

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH

**Zwiększenie mobilności Subregionu Północnego i dostępu do sieci
TEN-T poprzez przebudowę dróg powiatowych na ciągu DK1 –
Poczesna – Mazury-Młynek-Wąsosz-DW 908**

INWESTOR: Powiatowy Zarząd Dróg w Częstochowie
ul. Sobieskiego 9

ADRES INWESTYCJI: WOJEWÓDZTWO ŚLĄSKIE,
POWIAT CZĘSTOCHOWSKI

BRANŻA: Przebudowa sieci telekomunikacyjnej

STADIUM: SPECYFIKACJA TECHNICZNA

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PRACOWNIA PROJEKTOWA NIWELETA
mgr inż. Tomasz Gacek
43-303 Bielsko Biała, ul. Jesionowa 14/131

PROJEKTOWAŁ: inż. Marek Kołodziej
Uprawnienia budowlane w telekomunikacji
upr. Decyzja nr 1793/99U



Bielsko – Biała, listopad 2015r.

D.01.03.04

PRZEBUDOWA SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem opracowania jest STWiORB przebudowy sieci telekomunikacyjnej własności SITEL sp. z o.o. oraz Orange Polska S.A.

W związku ze zwiększeniem mobilności Subregionu Północnego i dostępu do sieci TEN-T poprzez przebudowę dróg powiatowych na ciągu DK1 – Poczesna – Mazury-Młynek-Wąsosz-DW 908.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy i/lub zabezpieczenia sieci teletechnicznej zgodnie z projektem wykonawczym.

W zakres robót wchodzi:

- wytyczenie geodezyjne przebiegu sieci
 - wykopanie wykopu pod studnie kablone,
 - wykonanie i zasypanie wykopu pod rury
 - wykonanie przepustu pod drogą,
 - budowa studni kablowych,
 - ułożenie rur RHDPE,
 - sprawdzenie drożności kanalizacji kablowej.
 - wykopanie i zasypanie rowu kablowego,
 - układanie kabli w rurach ochronnych
 - montaż kabli,
 - wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli,
 - zabezpieczenie kabli,
 - znakowanie kabli,
 - wciągnięcie kanalizacji wtórnej
 - pomiary kabli
 - demontaż elementów poziomych.
 - wykonanie geodezyjnego pomiaru powykonawczego
- Uwaga: Trasy pokazano na orientacji, planach sytuacyjnych

1.4. Określenia podstawowe

Blok rurowy (moduł wielootworowy) – blok z tworzywa sztucznego o długości na ogół 6 m, z wieloma otworami o różnym przekroju (okrągłym, kwadratowym, trapezowym), stosowany do budowy kanalizacji pierwotnej.

Ciąg kanalizacji kablowej - zestaw przewodów (rur, otworów) kanalizacyjnych służących do układania w nich (wciągania) kabli. W zależności od ilości przewodów (rur, otworów) w zestawie rozróżniamy kanalizację jedno, dwuotworową, itd.

Długość elektryczna - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.

Długość fali odcięcia – graniczna długość fali dla danego światłowodu, powyżej której światłowód staje się światłowodem jednomodowym.

Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka – długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.

Doprowadzenie kanalizacji – krótkie odcinki kanalizacji łączące studnie stacyjne z komorami kablowymi lub studnie rozdzielcze z budynkami albo ze studniami przy słupach kablowych.

Element wytrzymałościowy kabla – element ośrodka kabla, zwiększający jego odporność na działanie sił rozciągających.

Falowanie kabla - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel

Głowica kablowa – urządzenie do szczelnego zakończenia kabla. Podstawowymi częściami głowicy są a) łączówka (kilka łączówek), która umożliwia łączenie przewodów transmisyjnych w kablu z podobnymi na zewnątrz i b) kadłub (pudło).

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

Kanał kablowy – kanał w ścianie, stropie, podłodze, na mostach lub w ziemi przykryty płytami zdejmowanymi zupełnie lub częściowo przeznaczony do układania kabli.

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

Kanalizacja pierwotna - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.

Kanalizacja wtórna - zespół rur wciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

Kanalizacja magistralna - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona dla kabli magistralnych, międzycentralowych, dalekosiężnych itp.

Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli rozdzielczych.

Kanalizacja specjalna - kanalizacja pierwotna z rur stalowych, wypełnionych rurami z tworzyw sztucznych przeznaczona dla kabli na terenie stacji elektroenergetycznych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie, ograniczająca niebezpieczne oddziaływanie urządzeń elektroenergetycznych na kable.

Kable miejscowe - (symbol zawiera - TKM np. XzTKMXpw) pozostałe kable telekomunikacyjne.

Kable światłowodowe - (optotelekomunikacyjne, OTK) z torami w postaci włókien światłowodowych, wzdłuż których jako nośniki informacji przesyłane są impulsy świetlne.

Kabel optotelekomunikacyjny – kabel OTK – kabel zawierający światłowody do transmisji telekomunikacyjnej.

Kabel (optotelekomunikacyjny) dielektryczny (d) - kabel optotelekomunikacyjny, nie zawierający elementów metalowych

Kabel rozetowy – kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku światłowody umieszczone w jednej lub kilku rozetach.

Kabel tubowy – kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym, w postaci luźnych tub, skręconych wokół elementu wytrzymałościowego.

Kabel rozetowo-tubowy – kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku rozety, w rowkach w których umieszczone są światłowody w luźnych tubach.

Kabel kanałowy – kable przeznaczone do układania w kanalizacji wtórnej lub z rurociągach kablowych.

Kabel trudnopalny – kabel o powłoce z materiału trudnopalnego (bezhalogenowego) wg IEC 331-1

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

Komora studni -środkowa część studni kablowej.

Linia kablowa magistralna - kabel sieci miejscowej, którego początek stanowi głowica kablowa w centrali telefonicznej, zakończony głowicami (może być jedna głowica) umieszczonymi w szafkach kablowych.

Linia kablowa rozdzielcza - kabel sieci miejscowej wyprowadzony z głowicy umieszczonej w szafce kablowej, lub niekiedy w centrali, zakończony głowicami w tzw. puszkach kablowych, skrzynkach kablowych itp., z których wykonane są przyłącza do abonentów.

Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.

Linia rozgraniczająca – linia na mapie geodezyjnej rozgraniczająca tereny o różnym sposobie ich użytkowania.

Linia optotelekomunikacyjna (OK) – linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.

Linia optotelekomunikacyjna magistralna (OM) – linia optotelekomunikacyjna łącząca centralę lub koncentrator z punktem rozdzielczym sieci miejscowej.

Luźna tuba - pokrycie wtórne światłowodu, luźne, wykonane w postaci elastycznej rurki, w której włókno ma duży stopień swobody.

Łącze - zestaw przewodów i urządzeń między centralami, centralą a aparatem abonenckim.

Łącznik światłowodu - element osprzętu stosowany do trwałego łączenia włókien światłowodowych

Mód światłowodowy – pojedynczy rodzaj drgania elektromagnetycznego wzbudzonego w światłowodzie.

Obiekt kablowy (przepust kablowy) - wiązka rur o jednakowej długości ułożonych warstwami (w szczególnym przypadku wiązkę może stanowić jedna rura) dla umożliwienia przeciągania nowych kabli bez kopania (na długości obiektu) rowu. Niekiedy obiekt spełnia rolę zabezpieczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, elektrochemicznymi, lub przed przepięciami.

Odcinek wzmacniakowy – odcinek linii kablowej między dwoma sąsiednimi stacjami wzmacniakowymi.

Odległość podstawowa – najmniejsza dopuszczalna odległość linii telekomunikacyjnej od innych urządzeń uzbrojenia terenowego zabezpieczająca linię przed szkodliwym oddziaływaniem tych urządzeń, bez zabiegów dodatkowych.

Odgałęźnik rurowy - odcinek rury z tworzywa sztucznego z wmontowanym odcinkiem odgałęźnym rury z tego samego tworzywa, używany w celu uzyskania punktu odgałęźnego kanalizacji pierwotnej bez potrzeby budowy studni.

Odgałęziacz optoelektroniczny (OOE) – układ aktywny transformujący sygnał optyczny ze światłowodu do toru abonenckiego o żyłach miedzianych i odwrotnie.

Ośłona łączowa – szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do łącza kablowego szczelnie połączona z powłoką kabla.

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

Pęczek światłowodowy – kilka światłowodów, ułożonych razem w luźnej tubie.

Pokrycie wtórne światłowodu – zewnętrzna warstwa ochronna, otaczająca światłowód w pokryciu pierwotnym, wraz z ewentualną warstwą buforową, mającą na celu dodatkowe wzmocnienie mechaniczne i zabezpieczenie światłowodu przed szkodliwym wpływem otoczenia.

Pokrywa studni - oprawa wypełniona betonem.

Przywieszka identyfikacyjna – element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin.

Rama wjazdu - obramowanie wjazdu studni kablowej

Rozeta – profilowany element konstrukcyjny ośrodka kabla w postaci pręta, wytłoczonego na elemencie wytrzymałościowym kabla, zawierający na swej zewnętrznej powierzchni symetrycznie rozmieszczone rowki o kształcie trapezowym lub litery „V”, przebiegające wzdłuż linii tworzącej, spiralnej, ze skokiem systematycznym lub skokiem zmiennym „S-Z”. W rowkach umieszczane są, w procesie produkcji kabla, światłowody w pokryciu pierwotnym, lub czasami w pokryciu pierwotnym i wtórnym.

Rozgałęziacz światłowodowy (RS) – układ światłowodowy rozgałęźny pasywny.

Rurociąg kablowy - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników łączowych układany bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).

Rura kanalizacji kablowej pierwotnej – rura osłonowa z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej

Rura cienkościenna (kanalizacji pierwotnej) – rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki od 3 mm do 5 mm przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi.

Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej) – j.w., lecz o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych np. pod jezdniami ulic, placami, torowiskami itp.

Rura trudnopalna – rura z tworzywa sztucznego nie rozprzestrzeniającego płomieni (bezhalogenowa) lub stalowa.

Rura specjalna – rura grubościenna do budowy przejść kanalizacji przez przeszkody terenowe.

Rura przepustowa - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

Rura kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE) - rura z polietylenu o dużej gęstości służąca do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, a także części kanalizacji rozdzielczej.

RHDPE z warstwą poślizgową – rura RHDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.

RHDPE z preinstalowanym kablem lub linką – rura RHDPE z fabrycznie umieszczonym wewnątrz kablem światłowodowym lub linką (taśmą) zaciągową.

Rura łukowa – wygięty odcinek rury z tworzywa sztucznego, stosowany w ciągu kanalizacji pierwotnej w celu zmiany kierunku jej przebiegu na odcinku między sąsiednimi studniami.

Sieć międzycentralowa - część linii miejscowej obejmująca linie łączące centrale telefoniczne w jednym mieście.

Sieć miejscowa - sieć łączy telefonicznych obszaru jednego miasta z urządzeniami liniowymi, łącząc centrale między sobą, oraz centrale ze stacjami abonenckimi.

Sieć abonencka - część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych lub central abonenckich.

Sieć instalacyjna - część sieci abonenckiej obejmująca linie między głowicami, puszkami i skrzynkami kablowymi rozdzielczymi a aparatami telefonicznymi.

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

Słupek oznaczeniowy (SO) - słupek betonowy służący do oznaczania w terenie trasy linii telekomunikacyjnej w terenie i jej punktów charakterystycznych.

Słupek oznaczeniowo-pomiarowy (SOP) - słupek betonowy służący do przyłączania przewodów systemu ochrony antykorozyjnej linii z kabli o powłokach metalowych lub przewodów do lokalizacji trasy linii z kabli dielektrycznych i umożliwiający wykonanie odpowiednich pomiarów.

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.

Stojak zakończeniowo-przełącznicowy - stojak (SZP), służący do zainstalowania końcowy lub rozdzielczych złączy kabli liniowych i zakończenia poszczególnych włókien światłowodowych półzłączkami rozłącznymi stacyjnymi, umożliwiającymi przełączanie torów światłowodowych między sobą oraz dołączanie do nich kabli stacyjnych lub sznurów pomiarowych.

Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągiem kanalizacji kablowej, lub (studnia końcowa) na końcu ciągu, w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana na ciągu kanalizacji magistralnej.

Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana na ciągu kanalizacji rozdzielczej, nie mająca bezpośredniego połączenia z ciągiem kanalizacji magistralnej.

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

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

Szafka kablowa - szafka metalowa lub z mas termoplastycznych zamocowana na fundamencie betonowym lub na studni kablowej. Zawiera konstrukcję do mocowania głowic kablowych.

Szyb kablowy - wydzielony, obudowany, pionowy szyb, łączący co najmniej dwie kondygnacje budynku, przeznaczony do układania w nim kabli.

Ścisła tuba - pokrycie wtórne światłowodu przylegające ściśle do pokrycia pierwotnego **Światłowód jednomodowy** - światłowód (J), w którym rozchodzi się tylko jeden mód, w danym zakresie długości fal.

Światłowód wielomodowy - światłowód, w którym rozchodzi się więcej niż jeden mód, w wykorzystywanym zakresie długości fal.

Światłowód gradientowy - światłowód wielomodowy, o gradientowo zmiennym, w przekroju poprzecznym, profilu współczynnika załamania światła.

Światłowód skokowy - światłowód o skokowym rozkładzie współczynnika załamania n_1 i płaszczy n_2 , przy czym $n_2 > n_1$.

Taśma ostrzegawcza - taśma, zazwyczaj 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.

Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna - j.w. z dodatkowo umieszczonym metalowym elementem lokalizacyjnym (metalową taśmą).

Telefoniczna sieć kablowa miejscowa w układzie jednoczłonowym - sieć abonencka składająca się z jednego zasadniczego członu obejmującego linie kablowe od centrali bezpośrednio do głowic, puszek lub skrzynek kablowych rozdzielczych.

Telefoniczna sieć kablowa miejscowa w układzie dwuczłonowym - sieć abonencka składająca się z dwóch zasadniczych członów: sieci magistralnej i sieci rozdzielczej.

Telekomunikacyjna linia kablowa międzymiastowa - linia łącząca co najmniej dwie centrale międzymiastowe.

Telekomunikacyjna linia kablowa wewnątrzstrefowa - linia łącząca centralę okręgową z centralą międzymiastową.

Tunel kablowy – tunel przeznaczony lub przystosowany do układania w nim kabli i umożliwiający poruszenie się obsługi w jego wnętrzu.

Tor abonencki - para żył kablowych lub napowietrznych między centralą a aparatem telefonicznym.

Trasa kabla - linia łamana pokrywająca z dokładnością do 0,5m (w miejscu ułożenia zapasu szerokość pasa zajętego przez kabel jest większa i może wynosić do kilku metrów) rzeczywiste położenie kabla.

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

Uszczelki końców rur – zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.

Warstwa buforowa – pokrycie pośrednie, nałożone na pokrycie pierwotne światłowodu, dodatkowo zabezpieczające światłowód przed szkodliwym wpływem naprężeń mechanicznych.

Właz studni - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

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

Wiązki wielorurkowe RHDPE – zespoły dwóch lub kilku RHDPE połączonych mostkami.

Wspornik kablowy – wspornik zamocowujący kabel w studni kablowej.

Wstawka - nowy odcinek linii wbudowany w linię istniejącą bez obejścia równoległego (rokadowego).

Zabezpieczenie specjalne linii telekomunikacyjnej – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej w przypadku zmniejszenia odległości pomiędzy linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego do połowy odległości podstawowej.

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.

Zapas kabla - dodatek długości kabla uzyskany przez ułożenie kabla w kształcie pętli lub zwojów.

Zasobnik złączowy – zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów, umieszczany bezpośrednio w ziemi.

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.

Złącze kablowe – miejsce połączenia 2 odcinków kabla.

Złączka rurowa – element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.

Złączka światłowodowa - element osprzętu stosowany do łączenia ze sobą włókien światłowodowych z możliwością ich wielokrotnego rozłączania i ponownego łączenia bez potrzeby rozcinania Włókien. Złączka składa się z dwóch części, zwanych półzłączkami.

Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00.

1.5. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne podano w STWiORB DM.00.00.00.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

2.1. Rodzaje materiałów

2.2. Wymagania ogólne

Wyroby do budowy sieci teletechnicznej muszą być legalne. Definicja legalna wyrobu budowlanego jest zawarta w art. 2 pkt 1 ustawy o wyrobach budowlanych o których mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 oraz z 2004 r. Nr 6, poz. 41). Systemy oznakowania wyrobów musi być zgodny z art. 5 ust. 1 ustawy o wyrobach budowlanych, art. 8 ust. 2 i 4 ustawy oraz art. 10 ust. 1 przedmiotowej ustawy.

Wszystkie wbudowane przez wykonawcę materiały powinny posiadać, wydane przez producenta, deklaracje zgodności wyrobu z wymogami nakładanymi z mocy prawa na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, oraz deklarację zgodności z odpowiednimi normami technicznymi. Wszystkie materiały przeznaczone do zabudowy winny być zatwierdzone przez Inżyniera rezydenta (Inspektora branżowego i Głównego Technologa). Materiały winny być zaakceptowane przez gestora sieci. W uzasadnionych przypadkach zastosowanie materiałów o lepszych parametrach wymaga akceptacji kosztów.

2.2.1. Składowanie materiałów na budowie

Elementy studni mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany studni należy układać w oddzielnych stosach.

Rury, mogą być składowane na polu składowym w miejscach nie narażonych na działanie mechaniczne.

Materiały inne drobne materiały można składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

2.2.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na budowę materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości ich wykonania, materiały te przed wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

2.2.3. Kable

Przebudowa kabli miedzianych

Do budowy zastosować kable miejscowe pęczkowe, o izolacji z polietylenu piankowego z jedną lub dwiema warstwami z polietylenu jednolitego, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.

Przełączenie kabli wykonujemy metodą bezprzerwową.

Przebudowa kabli światłowodowych

Do budowy kabla światłowodowego w kanalizacji wtórnej należy zastosować kable zgodnie z projektem wykonawczym. Są to kable optotelekomunikacyjne z włóknami jednomodowymi skręconymi wokół elementu wytrzymałościowego, z ośrodkiem tubowym, wzdłużnie uszczelnionym, w powłoce polietylenowej, dielektryczny.

Optyczne i geometryczne parametry włókna:

średnica pola modów $9,2 \pm 0,4/125 \pm 1 \mu\text{m}$ dla 1310 nm

tłumienność jednostkowa dla fali: $1300 \text{ nm} \leq 0,40 \text{ dB/km}$

$1550 \text{ nm} \leq 0,25 \text{ dB/km}$

dyspersja chromatyczna: $\leq 3,5 \text{ ps/nm} \cdot \text{km}$ dla fali 1285 - 1330 nm

$\leq 20 \text{ ps/nm} \cdot \text{km}$ dla fali 1525 - 1575 nm

długość fali odcięcia $\lambda_{\text{cc}}: \leq 1270 \text{ nm}$

średnica światłowodu w pokryciu pierwotnym po barwieniu: $260 \pm 20 \mu\text{m}$

pozostałe parametry kabla są zgodne z normami IEC, ETSI oraz wymaganiami techniczno-eksploatacyjnymi dla kabli i linii światłowodowych.

Przykładowe parametry mechaniczne kabla 12J:

średnica zewnętrzna: 11,5 mm

liczba tub 2 szt.

liczba włókien w tubie 6 szt.

masa kabla: 100 kg/km

minimalny promień zginania - dynamiczny: 180 mm

minimalny promień zginania - statyczny: 230 mm
maksymalna siła ciągnięcia - dynamiczna: 2000 N
maksymalna siła ciągnięcia - statyczna: 1000 N

Wszystkie materiały montażowe potrzebne do budowy łącza światłowodowego wykazane są w projekcie wykonawczym oraz w przedmiarze robot. Połączenia spawane włókien światłowodowych winny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości 0,15dB, natomiast tłumienność złązek stacyjnych nie może być większa niż 0,3dB, natomiast tłumienność odbiciowa nie powinna być mniejsza niż 30dB.

2.2.4. Piasek

Do zasypania rur w ziemi powinien być użyty piasek zwykły o wskaźniku różnoziarnistości $U > \text{lub} = 5$, nie noszący cech wysadzinowości. Piasek do zasypania powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-13242+A1:2008.

Wodoprzepuszczalność (podsypki, obsypki, zasypki) winien wynosić $k_{10} > 10^{-5}$ m/s. Dopuszcza się obliczanie współczynnika filtracji na podstawie granulometrii z zastosowaniem wzorów empirycznych np. wg normy ISO/TS/17892-11:2004. Zaleca się aby grunt zasypki był niespoisty.

Do zasypania rur w terenach zielonych dopuszcza się użycie piasku zwykłego o wskaźniku różnoziarnistości $U > \text{lub} = 3$, nie noszący cech wysadzinowości, bez określania innych jego cech. Piasek do zasypania powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-13242+A1:2008.

2.2.5. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy zastosować folię kalendrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. w kolorze pomarańczowym z napisem: Uwaga! Kabel telekomunikacyjny.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03

Dla rurociągu kablowego z kablem światłowodowym należy użyć folii z wkładką metalową w kolorze pomarańczowym z napisem Uwaga! Kabel światłowodowy (taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna) z informacją o właścicielu kabla.

2.2.6. Rury

Do budowy zastosować rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości RHDPE które posiadają wysoką sztywność obwodową i są stosowane w wykopach otwartych.

Do budowy kanalizacji pierwotnej zastosowano rury RHDPE grubości ścianki minimum 6mm. Do zabezpieczenia kabli i rurociągów kablowych zastosować rury RHDPE np. 120 i 160. Do budowy przewiertów zastosować rury RHDPE o grubości ścianki min 6,0mm. Zastosowane rury powinny mieć następującą sztywność obwodową:

Pod jezdnią należy stosować rury o sztywności obwodowej $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$. Poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$.

Do przecisków i przewiertów sztywność obwodowa powinna być co najmniej $SN \geq 10 \text{ kN/m}^2$, a prace przeciskowe i przewiertowe powinny gwarantować odpowiednie zagęszczanie gruntów w strefie ułożenia przewodu.

Do wykonywania osłon kabli nad ziemią na obiektach mostowych przewody wykonane z rur układane w betonie lub w miejscach zakrytych przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych ułożonych na ciągłym podłożu mogą być wykonane z rur o sztywności obwodowej $SN \geq 2 \text{ kN/m}^2$.

Natomiast przewody podwieszane punktowo w miejscach odkrytych narażonych na bezpośrednie działanie promieni słonecznych powinny mieć sztywność obwodową $SN \geq 5 \text{ kN/m}^2$ oraz mieć barwę czarną, uzyskaną przez dodanie 2% barwnika na bazie sadzy aktywnej. W przypadku innych barw powinny zawierać dodatki zabezpieczające przed działaniem promieni UV powodującym przyspieszone starzenie.

Wyrób winien być zgodny z normą PN-EN 50086-2-4, oraz dyrektywą nr 2006/95/WE.

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu budowy, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.2.7. Elementy betonowe prefabrykowane

Studnie kablowe prefabrykowane –

Studnia kablowa KKR-1 i SKO-2 (np. SKO-PD-2-Z-CZ czy SKO-P-2-Z-CZ) występuje w postaci dwuelementowej, góra i dół korpusu jako dwa oddzielne elementy studni. Studnia ta wykorzystywana jest do budowy sieci rozdzielczych kanalizacji teletechnicznej. Studnia kablowa rozdzielcza spełnia wymagania normy BN-73/8984-01.

Uwaga:

Szczegóły dotyczące danego modelu studni w poszczególnych klasach obciążenia, znajdują się w karcie katalogowej. Montaż studni powinien być wykonywany wg instrukcji producenta studni. Może to dotyczyć kolejności, sposobu ustawiania i łączenia elementów oraz materiałów i urządzeń pomocniczych. Po wytyczeniu geodezyjnym i wykonaniu wykopu o rozmiarach odpowiednich dla typu studni należy ustawić osadnik. Ziemię dookoła osadnika należy dokładnie ubić. Po zakończeniu prac teren wokół studni należy wyrównać i uporządkować, a zerwane nawierzchnie przywrócić do stanu pierwotnego. W studni należy umocować przywieszki identyfikacyjne zawierające tabliczki oznaczeniowe. W wybudowanych studniach kablowych zabudować zabezpieczenia mechaniczne.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST (szczegółowej specyfikacji technicznej) i w terminie przewidzianym kontraktem

3.2. Sprzęt do robót telekomunikacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- wciągarka ręczna
- koparka na podwoziu gąsienicowym
- ubijak spalinowy,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- megomierz
- mostek kablowy
- przesłuchomierz
- generator poziomu do 20kHz
- miernik poziomu do 20kHz

W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonane mechanicznie lub ręcznie. Sposób wykonania robót oraz sprzęt akceptuje inżynier kontraktu.

3.3. Sprzęt do budowy kabli światłowodowych

Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi gwarantować jakość robót określoną w dokumentacji projektowej, Polskich Normach i warunkach technicznych. Roboty będą wykonywane m.in. przy użyciu specjalistycznego sprzętu przeznaczonego do wykonywania prac przy kablach światłowodowych. Sprzęt używany przy realizacji robót musi być zaakceptowany przez przedstawiciela nadzoru ze strony zamawiającego.

Sprzęt wymagany do budowy kabla światłowodowego oraz wykonania niezbędnych pomiarów optycznych:

- dmuchawa gorącego powietrza
- reflektometr
- spawarka do światłowodów
- wciągarka mechaniczna do kabli, z rejestratorem siły naciągu
- wciągarka ręczna
- zespół prądowórczy jednofazowy 2.5 kVA
- zestaw do pomiarów mocy optycznej
- zestaw do pomiarów refleksyjności
- zestaw telefonów optycznych

W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonane mechanicznie lub ręcznie. Sposób wykonania robót oraz sprzęt akceptuje inżynier kontraktu.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST. D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4. Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

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

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii powinien wykazać się możliwością korzystania m.in. z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy

Przewożone na środkach transportu materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczeniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Za jakość wykonywanych robót oraz zastosowanych elementów i materiałów odpowiedzialny jest wykonawca robót. Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca jest zobowiązany powiadomić użytkownika (gestora sieci) o terminie przystąpienia do robót i uzyskać jego akceptację. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany uzgodnić z użytkownikiem termin i kolejność prac. Prace w pobliżu kabli gestora wykonywać po zgłoszeniu i pod nadzorem. Przed rozpoczęciem prac należy wytyczyć trasę linii kablowych zgodnie z dokumentacją formalno-prawną. Wytyczenie linii powinno być dokonane przez uprawnione służby geodezyjne. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w rysunkach, sprawdzając czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w rysunkach. Przed zasypaniem wykopów (studnie, linie kablowe, rurociągi kablowe, kanalizacja kablowa) należy wykonać inwentaryzację geodezyjną w wykopie otwartym.

5.2. Ogólny zakres prac

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i wskazaniem inspektora nadzoru. Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykopy powstałe po montażu i demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem (pospółka) i wyrównane do poziomu terenu (wymagania dla gruntu zasypowego winny być zgodnie z

punktem 2.2.4). Zgodnie z normą PN-S-02205:1998 zasypki przekopów poprzecznych przez jezdnie niezależnie od kategorii ruchu na drodze powinny uzyskać do głębokości 0,8m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik zagęszczenia 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań. Badanie wskaźnika zagęszczenia wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12. Badanie można również wykonać za pomocą płyty dynamicznej z uwzględnieniem wymagań dla dynamicznego odkształcenia E_{vd} . Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej i z normami. W miejscach kolizyjnych kanalizację układać na głębokościach określonych w dokumentacji projektowej. Kanalizacja na odcinkach między sąsiednimi studniami, powinna przebiegać po linii prostej. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur RHDPE mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m. Dopuszcza się rury z łuku o promieniu min. 2 m. Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3%. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek można zwiększyć do 2%, a do budynków do 5%. Do zestawów kanalizacji z rur RHDPE należy stosować rury z polietylenu o dużej gęstości o średnicy według dokumentacji projektowej i grubościach ścianek nie mniejszych od 6,0 mm wg BN-80/C-89205. Wytyczona w terenie trasa kanalizacji kablowej powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej. Głębokość i szerokość wykopów wynika z technologii prowadzenia prac, każde zmiany należy uzgodnić z inspektorem nadzoru. Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania normy BN-73/8984-05. 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. Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tablicy 5 normy BN-73/8984-05. Wykop należy zasypać i zagęścić zgodnie z punktem 2.10 normy PN-S-02205:1998. Na ciągach kanalizacji kablowej należy stosować studnie kablowe wg klasyfikacji i wymiarów zgodnych z wymaganiami normy BN-85/8984-01. Wykonywanie studni kablowych z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w typowej dokumentacji na te studnie (katalog). Przebudowa lub budowa nowych studni kablowych przewidziana jest z wykonaniem pokryw wypełnionych standardowo. Powierzchnia pokryw powinna być zlicowana z powierzchnią chodnika lub otaczającego terenu. W studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą, promień wygięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej jego średnicy. Przy skrzyżowaniu linii kablowej z rurociągiem podziemnym, kabel powinien być ułożony nad rurociągiem. Jeśli odległość w pionie między rurociągiem, a kablem mniejsza jest od podanych w tablicy 5 normy BN-76/8984-17 należy stosować jako rurę ochronną na długości po 1,0 m z obu stron miejsca skrzyżowania od gabarytu rurociągu. Skrzyżowania telekomunikacyjnych kabli miejscowych z elektroenergetycznymi liniami kablowymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-78/E-05125. Zbliżenia telekomunikacyjnej linii kablowej z linią elektroenergetyczną powinny być zgodne z PN-75/E-05100. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów podane są w tablicy 5 normy BN-76/8984-17.

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonać za pomocą szablonów wg BN-73/3238-08. Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-13 z wyraźnie odcisniętymi numerami.

5.3. Zabezpieczenie kabli ziemnych

Kabel na kolizyjnej długości należy ręcznie odkopać, oczyścić z resztek gruntu i piasku, a następnie założyć dwudzielną rurę ochronną RHDPEd. W trakcie robót nie dopuścić do deformacji i/lub uszkodzenia kabli. Całość zasypać piaskiem lub przesianą ziemią o grubości 5 cm. Zabezpieczony kabel zasypywać 20 cm warstwami piasku lub przesianej ziemi ubijając go mechanicznie. W połowie głębokości wykopu ułożyć nad kablem taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru pomarańczowego umożliwiającą szczegółową lokalizację przebiegu sieci.

5.4. Kanalizacja kablowa z rur RHDPE

Ułożenie rur zaprojektowano w wykopie otwartym, z rur RHDPE 110 o grubości ścianki min 6,3 mm. Głębokość ułożenia powinna być taka, aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu nawierzchni do górnej powierzchni rurociągu wynosiła min. 0,8m, głębokość przejścia pod drogami 1m.

Kanalizację należy budować prostoliniowo. Dopuszcza się wygięcie rur w taki sposób, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru wykonanego z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury i krawędziach zaokrąglonych (promień zaokrąglenia 5 mm).

Przed ułożeniem rur, dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem 0,1- 0,3% w kierunku jednej ze studni. Całość zasypać piaskiem lub przesianą ziemią o grubości 5 cm, Po ułożeniu rurociągu teletechnicznego zasypywać go 20 cm warstwami piasku lub przesianej ziemi ubijanymi mechanicznie. W połowie głębokości wykopu ułożyć Nad ciągiem rur należy umieścić taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru pomarańczowego umożliwiającą szczegółową lokalizację przebiegu sieci metodami elektrycznymi.

Po zakończeniu budowy zaleca się wykonanie kalibrowania wybudowanego ciągu teletechnicznego.

5.5. Regulacja pokryw studni kablowych

Na całym ciągu kanalizacji, na którym będą prowadzone roboty inwestycyjne należy dokonać regulacji pokryw studni kablowych tak, aby górna warstwa pokrywy była w jednym poziomie z nawierzchnią (chodnik, zieleniec, ect)

5.6. Budowa kanalizacji wtórnej

Na wskazanych odcinkach wciągnąć do kanalizacji teletechnicznej pierwotnej, kanalizację wtórną w postaci odcinków z rur RHDPE 32/2,9mm. Po zaciągnięciu, zmontowaniu i pomierzeniu kabli, we wskazanych miejscach rury połączyć złączkami skręcanymi i przymocować kanalizację wtórną do ścian studni. Technologia budowy kanalizacji wtórnej (rurociągu) oraz przebudowy kabli telekomunikacyjnych podana jest szczegółowo w dokumentacji projektowej. Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy

5.7. Budowa kabli

Do nowobudowanej kanalizacji lub wykopie kablowym, zaciągnąć lub ułożyć projektowane kable telekomunikacyjne. Wykonać odpowiednie złącza przelotowe oraz odgałęźne (miejsca usytuowania złączy są pokazane w projektach wykonawczych). Następnie przeprowadzić odpowiednie pomiary dla kabli miedzianych oraz optycznych. Po uzyskaniu pozytywnych wyników oraz sprawdzeniu prawidłowości przełączników zamknąć złącza przewidzianymi w projekcie osłonami złączowymi. Całość wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Ściśle przestrzegać opisanych w instrukcjach montażu technologii wykonywanie i zamykania złączy.

5.8. Wprowadzenie rur do studni kablowej

Odkopać z jednej strony studnie kablówce od strony wprowadzania rury. Wykonać w ścianach studni wiercenia otworów o średnicy Ø 110. Następnie wprowadzić rury do studni kablówce, nadmiary rur obciąć, a wejścia rur obrobić mieszanką betonową. Całość ścian zewnętrznej studni zaizolować mieszanką bitumiczną. Całość zasypać ubijając mechanicznie warstwami. Wyjścia rury w studniach kablówce uszczelnić.

5.9. Montaż studni kablowej

5.9.1. Lokalizacja

Studnie kablówce należy instalować zgodnie z wytyczeniem geodezyjnym.

5.9.2. Wysokość posadowienia ramy studni.

Górna powierzchnia ramy studni kablowej powinna być na tej samej rzędnej co okoliczny teren lub nawierzchnia dla terenów utwardzonych. W przypadku lokowania studni w trawnikach, wieniec studni powinien być umieszczony 50 mm powyżej poziomu gruntu.

5.9.3. Wykop

- 1) Zaleca się, aby studnie kablowe były wykonywane równocześnie z budową ciągów rur. Wykopy dla studni mogą być wykonywane ręcznie lub przy pomocy koparek.
- 2) W zależności od rozmiarów studni i technologii wykonania określone są wymiary wykopów dla tych studni. Są to wykopy jamiste, o głębokości większej niż dla ciągów rurowych. Dlatego też wymagają one szczególnie skutecznego zabezpieczenia na budowie. Dno wykopu należy wyrównać, wypoziomować i zagęścić (ubić). Zależnie od kategorii gruntu, typu studni i wymagań projektu budowlanego należy wykonać podsypkę z piasku, przesianej ziemi lub żwiru, ewentualnie wzmocnić podłoże chudym betonem (np. klasy C8/10).
- 3) Głębokość wykopu (poziom jego dna względem określonego poziomu powierzchni gruntu) powinna być ustalona każdorazowo w oparciu o rzeczywiste wymiary elementów studni i dane geodezyjne terenu.

5.9.4. Podsypka

Studnie należy układać na dnie rowu kablowego na 10 cm podsypce z ubitego piasku lub miątkiej ziemi. Grunty nasypowe, kamienie, korzenie wybrać z dna studni i zastąpić piaskiem.

5.9.5. Montaż elementów studni

- 1) Montaż studni (ustawienie i montaż prefabrykatów) powinien być wykonywany wg instrukcji producenta studni i/lub wg projektu budowlanego. Może to dotyczyć kolejności, sposobu ustawiania i łączenia elementów oraz materiałów i urządzeń pomocniczych.
- 2) Przy instalowaniu studni prefabrykowanej z elementów betonowych na betonowym dnie studni należy, najlepiej za pomocą żurawia, posadowić korpus studni. Element ten należy umocować do dna studni przy użyciu mieszanki cementowej. Do bocznych ścian studni należy przytwierdzić rury wspornikowe, do których będą mocowane wsporniki kablowe. Następnie należy zamocować na korpusie studni nad otworem włazowym wieniec żelbetowy z osadzoną w nim metalową ramą oraz pokrywą (zwieńczenie studni).
- 3) Po wprowadzeniu rur kanału technologicznego należy zabetonować gardła studni.

5.9.6. Zasypanie wykopu i odtworzenie nawierzchni

Po sprawdzeniu usytuowania i prawidłowego wykonania montażu studni należy przystąpić do zasypania studni z ubijaniem ziemi. Nadmiar ziemi należy wywozić na uprzednio ustalone zwałowisko. Po zakończeniu prac teren wokół studni należy wyrównać i uporządkować, a zerwane nawierzchnie przywrócić do stanu pierwotnego.

5.9.7. Oznakowanie studni

W studni należy umocować tabliczkę oznaczeniową i opisać ją zgodnie z projektem.

Pobieranie próbek i badania kontrolne

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie nadzorowi budowy ze strony zamawiającego wszystkich wyników badań dotyczących wszystkich stosowanych materiałów.

5.9.8. Demontaż linii

Demontaż polega na:

- demontażu części elementów studni, kabli ziemnych
- zasypaniu wykopów.
- poinformowaniu służb geodezyjnych o demontażu sieci celem wykonania aktualizacji mapy zasadniczej.

Całość prac wykonać zgodnie z projektami wykonawczymi

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii kablowej i budowie systemu monitoringu.. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową.

Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy w postaci zaświadczenia o jakości lub aprobaty technicznej stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami. Kontrola w powyższym zakresie polega na sprawdzeniu atestów i aprobat technicznych. Przed przystąpieniem do badania, wykonawca powinien powiadomić inspektora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji inspektora. Wykonawca powiadamia pisemnie o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez inspektora. Do odbioru robót zanikających należy przedstawić szkice z inwentaryzacji geodezyjnej wraz z klauzulą o „zgodności z projektem”. Wykonawca dostarcza powykonawczą inwentaryzację geodezyjną zgodnie z przepisami § 14-16 rozporządzenia wykonawczego do art. 28 PGiK. Przy realizacji sieci uzbrojenia terenu dopuszczalne jest odstępstwo od uzgodnionego projektu nieprzekraczające 0,30 m dla gruntów zabudowanych lub 0,50 m dla gruntów rolnych i leśnych, przy zachowaniu przepisów regulujących odległość między poszczególnymi obiektami budowlanymi.

W razie niezgodności zrealizowanej sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem na podstawie art. 51 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane inwestor ma obowiązek sporządzenia i przedłożenia projektu budowlanego zamiennego uwzględniający zmiany wynikające z wykonanych robót.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli właścicieli i użytkowników linii. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

6.2. Kontrola jakości prac

Przedstawioną do odbioru nadziemną i podziemną linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 SST dały pozytywny wynik. Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru. Ocena jakości robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela odpowiedniego gestora/właściciela sieci.

6.2.1. Kanalizacja teletechniczna, przepusty kablowe, rurociągi kablowe

Kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej, przepustów kablowych, rurociągów kablowych polega na sprawdzeniu:

trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studni kablowych;

przebiegu kanalizacji i przepustów na zgodność z dokumentacją projektową;

głębokości ułożenia rur kanalizacji kablowej, rurociągu kablowego.

prawidłowości wykonania przebudowy przepustów kablowych polegającej na sprawdzeniu drożności rur; poprawności połączeń rur, uszczelnień końców,

sprawdzenia braku uszkodzeń czynnych kabli;

prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01;

prawidłowego usytuowania rurociągów kablowych pod rurami kanalizacji pierwotnej i ich poprawnego wprowadzenia do studni kablowych.

prac zasypowych wraz ze sprawdzeniem wymaganych parametrów zagęszczenia gruntu.

6.2.2. Linie kablowe

Kontrola jakości wykonania budowy kabli miedzianych polega na sprawdzeniu:

tras kablowych w otworach kanalizacji kablowej (prawidłowa zajętość),

prawidłowości wykonania połączeń żył kabli,
prawidłowości zamontowania osprzętu,
prawidłowości oznakowania i oznaczenia elementów linii,

6.2.3. Pomiary

Zakres pomiarów i parametry elektryczne dla zamontowanych kabli dostępowych i linii telekomunikacyjnych określają normy wymienione w dokumentacji projektowej.
Po zakończeniu budowy i montażu kabli miedzianych wykonać komplet pomiarów elektrycznych prądem stałym i zmiennym dostarczając odpowiednie protokoły pomiarów.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.
Po wykonaniu budowy sieci teletechnicznej, uruchomieniu systemów oraz po przekazaniu całości do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:
aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
geodezyjną dokumentację powykonawczą,
protokoły z dokonanych pomiarów,
protokoły odbioru robót zanikających,
protokół odbioru robót podpisany przez właściciela i użytkownika.
odbioru branżowe z użytkownikami obcego uzbrojenia,
oświadczenie kierownika o prawidłowości wykonania robót,
oświadczenie kierownika o przywróceniu terenu do stanu pierwotnego,
certyfikaty /aprobaty techniczne / na wyroby,
zestawienie zabudowanych wyrobów/materiałów z podaniem ich producentów i kart katalogowych (charakterystyk).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą. Ogólne zasady płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Pracownicy zatrudnieni przy budowie linii telekomunikacyjnych powinni posiadać odpowiednie przeszkolenie w zakresie BHP oraz powinni otrzymać odpowiedni instruktaż na konkretnym stanowisku pracy. W dziedzinie budownictwa telekomunikacyjnego budowa, a także eksploatacja linii kablowych w kanalizacji kablowej i w ziemi, charakteryzuje się występowaniem robót o zwiększonym zagrożeniu z punktu widzenia bezpieczeństwa i higieny pracy. Z tego względu ściśle przestrzeganie obowiązujących przepisów BHP stanowi szczególnie odpowiedzialne zadanie dla personelu nadzoru i wszystkich pracowników zatrudnionych w tej dziedzinie. Ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie, a także eksploatacji linii należy przyjmować na podstawie ogólnobudowlanych przepisów BHP wg Rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych (Dz.U.nr13,poz.93). Postanowienia szczegółowe, odnoszące się do linii telekomunikacyjnych, należy wykorzystywać z: Załącznika do decyzji nr 22 Dyrektora Generalnego Polskiej Poczty, Telegrafu i Telefonu (PPTT) z dnia 12.07.1989 r. pt. „Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie (montażu), remoncie, konserwacji i obsłudze technicznej linii i urządzeń telekomunikacyjnych”. Jest to jedyny dokument zawierający specjalistyczne przepisy BHP w dziedzinie telekomunikacji.

Ponadto obowiązują:

- Uchwały nr 44 Rady Ministrów z dnia 27 marca 1990r. w sprawie zasad przydzielania pracownikom środków ochrony indywidualnej oraz dostarczania odzieży roboczej.

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 1 kwietnia 1953r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych przy ręcznym dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów.
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i ciecieniu metali (pkt. 3. Butle z gazami sprężonymi; pkt. 4. Węże do gazów).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Rozdział 3 – Zagospodarowanie placu budowy; Rozdział 10 - Roboty ziemne, zwracając szczególną uwagę na właściwe zabezpieczenie wykopów).
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U.nr 62,poz.228), oraz,
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996r. w sprawie rodzajów prac, wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej
 - (Dz.U.nr 62,poz.287).
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Rozdział 6: Prace szczególnie niebezpieczne pkt. C Prace w zbiornikach, kanałach, wnętrzach urządzeń technicznych i w innych niebezpiecznych przestrzeniach zamkniętych; pkt. E Praca na wysokości).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robot budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- W razie prowadzenia robot ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia terenu, kierownik budowy w porozumieniu z właściwymi jednostkami w których zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje, winien określić bezpieczną odległość w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny. W przypadku odkrycia w trakcie wykonywania robot ziemnych jakichkolwiek urządzeń uzbrojenia terenu niezaewidencjonowanych na mapach geodezyjnych należy niezwłocznie przerwać roboty do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i określenia, czy i w jaki sposób możliwe jest w tym miejscu dalsze bezpieczne prowadzenie robot. W razie ujawnienia w czasie wykonywania robot ziemnych niewypałów lub przedmiotów trudnych do identyfikacji należy wszelkie roboty przerwać, a miejsce niebezpieczne ogrodzić o oznakować znakami ostrzegawczymi. O znalezieniu niewypału lub przedmiotu trudnego do identyfikacji należy niezwłocznie powiadomić właściwy organ. Przy wykonywaniu wykopów w miejscach dostępnych dla osób nie zatrudnionych przy robotach należy wokół wykopu ustawić poręcz ochronny i zaopatrzyć je w napis: „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, a w nocy w czerwone światło ostrzegawcze. Poręcze powinny być umieszczone na wysokości 1,1 m ponad terenem i ustawione w odległości nie mniej niż 1 m od krawędzi wykopu. Dla wykopów o głębokości większej niż 1m ścianki wykopu należy zabezpieczyć (przez rozparcie lub podparcie). Należy również wykonać bezpieczne wyjścia (zejścia) dla pracowników. Zabroniony jest ruch środków transportu, a także składowanie urobku i materiałów w granicach klina odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są umocowane lub obudowa ścian wykopu nie jest obliczona na przenoszenie dodatkowych obciążeń. Przy wykonywaniu robot ziemnych koparka powinna być ustawiona w odległości co najmniej 0,6m poza klinem odłamu dla danej kategorii gruntu. Przebywanie osób między ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie jej postoju jest zabronione. Przy wykonywaniu robot kablowych polegających na zamykaniu osłon termokurczliwych przy pomocy palnika gazowego należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie min. odległości 1 m płomienia palnika od butli. Pracownik lub pracownicy wykonujący prace wewnątrz studni kablowych powinni być asekurowani co najmniej przez jedną osobę znajdującą się na zewnątrz.. Pracownik wchodzący do wnętrza studni kablowej powinien być wyposażony w odpowiednie środki ochrony indywidualnej, a w szczególności: w szelki bezpieczeństwa, hełm ochronny i odzież ochronną. Wyposażenie w środki ochrony indywidualnej osoby asekurującej powinno być takie, jak wyposażenie pracowników wchodzących do wnętrza studni kablowej. Przy otwieraniu studni kablowych, teren wokół studni należy zabezpieczyć przez ustawienie poręczy ochronnych i właściwe oznakowanie. Przy pracach na słupach oraz przy pracach na drabinach i pomostach powyżej 2m nad poziomem terenu należy w szczególności zapewnić:
- stosowanie przez pracowników sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak szelki bezpieczeństwa (z pasem biodrowym) z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji;
 - drabiny, klamry, rusztowania, pomosty i inne urządzenia - stabilne i zabezpieczone przez nie przewidywaną zmianą położenia oraz posiadające odpowiednią wytrzymałość na przewidywane obciążenia.

- Wykonawca zobowiązany jest do pisemnego zgłoszenia gestorowi o terminie przystąpienia do robot, oraz uzgodnienia harmonogramu robot.
- Podczas prowadzenia prac zachować przepisy BHP oraz normy polskie i branżowe.
- Wykonawca bezwzględnie powinien stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach.
- Budowana sieć teletechniczna nie będzie miała wpływu na degradację i zanieczyszczenie środowiska, jak również nie będzie emitowała jakiegokolwiek szkodliwego promieniowania w trakcie eksploatacji. Zaprojektowana sieć nie narusza istniejącego drzewostanu oraz systemów korzeniowych drzew i krzewów.
- W trakcie realizacji projektu powinien być prowadzony nadzór autorski ze strony projektanta oraz nadzór ze strony Inwestora i przyszłego użytkownika oraz właściciela sieci. Ewentualne uzasadnione zmiany wprowadzone do projektu, wynikłe w trakcie wykonawstwa powinny być uzgodnione z inwestorem i projektantem oraz naniesione w projekcie tak, by mogły stanowić materiał inwentaryzacyjny.
- Szczególną uwagę należy zwrócić na to by; wszystkie prace budowlano-montażowe prowadzić zgodnie z wymaganiami przepisów BHP, PBUE oraz Ministerstwa Infrastruktury i przepisami o prowadzeniu robot w obrębie dróg publicznych.
- Przed rozpoczęciem prac zapoznać się z klauzulami zawartymi w uzgodnieniach załączonych do projektu budowlanego, o rozpoczęciu prac powiadomić Właścicieli – Użytkowników gruntów i uzbrojenia terenowego w okresie min. 7 dni przed rozpoczęciem budowy.

AKTY PRAWNE ORAZ NORMY

Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 414 z 1985r)

Dz.U.05.219.1864 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 31.10.2005r.).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010r. Nr 243 poz. 1623)

Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne)tekst jednolity Dz.U.2015 poz.520 ze zmianami.

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. - Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 2008 nr 25 poz. 150),

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. - O odpadach (Dz. U. z 2007r. nr 39 poz. 251) wraz z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (1997, Dz. U. 129 poz. 844)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (2003, Dz. U. 47 poz. 401)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2008 r. Nr 201, poz. 1239)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (2004, Dz. U. 249 poz. 2497 z późn.zm.)

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa

Instrukcje montażowe producentów wyrobów stosowanych do budowy sieci energetycznej

PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów. Warunki techniczne wykonania.

PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości .Losowy wybór jednostek produktu do próbk.

PN/T - 01001 Słownictwo telekomunikacyjne . Pojęcia podstawowe .

PN/T - 01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.

PN/T-45002 Telekomunikacyjne linie przewodowe. Skrzyżowania z liniami kolejowymi.

PN-84/T-90340 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami papierowymi o izolacji polietylenowej piankowej. Ogólne wymagania i badania.

PN-87/T-90351 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne o izolacji papierowo - powietrznej i powłoce ołowianej. Rodzaje kabli.

PN-89/T-8984-18 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.

BN-80/8939/17 Przeprowadzanie rurociągów i kabli

BN-88/8984-19 Telekomunikacyjne sieci wewnętrzzakładowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania

BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.

BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.

PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
PN-H-74200; 1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
PN-88/B-06250 Beton zwykły.
BN-73/8984-06 – Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
PN-EN 13242:A1:2008 - Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Ponadto

ZN-96/TP S.A.-002 Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-96/TP S.A.-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
ZN-96/TP S.A.-012 Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-014 Rury z polichlorku winylu (PCW). wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-017 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-018 Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe
ZN-96/TP S.A.-020 Złączki rur. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-021 Uszczelki końców rur. Wymagania i badania
ZN-96/TPS.A.-022 Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TPS.A.-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TPS.A.-025 Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-027 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.