

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT TELEKOMUNIKACYJNYCH

Kod CPV 45000000-7 – Roboty budowlane

OBIEKT: Projekt budowlany usunięcia kolizji istniejącej sieci telefonicznej w związku z przebudową drogi gminnej nr 114415E Chwałęcice-Chlewno od km 0+000 do km 1+879,8

LOKALIZACJA: Chwałęcice, działki nr 324, 325/3,
Gmina Goszczanów, działki wg. wykazu w PB

INWESTOR: Gmina Goszczanów, ul. Kaliska 19,
98-215 Goszczanów

BRANŻA: Teletechniczna

FAZA

OPRACOWANIA: PB

Autorzy opracowania	Imię i nazwisko specjalność, nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant:	mgr inż. Rafał Włodarczyk (upr.bud.telek.przew.) nr DTK-WSB/02472/04/U (upr.bud.telek.rad.) nr LOD/0564/ZH17/06 (upr. bud.elektr.) nr 105/01/WŁ	Wrzesień 2010r.	

1. Część ogólna

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:

Projekt budowlany usunięcia kolizji istniejącej sieci telefonicznej w związku z przebudową drogi gminnej nr 114415E Chwałęcice-Chlewno od km 0+000 do km 1+879,8

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem niniejszego zadania inwestycyjnego jest usunięcia kolizji istniejącej sieci telefonicznej w związku z przebudową drogi gminnej nr 114415E Chwałęcice-Chlewno od km 0+000 do km 1+879,8

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących

Pracami towarzyszącymi będą prace związane z:

- wytyczeniem geodezyjnym trasy kanalizacji teletechnicznej, studni kablowych, słupków kablowych ;
- inwentaryzacją powykonawczą, która należy do obowiązków Wykonawcy.

1.4 Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

1.4.1 organizacji robót budowlanych;

Projektowana infrastruktura telekomunikacyjna zlokalizowana jest w pasie drogowym drogi gminnej, oraz prywatnych posesjach. Dla całego projektowanego zakresu robót wszelkie roboty ziemne należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Podyktowane jest występującym zagęszczeniem uzbrojenia terenu. Wszelkie prace w pobliżu występujących sieci szczególnie przy gazociągu wykonywać ze szczególną ostrożnością z zachowaniem przepisów BHP.

1.4.2 zabezpieczenie interesów osób trzecich;

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić inspektora nadzoru oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Po zakończeniu robót ziemnych na prywatnych działkach wykonawca musi uzyskać od właścicieli działek pisemne potwierdzenie o przywróceniu terenu działki do wyglądu z przed rozpoczęcia prac oraz że nie wnoszą zastrzeżeń do wykonanych robót.

1.4.3 ochrony środowiska;

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.4.4 warunków bezpieczeństwa pracy;

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.4.5 warunków dotyczących organizacji ruchu;

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, uzgodniony z gminnym zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez inspektora nadzoru. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręczę, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.4.6 ogrodzenia;

Ogrodzenia przewiduje się w miejscach szczególnych zagrożeń dla bezpieczeństwa osób postronnych szczególnie przy wykonywaniu wykopów pod ciągi kanalizacji teletechnicznej i studnie kablowe.

1.5 Określenia podstawowe, zawierające definicje pojęć i określeń nigdzie wcześniej niezdefiniowanych, a wymagających zdefiniowania w celu jednoznacznego rozumienia zapisów dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych

1. Telekomunikacyjny obiekt budowlany – linia kablowa podziemna, linia kablowa nadziemna, kanalizacja kablowa, kontenery telekomunikacyjne oraz szafy kablowe;
2. Głębokość podstawowa – najmniejsza głębokość usytuowania w ziemi telekomunikacyjnego obiektu budowlanego, dla którego nie wymaga się stosowania zabezpieczenia specjalnego bądź szczególnego;
3. Inne obiekty budowlane – obiekty budowlane, których obszary lub struktury są przedmiotem współwykorzystania, zbliżeń lub skrzyżowań z telekomunikacyjnymi obiektami budowlanymi;
4. Kanalizacja kablowa – ciąg rur osłonowych i związanych z nimi pomieszczeń podziemnych dla kabli i ich złączy oraz urządzeń telekomunikacyjnych;

5. Linia kablowa – ciąg połączonych kabli;
6. Odległość podstawowa – najmniejsza odległość budowli telekomunikacyjnej od skrajni innego obiektu budowlanego, przy której nie wymaga się stosowania zabezpieczenia specjalnego bądź szczególnego, na odcinkach zbliżeń i skrzyżowań;
7. Przyłącze telekomunikacyjne do budynku – odcinek linii kablowej podziemnej, linii kablowej nadziemnej lub kanalizacji kablowej, zawarty między złączem rozgałęźnym a zakończeniem tych linii lub kanalizacji w budynku;
8. Skrzyżowanie z innymi obiektami budowlanymi lub śródlądowymi wodami powierzchniowymi – odcinek linii kablowej lub kanalizacji kablowej przebiegający w poprzek obszaru innego obiektu budowlanego lub śródlądowej wody powierzchniowej;
9. Współwykorzystanie innych obiektów budowlanych dla telekomunikacyjnych obiektów budowlanych na obszarze bądź w strukturze innych obiektów budowlanych;
10. **Zabezpieczenia specjalne** – elementy ostrzegawcze i wzmocnienia mechaniczne stosowane w przypadku zbliżeń skrzyżowań budowli telekomunikacyjnych z innymi obiektami budowlanymi, gdy odległość telekomunikacyjnych obiektów budowlanych od innego obiektu budowlanego jest mniejsza niż odległość podstawowa lub głębokość podstawowa o nie więcej niż 50%;
11. **Zabezpieczenia stykowe** – elementy ostrzegawcze i wzmocnienia mechaniczne stosowane w przypadku zbliżeń i skrzyżowań budowli telekomunikacyjnych z innymi obiektami budowlanymi, gdy odległość telekomunikacyjnych obiektów budowlanych od innego obiektu budowlanego jest mniejsza niż 25% odległości podstawowej lub głębokości podstawowej;
12. **Zabezpieczenia szczególne** – elementy ostrzegawcze i wzmocnienia mechaniczne stosowane w przypadku zbliżeń i skrzyżowań budowli telekomunikacyjnych z innymi obiektami budowlanymi, gdy odległość telekomunikacyjnych obiektów budowlanych od innego obiektu budowlanego jest mniejsza niż 50%, lecz większa niż 25% odległości podstawowej lub głębokości podstawowej;
13. **Zbliżenie telekomunikacyjnego obiektu budowlanego** – odcinek linii kablowej lub kanalizacji kablowej, przebiegający wzdłuż innego obiektu budowlanego w odległości mniejszej niż odległość podstawowa;
14. **Kanalizacja rozdzielcza** - kanalizacja kablowa jedno- lub dwutorowa przeznaczona do kabli linii rozdzielczych.
15. **Studnia kablowa** - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
16. **Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa** - zespół podziemnych rur i studni kablowych, służący do układania kabli telekomunikacyjnych.
17. **Kanalizacja pierwotna** - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
18. **Kanalizacja wtórna** - zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych.
19. **Rurociąg kablowy** - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.
20. **Zasobnik złączowy** - zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i/lub jego zapasów oraz ułatwiający zaciąganie i wyciąganie kabli, przykryty warstwą ziemi.
21. **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.
22. **RHDPE rowkowana** - rura HDPE z rowkami wzdłużnymi wewnątrz, o głębokości około 1 mm.
23. **RHDPE z warstwą poślizgową** - rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.
24. **Wiązki wielorurowe RHDPE** - wiązki dwóch lub kilku RHDPE połączonych mostkami.

25. **RHDPE z preinstalowanym kablem lub linką** - rura HDPE z fabrycznie umieszczonym wewnątrz kablem światłowodowym lub linką (taśmą) zaciągową.
26. **Złączka rurowa** - element osprzętu służący do szczelnego połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
27. **Uszczelki końców rur** - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi, rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.
28. **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.
29. **Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna** - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze żółtym z napisem UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY zawierająca czynnik lokalizacyjny np. taśmę stalową i układana nad rurociągiem kablowym.
30. **Kanał kablowy** - kanał w ścianie, stropie, podłodze, na mostach lub w ziemi, przykryty płytami zdejmowanymi zupełnie lub częściowo, przeznaczony do układania kabli.
31. **Linia optotelekomunikacyjna (światłowodowa)** - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.
32. **Światłowód jednomodowy** - światłowód, w którym może być transmitowany tylko jeden mod światłowodowy.
33. **Trakt liniowy optotelekomunikacyjny (zwykle dwutorowy)** - dwa tory światłowodowe wraz z urządzeniami teletransmisyjnymi liniowymi końcowymi i przelotowymi.
34. **Tor światłowodowy** - droga sygnału optycznego zakończona złączkami na przełącznicach światłowodowych.
35. **Kabel optotelekomunikacyjny (OTK)** - kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.
36. **Kabel (OTK) tubowy** - kabel zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym w postaci luźnych tub skręconych wokół elementu wytrzymałościowego albo też zawierający tubę centralną z umieszczonymi w niej światłowodami w pokryciu pierwotnym.
37. **Kabel (OTK) kanałowy** - kabel przeznaczony do układania w kanalizacji wtórnej lub w rurociągach kablowych.
38. **Kabel (OTK) wzmocniony** - kabel o konstrukcji wzmocnionej.
39. **Kabel (OTK) trudnopalny** - kabel o powłoce z materiału trudnopalnego (bezhłogenowego) wg. IEC 331-1
40. **Kabel (OTK) liniowy** - kabel zastosowany do budowy linii w kanalizacji wtórnej lub w rurociągach kablowych, poza terenem budynków telekomunikacyjnych
41. **Kabel (OTK) stacyjny** - kabel zastosowany do budowy linii w budynkach i na stacjach teletransmisyjnych, o powłoce z materiału trudnopalnego, bezhłogenowego. Kabel może zawierać jeden lub więcej światłowodów.
42. **Kabel (OTK) dielektryczny** - kabel nie zawierający elementów metalowych.
43. **Złącze światłowodowe** - miejsce połączenia światłowodów.
44. **Łącznik światłowodów** - element osprzętu służący do trwałego łączenia włókien światłowodowych sposobem zaciskowym.
45. **Złączka światłowodowa** - element osprzętu służący do rozłącznego połączenia światłowodów, składający się zazwyczaj z dwóch wtyków (pózzłączek) i tulejki złączowej centrującej (couplera).
46. **Pózzłączka** - część wtykowa złączki światłowodowej stanowiąca zakończenie kabla stacyjnego (pigtaila, patchcordu).

47. **Tulejka centrująca (coupler)** - część środkowa złączki światłowodowej służąca do centrycznego połączenia dwóch półzłączek, mocowana na polu przełącznicy.
48. **Płyn immersyjny** - płyn o odpowiednim współczynniku załamania, stosowany do zwilżania powierzchni czołowych światłowodów lub elementów urządzeń optoelektronicznych, dla zmniejszenia odbić lub/i strat połączeń.
49. **Złącze światłowodowe rozłączne** - połączenie światłowodów z zastosowaniem złączki światłowodowej, rozłączalne.
50. **Złącze światłowodowe stałe** - trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania lub z użyciem łącznika światłowodu.
51. **Złącze światłowodowe spajane** - trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym.
52. **Spoina** - miejsce trwałego połączenia światłowodów wykonanego metodą spajania w łuku elektrycznym.
53. **Złącze kabla światłowodowego** - miejsce trwałego połączenia odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych przy zastosowaniu kompletnej osłony (mufy) łączowej.
54. **Osłona złączowa (mufa kablowa)** - kompletny zestaw osprzętu do trwałego połączenia dwóch (lub większej liczby) odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych.
55. **Osłonka spoiny światłowodowej** - element osprzętu służący do trwałego zabezpieczenia spoiny w złączu światłowodowym.
56. **Sznur optyczny zakończeniowy (pigtail)** - krótki odcinek jednowłóknowego kabla stacyjnego zakończony tylko z jednego końca wtykiem (półzłączką).
57. **Sznur optyczny łączeniowy (patchcord)** - krótki odcinek jednowłóknowego kabla stacyjnego zakończony obustronnie wtykami (półzłączkami), służący do połączenia urządzeń teletransmisyjnych z przełącznicą światłowodową lub dołączenia przyrządów pomiarowych.
58. **Spawarka światłowodowa** - przyrząd do trwałego łączenia włókien światłowodowych metodą spajania w łuku elektrycznym.
59. **Przecinarka włókien światłowodowych** - przyrząd do poprzecznego, prostopadłego przecinania włókien światłowodowych.
60. **Ściągarka pokrycia pierwotnego** - narzędzie do usuwania pokrycia pierwotnego z włókien światłowodowych.
61. **Ściągarka pokrycia wtórnego** - narzędzie do usuwania pokrycia wtórnego z włókien światłowodowych.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości (poszczególne wymagania odnosi się do postanowień norm)

2.1 Pochodzenie materiałów i urządzeń

Materiały do realizacji niniejszej inwestycji nabywane będą przez Wykonawcę u wytwórców lub dystrybutorów. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi przepisami i normami.

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Cement

Do prac związanych z budową kanalizacji teletechnicznej, budową studni kablowych należy stosować cementu portlandzki, spełniającego wymagania stawiane materiałom stosowanym w budownictwie [6]. Cement powinien być dostarczony w workach i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach. Zamiennie dopuszcza się do stosowania gotowe zaprawy cementowe posiadające stosowne certyfikaty [6].

2.2.2. Piasek

Piasek do sporządzania zapraw do wyprawiania studni kablowych i do układania kanalizacji teletechnicznej powinien odpowiadać wymaganiom dla piasku budowlanego zgodnie z wytycznymi normy BN-87/6774-04].

2.3. Elementy prefabrykowane

2.3.1. Prefabrykowane studnie kablowe

Zwieńczenia studni kablowych przykrytych warstwą ziemi o grubości 0,7m powinny spełniać wymagania normy PN EN 124:2000

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

Materiały użyte do budowy studni kablowej powinny być zgodne pod względem rodzaju, gatunku i własności z określonymi w dokumentacji konstrukcyjno-wykonawczej, w projekcie typowym oraz w odpowiednich normach przedmiotowych.

Dobór materiałów powinien rokować co najmniej 30-letnią trwałość studni i jej wyposażenia w przeciętnych warunkach eksploatacji.

Przykładowo przewiduje się następujące materiały:

1) Na korpus studni:

- beton zwykły, zbrojony siatką prętów stalowych, albo
- beton polimerowy, zawierający uszlachetniające dodatki tworzyw sztucznych, albo konstrukcyjne tworzywo sztuczne, albo
- cegłę lub elementy z wyżej wymienionych materiałów, łączone przy użyciu zaprawy murarskiej, śrub i uszczeltek albo w inny sposób.

2) Na ramę i oprawę pokrywy oraz wietrznik:

- żeliwo szare (odlewy), albo
- kształtowniki stalowe (spawane) - na ramy i oprawy lekkie lub specjalne - za zgodą odbiorcy (operatora).

3) Na kolumny wsporcze:

- rury stalowe o zewnętrznej średnicy 30 ± 38 mm.

4) Na wsporniki kablowe:

- konstrukcyjne tworzywo sztuczne.

5) Na klamry i uszy zaczepowe:

- pręt stalowy.

2.3.1.1 Wykonanie prefabrykatów betonowych

Prefabrykowany korpus studni monolitowej i części korpusu studni składanej powinny mieć kształty i wymiary zgodne z normą. Powierzchnie i krawędzie prefabrykatu powinny być gładkie, bez wykruszeń i jam. Dopuszcza się naprawienia małych jam lub wykruszeń, do trzech w jednym elemencie, jeżeli nie pogarszają jego funkcjonalności i estetyki.

Pręty zbrojenia powinny być całkowicie ukryte w betonie.

Części składowe powinny mieć odpowiednio ukształtowane powierzchnie stykowe i/lub specjalne występy lub otwory umożliwiające łatwe i prawidłowe zestawianie i łączenie części.

W przewidzianych miejscach powinny być otwory do zamocowania wyposażenia studni (kolumny wsporcze, uszy zaczepowe, klamry) albo już osadzone elementy wyposażenia.

Górna granica masy prefabrykowanych elementów powinna być zgodna z określoną w dokumentacji i zaakceptowaną przez odbiorcę i wykonawcę montażu studni. Każdy element powinien mieć w określonych miejscach uszy transportowe, jeżeli są niezbędne do przeładunku i montażu. Zgodnie z dokumentacją lub na życzenie odbiorcy określone w zamówieniu, zewnętrzne powierzchnie prefabrykatów powinny być pokryte bitumiczną warstwą izolacyjną. Warstwa ta powinna być równomierna, bez prześwitów i uszkodzeń. Wykonane prefabrykaty powinny tworzyć komplety określone w dokumentacji lub zamówieniu.

2.3.2.1 Wykonanie elementów wyposażenia

1) **Ramy i oprawy pokryw** - typowych powinny być zgodne z wymaganiami normy BN-73/3233-03. Powinna być zapewniona możliwość umieszczenia pod pokrywą śmietnika. Dla pokryw nietypowych (specjalnych) niezbędne elementy powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją akceptowaną przez odbiorcę (operatora).

2) **Wietrznik** - powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami normy BN-73/3233-02. Dopuszcza się inne wykonanie wietrznika, np. jako monolitu z oprawą pokrywy, uzgodnione z odbiorcą (operatorem). Otwory wentylacyjne powinny mieć szerokość lub średnicę na górnej powierzchni wietrznika nie większą niż 20 mm. Powinny one rozszerzać się ku dołowi, by zmniejszyć możliwość zatykania. Suma powierzchni otworów wentylacyjnych powinna być nie mniejsza niż 90 cm². Dla małych studni z pokrywami typu lekkiego dopuszcza się mniejsze wietrzniki, ale o sumie powierzchni otworów co najmniej 30 cm².

3) **Wsporniki kablowe** - powinny być zgodne z wymaganiami normy BN-74/3233-19. Dopuszcza się inne wykonania wsporników kablowych, uzgodnione z odbiorcą (operatorem).

4) **Kolumny wsporcze, klamry, uszy zaczepowe, śmietnik** - powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją akceptowaną przez odbiorcę (operatora). Elementy wykonane ze stali powinny być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie lub lakierowanie.

5) Korpus zmontowanej studni

Korpus powinien tworzyć komorę o znormalizowanych kształtach i wymiarach wyposażoną w gardła lub bez nich.

Studnia magistralna w kanalizacji przewidzianej do późniejszej rozbudowy powinna mieć w miejscach określonych w dokumentacji otwory o wielkości docelowej albo wnęki o zmniejszonej grubości ścianki i bez prętów zbrojenia, ułatwiające wprowadzenie dodatkowych rur kanalizacji bez zagrożeń dla rur istniejących i dla konstrukcji studni.

Korpus studni rozdzielczej powinien mieć w bocznych ścianach wnęki lub otwory dla rur kanalizacji zasłepione tak, aby nie pogarszały szczelności studni, a umożliwiały łatwe wykorzystanie jej również jako narożnej lub odgałęźnej, zależnie od potrzeb.

Korpus studni szafkowej powinien mieć w określonym miejscu występ tworzący pionowy kanał i służący jako fundament dla szafki kablowej. W studni nietypowej może to być poziomy otwór w ścianie. Przy tym wyjściu u szafki powinny być przygotowane otwory dla śrub albo osadzone śruby do umocowania podstawy szafki, o wymiarach i rozstawieniu zgodnym z dokumentacją.

Połączenia wzajemne elementów korpusu studni powinny być wykonane zgodnie z instrukcją montażu.

2.3.2.2 Komora studni

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

Dno komory studni powinno być poziome, płaskie albo z niewielkim pochyleniem w kierunku osadnika. Strop komory studni może być płaski lub profilowy (np. sklepony). Strop profilowy nie powinien utrudniać wykonywania czynności przeciągania, układania i montażu kabli.

Strop komory studni nie powinien utrudniać wykonywania czynności przeciągania, układania i montażu kabli.

2.3.2.3 Właz

Właz powinien mieć regularne kształty i gładkie ściany, a wymiary w świetle (długość, szerokość) powinny być nie mniejsze niż wymiary otworu w ramie włazu.

Wysokość włazu powinna być dobrana tak, by przy wymaganej minimalnej grubości warstwy przykrycia studni i rur kanalizacji (rys.15) góra powierzchnia ramy włazu była na poziomie powierzchni gruntu. Jeżeli podwyższanie włazu jest wykonywane przy użyciu nakładanych elementów (płyt), to powinny być zastosowane środki uniemożliwiające wzajemne przesunięcie się tych elementów.

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

W płytkich studniach rozdzielczych i w niektórych studniach specjalnych właz może być wykonany w inny sposób, określony w odpowiedniej dokumentacji.

2.3.2.4 Pokrywa włazu

Pokrywa powinna mieć oprawę wyposażoną w pręty zbrojenia i wypełnioną betonem. Góra i dolna powierzchnia betonu powinna być gładka i równa z krawędziami oprawy. Pręty zbrojenia powinny być całkowicie ukryte w betonie.

W pokrywie z oddzielnym wietrznikiem, wietrznik powinien być - przed zabetonowaniem - przywiązany drutem do zbrojenia lub żebrowania oprawy.

W studni wyposażonej w pokrywę z wietrznikiem posiadającą system zasuwowo-ryglowy pokrywa powinna mieć otwory o takich wielkościach i rozmieszczeniu, aby była zachowana zdolność do naturalnej wentylacji komory studni.

W studniach nietypowych i specjalnych dopuszcza się inne wykonanie pokrywy, określone w dokumentacji uzgodnionej z odbiorcą (operatorem).

Trzpienie i otwory dla haków do podnoszenia pokrywy powinny mieć kształty i wymiary zgodne z odpowiednią dokumentacją.

Wszystkie otwory dla haków i otwory w wietrzniku powinny być wolne od betonu i innych zanieczyszczeń.

Pokrywa umieszczona w ramie włazu powinna kryć się w niej z dokładnością nie gorszą niż ± 3 mm i nie powinna kołysać się.

2.3.2.5 Kolumny wsporcze

Kolumny powinny być proste i ustawione pionowo. Robocza wysokość kolumny wsporczej powinna być nie mniejsza niż 75% wysokości komory studni.

Kolumna rurowa powinna być nieruchomo przymocowana do ściany albo do stropu i dna studni w odległości umożliwiającej swobodne mocowanie do niej i przesuwanie wsporników kablowych.

Kolumny wsporcze powinny być rozmieszczone wzdłuż ścian komory studni tak, by umożliwiały prowadzenie kabli z zachowaniem wymaganych promieni gięcia oraz łatwe mocowanie kabli i łączny. W SKM i SKS zaleca się odległość wzajemną około 90 cm.

2.3.2.6 Klamra

Klamra powinna być we włazie studni głębokiej, wymagającej stosowania drabiny. Powinna umożliwiać łatwe zaczepianie górnego końca drabiny i chwytanie rękami. Powinna być umocowana nieruchomo w taki sposób, by nie utrudniała wprowadzania kabli do studni.

W głębokich włazach zaleca się umocowanie dodatkowych klamer w odległościach wzajemnych ok. 30 cm.

2.4. Materiały gotowe

2.4.1 Rury i osprzęt z tworzyw sztucznych

Stosowane do budowy rurociągów kablowych oraz kanalizacji wtórnej rury i osprzęt rur kanalizacji powinny spełniać wymagania normy PN EN 50086:2001; Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.4.2 Kable

Do budowy sieci światłowodowej należy stosować wyłącznie:

Kable (OTK) tubowe - kabel zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym w postaci luźnych tub skręconych wokół elementu wytrzymałościowego albo też zawierający tubę centralną z umieszczonymi w niej światłowodami w pokryciu pierwotnym.

Kable (OTK) kanałowe - przeznaczone do układania w kanalizacji wtórnej lub w rurociągach kablowych.

Kable (OTK) wzmacnione - o konstrukcji wzmacnionej z włókien aramidowych.

Kable (OTK) liniowe - kabel zastosowany do budowy linii w kanalizacji wtórnej lub w rurociągach kablowych, poza terenem budynków telekomunikacyjnych z osłoną polietylenową lub polwinitową zgodnie z wymogami normy PN-92/T-90335

Typ kabli został wydany w projekcie wykonawczym.

Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN- 76/D-79353 i zależą od średnicy kabla i jego powłoki. Każdy bęben jest nacechowany numerem wielkości i numerem ewidencyjnym oraz następującymi znakami i napisami:

□ nazwą i znakiem fabrycznym producenta,

□ strzałką wskazującą kierunek obrotów bębna przy toceniu.

Do jednej z tarcz bębna przymocowana jest tabliczka, na której podany jest typ kabla, jego długość i ciężar oraz producent.

2.2.3 Taśmy ostrzegawcze – lokalizacyjne

Taśmy ostrzegawcze – lokalizacyjne układane są w ziemi nad rurociągiem kablowym w celu :

a) wczesnego ostrzegania o zakopanym rurociągu lub kablu,

b) umożliwienia lokalizacji kabla.

Taśmy te powinny spełniać wymagania normy ZN-96 TP S.A.-025 **Taśmy ostrzegawcze – lokalizacyjne**

2.2.4 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo - pomiarowe

Słupek oznaczeniowy (SO) – słupek betonowy służący do oznaczania w terenie linii telekomunikacyjnej i jej punktów charakterystycznych,

Słupek oznaczeniowo – pomiarowy (SOP) - słupek betonowy służący do przyłączania przewodów dla lokalizacji trasy linii z kabli dielektrycznych umożliwiającą wykonanie odpowiednich pomiarów, pełniący również funkcję słupka oznaczeniowego.

Słupki te powinny spełniać wymagania normy ZN-96 TP S.A.-026 **Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo - pomiarowe**

2.5 Kontrola jakości i atesty

Wykonawca każdorazowo po dostarczeniu materiałów na budowę dokona ich wizualnego sprawdzenia czy nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych oraz czy posiadają stosowne dokumenty dopuszczające je do stosowania w budownictwie: certyfikat CE lub deklarację zgodności.

2.6 Przechowywanie i składowanie

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z inspektorem nadzoru i przedstawicielem Zamawiającego lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Zamawiającego.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

3.1 Wymagania ogólne

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

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2 Sprzęt do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy kanalizacji teletechnicznej i kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy,
- wciągarka mechaniczna kabli,
- wciągarka ręczna kabli,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- megomierz,
- mostek kablowy,
- generator poziomu do 20 kHz,
- miernik poziomu do 20 kHz,
- przesłuchomierz,
- żuraw samochodowy do 4 t,
- wibromłot elektryczny,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- zgrzewarka do rur termoplastycznych,

4. Wymagania dotyczące środków transportu

4.1 Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewozu kabli,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

5.1 Organizacja i technologia budowy kanalizacji kablowej

Prace przygotowawcze

Na podstawie zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych nie wymagających pozwolenia na budowę oraz dokumentacji projektowo - technicznej kierownik budowy protokolarnie przejmuje plac budowy. Zgodnie z projektem organizacji ruchu należy dokonać także protokolarnego przejęcia odpowiedniego odcinka pasa drogowego lub pasa zieleni od Zarządu Dróg lub odpowiednio od Zarządu Zieleni Miejskiej albo też od innego odpowiedniego Zarządu na terenie konkretnej miejscowości.

Zajęcie pasa drogowego (pasa zieleni) powinno nastąpić na odcinku o długości umożliwiającej zakończenie robót w jak najkrótszym terminie, najlepiej w ciągu jednej zmiany roboczej.

Rozpoczęcie budowy następuje z chwilą podjęcia prac przygotowawczych na terenie budowy, a mianowicie:

- wytyczenia geodezyjnego obiektów w terenie,
- wykonania niwelacji terenu,
- zagospodarowania terenu budowy,
- wykonania przyłączy do sieci infrastruktury technicznej na potrzeby budowy.

Rozpoczęcie robót powinno być odnotowane w dzienniku budowy.

Kanalizacja teletechniczna podlega geodezyjnemu wyznaczeniu w terenie. Po wybudowaniu podlega ona geodezyjnej inwentaryzacji obejmującej położenie w terenie. Inwentaryzacja geodezyjna kanalizacji kablowej jest wykonywana przed jej zasypaniem. Wykonanie każdego etapu robót geodezyjnych potwierdzone jest wpisem do dziennika budowy. Kierownikowi budowy przekazuje się ponadto dwa egzemplarze szkiców zawierających dane geodezyjne umożliwiające kontrolę wytyczenia trasy.

Technologia robót

Instruktaż na stanowisku pracy

Przed rozpoczęciem robót należy przeprowadzić szkolenie stanowiskowe dla pracowników, sprawdzić wyposażenie w narzędzia, odzież roboczą i ochronną.

Zabezpieczenie terenu

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zabezpieczyć teren znakami ostrzegawczymi, zaporami i zastawami drogowymi itp. zgodnie z projektem organizacji ruchu. Teren budowy powinien być niedostępny dla osób niezatrudnionych. Wzdłuż całego wykopu na terenie otwartym należy ustawić bariery pomalowane w białe - czerwone pasy i wyposażone w lampy o kolorze czerwonym zapalane o zmierzchu. Rowy kablowe o szerokości do 80 cm w miastach i osiedlach powinny być zaopatrzone w dostateczną liczbę przejść (kładek) z jednej strony na drugą. Kładki należy układać tak, aby miały wystarczające oparcie po obu stronach wykopu, po 0,5 m poza klin odłamu, i nie rozsuwały się. Kładki powinny być wykonane z materiału pełnowartościowego (deski o grubości co najmniej 38 mm) i wyposażone w poręcze o wysokości 1,1 m oraz w krawężniki (wysokość 15 cm) i poprzeczkę na wysokości 60 cm.

Rozbiórka nawierzchni

Na wytyczonej geodezyjnie trasie kanalizacji roboty rozpoczyna się od rozbiórki nawierzchni. Nawierzchnię z płyt chodnikowych lub innych rozbiera się ręcznie, odkładając odzyskane pełnowartościowe materiały do ponownego użycia. Nawierzchnię asfaltową można przecinać piłami do cięcia asfaltu albo też z użyciem narzędzi ręcznych. Szerokość pasa zdejmowanej nawierzchni wynika z projektowanej konfiguracji i głębokości układania rur kanalizacyjnych.

Odsłonięcie miejsc skrzyżowań z innymi urządzeniami

Po zdjęciu nawierzchni można przystąpić do wykonania właściwego wykopu dla rur kanalizacyjnych. W pierwszej kolejności należy odkryć miejsca, gdzie budowana kanalizacja kablowa będzie krzyżowała się z innymi obiektami uzbrojenia terenowego, a to w celu uniknięcia przypadkowego uszkodzenia tych obiektów w trakcie wykonywania wykopów. Roboty przy odsłanianiu takich obiektów powinny być wykonywane ręcznie, tylko przy użyciu łopat, a w okresie zimowym po sztucznym ogrzaniu ziemi. W razie potrzeby prace należy prowadzić pod nadzorem technicznym użytkowników urządzeń.

Przed rozpoczęciem dalszych robót wskazane jest sprawdzenie trasy wytyczonego wykopu przy pomocy wykrywacza metali. Ma to na celu ujawnienie ewentualnych urządzeń (metalowych) nie wykazanych w dokumentacji.

Ręczne wykonywanie wykopów

Pracownicy zatrudnieni przy kopaniu powinni być tak rozstawieni, aby przy wyrzucaniu czy rozbijaniu kilofami ziemi nie został uderzony inny pracownik lub przechodzień.

Wykopy powinny być wykonane z nachyleniem skarp wynikającym z klina odłamu uzależnionego od głębokości wykopu i kategorii gruntu. Kąt nachylenia nie powinien być większy od 45°. Głębokość i szerokość wykopów wynika z projektu budowy i zależy od liczby i średnicy rur w warstwie oraz liczby warstw w ciągu kanalizacji.

Ściany wykopów głębszych niż 1 m lub zagrożonych wstrząsami np. od przejeżdżających pojazdów należy zabezpieczyć przed obsuwaniem się ziemi, kopiąc stok o nachyleniu co najwyżej 45° lub też za pomocą obudowy.

Pionowe ściany wykopów należy odpowiednio umocować i zabezpieczyć za pomocą oszalowania z desek. W niewielkich wykopach dozwolone jest stosowanie ścian wykopów bez wzmocnień, przy zachowaniu następujących warunków:

- w gruntach sypkich głębokość wykopu nie powinna przekraczać 0,75 m,
- w gruntach średnich, odkopywanych łopatą, głębokość wykopu nie powinna przekraczać 1,25 m,
- w gruntach twardych, odkopywanych za pomocą drągów żelaznych i kilofów, głębokość wykopu nie powinna przekraczać 2 m.

W gruncie dostatecznie zwartym przy głębokości 1,4-1,75 m wystarczy obudowa pionowa. W gruncie sypkim lub wodonośnym nie wolno kopać od razu głęboko; wykop musi postępować cienkimi warstwami po 20 - 30 cm, które należy natychmiast obudowywać. W gruncie wodonośnym należy przy takiej obudowie stosować słomę na zewnętrznej stronie obudowy.

Do schodzenia do wykopów głębszych niż 1,5 m o ścianach pionowych lub pochyłych należy budować zejścia o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m z desek o grubości 40 mm. Do rowów należy stosować drabiny przystawne. Zejścia powinny mieć bariery o wysokości 1,1 m i dolne deski ochronne wysokości 18 mm. Schodzenie i wychodzenie po rozporach jest zabronione.

Opuszczanie i wyciąganie osób za pomocą urządzeń używanych do wydobywania ziemi jest wzbronione.

Składowanie materiałów i ziemi z wykopów jest dozwolone w odległości wynikającej z klina odlamu skarpy, lecz nie mniejszej niż 0,5 m od górnej krawędzi wykopu. W razie przewidzianej rekultywacji gruntu ziemia z wykopów powinna być składowana po obu stronach wykopu: z jednej strony humus, z drugiej gleba jałowa. Pracownicy zatrudnieni przy wykopach nie powinni pozostawiać w ścianach wykopu kamieni i wystających brył, które mogłyby grozić obsunięciem. Przed ułożeniem rur dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem wg wymagań projektowych. 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 marki 100 o grubości co najmniej 10 cm. Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w wypadku możliwości osiadania gruntu, np. przy przebudowach ulic w świeżo wzruszonej lub usypanej ziemi. 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 lub przesianej ziemi o grubości nie mniejszej niż 5 cm.

Postępowanie z urządzeniami uzbrojenia napotkanymi w wykopie

Skrzyżowania kanalizacji kablowej z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny być wykonane zgodnie z ustaleniami w projekcie budowlanym i wykonawczym. W czasie wykonywania wykopów napotkane w nich rurociągi, kable i mufy należy tylko podwiesić. Podwieszenie kabli i muf należy wykonać wg wskazań użytkownika, a na kablu elektroenergetycznym dodatkowo umieścić tablicę ostrzegającą przed porażeniem. W przypadkach napotkania w wykopach nieprzewidzianych kabli elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych lub rurociągów należy przerwać roboty w tym miejscu i uzgodnić zabezpieczenie urządzeń w miejscu skrzyżowania z właścicielem danej sieci oraz Inspektorem Nadzoru..

W razie stwierdzenia obecności gazu w wykopie, wykop należy natychmiast opuścić, zabezpieczyć barierami i zgłosić ten fakt służbom eksploatacyjnym gazownictwa. Prace można podjąć dopiero po usunięciu przyczyn awarii i stwierdzeniu, że gazu już nie ma.

Wykopy dla studni kablowych

Zaleca się, aby studnie kablowe były wykonywane równocześnie z budową ciągów rurowych. Podobnie jak inne wykopy dla kanalizacji kablowej, również wykopy dla studni należy wykonywać ręcznie z zachowaniem wymagań opisanych w punktach poprzednich. Studnie kablowe mogą być wykonywane z elementów prefabrykowanych, wylewane z mieszanki betonowej lub wymurowane z bloczków betonowych. 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.

Układanie i łączenie rur

Układanie rur kanalizacji kablowej należy wykonywać następująco: na dnie wykopu ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie połączonych przekładkami dystansowymi z tworzywa sztucznego. Jeżeli nie ma następnych warstw, ułożone rury należy zasypać. W wypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem a przesianą ziemią i lekko ubić, polewając wodą, w celu dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Dla zapewnienia spoistości wielootworowego ciągu kanalizacji szczeliny między rurami należy w odległościach nie mniejszych od 20 m wypełnić masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości 0,8 m.

Przy wielowarstwowym układaniu rur należy przestrzegać symetrii pionowej w tworzonych zestawach. Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami - od 3 cm. Końce rur powinny być uszczelnione. Złącza rur należy wykonywać zgodnie z technologicznymi wymaganiami zastosowanych złączy rur.

Przy łączeniu kielichowym rur należy zachować przy ich układaniu kierunek spadku i kierunek zaciągania kabla. Kanalizacja kablowa z rur PCW powinna być wykonywana przy temperaturach od 0°C do 30°C, natomiast z prostych odcinków rur polietylenowych - przy temperaturze nie niższej od -10 °C. W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny.

Zasypywanie kanalizacji

Wykopy należy zasypywać po ułożeniu całego ciągu rur między dwiema studniami albo też odcinków krótszych przyjętych do wykonania w jednym cyklu roboczym. Po zasypaniu wykopów zerwana uprzednio nawierzchnia powinna być doprowadzona do pierwotnego stanu, a trawniki i inne tereny zielone -odtworzone. Zasypywanie poszczególnych warstw rur należy wykonywać przed ułożeniem warstw następnych, zachowując odpowiednie odstępy. Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 20 cm, przy czym ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm. Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi po 20 cm, ubijając mechanicznie. Stopień zagęszczenia gruntu powinien być badany stosownie do wymagań administracji terenowej.

Wprowadzanie kanalizacji do studni kablowych

Wprowadzane rury kanalizacji kablowej powinny być uszczelnione. W przejściach przez filary i przyczółki rury tworzące kanalizację kabla powinny być przepuszczane przez odcinki rur stalowych o odpowiednio większej średnicy osadzone w filarach i przyczółkach. W wypadku, gdy jednostka administrująca mostem nie wyrazi zgody na przejście przez filary i przyczółki ze względu na możliwość osłabienia ich konstrukcji, należy wykonać odpowiednie obejścia tych elementów, z zapewnieniem jednakże dostępu do kanalizacji przy pracach konserwacyjnych. Obejścia powinny umożliwiać zaciąganie kabli i kanalizacji wtórnej.

W wypadku mocowania rur kanalizacji kablowej do konstrukcji mostu lub wiaduktu nad torami z trakcją elektryczną przejścia należy wykonywać rurami przepustowymi polietylenowymi lub, ze względu na wymóg trudnopalności, stalowymi wypełnionymi rurami izolacyjnymi trudnopalnymi.

Dopuszcza się inne rodzaje konstrukcji wsporczej w konstrukcjach stalowych mostów, w postaci pólek lub drabinek wykonanych w ten sposób, aby był łatwy dostęp do kanalizacji przy pracach konserwacyjnych. Mocowana tak kanalizacja powinna umożliwiać łatwe zaciąganie kabli i kanalizacji wtórnej.

5.2 Budowa studni kablowych

Podział i oznaczanie studni kablowych typowych

Ze względu na przeznaczenie w sieci kanalizacji kablowej rozróżnia się następujące typy studni:

- SKR - studnia kablowa rozdzielcza,
- SKM - studnia kablowa magistralna,
- SKS - studnia kablowa szafkaowa.

Ze względu na układ ciągów kanalizacji w studni rozróżnia się następujące rodzaje studni:

- P - przełotowa,
- N - narożna,
- O - odgałęźna.

Ze względu na kształt i wymiary studni szafkaowej rozróżnia się następujące odmiany studni:

- A - mniejsza, z wyjściem do szafki przy ścianie czołowej,
- B -większa, z wyjściem do szafki przy ścianie bocznej.

Ze względu na zmianę kierunku rozróżnia się następujące odmiany studni:

- L - lewa (zakręt lub odgałęzienie w lewo),
- P - prawa (zakręt lub odgałęzienie w prawo),
- D -dwustronnie odgałęźna (w lewo i w prawo).

Ze względu na liczbę wprowadzanych rur rozróżnia się następujące wielkości studni: 1,2,3,4,6 lub 8 - liczba rur w jednej warstwie głównego ciągu.

Ze względu na zasady konstrukcji i budowy rozróżnia się następujące typy studni:

- M - monolitowa,
- S - składana,
- Z - murowana.

Ze względu na typ ramy wjazdu i oprawy pokrywy rozróżnia się następujące typy studni:

- L1 - lekka pojedyncza,
- L2 - lekka podwójna,
- CZ - ciężka zwykła,
- CW - ciężka wzmocniona,
- S(długość. x szer. w cm) - specjalna.

Podział i oznaczanie studni kablowych nietypowych (specjalnych)

Zamiast oznaczenia typu wprowadza się oznaczenie złożone z:

- symbolu: SK.

- liczby określającej maksymalną liczbę rur w głównym ciągu,
 - wymiarów wewnętrznych komory: długość x szerokość x głębokość, w cm.
- Inne oznaczenia, w miarę potrzeb -jak dla studni typowych..

Szczelność studni, uszczelnienia

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

Zewnętrzne powierzchnie studni powinny mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne wykonane zgodnie z właściwą dokumentacją. Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być zaślepione (uszczelnione) w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani fałowe (swobodne) przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni lub odwrotnie.

Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony.

Środki użyte do zaślepiania (uszczelniania) końców rur powinny być zgodne z dokumentacją akceptowaną przez odbiorcę (operatora)

Przestrzeń robocza

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

Technologia budowy

Po wytyczeniu geodezyjnym i wykonaniu wykopu o rozmiarach odpowiednich dla typu studni należy ustawić osadnik i zabetonować dno studni. Przy instalowaniu studni prefabrykowanej z elementów betonowych na betonowym dnie studni należy, najlepiej za pomocą żurawia, posadowić dolną część studni. Element należy umocować do dna studni przy użyciu mieszanki cementowej. Na dolnej części studni należy ustawić część górną i połączyć je obie zaprawą cementową.

Przy budowie studni z mieszanki betonowej na betonowym dnie studni należy wykonać szalunki z desek oraz ułożyć elementy zbrojeniowe, a następnie wypełnić szalunki gotową mieszanką betonową. Dalsze prace przy budowie studni mogą być kontynuowane po zestabilizowaniu betonu i po demontażu szalunków. Ściany wewnętrzne studni należy wyprawić.

Przy budowie studni z bloczków betonowych na betonowym dnie studni należy wymurować jej ściany zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym. Do budowy używa się bloczków betonowych np. typu „Muranów” na zaprawie z mieszanki betonowej. Prace przy budowie studni można kontynuować po zastygnięciu zaprawy, gdy ściany studni osiągną odpowiednią wytrzymałość mechaniczną. Ściany wewnętrzne studni należy wyprawić.

Do bocznych ścian studni należy przytwierdzić rury wspornikowe, do których będą mocowane wsporniki kablów. Z kolei na studni należy osadzić na zaprawie cementowej ramę studni wraz z pokrywą wyposażoną ewentualnie w zamek ryglowy. Zgodnie z konstrukcją należy wyposażać studnię w dwa ucha zaczepowe do zaciągania kabli. Elementy metalowe studni należy pomalować. Przed zasypaniem studni należy pokryć jej ściany z zewnątrz lakierem asfaltowym.

Po wprowadzeniu rur kanalizacyjnych należy zabetonować gardła studni i przystąpić do zasypywania jej 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.

5.3 Zabezpieczone pokrywy studni kablowych.

Przeznaczenie

Zabezpieczone pokrywy studni kablowych (układ zasuwowo-ryglowy zabudowywany w betonowej pokrywie studni) powinien chronić studnie przed ingerencją osób nieuprawnionych.

Wymagania i badania pokryw studni kablowych.

Betonowa pokrywa studni powinna być wyposażona w układ zasuwowo-ryglowy przystosowany do blokowania zamkiem przemysłowym typu dopuszczanego do stosowania w sieci telekomunikacyjnej.

Układ zasuwowo-ryglowy powinien działać prawidłowo podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgoci, zalewania wodą mrożącą oraz zasypywania kurzem i piaskiem.

Elementy stalowe pokrywy powinny być ocynkowane. Zaleca się cynkowanie zanurzeniowe wg PN-74/E-04500. Dopuszcza się stosowanie powłoki malarskiej, wykonanej farbą do gruntowania, przeciwrdzewną, po oczyszczeniu podłoża do co najmniej drugiego stopnia wg PN-70/H-9705. Zaleca się ograniczenie zakresu spawania do niezbędnego minimum.

5.4 Budowa kanalizacji wtórnej

Wymagania ogólne dla kanalizacji wtórnej

Kanalizacja wtórna powinna umożliwiać wykorzystanie otworów kanalizacji pierwotnej do bezpiecznego ułożenia, w odrębnych kanałach, kilku kabli optotelekomunikacyjnych. Kanalizacja wtórna powinna umożliwiać maksymalne wykorzystanie otworów kanalizacji pierwotnej. Kanalizacja wtórna powinna zabezpieczać zaciągnięte do niej kable przed uszkodzeniami mechanicznymi wzdłuż całych ciągów oraz w studniach kablowych. Zabezpieczenie to, zarówno w czasie budowy linii, jak i w okresie eksploatacji powinno być osiągnięte przez:

- staranny dobór materiałów na rury i złączki rurowe,
- staranny montaż kanalizacji,
- zapewnienie łatwości zaciągania i wyciągania kabli z kanalizacji,
- umieszczenie w ciągach kanalizacji wtórnej tylko po jednym kablu w każdym ciągu.

5.5 Budowa rurociągów kablowych

Wymagania ogólne dla rurociągów kablowych

Rurociągi kablowe z rur polietylenowych układanych bezpośrednio w ziemi powinny umożliwiać zaciąganie do nich kabli światłowodowych o konstrukcji dielektrycznej na terenach nie posiadających kanalizacji pierwotnej.

Rurociągi kablowe powinny zabezpieczać zaciągnięte do nich kable światłowodowe przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągów, a w szczególności:

- na terenach upraw rolniczych,
- w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego,
- na terenach o zwiększonym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi i szkód górniczych,
- w kanałach i tunelach,
- na mostach i wiaduktach.

Zabezpieczenie to, zarówno w czasie budowy linii, jak i w okresie jej eksploatacji, powinno być osiągnięte przez:

- układanie rurociągów w ziemi na właściwej głębokości,
- układanie nad rurociągami taśmy ostrzegawczej,
- stosowanie dodatkowych rur osłonowych przepustowych w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego,
- zapewnienie łatwości zaciągania i wyciągania kabli światłowodowych z rurociągów,
- staranny dobór materiałów na budowę rurociągów i dokładny ich montaż,
- umieszczanie w rurociągu tylko po jednym kablu w każdym ciągu rurowym.

Układanie rurociągów kablowych w ziemi

Odcinki rur polietylenowych dostarczane na bębnach lub w zwojach układa się bezpośrednio w ziemi w uprzednio przygotowanym rowie. Ułożone rury polietylenowe należy łączyć w ciągi na całej długości odcinka instalacyjnego kabla OTK. Połączenia rur powinny być szczelne i odpowiednio wytrzymałe na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza używanego do wdmuchiwania kabli OTK do rurociągu. Zaleca się, aby połączenia były wykonane przy użyciu rozbiernych złączy rurowych.

Głębokość układania rurociągów kablowych dla kabli OTK mierzona od dolnej powierzchni rury ułożonej na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić co najmniej 1 m. Tolerancja głębokości ułożenia rurociągu kablowego nie może przekraczać + 5 cm. Zaprojektowane zostało ułożenie 4 rur w wykopie w jednej warstwie. Sposób wprowadzenia rur do studni kablowej i do kanału kablowego został pokazany w projekcie budowlano – wykonawczym. Projektant dopuszcza ułożenie rurociągów w dwóch warstwach po dwie rury. Warstwa rur dla potrzeb telekomunikacyjnych winna być na wierzchu. Rury należy łączyć za pomocą przekładek dystansowych tak aby nie doszło do skrzyżowania rur na całej długości trasy rurociągów.

Układanie rurociągów kablowych w kanale kablowym

W kanale kablowym na terenie stacji energetycznej GPZ Bogumiłów projektuje się ułożyć rury trudnopalne. Złączki redukcyjne 40/32 należy zabudować na rurociągu przed kanałem kablowym. W kanale kablowym rury układać zgodnie z lokalizacją pokazaną w projekcie budowlano – wykonawczym. Przed zabudową rur w kanale kablowym dodatkowo należy uzyskać akceptację użytkownika stacji. Zwraca się uwagę na przejścia przez przegrody pożarowe i konieczności ich odbudowy.

Rozróżnianie ciągów w rurociągach kablowych

Ciągi w rurociągach kablowych powinny być rozróżnialne na całej ich długości. Ta rozróżnialność została osiągnięta przez:

- zastosowanie rur z barwnymi wyróżnikami:
- czerwonym dla rurociągów przeznaczonych do zaciągania kabli OTK związanych z obsługą systemów energetycznych;
- zielonym dla rurociągów przeznaczonych do zaciągania kabli OTK przeznaczonych dla potrzeb telekomunikacyjnych;

Lokalizacja rurociągów kablowych w terenie metodami elektrycznymi

Dla umożliwienia szczegółowej lokalizacji w terenie rurociągów i dielektrycznych kabli OTK metodami elektromagnetycznymi wybrano stosowanie w linii taśmy ostrzegawczej posiadającej wewnątrz taśmę metalową i układanej w połowie głębokości posadowienia rurociągu kablowego,

Taśma metalowa powinna posiadać ciągłość elektryczną na całej długości odcinków międzyzłączowych, a miejsca ich połączeń powinny być chronione przed korozją.

Szczelność kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych dla kabli oraz ciągów pustych.

Trwałość kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

Kanalizację wtórną i rurociągi kablowe należy projektować i budować w ten sposób, aby zapewnić ich trwałość i funkcjonalność przez okres co najmniej 30 lat.

5.6 Budowa kabli

Zapasy kabli

Przy złączach kabli OTK należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wykonywanie złączy (spajanie światłowodów) i dokonywanie pomiarów, przy wyniesieniu końców kabla na zewnątrz studni lub zasobnika i wykonywanie złączy i pomiarów w samochodzie montażowym. Zapasy te powinny wynosić co najmniej po 10 m z każdej strony złącza.

W środku odcinków instalacyjnych kabli, w miejscach skąd wdmuchiwało się powietrze do rur polietylenowych, pozostawić zapasy kabli zabezpieczające kabel przed zerwaniem w razie przypadkowego poderwania rurociągu.

Zapasy te o długości 10 m powinny być ułożone w zasobniku lub w studni kablowej.

Zapasy kabli należy układać w pętle w ten sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciąganie na trasie odcinka instalacyjnego. Powinny być one starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi na stelażach w studniach kablowych lub przez odpowiednie ułożenie w zasobnikach złączowych.

Na terenach szkód górniczych dodatkowe zapasy należy układać na każde 500 m zainstalowanego kabla po ok. 3-4 m, luźno ułożone i zabezpieczone, tak aby kable mogły przesuwać się w rurach polietylenowych w razie ruchów gruntu.

Oznaczanie przebiegu kabla OTK

Rurociągi kablowe w których układa się kable OTK powinny być na całej trasie oznakowane zgodnie z wymaganiami normy ZN-96/TPSA-013.

W dokumentacji trasowej rurociągu kablowego powinny być zwymiarowane wzdłużnie i poprzecznie:

- przebieg trasy rurociągu,
- położenie przepustów dla rurociągu, miejsca połączeń rur polietylenowych,
- punkty zmian trasy rurociągu.

Domiarowanie powinno być wykonane do istniejących w terenie obiektów stałych np. mostów, przepustów drogowych, wiaduktów, budynków, studni itp.

W miejscach, gdzie brak jest obiektów stałych, powinny być ustawione słupki oznaczeniowe. Odległości między domiarowanymi elementami rurociągu kablowego a obiektami stałymi lub słupkami oznaczeniowymi nie powinny przekraczać 50 m dla domiaru wzdłużnego i 30 m dla domiaru poprzecznego.

Wszystkie domiary trasowe powinny być wykonane z dokładnością nie gorszą, niż 1%,

Słupki oznaczeniowe (SO) lub oznaczeniowo-pomiarowe (SOP) wg ZN-96/TPSA-026 powinny być usytuowane w pobliżu oznaczanych elementów rurociągu, w granicach pasa drogowego, po zewnętrznej stronie rowu odwadniającego.

Rurociągi kablowe ułożone w ziemi powinny być oznaczone na całej długości taśmą ostrzegawczą w kolorze żółtym, z napisem **UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY**, wg ZN-96/TPSA-025 umieszczoną w ziemi nad rurociągiem w połowie głębokości jego ułożenia. Dla umożliwienia szczegółowej lokalizacji w terenie dielektrycznych kabli OTK metodami elektromagnetycznymi zastosowano w linii rozwiązanie:

- taśmę ostrzegawczą posiadającą wewnątrz taśmę metalową, układaną w połowie głębokości posadowienia rurociągu kablowego,

W celu oznaczenia przebiegu rurociągu kablowego układanego wzdłuż innych rurociągów na terenie upraw rolniczych powinny być dodatkowo stosowane słupki oznaczeniowe o specjalnej, wysokiej konstrukcji, umożliwiające identyfikację przebiegu rurociągu kablowego bez konieczności naruszania upraw.

Słupki oznaczeniowe powinny być zakopane na taką głębokość, aby nadziemna część słupka miała wysokość:

- 0,5 m dla słupków oznaczeniowych i oznaczeniowo-pomiarowych

Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo - pomiarowe powinny posiadać napisy wykonane czarną farbą olejną na białym tle, o wymiarach umożliwiających odczytanie napisu z drogi.

Układanie kabli OTK w kanalizacji kablowej

W studniach kablowych rury kanalizacji wtórnej wraz z zainstalowanymi w nich kablami powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, a tam, gdzie jest to niemożliwe – do sufitu studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przy różnych pracach w studni.

Oznakowanie ostrzegawcze

W studniach, kanałach i tunelach, gdzie kable OTK przechodzą bez złączy w rurach kanalizacji wtórnej lub rurociągów kablowych o zachowanej ciągłości, rury te należy oznakować opaskami ostrzegawczymi w kolorze żółtym z napisem **UWAGA ! KABEL ŚWIATŁOWODOWY**. Opaski te powinny być rozmieszczone w odstępach co najwyżej 5 m i przymocowane do rur.

Opaski powinny być umieszczane na wszystkich odcinkach rur dostępnych w toku eksploatacji dla własnych i obcych służb utrzymania. Szerokość opaski powinna wynosić 5 - 10 cm.

Oznakowanie identyfikacyjne

Dla identyfikacji kabli OTK w studniach kablowych, kanałach i tunelach, na rurach kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego, należy mocować tabliczki identyfikacyjne w kolorze żółtym z łatwo czytelnym napisem informującym o właścicielu kabla oraz o numerze paszportyzacyjnym linii, zgodnie z ZN-96/TPSA-022. Wymiary tabliczek bez oprawy nie powinny być mniejsze niż 45x70 mm. Tabliczki powinny być trwale chronione przed dostępem wilgoci (np. przez foliowanie). Powinny być one umieszczane na rurach w każdej studni kablowej (po 1 - 2 szt.) oraz w odstępach co najwyżej 5 m w kanałach i tunelach.

5.7 Instalowanie kabli optotelekomunikacyjnych w budynkach

Wprowadzanie kabli OTK do budynków central i stacji teletransmisyjnych

Wprowadzenie będzie wykonane jako:

wprowadzenie do budynków stacyjnych typowych kabli liniowych w palnych powłokach polietylenowych, po zabezpieczeniu ich przed bezpośrednim dostępem płomieni i przed rozprzestrzenianiem przez nie ognia między pomieszczeniami izolowanymi pożarowo. Zabezpieczenie to należy wykonać przez umieszczenie odcinków kabli wewnątrz budynku w rurach osłonowych z materiałów nie rozprzestrzeniających ognia, bezhalogenowych. Końce rur, przez które przechodzą kable w powłoce polietylenowej powinny być odpowiednio uszczelnione materiałem niepalnym zabezpieczającym przed wciekaniem do wnętrza rur palącego się polietylenu. Szczególną uwagę należy zwracać na uszczelnianie przepustów w stropach, między pomieszczeniami itp. W komorze kablowej należy pozostawić zapas kabla o długości co najmniej 10 m jak przy złączach kablowych na linii.

Prowadzenie kabli OTK w budynkach

Kable OTK wewnątrz budynków można prowadzić:

- na drabinkach kablowych lub na odpowiednio przygotowanych konstrukcjach wsporczych mocowanych do ścian, stropów itp.
- w kanałach kablowych pod poziomem podłogi lub w kanałach ściennych, poziomych i pionowych
- w rurach osłonowych ułożonych pod poziomem podłogi
- w rurach osłonowych ułożonych pod lub na tynku w ciągach pionowych prostych

Należy przy tym uwzględnić następujące zalecenia:

- a) przy wyborze rodzaju kabli do instalacji wewnętrznych należy brać pod uwagę wymogi przeciwpożarowe i tam, gdzie to jest potrzebne, stosować rury osłonowe i kable o powłoce z materiału nie rozprzestrzeniającego płomienia, bezhalogenowego.
- b) przy instalowaniu kabli OTK wewnątrz budynków należy ściśle przestrzegać zaleceń co do geometrii prowadzenia kabli, tj. nie przekraczania dopuszczalnego promienia zginania kabla, nie powodowania miejscowego nacisku na kabel oraz nie stosowania zbyt dużych sił przy zaciąganiu i wyginaniu kabli.

5.8 Montaż linii optotelekomunikacyjnych

Montaż liniowy

Nie przewiduje się montażu włókien światłowodowych na trasie między przełącznicami.

Zakończenia kabli

Kable OTK powinny być zakończone na przełącznicach światłowodowych za pomocą przewodów zakończeniowych metodą spawania.

Demontaż istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej.

Po wybudowaniu całego zamierzenia projektowego tj. (po wybudowaniu kanalizacji teletechnicznej, telefonicznej sieci rozdzielczej oraz wybudowaniu przyłączy ziemnych do poszczególnych posesji należy przełączyć abonentów na nową wybudowaną infrastrukturę telefoniczną. Po wykonaniu tych czynności należy przystąpić do demontażu sieci i przyłączy napowietrznych, podbudowy słupowej telefonicznej oraz wskazanych na rys nr 1 studni telefonicznych. Likwidacja wymienionych elementów infrastruktury telekomunikacyjnej powinna zostać skorygowana na mapach sytuacyjno – wysokościowych. Zdemontowany materiał poddać utylizacji i zdeponować na gminnym wysypisku śmieci.

5.9 Znakowanie

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

Znakowanie szafek kablowych

Szafki kablowe należy znakować symbolami złożonymi z kolejnego numeru szafki i symbolu linii kablowej.

Znakowanie szafki powinno być wykonywane od strony zewnętrznej na prawej bocznej ścianie szafki i od strony wewnętrznej pośrodku drzwi.

Znakowanie kabli

Znakowanie kabli powinno być wykonywane w komorach kablowych oraz we wszystkich studniach na trasie przebiegu w kanalizacji za pomocą opasek oznaczeniowych lub przywieszek identyfikacyjnych z wyraźnie odcisniętymi (wpisanymi) numerami. Przy kablach odgałęźnych i rozdzielczych opaski oznaczeniowe (przywieszki identyfikacyjne) należy nakładać również na każdy kabel odgałęziający się. W kablach rozdzielczych podstawowym elementem numeracyjnym jest 10 par. Treść opisu należy uzgodnić z Operatorem.

6. Opis działań związanych z kontrolą , badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora nadzoru program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SWIZ oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, kruszyw itp.,

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

6.3 Certyfikaty i deklaracje

Kierownik budowy może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat CE wykazujący, że dany wyrób budowlany jest zgodny z normą zharmonizowaną (hEN) lub europejską aprobatą techniczną (ETA);
2. znak budowlany **B** wykazujący, że dany wyrób budowlany jest zgodny z Polską Normą wyrobu (PN) lub aprobatą techniczną (AT);
3. deklarację zgodności z:

- normą zharmonizowaną, Polską Normą lub
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta.

Jakiegolwiek materiały, które

nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.4 Dokumenty budowy

Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/ Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje kierownika budowy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Kierownik budowy podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się.

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

6.5 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm i zasad podanych niżej. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót został wykonany w oparciu o projekt budowlany. Określa zakres projektowanych do wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora nadzoru na piśmie.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

8.1. Rodzaje odbiorów robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru. Po pozytywnym odbiorze należy dokonać inwentaryzacji powykonawczej.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Kierownik budowy wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 2 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie oględzin w konfrontacji z dokumentacją projektową, i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór ostateczny robót

8.3.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Kierownika budowy wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru, Kierownika budowy, Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i niniejszą specyfikacją.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

8.3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennne),
3. dzienniki budowy (oryginał),
4. wyniki pomiarów, zgodne z ST,
5. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
6. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
7. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
8. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.4 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3 „Odbiór ostateczny robót”.

9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena umowna.

9.2. Obsługa geodezyjna, zajęcie pasa drogowego, organizacja ruchu

Wytyczenie trasy kanalizacji teletechnicznej, studni kablowych oraz słupków kablowych zostanie wykonane na zlecenie i koszt Zamawiającego.

Inwentaryzacja powykonawcza zostanie wykonana na zlecenie i koszt Wykonawcy.

Wykonawca poniesie koszty związane z organizacją ruchu, na które się składają: oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł, usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Droga wzdłuż, której prowadzone będą roboty budowlane jest własnością Zamawiającego. Nie przewiduje się opłat za zajęcie pasa drogowego.

10. Dokumenty odniesienia – dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne

1. Projekt budowlany – wykonawczy;
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z , późniejszymi zmianami).
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz. U. z 2004r. nr 204, poz. 2087 z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 12 grudnia 2003r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz.U. z 2003r. nr 229, poz. 2275).
5. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92, poz. 881);
6. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 219, poz. 1864);
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U. z 2004r. nr 195, poz. 2011).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz.2041);
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U z 2004r. Nr 237, poz.2375);
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. z 2004r Nr 249, poz.2497);
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401).