

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.01.03.04 PRZEBUDOWA SIECI TELEKOMUNIKACYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji warunków wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową istniejących sieci teletechnicznych dla zadania pn:

„BUDOWA SKRZYŻOWANIA BEZKOLIZYJNEGO DROGI POWIATOWEJ 1181K POGWIZDÓW – TUNEL Z LINIĄ KOLEJOWĄ LHS NR 65 W M. UNIEJÓW RĘDZINY WRAZ Z PRZEBUDOWĄ DOJAZDÓW W ZAMIAN ZA LIKWIDACJĘ PRZEJAZDU KOLEJOWO – DROGOWEGO KAT. D W KM 337,244 LINII KOLEJOWEJ LHS NR 65”.

W celu przebudowy sieci telekomunikacyjnej należy

- Wybudować przepusty kablowe,
- Wybudować rurociąg kablowy
- Wybudować nowymi trasami nowe ciągi teletechniczne
- Dokonać przełączenia kabli
- Dokonać pomiarów kabli
- Dokonać demontażu przebudowanego odcinka sieci

Wykonawca jest zobowiązany do realizacji wszystkich procedur i czynności wynikających ze specyfikacji inwestycji i związanych z przedmiotowym zadaniem.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i sztuką budowlaną oraz kontraktem i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z projektem budowlanym i wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Projektanta, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

1.2. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Kategoria obiektu budowlanego –CPV 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównanie terenu.

Roboty, obejmują wszystkie czynności dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem istniejących sieci telekomunikacyjnych w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

W zakres robót wchodzi:

- wytyczenie geodezyjne przebiegu sieci
- wykopanie wykopu pod zasobniki kablowe,
- wykonanie i zasypanie wykopu pod rury
- wykonanie przepustu pod drogą,
- budowa studni kablowych,
- ułożenie rur HDPE,
- sprawdzenie drożności kanalizacji kablowej.
- wykopanie i zasypanie rowu kablowego,

- układanie kabli w kanalizacji kablowej,
- montaż kabli,
- wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli,
- zabezpieczenie kabli,
- znakowanie kabli,
- układanie rurociągu kablowego
- wciągnięcie kanalizacji wtórnej
- montaż i ustawienie słupów kablowych
- powieszenie linii nadziemnej wraz z przełączeniem
- pomiary kabli
- demontaż elementów poziomych.
- wykonanie geodezyjnego pomiaru powykonawczego

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST:

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.

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

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

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).

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

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.

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

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.

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

Osłona złączowa – szczelna warstwa metalu lub materiału niemetalicznego zapobiegająca przenikaniu wilgoci do złącza kablowego szczelnie połączona z powłoką kabla.

Podbudowa linii nadziemnych (napowietrznych)

Konstrukcje wsporcze (słupy drewniane, słupy żelbetowe, ewentualnie z innych materiałów, konstrukcje wsporcze mocowane do obiektów trwałych) oraz osprzęt do zawieszania przewodów drutowych i kabli nadziemnych.

Słup (telekomunikacyjny ST)

Element wsporczy linii, którego dolny koniec osadzony jest w gruncie lub w szczudle betonowym.

Osprzęt słupowy

Zespół elementów wyposażenia mechanicznego do kotwienia, zawieszania, mocowania, uziemiania i ochrony kabli, przewodów drutowych i innych składników nadziemnej (napowietrznej) linii telekomunikacyjnej.

Słup drewniany (SDT)

Słup z drewna sosnowego lub świerkowego.

Słup pojedynczy

Słup o jednej żerdzi (belce) głównej.

Słup bliźniaczy

Konstrukcja złożona z dwóch równoległych słupów pojedynczych, przylegających do siebie na całej długości.

Słup szczudłowy (nadstawny)

Słup o żerdzi (belce) lub żerdziach (belkach) umocowanych na szczudłach.

Obejma

Element mocujący utworzony z pasa metalowego spiętego śrubą lub z dwóch klamer składowych, spiętych śrubami, przeznaczony do zaciskowego połączenia części słupa masztowego lub innego słupa złożonego z części w konstrukcyjną całość.

Szczudło

Belka z materiału o dużej wytrzymałości mechanicznej, do której jest umocowany słup drewniany lub inny drewniany element wsporczy w celu utrzymania go nad poziomem gruntu.

Daszek ochronny

Metalowa lub plastikowa osłona nakładana na daszek słupa drewnianego w celu zwiększenia stopnia ochrony przed wnikaniem wody w głąb słupa.

Przęsło

Odcinek linii zawarty pomiędzy sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

Długość słupa drewnianego

Najkrótsza odległość między płaszczyzną szczytową daszka i podstawą słupa.

Średnica znamionowa

Średnica mierzona w odległości 150 cm od podstawy słupa.

Średnica w najcieńszym końcu (średnica w wierzchołku)

Średnica słupa mierzona w odległości 60 cm od szczytowej płaszczyzny daszka. W wypadku zgrubienia w miejscu pomiaru należy zmierzyć średnicę w równych odstępach bezpośrednio powyżej i poniżej miejsca zgrubienia i obliczyć średnią arytmetyczną.

Odziomek

Dolna część słupa.

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

Pokrycie wtórne światłowodu – zewnętrzna warstwa ochronna, otaczająca światłowód w pokryciu pierwotnym, wraz z ewentualną 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

Rurociąg kablowy - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych 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 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 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.

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

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

Sieć miejscowa - sieć łączy telefonicznych obszaru jednego miasta z urządzeniami liniowymi, łącząca 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 umożliwiającą 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.

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

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

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).

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 wielorurowe 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).

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.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prowadzonych robót i za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, instrukcjami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz obowiązującymi w tym zakresie normami i przepisami.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB - część ogólna DM.00.00.00.

Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w ST. „Wymagania Ogólne”

2. MATERIAŁY

Ogólne warunki dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych DM.00.00.00.

Stosowane materiały i elementy przewidziane do zastosowania muszą spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych Dz.U. Nr 2021 poz.1213 z dnia 15 czerwca 2021r. Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca zobowiązany jest:

dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Projektu Wykonawczego oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych. Materiały muszą być nowe i nieużywane,

Jeżeli PW lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera Kontraktu o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera Kontraktu. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera Kontraktu materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera Kontraktu. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.1. Kable miedziane

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, typu XzTKMXpw, XzTKMXpwFtlx oraz XzTKMXpwn o średnicy żyły 0,5mm, zgodne z normą ZN-OPL-029/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania.

Montaż złączy kablowych wykonać w oparciu o dedykowane złączki konektorowe żelowane, a dla złączy równoległych dedykowane złączki żelowane do zrównoleglania żył. i osłony złączowe termokurczliwe wzmacniane wg ZN-OPL-030/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania oraz ZN-OPL-031/11 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe. Wymagania i badania.

Przełączenie kabli wykonujemy metodą bezprzerwową

2.2. Mufy kablowe

Dla kabli miedzianych zastosować mufy XAGA lub równoważne innego producenta.

Osłona termokurczliwa typu XAGA 500 43/8-150

2.3. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek do układania rur w gruncie musi odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242:2004+A1:2010 oraz wymaganiom norm BN-87/6774-04.5.

2.4. Materiały do wyznaczenia trasy drogowej

Do utrwalenia punktów głównych trasy i reperów roboczych należy stosować pale drewniane z gwoździem lub trzpień stalowe (stabilizacja punktów w istniejącej nawierzchni), słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0.50 m. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnicę 0.15-0.20 m i długości 1.5-1.7 m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować szpilki stalowe i paliki drewniane o długości około 0.30m i średnicy 50-80 mm. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0.50 m i przekrój prostokątny.

2.5. Taśmy ostrzegawcze i Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne

Taśmy ostrzegawcze (TO) i ostrzegawczo-lokalizacyjne (TOL) należy wykonać z polietylenu pierwotnego HDPE .

Taśma trwale barwiona na kolor pomarańczowy. Taśma i nadruk nie powinna zmieniać barwy po długotrwałym przebywaniu w agresywnych warunkach glebowych.

Szerokość taśmy: 100 ±5 mm,
Grubość: co najmniej 0,1 mm.

Napisy na taśmie:

Barwa czarna. Odporna na agresywne warunki glebowe. Litery drukowane o wysokości 30mm.

Czynnik lokalizacyjny w postaci taśmy stalowej o przekroju nie mniejszym niż 1mm² i szerokości 10mm i grubości 0.1mm. Rezystancja czynnika lokalizacyjnego nie większa niż 950Ω/km. Czynniki lokalizacyjne powinny być odporne na agresywne warunki glebowe (np. taśma kwasoodporna wg PN-71/H-86020 lub PN-75/H-92332 zimnowalcowana).

Na taśmach TO należy zamówić napis, „UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY” z podaniem właściciela sieci.

Na taśmach TOL należy zamówić napis „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY” z podaniem właściciela sieci.

Taśmy TO umieszczamy bezpośrednio nad ciągami kanalizacji kablowej i kabli miedzianych ułożonych w ziemi w połowie głębokości ich ułożenia.

Przy układaniu taśm TO nie łączy się lecz tworzymy zakładki z taśmy istniejącej i nowo ułożonej na odcinku ok 2m.

Taśmy TOL umieszczamy bezpośrednio nad rurociągami kablowymi ułożonymi w ziemi w połowie głębokości ich ułożenia.

Taśmy TOL łączymy z istniejącym czynnikiem lokalizacyjnym (zabudowanym w istniejącej taśmie) w sposób trwały. Łączenie powinno być wykonane np. w słupku oznaczeniowo – pomiarowym (SOP) lub w studni kablowej zabudowując, czynniki lokalizacyjne taśmy np. w puszcze hermetycznej.

2.6. Rury i kształtki

Kanalizację kablową wykonać z rur opisanych w dokumentacji projektowej i zgodnie z uzgodnieniami.

Do wykonania sieci należy zastosować następujące materiały:

Wymagania podstawowe dla rur osłonowych HDPE

- 1) Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości $\geq 940 \text{ kg/m}^3$.
- 2) Zakres średnic zewnętrznych 110mm, 125 mm i 160mm.
- 3) Sztywność obwodowa co najmniej 8 kN/m².
- 4) Kolor czarny lub pomarańczowy

Wymagania podstawowe dla rur światłowodowych HDPE

- 1) Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości $\geq 940 \text{ kg/m}^3$.
- 2) Zakres średnic zewnętrznych 40mm, grubość ścianki 3,7 mm.
- 3) Sztywność obwodowa co najmniej 8 kN/m².
- 4) Współczynnik tarcia nie większy niż 0,2 dla rur bez warstwy poślizgowej lub 0,1 dla rur z warstwą poślizgową.
- 5) Kolor czarny lub pomarańczowy z różnymi paskami identyfikacyjnymi

Wymagania podstawowe dla rur światłowodowych HDPE

- 1) Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości $\geq 940 \text{ kg/m}^3$.
- 2) Zakres średnic zewnętrznych 32mm, grubość ścianki 2,9 mm.
- 3) Sztywność obwodowa co najmniej 8 kN/m².

4) Współczynnik tarcia nie większy niż 0,2 dla rur bez warstwy poślizgowej lub 0,1 dla rur z warstwą poślizgową.

5) Kolor czarny lub pomarańczowy z różnymi paskami identyfikacyjnymi

Dodatkowe wymagania dla rur osłonowych HDPEp

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.

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

Rury należy dostarczyć koloru czarnego zgodnie z normą PN-EN 61386-21, PN-EN 61386-1

2.7. Płyty betonowe – przykrywy kablowe

Zastosować typowe płyty betonowe chodnikowe o wymiarach 400x400x50mm

2.8. Słup kablowy

Pod względem spełnianych funkcji rozróżnia się:

- Słupy krańcowe (końcowe),
- Słupy przelotowe,
- Słupy narożne,
- Słupy oporowe.

Pod względem zastosowanych materiałów rozróżnia się:

- a) Słupy drewniane:
- sosnowe (So),
 - świerkowe (Sw),

Do budowy zastosować słupy kablowe drewniane 6m wg PN-EN 14229: 2010E

Wytrzymałość na zginanie 27,5 N/mm²

Moduł sprężystości 8,774 N/mm²

Klasa twardości 4

Rodzaj impregnatu – np. Wolmanit Cx8

Na słupach zabudować osprzęt teletechniczny malico (poprzeczki, zawiesia kablowe) lub Belos (poprzeczki). Słupy drewniane powinny być ustawiane w szczudłach żelbetowych.

2.9. Szczudła żelbetowe

Szczudła żelbetowych wg PN-B-19501:1997P.

Elementy betonowe prefabrykowane należy składować jak słupy.

Szczudła żelbetowe stosowane są do słupów drewnianych przy budowie i przebudowie telekomunikacyjnych linii napowietrznych.

Dane techniczne:

- masa ok 200 kg
- min. klasa wytrzymałości betonu C30/37
- stal
- zbrojenie główne – A-III
- strzemiona - St0S

2.10. Belki ustojowe

Belki ustojowe żelbetowe stosowane są do stabilizowania posadowionego w ziemi słupa drewnianego uszczudlnionego. Belka wykonana powinna być z betonu zbrojonego siatką ze stali St3s zgodnie z normą PN-B-19501:1997P

Beka ustojowa posiada kształt korytka o przekroju 12×18 cm i grubości ścianki 5 cm oraz długości 100 cm.

Belki ustojowe powinny być wykonane z betonu o minimalnej klasie wytrzymałości C30/37 spełniającego wymagania wynikające z klasy ekspozycji związanej z oddziaływaniem środowiska XD2 według PN-EN 206+A1:2016-12

2.11. Jakość materiałów

Wszystkie elementy składowe powinny spełniać wymagania podane w odpowiednich aktach normatywnych, posiadać odpowiednie aprobaty i certyfikaty zgodności. Zgodnie z tymi wymaganiami, rury i kształtki powinny między innymi spełniać następujące warunki:

- nie powinny mieć widocznych uszkodzeń, wgnieceń, rys, pęknięć na powierzchni zewnętrznej,
- płaszczyzny cięcia rur powinny być prostopadłe,
- uszczelki powinny mieć gładkie powierzchnie gładkie i równe bez zadziorów i wypukłości,
- każda rura, kształtka, studnia lub jej element powinny być fabrycznie oznakowane, w szczególności każda rura powinna posiadać następujące podstawowe dane:
- czynnik transportowany,
- nazwa Producenta,
- rodzaj materiału,
- oznaczenie szeregu,
- średnica zewnętrzna w mm,
- grubość ścianki w mm,
- data produkcji,
- obowiązująca norma.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu zawarto w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych „Wymagania ogólne” DM.00.00.00. Wykonawca przystępujący do wykonania kanału technologicznego zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Sprzęt do budowy sieci telekomunikacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót telekomunikacyjnych powinien posiadać następujące maszyny i sprzęt:

- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy
- koparka na podwoziu gąsienicowym
- ubijak spalinowy,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- urządzenie do przebić poziomych,
- maszyna do przewiertów oraz przewiertów sterowanych
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- zgrzewarka do zgrzewania czołowego rur PE
- dmuchawa gorącego powietrza
- reflektometr
- spawarka do światłowodów
- wdmuchiarka światłowodowa
- wciągarka mechaniczna do kabli, z rejestratorem siły naciągu
- wciągarka ręczna
- zestaw do pomiarów

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - część ogólna DM.00.00.00

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w projekcie, specyfikacji oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu 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 Kontraktu. Budowę sieci telekomunikacyjnej należy wykonywać przed przystąpieniem do robót drogowych w pobliżu przedmiotowych kolizji.

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. Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z: Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401 z późniejszymi zmianami), projektem wykonawczym oraz instrukcjami montażowymi producenta

5.1. Roboty przygotowawcze

Wyznaczyć stanowiska robocze do zaciągania kabli. W miejscach gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, prace należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami koloru czerwonego.

5.2. Kwalifikacje osób zatrudnionych i kierownictwa nadzoru.

Osoby zatrudnione i kierownictwo nadzoru winny posiadać odpowiednie przeszkolenie w zakresie BHP.

5.3. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do każdego odcinka kanalizacji wyprzedzająco, Wykonawca wykona wykopy kontrolne w celu ustalenia dokładnej lokalizacji istniejących mediów oraz ich średnic. Nie wyklucza się istnienie uzbrojenia podziemnego niezaznaczonego na mapie.

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i wskazaniem Inżyniera Kontraktu. Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. 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. Kanał technologiczny na odcinkach między sąsiednimi studniami, powinna przebiegać po linii prostej. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6m. Dopuszcza się rury z łuku o promieniu min. 2m. Do kanalizacji należy stosować rury z polietylenu o dużej gęstości o średnicy według dokumentacji projektowej i grubościach ścianek nie mniejszych od 6,0 mm 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 Inwestorskiego. 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.

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-89/8984-17/03 należy stosować jako rurę ochronną na długości po 1,0 m z obu stron miejsca skrzyżowania od gabarytu rurociągu. Zbliżenia telekomunikacyjnej linii kablowej z linią elektroenergetyczną powinny być zgodne z BN-89/8984-17/03 Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów podane są w tablicy 5 normy BN-89/8984-17/03.

5.4. Kanalizacja kablowa, rury ochronne z tworzyw sztucznych.

Prace wykonać zgodnie z normą ZN-OPL012/15, ZN-OPL 048/14

Głębokość ułożenia kanału technologicznego powinna być taka, aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni rury wynosiła:

1,2m poniżej projektowanej docelowej niwelety jedni drogi,

1m dla terenów zielonych i pól uprawnych,

1m w poboczu drogi oraz na pozostałym terenie pasa drogowego,

0,8m pod dnem rowu,

co najmniej 1,5m pod dnem cieku lub rzeki,

co najmniej 1,5m od główki szyny toru kolejowego.

Kanał należy budować prostoliniowo. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych.

W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m.

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące głębokości posadowienia (ułożenia) oraz szerokości zgodnie z tabelą zachowaniem pochyłości ścian wykopów.

Wyszczególnienie Szerokość dna wykopu w metrach

Wyszczególnienie	Szerokość dna wykopu w metrach		
Liczba rur w warstwie	1	2	4
Kanalizacja z rur	0,30	0,45	0,70

Przed ułożeniem rur dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem 1 do 3 ‰. Podłoże w miejscach po głazach, fundamentach, grubych korzeniach itp. powinno być wyrównane i ubite. W gruntach mało spoistych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki, muły, torfy, na dnie wykopu układać należy ławę z betonu C8/10 o grubości co najmniej 10 cm. Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w wypadku możliwości osiadania gruntu. Dopuszcza się wykonanie ławy przez sporządzenie warstwy kamieni, tłucznia i piasku i zalanie jej zaprawą cementową.

Ławę betonową, jak również dno wykopu w gruntach III i IV kategorii należy wysypać warstwą piasku 10 cm, zasypać kolejną warstwą piasku grubości 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego.

Układanie rur kanalizacji kablowej należy wykonywać następująco:

Rury należy układać na 10 cm warstwie piasku następnie na dno wykopu, ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. Jeżeli nie ma następnych warstw ułożone rury należy zasypać kolejną warstwą piasku grubości 10 cm. Pozostałą zasypkę należy wykonać z piasku (w pasie jezdni) lub gruntem rodzimym (poza jezdnią). Grunt rodzimy nie może zawierać więcej niż 2% części organicznych oraz gruzu i kamieni.

Zasypkę należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia powinien osiągnąć, co najmniej 0,97 (poza jezdnią).

Pod jezdnią zasyпка do głębokości 120 cm powinna być zagęszczona do $IS=1,00$, natomiast w górnej warstwie do 20 cm od niwelety robót ziemnych $IS \geq 1,00$.

Częstotliwość zagęszczania gruntu wg normy PN-B06050 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne” badań zagęszczenia zasypu nie powinna być mniejsza niż 1 test na 250 m.b. ułożonego kabla na podłożu i na każdej warstwie zasyпки.

Ponadto badanie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

Odcinek z rur HDPE 40 i WMR należy uszczelnić na jego końcach kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo-kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napęlić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość. Odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa.

W połowie głębokości wykopu ułożyć nad ciągiem rur należy umieścić taśmę.

Do przewiertów stosujemy rury przepustowe HDPEp 125/7,1, HDPEp110/6,3

Kanalizację należy budować prostoliniowo. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m.

Do zabezpieczenia ścian wykopów liniowych należy używać sprzętu zapewniającego bezpieczeństwo pracowników znajdujących się wewnątrz wykopów, jak również elementów zagospodarowania przestrzennego oraz ruchu drogowego na zewnątrz wykopów. Wykonawca jest odpowiedzialny za dobór systemu obudowy wykopów oraz jego użycie na Terenie Budowy.

Instalacja ma być szczelna, wolna od jakichkolwiek zanieczyszczeń stałych i wód opadowych oraz z roztopów śniegu i lodu. Łączenia rur wykonać za pomocą dedykowanych złączek kielichowych wodo i mułoszczelnych.

Łączenia rurociągu kablowego (rur światłowodowych) oraz wiązki mikrorur (WMR) wykonać w studniach kablowych.

Taśmę ostrzegawczą o szerokości 200 ± 10 mm i grubości co najmniej 0,5 mm w kolorze pomarańczowym z perforowanymi otworami o średnicy co najmniej 10 mm i z trwałym napisem „Uwaga! Kabel światłowodowy”.

Taśmę umieszcza się bezpośrednio nad ciągami kanałów technologicznych w połowie głębokości ich ułożenia.

Dodatkowo na rurociągu kablowym układamy kabel lokalizacyjny XzTKMXpw2x2x0,8. Końce i połączenia kabli lokalizacyjnych należy zlokalizować w studniach kablowych i zabezpieczyć np. puszką hermetyczną.

Odcinki rur światłowodowych i wiązek mikrorur układa się w całości. Łączenia rur wykonać w studniach kablowych.

Rury osłonowe łączy się za pomocą zgrzewania lub złączkami zewnętrznymi (złączki kielichowe)

Rury światłowodowe łączy się za pomocą złączek skręcanych, a wiązki mikrorur specjalnymi złączkami mikrorur. Rury światłowodowe mogą być puste lub mogą być w nich zainstalowane metodą wdmuchiwania wiązki mikrorur luźnych.

5.5. Budowa rurociągu kablowego.

Prace wykonać zgodnie z normą ZN-OPL 012/15,

Na wskazanych odcinkach ułożyć rurociąg kablowy z rur RHDPE 40/3,7mm. Rurociąg kablowy budujemy na głębokości 1,2m.

Przed ułożeniem rur, dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem 0,1- 0,3% w kierunku jednej ze studni. Całość zasypać piaskiem o grubości 10 cm, Po ułożeniu rurociągu teletechnicznego zasypywać go 20 cm warstwami piasku lub przesianej ziemi ubijanymi mechanicznie.

W połowie głębokości wykopu, nad ciągiem rur należy umieścić taśmę ostrzegawczo–lokalizacyjną koloru pomarańczowego z napisem „Uwaga. Kabel Światłowodowy!” Taśmę łączymy w słupkach oznaczeniowo-pomiarowych SOP, lub w studni kablowej za pomocą hermetycznych puszek, które przytwierdzamy do korpusu studni.

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. Odwodnienie dna wykopu

Dla kanalizacji budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z pospółki lub żwiru grubości 15 cm, a w niej sączek z rur PP jednościennych ϕ 50 mm w jednym rzędzie.

Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych 50 cm umieszczonych w dnie wykopu co ~50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót.

5.8. Skrzyżowanie i zbliżenie sieci telekomunikacyjnej do istniejącego uzbrojenia terenu

Skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą i zbliżenia należy wykonać zgodnie z wymaganiami dysponentów sieci. Rurociągi krzyżujące się z istniejącym uzbrojeniem lub przebiegającą w jego sąsiedztwie w odległościach mniejszych od Przed rozpoczęciem robót należy zlokalizować pobliskie sieci i powiadomić o robotach Dysponentów. Wszystkie prace w pobliżu sieci obcych należy prowadzić ręcznie, z zachowaniem szczególnej ostrożności, by nie uszkodzić sieci.

Całość wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. 2005 nr 219 poz. 1864).

5.9. Odtworzenie stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę kanalizacji

Po zasypaniu sieci, należy doprowadzić do stanu pierwotnego pas zajęty pod budowę. Należy:

- odtworzyć stan nawierzchni ulic, dojazdów, chodników i zieleni,
- przeprowadzić rekultywację gleby w pasie zajęтым czasowo pod budowę,
- odbudować inne obiekty zniszczone w trakcie budowy.

Uwaga. Powyższy przepis nie dotyczy przywracania do stanu pierwotnego obiektów, za które ich Właścicielom wypłacono uzgodnione z nimi odszkodowanie. Z przeprowadzonych prac odtworzeniowych należy sporządzić protokół do którego należy dołączyć protokoły odbioru tych robót przez właścicieli rekultywowanych terenów, odtwarzanych obiektów i Właścicieli lub Użytkowników uzbrojenia terenu.

5.10. Układanie kabli w ziemi.

Prace wykonać zgodnie z normą ZN-OPL 027/96,

Kable ziemne powinny być układane równolegle do osi ulicy i drogi, a na terenach otwartych równolegle do ciągów podziemnych innych urządzeń zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją. Kable powinny być układane w wykopie bez naprężeń z falowaniem w płaszczyźnie poziomej o wartości: 0,3% w gruntach stałych. W przypadku układania w ziemi dwóch lub więcej kabli obok siebie, powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie, bez krzyżowania się. Promień gięcia kabli przy układaniu w ziemi nie powinien być mniejszy niż 10-krotna jego średnica dla kabli nieopancerzonych, a dla kabli opancerzonych nie mniejszy niż 15-krotna jego średnica,

5.11. Układanie kabli w rurach osłonowych.

Prace wykonać zgodnie z normą ZN-OPL 027/96,

Dopuszcza się układanie w jednym otworze kilku kabli z zachowaniem następujących zasad:

2 kable, jeżeli suma ich średnic nie przekracza 0,75 średnicy otworu,

3 i więcej kabli, jeżeli suma ich średnic nie przekracza średnicy otworu.

Miejsca wprowadzenia kabli do otworów, powinny być uszczelnione np. zgodnie z ZN-OPL-014/15,

5.12. Budowa kabli miedzianych

Prace wykonać zgodnie z normą ZN-OPL 027/96, ZN-OPL 028/15, ZN-OPL-029/15, ZN-OPL-030/05, ZN-OPL-031/11, ZN-OPL-032/05, ZN-OPL-033/17.

Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw termoplastycznych i o powłokach z tworzyw termoplastycznych lub metalowych powinny być wykonywane wg instrukcji technologicznych.

Złącza powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych jak również konserwacyjnych.

Wszystkie złącza kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii.

W zmontowanych liniach tory o liczbie nie mniejszej od znamionowej nie powinny wykazywać przerw żył oraz zwarc między nimi i z powłoką lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową).

W wypadkach kabli wyposażonych w ekran (zaporę przeciwwilgociową) sposób i wykonanie montażu musi zapewniać zachowanie ciągłości metalicznej ekranu zmontowanej linii. Zakłada się, że ekran w punktach zakończenia linii jest wyprowadzony i uziemiony.

W wypadku łączenia kabli starego typu z wstawką z nowego kabla należy pamiętać o łączeniu powłoki metalowej, tego pierwszego, z zaporą przeciwwilgociową (bariera Glovera) nowej wstawki kablowej.

Zakończenia kabli w głowicach kablowych

Kable telekomunikacyjne w urządzeniach rozdzielczych, tj. w szafkach, skrzynkach, puszkach kablowych i słupkach kablowych rozdzielczych, powinny być zakończone na łączówkach bądź zespołach łączówkowych ZN-OPL-033/17 oraz ZN-OPL-032/05.

Metalowe pudła obudów lub konstrukcje wsporcze zespołów łączówkowych powinny być uziemione.

Sposób wykonania uziemienia powinien być zgodny z wymaganiami BN-75/8984-03.

Głowice lub łączówki powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

Tory w kablach przy przejściach: a/ z linii napowietrznej drutowej na linię kablową doziemną, b/ przejściu z linii napowietrznej kablowej w linię kablową ziemną

powinny być zabezpieczone ochronnikami przepięciowo-przetężeniowymi zgodnie z normą ZN-OPL-036/15

5.13. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie rur w wykopie można rozpocząć po pozytywnym wyniku próby szczelności. Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianego gruntu o grubości co najmniej 10cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu o grubości co najmniej 20 cm, przy czym grunt nie powinien zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5cm. Nie dopuszcza się stosowania zmrożonego (zbrylonego) materiału gruntowego oraz zagęszczania użytego materiału gruntowego przez nasycenie wodą. W trakcie wbudowywania materiału gruntowego w strefie ułożenia przewodu należy stopniowo usuwać zabezpieczenie wykopu.

Zasypkę główną wykopu można wykonać z gruntu rodzimego oraz pod warunkiem, że grunt ten umożliwia wymagane zagęszczenie oraz nie zawiera kamieni większych niż 2/3 grubości warstwy zagęszczania oraz odpadów. Jeżeli grunt rodzimy nie spełnia tych warunków należy wykonać zasypkę z gruntu drobnoziarnistego.

Zasypkę główną należy wykonać warstwami o grubości do 20-30 cm wraz z ich zagęszczeniem do uzyskania wskaźnika zagęszczenia

- minimum $I_s \geq 0,95$ w przypadku terenów zielonych

- $I_s \geq 0,97$ w przypadku chodników i ciągów pieszo-rowerowych,

- $I_s \geq 1,00$ w przypadku prowadzenia robót w pasie drogowym, względnie do wskaźnika zagęszczenia wskazanego w projekcie drogowym (w przypadku prowadzenia robót w pasie drogowym). 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 $I_s \geq 1,00$.

Częstotliwość zagęszczania gruntu wg normy PN-B06050 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne” badań zagęszczania zasypu nie powinna być mniejsza niż 1 test na 250 m.b. ułożonego kabla, rur na podłożu i na każdej warstwie zasyпки.

Ponadto badanie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera/Inspektora nadzoru

5.14. Ochrona linii kablowych pomiaru.

Ochrona izolacji kabla

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczać przed przenikaniem wody i wilgoci do ośrodków kabli.

Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi

W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie zagrożeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, należy go układać w kanalizacji kablowej, rurach lub kanałach.

Dopuszcza się zabezpieczenie kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi przez stosowanie przykrywk kablowych lub cegieł.

Kable układane w ziemi powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej na całym przebiegu.

Taśma powinna być ułożona w połowie głębokości ułożenia kabla. Taśma powinna spełniać wymagania zawarte np. w normie ZN-OPL-025/17

Zabezpieczenie kabli przed przepięciami i przetężeniami

Kable telekomunikacyjne wyprowadzone na słupy lub wprowadzane do szafek i słupków należy zabezpieczać przed przepięciami i przetężeniami z zastosowaniem ochronników np. wg normy ZN-OPL-036/15.

Przewiduje się instalowanie układów zabezpieczających:

przy przejściu kabla ziemnego lub kanałowego na linię napowietrzną słupową kablową,

w puszcze kablowej u abonenta,

w słupku kablowym rozdzielczym (na specjalne życzenie operatora),

w centrali telefonicznej lub punkcie wyniesionym centrali (np. koncentratorze),

szafie dostępowej ONU.

5.15. Znakowanie i numeracja.

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, słupkach kablowych rozdzielczych, kablach, głowicach kablowych, skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonywać za pomocą szablonów wg BN-3238-08 lub w inny sposób zapewniający trwałość, czytelność i estetyczny wygląd.

Podane poniżej zasady znakowania i numeracji dotyczą telekomunikacyjnych sieci miejscowych użytku publicznego.

Znakowanie kabli powinno być wykonane we wszystkich studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-13, z wyraźnie odcisniętymi numerami lub przywieszek identyfikacyjnych np. wg ZN-OPL-022/18. Przy złączach odgałęźnych i rozdzielczych opaski oznaczeniowe (przywieszki) należy nakładać również na każde odgałęzienie kabla.

Kable powinny być dodatkowo oznaczone w miejscach charakterystycznych takich jak: skrzyżowania, wejścia do tuneli, rur itp.

5.16. Wymagania elektryczne.

Przed przystąpieniem do prac przełączeniowych, Wykonawca winien wykonać pomiary przełączanych łączy abonenckich. Materiał ten pozwoli Wykonawcy sprawdzić czy po przebudowie kabli nie pogorszyły się parametry transmisyjne łączy abonenckich w zakresie usług głosowych w paśmie przenoszenia 300Hz do 3400Hz.

Rezystancja pętli dla prądu stałego: nie może przekraczać 1800Ω (wraz z urządzeniem końcowym)

Tłumienność głośności łącza abonenckiego nie może przekraczać 8,5dB

Rezystancja izolacji każdej z osłon metalowych powłok i pancerzy linii kablowych względem ziemi powinna wynosić co najmniej 0,25 MΩ x km.

Rezystancja uziemień powinna spełniać wymagania zawarte w normie ZN-OL-037/20, a w szczególności:

nie więcej niż 10Ω – dla słupa kablowego lub słupa z odgromnikami gazowymi,

nie więcej niż 10Ω – wypadkowa sieci uziemiającej dla konstrukcji wsporczych obudów zakończeń kablowych,

nie więcej niż 15Ω – wypadkowa sieci uziemiającej dla stacji abonenckich.

Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej, chronionych osłoną termoplastyczną wytłaczaną, w zmontowanych odcinkach linii kablowych nie powinna wykazywać skokowych zmian i nie powinna być większa niż 50 Ω/km dla kabli w sieci rozdzielczej.

5.17. Podbudowa nadziemna.

Podbudowę linii powinny stanowić słupy drewniane 6m.

Głębokość zakopania słupów

W warunkach normalnych głębokość zakopania słupów powinna być:

1,4÷1,5 m w gruncie twardym,

1,7 m w gruncie średnim,

1,9 m w gruncie miękkim.

Przy zasypywaniu zagłębień wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych oraz po demontowanych słupach telekomunikacyjnych, podporach itp. zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego dwoma badaniami laboratoryjnymi dla jednego wykopu/demontażu pod słup kablowy.

Wykopy zasypywać kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm.

Podpory powinny być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

- miejsce zamocowania podpory na słupie powinno być nie niżej na 3/4 długości nadziemnej słupa,
- kąt zawarty między osiami słupa i podpory nie powinien być mniejszy od 30° i nie większy od 45°,
- wymiary podpory w miejscu połączenia ze słupem powinny być zbliżone do wymiarów słupa w tym miejscu,
- połączenie podpory ze słupem prefabrykowanym powinno być wykonane za pomocą wsporników wg 78/BN-3231-09, a ze słupem drewnianym za pomocą śruby M20.
- głębokość zakopania podpory prefabrykowanej słupa kablowego nie powinna być mniejsza niż 1,2m.

Zabezpieczenie wprowadzeń i wstawek kablowych należy wykonać np. zgodnie z normami ZN-OPL-036/15 i ZN-OL-037/20 .

Kable nadziemne należy zawieszać na słupach teletechnicznych jako punktach wsporczych.

W zależności od charakteru linii jej zakończenie może być zrealizowane w skrzynce kablowej lub puszcze kablowej. Tory linii nadziemnej powinny być zabezpieczone np. wg ZN-OPL-027/96 oraz Ochrona linii kablowych oraz ZN-OPL-036/15

Linka nośna powinna być uziemiona na końcach linii oraz na wszystkich słupach, na których znajdują się uziemienia.

Wysokość zawieszenia kabla wzdłuż ulic i dróg powinna być taka, aby przy największym zwisie normalnym odległość pionowa nie była mniejsza niż:

4 m od powierzchni ziemi dla linii biegnących wzdłuż ulic i dróg publicznych, w miejscach niedostępnych dla pojazdów i ciężkiego sprzętu rolniczego,

4,5 m od powierzchni ziemi dla linii biegnących przez pola uprawne i przy zjazdach na pola uprawne, nad wjazdami do zabudowań gospodarczych,

5 m przy skrzyżowaniach z ulicami z drogami i wjazdami do bram.

Elementy nośne powinny być zakończone naprężnikami śrubowymi wg BN-65/3233-11.

Wprowadzanie kabli na słupy kablowe

Odcinek kabla wprowadzony do skrzynki kablowej na słupie linii napowietrznej powinien być zabezpieczony rurą ochronną (odporną na UV) HDPE 40 lub 32 do wysokości min 3 m w górę i min 0,5 m w dół od powierzchni terenu. Przy słupie powinien być ułożony zapas kabla zgodnie z BN-72/8984-22.

Wprowadzone na słup kable należy zakończyć zespołami łączówkami np. (wykonanie wg ZN-OPL-032/05, mocowanymi w skrzynkach kablowych wykonanych wg ZN-OPL-033/05 Zabezpieczenie kabli wprowadzonych na słupy od wyładowań atmosferycznych i oddziaływań linii elektroenergetycznych powinno odpowiadać wymaganiom wg BN-72/8984-22 oraz ZN-OPL-027/96 Ochrona linii kablowych.

5.18. Demontaż.

Demontaż kolizyjnych odcinków sieci należy wykonać zgodnie z Projektem Wykonawczym oraz zaleceniami roboczymi użytkownika tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu o ile uzyska zgodę Inżyniera Kontraktu. Wykopy pozostałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu.

Częstotliwość zagęszczania gruntu wykonać wg normy PN-B06050 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne” badań zagęszczenia zasypu nie powinna być mniejsza niż 1 test na 250 m.b. demontowanej sieci na podłożu i na każdej warstwie zasypki.

Ponadto badanie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

O wykorzystaniu zdemontowanych materiałów decyduje Inżynier Kontraktu.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli i jakości robót podano w STWiORB - część ogólna DM.00.00.00.

6.2. Kontrola pomiary i badania

Przedstawioną do odbioru 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.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Kontrola polega na sprawdzeniu budowanych elementów sieci telekomunikacyjnej zgodnie z poniższymi punktami:

- oględziny,
- sprawdzenie materiałów do budowy,
- sprawdzenie dokumentów: certyfikatów zgodności i deklaracji zgodności,
- sprawdzenie przebiegu linii w terenie i obiektach,
- sprawdzenie usytuowania linii,
- sprawdzenie poprawności oznakowania linii,
- sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań,
- sprawdzenie głębokości ułożenia kabli w ziemi, rur, rurociągu kablowego
- sprawdzenie zagęszczenia gruntu w miejscach zasypek.

Oględziny

Należy sprawdzić, czy elementy budowane odpowiadają tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu.

- Dopuszcza się wykonywanie wykopów kontrolnych.
- Przy oględzinach zaleca się postępować wg następujących zasad:
 - a) dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych, przy czym należy zwrócić uwagę na jakość montażu, sposób dopasowania elementów, sztywność konstrukcji, uszczelnienia,
 - b) sprawdzić ustawienie słupów kablowych ,
 - c) sprawdzić zabudowę kabli zmiennych i nadziemnych,
 - e) sprawdzić zgodność wykonania z Rysunkami oraz czytelność napisów i oznaczeń rozpoznawczych i informacyjnych, jak również stan i estetykę wykonania elementów i części składowych,
 - f) sprawdzić zgodność wykonania i wyposażenia z powykonawczą dokumentacją projektową.

Sprawdzenie wymiarów

W celu sprawdzenia zgodności z Rysunkami należy sprawdzić:

- a) wymiary gabarytowe elementów lub części składowych linii optotelekomunikacyjnych,
- b) rozmieszczenie ciągów kablowych na konstrukcjach wsporczych i innych,
- c) domiary poprzeczne i wzdłużne trasy do punktów domiarowych,
- d) głębokość ułożenia rurociągu, rur ochronnych przepustowych, taśmy ostrzegawczej i innych elementów.

Pomiary należy wykonać przymiarami liniowymi.

Odchyłki wymiarowe można uznać za dopuszczalne,

jeżeli umożliwiają montaż części składowych i nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację linii telekomunikacyjnej.

Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy sieci telekomunikacyjnych polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami rysunków lub uzgodnionej dokumentacji projektowych. Jakość materiałów powinna być poświadczona deklaracją właściwości użytkowych.

Sprawdzenie poprawności doboru kabli i osprzętu

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanych rur i osprzętu z Dokumentacją Wykonawczą

Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań z obiektami polega na oględzinach w terenie.

Sprawdzenie wykonania i ustawienia podpór polega na sprawdzeniu doboru podpory oraz sposobu połączenia ze słupem.

Sprawdzenie wykonania znakowania polega na skontrolowaniu kolejności i trwałości wykonanej numeracji.

Sprawdzenie głębokości zakopania słupów i podpór polega na zbadaniu:

- ustoju i głębokości zakopania słupów,
- ustoju i głębokości zakopania podpór,

Sprawdzenie głębokości zakopania słupów pojedynczych przelotowych powinno odbywać się przez pomiar części nadziemnej słupa w miejscach wskazanych przez komisję.

Sprawdzenie montażu osprzętu polega na zbadaniu:

- zastosowanego osprzętu,
- montażu osprzętu.

Sprawdzenie wysokości zawieszenia kabli polega na pomiarach za pomocą łaty mierniczej odległości między powierzchnią drogi a najniższym punktem kabla lub między przewodami krzyżujących się linii. Sprawdzenie jakości montażu i rodzaju zastosowanych kabli polega na zbadaniu: montażu kabli,

Wykonanie prób i badań elektrycznych

Należy wykonać następujące próby i pomiary:

- próby kabli na przerwy i zwarcia należy sprawdzić między żyłami w każdym kablu dla 2% żył, lecz nie mniej niż dla 1 pary,
- pomiar rezystancji izolacji żył należy wykonywać dla 1% żył każdego kabla,
- pomiar rezystancji torów wstawki kablowej,
- pomiar rezystancji uziemień.

Ocena wyników badań

Przedstawioną do badań linię optotelekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania dały wynik pozytywny.

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

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi, geodezyjną dokumentację powykonawczą, protokołami pomiarów, transmisyjnych, elektrycznych oraz dokumentację T01.

Protokoły odbioru Robót podpisany przez właścicieli przebudowywanych linii i Inspektora Nadzoru,

Dokumenty i materiały wymagane przez właściciela linii (np. inwentaryzacja cyfrowa w systemie MAP INFO, prawo do dysponowania terenem),

Atesty, deklaracje i oświadczenia o podstawowych materiałach użytych do budowy,

Całość wykonać na zgodność z normami OPL. Punkt 10.1

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - część ogólna DM.00.00.00.

Jednostką obmiarową jest:

- 1m rury ochronnej.
- 1m przebudowy kabla miedzianego
- 1 kpl pomiaru kabli miedzianych
- 1 kpl budowy słupa kablowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - część ogólna DM.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

1. sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
2. sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża obsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania, zabezpieczenia wykopu,
3. sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu
4. sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody,

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 10 m.

8.3. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całego odcinka po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

1. wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
2. protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
3. dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów w formie autoryzowanego wydruku z opisem oraz formie elektronicznej,
4. dokumenty zestawione w „Wymaganiach Ogólnych” w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - część ogólna DM.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenia ryczałtowe: zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

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 Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. 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.

W razie prowadzenia robót 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 robót 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 robót. W razie ujawnienia w czasie wykonywania robót ziemnych niewypałów lub przedmiotów trudnych do identyfikacji należy wszelkie roboty przerwać, a miejsce niebezpieczne ogrodzić oraz 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. Poręcz 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 (prze 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 robót 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 robót 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 robót, oraz uzgodnienia harmonogramu robót.

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. 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 robót 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.

10.1. NORMY

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

PN-S 02205 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

BN-80/8939/17 Przeprowadzanie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi.

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-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.

PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1 oraz PN-B-06265:2004.

BN-73/8984-06 – Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.

PN-EN 13242+A1:2010 - Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Ponadto

PN-S02205

ZN-OPL-001/93 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-OPL-002/96 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-OPL-004/15 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.

ZN-OPL-005-1/14 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1: Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-005-2/14 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2: Kable światłowodowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-006/15 Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

ZN-OPL-008/14 Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

ZN-OPL-009/13 Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-010/16 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych nadziemnych i napowietrznych. Wymagania i badania.

ZN-OPL-011/96 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-OPL-012/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.

ZN-OPL-013/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.

ZN-OPL-014/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.

ZN-OPL-022/18 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.

ZN-OPL-023/16 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-025/17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.

ZN-OPL-027/96 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-OPL-028/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-029/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania. –

ZN-OPL-030/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.

ZN-OPL-031/11 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.

ZN-OPL-032/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-033/17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.

ZN-OPL-035/12 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.

ZN-OPL-036/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.

ZN-OPL-037/10 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające telekomunikacyjnych obiektów budowlanych. Wymagania i badania.

ZN-OPL-044/13 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

ZN-OPL-045/13 Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.

10.2. AKTY PRAWNE ORAZ NORMY

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz. U. z 2021r. poz. 1376).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. 2005 nr 219 poz. 1864).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 22 czerwca 2010r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. 2010 nr 115 poz. 773).

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 grudnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351);

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 października 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.2021 poz.1990).

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 września 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2021 poz. 1973).

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 czerwca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213).

Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650).

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 Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2020 poz. 1609).

Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2021 poz. 1169).

Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 23 listopada 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2021 poz. 2280).