

SIECI TELE- I RADIOTECHNICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-73 8984-05
	Kanalizacja kablowa Ogólne wymagania i badania	Zamiast BN-65/8984-05
		Grupa katalogowa XIX 50

9 **BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania**
XIX 50

Zmiana 1
15.3.76 r.

- W rozdziale 3. **Usytuowanie kanalizacji** dopisuje się p. 3.7 o następującej treści: **3.7. Wentylacja studzien.** W pokrywach studzien należy umieszczać wietrzniki w następujących przypadkach:
 - w kanalizacji magistralnej
 - co 2 studnie przelotowe oraz w każdej studni, jeśli odległość pomiędzy studniami przekracza 100 m,
 - w każdej studni *poszafkowej*, rozgałęźnej oraz każdej studni przed wprowadzeniem kanalizacji do centrali telefonicznej lub budynku,
 - w każdej studni kanalizacji rozdzielczej przed wprowadzeniem kanalizacji do budynku.
- W punkcie 7.2. **Wprowadzenie kanalizacji do budynku centrali telefonicznej** treść ostatniego zdania zmienia się następująco:
Wszystkie otwory kanalizacji w komorze kablowej i w studni stacyjnej powinny być uszczelnione w sposób zabezpieczający komorę i studnię od przenikania gazów.

Zjednoczenie Budownictwa Łączności

Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budownictwa Łączności dnia 12 kwietnia 1973 r.
jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 stycznia 1974 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 23/1973 poz. 68)

SIECI TELE- I RADIOTECHNICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-73
	Kanalizacja kablowa Ogólne wymagania i badania	8984-05
		Zamiast BN-65/8984-05
		Grupa katalogowa XIX 50

3. W punkcie 7.3. Wprowadzenie kanalizacji do budynków mieszkalnych i urzędowych

- w trzecim zdaniu skreśla się wyrażenie: a otwór bloku uszczelnić,
- dopisuje się na końcu drugiego akapitu zdanie o następującej treści:
Wszystkie otwory kanalizacji w piwnicy budynku i w studni przed budynkiem powinny być uszczelnione w sposób zabezpieczający piwnicę i studnię przed przenikaniem gazów.

(Biuletyn PKNiM nr 7/76 poz. 74)

Zjednoczenie Budownictwa Łączności
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budownictwa Łączności dnia 12 kwietnia 1973 r.
jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 stycznia 1974 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 23/1973 poz. 68)

Kanalizacja kablowa
Ogólne wymagania i badaniaZamiast
BN-65/8984-05

Grupa katalogowa XIX 50

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są ogólne wymagania i badania teletechnicznej kanalizacji kablowej układanej w sieciach miejscowych.

1.2. Określenia

1.2.1. Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

1.2.2. Kanalizacja magistralna - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.

1.2.3. Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona do kabli linii rozdzielczych.

1.2.4. Blok kanalizacji kablowej - blok betonowy z jednym lub wieloma otworami stosowany do zestawiania ciągów kanalizacji kablowej.

1.2.5. Ciąg kanalizacji - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

1.2.6. Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

1.2.7. Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

1.2.8. Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

1.2.9. Studnia kablowa szafka - studnia kablowa przed szafką lub rozdzielnicą kablową.

1.2.10. Studnia kablowa stacyjna - studnia kablowa magistralna przy budynku centrali telefonicznej przeznaczona do wprowadzania kanalizacji do kablowni lub komory kablowej.

1.2.11. Kablownia - pomieszczenie podziemne lub nadziemne w budynku centrali telefonicznej automatycznej (KATS) lub w oddzielnym budynku przeznaczone do wprowadzania kabli telekomunikacyjnych i zakończenia ich głowicami kablowymi stacyjnymi lub rozdzielczymi.

1.2.12. Komora kablowa - pomieszczenie w budynku centrali telefonicznej przeznaczone do wprowadzania kabli telekomunikacyjnych do centrali telefonicznej.

1.2.13. Szafka kablowa - metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporną przystosowaną do mocowania głowic kablowych.

1.2.14. Doprowadzenia kanalizacji - krótkie odcinki kanalizacji łączące studnie stacyjne komorami kablowymi lub studnie rozdzielcze z budynkami albo ze studniami przy słupach kablowych.

1.2.15. Komora studni - środkowa część studni kablowej.

Zjednoczenie Budownictwa Łączności

Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budownictwa Łączności dnia 12 kwietnia 1973 r. jako norma obowiązująca w zakresie czynności określonych normą od dnia 1 stycznia 1974 r. (Dz. Norm. i Miar nr 23/1973 poz. 68)

1.2.16. Gardło studni - zwężona część studni między komorą a czołem zestawów kanalizacji wprowadzanych do studni kablowych.

1.2.17. Osadnik studni - zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik do wody ściekowej.

1.2.18. Właz studni - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

1.2.19. Rama włazu - obramowanie włazu studni kablowej.

1.2.20. Oprawa pokrywy - żeliwny szkielet pokrywy studni kablowej.

1.2.21. Pokrywa studni - oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

1.2.22. Wietrznik studni - tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie.

1.2.23. Ucho do wciągania kabli - wygięty pręt stalowy przeznaczony do mocowania krążka kierunkowego przy wciąganiu i wyciąganiu kabli.

1.2.24. Słupek wspornikowy studni - odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.

1.2.25. Kołek łącznikowy bloków - kołek z pręta stalowego do umieszczenia w czołach bloków w celu wzmocnienia ich łączenia.

1.3. Normy związane

- PN-63/B-06250 Beton zwykły
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
- PN-68/B-14750 Wyroby azbestowo-cementowe. Rury ciśnieniowe
- PN-72/B-14753 Wyroby azbestowo-cementowe. Rury kanalizacyjne kielichowe
- PN-66/C-89200 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary
- PN-67/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu
- PN-64/H-74200 Rury stalowe instalacyjne
- PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
- PN-72/H-93200 Pręty stalowe walcowane okrągłe. Wymiary
- PN-67/M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
- BN-63/3226-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Szafki kablowe
- BN-63/3227-03 Narzędzia teletechniczne i przybory pomocnicze. Sprawdziany do kanalizacji kablowej
- BN-64/3227-04 Narzędzia teletechniczne i przybory pomocnicze. Sprawdziany do układania bloków betonowych
- BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw
- BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw

BN-67/3238-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Szczotki

BN-62/8841-03 Roboty zbrojarskie. Warunki techniczne wykonania i odbioru

BN-73/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary

BN-65/8984-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Bloki betonowe płaskie

BN-70/8984-16 Linie telekomunikacyjne. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania

BN-63/9378-07 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Korek uszczelniający

BN-65/9378-30 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe

BN-68/9378-44 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Elementy żelbetowe studzien prefabrykowanych

2. MATERIAŁY I PREFABRYKATY

2.1. Bloki i rury

2.1.1. Bloki betonowe płaskie - wg wymagań BN-65/8984-03.

2.1.2. Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PCW) - wg wymagań PN-66/C-89200 i PN-67/C-89205.

2.1.3. Rury stalowe instalacyjne - wg wymagań PN-64/H-74200.

2.1.4. Rury azbestowo-cementowe - wg wymagań PN-68/B-14750 lub wg PN-72/B-14753.

2.2. Masy betonowe. Do budowy kanalizacji kablowej należy stosować wg wymagań PN-63/B-06250 następujące rodzaje mas betonowych:

a) masa betonowa gęstoplastyczna dla betonów marek 110 i 200,

b) zaczyn cementowy,

c) zaprawa cementowa dla marek 120 i 140.

Dobór składników masy betonowej, zaprawy cementowej oraz zaprawy asfaltowej podany jest przykładowo w załączniku do normy.

2.3. Prefabrykaty i elementy studzien kablowych.

Do budowy studzien zaleca się wg BN-68/9378-44 oraz inne rozwiązania dotyczące budowy studzien z prefabrykatów pod warunkiem zachowania wymagań wg BN-73/8984-01.

3. USYTUOWANIE KANALIZACJI

3.1. Lokalizacja kanalizacji. Kanalizacja kablowa powinna być ułożona pod chodnikiem ulicy lub w niezadrzewionym pasie zieleni, równolegle do osi ulicy lub linii zabudowy. Na placach o kształcie kołowym kanalizacja powinna przebiegać odcinkami pod chodnikiem w taki sposób, aby środkowe części odcinków nie wkraczały pod jezdnię.

Na terenach osiedli mieszkaniowych budowanych systemem blokowym, poza liniami rozgraniczającymi, ciągi kanalizacji kablowej powinny przebiegać równolegle do budynków, a na odcinkach między blo-

kami równoległe do ulic wewnątrzsiedlowych lub chodników dla pieszych. Między blokami osiedla dopuszcza się skośne układanie kanalizacji dla zachowania równoległości w stosunku do ciągów innych urządzeń podziemnych.

3.2. Usytuowanie studzien. Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji kablowej:

a) na prostej trasie kanalizacji jako studnie przelotowe dla zachowania dopuszczalnych długości przelotów między sąsiednimi studniami wg 3.3 oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji,

b) na załamaniach linii trasy - jako studnie narożne,

c) na odgałęzieniach kanalizacji - jako studnie odgałęźne,

d) przed szafkami kablowymi - jako studnie szafkowe,

e) na zakończeniach ciągu kanalizacji - jako studnie końcowe,

f) przed centralą telefoniczną - jako studnie stacyjne.

Studnie kablowe powinny być usytuowane pod chodnikami ulic lub w pasach zieleni. Pod jezdniami studnie mogą znajdować się w wyjątkowych przypadkach, np. gdy wyniknie to z przebudowy ulicy i poszerzenia jezdni kosztem chodnika. Studnie lub komory studni znajdujące się pod jezdnią powinny mieć wzmocnioną konstrukcję.

Włazy do studni nie powinny znajdować się pod wjazdami do bram, przed wejściami do sklepów i budynków, pod wylotami rynien dachowych oraz w miejscach odpływu ścieków.

3.3. Długości przelotów między studniami. Długości przelotów między sąsiednimi studniami nie powinny przekraczać wartości podanych w tabl. 1.

Tablica 1

Lp.	Rodzaje przelotów	Dopuszczalne odległości między sąsiednimi studniami, m przy kanalizacji	
		z bloków betonowych i rur stalowych	z rur PCW
1	Między studniami magistralnymi SK6 do SK64	120	150
2	Między studniami rozdzielczymi SK2	100	120
3	Między studnią rozdzielczą SK2 i SK1	50	70

Długość odcinka kanalizacji rozdzielczej z rur PCW od studni do budynku nie powinna przekraczać 20 m, a przy pozostałych typach bloków i rur 10 m.

3.4. Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu nawierzchni do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło dla kanalizacji:

a) magistralnej - 0,7 m,

b) rozdzielczej 2-otworowej - 0,6 m,

c) rozdzielczej 1-otworowej - 0,5 m.

Przy przejściach pod jezdnią bez linii tramwajowej oraz przy kanalizacji ułożonej w międzytorzu, głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby pokrycie nie było mniejsze od 0,8 m, a pod linią tramwajową od 1 m.

W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia jej np. ławą betonową. W żadnym przypadku warstwa przykrycia kanalizacji z rur PCW nie może być mniejsza od 0,4 m, a kanalizacji z rur azbestowo-cementowych i bloków betonowych od 0,2 m.

Głębokość ułożenia kanalizacji kablowej pod torami kolejowymi powinna być zgodna z wymaganiami wg BN-70/8984-16.

3.5. Prostoliniowość przebiegu. Kanalizacja kablowa powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamań i wybożen. Dopuszczalne odchylenia przebiegu kanalizacji z bloków betonowych od linii prostej nie powinny być większe od podanych w tabl. 2.

Tablica 2

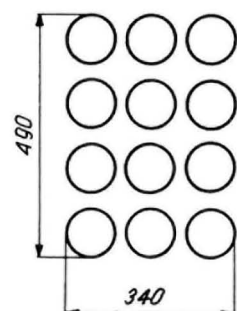
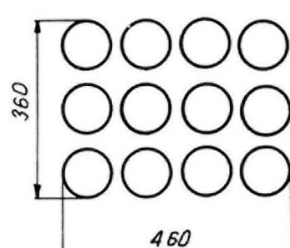
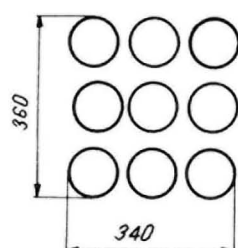
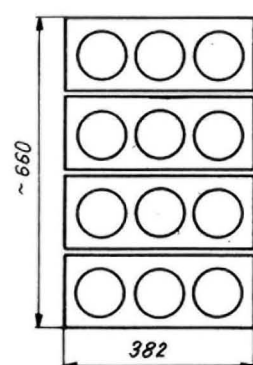
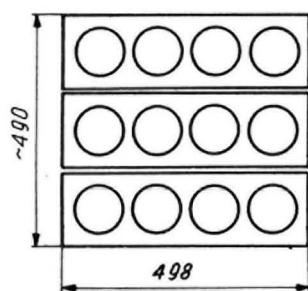
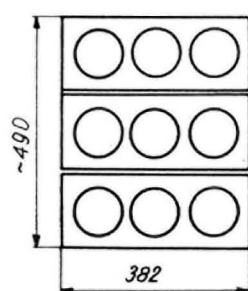
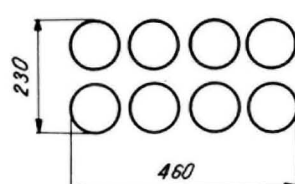
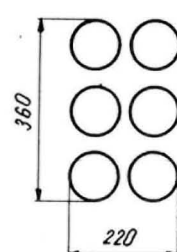
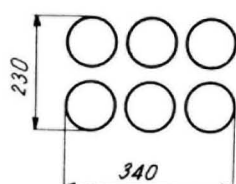
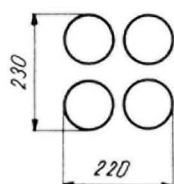
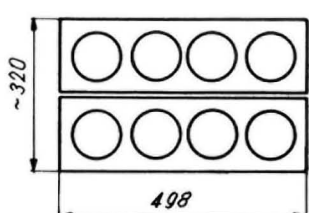
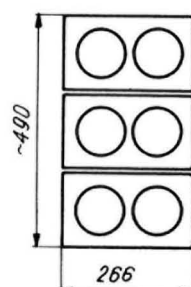
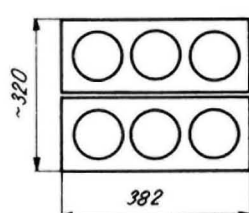
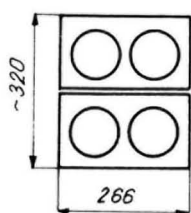
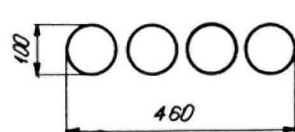
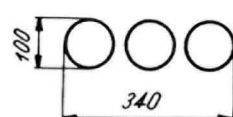
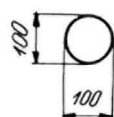
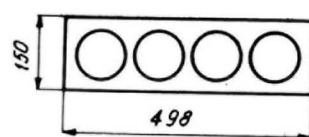
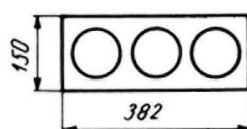
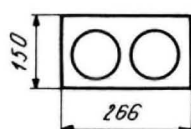
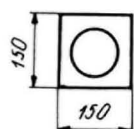
Dopuszczalne odchylenia przebiegu kanalizacji z bloków betonowych od linii prostej, cm przy odległości między studniami w metrach				
do 30	powyżej 30 do 50	powyżej 50 do 75	powyżej 75 do 100	powyżej 100 do 120
3	5	7	10	12

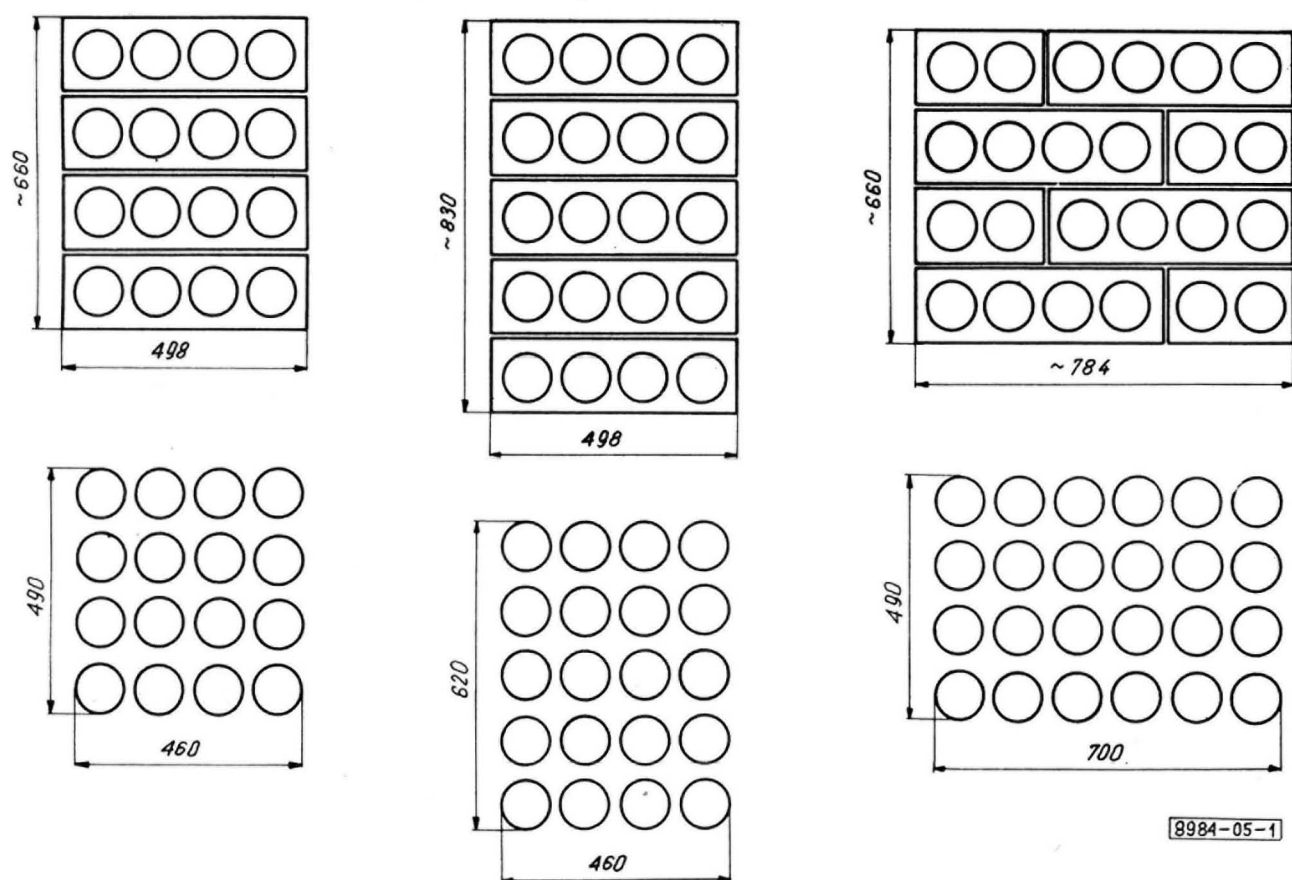
W celu ominięcia przeszkód ciągu kanalizacji z rur PCW mogą być wygięte z przekroczeniem odchyleń podanych w tabl. 2, lecz takich, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m. Przy krótkich odcinkach między studniami np. do 15 m i wyginaniu rur na gorąco dopuszcza się promień wygięcia mniejszy od 6 m. W żadnym jednak przypadku promień wygięcia nie powinien być mniejszy od 2 m.

3.6. Spadek kanalizacji. W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3‰. Kanalizacja kablowa wprowadzona do komory kablowej powinna być ułożona ze spadkiem nie mniejszym od 2‰, a do innych budynków ze spadkiem nie mniejszym od 5‰ w kierunku studni kablowych.

4. CIĄGI KANALIZACJI

4.1. Wymagania ogólne. Nowe ciągi kanalizacji kablowej powinny być zestawione z rur PCW lub bloków betonowych płaskich i układane w ciągu pojedynczym lub w typowych zestawach o profilach podanych na rys. 1. W przypadkach technicznie uzasadnionych, np. brakiem miejsca pod chodnikiem w pionie lub w poziomie oraz przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami, można zestawić inne w zasadzie dowolne profile ciągów kanalizacji.





Rys. 1. Typowe zestawy ciągów kanalizacji z bloków betonowych i rur PCW

Przy tworzeniu zestawów o liczbie otworów większej od 24 należy kierować się wielkością pasa ziemi, jaki można wykorzystać oraz gabarytami studni kablowych.

W miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenie mechaniczne dopuszcza się do budowy ciągów kanalizacji stosowanie rur stalowych gwintowanych spełniających wymagania wg PN-64/H-74200.

4.2. Zestawy z bloków betonowych. Do zestawów kanalizacji z bloków betonowych należy stosować bloki betonowe płaskie B2, B3 i B4 wg BN-65/8984-03.

4.3. Zestawy z rur PCW. Do zestawów kanalizacji z rur PCW należy stosować rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu o średnicy 100 mm (110 mm) i grubościach ścianek nie mniejszych od 2 mm wg BN-67/C-89205. Pod jezdniami ulic i placami na odcinkach pod nawierzchnią bez podłoża betonowego, grubości ścianek w stosowanych rurach PCW nie powinny być mniejsze od 5 mm.

Dopuszcza się stosowanie rur PCW o mniejszych średnicach, np. 75 mm w kanalizacji rozdzielczej lub w kanalizacji magistralnej wielootworowej, lecz w liczbie nie większej od 1/3 wszystkich rur w danym zestawie.

5. ROBOTY ZIEMNE

5.1. Trasa kanalizacji. Wytyczona w terenie trasa kanalizacji kablowej powinna być zgodna z lokalizacją uzgodnioną przez odpowiednie władze terenowe.

5.2. Zapewnienie bezpieczeństwa ruchu ulicznego. Miejsce prowadzenia wykopu powinno być zabezpieczone w taki sposób, aby zapewniało bezpieczeństwo ruchu ulicznego.

5.3. Długości wykopów. Wykop do układania bloków lub rur nie powinien być krótszy od przypadających na danej trasie odcinków między poszczególnymi studniami. Dopuszcza się jedynie w przypadkach uwarunkowanych zachowaniem ciągłości ruchu kołowego lub ulicznego oraz przy budynkach nie podpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa.

5.4. Głębokości wykopów podano w tabl. 3.

W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji przez dokładanie zestawu bloków lub rur PCW wykopy powinny być odpowiednio głębsze.

5.5. Szerokości wykopów do ułożenia bloków lub rur PCW podano w tabl. 4. Dla zestawów o innych liczbach otworów w rzędzie, odległość w świetle od ściany wykopu do bloku lub rury w dnie wykopu nie powinna być mniejsza od 0,15 m.

5.6. Zrywanie nawierzchni powinno być wykonane w taki sposób, aby uzyskane materiały mogły być powtórnie użyte do naprawy nawierzchni.

5.7. Przygotowanie wykopów. Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania pod względem szerokości dna wg 5.5 i głębokości wykopu wg 5.4. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

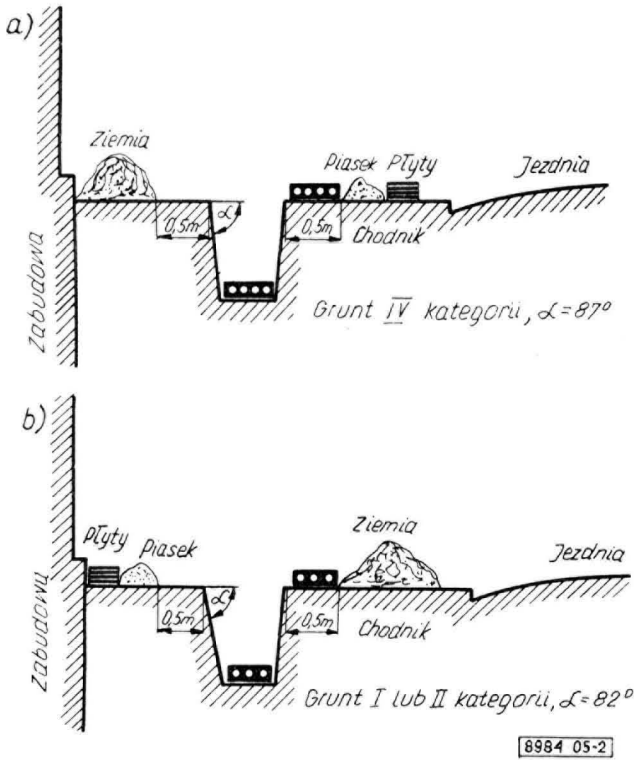
Przykładowe rozmieszczenie ziemi z wykopów, bloków i materiałów nawierzchni podane jest na rys. 2 a i b.

Tablica 3

Wyszczególnienie	Głębokość wykopu, m dla kanalizacji					
	magistralnej					rozdzielczej
	przy liczbie warstw w zestawie					
	1	2	3	4	5	1
Kanalizacja z bloków betonowych	0,85	1,05	1,2	1,4	1,6	0,85
Kanalizacja z rur PCW	0,85	1,0	1,1	1,25	1,4	0,65

Tablica 4

Wyszczególnienie	Szerokość dna wykopu, m przy liczbie otworów w jednym rzędzie							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Kanalizacja z bloków betonowych	0,45	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3
Kanalizacja z rur PCW	0,30	0,45	0,55	0,70	0,80	0,90	1,05	1,15



8984 05-2

Rys. 2. Rozmieszczenie ziemi z wykopu, bloków i materiałów nawierzchni. Rysunek przykładowy

5.8. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu. Przed ułożeniem dna wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami wg 3.6. Podłoże w miejscach po głazach, fundamentach, grubych korzeniach itp. powinno być wyrównane i ubite.

W gruntach mało spoiwych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesycanych wodą, jak kurzawki, muły, torfy na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu marki 100 o grubości co najmniej 10 cm.

Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w przypadku możliwości osiadania gruntu np. przy przebudowach ulic w świeżo wzruszonej lub nasypanej ziemi. Dopuszcza się wykonywanie ławy betonowej z warstwy kamieni, tłucznia i piasku i zalanie jej zaprawą cementową.

Ława betonowa w dnie wykopu oraz dna wykopu w gruntach od III do VI kategorii powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

6. UKŁADANIE CIĄGÓW KANALIZACJI

6.1. Układanie i łączenie bloków betonowych. Bloki betonowe (otwory) przed ułożeniem w wykopie powinny być oczyszczone. Oczyszczone bloki powinny być układane na odcinku od studni do studni b z załamań i wyboczeń w pionie i poziomie zgodni z 3.5.

Pod miejsca styku dwóch sąsiednich bloków powinny być wykonane poduszki z zaprawy cementowej marki 140 o szerokości nie mniejszej od 10 cm i grubości co najmniej 2 cm (rys. 3) w taki sposób, aby blok spoczywał całą swą płaszczyzną na dnie wykopu.

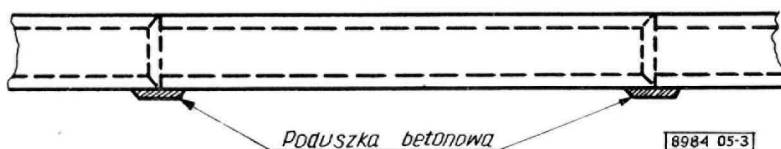
Do otworów w ścianie czołowej ułożonego bloku, wypełnionych częściowo zaprawą cementową, należy włożyć kołki stalowe wykonane z pręta o średnicy 8 mm wg PN-62/H-93200 ze stali St3 wg PN-72/H-84020 pokryte zaczynem cementowym.

Na wystające końce kołków należy nasunąć otwory ściany czołowej dokładanego bloku tak, aby występ znajdujący się w obrzeżu dokładanego bloku znalazł się we wgłębieniu bloku poprzednio ułożonego.

Miejsce styków bloków powinno być następnie polane wodą i pokryte zaprawą cementową marki 140 na szerokości około 10 cm i grubości co najmniej 2 cm, przy czym zaprawa cementowa nie powinna dostać się do wnętrza otworów.

Po zestawieniu dwóch kolejnych bloków, a przed związaniem łączącej je zaprawy cementowej powinna być sprawdzona współosiowość obu bloków za pomocą sprawdzianu wg BN-64/3227-04, który powinien łatwo i bez oporów przechodzić przez miejsce styków obu bloków.

Przy budowie ciągów w zestawach wielowarstwowych (rys. 4) powinna być najpierw ułożona pierwsza warstwa bloków wg ww. sposobu, a następnie warstwy z przesunięciem bloków o pół długości w każdej warstwie. Na górnej warstwie ułożonych bloków wzdłuż linii spójen, powinny być ułożone poduszki z zaprawy cementowej o szerokości około 10 cm i grubości około 2 cm, a między sąsiednimi poduszkami powinna być ułożona warstwa piasku lub przesianej ziemi.

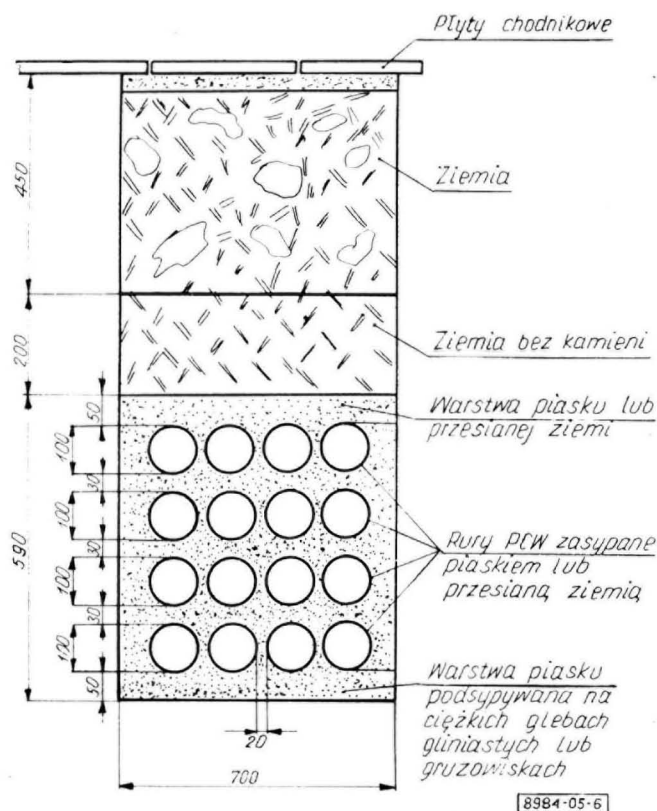


8984 05-3

Rys. 3. Poduszki betonowe w miejscach łączenia bloków. Rysunek przykładowy

Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm (rys. 5).

Na przygotowane dno wykopu zgodnie z 5.8 należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. Jeżeli nie ma następnych warstw, ułożone rury należy zasypać zgodnie z 6.3.3. W przypadkach układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianą ziemią, wyrównać i lekko ubić dla dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Zaleca się polewać wodą piasek lub przesianą ziemię. Dla zapewnienia spójności wieloletowego ciągu kanalizacji należy, w odległościach nie mniejszych od 20 m, szczeliny między rurami zamiast piaskiem wypełnić np. masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8 m.



Rys. 6. Przekrój kanalizacji kablowej z rur PCW

Przy wielowarstwowym układaniu rur PCW należy przestrzegać symetrii pionowej w tworzonych zestawach zgodnie z rys. 6.

Wszystkie układane rury PCW powinny być skierowane w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w przeciwnym kierunku do spadku dna rowu, jak na rys. 5.

6.3. Zasypywanie kanalizacji

6.3.1. Wymagania ogólne. Zasypywanie wykopów należy wykonać po ułożeniu całego ciągu bloków lub rur PCW między dwiema studniami z wyjątkiem przypadku określonego w 5.3.

Po zasypaniu wykopów zerwana uprzednio nawierzchnia powinna być doprowadzona w zasadzie do pierwotnego stanu.

6.3.2. Zasypywanie kanalizacji bloków betonowych. Zasypywanie ciągów z bloków betonowych należy rozpocząć od zasypiania przestrzeni pomiędzy ścianami wykopu i bocznymi ścianami bloków piaskiem lub miazgą (rozkruszoną) ziemią warstwami o grubości około 15 cm i ubijając.

Następnie bloki powinny być zasypane warstwą miazgłej ziemi o grubości około 10 cm bez ubijania, a z kolei warstwami rodzimej ziemi około 20 cm bez kamieni i cegieł o średnicy 5 cm, ubijając każdą warstwę ubijakami mechanicznymi.

6.3.3. Zasypywanie kanalizacji z rur PCW. Zasypywania poszczególnych warstw rur PCW należy dokonywać przed ułożeniem następnych zgodnie z wymaganiami wg 6.2.

Ostatnią warstwę rur należy przysypać piaskiem lub przesianą ziemią do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni większych od 2 ÷ 3 cm. Następnie należy zasypywać wykop ziemią warstwami co 20 cm i ubijać jak w 6.3.2.

6.4. Dokładanie bloków i rur. Ciągi istniejącej kanalizacji z bloków betonowych mogą być rozbudowane za pomocą bloków betonowych lub rur PCW.

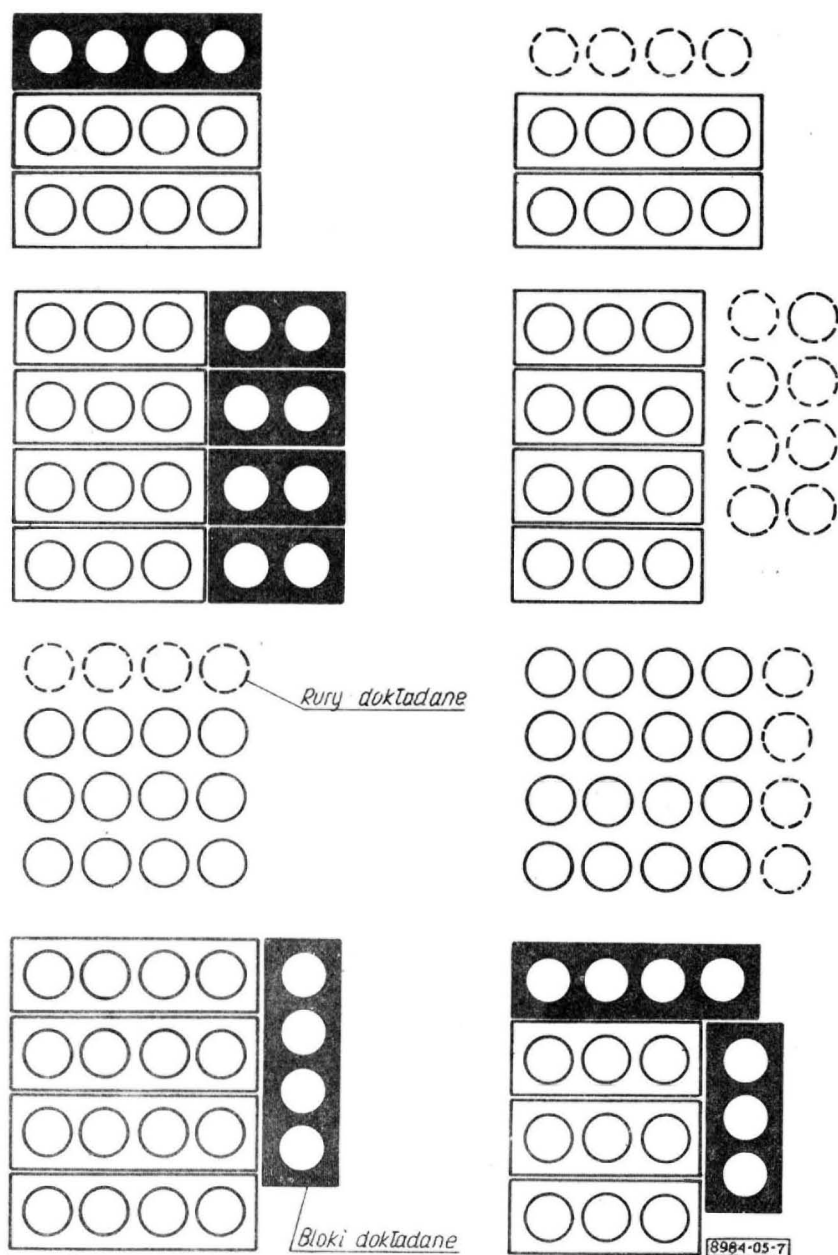
Ciągi kanalizacji z rur PCW powinny być rozbudowywane rurami PCW.

Sposób dołożenia bloków betonowych lub rur PCW do istniejących ciągów zależy od wydzielonego miejsca pod chodnikiem i grubości pokrycia kanalizacji ziemią.

Dokładane bloki lub rury PCW należy łączyć i układać wg wymagań podanych w 6.1 i 6.2.

Sposoby dokładania bloków i rur pokazano na rys. 7.

W przypadku niedostatecznego pokrycia dokładanych bloków należy rozbudowany ciąg kanalizacji zabezpieczyć żawą betonową wg 3.4.



Rys. 7. Przykładowe zestawy bloków przy rozbudowie kanalizacji

7. WPROWADZENIE KANALIZACJI DO STUDNI I BUDYNKÓW

7.1. Przygotowanie rur i bloków. Rury stalowe gwintowane instalacyjne BSCz wg PN-57/H-74200 powinny być dwukrotnie asfaltowane od wewnątrz i zewnątrz.

Powierzchnia końca rury PCW na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu powinna być oczyszczona np. papierem ściernym na długości około 0,5 m, następnie pokryta klejem agresywnym i z kolei obsypana cementem z piaskiem. Tak przygotowana rura może być wbudowana dopiero po upływie 2 godz.

Bloki betonowe powinny być oczyszczone od zewnątrz i od wewnątrz.

7.2. Wprowadzenie kanalizacji do budynku centrali telefonicznej. Doprowadzona do budynku centrali telefonicznej kanalizacja kablowa powinna być wprowadzona do komory kablowej lub kablowni. Wprowadzenie kanalizacji powinno być wykonane za pomocą zestawu bloków betonowych ze spadkiem wg 3.6.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie rur stalowych wg 7.1. Bloki lub rury powinny być zakończone w gardle wykonanym w ścianie budynku.

Otworki kanalizacji w komorze kablowej i w studni stacyjnej powinny być uszczelnione np. korkiem drewnianym wg BN-63/9378-07.

7.3. Wprowadzenie kanalizacji do budynków mieszkalnych i urzędowych należy wykonywać za pomocą bloków betonowych B1 lub rury PCW wg 7.1 ze spadkiem wg 3.6 przepuszczając blok lub rurę w zewnętrznej ścianie fundamentowej na głębokości około 0,5 m poniżej poziomu chodnika.

Wprowadzony blok lub rura PCW powinna być obciążona na taki wymiar, aby była możliwość wykonania w ścianie od strony piwnicy gardła. Przestrzeń między otworem w ścianie a blokiem należy wypełnić zaprawą cementową, a otwór bloku uszczelnić.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie rur stalowych wg 7.1.

7.4. Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych. Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła, a rury i bloki powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami wg 7.1.

Ponadto rury PCW (warstwy) powinny być połączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od połączenia gardła.

8. KANALIZACJA KABLOWA NA MOSTACH, WIADUKTACH

I W TUNELACH

8.1. Ciągi kanalizacji w nasypach wiaduktów powinny być budowane z bloków betonowych lub rur PCW.

W przypadku niedostatecznej grubości przykrycia kanalizacji wg wymagań 3.4 należy stosować rury stalowe wg 2.1.4 asfaltowane dwukrotnie od wewnątrz i zewnątrz.

8.2. Ciągi kanalizacji w konstrukcji żelbetowej mostów i wiaduktów powinny być budowane z bloków betonowych lub rur PCW gdy między nawierzchnią chodnika a konstrukcją mostu lub wiaduktu znajduje się warstwa ziemi o takiej grubości, aby istniała możliwość ułożenia ciągów na warstwie ziemi o grubości co najmniej 20 cm i przykryciu ciągów warstwą ziemi o grubości co najmniej 50 cm.

W przypadku niedostatecznej grubości warstwy ziemi należy stosować rury stalowe wg 2.1.4 asfaltowane dwukrotnie od wewnątrz i zewnątrz, układane w korytach pod chodnikiem lub mocowane do konstrukcji mostu.

Dopuszcza się budowę kanału asfaltowanego, otwartego do układania w nim bezpośrednio kabli, przykrytego pokrywami licującymi z powierzchnią chodnika.

8.3. Ciągi kanalizacji pod konstrukcją stalową mostów. Na mostach stalowych należy układać kanalizację z rur stalowych wg 2.1.3 dwukrotnie asfaltowanych od wewnątrz i zewnątrz, przymocowanych do konstrukcji w taki sposób, aby nie były narażone na dodatkowe napężenia mechaniczne na skutek zmian temperatury. Rury należy podwieszać na wieszakach sprężynujących w sposób umożliwiający wzajemne przesuwanie się sąsiednich odcinków rur. Ciąg kanalizacji powinien być umieszczony w miejscu ma-

ło widocznym, ale dostępnym przy pracach konserwacyjnych.

W przejściach przez filary i przyczółki rury powinny być przepuszczane przez odcinki rur o większej średnicy osadzonych w filarach.

W przypadkach mocowania rur do konstrukcji mostu lub wiaduktu nad torami kolejowymi z trakcją elektryczną w rurach stalowych powinny znajdować się rury azbestowo-cementowe.

Dopuszcza się inne rodzaje konstrukcji wsporczej w konstrukcjach stalowych mostów, w postaci polek lub drabin, do których umożliwiony jest dostęp.

8.4. Przejścia przez tunele. Kanalizacja w tunelach powinna być wybudowana w zależności od warunków lokalnych:

a) z bloków betonowych lub rur PCW pod chodnikiem,

b) z rur stalowych pod chodnikiem w przypadku braku dostatecznego pokrycia ziemią zgodnie z wymaganiami wg 8.2,

c) z rur stalowych przymocowanych do ściany tunelu,

d) w postaci koryta betonowego pod chodnikiem, asfaltowanego wewnątrz i przykrytego pokrywami.

9. SKRZYŻOWANIE I ZBLIŻENIA

9.1. Skrzyżowania z jezdniami ulic i drogami publicznymi

9.1.1. Trasa kanalizacji. Na skrzyżowaniach z jezdniami i drogami publicznymi trasa kanalizacji powinna być zgodna z wymaganiami 5.1 i zlokalizowana prostopadle do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15°.

9.1.2. Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu. Przy wykonywaniu skrzyżowania bez wstrzymania ruchu metodą odkrywkową należy początkowo wykonać wykop i ułożyć bloki lub rury na połowie jezdni, tak aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód. Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć dopiero po zasypianiu wykopu i prowizorycznym zabrukowaniu połowy jezdni lub ułożeniu odpowiedniego pomostu z drewnianych bali nad wykopem z barierą z desek od strony wykopu. Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i tarczami ostrzegawczymi, a w nocy lampami ostrzegawczymi.

Dla zachowania ciągłości ruchu zaleca się możliwość wykonywania przejść kanalizacji pod jezdniami metodą wiertniczą lub tunelową.

9.1.3. Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach. Na skrzyżowaniach z jezdniami i drogami publicznymi, przy prowadzeniu robót metodą odkrywkową, ciągi kanalizacji powinny być zestawiane z bloków betonowych wg 2.2.1 lub rur PCW wg 2.2.2.

W przypadkach niespełniania warunków głębokości ułożenia według 3.4, lub w sytuacjach gdy ciąg kanalizacji może być narażony na uszkodzenia mechaniczne, należy stosować rury stalowe wg 2.1.3. Rury PCW układane na skrzyżowaniach przy średni-

cach 100 mm nie powinny mieć mniejszych grubości ścianek od 5 mm, a przy średnicach 75 mm od 3,2 mm. Dopuszcza się stosowanie rur PCW o grubości ścianek 2 mm, jeżeli układany ciąg na odcinku jezdni zostanie zabezpieczony ławą betonową.

Ławą betonową należy zabezpieczyć wszystkie ciągi kanalizacji z bloków betonowych lub rur PCW jeśli grubość przykrycia pod jezdnią mniejsza jest od 0,7 m a pod jezdnią z torami tramwajowymi od 0,8 m. Łączenie bloków i rur PCW, ich układanie i zasypywanie powinno odpowiadać wymaganiom wg 5.16.

9.1.4. Ciągi kanalizacji układane metodą wiertniczą i tunelową. Do budowy ciągów kanalizacji metodą wiertniczą należy stosować rury stalowe wg 2.1.3. Dopuszcza się dla ciągu wielootworowego zastosowanie jednej rury o większej średnicy i umieszczenie w niej większej liczby rur stalowych o mniejszych średnicach lub rur azbestowo-cementowych.

Przy układaniu kanalizacji metodą tunelową zamiast rur stalowych dopuszcza się stosowanie bloków betonowych oraz rur PCW, jeżeli rury PCW można ułożyć w jednej warstwie.

W przypadku jezdni betonowej oraz kostki lub asfaltu na podłożu betonowym zaleca się układanie ciągów sposobem tunelowym.

9.2. Skrzyżowania i zbliżenia z torami kolejowymi i tramwajowymi

9.2.1. Skrzyżowania. Na skrzyżowaniach z torami tramwajowymi i kolejowymi do budowy ciągów kana-

lizacji należy stosować bloki betonowe, rury PCW lub rury azbestowo-cementowe w rurach stalowych. Przy przejściach pod torami linii niezelektryfikowanych i nie przewidzianych do zelektryfikowania dopuszcza się stosowanie rur stalowych lub rur azbestowo-cementowych.

Skrzyżowania z liniami kolejowymi należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy BN-70/8984-16, a z torami tramwajowymi - zgodnie z ustaleniami podanymi w 9.1.2.

9.2.2. Zbliżenia. Dopuszczalne zbliżenie kanalizacji do toru tramwajowego lub kolejowego nie powinno być mniejsze od 2 m, licząc od skrajnej strony zewnętrznej do krawędzi kanalizacji.

Dopuszcza się układanie kanalizacji w międzytorzu linii kolejowych pod warunkiem, że odległość od górnej powierzchni kanalizacji do nawierzchni nie będzie mniejsza niż 0,8 m.

9.2.3. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi. Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązanie dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji przy krzyżowaniu górą byłoby mniejsze od wymaganego w 3.4, a przebudowa obcych urządzeń niemożliwa lub zbyt kosztowna.

Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tabl. 5.

Tablica 5

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości m	
		przy skrzyżowaniach	przy zbliżeniach
1	Kabel telekomunikacyjny ziemny	dowolna ¹⁾	dowolna
2	Linia kablowa energetyczna w osłonie ochronnej	dowolna	0,5
3	Linia kablowa energetyczna bez osłony ochronnej	0,3	0,5
4	Rurociąg wodny magistralny	0,5	1
5	Rurociąg wodny rozdzielczy	0,3	1
6	Przewód gazowy	0,5	1
7	Przewód cieplny bez obudowy kanalizacyjnej	0,5 ²⁾	2
8	Przewód cieplny w obudowie kanalizacyjnej	0,3 ²⁾	2
9	Przewody kanalizacyjne wody deszczowej, ogólnie spławnej i ściekowej	dowolna	2
10	Budynki użyteczności publicznej, mieszkalne i przemysłowe	-	0,5 ³⁾
11	Fundament słupa oświetleniowego, telekomunikacyjnego, elektroenergetycznego i trakcyjnego	-	0,8

¹⁾ W przypadku krzyżowania się kanalizacji z istniejącym kablem - kanalizacja powinna być ułożona poniżej kabla, a kabel ziemny powinien być odpowiednio zabezpieczony np. rurą dwudzielną.

²⁾ Dla bloków betonowych i rur stalowych z rurami azbestowo-cementowymi może być zmniejszona o 0,2 m.

³⁾ Dla kanalizacji magistralnej należy zwiększyć do 1 m.

Skrzyżowania kanalizacji z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane prostopadle do tych urządzeń z odchyłką 10° w przypadku kanalizacji ściekowej i przewodów ciepłych, a 35° w przypadku pozostałych urządzeń.

10. STUDNIE

10.1. Stosowane typy studzien kablowych. Na ciągach kanalizacji kablowej należy stosować studnie kablowe wg klasyfikacji i wymiarów zgodnych z wymaganiami BN-73/8984-01 wg zasad podanych w tabl. 6.

Studnie większe od wynikających z tabl. 6 należy stosować w przypadku przewidywanej rozbudowy ciągu kanalizacji przez dołożenie rur lub bloków. Dopuszcza się budowę indywidualnych studni o innych kształtach i wymiarach, jeśli wynika to z ukształtowania innych urządzeń podziemnych oraz braku miejsca pod chodnikami.

Tablica 6

Lp.	Rodzaj studni	Typ studni	Liczba otworów w ciągu kanalizacji	Zastosowanie studni
1	Rozdzielcza	SK1	1	przelotowa lub końcowa gdy przykrycie bloków nie jest większe od 0,5 m
2	Rozdzielcza	SK2	1 i 2	przelotowa odgałęźna lub narożna
3	Magistralna	SK6	powyżej 2 do 6	jw.
4	Magistralna	SK12	powyżej 6 do 12	jw.
5	Magistralna	SK24	powyżej 12 do 24	jw.
6	Magistralna	SK40	powyżej 24 do 40	jw.
7	Magistralna	SK64	powyżej 40 do 64	jw.
8	Szafkowa	SKS	-	przed szafkami kablowymi

Studnie mogą być wykonywane z prefabrykatów lub betonowane bezpośrednio na wytrasowanym miejscu w ciągu ułożonej kanalizacji.

10.2. Wykonywanie studni bezpośrednio na budowie

10.2.1. Postanowienia ogólne. Przygotowanie masy betonowej powinno być wykonane wg PN-63/B-06250.

Mieszanie masy betonowej powinno odbywać się mechanicznie, dopuszcza się mieszanie masy betonowej ręcznie.

Do betonowania studzien nieuzbrojonych należy stosować masę betonową marki 200 o konsystencji gęstoplastycznej.

Masa betonowa wymieszana w temperaturze ponad $+20^\circ\text{C}$ powinna być użyta w ciągu jednej godziny od chwili jej wykonania, wymieszana zaś w temperaturze dodatniej do 20°C powinna być użyta w ciągu 1,5 godziny od chwili jej wykonania.

Beton marki 200 świeży, ułożony przy temperaturze powietrza od $+5^\circ$ do 0°C , należy natychmiast przykryć matami, workami, deskami itp. w przypadku konieczności betonowania przy temperaturze od 0° do -5°C należy przyspieszyć dojrzewanie betonu i chronić przed utratą ciepła stosując środki wg PN-63/B-06250. Jeżeli temperatura powietrza obni-

ża się w ciągu doby poniżej -3° i nie podnosi ponad 0°C betonowanie należy przerwać.

Powierzchnie form studni należy przed nałożeniem masy betonowej posmarować środkami zmniejszającymi przyczepność do betonu.

Masę betonową do form należy wrzucać z wysokości nie większej niż 2 m, w celu uniknięcia oddzielenia się kruszywa grubego od zaprawy.

W miejscach, w których przewidziane są otwory w ścianach studni należy osadzić kołki drewniane.

10.2.2. Betonowanie studzien nieuzbrojonych

10.2.2.1. Betonowanie dna. Betonowanie dna studzien należy rozpoczynać od betonowania dna osadnika, sypiąc masę betonową na wygładzone uprzednio dno wykopu na osadnik i ubijając ją ubijakiem żeliwnym. Na zabetonowanym dnie należy ustawić for-

mę wewnętrzną osadnika wystającą ponad dno wykopu na komorę studni o wysokość równą grubości dna. Z kolei pomiędzy formę wewnętrzną i ścianę wykopu na osadnik należy sypać masę betonową warstwami o grubości 10 cm, ubijając każdą warstwę oddzielnie. Następnie należy betonować dno studni, sypiąc masę betonową na wygładzone uprzednio dno wykopu i ubić ją ubijakami żeliwnymi.

Dno osadnika, a w studniach bez osadników, dno studni, powinno mieć lekką pochyłość do środka. W przypadku studzien budowanych w terenach, na których poziom wody gruntowej jest niższy od poziomu dna osadnika lub dna studni należy pozostawić w dnie niezabetonowanym otwór ściekowy.

10.2.2.2. Betonowanie ścian komory. Masę betonową należy sypać pomiędzy formę wewnętrzną, a ścianę wykopu warstwami o grubości około 10 cm.

Każdą warstwę masy betonowej należy ubić ubijakami żeliwnymi zwracając uwagę, aby ziemia nie obсыpywała się przy sypaniu masy, a ziemię obsypaną niezwłocznie usuwać z wykopu.

W przypadku gruntu kategorii I i II należy ustawić na zabetonowanym dnie wykopu odpowiednio obcięte deski w odległości od formy równych grubości ścian studni. Następnie między deskę i formę wewnętrzną należy sypać masę betonową, a między

deskę i ścianę wykopu - ziemię, zwracając uwagę, aby grudki ziemi nie dostawały się do masy betonowej. Po ubiciu masy betonowej należy wyjąć deski i ubić ziemię, tak aby przylegała do masy na całej powierzchni styku.

Na ubitej ziemi należy ustawić powtórnie wyjęte uprzednio deski a następnie sypać masę i ziemię w sposób opisany wyżej. Czynności te należy powtarzać kolejno aż do zabetonowania całej wysokości ściany komory.

W przypadku skomplikowanego kształtu studni i stosowania pełnej formy zewnętrznej, masę betonową należy sypać między ścianki obu form.

Przy betonowaniu ścian studzien narożnych i odgałęźnych należy osadzić w każdej ścianie bez gardła po dwa ucha do wciągania kabli naprzeciwko gardła wyprowadzonego z przeciwnej strony studni.

10.2.2.3. Betonowanie gardeł. Po przygotowaniu wykopu na gardła i ubiciu ziemi należy betonować dno gardła.

Z kolei należy ustawić wewnętrzną formę i betonować bloki oraz sklepienie gardła. W gruncie kategorii I i II należy stosować deski przy betonowaniu boków gardła.

W studniach przelotowych usytuowanych w ciągach kanalizacji magistralnej bezpośrednio pod blokiem i nad blokiem (zestawem bloków) należy osadzić w gardle i zabetonować dwa ucha do wciągania kabli.

10.2.2.4. Betonowanie sklepienia i wjazdu. Betonowanie sklepienia należy wykonać przez sypanie masy betonowej na formę wewnętrzną z jednoczesnym ubijaniem. Następnie należy betonować ściany wjazdu między dwiema formami.

Dopuszcza się stosowanie sklepień prefabrykowanych wg technologii wykonania objętej innymi przepisami.

W ścianach wjazdu należy osadzić wiązadła do związania ramy ze ścianami studni.

W przypadku budowy studzien w terenie o nawierzchni miękkiej należy stosować, do związania ram ciężkich i lekkich podwójnych, dodatkowo po dwa wiązadła osadzone pośrodku dłuższych boków ramy.

Wiązadła do ram ciężkich powinny być wykonane z drutu stalowego o średnicy 5 do 6 mm, długość wiązadeł narożnych powinna wynosić 750 mm, a wiązadeł środkowych - 500 mm.

Wiązadła do ram lekkich powinny być wykonane z drutu stalowego o średnicy 3 do 4 mm, długość wiązadeł narożnych powinna wynosić 600 mm, a wiązadeł środkowych - 400 mm.

W studniach szafkowych należy zabetonować po 4 śruby posadowe rozmieszczone odpowiednio do rozstawiania otworów w cokole szafki.

10.2.3. Betonowanie studzien zbrojonych

10.2.3.1. Zbrojenie studzien powinno być wykonane wg dokumentacji przy użyciu prętów zbrojeniowych właściwej długości i kształtu zgodnie z wymaganiami wg BN-62/8841-05.

Pręty zbrojenia przed ich użyciem należy oczyścić z zadry, luźnych płatków rdzy itp.

Oczyszczone pręty należy wiązać drutem tak, aby nie uległy przesuwaniu przy betonowaniu studni.

10.2.3.2. Betonowanie studzien należy wykonywać przez sypanie masy betonowej między ściany formy wewnętrznej, ściany wykopu lub ściany formy zewnętrznej po uprzednim zmontowaniu odpowiedniej części zbrojenia.

Osadzenie wiązań do ram należy wykonywać wg 10.2.2.4.

Konsystencję i markę betonu określa dokumentacja studni.

10.2.4. Czynności końcowe

10.2.4.1. Pielęgnacja betonu. Po zabetonowaniu należy pozostawić studnię w formie na przeciąg 4 do 7 dni. W tym czasie w przypadku gruntów przepuszczalnych należy polewać studnię wodą co najmniej jeden raz dziennie. Pierwszego dnia należy chronić świeży beton przed deszczem, a w czasie upałów przykrywać studnię matami.

10.2.4.2. Rozbiórka form. Po ukończeniu okresu pielęgnacji betonu, należy zdjąć i rozebrać formę wewnętrzną i ew. zewnętrzną, a następnie zasypać wykop wg 3.2.6.2.

10.2.4.3. Osadzanie osprzętu. Po zdjęciu formy należy osadzić i zabetonować:

- a) rury wspornikowe - w ścianach komory, lub w ścianach komory i dnie studzien,
- b) ramę na wlocie studni.

10.2.4.4. Osadzenie ramy. Ramę wg BN-73/3233-03 należy ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie powierzchni chodnika lub jezdni. Okap wewnętrzny ramy powinien wystawać możliwie jednakowo poza pionowe ściany ze wszystkich stron wjazdu. Zamocowanie ramy należy wykonać za pomocą drutu wiązadła w ten sposób, aby rama została unieruchomiona na podłożu.

Druty wiązań po zamocowaniu ramy należy oczyścić razem z przyległymi częściami ramy na długości po około 30 mm od miejsca docięnięcia i pokryć warstwą zaprawy betonowej o grubości co najmniej 10 mm.

Włazy studzien znajdujących się w miejscach bez trwałej nawierzchni (chodniki nie pokryte płytami, ścieżki w parkach, trawniki itp.) powinny być wzmocnione przez obłożenie pasami masy betonowej gęstoplastycznej marki 200 szerokości około 10 cm.

W terenie nie uregulowanym o nawierzchni tymczasowej ramę należy ustawić wg poziomu terenu przewidywanego po regulacji, lecz nie niżej od poziomu obecnego.

Ramę we wlocie studni należy bezpośrednio po zabetonowaniu przykryć pokrywą.

10.2.4.5. Wykończenie studni. Po osadzeniu osprzętu, w czasie gdy beton jest jeszcze wilgotny, należy nierówności wnętrza studni wyprawić zapra-

wą cementową marki 120. Studnie z wietrznikami powinny być wyposażone w wiadra.

10.2.5. Wypełnianie oprawy betonem

10.2.5.1. Przygotowanie opraw. Oprawy pokryw ciężkich zwykłych i pokryw lekkich wg BN-73/3233-03 należy przygotować do wypełniania w sposób następujący:

- oczyszczyć oprawy z brudu i rdzy np. szczotką drucianą,
- sprawdzić prawidłowość rozmieszczenia i powiązania prętów zbrojeniowych, a w razie potrzeby odpowiednio je przesunąć,
- ułożyć pokrywę na podkładzie.

10.2.5.2. Wypełnianie opraw. Oprawę należy wypełnić masą betonową gęstoplastyczną marki 200. Przygotowanie masy betonowej powinno być wykonywane wg PN-63/B-06250, a wypełnianie opraw wg PN-63/B-06251. Powierzchnia masy betonowej na zewnętrznej stronie oprawy powinna być gładka, zrównana z krawędziami oprawy. Czas pielęgnacji betonu powinien wynosić około dwóch tygodni. W okresie tym należy wypełnione oprawy utrzymywać w wilgotności polewając je wodą w ciągu pierwszych 3-7 dni.

10.2.5.3. Osadzanie wietrznika wg BN-73/3233-02 należy wykonywać w pokrywach ciężkich zwykłych w sposób następujący:

- ustawić pośrodku pokrywy na podkładzie formę w postaci ściętego stożka wykonanego np. z blachy z wycięciami na pręty zbrojeniove, o wysokości równej grubości dolnej warstwy betonu,
- przywiązać do prętów zbrojeniowych 4 odcinki drutu stalowego miękkiego i zabetonować je w dolnej warstwie betonu nie wypełniając betonem powierzchni wewnątrz stożka,
- ustawić wietrznik na dolnej warstwie betonu w taki sposób, aby jego oś symetrii znalazła się na podłużnej osi pokrywy, a górna powierzchnia na górnej płaszczyźnie pokrywy po jej wypełnieniu,

d) przywiązać wietrznik do pokrywy drutem okrągłym miękkim wg PN-67/M-80026 osadzonym w dolnej warstwie betonu, a następnie zabetonować go w górnej warstwie betonu.

10.2.6. Wypełnienie opraw asfaltem

10.2.6.1. Przygotowanie opraw. Oprawy pokryw należy oczyścić z brudu i rdzy, podgrzać równomiernie do temperatury topnienia asfaltu i ułożyć na podkładach.

10.2.6.2. Wypełnianie opraw. Przygotowane oprawy pokryw należy opryskać gorącym asfaltem, a następnie nakładać porcjami zaprawę asfaltową do poszczególnych komór między żebrami pokrywy, tak aby zaprawa dokładnie wypełniała komory.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości 30 ÷ 35 mm formując równą powierzchnię. Warstwa powinna wystawać ponad płaszczyznę krawędzi pokrywy o ok. 5 mm. Wypełnioną oprawę należy opryskać gorącym asfaltem i zatrzeć ostrym piaskiem.

10.3. Wykonywanie studni z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji technicznej na te studnie.

11. CZYSZCZENIE KANALIZACJI

11.1. Czyszczenie otworów w ciągach kanalizacji należy wykonywać za pomocą szczotki wg BN-67/3238-01 i sprawdzianu wg BN-63/3227-03 na całym odcinku wybudowanej kanalizacji.

11.2. Czyszczenie studzien kablowych należy wykonywać po uprzednim oczyszczeniu otworów w ciągach kanalizacji wg 11.1. Oprócz tego należy zabezpieczyć od korozji widoczne części stalowe ram i pokryw studni np. za pomocą lakieru asfaltowego. Następnie należy posmarować np. towotem miejsca styku ramy z oprawą studni.

12. BADANIA

12.1. Program badań. Kanalizacja kablowa podlega przy odbiorze badaniom wymienionym w tabl. 7.

Tablica 7

Lp.	Rodzaj badania	Elementy kanalizacji do badania	Zakres badania, % ¹⁾
1	2	3	4
1	Sprawdzenie trasy kanalizacji (12.3.1)	a) kanalizacja magistralna b) kanalizacja rozdzielcza c) przejścia przez mosty, tunele itp.	100 50 100
2	Sprawdzenie przebiegu kanalizacji (12.3.2)	a) studnia b) przeloty między studniami	20 25
3	Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji (12.3.3)	a) kanalizacja magistralna b) kanalizacja rozdzielcza	50 na żądanie
4	Sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych (12.3.4)	a) studnie stacyjne b) studnie szafkowe c) studnie w ciągach kanalizacji magistralnej d) studnie w ciągach kanalizacji rozdzielczej	100 100 20 na żądanie
5	Sprawdzenie wprowadzeń kanalizacji (12.3.5)	a) wprowadzenie do komór kablowych b) wprowadzenie do budynków c) wprowadzenie na słupy	100 20 50

¹⁾Ułamkowy zakres badań zaokrągla się w górę do liczb całkowitych.

12.2. Pobieranie próbek. Z każdego badanego elementu kanalizacji należy wybrać do badań sposobem losowym jego część o wielkości określonej w tabl. 7 kol. 4.

12.3. Opis badań

12.3.1. Sprawdzenie tras kanalizacji na zgodność z 6.3.1 należy wykonać przez oględziny odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji i w miejscach wybudowanych studzien.

Badanie to można pominąć, jeżeli wykonawca przedstawił zaświadczenie właściwej rady narodowej, że roboty brukarskie na trasie wybudowanej kanalizacji zostały wykonane należyście.

12.3.2. Sprawdzenie przebiegu kanalizacji na zgodność z 3.1 z projektem technicznym należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej z dokładnością do 0,1 m.

12.3.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji należy wykonać w następujący sposób:

a) drożność kanalizacji na zgodność z 6.1 i 6.2. za pomocą sprawdzianu wg BN-63/3227-03, przeciąganego na linie przez jeden otwór między sąsiednimi studniami w każdym bloku kanalizacji magistralnej,

b) głębokość ułożenia bloków lub rur na zgodność z 3.4,

c) wzmocnienie dna wykopu na zgodność z 5.8,

d) prostoliniowość przebiegu na zgodność z 3.5,

e) sposobu zestawienia i łączenia bloków lub rur na zgodność z 4, 6.1 i 6.2,

f) wykonania skrzyżowania z jezdniami ulic i drogami na zgodność z 9.2,

g) wykonanie skrzyżowań i zbliżeń z torami kolejowymi na zgodność z 9.2,

h) wykonania skrzyżowań i zbliżeń z urządzeniami podziemnymi na zgodność z 9.3,

i) wykonanie przejść na mostach, wiaduktach i przez tunele na zgodność z 8.

Badanie wg poz. b) do i) powinno być wykonane przed zasypaniem wykopów z udziałem przedstawiciela inwestora. Badanie wg poz. b) i d) należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej, a pozostałe punkty przez oględziny.

W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru po wykonaniu próbnych wykopów na trasie.

12.3.4. Sprawdzenie prawidłowości budowy studzien kablowych należy wykonać w sposób następujący:

a) doboru składników masy betonowej na zgodność z 2.2,

b) wypełnienia opraw oraz osadzenia wietrzników i na zgodność z 10.2.5 i 10.2.6,

c) kształtu i wymiarów wewnętrznych studzien na zgodność z 10.1 lub z dokumentacją projektową,

d) sposobu betonowania oraz zbrojenia studzien na zgodność z 10.1.2 i 10.2.3,

e) osadzenia ram na zgodność z 10.2.4.4,

f) osadzenia rur wspornikowych na zgodność z 10.2.4.3,

g) głębokości ułożenia bloków wprowadzonych do studni na zgodność z 5.4 oraz liczby otworów i rodzaju zestawu bloków.

Sprawdzenie wg punktów b), d) i e) powinno być wykonane przez oględziny nieuzbrojonym okiem przed zasypaniem wykopu.

Sprawdzenie wg punktów c), f) i g) powinno być wykonane za pomocą przymiaru liniowego.

12.3.5. Sprawdzenie wprowadzeń kanalizacji należy wykonać w następujący sposób:

a) głębokość ułożenia bloków lub rur wprowadzonych do komory kablowej oraz liczbę otworów i zestawu bloków na zgodność z 3.4, 4.2 i dokumentacją projektową przez oględziny oraz za pomocą przymiaru liniowego,

b) uszczelnienie otworów w komorze kablowej i w studni stacyjnej na zgodność z 7.2 przez oględziny nieuzbrojonym okiem,

c) głębokość ułożenia wprowadzeń do budynków i na słupy kablowe oraz uszczelnienie otworów w piwnicach na zgodność z 7.3 za pomocą przymiaru liniowego oraz przez oględziny.

12.4. Ocena wyników badań. Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane w 12.1 dały wynik dodatni.

Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

1. Istotne zmiany w stosunku do BN-65/8984-05

- a) zamiast przepisów budowy norma obejmuje ogólne wymagania, jakim powinna odpowiadać wybudowana kanalizacja kablowa,
- b) rozszerzono zakres normy o rury PCW,
- c) wprowadzono rozdział dotyczący zastosowania studzien kablowych.

2. Masy betonowe oraz zaprawa cementowa i asfaltowa

2.1. Materiały. Do przygotowania mas betonowych oraz zaprawy cementowej i asfaltowej należy stosować niżej wymienione składniki, które powinny spełniać wymagania następujących norm:

PN-69/B-30000 Cement portlandzki

PN-58/B-32250 Woda do celów budowlanych. Wymagania techniczne dla wody do betonów i zapraw

PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe

BN-69/6721-02 Kruszywa mineralne. Naturalne kruszywa kamienne do betonu zwykłego

2.2. Przykładowe zestawy mas betonowych. Masa betonowa gęstoplastyczna z kruszywa posiadającego punkt piaskowy około 40% tj. piasku o wielkości ziaren do 2,5 mm - wg tabl. I-1.

W warunkach polowych można składniki betonu dozować wg objętościowych jednostek miary.

Dla zmiany jednostek wagowych na jednostki objętościowe należy jednostki miary wagowe podane w tabl. I-1 podzielić przez ciężar objętościowy danego składnika.

Ciężary objętościowe składników betonu przeciętnie wynoszą w suchym stanie:

cement 1,2,

piasek 1,6,

żwir 1,7.

2.3. Przykładowe zestawy zapraw cementowych podano w tabl. I-2.

Tablica I-1

Składniki masy betonowej	Jednostka miary	Ilość składnika masy betonowej wagowo (objętościowo) w 1 m ³ betonu			
		dla marek betonu			
		200		100	
		dla marek cementu			
		250	350	450	250
Cement	kg(m ³)	335(0,28)	267(0,22)	231(0,19)	195(0,16)
Piasek	kg(m ³)	856(0,54)	932(0,58)	974(0,60)	869(0,71)
Żwir	kg(m ³)	1040(0,61)	1040(0,61)	1040(0,61)	1196(0,7)
Woda	l	167	162	159	149

Tablica I-2

Składniki zaprawy	Jednostka miary	Ilość składnika wagowo (objętościowo) w 1 m ³ zaprawy			
		dla marek zaprawy			
		120		140	
		dla marek cementu			
		250	350	250	350
Cement	kg(m ³)	440(0,37)	380(0,32)	490(0,41)	400(0,33)
Piasek	kg(m ³)	1380(0,86)	1415(0,89)	1300(0,81)	1430(0,89)
Woda	l	287	290	290	280

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot normy
- 1.2. Określenia
- 1.3. Normy związane

2. MATERIAŁY I PREFABRYKATY

- 2.1. Bloki i rury
 - 2.1.1. Bloki betonowe płaskie
 - 2.1.2. Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PCW)
 - 2.1.3. Rury stalowe instalacyjne
 - 2.1.4. Rury azbestowo-cementowe
- 2.2. Masy betonowe
- 2.3. Prefabrykaty i elementy studzien kablowych

3. USYTUOWANIE KANALIZACJI

- 3.1. Lokalizacja kanalizacji
- 3.2. Usytuowanie studzien
- 3.3. Długości przelotów między studniami
- 3.4. Głębokość ułożenia kanalizacji
- 3.5. Prostoliniowość przebiegu
- 3.6. Spadek kanalizacji

4. CIĄGI KANALIZACJI

- 4.1. Wymagania ogólne
- 4.2. Zestawy z bloków betonowych
- 4.3. Zestawy z rur PCW

5. ROBOTY ZIEMNE

- 5.1. Trasa kanalizacji
- 5.2. Zapewnienia bezpieczeństwa ruchu ulicznego
- 5.3. Długość wykopów
- 5.4. Głębokość wykopów
- 5.5. Szerokość wykopów
- 5.6. Zrywanie nawierzchni
- 5.7. Przygotowanie wykopów
- 5.8. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

6. UKŁADANIE CIĄGÓW KANALIZACJI

- 6.1. Układanie i łączenie bloków betonowych
- 6.2. Układanie i łączenie rur PCW
- 6.3. Zasypywanie kanalizacji
 - 6.3.1. Wymagania ogólne
 - 6.3.2. Zasypywanie kanalizacji z bloków betonowych
 - 6.3.3. Zasypywanie kanalizacji z rur PCW
- 6.4. Dokładanie bloków i rur

7. WPROWADZENIE KANALIZACJI DO STUDZIEN I BUDYNKÓW

- 7.1. Przygotowanie rur i bloków
- 7.2. Wprowadzenie kanalizacji do budynków centrali telefonicznej
- 7.3. Wprowadzenie kanalizacji do budynków mieszkalnych i urzędowych
- 7.4. Wprowadzenie kanalizacji do studzien kablowych

8. KANALIZACJA KABLOWA NA MOSTACH, WIADUKTACH I TUNELACH

- 8.1. Ciągi kanalizacji w nasypach wiaduktów
- 8.2. Ciągi kanalizacji w konstrukcji żelbetowej mostów i wiaduktów
- 8.3. Ciągi kanalizacji pod konstrukcją stalową mostów
- 8.4. Przejścia przez tunel

9. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA

- 9.1. Skrzyżowania z jezdniami ulic i drogami publicznymi

9.1.1. Prasa kanalizacji

- 9.1.2. Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu
- 9.1.3. Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach
- 9.1.4. Ciągi kanalizacji układane metodą wiertniczą i tunelową

9.2. Skrzyżowania i zblżenia z torami kolejowymi i tramwajowymi

- 9.2.1. Skrzyżowania
- 9.2.2. Zblżenia
- 9.2.3. Skrzyżowania i zblżenia z urządzeniami podziemnymi

10. STUDNIE

10.1. Stosowane typy studzien kablowych

10.2. Wykonywanie studni bezpośrednio na budowie

- 10.2.1. Postanowienia ogólne
- 10.2.2. Betonowanie studzien niezbrojonych

- 10.2.2.1. Betonowanie dna
- 10.2.2.2. Betonowanie ścian komory
- 10.2.2.3. Betonowanie gardeł
- 10.2.2.4. Betonowanie sklepienia i wjazdu

10.2.3. Betonowanie studzien zbrojonych

- 10.2.3.1. Zbrojenie studzien
- 10.2.3.2. Betonowanie studzien

10.2.4. Czynności końcowe

- 10.2.4.1. Pielęgnacja betonu
- 10.2.4.2. Rozbiórka form
- 10.2.4.3. Osadzanie osprzętu
- 10.2.4.4. Osadzenie ramy
- 10.2.4.5. Wykończenie studni

10.2.5. Wypełnienie oprawy betonem

- 10.2.5.1. Przygotowanie opraw
- 10.2.5.2. Wypełnianie opraw
- 10.2.5.3. Osadzanie wietrznika

10.2.6. Wypełnianie opraw asfaltem

- 10.2.6.1. Przygotowanie opraw
- 10.2.6.2. Wypełnianie opraw

10.3. Wykonywanie studni z prefabrykatów

11. CZYSZCZENIE KANALIZACJI

- 11.1. Czyszczenie otworów w ciągach kanalizacji
- 11.2. Czyszczenie studzien kablowych

12. BADANIA

12.1. Program badań

12.2. Pobieranie próbek

12.3. Opis badań

- 12.3.1. Sprawdzenie tras kanalizacji
- 12.3.2. Sprawdzenie przebiegu kanalizacji
- 12.3.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji
- 12.3.4. Sprawdzenie prawidłowości budowy studzien kablowych
- 12.3.5. Sprawdzenie wprowadzeń kanalizacji

12.4. Ocena wyników badań

Informacje dodatkowe

1. Istotne zmiany w stosunku do BN-65/8984-05

2. Masy betonowe oraz zaprawa cementowa i asfaltowa

- 2.1. Materiały
- 2.2. Przykładowe zestawy mas betonowych
- 2.3. Przykładowe zestawy zapraw cementowych