

ZAKŁAD USŁUG TELETECHNICZNYCH
SUMARA JAN
43-400 CIESZYN UL.SKRAJNA 15b/5

Egz. Nr.1

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT

Nr. PT/109/2010

Branża : Teletechniczna

Inwestycja: *Budowa przyłącza telekomunikacyjnego dla potrzeb Poligrafii na terenie zespołu budynków przy ul. Koszarowej 17 w Katowicach*

Adres obiektu: *Katowice ul. Koszarowa 17 dz. nr 23, 24/5 obręb Śródmieście - Załęże*

Inwestor: *Komenda Wojewódzka Policji w Katowicach*
Ul. J. Lompy 19
40-068 Katowice

Jedn. Projektująca: *Zakład Usług Teletechnicznych Sumara Jan*
Ul.Skrajna 15 B/5
43-400 Cieszyn

Część Teletechniczna

	IMIĘ I NAZWISKO Specjalność	NR UPR.	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
OPRACOWAŁ	Jan Sumara		03.2011	
PROJEKTOWAŁ	Arkadiusz Piechota	DTT- TU/2126/01/U	03.2011	

BUDOWA PRZYŁĄCZA TELEKOMUNIKACYJNEGO

BUDOWA PRZYŁĄCZA TELEKOMUNIKACYJNEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonanie i Odbioru Robót są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przyłącza telekomunikacyjnego dla potrzeb budynku Poligrafii na terenie zespołu budynków przy ul. Koszarowej 17.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiOR dotyczą wykonania robót wymienionych w p.1.1.

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie wykopu pod studnie kablowe,
- budowa studni kablowych,
- wykonanie wykopu pod rury kanalizacji pierwotnej,
- ułożenie rur kanalizacji pierwotnej,
- zasypanie wykopów po ułożeniu rur kanalizacji pierwotnej,
- wciąganie kabli do wybudowanej kanalizacji teletechniczne
- montaż kabli na głowicach kablowych i patch panelach telefonicznych
- pomiary elektryczne zabudowanych kabli
- ochrona kabli przed wyładowaniami atmosferycznymi
- uporządkowanie terenu po wykonaniu przebudowy kanalizacji

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa – zespół podziemnych rur i studni kablowych, służących do układania kabli telekomunikacyjnych.

1.4.2. Kanalizacja pierwotna – kanalizacja pierwotna, do której zaciąga się kable telekomunikacyjne i rury kanalizacji wtórnej.

1.4.3. Kanalizacja wtórna – zespół rur zaciągany do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych.

1.4.4. Rurociąg kablowy – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli telekomunikacyjnych.

1.4.5. Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne z otworem włazowym zamkniętym pokrywą umożliwiające dostęp do kanalizacji kablowej oraz wciąganie, montaż i konserwację kabli.

1.4.6. Studnia kablowa magistralna – studnia kablowa w kanalizacji przeznaczona do budowy linii kablowych magistralnych.

1.4.7. Studnia kablowa monolitowa - studnia kablowa, której cały korpus stanowi jeden element konstrukcyjny.

1.4.8. Studnia kablowa składana - studnia kablowa wytwarzana poza miejscem budowy i dostarczana tam w postaci monolitu lub kilku części do montażu.

1.4.9. Studnia kablowa murowana – studnia kablowa budowa za pomocą wielu małych elementów (błoczek betonowe) połączonych zaprawą murarską.

- 1.4.10. **Gardło studni** – zwężenie komory studni przy ścianie, w której są otwory rur kanalizacji
- 1.4.11. **Właz studni** – otwór wejściowy do studni zamykany pokrywą.
- 1.4.12. **Rama studni** – obramowanie włazu studni
- 1.4.13. **Pokrywa studni** – metalowa konstrukcja dopasowana do ramy włazu, która po wypełnieniu betonem stanowi pokrywę otworu włazowego studni.
- 1.4.14. **Osadnik** – zagłębienie w dnie studni ułatwiające odprowadzenie wody deszczowej do gruntu.
- 1.4.15. **Wietrznik** – metalowy element z otworami zamocowany w pokrywie przeznaczony do wietrzenia studni
- 1.4.16. **Kolumna wsporcza** – pionowa rura lub listwa przy ścianie studni umożliwiająca zamocowanie wsporników kablowych.
- 1.4.17. **Wspornik kablowy** – poziome ramię mocowane do kolumny wsporczej.
- 1.4.18. **Rura kanalizacji pierwotnej** – rura osłonowa z tworzywa termoplastycznego lub innego materiału o nie gorszych właściwościach przeznaczona do zestawiania ciągów kanalizacji pierwotnej.
- 1.4.19. **Rura cienkościenna kanalizacji pierwotnej** - rura z tworzywa termoplastycznego o gr. ścianki od 3 do 5 mm przeznaczona do budowy ciągów kanalizacji w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi.
- 1.4.20. **Rura grubościenna kanalizacji pierwotnej** - rura z tworzywa termoplastycznego o gr. ścianki pow. 5 mm przeznaczona do budowy ciągów kanalizacji w miejscach szczególnie obciążonych np. pod drogami, placami, torowiskami.
- 1.4.21. **Rura przepustowa** – rura grubościenna z tworzywa termoplastycznego, rura stalowa lub inna o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego.
- 1.4.22. **Rura kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego RHDPE** – rura z polietylenu o dużej gęstości, służąca do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych.
- 1.4.23. **Złączka rurowa** – element osprzętu służący do szczelnego połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
- 1.4.24. **Uszczelki końców rur** – zespół elementów służący do uszczelniania rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi, rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.
- 1.4.25. **Taśma ostrzegawcza** – taśma ostrzegawcza polietylenowa w kolorze żółtym z napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY” lub „UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY” układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.
- 1.4.26. **Taśma ostrzegawczo- lokalizacyjna** - taśma ostrzegawcza polietylenowa w kolorze żółtym z napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY” zawierająca czynnik lokalizacyjny zazwyczaj taśmę stalową układana nad rurociągiem kablowym w celu lokalizacji i ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.
- 1.4.27. **Przywieszka identyfikacyjna** – element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin
- 1.4.28. **Kabel telekomunikacyjny miejscowy XzTKMXpw** – kabel telekomunikacyjny miejscowy z żyłami miedzianymi o izolacji z polietylenu piankowego, z jedną lub dwoma warstwami polietylenu jednolitego, z powłoką polietylenową z zaporą przeciw wilgotnościowa wypełniony.

1.4.29. **Kabel telekomunikacyjny miejscowy XzTKMDXpw** – kabel telekomunikacyjny miejscowy do usług szerokopasmowych z żyłami miedzianymi o izolacji z polietylenu piankowego, z jedną lub dwoma warstwami polietylenu jednolitego, z powłoką polietylenową z zaporą przeciw wilgotnościowa wypełniony.

1.4.30. **Odcinek instalacyjny kabla** – odcinek między dwoma sąsiednimi złączami.

1.4.31. **Długość trasowa linii kablowej** – długość przebiegu trasy linii bez uwzględniania falowania i zapasów kabla.

1.4.32. **Długość elektryczna lub optyczna linii kablowej** – rzeczywista długość trasy linii kablowej z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.

1.4.33. **Określenia dotyczące korozji** – wg PN-E-05030-01-2004

1.4.34 **Pozostałe określenia** – wg PN/T- 01001, PN/T- 01002 i PN/T – 01003

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez inspektora nadzoru.

Źródła materiału powinny być wybrane przez wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż na 4 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału powinien być dołączony dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań lub deklaracja zgodności z odpowiednimi normami lub aprobatą techniczną.

2.2. Składowanie materiałów na budowie

Kable dostarczane są na bębnach kablowych, których wielkości są określone w normie PN-91/O-79353. Bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym równym podłożu na krawędziach tarcz (pionowo) lub na tarczach (płasko). W przypadku składowania bębnów z kablami pionowo należy zabezpieczyć bębny przed samoistnym przemieszczaniem za pomocą podkładek klinowych.

Rury kanalizacji kablowej należy składować na równym podłożu, w miejscach nienarażonych na uszkodzenia mechaniczne i działanie temperatury.

Studnie kablowe należy na placu budowy składować na utwardzonym równym podłożu zgodnie z dokumentacją producenta.

Materiały montażowe takie jak – łączniki żył, osłony złącz, skrzynki kablowe, głowice kablowe powinny być składowane w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć wraz z świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na budowę należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z dokumentami dostawy wystawionymi przez producenta. Przy odbiorze materiałów należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości wykonania materiały przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscu robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej.

3.2. Sprzęt do budowy linii telekomunikacyjnych.

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących narzędzi i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy 50kg,
- żuraw samochodowy do 4t,
- żuraw samochodowy 6t,
- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód skrzyniowy do 3,5t,
- samochód skrzyniowy (trambus) do 3,5t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- samochód samowyładowczy do 5t,
- sprężarka powietrzna spalinowa do 0,5m³/min,
- wciągarka mechaniczna kabli z rejestratorem siły naciągu,
- sprężarka powietrzna spalinowa przewoźna 5-10m³/min,
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0.15m³
- koparka jednoznaczyniowa kołowa
- przyrządy pomiarowe:
 - megaomierz
 - miernik rezystancji izolacji
 - generator poziomu do 20 kHz
 - miernik poziomu do 20 kHz
 - przesłuchomierz

4. Transport

4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej w terminie przewidzianym umową.

4.2. Transport materiałów i elementów.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych zniekształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i przepisami ruchu drogowego.

Liczba środków transportu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zatwierdzonym harmonogramem prowadzenia prac i w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy 0,9t,
- samochód skrzyniowy (trambus) 3,5t,
- samochód skrzyniowy 3,5t
- samochód skrzyniowy 5t
- samochód samowyładowczy 5t
- przyczepa do przewozu kabli

W czasie transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem, układane zgodnie z instrukcją przewozu wydaną przez producenta.

5. Wykonanie robót.

5.1. Projekt Technologii i Organizacji Robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Ogólna charakterystyka robót

Przyłącze telekomunikacyjne należy wybudować zachowując następującą kolejność prac:

- od studni nr 1 do studni nr 10 rozbudować istniejącą jednootworową kanalizację teletechniczną o dwa otwory z rury RHDPE $\Phi 110$
- studnie nr 4 i 5 należy rozbudować do studni SKR-2
- od studni nr 10 do budynku Poligrafii należy ułożyć dwie rury RHDPEk $\Phi 110/95$ które należy doprowadzić do projektowanej wnęki kablowej na północnej ścianie budynku Poligrafii
- od projektowanej wnęki na ścianie budynku Poligrafii do pomieszczenia nr. 201 należy ułożyć dwie rury RHDPEk $\Phi 110/95$. Rury należy układać w bruzdzie wykutej w ścianie i wprowadzić do pomieszczenia przez projektowany przepust kablowy
- w pomieszczeniu nr 201 należy zamontować szafę teleinformatyczną 42U.
- pomieszczeniu nr 201 projektuje się montaż drabinki kablowej od projektowanego przepustu kablowego do stojaków teleinformatycznych
- do wybudowanej kanalizacji teletechnicznej należy zaciągnąć kabel telekomunikacyjny typu XzTKMXpw 25x4x0,5 o długości 242m i kabel typu XzTKMDXpw 50x2x0,5 o długości 242m.
- projektowane kable należy zakończyć w kablowni budynek nr 1 na istniejącej przełącznicy PG II pion 2 na łączówkach LSA 2/10 Krone. W budynku Poligrafii projektowane kable należy zakończyć w projektowanej szafie teleinformatycznej na projektowanych patch panelach telefonicznych 50 portowych
- od studni nr 4 do studni nr 5 projektuje się ze względu na znaczny stopień uszkodzenia płyt chodnikowych odtworzenie nawierzchni projektuje się jako odtworzenie nawierzchni z kostki brukowej.

Prace należy wykonać zgodnie z normami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.3. Trasowanie linii telekomunikacyjnej

Podstawę wytyczenia trasy linii kablowej stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym na rysunkach, sprawdzając czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian.

5.4. Kanalizacja teletechniczna

5.4.1. Trasa kanalizacji

Kanalizacja kablowa powinna być ułożona pod chodnikiem ulicy lub w niezadrzewionym pasie zieleni równoległe do osi ulicy lub linii zabudowy. Należy unikać prowadzenia odcinków kanalizacji pod jezdniami z wyjątkiem skrzyżowań. Dopuszcza się budowę kanalizacji pod jezdniami w celu uniknięcia kolizji z istniejącym uzbrojeniem technicznym.

5.4.2. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane pod chodnikami lub w pasach zieleni. Studnie usytuowane w całości lub częściowo pod jezdnią oraz w zieleńcach gdzie istnieje możliwość najechania ciężkiego sprzętu o ciężarze powyżej 2,5t powinna mieć konstrukcję wzmocnioną wg ZN-96/TPSA- 023. Włazy do studni nie powinny znajdować się przed wjazdami do bram, wejściami do sklepów i budynków, pod wylotami rynien, w wyznaczonych miejscach parkingowych.

5.4.3. Głębokość ułożenia kanalizacji

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

- kanalizacji magistralnej – 0,7m
- kanalizacji rozdzielczej 2-otworowej - 0,6m
- kanalizacji rozdzielczej 1-otworowej - 0,5m

Przy przejściach przez drogę głębokość ułożenia powinna być taka, aby pokrycie nie było mniejsze niż 0,8m.

5.4.4. Wymiary wykopów pod kanalizację teletechniczną

Wykop do układania rur powinien być realizowany na odcinku, co najmniej między dwoma studniami kablowymi.

Głębokości wykopów podano w tabeli nr.1

Tabela nr 1

Wyszczególnienie	Głębokość wykopu w metrach dla kanalizacji					
	magistralnej					rozdzielczej
Liczba warstw w zestawie	1	2	3	4	5	1
Kanalizacja z rur	0,85	1	1,1	1,25	1,4	0,65

Szerokości wykopów podano w tabeli nr 2

Tabela nr 2

Wyszczególnienie	Szerokość dna wykopu, w metrach, przy liczbie rur w jednym rzędzie							
Liczba rur	1	2	3	4	5	6	7	8
Kanalizacja z rur	0,3	0,45	0,55	0,7	0,8	0,9	1,05	1,15

5.4.5 Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane żeby spełniały dotyczące głębokości i szerokości zawartych w p. 5.4.4.. Dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem 0,1-0,3% w kierunku jednej ze studni. Podłoże w miejscach po głazach fundamentach powinno być wyrównane i ubite.

5.4.6. Układanie i łączenie rur

Układanie rur kanalizacji kablowej należy wykonać następująco: na dno wykopu przygotowane wg p. 5.4.5. należy ułożyć kilka rur połączonych w warstwę przekładkami dystansowymi z tworzywa sztucznego. W przypadku układania następnych warstw ułożoną warstwę zasypać piaskiem lub przesianą ziemią i lekko ubić polewając wodą w celu dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Dla zapewnienia spójności kanalizacji wielootworowej szczeliny między rurami należy, co 20 m na odcinku 0,8m należy wypełnić masą betonową (mieszanina cementu i piasku w proporcji 1:3). Złącza rur należy wykonać zgodnie z normą ZN-96/TPSA-020.

5.4.7. Zасыpywanie kanalizacji z rur

Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o, gr. co najmniej 5cm a następnie warstwa piasku lub przesianej ziemi o gr., co najmniej 20 cm, przy czym ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej niż 5 cm. Następnie należy zasypywać wykop warstwami 20 cm, ubijanymi mechanicznie. Stopień zagęszczenia gruntu powinien być badany stosownie do wymagań administracji terenowej.

5.4.8 Ciągi kanalizacji układane metodą wiertniczą

Do budowy kanalizacji metodą wiertniczo-przeciskową należy stosować rury przepustowe RHDPE Φ 110/6,3 mm.

5.4.9 Skrzyżowanie i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja powinna znajdować się w miarę możliwości nad tymi urządzeniami. W wyjątkowych przypadkach, gdy takie usytuowanie kanalizacji jest niemożliwe dopuszcza się odstępstwo od powyższej zasady. Ma to miejsce, gdy przykrycie kanalizacji byłoby mniejsze od wymaganego w p. 5.4.3., a przebudowa innych okazała się zbyt kosztowna lub niemożliwa.

Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami nie powinny być mniejsze od podanych w tabeli zgodnie z ZN-96/TPSA-012.

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w metrach	
		Skrzyżowania	Zbliżenia
1	Kabel telekomunikacyjny ziemny	dowolna 1)	dowolna
2	Linia kablowa energetyczna w osłonie ochronnej	dowolna	dowolna
3	Linia elektroenergetyczna 3-kablowa o napięciu znamionowym 110kV i wyższym	wg 2)	wg 2)
4	Linia kablowa energetyczna bez osłony	0,5	0,5
5	Linia elektroenergetyczna zasilaczy kolejowych	0,8	0,8
6	Kanalizacja sanitarna i ściekowa	0,3	1
7	Rurociąg wodny magistralny	0,25	1
8	Rurociąg wodny rozdzielczy	0,15	0,5
9	Przewód gazowy	0,56	1
10	Rurociąg parowy sieci ciepłej	0,5	2
11	Rurociąg wodny sieci ciepłej	0,5	1
12	Rurociąg ropy lub innych płynów	0,5	8
13	Podbudowa telekomunikacyjnej linii napowietrznej	-	2
14	Konstrukcja wsporcza linii elektroenergetycznej	-	wg PN-75/E- 05100
15	Ściany budynków i ogrodzenia	-	0,5
16	Urządzenia odgromowe	-	5
17	Słupy oświetleniowe i trakcyjne (fundamenty)	-	0,8

- 1) W przypadku skrzyżowania kanalizacji z istniejącym kablem telekomunikacyjnym kanalizacja powinna być ułożona poniżej kabla a kabel ziemny powinien być odpowiednio zabezpieczony.
- 2) Odległości z uwzględnieniem analizy wg „Wytycznych o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego”.

5.5. Studnie kablowe

5.5.1 Typy studni

Należy stosować studnie SKR - 2 zgodnie z rysunkami i wymaganiami normy ZN96/TPSA -023.

5.5.2.Korpus zmontowanej studni

Korpus powinien tworzyć komorę o kształtach i wymiarach zgodnych dla rozmiaru studni wg ZN-96/TPSA -023 wyposażoną w gardła lub bez nich.

Studnia magistralna przewidziana do późniejszej rozbudowy powinna mieć w miejscach określonych w dokumentacji otwory o wielkości docelowej albo wnęki o zmniejszonej grubości.

5.5.3. Komora studni

Komora studni powinna mieć ściany pionowe. Dopuszcza się odchylenia od pionu wynikające z konstrukcji studni. Ściany komory nie powinny mieć ostrych występów ani ostrych krawędzi. W studni murowanej ściany powinny być wytynkowane.

Dno studni powinno być poziome, płaskie z niewielkim spadkiem w kierunku osadnika. Strop komory studni może być płaski lub profilowy.

5.5.4. Osadnik

Osadnik w studni magistralnej powinien się znajdować w osi otworu włączowego. Ściany osadnika powinny być wykonane jako prefabrykat betonowy lub z tworzyw sztucznych umocowany w dnie komory. Dno osadnika powinno być wykonane z warstwy grubego żwiru.

5.5.5. Wprowadzenie rur kanalizacji

Wprowadzenie rur w otwory w ścianach studni powinno być wykonane przy użyciu takich środków, jakie zostały określone w dokumentacji studni.

W studniach betonowych rury kanalizacji powinny być wmurowane przy użyciu zaprawy cementowej. Ściana z osadzonymi rurami powinna tworzyć płaszczyznę, bez wystających końców rur, a otwory rur powinny tworzyć regularne poziome warstwy.

5.5.6. Właz

Właz powinien mieć regularne kształty i gładkie ściany, a wymiary w świetle nie powinny być mniejsze niż wymiary otworu w ramie włazu. Wysokość włazu powinna być tak dobrana by górna powierzchnia ramy włazu była na poziomie gruntu.

Rama włazu powinna być silnie połączona z korpusem włazu i otoczona betonowym obramowaniem.

5.5.7. Pokrywa włazu

Pokrywa powinna mieć oprawę wyposażoną w pręty zbrojenia i wypełnioną betonem. Górna i dolna powierzchnia powinna być gładka i równa z krawędziami oprawy.

W pokrywie z oddzielnym wietrznikiem. Wietrznik przed zabetonowaniem powinien być zamocowany drutem do zbrojenia.

5.5.8. Zabezpieczenie pokrywy włazu przed ingerencją osób nieuprawnionych

Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób trzecich powinno zawierać zamek z układem zasuwo-ryglowym przystosowany do eksploatacji w systemie określonym w dokumencie „Zasady zabezpieczenia sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych” wprowadzonym w życie zarządzeniem Prezesa TP S.A. z dn.20.06.1995r.

Zabezpieczenie studni jest realizowane za pomocą:

- pokrywy zewnętrznej wyposażonej w zabezpieczenie w postaci zamka z układem zasuwo-ryglowym
- pokrywy zewnętrznej standardowej i pokrywy wewnętrznej wyposażonej w zabezpieczenie w postaci zamka z układem zasuwo-ryglowym.

Zabezpieczenie studni powinno spełniać następujące wymagania podstawowe:

- wytrzymałość na wyłamanie > 10kN
- łatwość otwierania i zamykania podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgotności, zalewania wodą oraz zasypanie kurzem i piaskiem.
- dostosowanie różnych konstrukcji istniejących i nowych studni
- beziskrowość czujników

5.5.9. Szczelność studni, uszczelnienia

Zewnętrzne powierzchnie studni powinny mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne zgodnie z dokumentacją.

Ściany i strop studni całkowicie zmontowanej z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni.

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być uszczelnione w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenia rurami swobodne przenikanie gazu z kanalizacji do studni kablowej.

Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej rura kanalizacji pierwotnej powinna zostać ponownie uszczelniona.

5.5.10 Wymagania mechaniczne dla studni kablowej

Korpus studni zmontowany zgodnie z instrukcją montażu, bez wprowadzenia rur i zakopywania w gruncie powinien przez 5 min. bez uszkodzeń działać siły:

- 10 kN – dla studni rozdzielczej
- 50 kN – dla studni magistralnej.

Studnia kablowa całkowicie zmontowana z wprowadzonymi rurami kanalizacji lub bez nich, zakopana z minimalnym przykryciem warstwą gruntu, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:

- 1,5 t – dla studni rozdzielczej
- 15 t – dla studni magistralnej

przy czym nacisk jednego koła nie powinien być większy niż 30% masy całkowitej.

Ucho zaczepowe zamontowane w ścianie studni powinno wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 min. siły wyciągającej o wartości 5 kN, prostopadłej do ściany, w której zamocowane jest ucho.

Klamra umocowana w ścianie wjazdu studni kablowej powinna wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 min. siły wyciągającej o wartości 1500 N, kierunku działania odchylonym o 30° od pionu, przyłożonej do klamry jednocześnie z dwóch stron odległych od siebie o 20 cm, symetrycznie względem ośrodka długości klamry.

5.5.10. Cechowanie studni

Prefabrykowane elementy korpusu studni kablowej i elementy wyposażenia studni powinny mieć czytelny znak producenta wykonany w miejscu widocznym po zmontowaniu studni.

5.5.11. Inne wymagania

Przestrzeń w komorze studni przewidzianej jako miejsce pracy monterów, przy pełnym wyposażeniu w sprzęt i kable, powinna mieć szerokość, co najmniej 60 cm, a wysokość, co najmniej 120 cm.

5.6. Budowa kabli telekomunikacyjnych

5.6.1. Dobór kabli

Zastosowane kable do przebudowy linii telekomunikacyjnej powinny posiadać deklaracje zgodności i odpowiadać:

- kable o żyłach miedzianych normie ZN-96/TPSA- 027

Pojemności zastosowanych kabli powinny odpowiadać pojemnościom kabli wymienionych w warunkach technicznych.

5.6.2. Dobór osłon złączowych, zespołów łączówkowych i skrzynek kablowych

Oslony złączowe, głowice kablówkowe i skrzynki kablówkowe powinny być dostosowane do typu kabla, średnicy i liczby żył oraz do średnicy zewnętrznej jak również do warunków środowiska po zamontowaniu.

Oslony złączowe termokurczliwe wzmocnione powinny być wykonane z materiałów niezmiennych swych właściwości w bardzo długim okresie czasu (ponad 30-letnim). Środek uszczelniający (klej termoplastyczny) powinien spełniać powyższe wymagania przy zapewnieniu dużej przyczepności do różnych powłok, zwłaszcza polietylenowych, nawet przy pewnym zabrudzeniu.

Arkusz termokurczliwy, wzmocniony powinien posiadać zwiększoną wytrzymałość mechaniczną i termiczną. Arkusz powinien zawierać zaporę przeciw wilgotnościową podobną do zapory stosowanej w kablach.

Zespoły łączówkowe powinny spełniać warunki normy ZN-96/TPSA -032 ze zwróceniem uwagi na:

- trwałość, co najmniej 30-letnia w agresywnym środowisku miejskim i przemysłowym
- łatwość przyłączania kabli wypełnionych oraz identyfikacji torów i krosowania
- łatwość włączania ochronników, rozłączania torów i wykonania pomiarów.

Skrzynki kablowe powinny spełniać warunki normy ZN-96/TPSA -033 ze zwróceniem uwagi na:

- trwałość co najmniej 30-letnia w agresywnym środowisku miejskim i przemysłowym
- skuteczne zabezpieczenie przed otwarciem przez osoby nieuprawnione.

5.6.3. Układanie kabli o żyłach miedzianych w kanalizacji

W kanalizacji należy układać kable nieopancerzone. Odcinki kabli układanych w kanalizacji powinny być tak dobrane, aby liczba złączy przelotowych była jak najmniejsza. Łączenie i odgałęzienie kabli należy wykonać w studniach kablowych. W wciąganiu kabli w pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji. Dopuszcza się układanie w jednym otworze dwóch lub więcej kabli, jeśli suma ich średnic przekracza średnicę otworu.

Układanie kabli w studniach kablowych powinno być wykonane z zachowaniem zasad:

- kable powinny być układane na wspornikach kablowych,
- kable nie powinny zasłaniać wolnych otworów kanalizacji kablowej, lecz przebiegać równoległe do siebie i ścian studni
- kable przelotowe nie powinny się krzyżować,
- łuki na wygięciach powinny być łagodne a promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy niż 10-krotna średnica kabla
- złącza kablowe powinny być usytuowane przy ścianach wzdłużnych i zamocowane na wspornikach kablowych
- zapasy kabla wynikające z wyłożenia na wspornikach należy przyjmować wg. tabeli nr.3

Lp.	Rodzaj studni	Długość zapasu kabla w studni (m)			
		SKR	SKM 3	SKM 6	SKM 8
1	przelotowa	0,5	1	1,2	1,4
2	odgałęźna	1	2,5	3,2	3,4

5.6.4. Montaż kabli o żyłach miedzianych

Złącza na kablach o izolacji z żył z tworzyw termoplastycznych powinny być wykonane za pomocą łączników żył wieloparowych lub łączników żył jednoparowych.

Dopuszcza się wykonanie złączy poprzez skręcanie żył par kabla i lutowanie w przypadku montażu kabli o grubości żył powyżej 0,8 mm. Skręcone i polutowane żyły kabla powinny zostać zabezpieczone przed zwarcie poprzez nałożenie na skrętkę tulejki papierowej.

Złącze powinno być zabezpieczone poprzez założenie osłony termokurczliwej wzmocnionej.

Rozmiar osłony należy dopasować biorąc pod uwagę profil łączonego kabla i grubość łączonych żył.

Sposób i dokładność montażu powinny zapewnić utrzymanie szczelności złącza i uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii.

Tory zmontowanej linii nie powinny wykazywać przerw żył ani zwarć między żyłami oraz między żyłami a powłoką metalową lub ekranem.

W przypadku kabli wyposażonych w ekran sposób i wykonanie montażu powinny zapewnić zachowanie ciągłości metalicznej ekranu zmontowanej linii. Ekran powinien być w punktach zakończenia linii wyprowadzony i uziemiony.

5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych

Zbliżenia i skrzyżowania kabli przebiegających w kanalizacji kablowej z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego powinny spełniać wymagania odnoszące się do kanalizacji kablowej określone w normach ZN-96/TPSA-012 i ZN-96/TPSA-004.

Zbliżenia i skrzyżowania linii kablowych podziemnych i nadziemnych z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego powinny spełniać wymagania odnoszące się do kanalizacji kablowej określone w normach ZN-96/TPSA-012 i ZN-96/TPSA-004.

5.8. Ochrona linii kablowych

5.8.1. Ochrona izolacji kabla

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczyć przed przenikaniem wody i wilgoci do ośrodka kabla. Prace montażowe należy prowadzić przy zastosowaniu technologii, która zapewnia ułożenie kabli bez uszkodzeń i naruszenia zewnętrznych powłok ochronnych.

Złącza kablowe należy zabezpieczyć osłonami złącza termokurczliwymi, które zabezpieczą złącze przed przenikaniem wody i wilgoci do ośrodka kabla.

5.8.2. Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi

W miejscach, w których w zwykłych warunkach przewiduje się występowanie zagrożeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie mechaniczne kabla przewiduje się ochronę kabli przez:

- prowadzenie kabli w rurach ochronnych specjalnych wg. ZN-96/TPSA -018 lub stalowych na skrzyżowaniach z jezdniami, drogami publicznymi, ściekami wodnymi, na mostach, wiaduktach, tunelach itp.,
- przykrycie kabla przykrywkami kablowymi (betonowymi, z tworzyw sztucznych),
- przykrycie kabla taśmami ostrzegawczymi wg. ZN-96/TPSA -025 układanymi nad kablem na głębokości równej połowie głębokości ułożenia kabla.

5.8.3 Ochrona przed przepięciami i przetężeniami

Jako zabezpieczenie ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami po stronie stacyjnej i abonenckiej należy stosować ochronniki wg. ZN-96/TPSA -036.

Kable telekomunikacyjne wprowadzone na słupy należy zabezpieczyć zgodnie z BN-72/8984-22 w skrzynkach kablowych na słupach kablowych przez zastosowanie zespołów zabezpieczających na wszystkich torach.

5.8.4. Ochrona przed korozją

Kable ziemne o powłokach metalowych powinny być zabezpieczone przed korozją przez zastosowanie ochrony biernej lub czynnej.

Ochrona bierna polega na zastosowaniu w środowiskach o dużej i średniej agresywności korozyjnej kabli w osłonach termoplastycznych wytłaczanych.

5.9 Znakowanie i numeracja

5.9.1. Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach kablowych oraz na puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonać za pomocą szablonów lub w inny sposób zapewniający trwałość, czytelność i estetyczny wygląd.

5.9.2. Znakowanie kabli

Znakowanie kabli powinno być wykonane w komorach kablowych i wszystkich studniach na trasie przebiegu w kanalizacji za pomocą przywieszek identyfikacyjnych wg.ZN-96/ z wyraźnie wpisanymi numerami. Przy kablach odgałęźnych przywieszki identyfikacyjne należy nakładać na każdy kabel odgałęziający się.

Numeracja kabli zostanie ujęta w dokumentacji projektowej.

Numeracja skrzynek kablowych zostanie ujęta w dokumentacji projektowej.

Kable światłowodowe należy opisać za pomocą przywieszek identyfikacyjnych, na których zostaną umieszczone następujące informacje:

- właściciel kabla
- nr kabla
- ostrzeżenie „ Uwaga ! Kabel światłowodowy” .

5.10. Wymagania elektryczne

5.10.1. Rezystancja i pojemność skuteczna torów

Rezystancja torów telefonicznych w sieciach miejscowych przy odłączonym wyposażeniu nie powinna przekraczać wartości wg ZN-96/TPSA-028.

Pojemność skuteczna torów w sieciach miejscowych powinna być zgodna z BN-78/8984-27.

5.10.2. Rezystancja izolacji żył

Rezystancja izolacji każdej żyły względem pozostałych uziemionych żył połączonych, ze sobą i z zaporą przeciw wilgotnościową nie może być mniejsza niż 2000M Ω /km.

5.10.3. Tłumienność łączy i zestawu łączy

Tłumienność powinna być zgodna z wymaganiami ZN-96/TPSA -028 oraz Krajowego Planu Transmisji KPT-92 z uwzględnieniem BN-79/8984-28.

5.10.4. Odstęp zbliżno- i zdalno przenikowy

Odstęp między dwoma dowolnymi torami linii przy mieszaninie częstotliwości lub przy częstotliwości 1000Hz nie powinien być mniejszy od 65 dB.

5.10.5. Pasma częstotliwości

Pasma częstotliwości skutecznie przenoszonych w torach pupinizowanych powinno być zawarte w granicach od 300 Hz do 3400Hz (telefoniczne pasmo naturalne)

5.10.6. Własności elektryczne torów w odcinkach regeneracyjnych

Własności systemów cyfrowych 30-krotnych powinny spełniać wymagania wg ZN-96/TPSA-028.

5.10.7. Rezystancja izolacji osłon ochronnych kabli

Rezystancja izolacji każdej z osłon metalowych powłok i pancerzy linii kablowej względem ziemi powinna wynosić, co najmniej 0,25 M Ω /km.

5.10.8. Rezystancja uziemień

Rezystancja uziemień dla słupa kablowego z odgromnikami nie powinna być większa niż 10 Ω .

5.10.9 Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej

Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej, chronionych osłoną termoplastyczną wytłaczaną, w zmontowanych odcinkach linii kablowych nie powinna wykazywać skokowych zmian i nie powinna być większa niż:

- 25 Ω /km dla kabli magistralnych
- 50 Ω /km dla kabli rozdzielczych

5.11. Demontaż

Demontaż studni kablowych polega na:

- zdjęciu pokrywy studni
- zerwaniu ramy studni
- zdjęciu wyposażenia studni
- zdjęciu warstwy ziemi ze studni

- rozbicie konstrukcji studni
- załadowanie gruzu na samochód
- uzupełnieniu niedoboru ziemi i piasku
- wyrównaniu terenu

6. Kontrola Jakości Robót

6.1. Zasady wykonywania kontroli

Celem kontroli jest zapewnienie osiągnięcia założeń jakości wykonanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową.

Przed przystąpieniem do budowy kabli teletechnicznych należy uzyskać odbiór wybudowanej kanalizacji teletechnicznej od właścicieli przebudowywanych sieci.

Przed przystąpieniem do badania kabli teletechnicznych Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badań. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji.

Wykonawca powiadamia pisemnie o zakończeniu każdej roboty zanikającej, która może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna się odbywać w obecności przedstawicieli Inwestora.

7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podane są poniżej:

Jednostką obmiaru rozbiórki studni jest 1 szt. (sztuka)

Jednostką obmiaru budowy studni jest 1 szt. (sztuka)

Jednostką obmiaru budowy kanalizacji jest 1m (metr)

Jednostką obmiaru budowy kabli o żyłach miedzianych jest 1m (metr)

Jednostką obmiaru montażu głowic kablowych jest 1 szt. (sztuka)

Jednostką obmiaru pomiarów jest 1 odc. (odcinek)

8. Odbiór robót

Po wybudowaniu kanalizacji i przebudowaniu do niej kabli telekomunikacyjnych w celu przekazania do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inspektorowi Nadzoru następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację techniczną
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokół odbioru robót zanikowych
- protokoły odbiorów przez właścicieli sieci

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności zawarte będą w umowie z wykonawcą.

8.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność tą ustala się na podstawie obmiaru, oceny jakości robót, atestów producentów, oględzin i pomiarów sprawdzających oraz zgodnie z określeniami w p.7.

Cena jednostkowa jest uśredniona dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości
- roboty przygotowawcze
- dostarczenie i budowa nowej kanalizacji
- dostarczenie, budowa i montaż kabli o żyłach miedzianych
- wykonanie pomiarów wybudowanych kabli
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej wybudowanych urządzeń
- demontaż studni kablowych

- koszt nadzorów branży
- roboty odtworzeniowe związane z przebudową
- inne prace niezbędne do budowy przyłącza

9.Przepisy związane

9.1. Normy

1. ZN-96/TP S.A.-002 Telekomunikacyjne linie dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
2. ZN-96/TP S.A.-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia technicznego. Ogólne wymagania techniczne.
3. ZN-96/TP S.A.-005 Kable optotelekomunikacyjne.Wymagania i badania.
4. ZN-96/TP S.A.-006 Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
5. ZN-96/TP S.A.-008 Osłony złączowe.Wymagania i badania.
6. ZN-96/TP S.A.-010 Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV. Wymagania i badania.
7. TP-96/TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
8. TP-96/TP S.A.-012 Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
9. TP-96/TP S.A.-013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
10. TP-96/TP S.A.-015 Rury polipropylenowe (PP). Wymagania i badania.
11. TP-96/TP S.A.-017 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
12. TP-96/TP S.A.-018 Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
13. TP-96/TP S.A.-020 Złączki rur. Wymagania i badania.
14. TP-96/TP S.A.-021 Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
15. TP-96/TP S.A.-022 Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
16. TP-96/TP S.A.-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.
17. TP-96/TP S.A.-025 Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
18. TP-06/TP S.A.-026 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
19. TP-96/TP S.A.-027 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
20. TP-96/TP S.A.-028 Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
21. TP-96/TP S.A.-029 Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
22. TP-96/TP S.A.-030 Łączniki żył. Wymagania i badania.
23. TP-96/TP S.A.-031 Osłony złącz. Wymagania i badania.
24. TP-96/TP S.A.-032 Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
25. TP-96/TP S.A.-033 Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
26. TP-96/TP S.A.-036 Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.
27. TP-96/TP S.A. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
28. TP-96/TP S.A. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
29. ZN-02/TD S.A.-01 Projektowanie i budowa sieci telekomunikacyjnych. Ogólne zasady projektowania i budowy sieci kablowych.
30. ZN-02/TD S.A.-03 Projektowanie i budowa sieci telekomunikacyjnych. Budowa kanalizacji kablowej.
31. ZN-02/TD S.A.-05 Projektowanie i budowa sieci telekomunikacyjnych. Budowa sieci dostępowej miedzianej.
32. ZN-02/TD S.A.-01 Projektowanie i budowa sieci telekomunikacyjnych. Budowa sieci optotelekomunikacyjnych.
33. ZN-02/TD S.A.-01 Projektowanie i budowa sieci telekomunikacyjnych. Studnie kablowe optymalne SKO. Prefabrykowane elementy żelbetowe. Konstrukcja, wymagania i badania.
34. PN/T-01001:1962 Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
35. PN-E-05030-10:2004 Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa i anodowa. Terminologia.
36. PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
37. PN-EN 197-1:2002 Cement Część I; Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
38. PN-98/S-02205;1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

9.2 Ważniejsze akty prawne

Ważniejsze akty prawne regulujące sprawy BHP w budownictwie ogólnym i telekomunikacyjnym:

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13, poz. 93 28.03.1972r)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. nr 62, poz. 288 28.05.1996r)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz. U. nr 62, poz. 287 28.05.1996r)

Zarządzenie nr 57 Dyrektora Generalnego TP S.A. ds. Zasobów Ludzkich z dnia 22.03.2000r w sprawie wprowadzenia „Instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie (montażu), remoncie, konserwacji i obsłudze technicznej linii i urządzeń telekomunikacyjnych”