

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.03.04

**PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII
TELEKOMUNIKACYJNYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 191 w m. Zacharzyn.

ST dotyczy przebudowy i zabezpieczenia urządzeń telekomunikacyjnych własności Orange Polska SA i Wielkopolskiej Sieci Szerokopasmowej SA.

1.2. Określenia podstawowe

- 1.2.1 Kablowa sieć miejscowa - sieć łączy telefonicznych z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.
- 1.2.2 Sieć abonencka - część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.
- 1.2.3 Sieć magistralna - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
- 1.2.4 Sieć rozdzielcza - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
- 1.2.5 Łącze - zestaw przewodów i urządzeń między centralami, centralą a aparatem abonenckim.
- 1.2.6 Tor abonencki - para żył kablowych lub napowietrznych między centralą a aparatem telefonicznym.
- 1.2.7 Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.
- 1.2.8 Studnia kablowa - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- 1.2.9 Studnia kablowa magistralna – studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.
- 1.2.10 Studnia kablowa rozdzielcza – studnia wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.
- 1.2.11 Studnia kablowa szafkowa – studnia kablowa przed szafką lub rozdzielnicą kablową.
- 1.2.12 Studnia kablowa szafkowa – studnia kablowa przed szafką lub rozdzielnicą kablową.
- 1.2.13 Szafka kablowa - metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą do montażu głowic kablowych.
- 1.2.14 Sieć rozdzielcza – część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
- 1.2.15 Telekomunikacyjna linia kablowa napowietrzna – linia składająca się z kabli napowietrznych oraz osprzętu i podbudowy słupowej (słupów).
- 1.2.16 Telekomunikacyjna linia światłowodowa – linia optotelekomunikacyjna wybudowana z kabli światłowodowych.
- 1.2.17 Telekomunikacyjna linia kablowa miejscowa – linia telekomunikacyjna wybudowana z kabli symetrycznych typu miejscowego.
- 1.2.18 Światłowód – element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciem, pozwalający na transmisję fali świetlnej.
- 1.2.19 Osprzęt - zestaw elementów (wsporników, uchwyty do zawieszania kabli).

- 1.2.20 Słup przelotowy - słup przeznaczony do podtrzymywania kabli bez przejmowania ich naciągu lub przyjmujący nieznaczny naciąg i ustawiony na trasie prostej lub na załomie nieprzekraczającym 5 st.
- 1.2.21 Słup krańcowy - słup ustawiony na zakończeniu linii i przejmujący jednostronny naciąg kabli.
- 1.2.22 Największy zwis normalny - większy ze zwisu, który występuje bądź przy temperaturze otoczenia 40oC, bądź przy obciążeniu kabli sadzią normalną przy temperaturze otoczenia -5oC i bezwietrznej pogodzie.
- 1.2.23 Przęsło - odcinek linii napowietrznej pomiędzy osiami sąsiednich słupów.
- 1.2.24 Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- 1.2.25 Długość elektryczna - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.
- 1.2.26 Falowanie kabla - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel
- 1.2.27 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.
- 1.2.28 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.
- 1.2.29 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.
- 1.2.30 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.
- 1.2.31 Odległość podstawowa – najmniejsza dopuszczalna odległość linii telekomunikacyjnej od innych urządzeń uzbrojenia terenowego zabezpieczająca linię przed szkodliwym oddziaływaniem tych urządzeń, bez zabiegów dodatkowych.
- 1.2.32 Zabezpieczenie specjalne linii telekomunikacyjnej – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej w przypadku zmniejszenia odległości pomiędzy linią a innymi urządzeniami zbrojenia terenowego do połowy odległości podstawowej.
- 1.2.33 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 dotyczy robót związanych z przebudową i zabezpieczeniem linii kablowych i przepustów dla istniejących linii telekomunikacyjnych i obejmuje:

Przebudowa urządzeń teletechnicznych ORANGE POLSKA S.A:

- budowa rur osłonowych RHDPEp110/6,3mm,
- budowa rur dwudzielnych RHDPE-D160mm,
- budowa rur dwudzielnych RHDPE-D110mm,
- budowa studni kablowych SKO-2g,
- budowa studni kablowych SKR-1,
- przebudowę kabli sieci miejscowej
- przebudowę kabli sieci abonenckiej,
- przebudowę kabli światłowodowych,
-

Przebudowa urządzeń teletechnicznych WSS S.A.:

- przebudowa pakietu mikrorur,
- budowa rur osłonowych RHDPEp110/6,3mm,
- budowa studni kablowych SKO-2g
- przebudowa mikrokabla światłowodowego 24J.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

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 układania 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, rury ochronne

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury powinny odpowiadać normie PN-80/C-89203. Do osłony kabli i rurociągów zastosować rury ochronne RHDPEp 110/6,3, RHDPE dwudzielne 160 i 110mm, do budowy rurociągów kablowych zastosować rury RHDPEwp 40/3,7mm oraz pakiet mikrorur 4x12/8mm.

2.4. Kable

Typy kabli telekomunikacyjnych, ich pojemności i średnice żył ustala się w uzgodnieniu z właścicielem urządzeń (przebudowy) lub odpowiednimi zapisami PFU. 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, Z-XOTKtsd, Z-XOTKtmsd, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.5. 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 i SKO zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.6. Osłony złączowe

Należy zastosować osłony złączowe szczelne, odporne na działanie warunków zewnętrznych zgodnie z normą ZN-96/TP S.A.-031 i z Dokumentacją Projektową.

2.7. Pozostałe materiały

Pozostałe materiały, które nie zostały wymienione powyżej, a zostaną wskazane w dokumentacji projektowej takie jak: osprzęt do łączenia kabli, złączki rur, wsporniki kablowe, uziomy itd., muszą spełniać warunki określone w punkcie 2.1. niniejszej specyfikacji.

2.8. Demontaż

Wszystkie 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.

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. Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania Projektu technologicznego przewiertu. Projekt podlega akceptacji przez Inżyniera.

Budowę sieci telekomunikacyjnej należy wykonywać przed przystąpieniem do jakichkolwiek robót. Roboty telekomunikacyjne należy prowadzić pod stałym nadzorem właścicieli.

Wykonawca, przed przystąpieniem do prac związanych z przebudową sieci, opracuje harmonogram wykonania robót i uzgodni z właścicielem poszczególnych urządzeń sieci. Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinventaryzowania przebudowywanej sieci oraz do sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUDP. Na zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącymi urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie przekopy kontrolno - sprawdzające pod nadzorem uprawnionych przedstawicieli tych urządzeń. Wykonawca opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

Wykonawca zobowiązany jest w przypadku konieczności wykonania przełączenia z przerwą w łączności, przełączenia kabli i czas wykonania należy uzgodnić z właścicielem sieci i tak zorganizować wykonanie robót, aby przerwę w łączności ograniczyć do niezbędnego minimum.

5.2. Demontaż

Demontaż kolizyjnych odcinków kabli należy wykonać zgodnie z Dokumentami Wykonawcy i ST 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.

Wykopy pozostałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić 1,00 (bezpośrednio pod drogami 1,03). O wykorzystaniu zdemontowanych materiałów decyduje Inżynier. Prace należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.3. Roboty ziemne

Głębokości i szerokość wykopów

Głębokość i szerokość wykopów należy przyjąć zgodnie z normami zakładowymi ORANGE (ZN-96/TP S.A., ZN-10/TP S.A., ZN-11/TP S.A.) oraz Dokumentacją projektową.

Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem rur, dno wykopu powinno być wyrównane, wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 10 cm. Natomiast w przypadku ułożenia bezpośrednio kabla na dnie wykopu należy ułożyć kabel na 5 centymetrowej

warstwie podsypki piaskowej, bez naprężeń, z falowaniem w płaszczyźnie poziomej wynoszącym 0,3%.

Odwodnienie wykopu

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania Projektu technologicznego odwodnienia wykopu. Projekt podlega akceptacji przez Inżyniera.

5.4. Skrzyżowanie kanalizacji z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami. Najmniejsze dopuszczalne odległości między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi podaje ZN-9511P S.A. - 012/T.

5.5. Rurociąg kablowy, pakiet mikrorur

Do budowy rurociągów kablowych należy stosować rury z polietylenu o dużej gęstości typu RHDPEwp z warstwą poślizgową, rowkowane o średnicy 40/3,7 oraz pakiet mikrorur 4x12/8mm. (z warstwą poślizgową, rowkowane).

Obiekty ochronne należy wykonać z rur RHDPEp. Rury obiektowe wykonane metodą przewiertu sterowanego lub, jeśli to możliwe wykopem otwartym, a końce rur uszczelnić uszczelkami.

Rurociąg kablowy ułożyć na głębokości 1,0 m od górnej krawędzi rurociągu na 10 cm podsypce z piasku.

Zасыpywanie rurociągu powinno odbywać się piaskiem lub przesianą ziemią, etapami (min. trzy), po których każdorazowo należy grunt zagęścić.

Łączenie rur polietylenowych rurociągów kablowych 40mm powinno być wykonane przy użyciu złączek rurowych skręcanych. Do łączenia mikrorur i mikrokanalizacji zabudowywanych w odcinkach fabrykacyjnych stosować należy dedykowane do danego systemu mikrokanalizacji złączki przelotowe.

Do uszczelniania końców rur zarówno zajętych przez kable, jak i pustych stosować uszczelki.

Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego 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, zasypywanie rurociągu powinno odbywać się dwuetapowo. Najpierw należy umieścić warstwę podsypki, a dopiero po 24 godzinach, po ochłodzeniu się rur w ziemi, powinno nastąpić ostateczne zasypywanie rurociągu.

Przy zaciąganiu rur należy stosować osprzęt pomocniczy analogicznie jak przy zaciąganiu kabli metalowych (kołnierze ochronne, rolki, wsporniki itp.). Siła, z jaką można zaciągać rury kanalizacji wtórnej, powinna zawierać się w granicach od 2000 do 3000 N (200 - 300 kG).

Łączenie rur kanalizacji wtórnej dopuszczalne jest tylko w studniach kablowych.

Zmontowane odcinki kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego powinny być sprawdzone pod względem szczelności. Po napełnieniu rur sprężonym powietrzem do nadciśnienia 0,1 MPa, pomiar kontrolny wykonany manometrem technicznym po upływie 24 godzin nie może wykazać spadku ciśnienia większego, niż 10 kPa.

Nad rurociągiem w połowie głębokości wykopu, należy ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym napisem „UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY”. Razem z rurociągiem ułożyć kabel lokalizacyjny typu XzTKMXpw 2x2x0,8.

Pakiet mikrorur powinien być wyposażony w przewód lokalizacyjny.

Końcówki kabla należy wyprowadzić do studni i zakończyć w puszcze na kostce lub do słupka oznaczeniowo-pomiarowego.

W celu zapewnienia ciągłości przy przejściach rurociągiem przez obiekty wykonane metodą przecisku lub przewiertu kabel sygnalizacyjny powinien być również wciągnięty do rur przepustowych.

Na trasie linii doziemnej w miejscach charakterystycznych stosować znaczniki elektromagnetyczne.

Po ułożeniu rur a przed zasypaniem rowu powinna być wykonana inwentaryzacja geodezyjna.

Wykopy na odcinkach miejskich powinny być zasypywane warstwami po 20 cm z ubijaniem każdej warstwy. Na ulicach i w drogach grunt powinien być zagęszczony zgodnie z wymaganiami zarządcy. Urobek pozostały po zasypaniu wykopów powinien być wywieziony w wyznaczone miejsce. Wykopy z umocnionymi ścianami powinny być zasypane po demontażu umocnień.

Dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów rurociągu (w rurze ochronnej) a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w Rozporządzeniu M.I. z 26 października 2005r.

5.6. Telekomunikacyjne sieci kablowe

Stosowane typy kabli

Typy stosowanych kabli należy przyjąć zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Głębokość układania kabli

Głębokość ułożenia kabla w ziemi mierzona od dolnej powierzchni kabla ułożonego na dnie rowu powinna wynosić:

- 1 m - dla kabli światłowodowych układanych w rurociągu,
- 0,8 m - dla pozostałych kabli symetrycznych.

Zapasy kabli

W czasie układania kabli należy pozostawić następujące zapasy kabli:

- w miejscach styku dwóch odcinków fabrykacyjnych; końcówki kabli dla wykonania złącza powinny zachodzić na siebie na długość 1,5 m,
- przy złączach na kablach symetrycznych należy przewidzieć zapasy po 0,3 m z każdej strony złącza,

Oznaczenie przebiegu kabla

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

- przebieg kabla,
- położenie złączy, przepustów dla kabla oraz zapasów kabla.

Domiarowanie powinno być wykonane do istniejących w terenie obiektów stałych lub do słupków oznaczeniowych ustawionych w czasie budowy linii kablowej. Należy stosować słupki oznaczeniowe (SO) wg BN-74/3233-17.

Znakowanie kabli

Kable w studniach kablowych powinny być oznaczone opaskami kablowymi wg BN-78/3233-13 zawierającymi numer kabla.

Układanie kabli w kanalizacji

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

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,

w studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą, promień wygięcia kabla TKM nie powinien być mniejszy od 10-krotnej jego średnicy, a kabla XTKM od 12-krotnej jego średnicy, a kabli światłowodowych od 20 krotnej jego średnicy. Średnice gięcia nie mogą być większe niż podane przez producenta kabli.

5.7. Przełączenie kabli i montaż złączy kablowych

Przełączenia kabli należy wykonać bezprzerwowo.

Do wykonania złączy kablowych na kablach należy zastosować typy łączników żył i osłon złączowych wzmacnianych zgodnych z Dokumentami Wykonawcy. W przypadku braku możliwości zastosowania pojedynczych łączników żył, należy wykonać skręcanie żył i zastosować tulejki izolacyjne, a końcówki skrętek zalutować.

Kable należy oznakować w każdej studni kablowej przywieszkami identyfikacyjnymi o treści ustalonej przez właściciela kabla i tak aby przylegały do powłoki kabla, a przy złączach kablowych obustronnie. Ekran kabla powinien zachować ciągłość elektryczną na całej długości kabla.

Po wykonaniu montażu złącza kablowego na kablu doziemnym należy w takim miejscu posadzić słupek oznaczeniowy i wykonać dokładny domiar złącza z wykreśleniem i opisem na planie sytuacyjnym.

5.8. Montaż studni kablowych

Zaprojektowano studnie SKR-1, SKO-2g. Wykonywanie studni kablowych z prefabrykatów, bloczków betonowych i betonu lanego powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w typowej dokumentacji na te studnie (katalog).

Wykonać regulacje wysokości wszystkich studni kablowych dostosowując ramy i pokrywy do projektowanych rzędnych terenu. Przy wykonywaniu regulacji w przypadku stwierdzenia uszkodzenia ram i pokryw, elementy wymienić na nowe.

Istniejące studnie kablowe znajdujące się w obrębie robót wyraźnie oznaczyć i zabezpieczyć na czas budowy przed uszkodzeniem.

5.9. Układanie kabli światłowodowych

Zastosowana technologia zaciągania kabli do rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej powinna zapewnić ułożenie tych kabli bez uszkodzeń i naruszania zewnętrznych osłon ochronnych, przy zachowaniu promienia wyginania kabla nie mniejszego od 20 jego średnic.

Kabel należy układać w rurociągu metodą pneumatyczną. Ręczne lub mechaniczne zaciąganie kabli OTK jest dopuszczalne jedynie w uzasadnionych wypadkach, ale pod warunkiem ciągłej kontroli siły naciągu i stosowania urządzeń zabezpieczających przed przekroczeniem dopuszczalnej wielkości tej siły.

Przy zaciąganiu kabli OTK należy przestrzegać, aby temperatura otoczenia nie była niższa od -5°C.

W studniach kablowych kable powinny być wygięte łagodnym łukiem i przymocowane do ścian studni tak, aby nie ulegały uszkodzeniom mechanicznym.

Do montażu złączy kabli OTK powinny być stosowane osłony złączowe o pojemnościach dostosowanych do konstrukcji kabli.

Do zakończenia kabli w obiektach należy stosować przełącznice zatwierdzone przez właściciela sieci.

Połączenia światłowodów jednomodowych w złączu powinny być tak wykonane, aby tłumienność średnia przypadająca na jedną spoinę w złączu nie przekroczyła wartości 0,10 dB. Tłumienność spoin powinna być określona jako wartość średnia (z uwzględnieniem znaków) z pomiarów reflektometrycznych w obu kierunkach transmisji. Wymagania powinny być spełnione dla fal o długości 1310 nm i 1550 nm.

Tłumienność odbicia wstecznego (reflektancja) powinna być większa od 60dB.

W studniach kablowych i zasobnikach projektowany kabel optotelekomunikacyjny należy oznaczyć przywieszką identyfikacyjną o minimalnych wymiarach 45x70mm.

W trakcie budowy i montażu linii optotelekomunikacyjnej powinny być wykonane następujące pomiary:

- pomiar reflektometrem po zmontowaniu linii tj. po wykonaniu złączy z obu stron odcinka w obu oknach transmisyjnych (1310 i 1550 nm) na wszystkich włóknach dla uzyskania wykresów reflektometrycznych,
- pomiar optycznej tłumienności dla fal 1310 i 1550 nm na wszystkich włóknach zestawem do pomiaru mocy optycznej między punktami styku na stojakach zakończeniowo-podłączeniowych (od półzłącza rozłącznego) co daje tłumienność kabla optotelekomunikacyjnego,
- pomiary tłumienności odbicia wstecznego (reflektancji) złączy światłowodowych.

Zestaw pomiarowy powinien zawierać nadajnik optyczny na fale 1310 i 1550nm przy szerokości spektralnej (FWHM) 10nm.

5.10. Wykonanie zasyпки

Grunt należy zagęszczać warstwami. Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s powinien osiągnąć co najmniej 0,95. Pod jezdnią zasyпка do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do $I_s > 1,00$, natomiast w górnej warstwie do 20 cm od niwelety robót ziemnych $I_s > 1,03$. Szczegółowe zasady wykonania zagęszczenia podano w specyfikacji nr D 02.03.01.

5.11. Oznakowanie trasy kabla

Do oznaczenia trasy kabli telekomunikacyjnych należy użyć taśmy o treści: „UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY właściciel kabla” ułożonej w połowie głębokości ich ułożenia. Końce rur ochronnych kabli podziemnych lub zmianę kierunku ich przebiegu w terenie należy oznakować słupkami oznaczeniowymi SO literą „Ł”, tak aby ich części wystające miały wysokość min. 0,5m. Górna część słupka powinna być pomalowana kolorem pomarańczowym na odcinku 20cm. Końce rur przepustowych należy uszczelnić. Do oznaczenia rurociągu kablowego sieci światłowodowych należy zastosować taśmę ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym o treści „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY właściciel kabla” ułożonej w połowie głębokości ułożenia rurociągu, a do szczegółowego oznaczenia należy kabel lokalizacyjny ułożony na poziomie układanego rurociągu kablowego.

5.12. Urządzenia odgromowe

Urządzenia odgromowe na słupach końcowych i na których zaprojektowano zakończenie kabla w skrzynce kablowej należy wykonać bednarką z zachowaniem wymagań BN-64/3220-03.

5.13. Ułożenie rur ochronnych

W celu wykonania zabezpieczenia urządzeń telekomunikacyjnych należy zabudować na kablu odcinek rury ochronnej. Końce rur przepustowych należy uszczelnić.

5.14. Pomiary

W trakcie wykonywania połączeń kabli światłowodowych należy dokonywać pomiarów bieżących automatycznym zestawem wchodzącym w skład spawarki w celu oceny jakości spoięń. Przed przełożeniem i po zmontowaniu kabla konieczne jest wykonanie dokładnych pomiarów:

- właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną,
- tłumienności wynikowej metodą transmisyjną,

- współczynnika dyspersji chromatycznej światłowodów.

Należy zastosować reflektometr możliwie dużej rozdzielczości oraz miernik mocy optycznej z kalibrowanym nadajnikiem-źródłem światła. Pomiary mają na celu zlokalizowanie wadliwych złączy i wykrycie ewentualnych naprężeń i mikropęknięć. Ich wyniki należy zarejestrować w postaci wykresów wraz z nazwą, numerem linii i numerem przyrządu pomiarowego. Będą one stanowiły charakterystykę wzorcową linii.

Dla kabli miedzianych należy wykonać następujące pomiary:

- prądem stałym dla kabli sieci miejscowej,
- prądem zmiennym dla kabli dalekosiężnych i magistralnych,

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić pomiary końcowe.

5.15. Zabezpieczenie urządzeń rurami dwudzielnymi

- Do zabezpieczenia istniejących kabli ziemnych oraz kanalizacji kablowej należy używać rur dwudzielnych typu RHDPEd. Rury należy układać na gruncie ustabilizowanym betonem. W przypadku przedłużania przepustów, rury dwudzielne należy układać z zakładką min. 0,5 m. Aby zapobiec zamulaniu tych przepustów, łączenia odcinków rur uszczelnić należy płatami termokurczliwym i zamki - silikonem dekarским.
- W wykopach należy wymienić grunt i zagęścić go zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie drogowym.

5.16. Roboty rozbiórkowe

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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00."Wymagania ogólne".

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6. 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. Wykonawca powinien przed wbudowaniem przeprowadzić badania własne i sprawdzić, czy materiały posiadają deklarowane własności użytkowe, nie są uszkodzone, niepełnowartościowe.

6.2. Sprawdzanie materiałów

Sprawdzanie materiałów polega na stwierdzeniu zgodności Deklaracji właściwości użytkowych 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 tras kanalizacji i rurociągów

Sprawdzenie tras kanalizacji 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, których wyniki pomiarów należy porównać z wymaganiami z pkt. 5.12. oraz specyfikacją D02.03.01.

6.4. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji i rur osłonowych

W czasie wykonania ciągów kanalizacji sprawdzeniu podlegają:

- wykopy pod rury - ich wymiary,
- głębokość ułożenia rur,
- prostolinijność przebiegu,
- sposób zestawienia i łączenia rur,
- wykonanie skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów. Pomiary należy wykonywać za pomocą taśmy mierniczej i przez oględziny. W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru lub po wykonaniu próbnego wykopu na trasie. Sprawdzeniu podlega też zagęszczenie gruntów; wyniki pomiarów zagęszczenia należy przedłożyć w czasie odbioru robót.

6.5. Kable telekomunikacyjne

Kontrola jakości kabli telekomunikacyjnych polega na sprawdzeniu:

- montażu kabla i jego elementów poprzez oględziny,
- wymiarów, materiałów,
- poprawności doboru średnic żył i pojemności jednostkowych,
- głębokości ułożenia kabli w ziemi,
- ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi.

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

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy

Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m (metr) zamontowanych kabli ziemnych, kanałowych, rur osłonowych, przepustów kablowych, zdemontowanych kabli, wykonanej korekty trasy kabli ziemnych, wybudowanych rurociągów kablowych;
- 1 szt. (sztuka) wykonanych złączy na kablach miedzianych i światłowodowych, przepustów, spawów włókien światłowodowych w złączach; studni kablowych, regulacji wysokości studni, słupów, łączówek, magazynków z odgromnikami, skrzynek i słupków kablowych, uziomów; demontaż słupów, skrzynki słupowej, studni kablowych; wykonanych złączy rur, wykonanej kontroli szczelności rurociągów kablowych, wykonanych pomiarów na kablach miedzianych, wykonanych pomiarów włókien kabli światłowodowych,
- 1 m³ (metr sześcienny) dla robót ziemnych.

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

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową ST i dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

8.2. Sposób odbioru robót

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

Po wykonaniu przebudowy kablowej linii telekomunikacyjnej/kanalizacji kablowej 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 przebudowywanych odcinków urządzeń telekomunikacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z wymogami Gestora sieci.

Dokumentację powykonawczą należy sporządzić zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z wymogami Gestora sieci.

8.3. Uznanie robót za wykonane prawidłowo

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

8.3.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- kanały kablowe, bloki, rury osłonowe,
- podsypki i zasypki,

8.3.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji,
- wykonanie wykopów, jakoś i prawidłowość wykonania fundamentów.

8.3.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót przed przekazaniem użytkownikowi całości linii teletechnicznej. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań powinny być zgodne z obowiązującymi normami, ST oraz dokumentacją projektową. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjąć zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać usunięcie kolizji jak w punkcie 1.4.

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, ST D-M.00.00.00 oraz niniejszą ST, a w szczególności:

- wszystkie koszty dostosowania do wszystkich wymagań umowy z Wykonawcą (Warunków Kontraktu) i wszystkich wymagań ST
- wszystkie koszty unieszkodliwienia (składowania) odpadów oraz ochrony środowiska,
- koszty opinii, uzgodnień, koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględniane w cenie kontraktowej,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dowóz materiałów,
- przeprowadzenie badań polowych,
- geodezyjne wytyczenie tras,
- wykonanie przebudowy wszystkich kolidujących elementów linii telekomunikacyjnych,
- wykonanie wykopów,
- geodezyjny pomiar powykonawczy,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót
- usunięcie wad i usterek
- demontaże urządzeń (rur, kabli urządzeń osprzętu telekomunikacyjnego).

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszej ST 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

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 197-1:2012 Cement

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+A1:2012	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
ZN-96/TP S.A.-002	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne. Załącznik nr 1.
ZN-96/TP S.A.-004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania. Załącznik nr 2
ZN-11/TP S.A.-005-1	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1. Włókna światłowodowe.
ZN-11/TP S.A.-005-2	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2. Kable światłowodowe.
ZN-96/TP S.A.-006	Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania. Załącznik nr 4.
ZN-96/TP S.A.-007	Złącza światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania. Załącznik nr 5.
ZN-96/TP S.A.-008	Oslony złączowe. Wymagania i badania. Załącznik nr 6.
ZN-96/TP S.A.-009	Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania. Załącznik nr 7.
ZN-96/TP S.A.-010	Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do jednego kV. Wymagania i badania. Zał. nr 8.
ZN-96/TP S.A.-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania. Załącznik nr 9.
ZN-96/TP S.A.-012	Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania. Załącznik nr 10.
ZN-96/TP S.A.-013	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania. Załącznik nr 11.
ZN-96/TP S.A.-014	Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania. Załącznik nr 12.
ZN-96/TP S.A.-015	Rury polipropylenowe (PP). Wymagania i badania. Załącznik nr 13.
ZN-96/TP S.A.-016	Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe. Wymagania i badania. Załącznik nr 14.
ZN-96/TP S.A.-017	Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania. Załącznik nr 15.
ZN-96/TP S.A.-018	Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania. Załącznik nr 16.
ZN-96/TP S.A.-019	Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania. Załącznik nr 17.
ZN-96/TP S.A.-020	Złączki rur. Wymagania i badania. Załącznik nr 18.
ZN-96/TP S.A.-021	Uszczelki końców rur. Wymagania i badania. Załącznik nr 19.
ZN-10/TP S.A.-022	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne.
ZN-12/TP S.A.-023	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-024	Zasobniki złączowe. Wymagania i badania. Załącznik nr 22.
ZN-99/TP S.A.-025	Taśmy ostrzegawcze - lokalizacyjne. Wymagania i badania. Załącznik nr 23.

ZN-96/TP S.A.-026	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania. Zał. nr 24.
ZN-96/TP S.A.-027	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne. Załącznik nr 25.
ZN-96/TP S.A.-028	Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania. Załącznik nr 26.
ZN-96/TP S.A.-029	Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania. Załącznik nr 27.
ZN-05/TP S.A.-030	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
ZN-11/TP S.A.-031	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe-termokurczliwe i owijane.
ZN-05/TP S.A.-032	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznikowe.
ZN-05/TP S.A.-033	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych.
ZN-96/TP S.A.-034	Łączówki i zespoły łączówkowe przełącznicowe. Wymagania i badania. Zał. nr 32.
ZN-12/TP S.A.-035	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa.
ZN-13/TP S.A.-036	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
ZN-10/TP S.A.-037	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekom.
ZN-96/TP S.A.-038	Przełącznica cyfrowa symetryczna 2Mbps. Wymagania i badania. Załącznik nr 36.
ZN-05/TP S.A.-041	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Pokrywy wewnętrzne zabezpieczające dostęp do studni kablowych. Wymagania i badania.

