

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**D.01.03.04
45232310-8**

**Budowa ul. Odnowiciela, Bolesława Krzywoustego
i Kazimierza Wielkiego wraz z odwodnieniem
w m. Mosina**

**PRZEBUDOWA URZĄDZEŃ
TELEKOMUNIKACYJNYCH I BUDOWA KANAŁU
TECHNOLOGICZNEGO**

CPV: Roboty budowlane w zakresie linii telefonicznych

Spis treści

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Wstęp | 4 |
| 1.1 | Przedmiot ST | 4 |
| 1.2 | Określenia podstawowe..... | 4 |
| 1.3 | Ogólne wymagania dotyczące robót..... | 5 |
| 1.4 | Zakres robót objętych ST | 5 |
| 1.5 | Określenia podstawowe..... | 5 |
| 1.6 | Ogólne wymagania dotyczące robót..... | 5 |
| 2 | Materiały | 5 |
| 2.1 | Ogólne wymagania dotyczące materiałów | 5 |
| 2.2 | Piasek / cement | 6 |
| 2.3 | Kanalizacja kablowa, rurociągi kablowe, pakiet mikrorur rury ochronne..... | 6 |
| 2.4 | Studnie kablowe | 6 |
| 2.5 | Kable | 6 |
| 2.6 | Oslony złączowe..... | 6 |
| 2.7 | Pozostałe elementy | 7 |
| 3 | Sprzęt | 7 |
| 4 | Transport..... | 7 |
| 5 | Wykonanie robót..... | 7 |
| 5.1 | Ogólne zasady wykonania robót..... | 7 |
| 5.2 | Wykonanie prac ziemnych | 8 |
| 5.3 | Metody bezwykopowe..... | 9 |
| 5.4 | Budowa studni kablowych..... | 10 |
| 5.5 | Kanalizacja kablowa..... | 10 |
| 5.6 | Oznaczenie kanału technologicznego..... | 11 |
| 5.7 | Kable sieci miejscowej ziemne..... | 11 |
| 5.8 | Kable sieci miejscowej kanałowe | 12 |
| 5.9 | Roboty rozbiórkowe | 12 |
| 6 | Kontrola jakości robót..... | 13 |
| 6.1 | Ogólne zasady kontroli jakości Robót | 13 |
| 6.2 | Sprawdzanie materiałów..... | 13 |
| 6.3 | Sprawdzenie kanalizacji kablowej..... | 13 |
| 6.4 | Sprawdzenie telekomunikacyjnych kabli ziemnych miedzianych..... | 13 |
| 6.5 | Sprawdzenie telekomunikacyjnych kabli kanałowych | 14 |
| 6.6 | Ocena wyników badań..... | 14 |
| 7 | Obmiar robót..... | 14 |
| 8 | Odbiór robót..... | 14 |
| 8.1 | Ogólne zasady odbioru | 14 |
| 8.2 | Sposób odbioru robót..... | 14 |
| 8.3 | Uznanie robót za wykonane prawidłowo..... | 14 |
| 9 | Podstawa płatności | 15 |
| 9.1 | Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności | 15 |
| 9.2 | Cena jednostki obmiarowej | 15 |
| 9.3 | Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących..... | 15 |
| 10 | Przepisy związane i standardy..... | 15 |

1 Wstęp

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące przebudowy urządzeń telekomunikacyjnych i budowy technologicznych kanałów kablowych.

1.2 Określenia podstawowe

- 1.2.1 Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.
- 1.2.2 Studnia kablowa - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- 1.2.3 Studnia kablowa magistralna – studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.
- 1.2.4 Studnia kablowa rozdzielcza – studnia wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.
- 1.2.5 Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- 1.2.6 Długość elektryczna - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.
- 1.2.7 Falowanie kabla - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel
- 1.2.8 Rura przepustowa – rura grubościenna z tworzywa termoplastycznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
- 1.2.9 Taśma ostrzegawcza – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze pomarańczowym z napisem UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY lub w przypadku kabli światłowodowych: UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY, układana nad kablem w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.
- 1.2.10 Zbliżenie do obiektów uzbrojenia terenowego – bezkolizyjny przebieg linii telekomunikacyjnej w stosunku do innych urządzeń uzbrojenia terenowego, przy którym możliwy jest jednak szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie.
- 1.2.11 Skrzyżowanie z obiektami uzbrojenia terenowego – przebieg linii telekomunikacyjnej, przy którym trasa linii przecina się z trasą lub miejscami posadowienia innych urządzeń uzbrojenia terenowego. Szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie może być w tym przypadku większy niż przy zbliżeniu.
- 1.2.12 Odległość podstawowa – najmniejsza dopuszczalna odległość linii telekomunikacyjnej od innych urządzeń uzbrojenia terenowego zabezpieczająca linię przed szkodliwym oddziaływaniem tych urządzeń, bez zabiegów dodatkowych.
- 1.2.13 Zabezpieczenie specjalne linii telekomunikacyjnej – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej w przypadku zmniejszenia odległości pomiędzy linią a innymi urządzeniami zbrojenia terenowego do połowy odległości podstawowej.
- 1.2.14 Zabezpieczenie szczególne linii telekomunikacyjnej – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej w wypadku zmniejszenia odległości pomiędzy linią

a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego poniżej połowy, lecz nie mniejszej od 25% odległości odstawowej.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4 Zakres robót objętych ST

Zakres robót obejmuje:

- przebudowę i zabezpieczenie urządzeń telekomunikacyjnych własności Orange Polska SA (kable o żyłach miedzianych, sieć rozdzielcza i abonencka),
- budowę kanału technologicznego o profilach: KTu kanał technologiczny uliczny (chodniki, pasy zieleni): 1x RPP 110/6,3mm i KTp kanał technologiczny przepustowy (skrzyżowania z drogami, zjazdami): 1x RHDPE przepustowa 110/6,3mm.

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D.00.00.00."Wymagania ogólne".

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonania poszczególnych robót, a także za zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2 Materiały

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oraz Rozporządzeniem nr 305/2011 Parlamentu Europejskiego i Rady UE, podczas realizowania przedmiotowego zadania budowlanego, do stosowania dopuszcza się wyłącznie:

- a) Wyroby, dla których producent sporządził Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU), wyroby oznaczone znakiem CE;
- b) Wyroby, dla których producent sporządził Deklarację Zgodności (DZ) z istniejącą Polską Normą lub Aprobata Techniczną;
- c) Jest to wyrób umieszczony przez Komisję Europejską w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej;
- d) Jednostkowego w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada DWU (oznakowanie CE) lub Deklarację Zgodności (DZ) z istniejącą Polską Normą lub Aprobata Techniczną, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określił, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji ds. Aprobatek Technicznych (EOTA), zwanych dalej „wytycznymi do europejskich aprobat technicznych”, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE. W rozporządzeniu, o którym mowa określono normy zharmonizowane i wytyczne do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa, mając na uwadze odpowiednie ustalenia Komisji Europejskiej w tym zakresie.

2.2 Piasek / cement

Cement stosowany do betonu powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197-1, co najmniej dla klasy 32,5.

Kruszywo o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN12620.

Kruszywo stosowane przy układaniu kabli, jako podsypka i nadsypka gr. 10 cm musi odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242 dla kategorii GF80 i f16, wskaźnik różnoziarnistości ≥ 5 i powinno być dobrze zagęszczalne.

Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym i zagęścić warstwami grubości 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić, co najmniej 0,95. Do zasypywania wykopów nadaje się wyłącznie grunt rodzimy, w którym zawartość ziaren $\leq 0,075\text{mm}$ wynosi nie więcej niż 30 %. Zawartość części organicznych w gruncie nie powinna przekraczać 2%. Ponadto grunty powinny być dobrze zagęszczalne.

Właściwości kruszyw należy sprawdzić w odniesieniu do PN-EN 933-1 oraz PN-86/B-02481.

2.3 Kanalizacja kablowa, rurociągi kablowe, pakiet mikrorur rury ochronne

Do budowy należy użyć następujące typy rur:

- Rura RPP 110/6,3mm,
- Rura RHDPE przepustowa 110/6,3mm.

2.4 Studnie kablowe

Do budowy należy wykorzystać studnie wyprodukowane w oparciu o normę PN-EN-124-1;2015 (zwieńczenia) lub aprobatę techniczną (korpus).

Należy zastosować studnie kablowe typu SKR-1 klasy B125 rama i pokrywa żeliwna 600x1000mm z wietrznikiem + pokrywa zabezpieczająca przed ingerencją osób nieuprawnionych, dla Orange polska SA pokrywa ryglowana.

2.5 Kable

Zastosowane kable powinny odpowiadać wymogom norm PN-EN 50289-1, PN-EN 50290-2, PN-EN 50290-4, PN-EN 50406-1, PN-EN 50406-2, PN-EN 50407-1, PN-EN 50407-3, PN-EN 60811. Należy zastosować kable typu XzTKMXpw zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.6 Osłony złączowe

Należy zastosować osłony złączowe szczelne, odporne na działanie warunków zewnętrznych zgodnie z normami i z Dokumentacją Projektową.

2.7 Pozostałe elementy

Pozostałe materiały, które nie zostały wymienione powyżej, a zostaną wskazane w dokumentacji projektowej takie jak np. złączki rur, wsporniki kablowe, przekładki dystansowe muszą spełniać warunki określone w punkcie 2.1. niniejszej specyfikacji.

3 Sprzęt

Sprzęt użyty przez Wykonawcę powinien być odpowiednio dobrany i uzyskać akceptację Inżyniera, aby nie spowodował uszczerbku na jakości wykonywanych robót, jak i czynności pomocniczych, załadunku i rozładunku, a także transportu.

Przy wykonywaniu robót w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, należy wszelkie prace ziemne wykonywać ręcznie po uprzednim wykonaniu wykopów poprzecznych – lokalizujących.

4 Transport

Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do transportu materiałów wymienionych w pkt. 2.

5 Wykonanie robót

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Umową, oraz za jakość zastosowanych wyrobów, materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Wykonawca założy, w razie konieczności, osnowę realizacyjną, w oparciu o którą będzie prowadził roboty. Koszt wykonania osnowy realizacyjnej zostanie uwzględniony w cenach jednostkowych poszczególnych robót i nie podlega dodatkowej zapłacie.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia wyrobów materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań wyrobów, materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej dla danej Roboty nie postanowiono inaczej, uważa się że utylizacja oznacza unieszkodliwienie w znaczeniu ustawy „O odpadach”.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.2 Wykonanie prac ziemnych

Rowy pod urządzenia telekomunikacyjne należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie (jeśli warunki pozwalają na jakie wykonanie prac) po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Ściany wykopów powinny być pochyłe. Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami dokumentacji lub normy BN-73/8984-05.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju urządzenia i ich ilości rur lub kabli układanych w jednej warstwie.

Szerokość rowu dobrać tak, aby odległość od ściany wykopu do urządzenia nie była mniejsza niż 0,15 m. Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące głębokości i szerokości z zachowaniem pochyłości ścian.

Przed ułożeniem urządzeń, dno wykopu powinno być wyrównane i ubite.

Jeśli w dokumentacji projektowej nie podano inaczej, głębokość wykopu powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni układanych rur wynosiło:

- 0,8 m dla kanalizacji kablowej,
- 0,8 m dla ziemnych.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość wykopu powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 1,2 m (chyba, że w dokumentacji projektowej podane jest inaczej). Pod rowami minimalna głębokość ułożenia urządzeń powinna wynosić minimum 0,8m.

W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia np. rurami grubościennymi z tworzywa sztucznego.

Wykonanie podsypki

Na dnie wykopu należy równo, na całej szerokości rozgarnąć warstwę podsypki o grubości około 10 cm z niezmrożonego materiału o ziarnistości poniżej 20 mm nie zawierającego ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Na podsypkę nie nadają się grunty plastyczne (gliny, iły), piaski pyliste i grunty o małej nośności (muły, torfy). Jeżeli lokalny grunt spełnia te wymagania, to nie ma potrzeby stosowania podsypki. Podsypki nie wolno zagęszczać.

Wykonanie obsypki

Należy wykonywać warstwami o grubości 10-30 cm do wysokości, co najmniej 30 cm powyżej wierzchu rury. Pierwsza warstwa obsypki powinna być starannie rozproszona po obu stronach rury ze zwróceniem uwagi na dokładne wypełnienie przestrzeni w okolicach styku z podsypką. Przy zagęszczaniu tej warstwy należy uważać, aby nie spowodować podniesienia lub przesunięcia się rury. Materiał stosowany do obsypki musi spełniać te same wymagania, co materiał na podsypkę. Jeżeli grunt rodzimy spełnia te wymagania, to może on być zastosowany do wykonania obsypki. Stopień zagęszczenia obsypki określa projekt drogowy.

Wykonanie zasypki

Pozostała przestrzeń wykopu powinna być wypełniona do poziomu terenu lub określonej w projekcie rzędnej, w taki sposób i takim materiałem, które zapewnią odpowiednią nośność dla zakładanych obciążeń użytkowych (drogi, chodniki itp.). W wielu przypadkach do

wykonania zasypki można użyć gruntu rodzimego o ile nie zawiera on elementów o rozmiarach powyżej 300 mm (np. kamieni). W terenach zielonych zagęszczanie zasypki nie jest konieczne.

Ochrona zieleni

Wszelkie prace w pobliżu drzew i krzewów należy prowadzić ręcznie. Niedopuszczalne jest uszkodzenie systemu korzeniowego roślin nieprzeznaczonych do wycinki. W szczególnych przypadkach na odcinku zbliżenia wykonać przecisk pomiędzy korzeniami na głębokości 1,0m.

5.3 Metody bezwykopowe

Metody bezwykopowe zastosować przy budowie przepustów na odcinkach, gdzie ze względu na skrzyżowania z drogami, zagęszczenie istniejącego uzbrojenia, zbliżenia do budynków, przejścia w pobliżu drzew itp. wykonanie wykopów otwartych jest niewskazane.

Sposób wykonania przejścia poprzecznego nie może powodować powstawania wolnych przestrzeni w gruncie wokół rury oraz znacznych zmian w naturalnej strukturze gruntu, a także musi zapewniać zachowanie wytrzymałości rur.

Roboty muszą być prowadzone przez firmę specjalizującą się w wykonywaniu tych technologii.

Wykonanie przecisku

Wykonawca uwzględni wymogi właściciela lub zarządcy dróg w sprawie przekroczenia dróg metodą przecisku i powiadomi go o terminie przeprowadzenia prac. Ponadto wykonawca uzgodni sposób prowadzenia robót z posiadaczami urządzeń obcych znajdujących się w pasie drogowym lub w jego pobliżu.

Przed wykonaniem przejścia należy przygotować stanowisko robocze wykonać umocnione komory robocze: startową i odbiorczą oraz wykonać dokop na głębokość dostosowaną do zagłębienia przewodu i posadowienia rury przeciskowej.

Dno komory należy utwardzić płytami żelbetowymi, a następnie zmontować tor i ścianę oporową. Urządzenie przeciskowe opuścić na dno wykopu i zmontować. Na powierzchni terenu ustawić hydrauliczny agregat napędowy. Podłączyć przewody. Do komory opuścić rurę przeciskową. Rurę zamontować w urządzeniu. Wykonać wiercenie, a urobek z przewiertu usuwać na zewnątrz dołu montażowego.

Rury zespawywać, a miejsca spawane zaizolować. Po wykonaniu przecisku urządzenia zdemontować. Po wykonaniu robót przeciskowych komory rozebrać, zasypać wykopy a teren przywrócić do pierwotnego stanu. W przypadku wystąpienia wód gruntowych należy wykonać odwodnienie wykopów. Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót.

Wykonanie przewiertu sterowanego

W pierwszym etapie należy wykonać przewiert (tzw. odwiert pilotażowy), który przeprowadzany będzie po uprzednio planowanej trasie, z możliwością dokonania jej korekt w trakcie odwiertu.

Wiercenie zaczyna się od wykopu startowego, poprzez zagłębienie w grunt głowicy wiertniczej pilotującej, który umożliwia zmianę kierunku wykonywania przewiertu. Podczas wiercenia powstały urobek transportowany do wykopu startowego należy odłożyć w wyznaczone miejsce.

Po wykonaniu odwiertu pilotażowego należy dokonać rozwiercenia wydrążonego kanału do wymaganej średnicy. W miejsce głowicy pilotującej należy zamontować głowicę rozwiercającą i wciągając ją po uprzednio wytyczonej trasie rozszerzyć odwiert pilotażowy.

Bezpośrednio za głowicą rozwierającą należy doczepić odpowiednią rurę, która zostanie przeciągnięta przez wykonany przewiert i umieszczona w wyznaczonym miejscu.

Wykonawca w cenie jednostkowej robót uwzględni wszelkie prace towarzyszące i tymczasowe niezbędne do wykonania robót.

5.4 Budowa studni kablowych

Na ciągu kanału technologicznego zaprojektowano studnie kablowe typu SKR-1.

Wykonywanie studni kablowych z prefabrykatów, bloczków betonowych i betonu lanego powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w typowej dokumentacji na te studnie (katalog).

Wszystkie studnie należy wyposażyć w żeliwne ramy i pokrywy typu ciężkiego o klasie wytrzymałości nie mniejszej niż B125. Klasa obciążenia studni kablowych - B125 – obciążenie statyczne 125 kN/cm² (12,5t).

Pokrywy studni wyposażyć w wietrzniki z logo UG Mosina. Studnie należy wyposażyć w zabezpieczenie przed dostępem osób nieuprawnionych.

Pokrywy studzienek zniwelować należy z nawierzchnią chodników i zieleńców. Studnie kablowe zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do wnętrza studni przez malowanie farbami bitumicznymi zewnętrznych powierzchni studni. Konstrukcja studni musi umożliwiać skuteczne odprowadzanie wody, która dostanie się do jej wnętrza.

Na bocznych ścianach studni projektuje się zamontować uchwyty do mocowania kabli. Uchwyty montować należy na dłuższych bokach studni (pod półką).

Studnie kablowe wraz z osprzętem powinny być lokalizowane w środowisku nieagresywnym.

Dno wykopu pod studnię kablową należy wyrównać, wypoziomować i zagęścić. W zależności od kategorii gruntu należy wykonać podsypkę z piasku, przesianej ziemi lub żwiru, ewentualnie wzmocnić go chudym betonem (np. klasy C8/10). Wszystkie płaszczyzny studni, które będą miały kontakt z gruntem należy zaizolować przed dostępem wody. Elementy łączyć z zastosowaniem na płaszczyznach połączeń szybkowiążących zapraw o dużej wytrzymałości i odporności na działanie wód opadowych. Ściany i strop całkowicie zmontowanej studni kablowej, z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji, powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni. Górna powierzchnia ramy studni kablowej powinna być na tej samej rzędnej, co docelowy poziom terenu lub nawierzchni ją bezpośrednio otaczającej.

5.5 Kanalizacja kablowa

Rury kanalizacji kablowej w chodnikach, ścieżkach rowerowych należy układać na głębokości gwarantującej przykrycie warstwą ziemi minimum 0,8 m. Pod drogami rury układać na głębokości min. 1,2m. Pod rowami minimalna głębokość ułożenia rur kanalizacji kablowej powinna wynosić 0,8m.

Niezaprojektowane gięcie rur jest dopuszczalne tylko w wypadku wystąpienia nieprzewidzianych niemożliwych do usunięcia przeszkód. Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne.

Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%.

Rury kanalizacji kablowej powinny być układane przy temperaturze powietrza powyżej - 5°C. W razie potrzeby prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie rur w zwojach lub na bębnach.

W okresie letnim, tj. gdy temperatura w ziemi na głębokości 1 m jest znacznie niższa od temperatury rur na placu budowy, zasypianie rur powinno odbywać się dwuetapowo. Najpierw

należy umieścić warstwę podsypki, a dopiero po 24 godzinach, po ochłodzeniu się rur w ziemi, powinno nastąpić ostateczne zasypianie rurociągu.

Bezpośrednio przed montażem należy chronić rury przed nadmiernym nagrzananiem, a w trakcie składowania przed nasłonecznieniem.

Dno wykopu przed ułożeniem rur musi być starannie wyrównane oraz wolne od kamieni, elementów metalowych, gruzu i innych zanieczyszczeń. Podczas układania rurociągu należy zwrócić uwagę na to, aby miały zapewnioną jednakową konfigurację ciągów rur w rowie kablowym na całej trasie, bez zmian i krzyżowań rur oraz żeby był układany możliwie prostoliniowo (uporządkowane). Wszelkie łuki wykonać w sposób łagodny. W trakcie układania rury nie mogą być zaginane w sposób zmieniający ich przekrój poprzeczny. Rury wprowadzić do studni kablowej zachowując konfigurację ciągów rur i zabetonować w ścianie studni z utworzoną „czapą” betonową po zewnętrznej stronie studni. Miejsce wprowadzenia rur zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do wnętrza studni przez malowanie farbami bitumicznymi zewnętrznych powierzchni studni. Rury kanalizacji powinny zostać ucięte przy ścianie studni w odległości 1-2cm od ściany (wew. studni kablowej).

Budowę kanalizacji wykonać z rur RPP 110/5,0mm (chodniki, trawniki) oraz RHDPE przepustowych 110/6,3mm (przejścia pod jezdniami i zjazdami). Rury łączyć za pomocą dedykowanych przez producenta złązek. Rury kanalizacji należy łączyć złączami przeznaczonymi do danego typu rury i zapewniającymi wodoszczelność lub zgrzewania doczołowego.

5.6 Oznaczenie kanału technologicznego

W połowie głębokości wykopu należy ułożyć taśmę ostrzegawczą "UWAGA KANAŁ TECHNOLOGICZNY" koloru pomarańczowego szerokości 200mm, grubości 0,3mm z perforowanymi otworami o średnicy 10mm.

5.7 Kable sieci miejscowej ziemne

Kabel w ziemi należy układać w wykopie linią falistą, przy czym zwiększenie długości na falowanie nie może wynosić mniej niż 2%, a na terenach zapadlinowych nie mniej niż 3% długości trasowej.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi, liczona od powierzchni do góry kabla, nie może być mniejsza od 0,8 m. W miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami dopuszcza się odległość 0,5 m. Przy złączach kablowych zapasy kabla nie mogą być mniejsze niż 0,25 m z każdej strony złącza. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości, co najmniej 20 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 15 cm oraz przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla nie może wynosić mniej niż 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie może być mniejszy niż:

- a) pod jezdnią główną, poboczem i terenem przyległym – wg specyfikacji drogowej
- b) pod pozostałym terenem – minimum 0,97

Kable ułożone bezpośrednio w ziemi należy dodatkowo zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi w następujących przypadkach:

- a) w miejscach ułożenia złączy kablowych oraz po 1m poza tymi miejscami,
- b) w miejscach położonych w odległości mniejszej niż 2,0 m od słupów linii telekomunikacyjnych lub elektroenergetycznych.

Kable ułożone bezpośrednio w ziemi należy zabezpieczyć się przed uszkodzeniami mechanicznymi poprzez:

- wykonanie rur osłonowych ułożonych na 10 cm warstwie piasku,
- ułożenie nad kablem taśmy ostrzegawczej w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA KABEL TELEKOMUNIKACYJNY” w połowie głębokości ułożenia kabla.

Złącza na kablach XzTKMXpw powinny być wykonane zgodnie z instrukcją montażu
Znakowanie kabli powinno być wykonane zgodnie z normami Operatorów w studniach kablowych i obiektach za pomocą trwałych opasek oznaczeniowych.

Dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między kablami a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w Rozporządzeniu M.I. z 26 października 2005r.

W dokumentacji powykonawczej linii kablowej powinny być zwymiarowane wzdłużnie i poprzecznie:

- przebieg kabli ziemnych,
- położenie złączy oraz zapasów kabla.

Przebudowę wykonać bez przerw w łączności w oparciu o złącza równoległe.

Na przebudowywanych kablach należy wykonać pomiary prądem stałym i pomiary tłumienności.

5.8 Kable sieci miejscowej kanałowe

Układanie kabli symetrycznych w kanalizacji pierwotnej powinno być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

a) w pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji, a do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:

- 1 kabel, jeżeli średnica zewnętrzna jest większa od 50 mm,
- 2 kable, jeżeli suma ich średnic nie przekracza 75% średnicy otworu,
- 3 i więcej kabli, jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji,

b) w studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą, promień wygięcia kabla XzTKMXpw od 12-krotnej jego średnicy.

Złącza na kablach XzTKMXpw powinny być wykonane zgodnie z instrukcją montażu

Znakowanie kabli powinno być wykonane zgodnie z normami Operatorów w studniach kablowych i obiektach za pomocą trwałych opasek oznaczeniowych.

W dokumentacji powykonawczej linii kablowej powinny być zwymiarowane wzdłużnie i poprzecznie:

- przebieg kanalizacji pierwotnej,
- położenie złączy oraz zapasów kabla.

Przebudowę wykonać bez przerw w łączności w oparciu o złącza równoległe.

Na przebudowywanych kablach należy wykonać pomiary prądem stałym i pomiary tłumienności.

5.9 Roboty rozbiórkowe

W ramach usunięcia kolizji należy zdemontować wszystkie elementy kolidujących sieci (rury, studnie, kable, sprzęt itp.)

Przy robotach demontażowych Wykonawca ma obowiązek takiego przeprowadzenia demontażu materiałów, by nie uległy one zniszczeniu. Wyroby i materiały z demontażu nadające się do ponownego wykorzystania Wykonawca powinien dostarczyć właścicielowi sieci, jeżeli jest taka wola Zamawiającego. W przeciwnym przypadku stanowią one własność Wykonawcy i winny być odtransportowane na jego skład.

Pozostałe materiały z demontażu należy zutylizować zgodnie z Ustawą z dnia 14.12.2012r. o odpadach (Dz.U. z 2013 poz. 21). Przeprowadzoną utylizację należy potwierdzić kartami przekazania odpadów wydanymi przez Podmioty posiadające stosowne zezwolenie wydane na podstawie ww. przepisów Ustawy o odpadach wraz z aktami wykonawczymi, których

kopie należy przekazać do Inwestora. Kopie kart przekazania odpadów należy dostarczyć do Zamawiającego przed rozpoczęciem odbioru technicznego przebudowanych odcinków istniejącej infrastruktury technicznej sieci uzbrojenia terenu.

Demontaż kolizyjnych odcinków należy wykonać zgodnie z Dokumentami Wykonawcy i SSTWiORB oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu o ile uzyska zgodę Inżyniera.

6 Kontrola jakości robót

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru wszystkich materiałów, dołączając do nich Deklaracje własności użytkowych oraz inne dokumenty potwierdzające jakość materiałów.

6.2 Sprawdzanie materiałów

Sprawdzanie materiałów polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentów Wykonawcy lub uzgodnionych warunków technicznych. Właściwości materiałów sypkich należy sprawdzić w odniesieniu do normy PN-EN 933-1;2012.

6.3 Sprawdzenie kanalizacji kablowej

Sprawdzenie tras należy wykonać taśmą mierniczą przez wykonanie domiarów do stałych punktów terenowych i porównanie wyników z Dokumentacją Geodezyjną. Należy również sprawdzić stan uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacyjnych i w miejscach studni kablowych. Sprawdzeniu podlega też zagęszczenie gruntów.

W czasie wykonania ciągów kanalizacji sprawdzeniu podlegają:

- wykopy pod rury - ich wymiary,
- głębokość ułożenia rur,
- sposób zestawienia i łączenia rur,
- wykonanie skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegających na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów. Pomiaru należy wykonywać za pomocą taśmy mierniczej i przez oględziny. W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru po wykonaniu próbnego wykopu na trasie.

6.4 Sprawdzenie telekomunikacyjnych kabli ziemnych miedzianych

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu:

- tras kablowych,
- skrzyżowań i zbliżeń kabli ziemnych z innym uzbrojeniem podziemnym,
- ochrony linii kablowych,
- szczelności powłok,
- zabezpieczenia kabli przed korozją,
- parametrów elektrycznych.

6.5 Sprawdzenie telekomunikacyjnych kabli kanałowych

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu:

- ułożenia w studniach, identyfikacji
- ochrony linii kablowych,
- szczelności powłok,
- zabezpieczenia kabli przed korozją,
- parametrów elektrycznych.

6.6 Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru sieć telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w pkt. 5 SSTWiORB dały dodatni wynik. Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7 Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8 Odbiór robót

8.1 Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2 Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z budową urządzeń telekomunikacyjnych następuje na podstawie raportów z badań zgodnie z pkt 6, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi oraz wizualnej ocenie faktycznie wykonanych prac.

Po wykonaniu budowy Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- kopia dziennika budowy z zapisami odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru spisany z Użytkownikiem urządzeń telekomunikacyjnych,
- badania laboratoryjne w trakcie budowy,
- znaki CE dołączone do każdego wyrobu deklaracje właściwości użytkowych oraz dla wyrobów wskazanych w art. 31 lub 33 rozp. (WE) nr 1907/2006, kartę charakterystyk lub informację o substancjach zawartych w wyrobie.
- znaki budowlane wyrobów dołączane do opakowań lub dokumentów handlowych i aprobaty techniczne na wybudowane wyroby.

Po wykonaniu prac budowlano-montażowych należy sporządzić inwentaryzację geodezyjną wybudowanych odcinków urządzeń telekomunikacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Dokumentację powykonawczą należy sporządzić zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z wymogami właściciela urządzeń.

8.3 Uznanie robót za wykonane prawidłowo

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SSTWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli ocena prawidłowości i kompletności ich wykonania okazała się pozytywna.

9 Podstawa płatności

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa będzie zawierać koszty wszystkich elementów robót składających się na jej wykonanie określonych w umowie z Wykonawcą na roboty budowlane, STWIORB D-M.00.00.00 oraz niniejszą SSTWIORB, a w szczególności:

- przeprowadzenie badań polowych
- geodezyjne wytyczenie tras,
- zakup, dowóz i wywóz materiałów,
- wybudowanie studni, kanalizacji kablowej, rurociągów i kanalizacji wtórnej itp.
- przeprowadzenie testów ciśnienia i kalibracji,
- geodezyjny pomiar powykonawczy.

9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszej SSTWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10 Przepisy związane i standardy

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego;

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie;

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” z późniejszymi zmianami;

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych z późniejszymi zmianami

Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych

Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne

| | |
|---------------------|---|
| PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonów. |
| PN-EN 206:2014-04 | Beton. |
| BN-85/8984-01 | Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary. |
| PN-EN 197-2:2014-05 | Cement |
| PN-EN 12620+A1:2010 | Kruszywa do betonu. |
| BN-76/8984-17 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania. |
| BN-72/3233-13 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe. |
| BN-88/8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania. |
| PN-E-05030/10:2004 | Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania. Ochrona metalowych części podziemnych. |
| PN-EN 197-1:2012 | Projekty budowlane. Obliczenia statyczne. |
| BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| PN-EN 13242+A1:2010 | Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| PN-EN 61386-1:2011 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wym. ogólne |
| PN-EN 61386-21:2005 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych |

| | |
|---------------------|---|
| PN-EN 61386-22:2005 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 22: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych giętkich |
| PN-EN 61386-23:2005 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 23: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych elastycznych |
| PN-EN 61386-24:2010 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 24: Wymagania szczegółowe --Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi |
| PN-EN 61386-25:2012 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 25: Wymagania szczegółowe. Osprzęt do mocowania rur instalacyjnych |
| ZN-OPL-001/93 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne. |
| ZN-OPL-002/96 | Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne. |
| ZN-OPL-004/15 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-005-1/14 | Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1: Włókna światłowodowe wymagania i badania. |
| ZN-OPL-005-2/14 | Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2: Kable światłowodowe. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-006/15 | Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-008/14 | Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-009/13 | Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-010/16 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osprzęt telekomunikacyjnych linii kablowych napowietrznych. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-011/96 | Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne. |
| ZN-OPL-012/15 | Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-013/15 | Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-014/15 | Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-022/15 | Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-023/16 | Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-025/99 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo - lokalizacyjne. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-026/06 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-027/96 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne. |
| ZN-OPL-028/15 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-029/15 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-030/05 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-031/11 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-032/05 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-033/05 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-035/12 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-036/15 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-037/10 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające telekomunikacyjnych obiektów budowlanych. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-039/97 | Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Linie optotelekomunikacyjne. |
| ZN-OPL-040/97 | Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. (Uzupełnienie do KNR 5-01) |

| | |
|---------------|--|
| ZN-OPL-042/00 | Karty telekomunikacyjne. Elektroniczna karta stykowa. Podstawowe wymagania i badania. |
| ZN-OPL-043/14 | Linie optotelekomunikacyjne. Tłumiki światłowodowe do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-044/13 | Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania |
| ZN-OPL-045/13 | Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-046/13 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-047/06 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przełącznice główne PG (MDF). Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-048/14 | Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-049/14 | Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe cyrkulatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania. |
| ZN-OPL-050/14 | Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe izolatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania. |