuje się teraz, na naszych oczach. Techniki komputerowe wydają się eliminować rysunek odręczny nieomal do „zera”. Komputerowo wykreślona dokumentacja staje się standardem, a narzędzie to wkracza nawet w sferę rysunku koncepcyjnego i modelowania koncepcyjnego. Pierwsze komputery z zewnętrznym terminalem do wprowadzania danych – monitorem i klawiaturą – pojawiły się w latach 60. XX w. Procesy produkcji sterowanej komputerowo (lata pięćdziesiąte, Massachusetts Institute of Technology, numeryczne sterowanie obrabiarek) zrodziły myśl aby dane móc wprowadzać już na etapie procesu projektowania. W 1963 r. I Sutherland w przedstawionej w MIT pracy doktorskiej zaprezentował system SKETCHPAD, który umożliwiał wprowa-

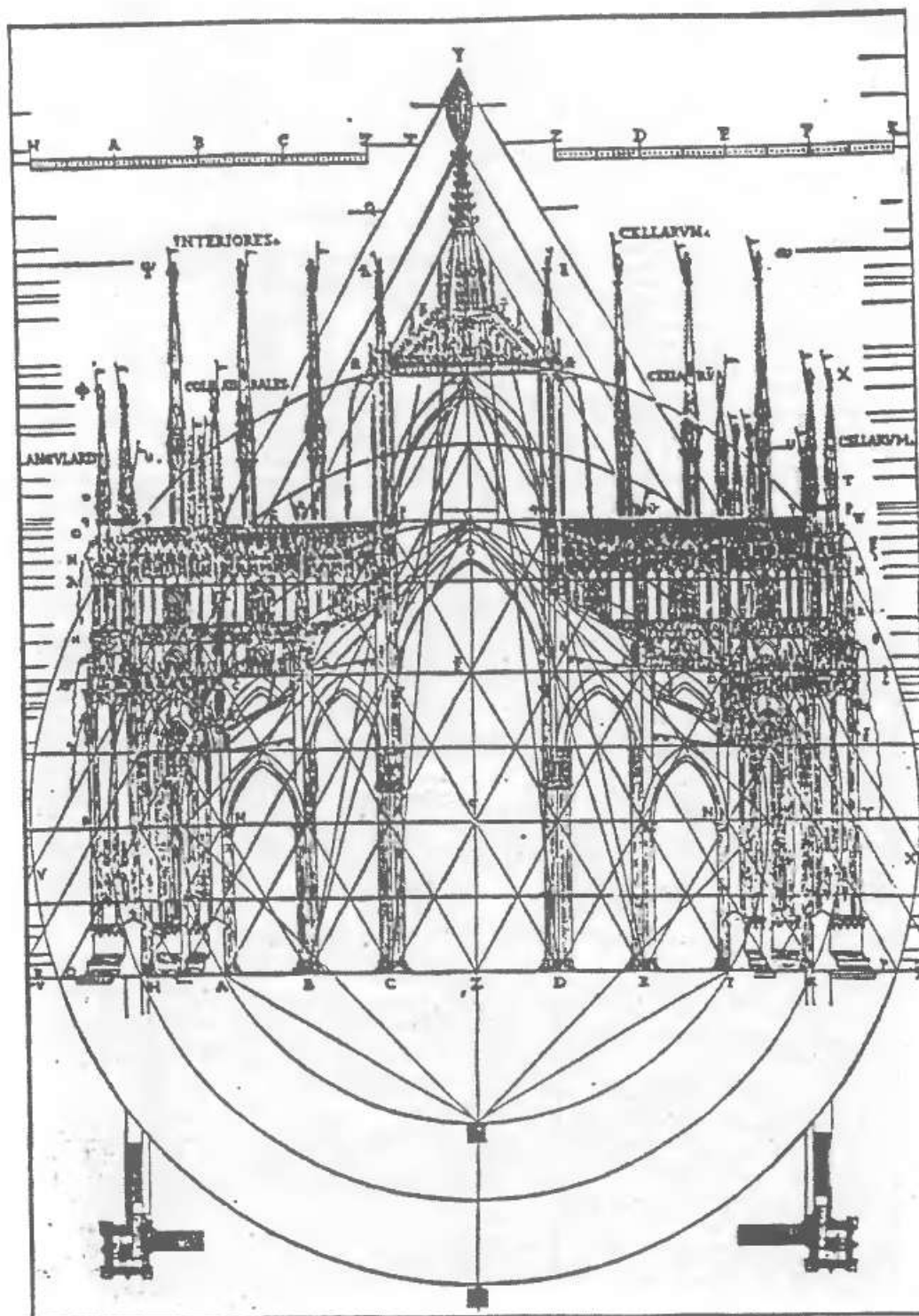
dzanie i wyprowadzanie do komputera informacji graficznych. Od tego czasu datuje się żywiołowy rozwój rysunkowych programów graficznych. Jeszcze w tym samym roku T.E. Johnson (także w MIT) opracował wersję SKETCHPAD III, pozwalającą tworzyć zapisy przestrzeni trójwymiarowej³⁰. Charakterystyczną rzeczą jest, że pierwsza generacja programów graficznych kopiowała niejako możliwości ręcznego rysowania, automatyzowanego sukcesywnie w zakresie coraz to nowych funkcji (np.: automatyczne rysowanie stycznych, prostopadłych, dzielenie odcinków, rysowanie krzywych, generowanie widoków aksonometrycznych, perspektyw, itp.). Teraz obserwujemy wkraczanie drugiej generacji programów graficznych dostosowanych do potrzeb konkretnych zawodów inżynierskich, które pozwalają na bezpośrednie, przestrzenne projektowanie – modelowanie konkretnych produktów, a rysunkowa dokumentacja techniczna tworzy się niejako „przy okazji”, automatycznie. Oczywiście ten triumfalny pochód tej technologii jest jeszcze hamowany względami finansowymi, ale zdaje się być nieuchronny. Rola rysunku odręcznego może zostać sprowadzona do obszaru zarezerwowanego dla sztuki artystycznej – i w kontekście Twórcy – Inżyniera jako artysty, zachować je w warsztacie inżynierskim.



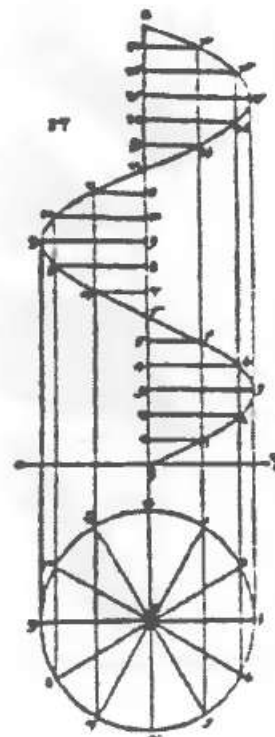
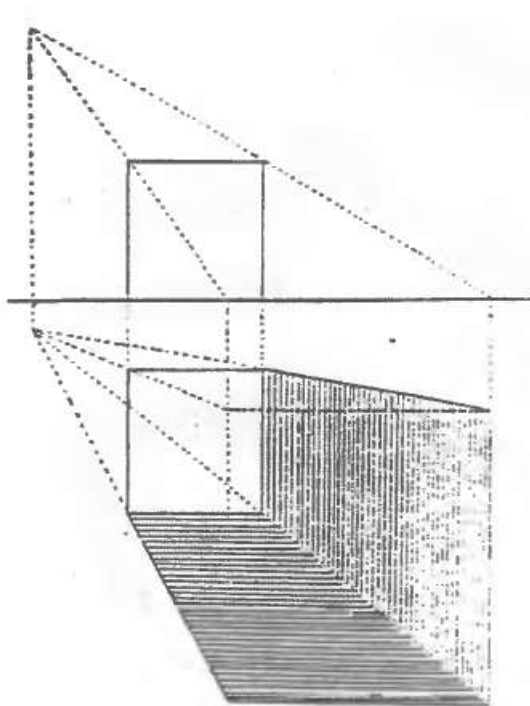
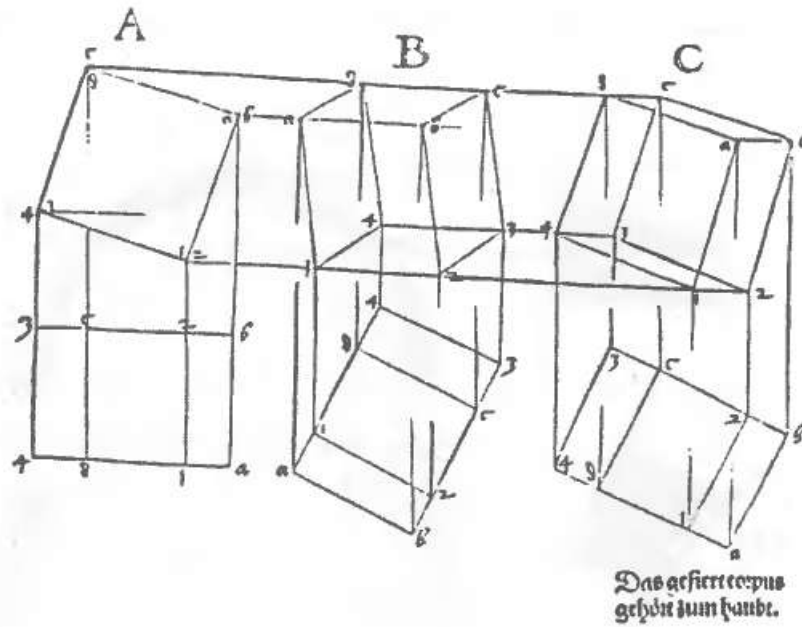
Rys. 1. Posąg Gudei, sumeryjskiego władcy z planem architektonicznym, ok. 2100 r. p.n.e. (Muzeum Luwr, Paryż).



Rys. 2. Plan klasztoru St. Gallen z 816 r.
(Biblioteka Opactwa St. Gallen, Szwajcaria).



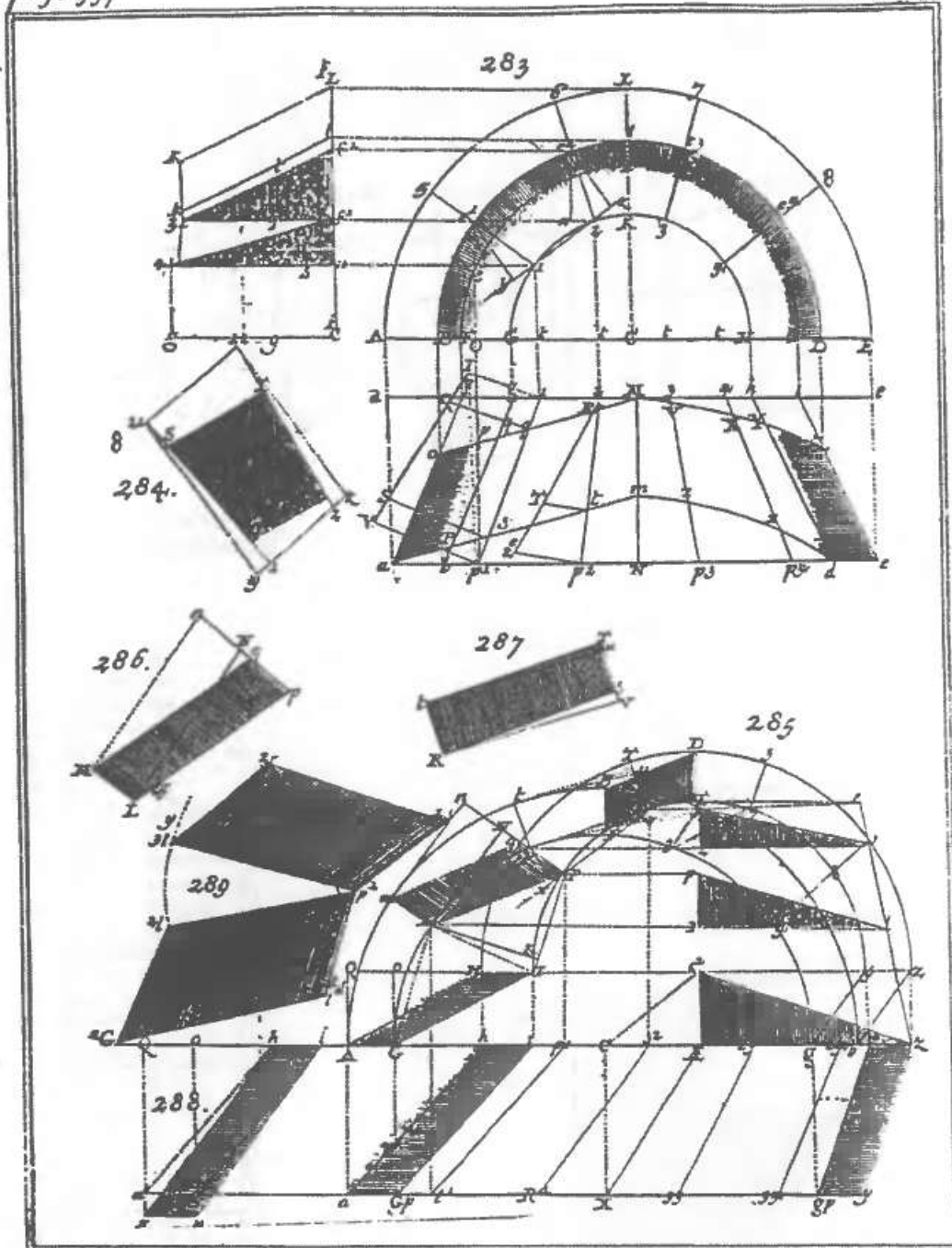
Rys. 3. Przekrój katedry mediolańskiej wyznaczony na bazie metody *ad triangulum*, początek 1386 r.



Rys. 4. Traktat A. Durera *Underweysung der messung mit dem zirckel und richtscheyt*, (Norymberga 1525) najpełniej przedstawia konstrukcje geometryczne stosowane w warsztacie ówczesnego rysownika.

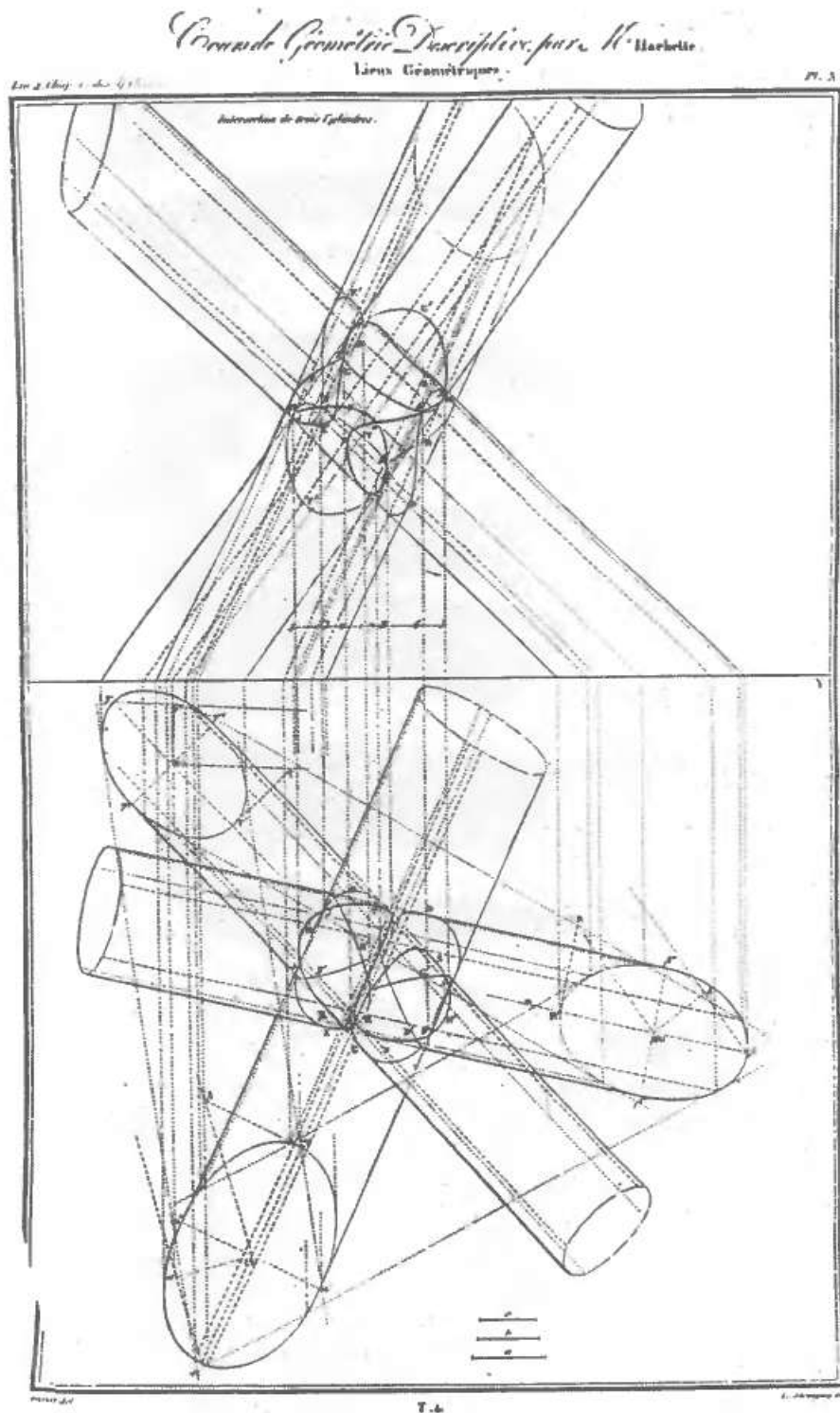
page 357

Planch 24

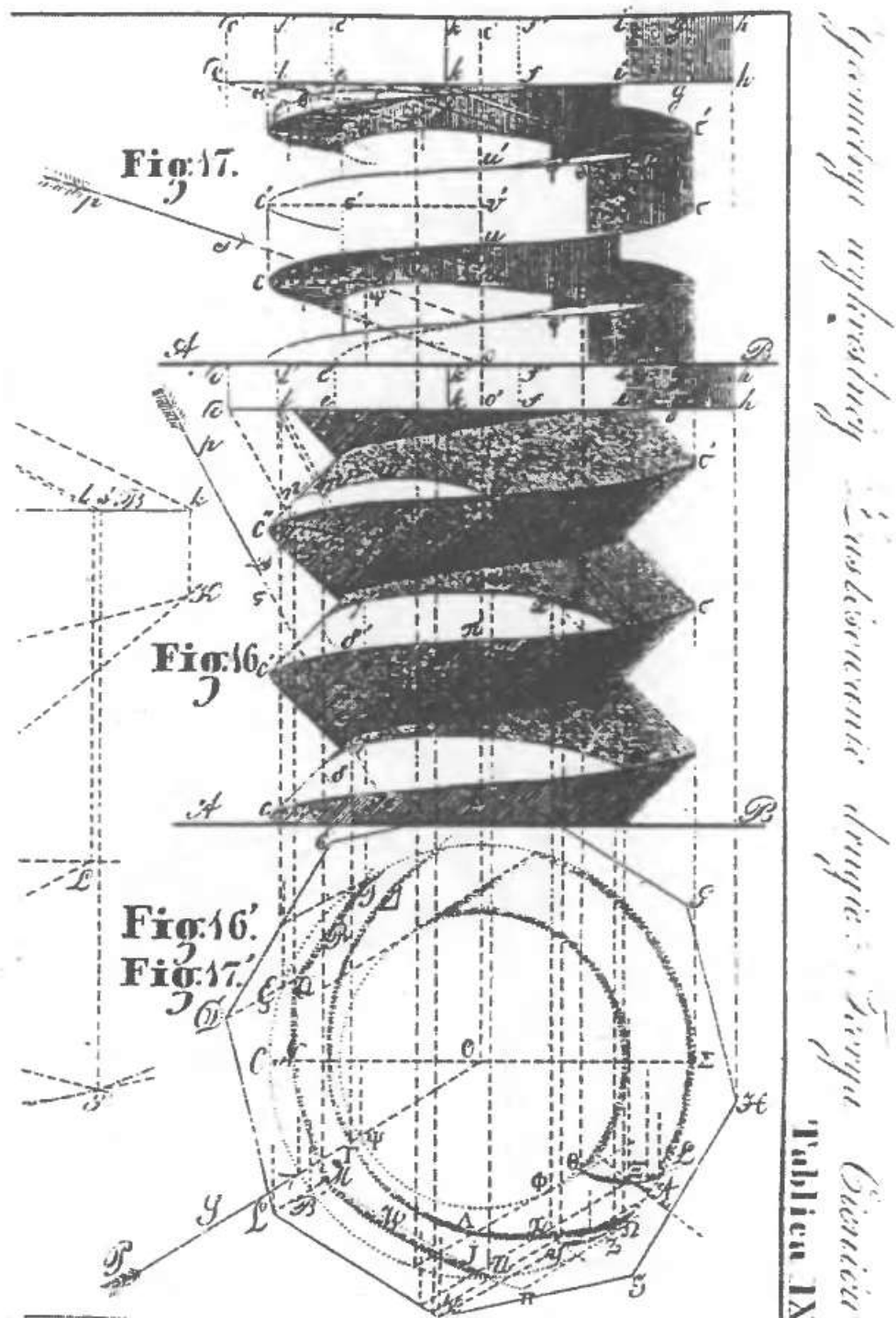


Rys. 5. Rysunkowe wyznaczenie kształtu elementów kamieniarskich i ciesielskich było zagadnieniem *stereotomii*. Tablica rysunkowa z traktatu A. F. Freziera *La theorie et la pratique de la coupe des pierres et des bois*, (Strassburg 1737)

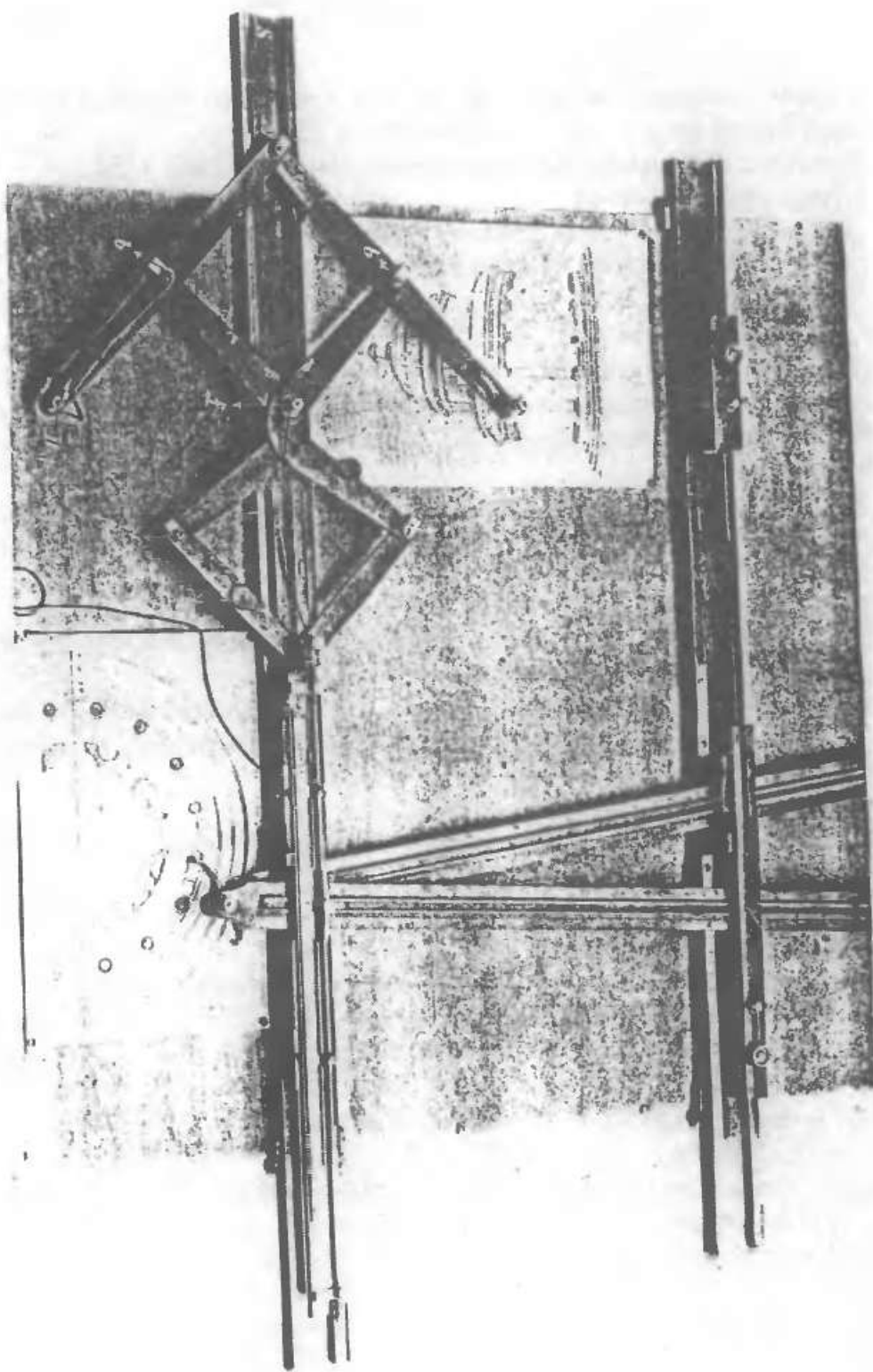
I. Rys historyczny w zakresie zmian wyposażenia technicznego inżyniera



Rys. 6. Teoria wykreślnego przedstawienia obiektów trójwymiarowych jest dziełem G. Monge'a i jego bezpośrednich następców. Przenikanie się walców z podręcznika geometrii wykreślnej J. Hachetta (Paryż 1822)



Rys. 7. Pracochłonne konstrukcje wyznaczenia cienia na śrubie służyły jedynie podkreśleniu plastyczności rysunku. F. Sapalski *Geometria wykreślna*, Warszawa 1822



Rys. 8. Perspektoğraf według konstrukcji H. Rittera (1900)

Przypisy:

- ¹ W. Afelt: *Dziedzictwo w budownictwie albo o obiektach budowlanych jako dobrach kultury ksiąg dziesięć*, Gdańsk 1999, s. 20-24
- ² Witruwiusz: *O architekturze ksiąg dziesięć*, Warszawa 1999, s. 32
- ³ W. Afelt, op. cit., s. 46-47
- ⁴ P. J. Booker: *A history of engineering drawing*, Londyn 1963, s. 37
- ⁵ H. Ricken: *Der Architekt. Geschichte eines Berufs*, Berlin 1977, s. 12
- ⁶ H. Ricken, op. cit., s. 26,
- ⁷ W. Afelt, op. cit., s. 46-47
- ⁸ Witruwiusz, op.cit., s. 25, 30
- ⁹ odpis dzieła z IX w. znaleziono w klasztorze na Monte Casino w 1414 r.
- ¹⁰ N. Pewsner, J. Fleming, H. Honour: *Encyklopedia architektury*, Warszawa 1992, s. 377-8
- ¹¹ J.T. Frazik: *Technika średniowiecznych rysunków architektonicznych*, „Teka Komisji Urbanistyki i Architektury” t. XXVII, Kraków, 1995, s. 195-203
- ¹² W. Afelt, op. cit., s. 46-47
- ¹³ J. T. Frazik: *Ze studiów nad warsztatem architekta i budowniczych w średniowieczu*, PK, Monografie, Kraków 1990
- ¹⁴ J.T. Frazik: *Osiemnastowieczne projekty architektoniczne kościoła, kolegium i szkoły jezuitów w Samborze*, „Teka Komisji Urbanistyki i Architektury” t. XVIII, Ossolineum, 1984
- ¹⁵ W. Afelt, op. cit., s. 46-47
- ¹⁶ G. Loria: *Storia della geometria descrittiva dalle origini sino ai giorni nostri*, Milano 1921, s. 85
- ¹⁷ Niektórzy Niemcy uważają Dürera za prekursora geometrii wykreślnej (F. Amodeo *Albrecht Dürer precursore di Monge*, Neapol 1907).
- ¹⁸ Najważniejsze prace zawierające materiał na interesujący nas temat (za G. Loria: *Storia della ...*; s. 79): Ph. Delorme *Traite de l'Architecture* Paryż 1567; M. Jousse *Le secrets de l'architecture* Paryż 1642; F. Derand *L'Architecture des voutes ou l'art des traits et coupes des voutes*, Paryż 1643; A. Bosse *La pratique du trait de Desargue pour la couper des pierres en Architecture par Bosse* 1643; C.F. Milliet-Deschales: *De lapidum sectione* (część *Cursus seu Mundus mathematicus*) Lugd. Bat. 1674; De-La-Rue *Traite de la coupe des pierres on methode facile et abregee pour aisement se perfectioner en certe science par JB* Paryż 1738
- ¹⁹ F. Sapalski: *Geometria wykreślna z zastosowaniem do perspektywy, cieniów, kamieniarstwa, ciesiołki i innych konstrukcyi dla użytku Szkoły Wojskowej Aplikacyjnej, tom I, Teoria*, Warszawa 1822, s. 15
- ²⁰ Amadeo Francesco Frezier (1682–1773), francuski inżynier, oficer i żeglarz. Kształcił się w Paryżu, gdzie powstały jego pierwsze prace *Traktat o nawigacji i Elementy astronomii*. W 1700 r. zaciągnął się do piechoty francu-

skiej. Jego *Traktat o ogniach sztucznych* (1706) został przyjęty jako podręcznik w szkole wojskowej w La Fere. W rok później wstąpił w szeregi inżynierów wojskowych. Rząd francuski powierzał mu wielokrotnie tajne misje u wybrzeży Ameryki Południowej, których owocem był *Relation du voyage de la mer du sud au cotes du Perou et du Chili* (1716), kilka lat spędził w Santo Domingo, w końcu mianowany został dyrektorem fortyfikacji w Bretanii (1740). W 1746 r. przeszedł w stan spoczynku, a w 1773 r. zmarł w Breście. (O. Mycak: *Amadee Francois Frezier (1682-1773) jako prekursor zastosowania geometrii wykreślnej w praktyce inżynierskiej – zarys biografii*, mat. konf. „Geometria i komputer”, Wisła 1999).

²¹ St. Sulwiński: *Geometria wykreślna według Gaspard'a Monge'a*, konferencja Wisła '98, materiały niepublikowane; G. Loria, op. cit., s. 87-88).

²² M. Rembacz: *Krótko zebrana historia geometrii wykreślnej*, część II, Stanisławów 1891, s. 7-8

²³ A. Wancław: *Działalność naukowo-dydaktyczna Katedry Geometrii Wykreślnej Politechniki Lwowskiej w latach 1844-1941*, praca doktorska, Inst. Historii Nauki PAN, Warszawa 2000

²⁴ P. J. Booker, op. cit., s. 107

²⁵ W. Afelt, op. cit., s. 46-47

²⁶ B. Taylor: *Linear Perspective*, Londyn 1705

²⁷ H. Ritter: *Perspectograph*, Frankfurt a. M., 1900

²⁸ K. Bartel: *O perspektografie De La Fresnaye'a*, „Czasopismo Techniczne”, Lwów 1931

G. Syniewski: *Kreślenie perspektyw metodą De La Fresnaye'go*, „Życie Techniczne” 1927, nr 5, s. 89-91, nr 6, s. 118-121

²⁹ D. Frey: *Architekturzeichnung*, Reallexikon zur deutschen Kunstgeschichte, t. I, 1937

³⁰ T. Winkler: *Wspomaganie komputerowe CAD/CAM*, Warszawa 1997, s. 11

II. OCHRONA ZABYTKÓW TECHNIKI W OKRESIE 1944-1989

Jerzy Jasiuk

Wśród przeciwstawnych tendencji – Ochrona zabytków techniki i przemysłu w Polsce w latach 1944 - 1999

Określenie „wśród przeciwstawnych tendencji” nie stanowi zwrotu retorycznego, czy pojęciowego ozdobnika, lecz zarysowaną charakterystykę warunków i czynników, które wpływały na ochronę zabytków techniki i przemysłu w latach 1944-1989. Przeciwstawne tendencje oddziaływały na wszystkie dziedziny ochrony zabytków w tym okresie, w tej jednak, w ochronie zabytków techniki i przemysłu występowały szczególnie wyraziście, ponieważ dziedzina ta była związana (i jest nadal) nie tylko pośrednio z gospodarką, przemysłem, transportem i usługami w szczególności, ale i bezpośrednio, tkwiąc niejako z racji charakteru obiektów w strukturze przemysłu, transportu i usług, co powodowało daleką większą podatność na wpływy procesów, które następowały w życiu gospodarczym. Można mówić o bezpośredniej zależności od meandrów polityki przemysłowej, od reorganizacji, przekształceń, impulsów inwestycyjnych.

Jaki był bilans otwarcia, inaczej mówiąc jak można scharakteryzować stan ochrony zabytków techniki i przemysłu w Polsce u progu powojennego okresu:

- była to jeszcze dziedzina nowa w zakresie zainteresowań dziedzictwem przeszłości, która w istocie ukształtowała się dopiero w formie bardziej zorganizowanej w latach międzywojennych i nie pozyskała gruntownych podstaw metodycznych;

- środowisko działające na tym odcinku w tych latach międzywojennych było stosunkowo nieliczne i ograniczało się głównie do osób związanych Muzeum Techniki i Przemysłu w Warszawie i jego tzw. sekcjami ochrony zabytków sztuki inżynierskiej, choć z uwagi na skład personalny opiniotwórcze;

- wojna zaciążyła szczególnie na tym uprzednim dorobku: została zniszczona zgromadzona dokumentacja, uległy rozproszeniu lub również zniszczeniu zbiory prawie wszystkich muzeów typu tech-

nicznego, wielkie straty nastąpiły w środowisku ludzi, którzy podjęli ochronę zabytków techniki.

Do tych niekorzystnych czynników odnoszących się bezpośrednio do ochrony zabytków techniki, doszły jeszcze ogólne, jak m.in. zmiany społeczno-gospodarcze oraz polityczne, powojenna ruina i wynikająca stąd konieczność koncentrowania uwagi na podstawowych sprawach bytowych społeczeństwa, tendencje nowej władzy.

Trzeba zwrócić uwagę, że tendencje te zaważyły znacząco na próbach podźwignięcia się z wojennych zniszczeń. W latach 1945-1947 odbudowie podejmowana była spontanicznie również przez ludzi i środowiska bardzo odległe od popierania nowej rzeczywistości. To zjawisko miało charakter ogólny, oczywiście nie dotyczący tylko ochrony zabytków techniki i przemysłu. Nowa władza, sama szermując hasłem odbudowy kraju i starając się skupić wokół niego możliwie szerokie kręgi społeczne, eliminowała jednak z tych działań ludzi i środowiska sobie niewygodne, czy takie, do których nie miała zaufania.

Taka sytuacja zaistniała przy próbach odbudowy warszawskich placówek muzealnictwa technicznego: Muzeum Techniki i Przemysłu oraz Muzeum Rolnictwa i Przemysłu. Środowiska, które podjęły te próby, nie były bliskie nowej władzy, próby zahamowano i nastąpiła administracyjna likwidacja obu placówek, które miały charakter stowarzyszeń. W ten sposób rozpoczęte reaktywowanie działań na rzecz ochrony zabytków techniki i przemysłu zostało pozbawione ośrodków i materialnej bazy.

Przytoczony przykład ilustruje właśnie zderzenie owych wymienionych w tytule referatu przeciwstawnych tendencji: tendencji odtworzenia jednej z istotnych dziedzin prowadzonej przed II wojną światową działalności kulturalnej i tendencji eliminowania z życia społecznego ludzi aktywnych w poprzednim ustroju oraz organizacji powstałych w tamtych czasach ta druga okazała się niestety silniejsza.

Nie udawały się też indywidualne inicjatywy działań na rzecz reaktywowania ochrony zabytków techniki i przemysłu podjęte m.in. przez inż. Mieczysława Radwana, szczególnie czynnego na tym odcinku w latach międzywojennych. Od indagowanych decydentów otrzymywał odpowiedź, że w dobie odbudowy kraju i tzw. Socjalistycznej rozbudowy nie pora na zajmowanie się relikami przeszłości.

Paradoksalnie jednak trzeba zauważyć, że pierwsze powojenne lata były ogólnie biorąc korzystne dla zachowania historycznych budowli, konstrukcji, maszyn i urządzeń. Z uwagi bowiem na ogro-

mnę zniszczenia każdy obiekt czy maszyna, nawet bardzo starego typu stawała się użyteczna i potrzebna. Dotyczyło to również środków transportu i powodowało, że w tych pierwszych latach po polskich drogach jeździły też samochody i motocykle sięgające swym rodowodem pionierskich okresów motoryzacji. Ilustratywnym tego przykładem mogły być zakopiańskie taksówki.

Tak więc praktyczna użyteczność sprzyjała zachowaniu zabytków techniki i przemysłu, ale ta dyktowana pragmatyzmem tendencja spotykała się z inną, zupełnie przeciwną. Otóż narastające przemiany gospodarcze, w szczególności proces upaństwowiania zakładów przemysłowych zrazu dużych, z czasem średnich i mniejszych zaczął się niestety wiązać ze zjawiskami marnotrawstwa, wynikającymi z przysłowiowego braku troskliwego właściciela. Zdarzały się wcale niejednostkowe przypadki dewastacji obiektów i urządzeń, a czasem nawet całych branż, jak np. wiejskiego przemysłu młynarskiego w wyniku przyspieszonego upaństwowiania młynów i wiatraków oraz polityki fiskalnej.

Na to w sumie niekorzystne tło, w pierwszej połowie lat 50. nałożył się charakterystyczny impuls wynikający z założeń ideologicznych nowego porządku polityczno-społecznego. Impuls ten, sięgający genezą teorii materializmu historycznego, dążył do skoncentrowania uwagi na tzw. kulturze materialnej dla pewnego rodzaju przeciwstawienia się tradycyjnej kulturze duchowej. Ułatwił jednak pozytywne działania w zakresie organizacji nauki: powstał wówczas Instytut Historii Kultury Materialnej, a jednocześnie Zakład Historii Nauki i Techniki i rozpoczęte zostały w dość szerokim zakresie nadania dziejów techniki, nauki i kultury materialnej.

Trzeba jednak od razu zwrócić uwagę, że to polityczne założenie ideologów władzy nie zaowocowało w praktyce pożądanymi przez nich wynikami. Środowiska naukowe obu tych instytutów, zajmując się historią kultury materialnej i historią nauki oraz techniki traktowały te dziedziny jako zupełnie odrębne i nie przeciwstawiały prowadzonych badań, a tym bardziej ich wyników, dorobkowi innych przestrzeni kultury (poza może bardzo nielicznymi wyjątkami). Tym niemniej nadzieje władzy stwarzały ułatwienia dla działalności tych naukowych placówek, a także dla innych inicjatyw w dziedzinie kultywowania tradycji technicznych oraz ochrony dokumentów i zabytków związanych z tymi tradycjami.

W tej atmosferze nastąpiło reaktywowanie działań na rzecz ochrony zabytków techniki. Z inicjatywy grona działaczy zrzeszonych w Naczelnej Organizacji Technicznej przywrócono do życia Muzeum

II. Ochrona zabytków techniki w okresie 1944-1989

Techniki w Warszawie, które zgodnie z przedwojenną tradycją uznało ochronę zabytków za jeden z głównych odcinków swej działalności, przy czym za symboliczne trzeba uznać powtórne otoczenie przez Muzeum opieki zabytkowej walcowni i pudlingarni w Sielpi z I połowy XIX w., niestety znacznie zniszczoną w wyniku dewastacji dokonanych przez okupanta.

Wokół Muzeum Techniki, również zgodnie z tradycją, uformował się krąg społecznych współpracowników, złożony częściowo z osób udzielających się na tym odcinku w okresie międzywojennym z prof. Mieczysławem Radwanem na czele, ale i z wielu innych. Rozpoczął się wyraźny ruch na rzecz ochrony zabytków techniki i przemysłu, który zyskiwał stopniowo współdziałanie ze strony państwowej służby konserwatorskiej.

Wynikami tego społecznego w znacznym stopniu ruchu stało się:

- upowszechnienie idei ochrony zabytków techniki i szersze zrozumienie potrzeby działań na tym odcinku;
- czytelne zrównanie prawne ochrony zabytków techniki i przemysłu z ochroną innych kategorii dóbr kultury, co nastąpiło w postanowieniach Ustawy o ochronie dóbr kultury z 15 lutego 1962 r. oraz w postanowieniach innych aktów normatywnych, wynikających z tej Ustawy;
- podjęcie owocnych prac nad metodyką ochrony zabytków techniki;
- otoczenie trwałą opieką wielu wartościowych historycznie obiektów w różnych częściach kraju, m.in. papierni z początku XVII w. Dusznikach, kuźni wodnej o tradycjach sięgających XVI w. w Gdańsku - Oliwie, huty żelaza z XIX w. w Chlewiskach, pierwszego w Europie stalowego mostu o konstrukcji spawanej na rzece Śludwi pod Łowiczem, walcowni i wytwórni łopat założonej w XVIII w. w Łańcucie;
- wykonanie licznych dokumentacji inwentaryzacyjnych zabytków techniki i przemysłu;
- rozbudowa sieci muzeów typu technicznego: utworzono m.in. Muzeum Żup Krakowskich w Wieliczce, Muzeum Historii Włókiennictwa w Łodzi, Związkowe Muzeum Górnicze w Sosnowcu, Muzeum Morskie w Gdańsku, zespół placówek związanych z zabytkowymi obiektami technicznymi na terenie Zagłębia Staropolskiego;

Ważnym osiągnięciem było podjęcie w Instytucie Historii Kultury Materialnej opracowywania katalogów zabytków budownictwa przemysłowego, po sformułowaniu na wstępie założeń teoretycznych dla tego zadania. Wówczas, w końcu lat 50. i w latach 60. XX w.

było to pionierskie przedsięwzięcie w skali europejskiej, a nawet światowej i tym bardziej należy żałować, że po przygotowaniu i wydaniu parunastu zeszytów obejmujących zabytki z terenu powiatów głównie ówczesnych województw kieleckiego, krakowskiego i łódzkiego przedsięwzięcie zostało przerwane.

To przerwanie dobrze zaplanowanej i realizowanej rejestracji zabytków budownictwa przemysłowego, połączonej z publikacją wyników w przemyślanej formie, stanowi charakterystyczny przykład świadczący o tym, że w kolejnych powojennych dekadach ochrona zabytków techniki była prowadzona w warunkach przeciwnych tendencji. Z jednej strony istniały czynniki wspierające tę działalność, przede wszystkim coraz szerszy udział środowisk zawodowych i regionalnych oraz wsparcie ze strony państwowej służby konserwatorskiej, z drugiej rozmaite hamujące działania administracyjne, czy wręcz działania niszczyielskie, jak np. pośpieszna likwidacja Związkowego Muzeum Górniczego, ponieważ lokal był potrzebny na inne cele, czy zburzenie kieleckich wapienników pod pretekstem porządkowania terenu.

Wiele środowisk zawodowych, m.in. pracownicy drogownictwa, przemysłu hutniczego, górnictwa, kolejnictwa, służb geodezyjnych zaczęli interesować się coraz bardziej swoimi tradycjami oraz organizować ochronę zabytków dokumentujących te tradycje. Przykładami mogą być patronaty nad zabytkami hutnictwa w Zagłębiu Staropolskim, roztoczone przez huty śląskie i wynikające stąd świadczenia na konserwację tych zabytków, działania na rzecz ochrony historycznego taboru kolejowego na różnych stacjach i węzłach, tworzenie zbiorów zabytkowych maszyn i narzędzi drogowych, organizacja licznych muzeów zakładowych oraz tzw. izb pamięci, w których obok dokumentów życia społecznego gromadzone były stare maszyny i urządzenia techniczne oraz przykładowe produkty. Wśród powstałych w latach 60. i 70. XX w. placówek muzealnych w zakładach przemysłowych trzeba wymienić m.in. Muzeum Zakładów Mechanicznych Ursus w Ursusie pod Warszawą, Muzeum Kieleckiej Fabryki Pomp w Białogonie, w tym czasie już dzielnicy Kielc, Muzeum Zakładów Metalowych H. Cegielski w Poznaniu, Muzeum Radomskiej Fabryki Telefonów, Muzeum Stoczni im. Komuny Paryskiej w Gdyni.

Podobne tendencje i działania rodziły się w środowiskach regionalnych, przy czym szczególnie spektakularny, zarazem ważny wynik przyniosły konsekwentne starania i prace Stowarzyszenia Miłośników Ziemi Tarnogórskiej w Tarnowskich Górach, które nawiązując

do przedwojennych zamierzeń zabezpieczyło dość znaczny zespół komór i chodników tamtejszej kopalni kruszców z XVIII i XIX w. organizując placówkę muzealną pod nazwą Zabytkowej Kopalni, cieszącej się do dziś dużym zainteresowaniem zwiedzających.

Dla podsumowania dorobku dwu pierwszych powojennych dziesięcioleci, a także zaakcentowania potrzeb istotne znaczenie miała ogólnopolska konferencja pn. „Zabytki i tradycje techniki w Tysiąclecie Państwa Polskiego”, zorganizowana z inicjatywy Komitetu Historii Nauki i Techniki PAN oraz Muzeum Techniki. Wysunięto wówczas wiele wniosków i wytycznych dla dalszych działań w zakresie ochrony zabytków techniki. Wygłoszone referaty, uzupełnione informacjami o muzeach typu technicznego oraz obszernym wykazem najbardziej wartościowych zabytków techniki w kraju opublikowano w 1970 r. pt. „Muzea i zabytki techniki w Polsce”. Była to pierwsza, obszerniejsza publikacja na ten temat w krajowej literaturze.

W tych, jak również w późniejszych latach ochrona zabytków techniki stała się integralnym elementem działalności wojewódzkich konserwatorów zabytków, w niektórych województwach (np. w kieleckim, katowickim) powoływani byli specjaliści dla zajmowania się tą tematyką. Nie nastąpiło jednak usunięcie dysproporcji między nakładem pracy i środków na ochroną tych zabytków, a nakładami na inne grupy dóbr kultury. Podejmowano próby opracowania specjalnych programów zabezpieczania zabytków techniki m.in. na Śląsku.

Z drugiej strony procesy modernizacji przemysłu oraz liczne inwestycje, zwłaszcza w latach 70, powodowały niszczenie zarówno tzw. ruchomych, czyli maszyn, mechanizmów i urządzeń, jak i nieruchomych zabytków. Starania o zachowanie materialnych dokumentów dziedzictwa przemysłowego przegrywały często z tendencjami unowocześniania gospodarki.

Kryzys ekonomiczny w latach 80. XX w. oraz jego odbicie w życiu społecznym wpłynęły hamująco na działania na rzecz ochrony zabytków techniki. Stała się dostrzegalna rosnąca dysproporcja pomiędzy polskim dorobkiem w tej dziedzinie i dorobkiem innych krajów.

Zahamowania nie oznaczały jednak całkowitego braku pozytywnych wyników, które wynikały przede wszystkim z aktywności społecznej i odpowiedzialności placówek muzealnych oraz ogniw państwowej służby konserwatorskiej.

W latach 80. w wyniku ożywienia wspomnianej aktywności powstały stowarzyszenia społeczne, które wśród swych celów wyraźnie akcentowały ochronę zabytków dziedzictwa technicznego i prze-

II. Ochrona zabytków techniki w okresie 1944-1989

mysłowego: Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków, Polskie Towarzystwo Historii Techniki oraz Towarzystwo Kultury Technicznej. Rodziły się też inicjatywy regionalne m.in. w Krakowie oraz we Wrocławiu, gdzie Instytut Historii Architektury i Techniki stał się ośrodkiem inspirującym różne formy działalności poczynając od wprowadzania zasad ochrony zabytków techniki do dydaktyki uczelnianej.

Z dorobku Polskiego Towarzystwa Historii Techniki trzeba szczególnie zaakcentować opracowanie „Społecznej Karty Ochrony Zabytków Techniki”, obejmującej zarówno określenie pojęcia zabytku techniki i kryteriów, którym musi ono odpowiadać, jak też zasady i formy ochrony.

Rozwinęło się zainteresowanie zabytkowymi środkami transportu zarówno kolejowego, jak i drogowego. Dzięki staraniom środowisk kolejarskich oraz Muzeum Kolejnictwa w Warszawie zabezpieczono dość liczne jednostki zabytkowego taboru (wagony, parowozy, jednostki elektryczne). Powiększyło się też znacząco grono miłośników historycznych samochodów i motocykli, tworzących swoje kluby w różnych ośrodkach kraju, w strukturach Automobilklubu oraz zupełnie nienależnie.

Udało się w tym okresie otoczyć opieką i działaniami konserwatorskimi nieliczne, ale charakterystyczne obiekty dziedzictwa przemysłowego, jak np. szyb „Guido” wraz z zespołem chodników kopalni węgla kamiennego w Zabrze, który stał się Oddziałem Muzeum Górnictwa Węglowego (niestety w 2000 r. bardzo zagrożony w istnieniu) oraz tzw. Zakłady Norblina w Warszawie o tradycjach sięgających początku XIX w. w których zorganizowano Muzeum Przemysłu - Oddział Muzeum Techniki.

Oceniając ochronę zabytków techniki i przemysłu w Polsce w latach 1944-1989 trzeba wykazać znaczny dorobek, który niewątpliwie mógłby być bez porównania większy, gdyby nie hamujące zjawiska, gdyby wśród podanych w tytule przeciwstawnych tendencji mniej było tych niekorzystnie oddziałujących na zachowanie materialnych dokumentów dziedzictwa tak ważnej dziedziny naszego życia społecznego i narodowego.

Oczywiście ten dorobek byłby jeszcze większy, gdyby nie wydarzenia II wojny światowej i jej konsekwencji dla Rzeczypospolitej. Sądząc po tym, czego dokonano w latach międzywojennych, gdyby nie te wydarzenia, polskie działania na rzecz zachowania dziedzictwa technicznego i przemysłowego stanowiłyby w Europie wzór do naśladowania.

Janusz Sankowski

Ochrona zabytków techniki w kolejnictwie w latach 1944-1989

Problematyką ochrony zabytków techniki i historii kolejnictwa w latach 1944-1989 zajmowały się:

1. Muzeum Kolejnictwa w Warszawie,
2. Muzeum Okręgowe w Bydgoszczy,
3. Muzeum Okręgowe w Ciechanowie,
4. Izby Tradycji, Pamięci i Perspektyw działające w zakładach pracy przedsiębiorstwa PKP,
5. Kluby modelarzy kolejowych,
6. Warsztat modelarski w Jeleniej Górze,
7. Hobbyści, miłośnicy kolei działający w porozumieniu z Muzeum Kolejnictwa.

Stan ten kształtował się w wyniku uwarunkowań historycznych, a mianowicie blasków i cieni w rozwoju i działalności Muzeum Kolejnictwa z jednej strony i jednoczesnej społecznej aktywności całego zastępu ludzi i ośrodków w kraju, którym na sercu leżała ochrona zabytków polskiego kolejnictwa z drugiej strony. W miarę rozwoju Muzeum Kolejnictwa oraz przejmowania roli centralnego ośrodka krajowego w ochronie zabytków techniki kolejnictwa następowała systematycznie integracja ruchu ochrony tych zabytków.

Zbiory zabytków techniki kolejnictwa z okresu międzywojennego uległy całkowitemu zniszczeniu w czasie II wojny światowej. Po wojnie 25 czerwca 1946 r. Minister Komunikacji Jan Rabanowski powołał Muzeum Komunikacji, w którego składzie był m.in. dział kolejowy. Muzeum utworzono, aby stało się poglądową politechniką z zakresu komunikacji, zbiornicą pomocy naukowych dla szkół kolejowych i kursów wszelkiego typu; placówką pracy naukowej, punktem oparcia dla racjonalizatorów oraz informatorem dla ogółu społeczeństwa o znaczeniu komunikacji w życiu gospodarczym państwa, o historii jej rozwoju, jej stanie obecnym i o zamierzeniach na przyszłość.

Muzeum Komunikacji usilną pracą i skrzętnymi zabiegami zgromadziło zbiory o wielkim znaczeniu naukowym, dydaktycznym

i propagandowym, a także o ogromnej wartości materialnej. Ekspozyty w skali 1:1 oraz modele w skali 1:10 obrazowały rozwój, stan i budowę kolejnictwa i innych działów. Wobec niemożności znalezienia w Warszawie i jej najbliższej okolicy odpowiedniego pomieszczenia zbiory magazynowane były w obszernym budynku byłej parowozowni w Pilawie, a następnie w Bytomiu.

Mimo obietnic Biura Rozbudowy Warszawy nie udało się wybudować Muzeum Komunikacji na terenach obecnego Stadionu Dziesięciolecia, Stąd działalność powołanego Muzeum Komunikacji zaczęła zanikać, aż ustała całkowicie na przełomie lat 1956-1957. Ekspozyty złożone w parowozowni w Pilawie, a następnie w Bytomiu, zostały przekazane częściowo do Muzeum Techniki NOT, częściowo do Technikum Kolejowego w Warszawie.

Działania mające na celu reaktywowanie muzealnictwa kolejowego rozpoczęły się w 1963 r., kiedy Muzeum Techniki z racji specyfiki muzealnictwa kolejowego wystąpiło do Ministra Komunikacji z wnioskiem o uzgodnienie lokalizacji przyszłego Muzeum Kolejnictwa na terenie przewidywanego do likwidacji dworca Warszawa Główna Osobowa. Wniosek ten zaowocował podjęciem w resorcie komunikacji prac, w wyniku których Minister Komunikacji w porozumieniu z Ministrem Kultury i Sztuki utworzył 11 lipca 1972 r. Muzeum Kolejnictwa w Warszawie. Lokalizację Muzeum Kolejnictwa w byłym obiekcie dworca Warszawa Główna Osobowa ustalił ostatecznie Minister Komunikacji dopiero w 1985 r.

6 września 1986 r. zostało otwarte Muzeum Kolei Wąskotorowej w Sochaczewie jako Oddział Muzeum Kolejnictwa w Warszawie. Bazą dla działania i rozwoju tego Muzeum była Sochaczewska Kolej Dojazdowa, która zaprzestała działalności eksploatacyjnej 30 listopada 1984 r. i w całości została przekazana Muzeum Kolejnictwa. Z uwagi na postęp w rozwoju komunikacji była Sochaczewska Kolej Dojazdowa stała się w całości zabytkiem charakterystycznym dla epoki, której służyła oraz dowodem inicjatywy i uporu wielu ludzi, dzięki którym to nowe Muzeum powstało dla ukazywania zwiedzającym zabytków i historii kolei wąskotorowych na ziemi mazowieckiej i całej Polsce. Zbiory Muzeum Kolei Wąskotorowej w Sochaczewie w zakresie taboru wąskotorowego naturalnej wielkości są największymi na świecie, a do dziś jest czynna zabytkowa kolej parowa do puszczy Kampinoskiej.

Już w latach 60. z inicjatywy naczelnika Oddziału Trakcji w Jenieju Górze powstał wydzielony warsztat modelarski, specjalizujący

się w wytwarzaniu modeli taboru kolejowego – zabytkowych parowozów, wagonów, pojazdów spalinowych i elektrycznych. Człowiekiem tym był inż. Albert Bieleninik.

W związku z pogarszającą się sytuacją w PKP, warsztatowi groziła likwidacja. Wtedy to na wniosek Muzeum Kolejnictwa w Warszawie warsztat został włączony w struktury Muzeum i od roku 1992 jest to Filia Muzeum pod nazwą: Pracownia Modeli Taboru Kolejowego w Jeleniej Górze.

W latach 80. dzięki uporowi i ogromnemu zaangażowaniu, inż. Zdzisława Kopery powstała w Gryficach Stała Wystawa Pomorskich Kolei Wąskotorowych, funkcjonująca od 1992 r. jako Filia Muzeum Kolejnictwa.

W ochronie zabytków polskiego kolejnictwa Muzeum Kolejnictwa prowadzi zgodnie ze statutem następującą działalność:

- gromadzi zbiory w zakresie: taboru normalnotorowego i wąskotorowego, maszyn i urządzeń, modeli i makiet, eksponatów artystyczno-historycznych, dokumentów archiwalnych, wydawnictw bibliotecznych;
- przy pomocy środków własnych i Polskich Kolei Państwowych dokonuje bieżącej i okresowej konserwacji tych zbiorów;
- zabezpiecza przed kradzieżą i dewastacją;
- wystawia tabor naturalnej wielkości jako pomniki techniki na ważnych węzłach kolejowych, stacjach i kolejowych zakładach pracy tradycyjnie związanych z tym taborom, a załogi tych jednostek kolejowych dokonują bieżącej konserwacji tych zabytków;
- popiera i wspomaga działalność kolejowych skansenów: zabytkowego taboru kolejowego działających w ramach struktur Polskich Kolei Państwowych. Dzięki działalności wielkiej rzeszy hobbyistów i miłośników kolei w tych skansenach jest należycie utrzymywany zabytkowy tabor kolejowy i uruchamiane są okolicznościowe pociągi „Retro”. Muzeum Kolejnictwa ma również tam swój tabor zabytkowy.

Do najbardziej aktywnych skansenów należą: Sucha Beskidzka, Wolsztyn i Kętrzyn.

W 1971 r. staraniem Muzeum Okręgowego w Bydgoszczy zostało uruchomione Muzeum Kolei Wąskotorowej w Wenecji k. Żnina, w którym gromadzony był tabor wąskotorowy o szerokości 600 mm i uruchamiane były pociągi turystyczne. Od stycznia 1978 r. Muzeum Kolei Wąskotorowej w Wenecji działa jako Oddział Muzeum Okręgowego w Bydgoszczy. Znaczącą pomoc w szczególności

warsztatową zapewniało temu Muzeum kierownictwo Kolei Dojazdowych w Żninie. Muzeum Kolejnictwa w Warszawie skierowało do tego Muzeum zabytkowy tabor o prześwicie 600 mm, jaki był użytkowany na terenie całego kraju. Po kilkuletnim postoju i oczekiwaniu na remont uratowany został unikalny parowóz produkcji belgijskiej, który jako miniatura parowozu „Pacifik” ciągnął pociągi z gośćmi zwiedzającymi Międzynarodową Wystawę w Brukseli w 1935 r. Powstanie i działalność tego Muzeum było osobistą zasługą emerytowanego dyrektora Muzeum Okręgowego w Bydgoszczy mgr Rajmunda Kuczmy.

Z inicjatywy Muzeum Okręgowego w Ciechanowie oraz aktywności Towarzystwa Miłośników Ziemi Ciechanowskiej zgromadzono liczne zbiory związane z historią kolei nadwiślańskiej uruchomionej w 1877 r. Zbiory te zostały udostępnione społeczeństwu 22 września 1984 r. w związku z uruchomieniem trakcji elektrycznej z Nasielska do Ciechanowa. Działalność w zakresie ochrony zabytków polskiego kolejnictwa w ciechanowskim środowisku było zasługą dyrektora Muzeum Okręgowego w Ciechanowie mgr Edwarda Lewandowskiego.

Poważną rolę w ochronie zabytków kolejnictwa spełniały liczne izby tradycji i pamięci istniejące w jednostkach organizacyjnych i zakładach pracy przedsiębiorstwa PKP. Do 1989 r. aktywną działalność przejawiały następujące izby tradycji i pamięci:

1. Lokomotyownia Warszawa Praga
2. Lokomotyownia Siedlce
3. Lokomotyownia Kutno
4. Zasadnicza Szkoła Zawodowa w Kutnie
5. Węzeł Łódź
6. Warszawskie Koleje Dojazdowe Grodzisk Mazowiecki
7. Wagonownia Warszawa Szczęśliwice
8. Stacja Czeremcha
9. Węzeł Lublin
10. Stacja Dęblin
11. Stacja Kraków
12. Stacja Nowy Sącz
13. Śląska DOKP w Katowicach
14. Stacja Katowice
15. Stacja Rybnik
16. Węzeł Kędzierzyn
17. Węzeł Tarnowskie Góry

18. Węzeł Bielsko Biała
19. Węzeł Gliwice
20. Węzeł Częstochowa
21. Zarząd Kolei Dojazdowych Bytom
22. Dolnośląska DOKP Wrocław
23. Stacja Opole
24. Stacja Legnica
25. Stacja Kłodzko
26. Dom Kultury Kolejarza Poznań
27. Dom Kultury Kolejarza Zbąszynek
28. Dom Kultury Kolejarza Rzepin
29. Dom Kultury Kolejarza Jarocin
30. Dom Kultury Kolejarza Leszno
31. Dom Kultury Kolejarza Gniezno
32. Dom Kultury Kolejarza Zielona Góra
33. Dom Kultury Kolejarza Kępno
34. Dom Kultury Kolejarza Krośniewice
35. Opalenicka Kolej Dojazdowa w Opalenicy
36. Stacja Gorzów Wlkp.
37. Stacja Szczecinek
38. Stacja Krzyż
39. Stacja Słupsk
40. Północna DOKP w Gdańsku
41. Węzeł Gdynia
42. Węzeł Karsznice
43. Stacja Bydgoszcz
44. Stacja Działdowo
45. Stacja Olsztyn
46. Stacja Iława
47. Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego w Bydgoszczy
48. Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego w Nowym Sączu
49. Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego w Poznaniu
50. Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego w Radomiu
51. Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego w Ostrowie Wkp.
52. Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego w Ostródzie
53. Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego we Wrocławiu
54. Zakłady Naprawcze Taboru Kolejowego w Mińsku Maz.

Dla ilustracji i charakterystyki tych placówek należy przykładowo kilka z nich przedstawić bliżej, a mianowicie:

- Muzeum Zakładowe Północnej DOKP w Gdańsku, działające od

17 marca 1975 r. na powierzchni ok. 170 m² – w zbiorach zabytkami techniki są maszyny i urządzenia, jak wyposażenie techniczne dyżurnego ruchu, toromistrza, zegary, lampki i latarki oświetleniowe i sygnalizacyjne itp.;

- Izba Tradycji Dolnośląskiej DOKP we Wrocławiu działająca od 1980 r. na powierzchni 112 m² – w zbiorach m.in. zabytkowe urządzenia łączności, lampy naftowe i karbidowe oraz zabytkowy tabor;

- Izba Pamięci Zachodniej DOKP w Poznaniu działająca od 1986 r. – w zbiorach jest kolekcja lamp karbidowych i gazowych (do oświetlenia wagonów osobowych). Integralną częścią Izby są: skansen - Parowozownia Wolsztyn, Skansen Kolei Wąskotorowej w Opalenicy, pomniki techniki w Ostrowie Wlkp., Zbąszynku, Gnieźnie i Krotoszynie.

Parowozownia Wolsztyn jako całość jest zabytkiem techniki i miejscem zbioru zabytkowych parowozów normalnotorowych. Są zachowane w stanie czynnym wszelkie urządzenia do utrzymania, obrządzania i napraw parowozów. Czynne parowozy obsługują okolicznościowe pociągi „Retro”.

Skansen w Opalenicy zgromadził zabytkowe parowozy i wagony wąskotorowe, obrazujące historię i tradycję 100-letnich przewozów ta trakcja w tym regionie. Pomnikami techniki w Ostrowie Wlkp., Zbąszynku, Gnieźnie i Krotoszynie są parowozy i wagony (w Krotoszynie wąskotorowe);

- Ośrodek Historii Węzła PKP w Dęblinie – założony w latach 50. XX w. – wśród zbiorów są reflektory wagonowe, trakcyjne i stacyjne, tabliczki metrykalne, latarki z XIX i XX wieku, pierwsza polska radiostacja z 1944 r. – popularna „Pszczółka”. Twórcą tego ciekawego zbioru był Józef Luciński.

- Izba Tradycji w Zakładach Naprawczych Taboru Kolejowego im. Obrońców Bydgoszczy w Bydgoszczy działająca od 1976 r. na powierzchni 75 m² – w zbiorach tablice firmowe parowozów, kotłów, tendrów, wagonów węglarek oraz dwa parowozy - pomniki techniki eksponowane przed siedzibą dyrekcji;

- Izba Tradycji w Zakładach Naprawczych Taboru Kolejowego w Nowym Sączu, założona w latach 70. XX w. - w zbiorach jest zabytkowy tabor naprawiany w tych zakładach, zabytkowe urządzenia i budowle, zabytkowe osiedle mieszkaniowe;

- Izba Tradycji Zakładów Naprawczych Taboru Kolejowego „Radom” w Radomiu, założona w 1977 r. na powierzchni 40 m². Ciekawostką Izby jest fakt, że mieści się ona w zabytkowym budynku straży pożarnej wpisanym do rejestru zabytków.

II. Ochrona zabytków techniki w okresie 1944-1989

Należy nadmienić, że Izby Tradycji były prowadzone najczęściej społecznie przez miłośników kolejnictwa i tylko w tych zakładach, gdzie był do tych spraw życzliwy stosunek i pomoc kierownictwa i organizacji społeczno-politycznych.

W ochronie zabytków kolejnictwa na podkreślenie zasługuje ruch Klubów Modelarzy Kolejowych, które poza hobbystyczną działalnością w zakresie wykonywania modeli zajmują się konserwacją, zabezpieczeniem i upowszechnieniem zabytków kolejnictwa. Do takich aktywnych Klubów należały: Kraków, Warszawa, Poznań, Łódź, Wrocław, Katowice.

Wyżej wyszczególniony szeroki ruch na rzecz ochrony zabytków techniki w kolejnictwie jaki rozwinął się do 1989 r. został zahamowany w ostatnim 10-leciu na skutek nowych trudnych warunków prawnych, finansowych i organizacyjnych. Wpłynęły one i na działalność społeczną i na działalność profesjonalną w ramach Muzeum Kolejnictwa, którego warunki pracy są coraz trudniejsze.

Krzysztof Radwan

Ochrona zabytków techniki lotniczej w latach 1944-1989

Działania związane z ochroną zabytków techniki lotniczej nie są w światowym muzealnictwie tendencją nową. Wystawy lotnicze towarzyszyły rozwojowi aeronautyki i awiacji od samego początku jej istnienia. Były drogą ich popularyzacji, zazwyczaj też ich zadaniem było gromadzenie funduszy na kosztowne eksperymenty lotnicze. Przodowały w nich sławne centra lotnicze, takie jak Reims we Francji, Johannisthal w Niemczech czy Wiener-Neustadt w Austro-Węgrzech.¹ Pomimo braku państwowości, także na ziemiach polskich organizowano takie wystawy, w których idea lotnicza splatała się także z wyeksponowaniem motywów patriotycznych, udowadniając, iż Polacy, mimo niewoli, są w stanie dorównać światowemu postępowi myśli technicznej, której awangardą była żegluga powietrzna. Warto tu wspomnieć wystawy organizowane przez warszawskie towarzystwo „Aviata” oraz przez Związek Awiatyczny Studentów Politechniki Lwowskiej. Także w Krakowie - dzisiejszej siedzibie Muzeum Lotnictwa - już 26 października 1909 r., w budynkach przy klasztorze Franciszkanów, siedzibie Stałej Wystawy Przemysłowo-Technicznej, wystawili swe prawidłowo latające modele Wincenty i Rudolf Schindlerowie oraz Stanisław Kolouska. Pola mokotowskie w Warszawie, krakowski Hotel Kleina, obiekty Muzeum Techniczno-Przemysłowego oraz lwowskie obiekty Politechniki – to początki polskiego lotniczego wystawiennictwa i muzealnictwa.

Po licznych wystawach lotniczych z okresu pierwszej wojny światowej (głównie o znaczeniu propagandowym) nastąpiły początki stałego muzealnictwa lotniczego: powołać się tu wypada na przykład francuskiego Muzeum Lotnictwa w La Madine pod Paryżem otwartego w 1921 r. Następne lata przyniosły powstanie kolejnych tego typu placówek, np. w Berlinie, Dayton, Wiedniu, Pradze czy Chicago. Należy jednak podkreślić, iż jedynie Berlin i Dayton posiadały specjalistyczne jednostki wystawiennicze o charakterze lotniczym². Polska również miała w tym czasie swój wkład w rozwój muzealnych ekspozycji lotniczych. Pierwszą stałą wystawą podejmującą tematykę lotniczą była ekspozycja Wielkopolskiego Muzeum Wojskowego w Po-

znaniu. Muzeum to było drugą obok warszawskiego Muzeum Techniki i Przemysłu jednostką wystawienniczą w ówczesnej Polsce.

Lata II wojny światowej przyniosły niepowetowane straty dla polskiego muzealnictwa technicznego. W obu przypadkach zniszczenia dotknęły eksponatów będących świadectwem wczesnych, pionierskich działań na polu techniki lotniczej. Zbiory tych muzeów uległy praktycznie całkowitemu zniszczeniu i nie zostały odtworzone w latach powojennych³.

Pierwszą i jak dotąd jedyną, polską specjalistyczną placówką wystawienniczą prezentującą szeroko pojętą tematykę lotniczą jest Muzeum Lotnictwa Polskiego w Krakowie. Jako datę powstania przyjmuje się 23 marca 1963 r., kiedy to na mocy rozporządzenia Ministerstwa Obrony Narodowej obiekty i część terenów byłego wojskowego lotniska Rakowice-Czyżyny zostały przekazane Aeroklubowi Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej z przeznaczeniem na miejsce ulokowania, tworzonego w Krakowie, Muzeum Lotnictwa. Stwierdzenie to jednak jest znacznym uproszczeniem. Zaczynając rys dziejów tej placówki muzealnej od jej oficjalnego, urzędowego powstania w dzisiejszej postaci może stworzyć obraz niepełny. Zbiory ówczesnego Muzeum Lotnictwa i Astronautyki wywodzą się bowiem ze znacznie wcześniejszych działań, sięgających pierwszych dni po zakończeniu II wojny światowej. Tradycje myśli technicznej, rozpoczynające się w okresie pionierskich lotnictwa, oraz konieczność przypominania o osiągnięciach polskich skrzydeł były podstawowymi przyczynami powołania do życia już w 1946 r. przez ówczesne Ministerstwo Komunikacji Muzeum Komunikacji, którego jednym z elementów miały być zabytki techniki lotniczej.

Straty wojenne, jakie były udziałem naszego kraju, uniemożliwiały jednak pełną realizację tego przedsięwzięcia. Pierwsze lata funkcjonowania tej placówki muzealnej były okresem gromadzenia i przechowywania eksponatów, praktycznie bez możliwości ich wystawiania. Muzealiami w pełni tego słowa znaczeniu, które dały początek zbiorom tej jednostki ekspozycyjnej, były odnalezione w Czarnkowie zmagazynowane przez wojska niemieckie wraki samolotów, w tym wiele z okresu pionierskiego, I i II wojny światowej oraz wiele silników lotniczych różnych typów. Znaleźisko to obejmowało kompletne i niekompletne egzemplarze płatowców oraz około 70 silników lotniczych. Pośród znalezisk znajdował się też najcenniejszy z historycznego i emocjonalnego punktu widzenia polski zabytek lotniczy - w miarę kompletny samolot myśliwski PZL P 11c. Wszystkie te

eksponaty były w znacznym stopniu uszkodzone i zdekompletowane, ale ze względu na swój bezsprzecznie historyczny charakter stanowiły unikatowy zaczątek zbiorów przyszłego muzeum⁴.

„Skarb” z Czarnkowa został przeniesiony do pomieszczeń Okręgowej Składnicy Lotniczej w Gądkach pod Poznaniem. Pierwszymi nowymi eksponatami, jakie zasilły zbiory, były skasowane wskutek naturalnego zużycia płatowce eksploatowane już w powojennym lotnictwie cywilnym oraz prototypy samolotów. W roku 1948 kolekcja poszerzyła się o samolot LWD Szpak-2, pierwszy zbudowany po wojnie w Polsce, oraz egzemplarz szybowca WWS Salamandra. W następnym roku zostały do zbioru dołączone dwa samoloty Po-2 oraz dwa niemieckie szybowce SG-38 i FVA-10 Rheinland.

Początek lat pięćdziesiątych wiąże się z kolejną przeprowadzką zebranych w Gądkowie eksponatów, tym razem do zabudowań parowozowni w Pilawie. W magazynie tym, poza muzealiami lotniczymi, były zgromadzone także zabytkowe obiekty transportu kolejowego i samochodowego. Powiązane było to z przeprowadzoną w tym okresie zmianą profilu i nazwy tej jednostki wystawienniczej na Muzeum Lotnictwa i Transportu Drogowego. Sama nazwa może być myląca, gdyż muzeum istniało ze względów ekonomicznych tylko na papierze. Okres przechowywania eksponatów lotniczych w Pilawie, w wyniku braku jakichkolwiek prac konserwatorskich oraz fatalnych warunków składowania, przyniósł niepowetowane straty w ich ogólnym stanie technicznym.

Zbiory systematycznie powiększały się jednak dalej. W okresie 1950-1951 muzeum które było nadal tylko w fazie projektu, wzbogaciło się o dwa przedwojenne szybowce szkolne: Żaba i Wrona bis, odrestaurowane w bielskim Instytucie Szybownictwa. Do zbiorów trafiły także: niemiecki szybowiec DFS Rhonsperber, prototyp szybowca szkolnego IS-3 ABC, samolot LWD Szpak-3 oraz RWD-21. Do końca pobytu eksponatów lotniczych w Pilawie to jest do 1954 r., znajdowało się tam 28 samolotów, 8 szybowców, 94 silniki oraz 6 przekrojów różnych elementów konstrukcyjnych silników i samolotów.

Powołane do życia w tym czasie Muzeum Kolejnictwa, a także perspektywiczne przekazanie pozostałych eksponatów techniki lotniczej i motoryzacyjnej do organizowanego Muzeum Techniki NOT w Warszawie oraz planowana modernizacja węzła kolejowego w Pilawie, wymogły konieczność opuszczenia parowozowni, a co za tym idzie i kolejną przeprowadzkę. Na nową siedzibę przewidziano dwa drewniane pawilony, pozostałe po Wystawie Ziemi Odzyskanych we Wro-

clawiu, ich łączna powierzchnia liczyła zaledwie 2300 m², co dawało nadmierne zagęszczenie zbiorów. Była to już poważna kolekcja, wymagająca do celów muzealno-wystawienniczych bardzo dużego pomieszczenia jakim byłby np. hangar lotniczy. Obiektu który spełniałby takie wymagania dla celów muzealnych pod koniec lat pięćdziesiątych w kraju nie było.

12 września 1962 r. z inicjatywy Komisji Historycznej Aeroklubu Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej, powołano w Warszawie Komisję Organizacji Muzeum Lotnictwa i Budowy Domu Lotnika. Stała się ona wspólnym organem wszystkich placówek zainteresowanych muzealnictwem lotniczym w kraju. Komisja rozpoczęła swoją działalność od podjęcia starań o zdobycie pomieszczeń dla muzeum. Po pertraktacjach z władzami otrzymała w marcu 1963 r. zezwolenie na przejęcie hangaru na lotnisku Rakowice-Czyżyny w Krakowie. Przekazanie tego obiektu Aeroklubowi PRL z przeznaczeniem na stworzenie w nim Ośrodka Ekspozycji Sprzętu Lotniczego było momentem przełomowym w dziejach obecnego Muzeum Lotnictwa Polskiego w Krakowie. Użytkownikiem obiektu został w imieniu APRL Aeroklub Krakowski i jemu Komisja Organizacji Muzeum Lotnictwa i Budowy Domu Lotnika przekazała dwa priorytetowe zadania⁵. Pierwszym z nich było sprowadzenie do Krakowa i przejęcie od Muzeum Techniki NOT muzealiów przechowywanych we Wrocławiu. Drugim zadaniem było zebranie, wstępne opracowanie i przygotowanie eksponatów do organizowanej w 1964 roku Wystawy Lotniczej z okazji XX-lecia PRL. Efektem tych działań było przeprowadzenie wstępnej inwentaryzacji zbiorów wrocławskich oraz sprowadzenie ich do Krakowa. Łącznie do końca 1963 r. przewieziono do Krakowa kilkadziesiąt płatowców, 1 gondolę silnikową oraz 85 egzemplarzy silników lotniczych. Kilka eksponatów znajdujących się w magazynach wrocławskich, ze względu na ich fatalny stan techniczny nie transportowano w ogóle do Krakowa. Należy przypomnieć tutaj sprawę restauracji prototypu szybowca Sęp. Wysłany do Bielska uszkodzony, prototypowy egzemplarz tego płatowca został tam zamieniony na będący w znacznie lepszym stanie technicznym egzemplarz seryjny i przekazany do zbiorów muzeum, dalsze losy prototypu są nieznane. Wszystkie przywiezione do Krakowa muzealia znalazły się po raz pierwszy we właściwym im środowisku ekspozycyjnym, jakim był dla nich hangar lotniska rakowickiego.

Wystawa Lotnicza w Krakowie, która zorganizował Aeroklub PRL przy współpracy Inspektoratu Lotnictwa, Dowództwa Obrony Powietrznej Kraju, Ministerstwa Komunikacji, Zjednoczenia Przemysłu

słu Lotniczego, a także Muzeum Techniki NOT, zgromadziła 62 egzemplarze płatowców. Pośród wystawionych eksponatów 9 samolotów, 5 szybowców i 1 motoszybowiec pochodziło już z własnych zbiorów muzeum. Po zakończeniu prezentacji trwającej od 23 sierpnia do 30 września 1964 r. muzeum wzbogacił swe zbiory o samoloty wojskowe będące darem lotnictwa wojskowego; były to: Tu-2, Avia B-33, Jak-11 i Jak-17. Po zakończeniu wystawy muzealia ustawiono w hangarze jako statyczną ekspozycję udostępnioną zwiedzającym. Do końca 1964 r. muzeum otrzymało jeszcze trzy silniki lotnicze, a także szybowiec szkolny IS-3 ABC⁶.

Pierwszy okres funkcjonowania zamyka podporządkowanie 1 lipca 1965 r. Ośrodka Ekspozycji Sprzętu Lotniczego przy Aeroklubie Krakowskim Zarządowi Głównemu Aeroklubu PRL. Równocześnie ośrodkowi nadano nową nazwę: Ośrodek Ekspozycji Lotniczej APRL w Krakowie. Iluzorycznie przestronny hangar musiał jednak od samego początku funkcjonowania ośrodka spełniać podwójne zadanie: miejsca ekspozycji i jednocześnie magazynów eksponatów nie kwalifikujących się do wystawienia z uwagi na stan techniczny, co w efekcie wyglądem swym przypominało skład samolotów. Oprócz hangaru w celach magazynowych wykorzystywano także zabudowania starej hamowni silników. Ekspozycja udostępniona publiczności, wydzielona na 2/3 powierzchni hangaru, obejmowała pod koniec 1966 r. 17 samolotów, 1 motoszybowiec, 8 szybowców oraz kilkanaście silników⁷.

W roku 1967, po trzech latach funkcjonowania, Ośrodek Ekspozycji Lotniczej APRL został poddany kolejnej zmianie organizacyjnej. Z 1 stycznia tego roku ośrodek został przejęty przez Naczelną Organizację Techniczną i otrzymał nazwę Muzeum Lotnictwa w Krakowie. Przez kolejne lata następował dalszy rozwój tak zasobów, jak i ekspozycji. Praktycznie wszystkie eksponaty pozyskiwane przez muzeum w tym okresie były bezpośrednio kierowane na ekspozycję. Do zbiorów doszły repliki statków powietrznych. Był to samolot Bleriot XI z 1909 r., zbudowany przez Pawła Zołotowa w 1967 r., oraz jedno z dwóch skrzydeł Lilienthala z 1894 r. Niezależnie od tych eksponatów muzeum wzbogaciło się w tym czasie o nowe eksponaty: m.in. szybowce IS-4 i SZD-8, kabinę pilotów samolotu komunikacyjnego CSS-12, 12 silników, 4 śmigła oraz pierwsze eksponaty techniki raketowej, w tym pompę paliwową, gazogenerator i silnik niemieckiej V-2.

Początek roku 1971 przyniósł także nową reorganizację muzeum, bowiem z całym swoim stanem posiadania przeszło ono ponownie do resortu komunikacji. Nadzór nad muzeum w imieniu Mini-

sterstwa Komunikacji miał spełniać Centralny Zarząd Lotnictwa Cywilnego w Warszawie. 1 stycznia 1971 r. muzeum zmieniło nazwę na Muzeum Lotnictwa i Astronautyki w Krakowie. Przekazanie muzeum Ministerstwu Komunikacji zeszło się w czasie z przekazaniem przez Ministerstwo Obrony Narodowej obiektów i terenu na rzecz Muzeum Lotnictwa i Astronautyki. Działalność muzeum opierała się od tego momentu na zatwierdzonym przez Ministerstwo Komunikacji statucie, który określał następujące zadania organizacyjne:

- gromadzenie, przygotowanie i opracowywanie eksponatów;
- konserwację, odbudowa i techniczna rekonstrukcja prowadzone przez dział techniczny;
- prowadzenie biblioteki i archiwum materiałów w postaci opracowań, rękopisów, dokumentów i fotografii⁸.

Ten etap działalności muzeum wiązał się z dalszym systematycznym powiększaniem zasobu zbiorów, ale także z intensywną działalnością ekspozycyjną. W poniemieckiej suszarni spadochronów dział techniczny przeprowadził kompletny remont samolotu De Havilland DH-9A z 1918 r., wymienionego następnie na egzemplarz samolotu Spitfire LF.XVI E będącego w zbiorach Muzeum w Hendon. Rozpoczęto także prace nad praktyczną rekonstrukcją rosyjskiej łodzi latającej Grigorowicz M-15 z 1917 r., z uwagi na znaczny stopień zniszczenia tak substancji kadłuba, jak i płatów. Prace nad tym płatowcem były prowadzone z przerwami ze względów finansowych. Cykl prowadzonych działań remontowo-rekonstrukcyjnych był i jest stosunkowo długi, często nawet wieloletni ze względu na to iż takie prace opierały się najpierw na odtwarzaniu bazującym na podstawie wszelkich dostępnych źródeł, często nieistniejącej dokumentacji technicznej, co pozwalało dopiero na przeprowadzenie remontu połączonego z rzemieślniczą rekonstrukcją wielu brakujących elementów. Należy podkreślić, iż w każdym przypadku chodziło o zachowanie w odtwarzanych elementach wszelkich cech pierwowzoru⁹.

Lata 1971-1980 stanowiły w dziejach muzeum okres wzmożonego przyrostu liczby eksponatów, a tym samym i liczby muzealiów udostępniionych zwiedzającym. Nowe eksponaty w tym okresie pochodziły już nie tylko z Ministerstwa Obrony Narodowej czy przemysłu lotniczego, ale także z aeroklubów regionalnych oraz od osób prywatnych¹⁰.

W 1971 r. muzeum wzbogaciło się o samoloty, PZL S4 Kania 3 i PZL M4P Tarpan, dwa szybowce, prototypowy SZD-19X Zefir 1

i SZD-9 Bocian, oraz dwa silniki lotnicze, a także inne eksponaty techniki raketowej oraz materiały ikonograficzne.

W 1972 r. zbiory powiększyły: samolot Jak-18, szybowiec SZD-10 Czapla oraz dwa silniki. W roku następnym - samoloty Jak-18, Jak-12, śmigłowiec SM-1 oraz 1 silnik lotniczy. Dalsze dwa samoloty, Zlin Z-26 Trener i Jak-18 oraz rakiet Meteor 3A, trafiły w roku 1974. Dodawane stale nowe muzealia powodowały permanentne zagęszczanie eksponatów w hangarze. Nie bez wpływu na sytuację miała także budowa Politechniki Krakowskiej; w jej wyniku rakowickie pole wzlotów zostało nieodwracalnie okrojone. Na skutek prac budowlanych rozpoczął się stały proces niszczenia substancji urbanistycznej jednego z najstarszych europejskich lotnisk¹¹. Pomniejszony z 10 do 4,5 ha teren muzeum został pozbawiony także części budynków lotniskowych. Wyburzeniu uległa dawna hamownia silników o powierzchni ok. 2000 m, która stanowiła dla muzeum poważny zasób magazynowy. W ramach ekwiwalentu Politechnika zobowiązała się do zbudowania nowych pomieszczeń - magazynowego i biurowego. W tym okresie, dzięki interwencji ówczesnego dyrektora MLiA, Mariana Markowskiego, Prezydium Miejskiej Rady Narodowej zdecydowało o rozszerzeniu terenów muzealnych ku północy - jako rekompensaty za tereny przekazane Politechnice; uchwała ta pozostała tylko na papierze. Przez najbliższe 20 lat teren muzeum był ciągle ograniczony do około 4 ha; zmiany nastąpiły dopiero w latach 90.

Coraz więcej wycofywanych z eksploatacji samolotów i szybowców aeroklubowych, zamiast na złom, trafiało do zbiorów muzeum. W kolejnym roku kolekcja powiększyła się o samoloty Mig-19, Jak-18, Piper L-4, dwa szybowce SZD-15 Sroka oraz o szybowiec szkolny KAI-12 Primorec i kilka eksponatów techniki raketowej. Rok następny wzbogacił i tak już ogromną kolekcję muzeum o dwa nowe samoloty - były to Il-28 i Aero 145. W roku 1980 do kolekcji muzeum przybyły cztery eksponaty - samolot sanitarny Aero-145 oraz trzy dalsze silniki. Pomimo tego zmniejszonego tempa rozwoju, kolekcja krakowska obejmowała w końcu 1980 r. już 75 samolotów, 2 motoszybowce, 7 śmigłowców, 30 szybowców, 109 silników lotniczych, 1 gondolę silnikową i 19 śmigieł lotniczych¹².

Osobną sprawą było pozyskanie dwóch egzemplarzy samolotu transportowego Li-2: Jeden z nich uległ niestety całkowitej dewastacji. Słabo zabezpieczony teren ekspozycji zewnętrznej spowodował wandalskie zniszczenie (podpalenie) jednego z samolotów. Śmigła z tej maszyny stały się częścią dekoracji bramy wjazdowej Muzeum,

a silniki wzbogaciły zbiory. Zachowane skrzydło zostało wykorzystane jako element wzniesionego w pobliskim parku obelisku.

Koniec lat 70. i lata 80. stały się dla muzeum trudnym okresem, który można nazwać „dekadą przetrwania”. Pomimo tego, że rozmiar zbiorów krakowskiego muzeum ustawił je w ścisłej czołówce ośrodków europejskich, a nawet światowych, dogasały wówczas prace konserwatorskie, które można było wykonywać jedynie po zakończeniu sezonu wystawienniczego. Remonty zostały przerwane z chwilą drastycznego ograniczenia bezosobowego funduszu płac. Z drugiej strony upowszechnienie informacji o unikatowych zbiorach samolotów pionierskich i klasycznych (z okresu I wojny światowej) spowodowało znaczne zainteresowanie nieeksploatowanymi zbiorami, także na Zachodzie. Druga połowa lat 80. przyniosła dyskusyjną koncepcję remontu całej kolekcji z tego okresu poza granicami Polski, kosztem pozostawienia jej części w ówczesnym Berlinie Zachodnim. Umowa, renegocjowana w kierunku długoterminowych użyczeń, w miejsce nieodwracalnych zubożeń muzeum krakowskiego, doprowadziła do odrestaurowania dwóch eksponatów, z których jeden powrócił do Krakowa¹³. Zarówno *meritum* umowy jak i jakość konserwacji została niedługo później zakwestionowana, co - już w dobie III Rzeczypospolitej - doprowadziło do zawieszenia umowy przez Ministra Kultury i Sztuki i równocześnie do otwarcia projektu odbudowy tejże kolekcji w kraju, własnymi siłami muzeum. To jednak wykracza poza ramy czasowe niniejszego opracowania.

Pod koniec lat 80. w zbiorach krakowskiego muzeum można już było podziwiać prawie wszystkie polskie powojenne konstrukcje samolotów, szybowców i śmigłowców. Z konstrukcji przedwojennych zachowały się jedynie cztery samoloty i dwa szybowce. Liczba posiadanych eksponatów spowodowała nadmierne zagęszczenie ekspozycji, utrudniające nawet w poważnym stopniu zwiedzanie. Doprowadziło to do podjęcia w roku 1988 starań o powiększenie kubatury obiektów muzealnych, jak i pierwsze nieśmiałe próby rozszerzenia terenu. Przyczyniła się do tego współpraca z Wydziałem Architektury Politechniki Krakowskiej oraz przychylna postawa ówczesnego rektora prof. Tadeusza Środulskiego, który konsekwentnie doprowadził do końca zobowiązania względem Muzeum, zaciągnięte przez Politechnikę z początkiem lat 70. Sfinalizowanie budowy tzw. „Małego hangaru”, przeznaczonego dla restaurowanej kolekcji maszyn z lat 1914-1919 oraz proces rozszerzania terenów muzeum do dzisiejszych roz-

miarów (prawie 30 ha) - to jednak również wydarzenia kolejnej dekady – wykraczającej poza założony okres.

Próba podsumowania dorobku polskiego muzealnictwa lotniczego z lat 1944-1989 winna stać się przedmiotem znacznie szerszego opracowania naukowego. Specyfika tematu, wynikająca zarówno z natury (zabytków techniki lotniczej) jako przedmiotu ochrony i ekspozycji, jak i z uwarunkowań wynikających z realiów ewoluującego „realnego socjalizmu”, na które skazany był w tych latach nasz kraj, a także ogromna ilość nieznanych jeszcze faktów i wydarzeń decydujących o losach polskich zbiorów lotniczych wymaga poważnych badań historycznych. Istnieje potrzeba takich badań, m.in. w celu wyjaśnienia wielu nieznanych losów szeregu zaginionych, potencjalnych unikatowych muzealiów lotniczych, a także w celu uzmysłowienia międzynarodowej społeczności historyków i miłośników lotnictwa swoistego fenomenu, jakim z perspektywy lat, okazuje się ocalenie tak znacznej ilości zabytków lotniczych w skrajnie niesprzyjających warunkach politycznych i ekonomicznych.

Charakteryzując okres końca lat 40, całą dekadę lat 50., a nawet początek okresu tzw. „małej stabilizacji” lat 60., należy podkreślić, zapewne niezrozumiałych na Zachodzie, politycznych konotacji lotnictwa i wszelkich jego spraw. Na atmosferę zimnej wojny nakładała się też głęboka podejrzliwość komunistycznych władz w stosunku do wszelkich przejawów historii lotniczej, traktowanej wręcz jako potencjalne źródło reakcjonizmu. Było to wywołane zarówno ogromną popularnością lotnictwa w Polsce przedwrześniowej; popularnością generowaną także przez władze i organizacje prorządowe, jak i legendą zmagania polskich lotników na Zachodzie. Eksponowanie sprzętu lotniczego, mogącego stać się materialnym dowodem; swoistą „relikwią” Polski międzywojennej lub materialnym znakiem walki polskich lotników u boku zachodnich aliantów było więc nieporządkane. Dowodem tego było unicestwienie dwóch samolotów Spitfire, ofiarowanych przez RAF Muzeum Wojska Polskiego w Warszawie. Na takim tle politycznym, w realiach oficjalnej walki z wszelkimi przejawami kultury szlacheckiej i mieszczańskiej, w okresie planowej dewastacji tysięcy zabytków architektury i sztuki - ocalenie porzuconych zbiorów lotniczych, odnalezionych w Wielkopolsce, a pochodzących z wystawy berlińskiej jawi jako fakt niezwykle. Pomimo zniszczeń - kolekcja ta, zawierająca zarówno maszyny niemieckie (a więc wówczas szczególnie narażone na zniszczenie na fali powojennej nienawiści), jak i egzemplarze alianckie (z I wojny światowej) oraz

międzywojenne - polskie (o wspomnianych, negatywnych konotacjach politycznych), została zachowana i po długiej tułaczce, przez Pilawę i Wrocław - trafiła w końcu do Krakowa. Biorąc pod uwagę delikatność konstrukcji lotniczych - fakt ich ocalenia winien wzbudzić szacunek dla wielu, nieznanych dziś z nazwiska osób, które uratowały część światowego dziedzictwa kulturowego.

Z drugiej strony wyjaśnienia i swoistego dochodzenia historycznego wymagają losy pozostałych części tejże kolekcji; ograniczone badania prowadzone siłami muzeum w latach 90. ujawniły ich prawdopodobny koniec na złomowisku Szczecin-Dąbie w latach ... 70 (!) Czy jednak na pewno? Badania takie wymagają jednak czasu i środków.

Zgromadzenie ocalałych egzemplarzy muzealiów lotniczych w Krakowie i konsekwentne rozszerzanie kolekcji - która przy okazji uratowała od wyburzenia jeden z najcenniejszych, międzywojennych hangarów lotniczych - to takie niewątpliwy sukces organizatorów Wystawy Sprzętu Lotniczego, powstałej tu z inicjatywy Aeroklubu, a następnie wieloletniego Organizatora i Dyrektora tworzącego się Muzeum - mgra Mariana Markowskiego. Ten był żołnierz AK, prześladowany w okresie stalinowskim; z wykształcenia prawnik - specjalista w dziedzinie prawa lotniczego, z zamiłowania - historyk lotnictwa, uznał ocalenie lotniczego dziedzictwa jako misję swego życia. Mimo ogromnych trudności realizował ją konsekwentnie aż do ponurych czasów stanu wojennego lat 80., gdy został odsunięty od stanowiska dyrektorskiego. Jego dziełem i ambicją było należyte wyeksponowanie polskich konstrukcji międzywojennych, będących zawsze ośrodkiem i ogniskiem ekspozycji; z Jego inicjatywy dokonano wymiany, dzięki której znów pojawił się w Polsce Supermarine Spitfire Mk XVI; w latach 70. samolot ten nadal miał niekwestionowaną rangę symbolu.

Polskiemu muzealnictwu lotniczemu udało się w latach 60. i 70. dokonać jednej jeszcze, cennej a mało znanej akcji, o znaczeniu wykraczającym poza sferę techniczno-muzealną. Było to zgromadzenie szeregu powojennych, polskich prototypów, konstrukcji eksperymentalnych i krótkoseryjnych, dokumentujących poziom, kierunki i potencjał badawczy naszych projektantów i techników. Rzecz w tym, iż wiele z tych obiecujących konstrukcji nie mogło osiągnąć fazy produkcji wielkoseryjnej z uwagi na ograniczenia, wynikające z założeń ówczesnych założeń polityczno-gospodarczych RWPG. Zgromadzone w krakowskim muzeum - chlubnie i równocześnie gorzko świadczą o powojennych losach polskiej myśli technicznej.

Osobnym i dotąd nieopracowanym tematem są losy kilkunastu maszyn, ustawianych w latach 50. i 60. na pomnikach; ta swoista odmiana popularyzacji i czci dla lotnictwa.

Śledząc koleje losu ówczesnego Muzeum Lotnictwa i Astronautyki i jego wieloletnią działalność można zaobserwować, jak ważne było jego powstanie i jaką rolę popularyzatorską spełniało prezentując społeczeństwu rozwój polskiej i światowej lotniczej myśli technicznej, a także dziejów polskiego lotnictwa. Bezsprzeczny wkład Muzeum Lotnictwa i Astronautyki w zachowanie relikwów dawnej techniki lotniczej często jest niedoceniany. Zapomina się o wkładzie krakowskiego muzeum w ogólnoswiatowy proces ratowania dóbr kultury technicznej. Muzeum Lotnictwa w Krakowie prowadziło także współpracę naukową z ośrodkami muzealnymi w kraju i za granicą, np. Smithsonian Institute Washington DC. Zbiory biblioteczne, archiwalne i ikonograficzne były przedmiotem badań wielu naukowców, publicystów lotniczych, a także osób hobbystycznie zajmujących się dziejami lotnictwa i przemysłu lotniczego tak z kraju jak i z zagranicy. Zmiany nastąpiły po roku 1989 miały także swój oddźwięk i w funkcjonowaniu muzeum, których skutki ta placówka odczuwa do dnia dzisiejszego.

Omawiany temat wymagałby sporego opracowania naukowego, niestety takie jak dotąd nie powstało. Kilka prac magisterskich poruszających historię Muzeum Lotnictwa w Krakowie nie zostało opublikowanych. Rozmiar niniejszego wystąpienia wymusza krótkie, w wielu wypadkach jedynie sygnałowe, wymienienie wielu wątków historii muzeum, jak i działań związanych z ochroną zabytków lotniczej kultury technicznej. Niestety, mało kto potrafi lub może chce zrozumieć, jak dużą wartość historyczną i muzealną mają nawet najmniejsze zachowane do dnia dzisiejszego elementy samolotów.

Na szczęście dla zachowania i pamięci o dorobku techniki lotniczej w Polsce zawsze można było liczyć na grono pasjonatów, którzy nie bacząc na przeszkody natury administracyjnej i skromne możliwości finansowe, poświęcali zapal i siły ochronie szeroko pojętych zabytków lotniczych. Niezaprzeczalne zasługi na tym polu położył pierwszy dyrektor Muzeum Lotnictwa w Krakowie, mgr Marian Markowski. Dlatego jemu właśnie pragnę zdedykować powyższy referat i zapewnić, że grono kontynuatorów jego pracy dokłada wszelkich starań, aby ocalić, zachować i udostępnić szerokim rzeszom publiczności eksponaty obrazujące stuletni rozwój lotnictwa. Najlepszym podsumowaniem opisywanego okresu niechaj będą

słowa samego Mariana Markowskiego, wypowiedziane na krótko przed śmiercią: „...to co nam udało się ocalić - Wy będziecie restaurować i pokazywać światu”.

Przypisy:

- ¹ Patrz np. *ECAC Guide to Aviation Museums in Europe*.
- ² Na podstawie M. Brursell, *European Wracks and Relics*, England 1989.
- ³ Krótkie informacje np. w B. Ogden, *Aircraft Museums and Collections of The World*. No.9., England.
- ⁴ Pełna lista płatowców odnalezionych w Czarnkowie znajduje się w opracowaniu M. Hundertmark, H. Sterole, *Phoenix aus der Asche, Die deutsche Luftfahrt Sammlung* Berlin.
- ⁵ Decyzja nr 01605/VII/Kwat-Bud. z dnia 16 września 1963r. za M. Markowski, MLiA w Krakowie (maszynopis).
- ⁶ Na podstawie T. Malinowski, *Krakowski salon lotniczy i Skrzydlata Polska* 1964 nr 37, s. 4-5.
- ⁷ M. Markowski op. cit.
- ⁸ Zarządzenie Ministra Komunikacji nr 178 z dnia 23 listopada 1970 r.
- ⁹ Znakomite informacje na temat prac konserwatorskich w K. Wielgus, Sopwith F.1 Camel B7280; *Militaria* vol.1 No.3 1993.
- ¹⁰ Protokoły przekazania eksponatów w kartach muzealiów.
- ¹¹ Studium historyczno-kompozycyjne i wstępna koncepcja rekompozycji terenów dawnego lotniska Rakowice-Czyżyny wykonano w Inst. Arch. Krajobrazu PK., autor K. Wielgus.
- ¹² Na podstawie wpisów do kart muzealiów.
- ¹³ Szerzej o tym np. w K. Wielgus, *Rewaloryzacja eksponatów w Muzeum Lotnictwa Polskiego w Krakowie*, „Zeszyty Naukowo-Techniczne Oddziału Krakowskiego SITK” Nr 69. Kraków 1999.

Julian Dąbrowski

Ochrona zabytków techniki w komunikacji miejskiej w latach 1944-1989

Zabytki techniki komunikacji miejskiej można rozpatrywać bardzo szeroko, gdyż temat ten obejmuje cały rozległą infrastrukturę związaną z zorganizowanym transportem miejskim, a więc: obiekty stałe (budynki, urządzenia, warsztaty), obiekty ruchome (maszyny, tabor), przedmioty związane z codzienną pracą obsługi przedsiębiorstwa komunikacyjnego, a także publikacje, plany sieci, rysunki techniczne, bilety, fotografie itp. Stanowią więc one wszystkie dobro kultury materialnej o wartości narodowej, historycznej, związanej z funkcjonowaniem i rozwojem poszczególnych miast naszego kraju. Mogą to być więc zarówno muzealia w inwentarzu muzeów, jak i pojedyncze dobra wpisywane każdorazowo do rejestru zabytków, przez to będące w rozproszeniu na całym obszarze działalności przedsiębiorstwa. Już z tego samego wynika problem jednolitej ochrony tej całości tematycznej.

Specyfika, jak i osobliwość samego tematu, powodowała, jak i jeszcze nadal powoduje, że ochrona zabytków techniki komunikacji miejskiej nie znajduje, poza profesjonalistami, należytego uznania i zrozumienia, co za tym idzie, pomocy w racjonalnym działaniu. Sprawa dotyczy tak zwykłych ludzi, jak i osób związanych zawodowo z komunikacją. Wszyscy stykaliśmy się z taką postawą. O ile jednak łatwiej jest przekonać kogoś do starego samochodu, konstrukcji lotniczej, czy walca parowego, to trudniej wzbudzić sympatię do pojazdu miejskiego, który zardzewiały i zdewastowany zalega plac na tyłach zajezdni. Być może też stary tramwaj, autobus lub trolejbus przynosi skojarzenia niewygód codziennych przejazdów po mieście, jakby smutnej konieczności, na którą byliśmy skazywani przez dziesięciolecia zanim nastąpiła przeziadka na własny czysty i wygodny samochód. Zwracam specjalnie uwagę na ten psychologiczny aspekt sprawy, ogromnie utrudniający podejmowanie i realizację działań ochrony zabytków techniki komunikacji miejskiej tak w okresie powojennym, jak i przedwojennym.

Brak wielkich osiągnięć okresu dwudziestolecia międzywojennego w tej dziedzinie spowodowany był zapewne faktem, że transport miejski głównie tramwajowy był jeszcze czymś nowym

w świadomości społecznej; techniczne urządzenia były w miarę nowoczesne i działały nadal sprawnie, ale trudno było mówić o ich zabytkowej wartości. Trzeba też dodać, że cała infrastruktura techniczna 12 miast z tramwajami pochodziła z czasów zaborów, przeważnie producentami urządzeń i taboru były firmy niemieckie, co nie mieściło się w ówczesnych działaniach władz – samorządów i osób prywatnych na rzecz zachowania narodowych pamiątek przeszłości. W tych warunkach godnych odnotowania był fakt utworzenia Miejskiego Muzeum Tramwajów i Autobusów w Warszawie, przy zajezdni tramwajowej na ul. Młynarskiej, które zapoczątkowało swą działalność w roku 1931. Była to jednak raczej prezentacja dorobku przedsiębiorstwa, niż zabytków techniki. Na 286 m² powierzchni, znalazły się plany rozbudowy sieci, skrzynki kablowe, modele, makieta elektrowni, itp. Wystawa miała charakter ogólnopolski, gdyż część powierzchni poświęcono tramwajom poznańskim i katowickim. Niewątpliwie najcenniejszym eksponatem, z dzisiejszego punktu widzenia, był wagon letni tramwajów konnych. Inne przedsiębiorstwa komunikacji na terenie Polski nie tworzyły placówek muzealnych, lecz starannie przechowywały dokumentację tworzenia i rozbudowy sieci tramwajowej. Część tych zbiorów przetrwała zawieruchę wojenną.

Jak wiadomo, II wojna światowa dokonała ogromnych zniszczeń majątku każdego przedsiębiorstwa komunikacyjnego, niszcząc cenne historycznie wagony i oryginalne, sięgające końca XIX wieku urządzenia techniczne. Mówię tu tylko o trakcji tramwajowej, gdyż tabor autobusowy przepadł niemal całkowicie. Skutkiem zmiany granic i przesunięcia terytorialnego Polski, Lwów wraz z najstarszą historyczną siecią tramwajową, znalazł się pod administracją ukraińską, jeszcze w czasie wojny uległa likwidacji sieć w Tarnowie, natomiast na Ziemiach Zachodnich doszło aż 10 miast z siecią tramwajową. Powyższym zmianom towarzyszyły poważne przesunięcia ludnościowe, a obsługą techniczną i organizacyjną tramwajów zajęli się nowi ludzie, zupełnie nie związani z tradycją i historią danego miasta i przedsiębiorstwa. Te ostatnie zostały upaństwowione i poddane wykonywaniu odgórnych decyzji, opracowywanych przez ministerstwo. Celem stało się wyłącznie realizowanie zadań przewozowych i to przy bardzo ograniczonych środkach finansowych, co powodowało iż tabor i wszystkie urządzenia techniczne były eksploatowane ponad normy i w końcu nadawały się tylko na złom. W powojennej odbudowie ze zniszczeń nikt nie troszczył się zachowywanie autentycznego wyglądu taboru i o prawdziwość realiów, ponieważ

chodziło przede wszystkim o szybkie uruchomienie transportu i sprośanie ogromnym zadaniom przewozowym. Trzeba zwrócić również uwagę na brak przepisów prawnych, które chroniłyby zabytki techniki, brak zainteresowania ogółu społeczeństwa oraz na brak mechanizmów demokratycznych, które uwzględniałyby inicjatywy oddolne. Wszystko to razem daje smutny obraz i prowadzi do wniosku, że w pierwszym 25-leciu po wojnie ochrona zabytków techniki komunikacji miejskiej nie istniała, chociaż odzywały się pojedyncze głosy, np. w prasie stołecznej, na temat zachowania starego taboru, czy utworzenia muzeum komunikacji miejskiej.

Nie znaczy to jednak, że w omawianym okresie 1944-1989 nic nie zostało zrobione i nie ma o czym pisać. Pewne, choć nie zawsze konsekwentne i programowe, działania były podejmowane i szły trójtórów: działania właściwych przedsiębiorstw komunikacji miejskiej, inicjatywy i praca hobbystów oraz działania instytucjonalne.

Jeżeli chodzi o przedsiębiorstwa, to podejmowano różne akcje dla uczczenia okrągłej rocznicy, np. Poznań - 1948, Warszawa - 1954, Bydgoszcz - 1988 wraz z paradą uliczną starego i nowego taboru i wydaniem publikacji okolicznościowej, co zmuszało do zebrania materiału historycznego i przyjrzeniu się zabytkom techniki posiadanym w zajezdni. Również dla tych okrągłych rocznic remontowano pojedyncze jednostki taborowe, ratując je od złomowania. Chociaż bywało, jak w Toruniu, kiedy zabytkowy wagon konny, po uroczystościach przestał być potrzebny i trafił na złomowisko. Bilans tamtych działań nie jest zbyt imponujący: w Warszawie zachowano jeden wagon z 1907 r. oraz podobny z 1925 r. po gruntownej rekonstrukcji, we Wrocławiu zachowano dwa wagony silnikowe (jeden z nich jako doczepka z lat 1901 - 1902, w Łodzi oryginalne wagony z lat 1910, 1929, 1939, a w Poznaniu i Gdańsku po jednym wagonie konnym. Cała ta skromna kolekcja była zdalna do ruchu i widywana na ulicach miast z okazji rocznic, świąt lub dla celów reklamowych. Mówię tu jedynie o taborze jako najbardziej widocznym czy spektakularnym obiekcie, ponieważ starymi urządzeniami, elektryką lub dawnym wyposażeniem: zajezdni nie zajmował się nikt. Ciekawostką i nowością było tworzenie Izby Tradycji przy siedzibach przedsiębiorstw, gromadzących pamiątki zebrane wśród tramwajarzy, np.: mundury, sztandary, drobne przedmioty, bilety lecz było to upamiętnianie pracy personelu, działalności związkowej i politycznej. Nie były to miejsca prezentacji zabytków techniki. Tego rodzaju zainteresowania historią pojawiły głównie w latach sześćdziesiątych, lecz - rzecz ciekawa - dotyczyły dużych

ośrodków miejskich w kraju, z pominięciem Ziemi Odzyskanych, gdzie nie robiono absolutnie nic dla ratowania zabytków techniki, a cała trakcja tramwajowa ulegała stałej dekapitalizacji i uznawana była za coś wstydliviego, co należy szybko zlikwidować (Wałbrzych, Legnica, Jelenia Góra, Słupsk, Inowrocław). Niewątpliwie powodem był brak rodzinnych korzeni i resentymenty narodowościowe czy polityczne. Warto też przypomnieć o istnieniu gazetek zakładowych: „Z życia WPK” w Poznaniu, „Sygnały” w Krakowie, „Tramwajarz Łódzki” w Łodzi, czy „Głos Warszawskiej Komunikacji”, gdzie istniała możliwość publikowania artykułów wspomnieniowych i historycznych. Tylko w Łodzi i Krakowie zachowała się prawdziwa kolekcja fotografii, dokumentacji a także przedmiotów i sprzętu technicznego o dużej wartości historycznej i muzealnej. Mogą one być zaczątkiem placówki muzealnej, jeżeli takowa miałaby powstać. Największym niewątpliwie sukcesem omawianego okresu było podjęcie w Krakowie w 1984 r. działań na rzecz utworzenia Muzeum Komunikacji Miejskiej, wykorzystując starą zajezdnię a właściwie kompleks zajezdni przy ul. Św. Wawrzyńca. Zabytkowe budowle, sięgające czasów jeszcze tramwaju konnego z 1882 r. zostały objęte nadzorem konserwatora i wpisane na listę zabytków miasta Krakowa. Samym obiektem towarzyszyły pomieszczenia do przechowywania archiwaliów przedsiębiorstwa, a także hale zajezdniowe, gdzie stopniowo gromadzono zabytkowy tabor z różnych miast Polski, bowiem miało to być muzeum ogólnokrajowe dla taboru normalnotorowego. Trzeba tu wymienić postać pracownika MPK Kraków, Jana Koźmicy, który osobistym działaniem i uporem przyczyniał się do ratowania pamiątek z przeszłości. Podobną, chociaż z mniejszymi wynikami pracę, wykonywał Wojciech Źródłak w Łodzi, dbający o zbiory archiwalne, a dzięki osobistemu zaangażowaniu udało się uratować zabytkową poczekalnię tramwajową ze Zgierza.

Ruch hobbystyczny nie był początkowo znaczny, ani zauważalny. Zawsze istniały osoby interesujące się transportem miejskim, lecz działające długie lata anonimowo i w rozproszeniu, chyba że były związane zawodowo z przedsiębiorstwem jak: F. Nadolski w Poznaniu, M. Gwiazda w Trójmieście, J. Stychlerz w Szczecinie. To dzięki nim zachowały się dokumenty i zbiory unikalnych fotografii starego taboru. Prawdziwie zorganizowany ruch hobbystyczny powstał dopiero w 1980 r. jako Klub Miłośników Komunikacji Miejskiej przy Muzeum Techniki w Warszawie. Tu należy przytoczyć nazwisko Leszka Pohorylesa, twórcę Klubu, hobbystę oraz inicjatora działań na

rzecz ropy zabytków techniki. Podstawowe prace Klubu i kilkadziesiąt członków w kraju, to zbieranie rozproszonych informacji archiwalnych, spotkania z dyrekcją przedsiębiorstw komunikacyjnych, muzeów, konserwatorami zabytków itp. Głównym celem było wydawanie monografii na temat komunikacji miejskiej miast Polski oraz utworzenie muzeum. Mimo że nie osiągnięto tych celów, przynajmniej udało się uratować od zniszczenia dwa stare wagony tramwajowe, przekazując je do Krakowa oraz zorganizować wystawę pt. „Łódzkie tramwaje w okresie okupacji”, „80-lecie tramwajów elektrycznych w Warszawie” i zaprezentować na terenie Muzeum Techniki w Warszawie krakowską wystawę na temat ochrony zabytków techniki. W ukazującym od 1982 r. się piśmie „Transport Miejski” znalazły się publikacje o historii tramwajów na ziemiach Polski.

W działalności instytucjonalnej należy zwrócić uwagę na nieprzerwane działanie Muzeum Techniki w Warszawie, gdzie temat zabytków techniki stale jest obecny i że właśnie na terenie pomieszczeń przy ul. Żelaznej zgromadzono jedyne w Polsce egzemplarze historycznych już autobusów. W latach 80. rozwinęto działalność i jakby przyspieszono prace na rzecz ratowania zabytków techniki, a to za sprawą SITK i specjalnie utworzonej w 1985 r. Komisji Muzealnictwa Historii Transportu oraz powstałego w 1983 r. PTHT. Obie te instytucje poprzez konferencje, sesje i referaty tematyczne, powodowały zainteresowanie tematem, uczuwały osoby prywatne, jak i decydentów na konieczność ratowania zabytków techniki, proponując rozwiązania doraźne, jak i na dalszą metę. Ruch ten zrzeszał już kilkaset osób w kraju, w różnym wieku i o różnych zawodach. Chociaż nie doczekaliśmy się spektakularnych wyników i nadal na naszych oczach cenne obiekty i tabor komunikacji miejskiej ginął bezpowrotnie, to przynajmniej zostały stworzone podstawy do dalszego działania i ogromna praca informacyjno-edukacyjna. Jako że „tramwajarze” byli liczniejsi i lepiej zorganizowani, udało się więcej uratować i zabezpieczyć, niż w trakcji autobusowej czy trolejbusowej, gdzie nie zostało prawie nic z dawnego taboru czy urządzeń technicznych. Jedyne pamiątkami jest zbierany wspólnym wysiłkiem materiał ikonograficzny, który może posłużyć do wystaw i publikacji.

Michał Czapski

Ochrona zabytkowych mostów w latach 1944-1989

Ochrona mostów wszelakich, czy to drewnianych, betonowych, kamiennych jest zależna od postawy społeczeństwa. Postawa ta łączy się z decyzją, jeśli w grę nie wchodzi siła wyższa, czy most taki a taki ocalić, czy też ma ulec zburzeniu. Niekiedy taka decyzja jest szlachetnym odruchem ludzi wrażliwych na uchodzące piękno starej techniki, jak uratowanie od zagłady mostu na Rawce pod Żyrardowem, z belek wielokrotnych łączonych na klocki. Najokazalszego jednak mostu leżającego z 1932 r. na Białej, dopływie Dunajca, gdzie i po pięć belek sklinowanych w jedną, łączonych na zacios skośny, nie dało się uratować. I nie pomogło poszerzanie jarzem z dwu- do sześciorzędowych. Most zwodzony żurawiony z końca XVII w. w Darłównie był tego samego typu co most w Arles, malowany przez Van Gogha. Bardzo wysłużony, mimo częściowej wymiany elementów drewnianych na żelazne, nie nadawał się już do eksploatacji i w 1975 r. postanowiono go zdemontować i przenieść w inne miejsce, ale nie jako most zwodzony.

Przed pochodem lodów mosty drewniane bronią się wysuniętymi przed jarzmami izbicami. Były i podwójne izbice – jedna wkomponowana w jarzmo, druga przed jarzmem, np. most łukowo-zastrzałowy na Bugu koło Domaczewa). Zdarza się, iż izbica chroni nadwątłony filar kamienny (np. most Karola na Wełtawie w Pradze). Drewniane ustroje na dużych rzekach, mimo izbic, często nie są w stanie oprzeć się naporowi lodów (np. most na Wiśle w Wyszogrodzie) i wtedy do akcji wkraczają saperzy, a niekiedy i artyleria. W mostach stalowych, kamiennych, betonowych izbica stanowi integralną część filara (np. most żelazny siatkowy na Wiśle pod Tczewem i podobny most na Wiśle pod Malborkiem – obydwie z 1858 r., projektu Nentza).

Groźne są też powodzie, najbardziej kiedy występują roztopy w górach i w doliny wlewa się olbrzymia fala, nie mieszcząc się w korcie rzeki i znosząc przesłania nie tylko drewniane. To też „oszczędne” dochodzenie nasypem ziemnym, a nie estakadą, mści się straszliwie! Przykładem może być zniesienia przez powódź w 1934 r. słynnego kratowego mostu Iłjańskiego na Dunajcu w Krościenku. Od wpływów atmosferycznych skuteczną ochroną mostów drewnianych jest

ich odeskowanie (np. most na Renie w Szwajcarii). Szalowe były mosty Rychtera, Rechniewskiego tylko górne pasy kratownic pokrywano gontem, Ibjńskiego były zadaszzone.

Środki konserwujące działają skutecznie, gdy drewno jest wysuszone; smołowanie działa tylko powierzchownie. Od połowy XIX w. w użyciu są roztwory o właściwościach antyseptycznych, przenikające w miąższ drzewny – oleiste, jak np. karbolineum, albo różne sole, wśród nich siarczany miedzi. Konstrukcja stalowa na budowę przychodziła zagruntowana minią ołowianą o barwie cynobru. Po zmontowaniu, stal dwukrotnie jeszcze pokrywano farbą olejną. Obrobione części łożysk i przegubów powlekano gorącym olejem lnianym lub parafiną, powierzchnie w styku z betonem mlekiem cementowym, z ziemią farbami asfaltowymi. Trwałość powłoki szacowano na 8 lat; ale nie przy nasyceniu powietrza w strefach przemysłowych związkami chemicznymi, z których najgroźniejszym jest dwutlenek siarki.

Nadwątlone korozją profile wzmacnia się, jeśli nie trzeba zamontować nowych. Wzbogaca się też przekroje elementów w razie zmiany obciążenia. Czasem konieczne jest wprowadzenie dodatkowych dźwigarów. Ale i hutnictwo nie zasypia gruszek w popiele! W 1939 roku weszły w użycie stale stopowe, odporne na korozję, o nazwie COR-TEN. W ćwierć wieku potem zastosowano w Stanach Zjednoczonych stal o nazwie COR-TEN B. I tu, w pewnym stopniu, rdza stała się sprzymierzeńcem w walce z korozją. COR-TEN B do czasu pokrywa się rdzą; po roku ustaje korozja i z warstwy rdzy tworzy się szczelna powłoka.

Bardzo wysłużone konstrukcje, takie jak przybrzeżne mostu Poniatowskiego w Warszawie, w postaci kratowych łuków dwuprzegubowych, trzeba było zastąpić nowymi o większych przekrojach i łączonych na śruby sprężone, ale kształtu takiego samego. Z mostu wiszącego na Dunaju w Budapeszcie z 1848 r., projektu Anglika Clarca, pozostały tylko pylony, wszelkie inne żelazo zostało wymienione i most, właściwie w dawnym zarysie, pełni swoją rolę. Opieką konserwatora otoczono pierwszy na świecie most spawany z 1929 roku na Słudwi pod Łowiczem, projektu Stefana Bryły. Tyle, że jezdnia już była za wąska dla współczesnych pojazdów i w latach siedemdziesiątych wiernie zachowaną w dawnym kształcie konstrukcję usytuowano w innym miejscu. Przypadkowo uległ zniszczeniu najstarszy na kontynencie europejskim, a drugi na świecie, łukowy most żeliwny o rozpiętości 11,2 m. Postawiony w 1796 r. na rzece Strzegomce, według projektu szkockiego hutnika Johna Baildona, sprowadzonego na

Śląsk przez hr. von. Burghaus. Część elementów udało się w r. 1995 wydobyć ze zniszczonego mostu i teraz eksponowane są w Muzeum Techniki we Wrocławiu. Do obiektów zabytkowych zaliczono w latach siedemdziesiątych most wiszący z roku 1827, projektu Schotteliusa, o rozpiętości 31,56 m, na rzece Małejpanwi. Na żeliwnych pylonach zawieszono po dwie pary cięgien z żelaza okrągłego, a do tych cięgien na mijankę podwieszano wieszaki. Odlewane elementy węzłowe, z trzema otworami na sworznie, przyjmują z każdej strony po dwa odcinki cięgien, spłaszczonych na końcach i przewierconych. Dwa sworznie chwytają końce ścięgien, trzeci sworznień utrzymuje wieszak. Wieszaki łączone są u dołu z poprzecznicami jezdni, w postaci dwuteówek. W poziomie dolnych krawędzi poprzecznic biegną ściagi z płaskownika, zakotwione w przyczółkach. ściagi jakoby miały przeciwstawiać się nadmiernym pionowym odkształceniom konstrukcji. To wcale nie ułatwiało sprawy i gdyby nie usztywniający pomost z potrójnej warstwy dyli drewnianych, jezdnia w czasie ruchu stale by klawiszowała, niczym mostek wiszący w Ustroniu! Stanowczo trzeba tam wprowadzić belki podłużne, łącząc je z poprzecznicami. Dziwacznie by wyglądał most stalowy pod dachem! Atoli inaczej się sprawa przedstawia, gdy w grę wchodzi kładki stalowe nad ulicami. Aż się prosi, aby zamiast dwuteowników dać zadaszoną kratownicę z lekkich profili. Rozwiązanie takie korzystniejsze i dla ludzi i dla tworzywa. Zachowanie konstrukcji żelbetowych, to ich naprawa, skucie części skorodowanych, ponowne zabetonowanie, traktowanie torkretem. Cementowa iniekcja próżniowa znakomicie wpływa na wzrost wytrzymałości betonów porowatych. Notować można szereg sygnałów o pozytywnym zastosowaniu żywic epoksydowych – miejsca pęknięć ukośnych w belkach, gdzie wtłaczano mieszaninę, okazały się wytrzymalsze na rozciąganie od samego betonu. Remont żelbetowej konstrukcji wiaduktu mostu Poniatowskiego trwał od sierpnia 1965, do czerwca 1988 r. Była to swego czasu największa budowla z żelbetu w Europie, projektu Kazimierza Grabowskiego i Wacława Paszkowskiego. Razem z mostem żelaznym, dzieła Mieczysława Marszewskiego, jednym z najpiękniejszych mostów na świecie, stanowiła monumentalny przykład sztuki inżynierskiej i architektury. Postępy korozji arkad i belek bezprzekątniowych znaczne już były w latach sześćdziesiątych. Gdy przystąpiono do remontu, proces ten był daleko posunięty i trzeba było zważyć bezprzekątniowe belki Vierandeela. Ratowano tylko ustroje łukowe. Beton słupków skuwano do poziomu wyniosłości łuków, nie mó-

wiać o miejscowych przekuciach gurtów. W szerokim zakresie stosowano zastrzyki cementowe, tudzież nadbetonowywanie torkretem.

Tworzywo mostów kamiennych, poza odpowiednią wytrzymałością, powinno być odporne na wietrzenie. O ile to możliwe, zewnętrzne powierzchnie kamienia należy poddać szlifowaniu, a jeszcze lepiej polerować. Niektóre wapienie i piaskowce dają się do pewnego stopnia utrwalać przez fluatowanie, t.j. rozpylanie na powierzchni roztworów kwasu fluorokrzemowego, które wchodzą z kamieniem w reakcje chemiczne, tworząc warstwę ochronną. Tańsze od fluatowania i mniej skuteczne bywa krzemianowanie, które polega na nasyceniu warstwy wierzchniej roztworem szkła wodnego. To dotyczy pielęgnacji powierzchni kamienia. Deformację budowli z kamienia, jeśli nie zachodzi konieczność przebudowy, można likwidować zastrzykami z zaprawy o odpowiednim składzie.

Nie od rzeczy będzie tu przytoczenie zabiegów około ratowania starożytnego akweduktu kamiennego w Segowii (Hiszpania), budowanego w latach od 53 do 117 n.e. za rządów cesarzy Nerva i Trajana. Akwedukt stawiany był z ciosów kamiennych na sucho, bez zaprawy; długość jego całkowita wynosi 812 m, a wysokość 28 m. W latach siedemdziesiątych przystąpiono do generalnej jego naprawy. W szerokim zakresie stosowano zastrzyki cementowe z dodatkiem składnika wynalazku firmy wykonującej roboty. Najwięcej zaprawy poszło w pachwiny łuków, stosug pomiędzy kamieniami nie pozostawiono bez spoinowania.

Joanna Nikolska

Ochrona zabytków techniki w drogownictwie w latach 1944-1989

Drogownictwo jest działem budownictwa zajmującym się projektowaniem, budową i konserwacją dróg kołowych. Jakkolwiek „drogownictwo” obejmuje drogi zamiejskie i miejskie, tu omówiono jedynie doświadczenia drogownictwa „zamiejskiego”, gdyż ono w omawianym okresie stworzyło organizację ochrony zabytków drogownictwa zintegrowaną ze statutową działalnością jednostek drogowych.

Zabytki techniki drogowej są rozproszone na terenie całego kraju, a ze względu na zniszczenia wojenne i naturalne ich rozmieszczenie nie jest proporcjonalne do gęstości sieci drogowej w Polsce. Stwarzało to określone problemy w ochronie tej grupy zabytków techniki.

Ochrona zabytków techniki w drogownictwie w latach 1944-1989 była ściśle związana z organizacją tej służby w Polsce. Jediną organizacją stała, która od 1952 r. jest trzonem administracji drogowej był Centralny Zarząd Dróg Publicznych, obecnie Dyrekcja Generalna Dróg Publicznych. Jednostki podległe zmieniły się wraz ze zmianami w podziale administracyjnym kraju. Obecnie są to Dyrekcje Okręgowe Dróg Publicznych i Rejony Dróg Publicznych. Wymienione wyżej jednostki organizacyjne drogownictwa, spełniły poważną rolę w ochronie zabytków drogownictwa, aczkolwiek niestety nie wszystkie. Należy również zaakcentować dużą rolę Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji, które dla administracji drogowej pełniło w tym okresie rolę inicjatora, doradcy, weryfikatora społecznego i popularyzatora ochrony zabytków drogownictwa.

Otwarcie w grudniu 1938 r. w Muzeum Komunikacji w Warszawie działu „dróg kołowych” z ponad 300 eksponatami było pierwszą formą organizacji ochrony zabytków drogownictwa. Niestety podczas II wojny światowej zbiory te uległy zniszczeniu. Nie doczekała się również opracowania i wydania, rozpoczęta w 1959 r. z okazji licea Państwa Polskiego, monografia drogownictwa polskiego, w skład której miał wchodzić obszerny rozdział o zabytkach techniki drogowej. Dopiero w kwietniu 1974 r. przy byłym Centralnym Zarządzie Dróg Publicznych Ministerstwa Komunikacji powołano spe-

cialistę ds. ochrony zabytków techniki drogowej i mostowej, na wniosek którego zarządzono wyszukiwanie i ewidencjonowanie zabytków drogownictwa. Niestety nie wszystkie obiekty i przedmioty mające charakter zabytkowy zostały, wtedy objęte ewidencją, a także nie wszystkie - jak już wspomniano - jednostki organizacyjne drogownictwa włączyły się do akcji poszukiwania, ewidencjonowania i zabezpieczenia zabytków drogownictwa.

Przeprowadzona w 1975 r. reforma administracji drogowej spowodowała znaczne opóźnienie działań, a w wielu wypadkach zaewidencjonowane obiekty zostały później rozebrane, przebudowane, bądź pocięte na złom. Dlatego właśnie zaszła potrzeba przeprowadzenia w latach 1977-1978 ponownej, ogólnokrajowej akcji weryfikacji, a także wyszukiwania i rejestracji oraz ochrony wszystkich pozostałych jeszcze zabytków drogownictwa.

Rok 1978 jest w zakresie ochrony zabytków drogownictwa cezurą oddzielającą okres akcyjnego działania, zarówno w ramach administracji drogowej jak i w ramach SITK, od okresu podjęcia działalności systemowej. W tym to roku Dyrektor b. CZDP włączył komórkę ds. ochrony zabytków do Zespołu Techniki (przemianowanego później na Wydział Rozwoju Techniki). Naczelnik tej komórki pełnił jednocześnie w SITK funkcję Przewodniczącego Sekcji Głównej Dróg Publicznych. Spowodowało to podjęcie równoległych działań zmierzających do stworzenia w ramach organizacji administracji zamiejskich dróg publicznych spójnej służby ochrony zabytków zintegrowaną ze statutową działalnością jednostek drogowych wszystkich szczebli, a w ramach SITK wytworzenie takich form organizacyjnych, które z jednej strony wspierały (przez inspirowanie, opiniowanie i doradztwo) działalność administracji drogowej w zakresie ochrony zabytków, a także stanowiły forum tej działalności dla wszystkich drogowców niezależnie od przynależności organizacyjnej i resortowej.

Przy każdej z Dyrekcji Okręgowych Dróg Publicznych został powołany kilkunastoosobowy zespół ds. ochrony zabytków drogownictwa, w skład którego weszli specjaliści z różnych dziedzin (drogowcy, mostowy, mechanicy) oraz przedstawiciele Kół Zakładowych SITK. Zadaniem tych zespołów było inspirowanie działań na terenie Okręgu mających na celu gromadzenie zbiorów muzealnych, wstępną weryfikację obiektów zgłoszonych jako zabytkowe oraz organizowanie ochrony i konserwacji zabytków. Niezależnie od tego w każdej

Dyrekcji Okręgowej wyznaczono pracownika, który z tytułu obowiązków służbowych zajmował się ochroną zabytków drogownictwa.

W jednostkach organizacyjnych bezpośrednio podległych Dyrekcjom Okręgowych Dróg Publicznych (Rejony Dróg Publicznych, Rejony Budowy Dróg i Mostów, Rejony Eksploatacji Kruszywa, Okręgowe Zakłady Transportu i Maszyn Drogowych) wyznaczono również pracowników, którzy służbowo zajmowali się działaniami na rzecz ochrony zabytków techniki drogowej. Do tego celu dość szeroko byli wykorzystywani pracownicy tych zakładów i emeryci, mający duże doświadczenie terenowe (dobra znajomość dróg, obiektów mostowych i jednostek organizacyjnych) oraz zamiłowanie do zbierania i wyszukiwania starych przedmiotów, dokumentów itp.

Do współpracy w zakresie ochrony zabytków drogownictwa z Dyrekcją Generalną Dróg Publicznych włączyły się:

- Instytut Badawczy Dróg i Mostów
- Przedsiębiorstwa Budowy Dróg i Mostów
- Biura Projektowe
- Zakłady Budowy i Naprawy Maszyn Drogowych „MADRO”
- Instytut Dróg i Mostów Politechniki Warszawskiej.

W pierwszej połowie 1979 r. Zarząd Główny SITK powołał Zespół ds. Muzealnictwa i Ochrony Zabytków Techniki w Transporcie, który stał się organem doradczym i opiniodawczym dla instytucji i komórek ochrony zabytków techniki we wszystkich rodzajach transportu, w tym w drogownictwie. Tak więc w 1979 r. stworzono w administracji drogowej oraz w branżowym Stowarzyszeniu Inżynierów i Techników Komunikacji ramy organizacyjne sprzyjające programowej działalności na rzecz ochrony zabytków i historii drogownictwa, co przyniosło w dalszej działalności widoczne rezultaty.

Dzięki pracy służby ochrony zabytków techniki drogownictwa oraz dużej pomocy ze strony działaczy SITK opracowano w latach 1977 - 1985 rejestr i charakterystyki techniczno-historyczne zabytków drogowych. W pierwszej kolejności, kierując się wytycznymi Ośrodka Dokumentacji Zabytków Ministerstwa Kultury i Sztuki oraz wskazówkami Muzeum Techniki NOT, opracowano kryteria kwalifikacyjne zabytków, które podzielono na 17 grup: drogi, mosty, budynki, bramy wjazdowe do miast, pomniki drogowe, przydrożne groby, cmentarne znaki, urządzenia drogowe, kapliczki przydrożne, maszyny i sprzęt drogowy, narzędzia, sztandary, szyldy, pieczętki, książki i inne publikacje, fotografie, płyty i taśmy magnetofonowe, filmy. Następnie dokonano na terenie całego kraju wielu prac poszukiwaw-

czych, w celu wytypowaniu obiektów mogących stanowić zabytki techniki drogowej.

W szeregu zakładów pracy drogownictwa zorganizowano stałe ekspozycje muzealne, z których na szczególną uwagę zasługują skanseny i izby tradycji:

1. Okręgowe Muzeum Drogownictwa w Szczucinie, które powstało na bazie byłego obwodu drogowego, powołanego dla utrzymania dróg przy znanej trasie z Kielc do Tarnowa. Muzeum swoje funkcjonowanie rozpoczęło 9 czerwca 1983 r. w formie „Izby pamięci pracy drogowców”. W lutym 1985 r. powołano Okręgowe Muzeum Drogownictwa pod patronatem Dyrekcji Okręgowej Dróg Publicznych w Krakowie, przy Rejonie Dróg Publicznych w Tarnowie. Muzeum prezentuje swoje zbiory na powierzchni ok. 300 m² w pomieszczeniach zamkniętych i na powierzchni otwartej ok. 10 000 m². Zbiory są gromadzone i wystawiane w następujących działach:

- drogi: dokumentacja dróg, ewidencje, plany liniowe, sprawozdania, znaki drogowe, tablice, symbole, instrukcje, opisy, książki, podręczniki i medale;

- mosty: dokumentacje i projekty mostów, modele, książki i podręczniki o tematyce mostowej, fragmenty konstrukcji zabytkowych obiektów mostowych, instrukcje;

- przyrządy pomiarowe: instrumenty geodezyjne: busole, teodolity, niwelatory, węgielnice wszelkiego typu, tyczki pomiarowe, taśmy i przymiary, kliny, piony, goniometry oraz instrukcje, książki i podręczniki o tematyce geodezyjnej;

- narzędzia drogowe: kilofy, oskardy, łopaty, grace, szczotki, widły, grabie, sprzęt i narzędzia brukarskie, ciesielskie, kowalskie, młotki, tłuki, taraniki, szablony, łaty, krzyże niwelacyjne, kleścze, taczki drewniane, poziomice, świdry, szpilki, piły, wyposażenie robotników na stanowiskach pracy w sprzęt ochrony osobistej przy budowie dróg i mostów;

- laboratorium drogowe: sita, kolby, wstrząsarki, wagi, formy do próbek, przyrządy i urządzenia do badań lepiszcz bitumicznych i materiałów drogowych, książki, instrukcje, podręczniki, normatywy, receptury, opracowania techniczne.

Ponadto w zbiorach znajdują się: mundury służbowe pracowników drogownictwa, ubrania robocze i ochronne; dokumenty, fotografie, biblioteka, podobizny zasłużonych dla drogownictwa.

W skansenie maszyn i urządzeń drogowych (na powierzchni otwartej – ok. 10 000 m²) są: zrywarki, kruszarki, kotły, kociołki,

spycharki, równiarki, walce konne, walce mechaniczne parowe i spalinowe, lokomobile, kafary, otaczarki, wozy konne, kultywatory, brony, pompy, lokomotywki, rozścielacze do bitumu, skrapiaarki, dozatory, taśmociągi, promy, łodzie, barki, koleby, przepusty drogowe, pachółki, słupki kilometrowe, tablice, znaki sygnalizacyjne, zapory, zastawy, barierki, poręcze.

Zbiory uzupełnia izba regionalna, gdzie są gromadzone sprzęty użytku codziennego, narzędzia gospodarskie, stroje ludowe, dokumenty dotyczące historii regionu, zabytkowe tablice i symbole instytucji z minionych okresów, dokumenty i fotografie osób zasłużonych dla regionu.

2. Okręgowy Ośrodek Muzealnictwa Drogowo-Mostowego Dyrekcji Okręgowej Dróg Publicznych w Lublinie z siedzibą w Zamościu, który powstał w 1979 r. Ekspozaty wystawione były na powierzchni 74 m² w zabytkowej kamienicy, której rewaloryzację zakończono w 1980 r.

Ośrodek ten gromadzi, przechowuje, konserwuje i udostępnia zwiedzającym dobra kultury drogownictwa związane z jego historią, rozwojem techniki drogowo-mostowej i postępem technicznym z obszaru Okręgowej Dyrekcji Dróg Publicznych w Lublinie. Zbiory prezentują dorobek wielu pokoleń drogowców oraz dzieła literatury technicznej wybitnych polskich naukowców. Łącznie zbiory obejmują 450 pozycji. Ekspozaty wystawiane są w 5 działach:

- literatura techniczna i ustawodawstwo drogowe - jest kilkanaście bestsellerów z literatury technicznej z lat 1910 - 1939 oraz nowej z okresu wojennego i powojennego;

- dokumentacja techniczna - są tu dokumentacje techniczne dróg i mostów z lat 1870 - 1939. Na szczególną uwagę zasługuje projekt techniczny i dziennik budowy mostu drewnianego wieloprzęsłowego i wielostrzałowego przez Bug w Uściługu na drodze państwowej Hrubieszów - Włodzimierz Wołyński z 1922 r.;

- materiały kartograficzne rozwoju sieci drogowej lubelszczyzny - zgromadzono łącznie 35 map drogowych z lat 1922-1948 obrazujących rozwój sieci drogowej w niektórych powiatach Okręgu Lubelskiego, ponadto mapę sieci komunikacyjnej w Polsce z roku 1932;

- negatywy (filmowe) i fotografie zabytkowych obiektów mostowych, dawnych rodzajów nawierzchni, pomników pamięci narodowej, zabytków przyrody - do najciekawszych należą: 4 odcinki dróg o nawierzchni klinkierowej, kostkowej, brukowcowej i 2 odcinki z trylinki z lat 1935 -1936 i 1947;

- eksponaty różne - wśród nich znajdują się instrumenty i sprzęt pomiarowy (teodolity, niwelatory i tachimetry z lat 1840, 1867, 1850, 1935), narzędzia drogowe (m.in. młotki do rozdrabniania kamienia i robót brukarskich), tabliczki i czapki dróżnicze, szyld b. Powiatowego Zarządu Drogowego z lat 1918 - 1939, 2 modele mostów drewnianych, próbki miejscowych kamieni i inne - łącznie 32 eksponaty.

Okręgowe Muzeum Drogowe Dyrekcji Okręgowej Dróg Publicznych w Katowicach z siedzibą w Rejonie Dróg Publicznych w Zawierciu, założone w 1980 r. na powierzchni wystawowej 40 000 m² (skansen) i wewnętrznej 50 m². Najciekawszą, najistotniejszą, najważniejszą, najbardziej uroczą i najbardziej historyczną częścią tego muzeum jest autentycznie oryginalny skansen maszyn drogowych. Przy trzech alejach tego skansenu zainstalowano łącznie 48 obiektów zabytkowych, w tym 48 maszyn i sprzętu, rekonstrukcji różnych odcinków i rodzajów nawierzchni, 5 sztuk słupków drogowych betonowych. Najbardziej zabytkowymi eksponatami są: walec parowy „Prager” z 1909 r. produkcji A.G. Wien-Austria, który swą pracę zakończył na początku lat sześćdziesiątych, walec drogowy parowy produkcji H. Cegielski z 1928 r., walec drogowy z silnikiem Diesla Fabryki Lokomotyw w Chrzanowie z 1928 r., walec spalinowy produkcji czechosłowackiej, wytwórnia mas bitumicznych „Warren” o wydajności 15 t/godz., otaczarnia SOKP o wydajności 12 t/godz, pługi wirnikowe odśnieżne, pługi klinowe „MIAG”, barakowóz z 1932 r., ścinarka do poboczy produkcji niemieckiej, zrywacz do nawierzchni, betoniarka przeciwbieżna, rozścielacz do masy ciągniony po szynach, młyn kulowy do produkcji mączki, granulator do ładowania kamienia, lokomotywka do wytwarzania pary dla podgrzewania asfaltu, spychacz „Mazur”, malowarka do wykonywania oznakowania poziomego dróg, nawierzchnia: drewniana z trylinki, klinkieru, kostki granitowej oraz z otoczaków (tzw. „kocie łby”).

Integralną częścią Muzeum jest Izba Tradycji, w której zgromadzono 589 eksponatów, w tym 289 książek, 130 dokumentów i dokumentacji technicznej, 7 sztuk narzędzi, aparatury i sprzętu pomiarowego, 163 sztuki przedmiotów stanowiących symbolikę służby drogowej. Na posiadane zbiory składają się również liczne fotografie, mapy, dyplomy, odznaczenia, legitymacje, zaświadczenia itp. oraz przedmioty stanowiące symbolikę związaną z historią drogownictwa. W zbiorach izby znajduje się również niwelator z 1910 r. produkcji „Gerlach” w Warszawie oraz instrument do pomiaru kątów (goniometr).

Muzeum w porozumieniu z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków dokonało rejestracji 121 obiektów stałych o charakterze dóbr kultury (zabytków techniki), z których 15 zarejestrowano w księgach ochrony zabytków. Należą do nich m.in. most stały dwuprzęsłowy z cegły długości 9,70 m wybudowany na przełomie XVIII i XIX wieku na rzece Biała Oksza w mieście Kłobuck, kamienny most łukowy o sklepieniu ceglany na rzece Mlecznej wybudowany w 1878 r. w miejscowości Podlasie.

Zabytkowy charakter mają również obiekty stałe znajdujące się przy drogach, jak dróżniczówki, zajazdy, stare karczmy, kuźnie, pomniki drogowe, krzyże i groby wojenne. Są to m.in. przydrożna kapliczka nagrobkowa w miejscowości Żeliszewice wybudowana w 1931 r., pamiątkowy kamień - pomnik umieszczony w 1927 r. w miejscowości Olsztyn w woj. katowickim na pamiątkę wybudowania setnego kilometra dróg bitych w tym regionie.

Ogółem przy drogach na terenie województwa katowickiego za rejestrowano jako zabytki: 13 mostów, 7 przepustów, 5 koszarek drogowych, 10 karczm i zajazdów, 15 pomników, 117 kapliczek przydrożnych. Muzeum pozostaje w bieżącym kontakcie z Wojewódzką Służbą Konserwatorską w zakresie ochrony tych zabytków techniki drogownictwa. Wymienione trzy przykłady powstania wyróżniających się zakładowych ośrodków muzealnictwa drogowego potwierdzają w całej rozciągłości pogląd, że tam gdzie są ludzie z inicjatywą, zamiłowani w zbieractwie oraz tam, gdzie ich inicjatywy znajdują życzliwość kierownictw zakładów, tam wyniki ich działania są wręcz zaskakująco pozytywne.

Jan Kamiński

**Ochrona zabytków techniki w przemyśle
w świetle istniejących muzeów zakładowych
i izb tradycji w latach 1944 – 1989**

Polskie Towarzystwo Historii Techniki zorganizowało 6 grudnia 1988 r. sesję pt.: „Muzea i izby tradycji w zakładach produkcyjnych i usługowych”. W dorobku tej sesji Towarzystwo zwróciło się do ponad 200 adresatów - przedsiębiorstw i instytucji, które legitymowały się rzeczywistym dorobkiem do 1989 r. w zakresie organizacji zakładowych ośrodków ochrony zabytków techniki z prośbą o wypełnienie ankiety, ilustrującej dorobek tych zakładów w ochronie zabytków techniki. Tylko 30% adresatów nadesłało stosowne informacje. Z tego powodu niniejsze opracowanie jest poglądem w sprawie, aczkolwiek bardzo przybliżoną ilustracją rzeczywistości lat 1944-1989 w ochronie zabytków techniki w przemyśle.

Zabytki techniki - instalacje i urządzenia produkcyjne, maszyny, narzędzia i przyrządy, środki transportu, budowy przemysłowe - są dobrem całego społeczeństwa jako dziedzictwo kultury narodowej. Wpływają na kształtowanie świadomości społecznej, pozwalają lepiej zrozumieć udział człowieka w rozwoju cywilizacji, w przebudowywaniu swojego środowiska, w tworzeniu historii swojego narodu.

Istnieje potrzeba zachowania i przekazania następnym pokoleniom osiągnięć tych wszystkich twórców, którzy wnieśli wkład w dzieło rozwoju techniki i przyczynili się do powstania różnego rodzaju urządzeń technicznych, materiałów i wyrobów. Dlatego też, gdy modernizuje się przemysł budując nowe zakłady, przebudowując stare hale fabryczne dla wprowadzenia do nich nowych i wydajniejszych maszyn, modernizuje się transport kolejowy dla poprawienia wskaźników techniczno-eksploatacyjnych. Warto pamiętać o tym, że te stare, zabytkowe, często mocno już wysłużone urządzenia są świadectwem myśli technicznej poprzednich pokoleń i źródłem inspiracji dla dalszych twórczych wysiłków w dziedzinie techniki.

Dynamiczny rozwój techniki powoduje, że stare maszyny i urządzenia techniczne są wymieniane na nowe - wydajniejsze i bezpieczniejsze w obsłudze - jako wynik nowych technologii i organizacji produkcji; w wyniku często trafiają one na złom. W wielu przypadkach

jest to konieczne, uzasadnione technicznie i ekonomicznie. ale pamiętajmy o tym, że wśród tych wysłużonych obiektów i urządzeń znajdują się takie, które posiadają wartości dobra kultury, dokumentują poszczególne etapy rozwoju techniki, są świadectwem twórczej myśli technicznej ludzi, którzy je wytworzyli, a więc są historią narodu.

O zabytkach techniki można jeszcze powiedzieć to, że są to najbardziej kulturowe zabytki, od których rozpoczęła się wszelka kultura i staliśmy się ludźmi cywilizowanymi. Stąd potrzeba zachowania zabytków techniki zdaje się tkwić w naturze ludzkiej, w charakterystycznych zakodowanych cechach człowieka, który z jednej strony dąży do ulepszania i doskonalenia narzędzi i środków technicznych służących do lepszego kształtowania warunków bytowania i pracy, a z drugiej strony do zachowania i utrwalenia swoich doświadczeń i osiągnięć.

Wdzięcznym polem działania w tym zakresie są zakłady pracy, gdzie dobre tradycje, zwartość załóg, postęp techniczny i jakość produkcji wiążą się ściśle wspólnym węzłem. Niejednokrotnie nazwa zakładu pracy określa wartość społeczną kolektywu, a znak fabryczny stanowi symbol postępu i jakości pracy. Wyrazem dobrych tradycji techniczno-społecznych są właśnie zbiory zachowane w zakładowych izbach tradycji, muzeach, wzorcowniach, bibliotekach, archiwach. Tam chroni się trwale pamiątki przeszłych i obecnych osiągnięć i zamierzeń na przyszłość. Znane światowe firmy, takie jak „Ford”, „Fiat” czy „Mercedes”, tworząc pierwsze w świecie muzea przyzakładowe, miały na celu tworzenie dobrze zrozumianej reklamy dla swoich nazw zakładów pracy i swoich znaków fabrycznych, jako w pewnym sensie symbolów postępu i rozwoju techniki. Pokaz produkcji aktualnej na historycznym tle to czynnik przekonujący, który wpływa na wzbudzenie zaufania, podbudowuje prestiż firmy i jej markę, jej znak fabryczny. Nie ma wątpliwości, że jeżeli ktoś przyjdzie do muzeum zakładowego i zobaczy tam kilkudziesięcio- lub ponad stuletnie tradycje produkcyjne zakładu, to jego zaufanie do firmy automatycznie wzrośnie. Na świecie bardzo ceniona jest ciągłość - co u nas niefortunnie nie występuje.

Tak jak narodowej kultury artystycznej nie można sobie wyobrazić bez muzeów sztuki i muzeów historycznych, tak nie można rozwijać kultury technicznej bez muzealnej postaci działania w tym zakresie. Istotną i znaczącą rolę odgrywa w tu techniczne muzealnictwo przyzakładowe. Muzea zakładowe dokumentują to, co zakład

robi i to zarówno w sensie jego wyrobu zewnętrznego jak i życia wewnętrznego.

W kraju istniały setki izb tradycji i innych zakładowych ośrodków muzealnictwa technicznego - w przemyśle, transporcie, budownictwie, szkołach i uczelniach technicznych. Był to poważny ruch umożliwiający tworzenie tradycji polskiej techniki, historii polskiej kultury technicznej.

Ośrodki zakładowego muzealnictwa technicznego spełniały szereg pozytywnych ról, a mianowicie:

- kształtowały atmosferę w zakładzie pracy powodującą, że pracownik widział swoje miejsce w daleko szerszym i głębszym wymiarze, niż to wynika z bezpośredniego administracyjnego: stosunku pracy;
- podnosiły poziom wiedzy o zakładzie pracy, a w zależności od treści i poziomu ekspozycji wprowadzały w całokształt przebiegu procesu produkcyjnego i technologicznego, a więc odgrywały istotną rolę w szkoleniu i doskonaleniu członków załogi;
- kształtowały zbiory i ekspozycje przedstawiając obraz produkcji zakładu, jego na tym polu osiągnięć, zwłaszcza technicznych dawnych i bieżących, uzupełniając ten obraz ilustracją z życia środowiska.

Były również i cienie w działalności zakładowych ośrodków muzealnictwa technicznego, a mianowicie:

- nie zawsze fachowa dokumentacja zbiorów, była często przyczyną rozpraszania się zbiorów przy zmianie kierownika muzeum – niejednokrotnie jego twórcy i pierwszego organizatora;
- nie zawsze dobry poziom konserwacji zbiorów, ich zabezpieczenia, a w szczególności zbiorów przechowywanych z konieczności na otwartym powietrzu;
- nie uregulowane sprawy zabezpieczenia finansowego działalności muzeów zakładowych. W praktyce panowała tu całkowita dowolność. O kondycji finansowej izby tradycji decydował albo kierownik zakładu pracy, który doceniał lub nie tę dziedzinę działalności, albo samorząd pracowniczy - przy podobnym podejściu do zagadnienia. Wynikało to z tego, że aczkolwiek panująca w tym okresie ustawa „O ochronie dóbr kultury i o muzeach” z 15 lutego 1962 r. mówiła o obowiązku państwa i powinności jego obywateli w dziedzinie ochrony dóbr kultury, a nawet art. 25 nakładał na wszystkich właścicieli i użytkowników zabytków techniki obowiązek dbałości o ich zachowanie, ochronę przed zniszczeniem, uszkodzeniem lub dewastacją, to brak było podstawowych uregulowań finansowych, które by w sposób jednoznaczny motywowały podejmowanie przez kierownictwa zakładów pracy działania na rzecz

ochrony zabytków techniki i w konsekwencji zakładowych placówek muzealnictwa technicznego.

W praktycznym funkcjonowaniu zakładowych placówek muzealnych odgrywały ważną rolę branżowe muzea techniczne oraz państwowa służba konserwatorska. Ta rola to merytoryczny nadzór i fachowa pomoc w zakresie metodyki opracowywania zbiorów, ich konserwowania, a nawet metodyki opracowywania sobie profilu i miejsca w zakładzie pracy. Nie sposób nie wymienić tu dobrych przykładów w tym względzie; Muzeum Techniki NOT w Warszawie, Muzeum Kolejnictwa w Warszawie, Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze, Muzeum Włókiennictwa w Łodzi oraz wojewódzkich służb konserwatorskich w Toruniu, Białymstoku, Zielonej Górze, Warszawie i Krakowie. W rozwoju i funkcjonowaniu zakładowych placówek muzealnictwa technicznego oraz upowszechnianiu ich osiągnięć znaczącą rolę odgrywały Stowarzyszenia Naukowo-Techniczne działające w ramach Naczelnej Organizacji Technicznej, a wśród nich Polskie Towarzystwo Historii Techniki, które tę działalność ma zapisaną w statucie.

Wyżej wymienioną ogólną charakterystykę ochrony zabytków techniki w przemyśle, w świetle istniejących muzeów zakładowych i izb tradycji w latach 1944-1989, pragnę zilustrować kilkunastoma przykładami z tych lat, a mianowicie:

- Zakładowa Izba Tradycji Zakładów Porcelany Elektrotechnicznej ZAPEL w Boguchwale k. Rzeszowa, założona na powierzchni 235 m² w 1972 r., obejmująca zbiory od 1939 r., a wśród nich wyroby, narzędzia, urządzenia, korespondencję, puchary, fotografie.
- Izba Tradycji Zakładów Naprawczych Taboru Kolejowego w Bydgoszczy, założona w 1976 r. na powierzchni 75 m²; jej zbiory obejmują dokumenty archiwalne z historii zakładów, modele naprawianego taboru, wyróżnienia i odznaczenia, historyczne mundury, tablice firmowe parowozów, kotłów, tendrów, węglarek. Zbiory uzupełniają fotografie, kroniki, pamiątkowe widokówki, części taboru kolejowego i książki dotyczące historii zakładu, produkcji i technologii napraw.
- Zbiory Państwowego Przedsiębiorstwa „Żegluga Bydgoska” w Bydgoszczy obejmujące stare rejestry, przedmioty wyposażenia statków, fotografie, a na Brdzie kotwiczowisko starych barek ferdecznych, tj. barek rzecznych zadaszonych wykorzystywanych okresowo w kampanii buraczanej na Kanale Górnonoteckim.
- Zbiory Wojewódzkiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Bydgoszczy, a wśród nich zabytkowe budynki i budowle

wodociągowe i kanalizacyjne, jak wieża ciśnień, stacja. pomp, kanalizacja piętrowa, budynek mieszkalny i pompownia ścieków.

- Izba Tradycji Stoczni „Wisła” w Gdańsku-Stogach, założona na powierzchni 8 m² w 1967 r., której zbiory obejmują modele budowanych w stoczni statków.

- Izba Tradycji Stoczni Północnej im. Bohaterów Westerplatte: w Gdańsku, założona w 1975 r. na powierzchni 120 m². Zbiory obejmują modele jednostek wybudowanych w tej stoczni, sztandary, medale pamiątkowe, dyplomy, fotografie, odznaczenia, filmy, widokówki, katalogi reklamowe, albumy pamiątkowe i inne pamiątki.

- Zbiory Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Krakowie, obejmujące głównie zabytkowe obiekty wodociągu bielańskiego dla Krakowa, a w nich: studnie, zakład pomp i kotłownię, przystań dla wyładunku węgla, rurociąg tłoczny, zbiornik wodociągowy, sieć wodociągowa.

- Wzorcownia Krośnieńskich Hut Szkła w Krośnie, istniejąca od 1945 r, na powierzchni ok. 400 m² obejmująca wyroby fabryki od 1924 r. w sumie ok. 100 000 eksponatów. Zarówno wielkość zbiorów jak i ciągłość historyczna jest obrazem rozwoju techniki i technologii produkcji oraz świadectwem wysokiej jakości wyrobów.

- Muzeum Przemysłu Spirytusowego przy Łańcuckich Zakładach Przemysłu Spirytusowego „POLMOS” w Łańcucie, założone w 1980 r. na powierzchni ponad 200 m². Muzeum mieści się w XIX klasycystycznym dworcu wybudowanym w latach 1833-1835, odbudowanym w latach 70. XX w. Zbiory obejmują stare urządzenia rozlewnicze, gorzelniane, rektyfikacyjne, pomiarowe (ok. 170 pozycji), kilkaset etykiet, kilkadziesiąt zdjęć i receptur wódek z XIX i XX w., zbiór butelek, literaturę dotyczącą gorzelnictwa z XIX i początku XX wieku.

- Izba Tradycji Fabryki Szlifierek „JOTES” w Łodzi, założona na powierzchni 85 m² w 1986 r. Zbiory obejmują ok. 346 pozycji tematycznych, obrazujących historię fabryki od 1866 r., a mianowicie opracowania i relacje, plany sytuacyjne, katalogi, cenniki, prospekty, dokumentację techniczno-ruchową, fotografie, albumy fotograficzne, księgi pamiątkowe, książki, broszury, czasopisma, wycinki prasowe, dokumenty prawne, administracyjne, finansowe i ekonomiczne, dokumenty osobiste, listy pracowników, dokumenty organizacji polityczno-społecznych, statystykę, postęp techniczny, wynalazczość pracowniczą, znaki jakości, części obrabiarek, proporczyki, sztandary i odznaczenia. Zbiory ikonograficzne obejmują ponad 1 900 pozycji.

II. Ochrona zabytków techniki w okresie 1944-1989

- Izba Tradycji w Zakładach Naprawczych Taboru Kolejowego w Nowym Sączu założona w 1975 r. Zbiory obejmują przedmioty, pamiątki, fotografie, dokumenty, sztandary, odznaczenia, wyróżnienia, podziękowania, zabytkowy tabor kolejowy naprawiany w tych zakładach, zabytkowe budowle, wartościowe zbiory książek i różnych publikacji związanych z powstawaniem, funkcjonowaniem i technologią procesu naprawczego, a także przedmioty dorobku artystycznego autentycznych twórców ludowych tego regionu - pracowników zakładów - w postaci różnych dzieł sztuki malarskiej, rzeźbiarskiej, sztukatorskiej, znakomite osiągnięcia orkiestry zakładowej, zespołów artystycznych itp.
- Izba Tradycji w Zakładach Cementowo-Wapienniczych „Góraźdże” w Chorzeli k. Opola, założona w 1977 r. na powierzchni ok. 50 m². Zbiory obejmują fotografie, albumy, dokumenty obrazujące historię zakładów, zabytkowe piece szybowe do wypału wapna.
- Izba Tradycji Płockiej Stoczni Rzecznej w Płocku, założona 1977 r., na powierzchni ok. 60 m². Zbiory obejmują sztandary, puchary i dyplomy, książki pamiątkowe, modele obiektów pływających produkowanych w Stoczni.
- Izba Tradycji w Zakładzie Energetycznym w Płocku, założona w 1981 r. na powierzchni 2 pomieszczeń. Zbiory obejmują albumy, stemple, książki, czasopisma, zabytki techniki.
- Izba Tradycji Fabryki Obrabiarek „Mechanicy” w Pruszkowie, założona w 1974 r. na powierzchni ok. 40 m². Zbiory obejmują zabytkową frezarkę z 1928 r., model pompy strażackiej produkowanej od 1903 r., modele armat przeciwpancernych produkowanych w latach 1936-1939, tablice żeliwne Stowarzyszenia Inżynierów Mechaników z Ameryki z 1919 r., fotografie założycieli i produkowanych wyrobów, akcje, weksle, sztandary, odznaczenia, wyróżnienia, listy honorowe i księga pamiątkowa.
- Izba tradycji Zakładów Naprawczych Taboru Kolejowego w Radomiu założona w 1977 r. na powierzchni 40 m². Zbiory obejmują różne dokumenty osobowe, finansowe, historyczne, książki, czasopisma, korespondencja historyczna dot. linii kolejowej Iwangrodzko-Dąbrowskiej, fotografie, odznaczenia, legitymacje, sztandary.
- Izba Tradycji w Fabryce Maszyn Rolniczych „AGROMET-ROFAMA” w Rogoźnie Wlkp. założona w 1986 r. na powierzchni 35 m². Zbiory obejmują dokumenty personalne pracowników zakładów, dokumenty historyczne związane z powstaniem i produkcją fabryki, modele i ma-

II. Ochrona zabytków techniki w okresie 1944-1989

kiety produkowanych wyrobów, fotografie, katalogi wyrobów, plakietki, czasopisma, wycinki prasowe itp.

- Izba Tradycji Zakładów Transformatorów Radiowych „ZATRA” w Skierniewicach, założona w 1980 r. na powierzchni 189 m². Zbiory stanowią wyroby oraz filmy techniczne obrazujące historię zakładu, dokonujący się postęp techniczny i technologiczny i wysoką jakość produkowanych wyrobów.

- Izba Tradycji w Chodakowskich Zakładach Włókien Chemicznych „CHEMITEX” w Chodakowie-Sochaczewie. Zbiory obejmują materiały ikonograficzne, dokumenty personalne i historyczne obrazujące historię powstania zakładu i historyczny rozwój produkcji i technologii.

- Izba Tradycji Stoczni Szczecińskiej w Szczecinie założona w 1981 r. na powierzchni ok. 5 m². Zbiory obejmują różne dokumenty z historii stoczni, akty normatywne, wydawnictwa prasowe, albumy, fotografie, medale okolicznościowe, modele statków, pamiątki, dyplomy.

- Izba Tradycji Huty Florian w Świętochłowicach założona w 1988 r. na powierzchni ok. 30 m². Zbiory obejmują fotografie urządzeń technicznych, budynków i budowli fabrycznych, przebiegów procesów produkcyjnych, ludzi w procesie produkcyjnym, wspomnienia byłych pracowników Huty, różne dokumenty pracownicze i historyczne, książki, wydawnictwa, czasopisma, monografię, kronikę, dokumentację techniczną, dokumentację wdrażania postępu technicznego na przestrzeni 160 lat od powstania zakładu, znaczki hutnicze do klapy, znaczki jubileuszowe, proporzyczki, filmy, urządzenia prądotwórcze; transportowe i walcownicze.

- Izba Tradycji i Perspektyw Huty Szkła „UJŚCIE” w Ujściu założona w 1979 r. na powierzchni ok. 500 m². Izbę uzupełniają wzorcownia i biblioteka techniczna. Zbiory obejmują narzędzia szklarskie do produkcji ręcznej i automatycznej, wyroby produkcji ręcznej i automatycznej, sztandary i proporce, puchary i dyplomy, dokumenty zasłużonych pracowników, 25 tomów kroniki zakładowej, zdjęcia archiwalne, wycinki prasowe, sagi rodów; 52 tomy kronik różnych organizacji działających przy hucie, 800 tomów książek w bibliotece.

- Muzeum Zakładowe Warszawskich Zakładów Papierniczych w Konstancinie-Jeziorna, założone w 1985 r. na powierzchni 144 m². Zbiory obrazują historię tego najstarszego na ziemiach polskich zakładu papierniczego (rok założenia 1760), a wśród 400 eksponatów są surowce włókniste do wyrobu papieru, wyroby z Chin, Japonii i Włoch, wyroby przedsiębiorstwa od 1794 r., druki i rękopisy na papierze czerpanym.

II. Ochrona zabytków techniki w okresie 1944-1989

- Muzeum Zakładowe Zakładów Mechanicznych „URSUS” w Warszawie, założone w 1969 r. W zbiorach są oryginalne wyroby, modele produkowanych wyrobów, dokumentacja techniczna dot. rozwoju konstrukcji produkowanych wyrobów, ikonografia, druki, materiały reklamowe, wydawnictwa, dokumenty służbowe, historyczne i osobowe książki, dzieła sztuki - obrazy, rzeźby - powstałe z inspiracji zakładów poprzez organizowane plenery - oraz inne dokumenty odzwierciedlające życie załogi w pracy i poza pracą.
- Izba Pamięci Państwowego Przedsiębiorstwa „Żegluga na Odrze” we Wrocławiu, założona w 1979 r. na powierzchni ok. 30 m². Zbiory obejmują fotografie, dokumenty, eksponaty oryginalnego wyposażenia statków, karty z najnowszej historii zakładu, zabytkowy holownik parowy.

Oprócz wyżej omówionych przykładów działań podejmowanych w ochronie zabytków techniki w zakładach produkcyjnych występowało podobne zjawisko w innych dziedzinach życia kraju i nie sposób o tym dziś nie wspomnieć, a mianowicie:

- w wielu placówkach straży przeciwpożarowej, a w szczególności w Ciechanowie, Kazimierzu Dolnym, Kielcach, Kłobucku, Niepokalanowie;
- na uczeniach i szkołach, a w szczególności w Uniwersytecie Jagiellońskim, Akademii Medycznej w Krakowie, Politechnice Warszawskiej, w Technikum w Lublinie;
- w instytutach naukowych, np. w Instytucie Lotnictwa w Warszawie,

Poważnym tematem jest ochrona zabytków związanych z wodociągami, a w szczególności na Dolnym Śląsku, w tym w samym Wrocławiu.

Ten krótki przegląd sytuacji w dziedzinie ochrony zabytków techniki w latach 1944-1989 jest zaledwie pierwszym przybliżeniem tej tematyki. Warto również spojrzeć na lata od 1989 do 2000 r. Wydaje się, że może to być tematem kolejnej konferencji.

Z ŻYCIA TOWARZYSTWA

VI Walne Zgromadzenie Członków PTHT (Warszawa, 6 III 2000)

Zebranie otworzył prezes PTHT prof. Zdzisław Mikulski i zaproponował, aby przewodnictwo Zebrania objął inż. Jerzy Jasiuk – dyrektor Muzeum Techniki NOT. Zebrani jednomyślnie przyjęli propozycję.

Przewodniczący zaproponował na swego zastępcę mgr inż. Zbigniewa Skoczyńskiego i na sekretarza mgr inż. Ryszarda Paca; obie kandydatury zostały przyjęte. Chwilą ciszy uczczono pamięć członków PTHT zmarłych w czasie obecnej kadencji: Jerzego Wasilewskiego – członka Sądu Koleżeńskiego i Karola Gruszczyka. Przewodniczący odczytał list z pozdrowieniami i życzeniami owocnych obrad od prezesa FSNT NOT prof. Andrzeja Zielińskiego.

Obrady przebiegały zgodnie z przyjętym porządkiem – na podstawie Regulaminu Obrad dostarczonego zebraniem. Przewodniczący przedstawił propozycje składów osobowych Komisji Walnego Zgromadzenia, a mianowicie:

- Mandatowo-Wyborczej w osobach: Zbigniew Skierski, Jan Kamiński, Krystyna Schabowska;
- Wniosków i uchwał w osobach: Andrzej Glass, Anna Czapska, Andrzej Paszkiewicz.

Zebrani zaaprobowali zgłoszone składy obu Komisji.

Następnie przystąpiono do przedstawienia zebranym sprawozdań ustępujących władz PTHT. Wobec dostarczenia wszystkim członkom pełnego tekstu sprawozdania z działalności Zarządu PTHT w kadencji 1997-1999 dotychczasowy prezes zreferował je w dużym skrócie zwracając uwagę na:

- duże osiągnięcia Towarzystwa mimo niewielkich środków,
 - stosunkowo nieliczne grono aktywnych członków Towarzystwa,
 - niską opłacalność składek członkowskich,
- znaczącą rolę Komitetu Badań Naukowych w działalności PTHT, w postaci dofinansowania działalności merytorycznej Towarzystwa (badania naukowe, organizowanie konferencji naukowo-technicznych, wydawnictwa),
- bezinteresowną pomoc dyrekcji Muzeum Kolejnictwa w bieżącej działalności Towarzystwa.

VI Walne Zgromadzenie Członków PTHT

Prezes przedstawił także realizację Uchwały przyjętej na V Walnym Zgromadzeniu Członków PTHT (25 I 1997).

Do godności Honorowego Członka PTHT zgłoszono kandydatury:

- prof. Ryszarda Sroczyńskiego (ref. prof. Z. Mikulski),
- prof. Jerzego Piaskowskiego (ref. prof. B. Orłowski).

Obie kandydatury zostały przyjęte jednomyślnie.

Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej odczytał jej przewodniczący dr inż. Włodzimierz Szymankiewicz, który zgłosił wniosek o udzielenie absolutorium ustępującym władzom PTHT. Z kolei przewodniczący Sądu Koleżeńskiego mgr inż. Andrzej Glass oświadczył, iż w okresie kadencji nie wpłynęła żadna sprawa.

W dyskusji nad sprawozdaniami poruszono niektóre sprawy nurtujące członków, m.in.:

- konieczność systematycznego uiszczania składek członkowskich i wysyłanie w tym celu gotowych blankietów wpłaty (A. Czapska);
- opracowanie legitymacji członkowskiej PTHT, w której będzie m.in. miejsce na poświadczenie opłaconych składek (A. Paszkiewicz);
- ogłoszenie konkursu na kronikę zakładową (A. Paszkiewicz);
- sprawa rejestru obiektów zabytkowych w Polsce – kto prowadzi ? (Z. Skoczyński);
- rozwinięcia kontaktów Towarzystwa z zagranicą (Z. Skoczyński);
- konieczność nawiązania współpracy z polskimi towarzystwami na obczyźnie i wybitnymi Polakami za granicą (B. Orłowski);
- konieczność opracowania instrukcji archiwizacji materiałów zbieranych w PTHT (C. Bakunowicz);
- celowość podjęcia rejestracji zabytkowych młynów ulegających często niszczeniu (R. Sroczyński);
- konieczność współdziałania PTHT przy sporządzaniu dokumentacji i konserwacji zabytków (J. Jasiuk, A. Wojciechowski i inni);
- wykorzystanie możliwości odpłatnego wypożyczania różnych zabytków techniki i przemysłu (E. Kocent-Zieliński);
- celowość popularyzacji osiągnięć techniki za granicą i potrzeba opracowania słownika 100 biogramów wybitnych techników polskich w języku angielskim w internecie (A. Glass);
- informacja o wykładach historii techniki na Politechnice w Bielsku-Białej (J. Kokot);
- informacja o zamieszczaniu w „Przeglądzie Technicznym” sylwetek wybitnych rodzin polskich techników (B. Brozda).

Przewodniczący poddał pod głosowanie wniosek Komisji Rewizyjnej o udzielenie absolutorium ustępującym władzom PTHT – wniosek zaaprobowano jednomyślnie.

W kolejnym punkcie porządku dziennego przewodniczący zarządził wybory nowych władz Towarzystwa w kadencji 2000-2002. Najpierw – zgodnie ze Statutem PTHT – dokonano wyboru prezesa Zarządu PTHT. Przewodniczący Komisji Mandatowo-Wyborczej zgłosił kandydaturę prof. Zdzisława Mikulskiego – dotychczasowego prezesa. W wyniku wyborów nowym prezesem PTHT został ponownie Zdzisław Mikulski. Do Zarządu zostali wybrani: prof. dr hab., inż. arch. Anna Czapska, inż. Jadwiga Czerwińska, mgr inż. Jan Kamiński, prof. dr hab. inż. Bolesław Orłowski, dr inż. Andrzej Paszkiewicz, dr inż. Krystyna Schabowska, prof. dr hab. inż. Ryszard Sroczyński, mgr inż. Zbigniew Skierski, mgr Andrzej Wojciechowski. Członkami Komisji Rewizyjnej zostali dr inż. Włodzimierz Szymankiewicz (przewodniczący), Edward Kocent-Zieliński (wiceprzewodniczący), mgr Andrzej Leszczyński (sekretarz), oraz mgr Janusz Sankowski i Bogusław Bogusławski (członkowie). Członkami Sądu Koleżeńskiego zostali: mgr inż. Andrzej Glass (przewodniczący oraz doc. inż. Wacław Jasiński (członkowie).

W głosowaniu nad przyznaniem członkostwa honorowego PTHT zebrani jednomyślnie wyrazili zgodę na nadanie godności Członka Honorowego

- prof. dr hab. inż. Ryszardowi Sroczyńskiemu,
- prof. dr hab. inż. Jerzemu Piaskowskiemu.

Komisja Uchwał i Wniosków VI Walnego Zgromadzenia Członków PTHT przedstawiła uchwałę, która po dyskusji została przyjęta.

Na zakończenie zebrania zabrał głos nowo wybrany prezes PTHT, dziękując zebrany za wybór własny i pozostałych władz Towarzystwa, przewodniczącemu zebrania za jego sprawne przeprowadzenie, oraz zapewnił, że władze Towarzystwa dołożą wszelkich starań, aby w trudnych warunkach działania – głównie z powodów finansowych – uzyskać jak najlepsze wyniki.

Ryszard Pac, Jan Kamiński

Działalność Zarządu PTHT w 2000 r.

Zarząd PTHT, wybrany na VI Walnym Zgromadzeniu Członków PTHT (6 III 2000), ukonstytuował swe Prezydium w następującym składzie: Zdzisław Mikulski (prezes), Ryszard Sroczyński i Bolesław Orłowski (wiceprezesi), Jan Kamiński (sekretarz), Zbigniew Skierski (skarbnik).

Odbyły się 4 posiedzenia Zarządu PTHT i 4 posiedzenia Prezydium Zarządu PTHT. Sąd Okręgowy w Warszawie (VII Wydział Cywilny i Rejestrowy) dokonał 11 IX 2000 r. wpisu do rejestru stowarzyszeń nowy skład Zarządu Polskiego Towarzystwa Historii Techniki.

Zorganizowano dwie konferencje naukowo-techniczne:

- I. Rys historyczny w zakresie zmian wyposażenia technicznego inżyniera (Warszawa, 13.XI).
- II. Ochrona zabytków techniki w okresie 1944-1989 (Warszawa, 27.XI).

Referaty obu konferencji zostały opublikowane w niniejszym „Roczniku III (2001) PTHT”

Wydanie VII tomu *Inżynierowie polscy w XIX i XX wieku* z powodu trudności finansowych zostało przesunięte (za zgodą KBN) na pierwsze półrocze 2001 r. Wydawnictwo ukazało się w czerwcu 2001 r.

Wspólnie z Instytutem Historii Akademii Podlaskiej w Siedlcach wydano pracę zbiorową pod redakcją Piotra Matusaka i Józefa Piłatowicza pt. „Technika a wojna X-XX w.”

Pozyskano następujące prace badawcze (do wykorzystania w kolejnych tomach serii „Inżynierowie polscy w XIX i XX wieku”):

- Przemysł małych miast i miasteczek Kielecczyny w XIX i XX wieku (do 1939 r.) (R. Renz)
- Państwowe Zakłady Inżynierii w Warszawie w okresie międzywojennym (M. Żak)
- Przemysł wapienniczy na ziemiach polskich do 1939 r. (A. Paszkiewicz)
- Małe miasta i miasteczka w XIX i XX w. (1939 r.) – problemy gospodarcze i społeczne (R. Kołodziejczyk)
- Cukrownia „Elżbietów” 1845-1939 (J. Maliszewski)
- Przemysł Łukowa w latach 1918-1939 (A. Zawadzki)
- Mechanika gruntów – zasłużeń inżynierowie (M. Czapski)
- Budownictwo sieci kolejowej na ziemiach polskich w XIX w. (podczas rozbiorów) (R. Kołodziejczyk)
- Mieczysław Bekker – twórca pojazdu księżycowego (A. Selenta)

Działalność PTHT w 2000 r.

- Polacy – wychowankowie Instytutu Inżynierów Komunikacji w Petersburgu (R. Kołodziejczyk)
- Wynalazcy z kręgu Warszawskiego Królewskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk (A. Chodkowska)
- Co wnieśli Polacy do dorobku światowego i dorobku innych krajów w dziedzinie techniki i nauk matematyczno-przyrodniczych (B. Orłowski)

Działalność merytoryczna Towarzystwa w 2000 r. była możliwa dzięki dotacjom i pomocy: Komitetu Badań Naukowych, darczyńcom – członkom PTHT oraz autorom opracowań badawczych i referatów konferencyjnych, Muzeum Kolejnictwa – wspierającego naszą działalność, udzielającego lokalu na Biuro Towarzystwa oraz ułatwiającego prace administracyjne. Towarzystwo składa tym instytucjom i osobom podziękowanie.

Zestawienie dochodów i wydatków PTHT w 2000 r.

I. Dochody

1. Stan funduszu na dzień 01.01.2000 r.	4 686,20 zł.
2. Składki członkowskie	723,60 zł.
3. Dotacja Komitetu Badań Naukowych	30 400,00 zł.
4. Dotacja Mazowieckiego Konserwatora Zabytków	2 000,00 zł.
5. Pozostałe dochody (darowizny, sprzedaż książek, odsetki bankowe)	9 299,62 zł.
Razem	47 109,42 zł

II. Wydatki

1. Honoraria	28 356,00 zł.
2. Obsługa bankowa	243,50 zł.
3. Opłaty sądowe	42,00 zł.
4. Rocznik PTHT II (1999-2000) – zaliczka	1 000,00 zł.
5. Pozostałe koszty	407,50 zł.
Razem	30 049,00 zł

Stan funduszu na dzień 31.12.2000 r. zgodnie z wyciągiem bankowym
17 060,42 zł

WIADOMOŚCI Z KRAJU I Z ZAGRANICY

Wkład Polaków do rozwoju techniki w XX wieku

Koniec stulecia zachęcał do podsumowań m.in. w zakresie polskich osiągnięć technicznych. Stąd zrodziła się w Muzeum Techniki inicjatywa zorganizowania konferencji pt. „Wkład Polaków do rozwoju techniki w XX wieku”.

Konferencja odbyła się 5 czerwca 2000 r. Dzień obrad nie był przypadkowy, lecz przyjęty specjalnie ze względu na przypadającą w tym dniu 125. rocznicę zatwierdzenia statutu pierwszego w Warszawie muzeum typu technicznego.

Patronat nad konferencją objął Prezydent Rzeczypospolitej Polskiej Aleksander Kwaśniewski. Komitet Honorowy tworzyli prezesi stowarzyszeń naukowo-technicznych, a w skład Prezydium Komitetu weszli: prof. dr hab. Eugeniusz Budny - prezes Akademii Inżynierskiej w Polsce, prof. dr hab. Mirosław Mossakowski - prezes Polskiej Akademii Nauk i prof. dr hab. Andrzej Zieliński - prezes FSNT NOT.

Celem konferencji było przede wszystkim, pogłębienie wiedzy o oryginalnym polskim dorobku technicznym w kończącym się stuleciu, gdyż dla wielu dziedzin techniki wiedza ta daleka jest od kompletności, zwłaszcza w odniesieniu do wydarzeń drugiej połowy XX wieku. Celem równoległym było wykorzystanie konferencji dla popularyzacji polskich tradycji technicznych i postaci wybitnych twórców techniki.

Przygotowania trwały ponad półtora roku i polegały m.in. na organizacji seminariów na temat wkładu Polaków do rozwoju poszczególnych dziedzin techniki. Programy tych seminariów obejmowały wystąpienia autorów referatów przygotowywanych na konferencję i dyskusję w gronie specjalistów, dzięki której autorzy mogli wzbogacić i uzupełnić swoje wystąpienia. Takie seminaria odbyły się, np. na temat wkładu Polaków do rozwoju techniki lotniczej, elektroniki, techniki wojskowej, metalurgii, hydrotechniki i gospodarki wodnej.

Program konferencji objął ostatecznie 8 referatów.

- mgr inż. Andrzeja Glassa - Wkład Polaków do rozwoju techniki lotniczej,
- prof. dra hab. Iwo Pollo - Wkład Polaków do rozwoju technologii chemicznej,

- prof. dra hab. Zdzisława Mikulskiego - Wkład Polaków do rozwoju hydrotechniki i gospodarki wodnej,
- prof. dra hab. Adama Linsenbartha - Wkład Polaków do rozwoju fotogrametrii,
- mgra inż. Jerzego Malary - Wzbogacenie teorii i praktyki górnictwa,
- prof. dra hab. Stefana Zemły - Wkład Polaków do rozwoju techniki metalurgicznej,
- mgra Piotra Zarzyckiego - Wkład Polaków do rozwoju techniki woj- skowej w I połowie XX w.,
- inż. Ryszarda Paca - Wkład Polaków do rozwoju elektroniki.

Ograniczenie programu do powyższych wystąpień wynikało z założenia jednodniowego trwania konferencji. Obrady otworzył przewodniczący Rady Naukowej Muzeum Techniki prof. dr hab. Stanisław Pachuta przedstawiając cele, jakie przyświecały organizatorom konferencji.

Z kolei wystąpienia powitalne wygłosili: prof. dr hab. Andrzej Zieliński - prezes FSNT NOT, prof. dr hab. Bogdan Ney członek Prezydium PAN i prof. dr hab. Eugeniusz Budny - prezes Akademii Inżynierskiej w Polsce.

Wygłoszone referaty wniosły wiele nowych informacji o oryginalnym wkładzie Polaków do rozwoju techniki w XX wieku np. inż. Glass przypomniał pomysł kabiny schodkowej w samolotach szkolnych autorstwa inż. Jerzego Radlickiego, inż. Malara - aparaty tlenowe oryginalnej konstrukcji inż. Stanisława Hermana, mgr Zarzycki - zaawansowane prace prowadzone od 1917 r. pod kierunkiem prof. Mieczysława Wolfke nad skonstruowaniem dalmierza do wykrywania promieni podczerwonych emitowanych przez silniki samolotów, prof. Mikulski - dorobek Romualda Iszkowskiego w zakresie sformułowania wzorów empirycznych do obliczania odpływu rzeczno- go.

W treści referatów znalazły się też refleksje faktów znanych, ale szerzej nie popularyzowanych, jak uwagi prof. Pollo o polskich technologiach chemicznych, w szczególności technologii produkcji kwasu siarkowego metodą „podwójnej” konwersji i technologii wytwarzania siarki granulowanej, które znalazły zastosowanie w wielu krajach, tak że dają znaczną część światowej produkcji w tych dziedzinach.

Podobnie inż. Glass zwrócił uwagę, że wielkie, zapisane trwale w historii techniki osiągnięcia, aby mogły być dokonane, muszą być poprzedzone dokonaniem wcześniejszymi, które niejako stworzą warunki dla tych wielkich osiągnięć. Jako przykład przytoczył słynny

pionierski lot braci Wright w grudniu 1903 r., który mógł się odbyć m.in. dlatego, że wcześniej Stefan Drzewiecki opracował teoretycznie określone warunki lotu i budowy statków powietrznych.

W ten sposób w eksperymencie uznawanym za początek lotnictwa był też polski wkład. W ożywionej dyskusji, która wywiązała się po wygłoszeniu referatów m.in. zwrócono uwagę na polski dorobek w dziedzinach nie objętych referatami (budownictwo, górnictwo naftowe, technika zapisu dźwięku) oraz na indywidualne osiągnięcia np. prof. Aleksandra Szymańskiego w zakresie badania ciekłych kryształów, czy doc. Wojciechowskiego w zakresie systemów łączności dalekosiężnej.

Podsumowania obrad dokonał dyrektor Muzeum Techniki inż. Jerzy Jasiuk podkreślając, że konferencja ma nie tylko znaczenie dla lepszego poznania przeszłości, lecz także dla pragmatycznych potrzeb współczesności, gdyż może być czynnikiem inspirującym do działań na odcinku przekształceń gospodarczych, a w szczególności przemysłowych, w takim kierunku, aby maksymalnie wykorzystywać własne osiągnięcia techniczne. Poinformował również o przewidywanym wydaniu materiałów konferencji oraz wskazał na potrzebę zorganizowania kolejnego spotkania, tym razem skupiając uwagę na polskim wkładzie do rozwoju tych dziedzin techniki, które nie zostały objęte programem obrad zakończonej konferencji.

W konferencji brało udział ponad 110 osób ze środowisk naukowych i technicznych.

Jerzy Jasiuk

**Międzynarodowy Komitet Ochrony
Dziedzictwa Przemysłowego
(The International Committee for the Conservation
of the Industrial Heritage)**

Międzynarodowy Komitet Ochrony Dziedzictwa Przemysłowego, dalej określany skrótem „TICCIH”, powołany został w Grangårde w Szwecji 4 czerwca 1978 r.

„Dziedzictwo przemysłowe”, jest przedmiotem odrębnej dziedziny nauki, która kształtowała się od końca lat 60. XX w. Pierwsza konferencja poświęcona temu przedmiotowi odbyła się w 1973 r. w Ironbridge, w Anglii - kraju narodzin przemysłu - i zgromadziła 5 krajów europejskich o wielkim potencjale gospodarczym (Francję, Niemcy, Włochy, Holandię, Belgię i Luksemburg), które jako pierwsze zwróciły uwagę na potrzebę ochrony tego dziedzictwa kulturowego. Na kolejnych międzynarodowych konferencjach podjęto próby zdefiniowania istoty tej dyscypliny, jej zadań i metod działania.

W 1978 r., na III konferencji w Sztokholmie (Szwecja) powołano TICCIH i przedstawiono projekt jego statutu, zatwierdzony w 1984 r. na V konferencji w Lowell (USA). Zawiera on definicję „dziedzictwa przemysłowego”, określa cele, zadania i strukturę TICCIH. Termin „dziedzictwo przemysłowe” odnosi się przede wszystkim do tej epoki historycznej, kiedy nastąpił gwałtowny rozwój przemysłu (XIX/XX w.). Organizacja TICCIH powołana została do ochrony materialnych świadectw tego procesu kulturowego, zachowanych w postaci krajobrazów, miejsc zabytkowych, obiektów przemysłowych i ich wyposażenia.

Celem TICCIH jest międzynarodowa współpraca w zakresie ochrony, dokumentacji, konserwacji i badań dziedzictwa przemysłowego oraz przywrócenie mu właściwego znaczenia w społeczeństwie i w historii techniki jako wyznacznika rozwoju kultury i cywilizacji społeczeństw coraz bardziej uzależnionych od wykreowanych przez siebie wytworów przemysłowych. Ważne znaczenie ma zalecenie szerokiego uświadamiania społeczeństwa o wpływie tego dziedzictwa na teraźniejszość i przyszłość.

Członkami TICCIH mogą być osoby indywidualne i grupy narodowe, powołane w każdym, uznanym przez ONZ, państwie i reprezentowane przez Krajowego Przedstawiciela. TICCIH zrzesza już ok. 30 krajów Europy i innych kontynentów.

Najwyższym organem TICCIH jest Zgromadzenie Ogólne, zbierające się minimum co 3 lata na sesje zwyczajne, a także zwoły-

wane na żądanie członków Zarządu lub 1/3 ogólnej liczby Krajowych Przedstawicieli na sesje nadzwyczajne. TICCIH bieżącą działalność prowadzi przez 9-osobowy Zarząd, wybierany przez Krajowych Przedstawicieli na Zgromadzeniu Ogólnym. W ponad 20-letniej historii TICCIH odbyło się XI plenarnych Konferencji, na których m.in. prezentowane były, a następnie publikowane, niezmiernie interesujące dla międzynarodowej współpracy materiały, nadesłane przez kraje członkowskie w postaci tzw. „Raportów” o stanie ochrony zabytków techniki.

Miejsca i tematyka Konferencji:

- I. 1973 r. Anglia (Ironbridge).
- II. 1975 r. Niemcy (Bochum), Stan zabytków techniki i przemysłu w reprezentowanych rejonach świata, problemy organizacji ochrony tego dziedzictwa.
- III. 1978 r. Szwecja (Sztokholm, Grangärde), Problematyka ochrony dziedzictwa przemysłowego w reprezentowanych 20 krajach i ustalenie zasad międzynarodowej współpracy w tym zakresie (projekt statutu).
- IV. 1981 r. Francja (Lyon, Grenoble), Poznawcze i praktyczne aspekty korzystania z dziedzictwa przemysłowego (nauczanie, muzealnictwo techniczne, aspekty ekonomiczne, urbanistyka i in.).
- V. 1984 r. USA (Lowell), Praktyczne aspekty korzystania z dziedzictwa przemysłowego. Wpływ polityki na to dziedzictwo; zatwierdzenie statutu TICCIH. (Polska nie uczestniczy).
- VI. 1987 r. Austria (Wiedeń), Problemy organizacyjne - tworzenie nowych grup narodowych. Badania naukowe, problemy adaptacji obiektów, turystyki regionalnej, muzealnictwa. Opracowanie bibliografii tematu. (Polska nie uczestniczy).
- VII. 1990 r. Belgia (Bruksela), Energetyka, komunikacja, transport, rolnictwo, produkcja żywności, ekomuzea.
- VIII. 1992 r. Hiszpania (Madryt), Archeologia przemysłowa lat 60. XX w. Rolnictwo wielkoobszarowe, surowce i metalurgia, energia wodna, organizacja pracy, infrastruktura, transport.
- IX. 1994 r. Kanada (Montreal, Ottawa, Toronto), „Od przemysłu do dziedzictwa przemysłowego. Transformacja i pomysły”.
- X. 1997 r. Grecja, porty.
- XI. 2001 r. Londyn, Ironbridge. Konferencja sumująca dotychczasową działalność.

Polska nieformalnie uczestniczyła w pracach TICCIH od 1975 r., a wieloletnim przedstawicielem naszego kraju był prof. Jan Pazdur. Na

pierwszym organizacyjnym zebraniu Polskiej Grupy Narodowej TICCIH, które odbyło się w 1982 r., przewodniczącym wybrano prof. Wojciecha Kalinowskiego, dyrektora Ośrodka Dokumentacji Zabytków w Warszawie. W tym też roku Polska Grupa TICCIH została wpisana do rejestru Ministerstwa Kultury i Sztuki. W 1986 r. przewodniczącym wybrano prof. Jana Pazdura z Instytutu Historii Kultury Materialnej PAN. Profesor od 1989 r. jest Honorowym Przewodniczącym PGN TICCIH. Pełnoprawne członkostwo w Międzynarodowym Komitecie Ochrony Dziedzictwa Przemysłowego, Polska Grupa Narodowa TICCIH uzyskała w 1988 r. Sekretarzem PGN TICCIH od 1982 r. do 1993 r. była mgr Krystyna Rosińska, od 1993 r. do chwili obecnej sekretarzem jest dr inż. Julian Kołodziej. W latach 1983-1992 funkcję przewodniczącego sprawował inż. Jerzy Jasiuk, w 1993 r. funkcję tę pełnił mgr inż. Konrad Jabłoński, a w latach 1994-1998 przewodniczącym był dr inż. Jacek Jaśkiewicz. W styczniu 1999 r. funkcję przewodniczącego powierzono dr inż. Andrzejowi E. Paszkiewiczowi.

Mając na celu dostosowanie statusu organizacji do obowiązującego ustawodawstwa polskiego w lipcu 1999 r. powołano Polski Komitet Ochrony Dziedzictwa Przemysłowego TICCIH. Komitet działający na prawach zarejestrowanego stowarzyszenia jest kontynuatorem działalności Polskiej Grupy Narodowej TICCIH. Obecnie w skład Prezydium, które kieruje bieżącą działalnością Komitetu wchodzi: dr inż. Andrzej E. Paszkiewicz - przewodniczący, dr inż. Julian Kołodziej - sekretarz, oraz mgr Anna Piasecka, dr inż. Jacek Jaśkiewicz, mgr inż. Artur Zbiegieni - członkowie.

Cele działania Polskiego Komitetu TICCIH są zbieżne z celami Międzynarodowego Komitetu Ochrony Dziedzictwa Przemysłowego TICCIH i są one realizowane przez:

- międzynarodową, współpracę w zakresie zabezpieczenia, badania, dokumentowania i konserwacji dziedzictwa przemysłowego,
- inicjowania i patronowania działaniom w zakresie ochrony dziedzictwa przemysłowego,
- udzielania niezbędnych konsultacji,
- upowszechniania wiedzy w wymienionych dziedzinach.

Andrzej E. Paszkiewicz

**Główna Komisja Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych
Naczelnej Organizacji Technicznej
ds. Seniorów i Historii Ruchu Stowarzyszeniowego**

Jak z samej nazwy wynika, Komisja zajmuje się zagadnieniami dotyczącymi inżynierów i techników będących na emeryturze lub rencie, czyli sprawami seniorów, oraz zagadnieniami historii ruchu stowarzyszeniowego. Komisja pod tą nazwą i z tą sferą działalności funkcjonuje od 25 maja 1998 r., kiedy to nastąpiło, zgodnie z decyzją Zarządu FSNT NOT połączenie dwóch odrębnie dotychczas działających komisji, tj. Głównej Komisji FSNT NOT ds. Seniorów i Głównej Komisji FSNT NOT ds. Historii Ruchu Stowarzyszeniowego. Obie wymienione komisje mają dość długą tradycję funkcjonowania.

Idea powołania zespołu ds. emerytowanych inżynierów i techników nurtowała od wielu lat działaczy stowarzyszeń naukowo-technicznych i NOT. W wyniku starań tych działaczy w 1964 roku została powołana Podkomisja ds. Emerytów i Rencistów przy Głównej Komisji Bytowej NOT. Na przewodniczącego Podkomisji, został powołany Kol. Wacław Sikorski - reprezentujący PZITB, a po 1967 r. SITPMB. Najważniejszymi sprawami, którymi zajmowała się Podkomisja były: opracowywanie wniosków i weryfikacja niskich emerytur inżynierów i techników z najstarszych roczników, starania o zniżki kolejowe dla wszystkich seniorów NOT, starania o powiększenie limitu dodatkowych zarobków inżynierów i techników, bez zawieszania emerytury lub renty. W wyniku tych starań w lipcu 1966 r. Rozporządzeniem Rady Ministrów, zwiększono limit z 750 zł. do 3000 zł. miesięcznie. W połowie 1969 r. uległa likwidacji Komisja Bytowa NOT, w tym samym czasie Podkomisji zajmującej się sprawami emerytowanych inżynierów i techników nadano nazwę Zespół ds. Inżynierów i Techników Emerytów i Rencistów.

12-13 grudnia 1969 r. odbył się w Domu Technika w Bydgoszcy Ogólnokrajowy Zjazd Seniorów SNT NOT. Zjazd uchwalił m.in. wniosek, aby wystąpić do Zarządu Głównego NOT o przekształcenie Zespołu w Główną Komisję NOT ds. Seniorów. Wniosek został zrealizowany uchwałą Zarządu Głównego NOT z 20 marca 1970 r. powołującą Główną Komisję Seniorów NOT, jako organu opiniodawczo-doradczego ZG NOT w sprawach inżynierów i techników emerytów i rencistów.

Na kolejnym Zjeździe Seniorów 17-18 maja 1974 r. w Domu Technika w Gdańsku, ustalono dalsze kierunki działań komisji a mianowicie:

- współdziałanie z czynnikami miarodajnymi przy opracowywaniu zmian w ustawach o zaopatrzeniu emerytalnym,
- weryfikacja podstawy emerytur i rent,
- działania w sprawie skrócenia okresu realizacji podwyżek emerytur,
- dążenia do całkowitego zniesienia ograniczeń prawa do pracy seniorów.

Zagadnienia te były i są nadal aktualne. Kolega Wacław Sikorski przewodniczył Komisji do 1977 r., następnie w latach 1978-1990 funkcję tę pełnił Kolega Stefan Pietrusiewicz (PZITB), a od 1990 roku do 25 maja 1998 r. funkcję tę pełnił Kolega Zdzisław Hyla (SITKom), który do 30 września 1999 r. sprawował funkcję przewodniczącego połączonych Komisji, tj. Głównej Komisji FSNT NOT ds. Seniorów i Historii Ruchu Stowarzyszeniowego, kiedy to na funkcję tę wybrano Kolegę Andrzeja E. Paszkiewicza.

W przypadku drugiego członu nazwy wymienionej Komisji tradycje istnienia odrębnej Komisji sięgają 1968 r., wówczas to Zarząd Główny NOT powołał Główną Komisję ds. Historii Ruchu Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych, której w kadencji 1969-1977 nadano nazwę Główna Komisja ds. Historii Ruchu Stowarzyszeniowego. Zadaniem wymienionej Komisji było przede wszystkim utrwalenie dorobku społecznej działalności inżyniersko-technicznej, m.in. przez publikacje, wystawiennictwo, gromadzenie materiałów i pamiątek historycznych związanych z działalnością stowarzyszeń naukowo-technicznych i NOT. Zagadnienia te nadal są aktualne również w sferze połączonych Komisji. Pierwsze posiedzenie Komisji odbyło się 4 czerwca 1969 r., a kolejne 13 października 1969 r., pod przewodnictwem Kolegi Zbigniewa Muszyńskiego (SIMP) desygnowanego na tę funkcję przez Prezydium Zarządu Głównego NOT, który pełnił tę funkcję do kwietnia 1972 r. kiedy to przewodniczącym został Kolega Jan Pillich (SITPCh.), a od września 1977 r. do czerwca 1997 r. (tj. do śmierci) funkcję tę sprawował Kolega Jan Legat (SIMP). Od czerwca 1997 r. do maja 1998 r., tj. do połączenia Komisji Seniorów z Komisją ds. Historii Ruchu Stowarzyszeniowego, obowiązki przewodniczącego Komisji ds. Historii Ruchu Stowarzyszeniowego pełniła wiceprzewodniczący Koleżanka Róża Kosińska (SITO). Najistotniejszymi osiągnięciami Głównej Komisji FSNT NOT ds. Historii Ruchu Stowarzyszeniowego były i są:

- opracowane i wydane materiały dotyczące: 1) zarysu działalności NOT w latach; 1945-1974 (rok wydania 1975), 2) działalności NOT w latach

- 1945-1974 (rok wydania 1976), 3) działalności stowarzyszeń naukowo-technicznych w latach 1945-1974 (rok wydania 1976), 4) działalności Oddziałów Wojewódzkich NOT w latach 1945 - 1975 (rok wydania 1979); 5) działalności oddziałów regionalnych NOT w latach 1945-1975 (rok wydania 1980), 6) dotyczące działalności komitetów naukowo-technicznych i komisji NOT w latach 1945-1982 (rok wydania 1988);
- propagowanie wśród SNT i terenowych jednostek organizacyjnych NOT gromadzenia biografii wybitnych twórców oraz działaczy stowarzyszeniowych, następnie przekazywanych do Redakcji *Słownika Biograficznego Techników Polskich*;
 - propagowanie wśród SNT i terenowych jednostek organizacyjnych prowadzenia kronik działalności, ksiąg pamiątkowych, opracowywania monografii wraz z oddziaływaniem na opracowywanie wspólnie z jednostkami gospodarki narodowej monografii zakładów i branż, podejmowania starań w zakresie utrwalania nazwisk wybitnych twórców techniki w nazewnictwie ulic, placów, szkół itp., roztaczania opieki nad grobami zmarłych inżynierów i techników, gromadzenie medali pamiątkowych oraz znaczków polskich związanych z techniką i ruchem SNT i NOT;
 - wmurowanie w gmachu Warszawskiego Domu Technika tablic upamiętniających Piotra Drzewieckiego - współzałożyciela i wieloletniego Prezesa Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie, inicjatora zbudowania w 1905 r. Domu Technika w Warszawie oraz Bolesława Rumińskiego - współzałożyciela i wieloletniego Prezesa NOT;
 - wmurowanie na frontonie Warszawskiego Domu Technika tablicy upamiętniającej inżynierów i techników poległych i walczących o wolną i niepodległą Polskę;
 - zaprojektowanie i urządzenie 22 gablot ilustrujących historię i działalność SNT i NOT, które to gabloty zostały umieszczone w korytarzu II piętra gmachu „B” Warszawskiego Domu Technika;
 - zaprojektowanie i urządzenie gabloty ilustrującej historię Warszawskiego Domu Technika oraz gabloty z odznakami organizacyjnymi i honorowymi SNT i NOT, które to gabloty zostały umieszczone na II piętrze gmachu „A” WDT;
 - opracowanie i wydanie broszury zawierającej wystąpienia, w tym uchwały i raporty NOT i SNT, przedkładane naczelnym władzom politycznym i administracyjnym w Polsce w latach 1979-1981 (rok wydania 1982),
 - *Domy technika* - broszura, wydana w 1980 r., praca zbiorowa pod redakcją Jana Legata,

- *Dni Techniki* - broszura, wydana w 1980 r., opracowali Jan Legat i Janusz Ziółkowski,
- *Ogólnopolskie zjazdy i kongresy techników w latach 1882-1977* - broszura, wydana w 1982 r., opracowali Jerzy Jasiuk i Jan Legat,
- *Album - domy technika*, rysunki wykonał artysta grafik Marian Stępień, wydano w 1980 r.,
- wybicie z inicjatywy Komisji medali pamiątkowych z okazji 35-lecia NOT (1980 r.) i 50-lecia NOT (1995 r.),
- wybicie z inicjatywy Komisji medalu im. Feliksa Kucharzewskiego nadawanego osobom i wydawnictwom zasłużonym w dziedzinie wydawniczej dotyczącej techniki i ruchu SNT i NOT.

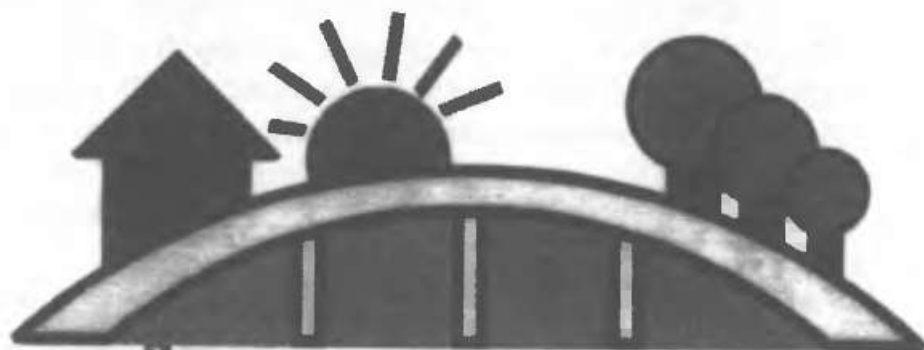
Oprócz tych działań i inicjatyw, można przytoczyć jeszcze szereg innych, tak podejmowanych w okresie funkcjonowania dwóch odrębnych Komisji tj. Seniorów i Historii Ruchu SNT, jak również już po 25 maja 1998 r. tj. rozpoczęciu funkcjonowania połączonych Komisji FSNT NOT ds. Seniorów i Historii Ruchu SNT. Niemniej jednak podane formy działalności wskazują na obszerne pole utrwalania historii SNT i NOT, którą najczęściej realizują seniorzy tj. emerytowani inżynierowie i technicy.

Andrzej E. Paszkiewicz

**O prawie jednym i tym samym myślimy
Austriackie Muzeum Budowy Mostów (Österreichisches Brückenbaumuseum) Edelsbach bei Feldbach (Styria, Austria)**

W styryjskiej krainie, w niewielkiej miejscowości Edelsbach, niedaleko Feldbach, powstało w 1998 r. Austriackie Muzeum Budowy Mostów (Österreichisches Brückenbaumuseum, w skrócie ÖBBM), wypełnione modelami najróżniejszych ich typów i z różnych tworzyw, z bogato wyposażoną biblioteką w kilku językach z zakresu wiedzy o mostach i – co najbardziej zaskakujące – ze skansenem autentycznych konstrukcji mostowych tam zwiezionych i tam zmontowanych. Obok zmontowanych powtórnie mostów stałe miejsce w tym skansenie mają ruchome urządzenia, używane do montażu, jak obrotnice, dźwigi samojezdne, przesuwnice i te różne inne, w które zaopatrzone są zakłady kolejowe, zakłady budownictwa stalowego i przemysł maszynowy.

ÖSTERREICHISCHES



BRÜCKENBAUMUSEUM

8332 Edelsbach bei Feldbach, Tel: 03152 / 2017

Idee und Ausstattung: Renate Theissl

W muzeum zgromadzono około 200 modeli mostów z całego świata, wykonanych przeważnie w skali 1:220 lub 1:22,5, a wyjątkowo duże obiekty nawet w skali 1:10 000. Jest tam 47 modeli mostów drewnianych, począwszy od zwykłych leżajowych, poprzez trapezowo-zastrzałowe (zastrzały dano dla zwiększenia stateczności konstrukcji; w pewnym stopniu przypomina to most drewniany łukowy Pancera, tylko że u Pancera zastrzały są bliżej podpór a nie zwornika, co zmienia charakter pracy statycznej konstrukcji), zwodzone żurawie (most van Gogha), wspornikowe (most na rzece Kwai), aż do kratownicowych – z kratą prostokątną lub przyżulcową, wieszarowych, też z podwójnymi wieszarami, o kracie wielokrotnej (siatkowe), zadaszone lub otwarte, oparte na jarzmach drewnianych lub przyczółkach kamiennych czy betonowych.

Pierwowzory mostów żelaznych i stalowych to mosty wiszące, wspornikowe, łuki ze ścianką pełną i ażurowe, różne typy kratownic – prostokątne, krzyżulcowe, krzyżulcowe z dodatkowymi słupkami i wieszakami, o kracie podwójnej, łuki kratownicowe dwuprzegubowe, mosty blachownicowe – z jazdą dołem, górą lub pośrodku. Prezentowane są też różne typy łuków kamiennych, betonowych, mosty żelbetowe, także dwupoziomowe, sprężone mosty skrzynkowe.

W bibliotece można obejrzeć aż 2 000 widokówek z mostami, przejrzeć 120 książek traktujących o budowie, utrzymaniu i projektowaniu mostów, przeszło 50 książek o drogach żelaznych i tyleż o kulturze przemysłowej i ochronie zabytków, a jeszcze 200 znaczków pocztowych z widokami mostów, wiele czasopism technicznych, zbieranych od 1857 r., 300 kopii rysunków konstrukcyjnych z detalami mostów, ponadto 10 000 fotografii mostów, dźwigów bramiastych i masztowych, przesuwnic i obrotnic.

Zdumiewająca jest ta ogromna ilość eksponatów i dokumentacji, wypełniających muzeum i przyległą do niego bibliotekę. I obok na rozległym majdanie – jakby parku maszynowym – sprzęt montażowy i fabryczny, elementy konstrukcyjne i złożone z nich całe ustroje mostów, dochodzących do 30 m rozpiętości i wagi do 60 ton. Wyslużone to stare mosty, a godne uwagi i zachowania w oryginalnym ich kształcie dla następnych pokoleń, jako świadectwo techniki z pewnego okresu. Najstarszy z nich jest z roku 1889 i, wyjątkowo, waży 250 ton.

Pytanie! – jak doszło do powstania tak rozbudowanego muzeum? Kto był inicjatorem tej instytucji kulturalnej, jedynej na całej kuli ziemskiej, w tej małej miejscinie, widocznej tylko na szczegóło-

wych mapach. Proszę sobie wyobrazić, że całe te wielkie przedsięwzięcie jest dziełem młodej kobiety – Renaty Theissi – niewykształconej w tym kierunku! Przyszła na świat 4 lipca 1971 r. Od piętnastego roku życia pasjonowały ją dzieła sztuki inżynierskiej, pozwalające na komunikowanie się ludzi mieszkających po przeciwnych stronach rzeki. Zaczęła komponować modele mostów... z czystej fantazji, kiedy jeszcze nie miała okazji zapoznać się z właściwym ich kształtem. Impulsem dla niej były roboty ręczne brata. Co pchało tę przedstawicielkę płci pięknej w stronę odstraszaających dla dziecka żelaznych splotów żelastwa... Jakaż siła? Chyba nie można tego nazwać romantyzmem! Powszechna dawniej miłość do konia, ale do martwych, nieruchomych obiektów, przeznaczonych do ruchu na nim pojazdów. Można jeszcze zrozumieć, kiedy syna inżyniera ciekawi, od małego, praca na montażach – przygląda się nitowaniu noża kesonu, chce zjechać na dół do kesonu, ale mu nie dają, więc wchodzi na rusztowania, patrzy jak skręcają elementy, jak chłopak podgrzewa nity na kuzience polowej. Takim był, tak się zachowywał m.in. przyszły inżynier mostów Roman Zbigniew Czarnota-Bojarski.



Rys. 2

Ale żeby nic nie wiedzieć o mostach, nie mieć tego w tradycji rodzinnej i tym tylko – mostami się zająć, to już przechodzi wszelkie wyobrażenie! W 19. roku życia Renata nawiązuje łączność z zakładami budowy mostów co do ustalenia koncepcji stałego muzeum. Przy domu rodzicielskim w Raaban, najpierw w podwórzu, potem na przetrzu (strychu) montuje te swoje modele – pod dachem nie ze słomianą strzechą, ale pokrytym blachą, gdzie temperatura dochodzi do 35 i nawet 42°C. jest tam prawie nie do wytrzymania, ale się pracuje, a przestrzeni jest dużo – niektóre modele są długości i pięć metrów, – gdzież taki przedmiot zmieścić w mieszkaniu? Ale temperatura przy składaniu tego wszystkiego nie może spadać poniżej 20°C, więc późną jesienią trzeba się przenieść do mieszkania, zawalić sprzętem pokój sypialny i tam pracować! Ale ciasnota w mieszkaniu daje się we znaki, więc z ulgą wita nadejście letnich miesięcy.

Było to około roku 1988, kiedy w jej rodzinnej gminie załamał się most drogowy – miała wtedy 17 lat. Zdarzenie to wzbudziło w niej jakby „współczucie” dla tej starej, nagle zniszczonej struktury. I chyba wtedy przyszedł jej do głowy śmiały pomysł, czy by nie można było egzystencji tych wiekowych, osłabionych obiektów, nie wytrzymujących aktualnego obciążenia, przedłużyć, zmieniając ich funkcję na eksponat muzealny.

No, dobrze! – ale skąd się wzięły środki na te dość kosztowne operacje, jak transport ciężkich elementów, opłacenie ładowaczy, nitowników, spawaczy, kierowców i maszynistów do dźwigów... Poza tym koszt samego urządzenia – tej „ostatniej przystani” dla obiektów komunikacji drogowej i kolejowej. Na pewno znaczny! No, tu przyszły jej z pomocą władze. Ale nie bez oporów... Aby uzyskać dotacje od instytucji państwowych czy samorządowych, przedtem trzeba było przełamać nieufność otoczenia, potem miarodajnych czynników. Spotykała się ze wzruszeniem ramion, nie rzadko z kpinami, ze śmiechem szyderczym... Muzeum mogło powstać jedynie dzięki poparciu instytucji. Innej drogi nie było. I znalazła poparcie zarówno w Unii Europejskiej, jak i w związku krajowym i wreszcie we własnej gminie. Ale podróż studiów po Niemczech i Austrii, zakup książek i surowca na modele, a najważniejsze – bardzo kosztowny transport urządzeń i elementów konstrukcyjnych musi pokrywać z własnych funduszy, zarobków kucharzki. Aby pokryć te wydatki, musiała wyrzec się szczęścia osobistego, wyjazdów na urlopy, samochodu – młoda kobieta, pełna życia, z niesłychanym zasobem energii. Części konstrukcyjne, urządzenia fabryczne, maszyny budowlane – takie, jakie przestały być użyteczne, uzyskuje z

różnych firm wykonawczych, z przemysłu maszynowego, z kolei państwowych. Powoli zaczęły napływać pieniądze z biletów wejściowych do muzeum, dzięki któremu Edelsbach zaczęło być modne – bywanie tu jest w dobrym tonie. Dla przyjezdnych czekają wygodne hotele, piwiarnie i restauracje, małe kawiarenki dla młodych par.

Jednak dla Renaty Theissi wystawiennictwo to nie wszystko! Dla tej wskrzesicielki zdruzgotanych kształtów muzeum nie tylko powinno być ciekawostką... z instytucją muzeum wiąże ona potrzebę kształcenia ludzi, zaznajamianie z przeszłą techniką jest próbą uzmysłowienia im ciągłości techniki, że wszystko co nowe powstawało oparte na starych ustrojach. Twórczyni muzeum poczuwa się do pełnienia pewnego rodzaju misji! Nie najważniejsze dla niej są względy ekonomiczne, chce czymś służyć ludziom, młodzież odciągać od złych nawyków, wzbudzać w niej poważniejsze zainteresowania, wciągać do dyskusji o rozwoju techniki, uprzątniając jej, że ta technika jest zdobyczą ogólnoludzką. Uważa, że należy „stworzyć koegzystencje ludzi z ich wielką różnorodnością. I do tego mają się przyczynić mosty: pozwólcie nam budować mosty tolerancji”. Czytając to, przychodzą na myśl słowa z przemówienia wielkiego konstruktora mostów, Andrzeja Pszenickiego: „Mosty łączą narody!”



Rys. 3

W Polsce też są skanseny chałup wiejskich, otoczone troskliwą opieką hufy osiemnastowieczne, hamernie napędzane wodą, parki z parowozami i wagonami, ustawionymi na żeberkach torów kolejowych, wspaniałe muzea techniki, zaskakująco bogate – jak na nasze możliwości – z modelami hut i fabryk o różnorodnym przeznaczeniu, z autentycznymi eksponatami pojazdów mechanicznych. Dzięki energii inżynierów z zarządów drogowych i wodnych ocalono przed rozbiórką niektóre mosty drewniane, jazy zastawkowe, od złomowania stare walce drogowe. Zresztą, przy Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych od dawna działa Zespół Ochrony Zabytków.

Literaturę o mostach mamy dosyć znaczną. Pomijając już, wyczerpujące temat podręczniki akademickie, wyszły opracowania dla szerszych kręgów czytelników. W roku 1971 ukazało się monumentalne dzieło Zbigniewa Wasiutyńskiego *O architekturze mostów*, a w roku 2000 książka Józefa Głomba pt. *Pontifex Maximus* – o słynnych mostach na obydwu półkulach i o życiu twórców tych mostów. Urzeczywistniono pomysł napisania książki o mostach wzdłuż całego biegu Wisły – została opracowana przez Bolesława Chwaścińskiego i wydana w roku 1997, z tytułem *Mosty na Wiśle i ich budowniczowie*. Nie od rzeczy będzie wspomnieć tu, że Francuzi – jak zwykle, nie dający się wyprzedzić – w maju 1994 wydali olbrzymie dzieło o mostach Paryża (*Ponts de Paris*). U nas dopiero jest w opracowaniu książka o mostach i wiaduktach Warszawy.

Instytucja skansenu... W trosce o zachowanie starych chałup wiejskich poszliśmy za przykładem Szwedów, zamiast urządzać (nie-wielkim kosztem) na starym miejscu przystanie dla turystów i wczasowiczów – żeby nie tylko cieszyły oko zachowane obiekty, ale i były użyteczne! Nawiasem mówiąc, inicjatorom tych przedsięwzięć uszły uwagi zabudowania dworskie, szczególnie imponujące konstrukcje stodoł, gorzelnie, wytwórnie mączki kartoflanej. Natomiast co do ochrony zabytkowych mostów, poszliśmy zupełnie inną drogą! Zasługujące na uwagę staramy się, jeśli nie można zostawić na miejscu, umieścić je tak, aby choć częściowo mogły funkcjonować... Ocalono przed likwidacją piękny leżajowy most drewniany, z belkami łączonymi na klocki, na Rawce pod Żyrardowem, oraz wiszący most z roku 1827 na rzece Małapanew. Pierwszy na świecie most spawany Stefana Bryły z roku 1929, za wąski dla współczesnych pojazdów, dano w miejscu mniej uczęszczanym, gdzie bardziej się nadawał. Most zwodzony żurawiony z końca XVII wieku w Darłównu, bardzo wysłużony – mimo częściowej wymiany elementów drewnianych na żelazne – nie nadawał

się już do dalszej eksploatacji i w roku 1975 postanowiono go zdemonstrować i przenieść w inne miejsce, z przeznaczeniem na most stały.

Warto pomyśleć u nas o takim muzeum – a może przy moście spawanym Bryły przez Słudwię pod Łowiczem postarać się o utworzenie muzeum mostowego. Byłoby to piękne połączenie muzeum z obiektem zabytkowym wciąż czynnym. A Pani Renacie Theissi serdecznie gratulujemy i życzymy wytrwałości w dalszym rozwijaniu muzeum !

Michał Czapski

PRZEGLĄD PUBLIKACJI

Janusz Żarnowski, *Polska 1918-1939. Praca. Technika. Społeczeństwo*, Warszawa 1999, Wyd. II, KiW, ss. 412, wkładka ilustracyjna, fot., tab. 26



Technika stała się integralną częścią naszego życia codziennego do tego stopnia, że zazwyczaj nie zastanawiamy się, jak ogromny skok w tej materii nastąpił w ostatnim stuleciu. Ale na dobrą sprawę gdybyśmy podjęli trud zapoznania się z problemami postępu cywilizacyjnego na ziemiach polskich w XX w., to mielibyśmy poważne problemy z odszukaniem syntezy na ten temat. Wielotomowa synteza historii kultury materialnej kończy się na 1918 r., a z dziejami techniki zaznajamiają nas jedynie opracowania popularne¹.

Znacznie lepiej wygląda sytuacja w zakresie badań szczegółowych, dotyczących poszczególnych dziedzin techniki, gałęzi i branż przemysłowych oraz dokonań twórców rozwiązań technicznych². Być może te szczegółowe badania doprowadzą w przyszłości do opracowania syntezy historii techniki, obejmującej także kończące się stulecie.

Mimo braku opracowań syntetycznych, a w dużym stopniu także monograficznych, J. Żarnowski podjął próbę ukazania związków między techniką a stanem gospodarki, społeczeństwem i kulturą w okresie międzywojennym. W rezultacie otrzymaliśmy książkę, która daje syntetyczny obraz dwudziestolecia międzywojennego. W dobie wąskich specjalizacji naukowych do wyjątków należy zaliczyć przypadek, kiedy jeden autor obejmuje swoimi rozważaniami tak wiele różnych przejawów życia społeczeństwa międzywojennego. Jest to zatem książka z pogranicza różnych dyscyplin historycznych: „Nasza rozprawa należy po trosze do historii kultury materialnej, historii kultury tout court, historii gospodarczej, społecznej, a nawet w niewielkim zakresie – politycznej. Zwornikiem jest tu zainteresowanie jednym z elementów kultury materialnej, jakim jest rozwój i upowszechnienie nowoczesnej techniki, oraz próba rzucenia światła na skutki tego zjawiska” (s. 13).

Autorowi nie chodziło tylko o opis zjawisk historycznych, ale także o ukazanie mechanizmów modernizacji, co może mieć również walor aktualny w związku z radykalnymi zmianami towarzyszącymi transformacji ustrojowej w Polsce: „Pobudką do napisania tej pracy była nie tylko chęć zbadania i naświetlenia pewnego aspektu dziejów społeczeństwa polskiego, aspektu pozostającego dotąd właściwie w cieniu, jeśli sądzić po obfitości literatury historycznej, lecz także zamysł dostarczenia materiału do współczesnych rozważań wiążących się z obecnym stanem kraju, jego postęпом i zacofaniem, modernizacją w ogóle, a w szczególności modernizacją techniczną, nowoczesnością działalności gospodarczej, bytu i kultury – słowem ze wszystkimi problemami, które nurtują opinię publiczną”(s. 13).

Praca nie dotyczy bezpośrednio historii techniki, ale związków między techniką a społeczeństwem, co oczywiście wymagało przytoczenia wielu informacji dotyczącej samej techniki i jej rozwoju. Sięgając do ustaleń ww. subdyscyplin historycznych autor podjął próbę odpowiedzi na kilka zasadniczych pytań o charakterze ogólnym, np. wpływ techniki na rozwój gospodarczy, społeczny, modernizację różnych dziedzin życia społeczno-gospodarczego, kulturalnego, a nawet politycznego, na kulturę pracy.

Genetyczny charakter ma rozdział pierwszy, w którym autor ustalił punkt startu, tzn. w syntetycznej formie prześledził przebieg rewolucji technicznej na ziemiach polskich do 1918 r., a także jego konsekwencje społeczne. W podsumowaniu autor stwierdził, że przeobrażenia modernizacyjne, techniczne oraz społeczne zachodziły w końcu XIX w. i na początku XX w. stosunkowo bardzo szybko i w takim nasileniu nie powtórzyły się już do połowy XX wieku. Sygnalizując nierównomierność rozwoju, wyrażającą się współistnieniem techniki przodującej i przestarzałej, wysuwa jednak na plan pierwszy ogólny postęp oraz powolne wyrównywanie poziomu techniczno-cywilizacyjnego poszczególnych zaborów, a „(...) jako całość zapewne nieco zbliżyły się do poziomu przodujących w rozwoju gospodarczym krajów zachodnich, od których dzielił ją jednak bardzo znaczny dystans” (s. 63). Oczywiście na tym tle powstaje niezwykle frapujące pytanie o dokonania techniczno-cywilizacyjne II Rzeczypospolitej. Czy zauważalny był postęp, a może nastąpiła stagnacja lub nawet regres ?

Odpowiedź na to pytanie przybliżają kolejne rozdziały książki. Jeśli w rozdziale pierwszym ustalono punkt startu, to rozdział drugi stanowi tło międzynarodowe dla rozważań o stanie techniki polskiej w dwudziestolecie międzywojennym. Znajdujemy w nim przegląd

najważniejszych osiągnięć technicznych na świecie w następujących dziedzinach : energetyka, górnictwo, chemia i cementownie, metalurgia, budowa maszyn i środków transportu, rolnictwo, inżynieria i budownictwo, radio i kino. Uzupełniają go uwagi dotyczące zastosowania nowej techniki w gospodarstwach domowych oraz naukowej organizacji pracy.

Trzy następne rozdziały: trzeci, czwarty i piąty poświęcono modernizacji górnictwa i przemysłu, transportu i komunikacji oraz zmianom w technice i kulturze pracy na wsi. Przy czym najobszerniejszy jest rozdział trzeci, w którym m.in. dokonano analizy poziomu technicznego górnictwa oraz głównych gałęzi i branż przemysłowych, od hutnictwa poczynając na przemyśle papierniczym kończąc. Każdy z tych rozdziałów, oprócz części analitycznej, szczegółowej, jest poprzedzony uwagami, często rozbudowanymi, o charakterze ogólnym, dotyczącymi np. Polityki gospodarczej i etatyzmu, struktury wewnętrznej przemysłu, konsekwencjom gospodarczym zaborów i wojny. Kończą te rozdziały podsumowania.

Jeśli problematyka rozdziałów trzeciego, czwartego i piątego była przedmiotem, w mniejszym lub większym stopniu, badań historyków, to całkowicie nowatorski charakter mają trzy następne rozdziały (szósty, siódmy i ósmy), w których autor analizuje wpływ techniki na życie codzienne, kulturę i życie społeczne. Rozważania obejmują np. relacje: technika-lecznictwo, technika-wypoczynek, technika-sport, technika-kultura masowa, technika a literatura, sztuka, nauka i oświata. Wskazano m.in. na związek struktury demograficznej społeczeństwa z postępem w medycynie i farmacji, na wzrost zatrudnienia w przemyśle i spadek w rolnictwie, spektakularny wpływ techniki na aktywizację i przekształcenia struktury społecznej takich obszarów jak Gdynia i COP.

Autor podkreśla aktywną rolę państwa i wojska w rozwoju techniki, np. COP, gospodarka morska, komunikacja kolejowa, lotnictwo, nowoczesny przemysł zbrojeniowy, w dużej części elektryfikacja. Ta ostatnia była nie tylko głównym elementem postępu technicznego w dwudziestoleciu międzywojennym, ale stanowiła także istotny czynnik w procesie gospodarczej integracji ziem polskich³. Zresztą podobną rolę odegrała cała infrastruktura techniczna, np. koleje i łączność.

W rozbudowanym zakończeniu autor przedstawił konkluzje o charakterze ogólnym. Przede wszystkim stwierdził, „(...) że ewolucja techniki nie spowodowała w tym czasie jakichś rewolucyjnych zmian. Rozwój techniki nie stanowił bezpośredniego bodźca rozwoju gospodarczego, do takiej roli mógł natomiast pretendować w niektórych dziedzi-

nach pozagospodarczych (nowe techniczne środki komunikacji społecznej) i pewnych ściśle określonych innych dziedzinach (transport lotniczy, motorowy). (...) można zaryzykować tezę, że w Polsce międzywojennej szczególnie wpływ techniki na przeobrażenia cywilizacyjne i społeczne ujawnił się w dziedzinach pozagospodarczych przede wszystkim zaś w kulturze, gdzie rozwinęły się środki masowego przekazu i elementy kultury masowej” (s. 398-399). Szczególną rolę odegrała technika w powstaniu nowych dziedzin, np. lotnictwa i łączności, nie obciążonych zasiedziałą strukturą techniczną, organizacyjną i kapitałową.

W Polsce międzywojennej sąsiadowały z sobą enklawy nowoczesności z prymitywizmem całych dziedzin produkcji i infrastruktury. Ale „wybijające się z przeciętności »kominy« czy »wyspy« nowoczesnej cywilizacji i techniki także odgrywały niezmiennie istotną rolę jako wzory wskazujące kierunki przyszłej ewolucji” (s. 390). Wskazując na tę dwoistość rzeczywistości międzywojennej, autor unika zdecydowanych jednoznacznych ocen. Dlatego z jednej strony wskazuje na nasilenie się awangardowego charakteru nowoczesnej techniki, a z drugiej zaś na fakt, że wewnętrzne dystanse cywilizacyjne i cywilizacyjno-techniczne nie uległy osłabieniu, postęp dokonywał się wolno, a dystans wobec krajów przodujących raczej pogłębiał się (s. 400).

W kontekście powyższych stwierdzeń na uwagę zasługuje postawa badawcza autora, który stara się skrupulatnie przedstawić pozytyw i negatyw analizowanych zjawisk, albowiem „zadaniem naszym nie jest szukanie usprawiedliwień czy rozdzielanie nagan lub pochwał, lecz stwierdzenie faktów” (s. 400). Podkreślam to, ponieważ przez wiele lat patrzono na dwudziestolecie międzywojenne wyłącznie krytycznie, zaś w ostatnich latach, zwłaszcza w publicystyce, przeważają zdecydowanie oceny pozytywne. Tymczasem autor po rozważeniu wszystkich „za” i „przeciw” pozostawia czytelników bez jednoznacznej odpowiedzi końcowej. Jest to jeszcze jeden, niebagatelny walor prezentowanej pracy.

Otrzymaliśmy zatem ciekawą książkę, która zainteresowała szerszą grupę odbiorców, ponieważ po kilku latach ukazało się jej drugie wydanie. Szerzej potraktowano w nim wiele problemów, m.in. związki między kulturą, modą a techniką, oraz uzupełniono o nową literaturę. Na uwagę zasługują także walory edytorskie nowego wydania: lepszy papier, twarda oprawa oraz wkładka ilustracyjna. Nie będzie z pewnością przesadą stwierdzenie, że praca prof. Janusza Żarnowskiego należy do najciekawszych publikacji naukowych ostatnich lat, poświęconych dwudziestoliciu międzywojennemu. Autor dokonał

nie tylko syntezy problematyki usytuowanej na pograniczu kilku dyscyplin historycznych oraz wskazał nowe obszary badawcze, ale przedstawił nam również humanistyczny wymiar techniki.

Józef Piłatowicz

Przypisy:

¹ Por. np. B. Orłowski, *Nie tylko szablą i piórem...*, Warszawa 1985.

² Np. *Historia elektryki polskiej*, t. I-V. Pod red. K. Kolbińskiego, Warszawa 1971-1977; *Polska technika lotnicza do roku 1939*. 1. Źródła osiągnięć. Pod red. A. Glassa, Warszawa 1992; *Inżynierowie polscy w XIX i XX wieku*, t. I-VI. Pod red. J. Piłatowicza, Warszawa 1992-1998; *Słownik biograficzny techników polskich*, z. 1-11, Warszawa 1989-2000; *Karty z historii polskiego przemysłu chemicznego*, t. 1-16, Warszawa 1995-1998.

³ Por. na ten temat J. Piłatowicz, *Integracja elektroenergetyki w latach 1918-1939*, „Dzieje Najnowsze”, 1978, nr 4 s.81-101.

Józef Piłatowicz: *Poczet rektorów. Tradycja i współczesność Politechniki Warszawskiej 1826 – 2001*. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001 ss. 283, rys., fot.

Józef Piłatowicz – autor recenzowanej monografii – jest badaczem szczególnie blisko związanym z tematyką wyższego szkolnictwa technicznego okresu dwudziestolecia międzywojennego. Po wydanej w 1999 r. monografii *Profesorowie Politechniki Warszawskiej w dwudziestoleciu międzywojennym*¹, w tym roku trafiła do rąk czytelników interesująca pozycja *Poczet rektorów. Tradycja i współczesność Politechniki Warszawskiej*.



Omawiana praca zawiera ułożone chronologicznie biogramy 31 rektorów związanych z Politechniką Warszawską. Pierwszym jest obszerny biogram profesora Kajetana Garbińskiego, dyrektora Szkoły Przygotowawczej do Instytutu Politechnicznego. Uczelnia ta działała w latach 1826 – 1831 w Warszawie. Do jej działalności odwołuje się współczesna Politechnika Warszawska, do jej tradycji nawiązuje. Urodzony w 1796 r. w Warszawie uczęszczał do Kolegium Pijarskiego i Liceum Warszawskiego, gdzie w 1816 r. otrzymał

świadectwo dojrzałości. Studia na Uniwersytecie Warszawskim oraz wykłady na które uczęszczał w uczelniach we Francji pozwoliły mu na uzyskanie stopnia magistra na Uniwersytecie Warszawskim w 1821 r. Stopień doktora uzyskał w roku następnym również na Uniwersytecie Warszawskim. K. Garbiński wykładał w Szkole Przygotowawczej matematykę niższą, rachunek różniczkowy i całkowity, geometrię wykreślną oraz księgowość i naukę o wekslach. Dobre administrowanie Szkołą, nowoczesne podejście w sferze dydaktyki jak również dbałość o właściwy dobór kadry, spowodowały, że w swym końcowym okresie działalności Szkoła Przygotowawcza reprezentowała już poziom wyższej uczelni technicznej. Niestety wybuch powstania listopadowego przerwał pracę tej placówki. Nie mogąc znaleźć pracy, K. Garbiński opuścił Warszawę przenosząc się do Niedzielisk koło Klemensowa, a następnie do Jadowa w pobliżu Łochowa, gdzie gospodarował w majątku Zamoyskich. W tym

okresie redagował *Roczniki Gospodarstwa Krajowego*. Zmarł 6 maja 1847 roku w Warszawie. Niewątpliwą zasługą K. Garbińskiego jest udział w stworzeniu systemu działalności wyższej uczelni technicznej, jak również uświadomieniu ogółowi społeczeństwa konieczności istnienia takiej placówki, co w omawianym okresie nie było takie oczywiste. Kadre naukowo-dydaktyczną, jaką wokół siebie skupił K. Garbiński, można i dziś uznać za wzorowo przygotowaną.

Następne dwa biogramy dotyczą dyrektorów Warszawskiego Instytutu Politechnicznego im. cara Mikołaja II, utworzonego na mocy dekretu carskiego z dnia 8 czerwca 1898 r.. Językiem wykładowym uczelni był rosyjski. Pierwszy z nich - profesor Aleksander Lagorio - sprawował tę funkcję w latach 1898 – 1906. Urodził się w 1852 r. w Teodozji – porcie nad Morzem Czarnym. Wykształcenie średnie zdobył w Kiszyniowie, następnie studiował na Uniwersytecie w Dorpacie, gdzie w 1875 r. uzyskał stopień kandydata mineralogii i rozpoczął pracę. Następnie pracował w Uniwersytecie Warszawskim, obejmując tam w 1882 r. kierownictwo Katedry Mineralogii. Okres jego pracy na Uniwersytecie należy ocenić bardzo pozytywnie w kontekście stosunków polsko – rosyjskich tego okresu. Powszechnie podkreślano jego liberalizm oraz dobre stosunki ze studentami polskiego pochodzenia jak też tonowanie tendencji rusyfikatorskich wśród profesorów - Rosjan.

Opinia uległa zmianie podczas pełnienia przez A. Lagorio funkcji dyrektora Warszawskiego Instytutu Politechnicznego im. Mikołaja II. Obejmując to stanowisko przyjął linię realizacji polityki władz centralnych, aprobując niejako reguły zaborców. Wśród kadry profesorskiej było tylko dwóch profesorów – Polaków (Mikołaj Tołwiński i Aleksander Wasiutyński). Ogólnie wśród zatrudnionych 60 osób kadry naukowo – dydaktycznej w roku akademickim 1900/1901, tylko 12 osób legitymowało się pochodzeniem polskim. W odniesieniu do studentów A. Lagorio wprowadził pełną kontrolę ich życia uczelnianego i prywatnego. Infiltrowano na jego polecenie organizacje młodzieżowe. Jednak jak podkreśla w jednej z przytoczonych wypowiedzi były student tego okresu „Nielegalne zasadniczo wiece nie pociągały dla uczestników tak niemiłych konsekwencji, jak to bywało chociażby na Uniwersytecie Warszawskim: z jednej strony wpływał na to system dyrektora politechniki niazadrażniania stosunków i niestawiania sprawy na ostrzu noża, z drugiej zależność Politechniki od Ministerstwa Skarbu, nie zaś od bardziej reakcyjnego zazwyczaj Ministerium Oświaty”. Tej sytuacji nie dało się jednak

utrzymać na dłuższą metę. W dniu 28 stycznia 1905 r. miał miejsce wiec, w którym wzięło udział przeszło 800 z 1000 studiujących wówczas w Instytucie. Uchwalona rezolucja wzywała m. in. do obalenia caratu i spolszczenia Warszawskiego Instytutu Politechnicznego. Wobec zaistniałej sytuacji dyrektor zajął już zdecydowane stanowisko i w dniu 30 stycznia 1905 r. zamknął uczelnię. Oficjalne zamknięcie za zgodą ministerstwa nastąpiło w dniu 13 listopada 1905 r. A. Lagorio po odejściu z Instytutu pracował od 1906 r. na stanowisku kierownika Wydziału Naukowego Ministerstwa Przemysłu i Handlu. Zmarł w 1925 r.

W 1908 r. władze carskie zdecydowały o ponownym uruchomieniu Warszawskiego Instytutu Politechnicznego, jego dyrektorem został profesor Włodzimierz Amalicki. Urodził się w 1860 r. w Starykach na Wołyniu. Amalicki ukończył gimnazjum w Petersburgu, a następnie w 1883 r. Wydział Fizyczno-Matematyczny Uniwersytetu Petersburskiego. W 1887 r. został magistrem geologii, podejmując w tym też roku funkcję kustosa Gabinetu Geologicznego Uniwersytetu Petersburskiego. W 1890 r. objął stanowisko kierownika Katedry Geologii na Wydziale Fizyczno-Matematycznym Uniwersytetu Warszawskiego. W 1892 r. uzyskał tytuł doktora w dziedzinie geologii na Uniwersytecie w Petersburgu. Podczas pracy na Uniwersytecie Warszawskim dał się poznać jako zwolennik carskiej polityki rusyfikacji, co zapewne miało decydujący wpływ przy powołaniu go na stanowisko dyrektora Warszawskiego Instytutu Politechnicznego. Wśród kadry naukowo-dydaktycznej uczelni nadal dominowali Rosjanie, np. w roku akademickim 1913/1914 wśród zatrudnionych tam 82 pracowników, tylko 13 było Polakami. Wśród studentów liczba Polaków w miarę upływu czasu powiększała się, ale i tak stanowili oni tylko czwartą część ogółu słuchaczy. Po wybuchu I wojny światowej rozpoczęto natychmiastową ewakuację uczelni. Odbyło się to od września do listopada 1914 r. oraz w miesiącach czerwiec – lipiec 1915 r. pod nadzorem m. in. Amalickiego. Zmarł w 1917 r. w Kisłowodsku. Dyplom Warszawskiego Instytutu Politechnicznego od momentu jego założenia aż do wybuchu I wojny światowej otrzymało 306 osób.

W 1915 roku rozpoczęła działalność Politechnika Warszawska. Uroczysta inauguracja miała miejsce 15 listopada tegoż roku. Pierwszym jej rektorem był profesor Zygmunt Straszewicz. Został wybrany na to stanowisko przez członków wszystkich podkomisji wchodzących w skład Komisji Politechnicznej przy Sekcji Szkół Wyższych Wydziału Oświecenia Komitetu Obywatelskiego miasta

Warszawy. Oficjalnie jednak kandydatura musiała być zatwierdzona przez generała-gubernatora, wówczas Hansa von Beselera. Po upływie tej kadencji generał-gubernator powołał profesora Stanisława Patschke na stanowisko rektora Politechniki Warszawskiej. Pełnił on tę funkcję w roku akademickim 1916/1917 oraz 1917/1918, zmarł podczas trwania drugiej kadencji w grudniu 1917 r. Wśród studentów miał opinię „Zacny człowiek, sumienny profesor”. Po niespodziewanej śmierci Stanisława Patschke kadra naukowa uczelni wybrała na stanowisko rektora profesora Jana Wiktora Zawidzkiego - chemika. Rada Regencyjna ten wybór zaakceptowała. J. Zawidzki pełnił funkcję rektora w r. akademickim 1917/1918 oraz 1918/1919. Po tym okresie przez dwie kadencje był prorektorem. Zmarł w 1928r.

Najtrudniejszy okres działalności Politechniki w dziejach dwudziestolecia międzywojennego przypadł na kadencje profesora Ignacego Radziszewskiego – specjalisty z dziedziny wodociągów i kanalizacji. Pełnił on funkcję rektora w latach 1919/1920 oraz 1920/1921. W tym okresie opracowano i zatwierdzono statut uczelni wprowadzający szereg istotnych zmian w jej funkcjonowaniu. Jedną z nich dotyczyła wyboru rektora. Od tej pory wybór rektora mieli dokonywać corocznie elektorzy wybrani przez rady wydziałów i co istotne wybór ten nie podlegał zatwierdzeniu przez władze. Nowy statut nie ograniczał liczby kolejnych kadencji rektorskich. Inną zmianą dotyczyła stanowiska rektora. Dotychczas to on stał na czele uczelni. W myśl nowego statutu najwyższą władzą samorządową szkolną stawał się senat. W połowie lipca 1921 r. przeprowadzono wybory rektora Politechniki Warszawskiej już wg nowego statutu. W pierwszym głosowaniu największą liczbę głosów oddano na poprzedniego rektora I. Radziszewskiego, jednak odmówił on przyjęcia tej funkcji. W ponownie przeprowadzonym głosowaniu największą liczbę głosów zdobył profesor Antoni Józef Ponikowski - absolwent Warszawskiego Instytutu Politechnicznego im. Mikołaja II. W październiku zrezygnował z tej funkcji, gdyż wcześniej we wrześniu został wybrany premierem rządu. Funkcję rektora sprawował w okresie późniejszym tj. w roku akademickim 1923/1924. Po wojnie był też w okresie od czerwca do października 1945 r. p.o. rektora Politechniki Warszawskiej z siedzibą tymczasową w Lublinie. W przeprowadzonych po rezygnacji A. Ponikowskiego wyborach rektorem został profesor Leon Jan Staniewicz, dziekan Wydziału Elektrotechnicznego. Wybór ten ponowiono i na następną kadencję. W okresie dwudziestolecia międzywojennego rektorami Politechniki Warszawskiej byli kolejno profe-

Przegląd publikacji

sorowie: Czesław Skotnicki (1924/1925, 1925/1926), Ludwik Alojzy Szperl (1926/1927, 1927/1928), Wojciech Świętosławski (1928/1929), Andrzej Pszenicki (1929/1930, 1930/1931, 1931/1932), Wiesław Chrzanowski (1932/1933). W 1933 r. na mocy ustawy o szkołach akademickich zmieniono m. in. tryb konstituowania się władz akademickich. Pozostawiono zasady wyboru rektora przez delegatów, jednak wprowadzono konieczność zatwierdzenia tego wyniku przez prezydenta na wniosek ministra wyznań religijnych i oświecenia publicznego. W maju tego roku stosując już reguły nowej ustawy wybrano rektora Politechniki – profesora Edwarda Warchałowskiego na lata 1933 – 1936. Pełnił tę funkcję również po wojnie w okresie od 1 października 1945 r. do 8 sierpnia 1952 r. Ostatnimi rektorami tego okresu tj. do wybuchu II wojny światowej byli profesorowie Józef Zawadzki (do 1939 r.) oraz Kazimierz Drewnowski. Wybór tego ostatniego na lata 1939/1940 oraz 1949/1950 zatwierdził prezydent w czerwcu 1939 r.

Po aresztowaniu K. Drewnowskiego w listopadzie 1942 r. pełniącym obowiązki rektora został profesor Stefan Straszewicz – matematyk. Z tego trudnego okresu odnotować można charakterystyczną wypowiedź na jego temat „Był nie tylko profesorem, ale ojcem dla całej młodzieży”.

Biogramy rektorów omawianego okresu są niezwykle barwne, ciekawe. Stanowiąc elitę intelektualną swych czasów, brali też udział w życiu politycznym. J. Piłatowicz niezwykle starannie dobrał materiał faktograficzny. Za szczególnie cenne uważam przytaczane wypowiedzi oraz urywki prasowe, gdyż oddają one klimat tych czasów.

Początkowy okres działalności Politechniki Warszawskiej po II wojnie światowej związany jest z Lublinem, gdzie uczelnia ta przez kilka miesięcy miała swą siedzibę. Pełniącym wówczas obowiązki rektora od stycznia do maja 1945 r. był Władysław Witold Kuczewski – metalurg. W następnym okresie wybrano na dwie kolejne kadencje dwuletnie profesora Edwarda Warchałowskiego, któremu po ich upływie Ministerstwo Oświaty przedłużyło kadencję do sierpnia 1952 r., kiedy to złożył rezygnację. Kolejnymrektorem został profesor Jerzy Bukowski - mechanik, pełniący tę funkcję w latach 1952/1953 oraz 1959/1960 – 1964/1965. Określał on siebie jako przede wszystkim dydaktyka i organizatora, a nie uczonego. W kręgu jego zainteresowań były m. in. zagadnienia związane z historią nauki i techniki. Był współinicjatorem reaktywowania w 1955 r. Muzeum Techniki w Warszawie, wiceprzewodniczącym Komitetu Historii Nauki (1957 – 1960), po jego przekształceniu w Komitet Historii Na-

uki i Techniki – przewodniczącym (1963 – 1971) i wiceprzewodniczącym (1971 – 1974).

W kolejnych kadencjach rektorami byli: profesor Aleksander Julian Dyżewski pełniący tę funkcję w latach 1954/1955 – 1956/1957, profesor Dionizy Smoleński w latach 1965/1966 – 1968/1969 oraz profesor Antoni Kiliński wybrany na lata 1969 - 1972. Jednak przeprowadzona przez niego w 1970 r. reorganizacja uczelni spotkała się z krytyką sporej części społeczności akademickiej. To oraz pewne względy osobiste skłoniły rektora Kilińskiego do złożenia rezygnacji w lipcu 1970 r.

Następne zamieszczone biogramy dotyczą żyjących rektorów Politechniki Warszawskiej. Opracowano je na podstawie informacji dostarczonych przez zainteresowanych. Są to kolejno biogramy profesorów: Mieczysława Łubińskiego w latach 1970/1971 – 1972/1973, Stanisława Pasynkiewicza w latach 1973/1974 – 1980/1981, Władysława Findeisena w latach 1981 – 1985, Zbigniewa Grabowskiego w latach 1985 – 1988, Marka Romana w latach 1988 – 1990, Marka Dietricha w latach 1990 – 1996 oraz obecnego rektora Politechniki Warszawskiej profesora Jerzego Woźnickiego.

Na końcu omawianej monografii zamieszczono 29 podobizn rektorów oraz indeks nazwisk.

Politechnika Warszawska jest przewodnią polską wyższą uczelnią techniczną. Na jej współczesny obraz złożyły się lata pracy. Znaczący udział w tym procesie mieli i mają rektorzy tej uczelni. Ich osobowość, poglądy, zdolności organizacyjne czy wreszcie zwykła zaradność wpływały zawsze na stan placówki. Dobrze się stało, że J. Piłatowicz przybliżył tę tematykę. Zdaniem piszącej recenzję zrobił to bardzo dobrze. Liczne cytaty publikacji prasowych, przytaczane opinie studentów, czy wreszcie wypowiedzi samych zainteresowanych powodują, że publikację czyta się z żywym zainteresowaniem.

Omawiana monografia stanowi logiczną kontynuację pozycji *Profesorowie Politechniki Warszawskiej w dwudziestoleciu międzywojennym*, co podnosi dodatkowo jej wartość, albowiem otrzymuje się pełniejszy obraz funkcjonowania uczelni od momentu jej powstania. Na zakończenie należy zwrócić uwagę na jeszcze jeden walor pracy, a mianowicie na podtytuł *Tradycja i współczesność Politechniki Warszawskiej 1826 – 2001*. Istotnym elementem publikacji J. Piłatowicza – dotyczy to większości jego prac – jest odwoływanie się do tradycji. I nie tylko dlatego, że wynika to z ich charakteru, ale jak daje się odczuć z takiego wyboru autora. W przypadku Politechniki Warszaw-

Przegląd publikacji

skiej prześledzenie losów ludzi kierujących uczelnią jest niezmiernie interesujące, gdyż oni to działając w określonym miejscu i czasie tę tradycję tworzyli. Prezentowana monografia została bardzo starannie wydana przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej, zwłaszcza pięknie prezentują się reprodukcje olejnych portretów rektorskich. Dodatkowym walorem pracy jest bibliografia.

Reasumując można pogratulować autorowi opracowania tej monografii, a czytelników zachęcić do jej przeczytania.

Krystyna Schabowska

Przypisy:

¹ J. Piłatowicz, *Profesorowie Politechniki Warszawskiej w dwudziestoleciu międzywojennym*. Warszawa 1999 Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.

Ute Georgeacopol-Winischhofer: *Vom Arbeitshaus zur Großindustrie. Zur Geschichte des Industriebaus von den Anfängen bis in die Zwischenkriegszeit in der Wiener Leopoldstadt*. Österreichischer Kunst-und Kulturverlag, Wien 1998; ss. 240, rys.



Prezentowana książka pt.: *Od domu pracy do wielkiego przemysłu. Historia budowli przemysłowych od początków do okresu międzywojennego w Wiedeńskim Leopoldowie* jest tomem piątym serii „Projektowanie, planowanie, konstruowanie, budowanie, naprawianie, burzenie. Architektoniczna (Nie-) kultura w Austrii”.

Po napisanej przez Manfreda Wehdorna przedmowie pt.: „Przemysł i architektura” następuje autorskie słowo wstępne, a po nim 6 rozdziałów (każdy zakończony podsumowaniem); 1. Wpro-

wadzenie; 2. Pojęcia podstawowe i skrajne warunki rozwoju budowli przemysłowych; 3. Leopoldów: O historii i geografii terenów przemysłowych; 4. O rozwoju i typach budowli w budownictwie przemysłowym Leopoldowa; 5. O rozwoju techniki budowlanej budynków fabrycznych w Leopoldowie; 6. Budowa przemysłowa 20-wieku nowym zadaniem sztuki budowlanej. Zakończeniem całej pierwszej części prezentowanej książki stanowią „Rozważania końcowe”, ujęte w rozdziale 7.

Drugą część rozpoczyna Katalog opisanych i zlokalizowanych na mapie 77 obiektów przemysłowych Leopoldowa. Zakończenie książki stanowią wykresy: A – rejestr wykorzystanych rycin, B – spis literatury, C – rejestr nazw miejsc i rzeczy. Katalog, jak można się domyślać, miał być zbiorem szczegółowych, udokumentowanych danych wyjściowych ogólniejszej natury rozważań autorki w siedmiu rozdziałach części pierwszej książki.

Prezentowana książka nie jest historią przemysłowej dzielnicy Wiednia – Leopoldowa, a zgodnie z tytułem tylko historią budowli przemysłowych od zlokalizowanych w niej pierwszych ich realizacji do początków okresu między wojnami światowymi XX wieku. Choć w zakres budownictwa przemysłowego wchodzi oprócz budynków również tak różne obiekty jak: hale, fundamenty pod maszyny, zbiorniki, bunkry, silosy, wieże, wyciągi, kominy, estakady, magazy-

ny, to w prezentowanej księdze zwraca się uwagę przede wszystkim na budynki. Wiadomo, że każda budowla powinna spełnić przede wszystkim dwa podstawowe warunki stawiane przez budownictwo: 1– powinna być zaprojektowana tak, aby w pełni odpowiadała swemu przeznaczeniu; 2– powinna być wykonana według zasad współczesnej techniki budowlanej. Do tych warunków natury techniczno-ekonomicznej dochodzi jeszcze trzeci: budowla powinna być estetyczna, właściwie wkomponowana w jej otoczenie. Najczęściej przyjmuje się, że spełnienie wszystkich trzech warunków stanowi również cele architektury, która była i jest różnie określana przez różnych jej twórców.

Spełnienie pierwszych dwóch warunków uzależnione jest od racjonalnego zaprojektowania i wykonania fundamentów budowli, co wymaga wcześniejszej znajomości podłoża budowlanego, jak się obecnie określa, jego warunków geologicznych, hydrogeologicznych, inżyniersko-geologicznych i geotechnicznych. Tę problematykę istotną dla osiągnięcia stabilności każdego obiektu przemysłowego całkowicie pominięto, chociaż we wstępie do Katalogu wyjaśniono, że opisuje się w nim 77 budynków fabrycznych, zlokalizowanych na wyspie między głównym korytem Dunaju i jego kanałem. Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że warunki posadowienia fundamentów opisywanych budynków przemysłowych były trudne i zapewne w znacznym stopniu decydowały o technicznych i ekonomicznych możliwościach projektowania, wykonawstwa i eksploatacji obiektów przemysłowych w Leopoldowie. W księdze skupiono się przede wszystkim na nadziemnych (nadfundamentowych) częściach opisywanych budowli; zwrócono więc szczególną uwagę na ich elewacje, uwypuklając ich estetykę i wkomponowanie w otoczenie.

Prezentowana księga zaciekać więc może w pierwszej kolejności architektów i urbanistów oraz zainteresowanych historią budownictwa.

Witold C. Kowalski

Przegląd publikacji

Herbert Maschat: *Leonardo da Vinci und die Technik der Renaissance. Mit einem Vorwort von Hasso Reschenberg.* Profil Verlag, München, 1989, ss. 256, rys.

Do licznych publikacji poświęconych zarówno ocenie różnych aspektów działalności Leonardo da Vinci, jak i prezentacji całokształtu jego twórczości, jako malarza, rzeźbiarza, technika, przyrodnika,

myśliciela i historyka, dołączyła jeszcze jedna ciekawie napisana przez Herberta Maschata, wydana w serii wydawniczej Międzyuniwersyteckiego Instytutu Badań Studiów Zaocznych Uniwersytetów Austriackich w Klagenfurcie, książka pt.: *Leonardo da Vinci i technika renesansu.*

Asumpt do napisania prezentowanej książki dało autorowi odnalezienie w Madrycie w 1965 r. rękopisu Leonardo da Vinci. Rękopis ten stanowi podstawę do przedstawionych w prezentowanej książce rozważań i ocen wielkiego wkładu Leonardo da Vinci w rozwój różnych dziedzin techniki.

Herbert Maschat
LEONARDO DA VINCI
UND DIE TECHNIK
DER RENAISSANCE
Mit einem Vorwort von Hasso Reschenberg



Profil

Autor nie popełnia często spotykanego błędu w publikowanych biografiach odnoszenia ocen wyników działalności zmarłych wynalazców i innowatorów nowych rozwiązań technicznych do stosowanej obecnie aparatury i sposobów rozwiązań technicznych. Analizuje on natomiast co nowego wprowadził żyjący w latach 1452-1519 Leonardo da Vinci do jemu współczesnego rzemiosła i techniki z końca średniowiecza i renesansu. Dopiero po stwierdzeniu, że był on wynalazcą i innowatorem ówczesnie nowych i oryginalnych własnych rozwiązań technicznych przyrównuje te rozwiązania do obecnie stosowanych, ilustrując wynalazki i techniczne rozwiązania Leonardo da Vinci zestawieniami oryginalnych rysunków ze znalezionej rękopisu „madryckiego” i fotografiami lub technicznymi rysunkami obecnie stosowanych rozwiązań technicznych w technice przemysłowej i rzemieślniczej.

Wnikliwemu, interesującemu się historią techniki, ale jednocześnie patrzącemu perspektywnie czytelnikowi prezentowanej książki, warto jest przytoczyć rozpoczynający ją cytat z dzieła Konfucjusza: *Opowiedz mi o przeszłości, a będę rozpoznawał przyszłość.*

Witold C. Kowalski