

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-01.03.04

PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4403F NA ODCINKU OD KM. 0+00,00 DO KM. 5+87,20, PRZEBUDOWA SKRZYŻOWANIA DROGI POWIATOWEJ NR 4403F Z DROGĄ GMINNĄ NR 104469F ORAZ REMONT DROGI POWIATOWEJ NR 4403F NA ODCINKU OD KM. 5+87,20 DO KM. 6+84,82 ORAZ PRZEBUDOWA ZJAZDU PUBLICZNEGO Z DZIAŁKI 61/9 NA DZIAŁKĘ 64 WRAZ Z BUDOWĄ CHODNIKÓW NA DZIAŁCE 61/9 W RAMACH ZADANIA PN. "PRZEBUDOWA ZJAZDU PUBLICZNEGO Z DROGI POWIATOWEJ NR 4403F UL. LUDWIKA WARYŃSKIEGO W ZIELONEJ GÓRZE".

### **ROBOTY TELEKOMUNIKACYJNE (45232310-8)**

**Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

**Klasa robót 45232300-5 - Roboty w zakresie linii telefonicznych**

**45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu**

ELEMENTY SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH

D-01.03.04A Przebudowa i budowa kanalizacji teletechnicznej i rurociągów

D-01.03.04B Przebudowa linii optotelekomunikacyjnych

D-01.03.04C Przebudowa linii miedzianych

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-01.03.04A

PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4403F NA ODCINKU OD KM. 0+00,00 DO KM. 5+87,20, PRZEBUDOWA SKRZYŻOWANIA DROGI POWIATOWEJ NR 4403F Z DROGĄ GMINNĄ NR 104469F ORAZ REMONT DROGI POWIATOWEJ NR 4403F NA ODCINKU OD KM. 5+87,20 DO KM. 6+84,82 ORAZ PRZEBUDOWA ZJAZDU PUBLICZNEGO Z DZIAŁKI 61/9 NA DZIAŁKĘ 64 WRAZ Z BUDOWĄ CHODNIKÓW NA DZIAŁCE 61/9 W RAMACH ZADANIA PN. "PRZEBUDOWA ZJAZDU PUBLICZNEGO Z DROGI POWIATOWEJ NR 4403F UL. LUDWIKA WARYŃSKIEGO W ZIELONEJ GÓRZE".

**BUDOWA I PRZEBUDOWA LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH  
PRZY PRZEBUDOWIE DRÓG**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową kanalizacji teletechnicznej i rurociągów kablowych, w ramach realizacji zadania: Przebudowa drogi powiatowej nr 4403F na odcinku od km. 0+00,00 do km. 5+87,20, przebudowa skrzyżowania drogi powiatowej nr 4403F z drogą gminną nr 104469F oraz remont drogi powiatowej nr 4403F na odcinku od km. 5+87,20 do km. 6+84,82 oraz przebudowa zjazdu publicznego z działki 61/9 na działkę 64 wraz z budową chodników na działce 61/9 w ramach zadania pn. "Przebudowa zjazdu publicznego z drogi powiatowej nr 4403F ul. Ludwika Waryńskiego w Zielonej Górze".

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Zakres rzeczowy zadania obejmuje:

- budowę kanalizacji telekomunikacyjnej 3 x RHDPE 110/6,3 - 68,5 m.
- budowę kanalizacji telekomunikacyjnej 2 x RHDPE 110/6,3 - 35,5 m.
- budowę rurociągu światłowodowego 4 x RHDPE 40/3,7 - 70,5 m.
- budowę studni kablowych typu SKO-2g - 2,0 szt.
- demontaż studni kablowych typu SKO-2g - 7,0 szt.
- likwidacja kanalizacji kablowej - 87,0 m.
- obniżenie ciągu kanalizacji telekomunikacyjnej - 93,0 m.
- regulacja wysokości studni kablowych - 2,0 kpl.
- obniżenie ciągu kanalizacji telekomunikacyjnej - 93,0 m.
- po wykonaniu prac technicznych przywrócenie terenu do stanu przed budową  
np. odtworzenie nawierzchni trwałych, trawnikowych, nasadzeni itp.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami:

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

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

**Kanalizacja kablowa wtórna** -kanalizacja z rur polietylenowych (lub z materiałów o nie gorszych właściwościach), umieszczonych wewnątrz otworów kanalizacji kablowej pierwotnej.

**Mikrokanalizacja kablowa** -zespół podziemnych mikrorur służący do prowadzenia mikrokabli światłowodowych.

**Studnia kablowa** -pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

**Komora studni** -środkowa część studni kablowej.

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

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

**Właz studni** -otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

**Rama włazu** -obramowanie włazu studni kablowej.

**Pokrywa studni** -oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

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

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

**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.

**Przywieszka identyfikacyjna** -element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie ogleńdzin.

**Słupek oznaczeniowy (SO)** -słupek betonowy służący do oznaczania w terenie trasy linii telekomunikacyjnej 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 dla lokalizacji trasy linii z kabli dielektrycznych i umożliwiający wykonanie odpowiednich pomiarów.

**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** -taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY zawierająca czynnik lokalizacyjny np. taśmę stalową i układana nad rurociągiem kablowym.

Pozostałe określenia -wg PN/T-01001, PN/T-01002, PN/T-01003 oraz norm związanych.

## 2. MATERIAŁY

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

### 2.1. Rury RHDPE fi 110/7,5 mm, 125/8,5 mm

Rury karbowane dwuwarstwowe sztywne, stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych powinny odpowiadać normie PN-C-89200 i TDC-061-0506-S.

### 2.2. Rury RHDPEp fi 110/6,3 mm lub fi 125/7,1 lub fi 125/II,4mm lub 160/9,1 mm lub 200/11,4, oraz dwudzielne PE fi 110; 120 i 160 mm.

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych oraz jako przepustowe i ochronne. A także na skrzyżowaniach i przy zbliżeniach z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego oraz przy przejściach przez przeszkody wodne i pod jezdniami powinny odpowiadać normie PN-C-89200 TDC-061-0506-S

### 2.3. Rurociągi i kanalizacja wtórna

Na kanalizację wtórną należy stosować rury polietylenowe HDPE 32/2,9 mm, 32/2,0 mm lub HDPE 40/3,7 a na rurociągi kablowe HDPE 40/3,7 mm wg TDC-061-0506-S.

### 2.4. Studnie kablowe SK-1, SKR-1, SKR-2, SKMP-3, SKO-2G, SKO-4G

Studnie kablowe muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy BN-8984-01 lub TDC-061-0506-S

### 2.5. Beton zwykły

Beton do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250:1988 pt. „Beton zwykły, klasy B-25.”.

### 2.6. Piasek

Piasek powinien odpowiadać normie PN-B-11113:1996 pt. „Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.”.

### 2.7. Cement portlandzki

Cement powinien odpowiadać normie PN-EN 197-1:2002. Należy stosować cementy, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN197-1:2002. Należy stosować cementy portlandzkie CEM I 32,5 N; CEM I 32,5 R i CEM I 42,5 N; CEM I 42,5 R na zgodność z normą na budowę studni kablowych lub odpowiednio, na budowę ław betonowych.

### 2.8. Woda

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250:1988 pt. „Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.”. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

### 2.9. Pokrywa włazu

Pokrywa włazu powinna spełniać wymagania według normy TDC-061-0506-S.

### 2.10. Wietrznik do pokryw

Wietrznik powinien spełniać wymagania normy BN-3233-02. Dopuszcza się inne wykonanie, np. jako monolitu z oprawą pokrywy, z wytłoczonym odpowiednim logo operatora, uzgodnione z operatorem telekomunikacyjnym.

### 2.11. Ramy i oprawy pokryw

Powinny spełniać wymagania normy BN-3233-03.

### 2.12. Wsporniki kablowe

Powinny być zgodne z normą BN-3233-19. Dopuszcza się inne wykonania uzgodnione z operatorem.

### 2.13. Dodatkowe pokrywy wewnętrzne studni

Dodatkowe pokrywy wewnętrzne typu „Pioch” lub pokrywy ryglowane, powinny być wykonane zgodnie z TDC-061-0506-S. Stanowią dodatkowe (wewnętrzne) zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych. Pokrywa powinna być wyposażona w układ zasuwowo-ryglowy przystosowany do blokowania zamkiem przemysłowym. Zastosowanie pokryw i rodzaju zamków należy każdorazowo uzgadniać z operatorem.

### 2.14. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

### 2.15. Odbiór materiałów na budowie

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z deklaracjami zgodności, atestami itp. i powinny być sprawdzone pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz czy nie zostały uszkodzone podczas załadunku, transportu i wyładunku.

Deklaracje zgodności muszą pochodzić od producenta.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji i rurociągów telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu;

- sprężarka powietrzna spalinowa,
- żuraw samochodowy,
- koparka,
- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- koparka na podwoziu gąsienicowym,
- sprzęt do wykonywania przecisków/przewiertów.

W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do budowy kanalizacji telekomunikacyjnej powinien wykazać się możliwością korzystania z niezbędnych środków transportu.

Przewożone materiały powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

### 5. WYKONYWANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych wyrobów, materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji ruchu oraz poleceniami Inżyniera.

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

Wykonawca założy, w razie konieczności, osnowę realizacyjną, w oparciu o którą będzie prowadził roboty.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeżeli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie i wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzję Inżyniera dotyczącą akceptacji lub odrzucenia wyrobów, materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań wyrobów, materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

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

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, przeciwpożarowymi oraz BHP.

#### 5.2. Wytyczenie trasy kanalizacji i rurociągów

Wytyczenie w terenie kanalizacji kablowej oraz rurociągów ziemnych powinno być wykonane przez upoważnione służby geodezyjne. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w Dokumentacji Projektowej.

#### 5.3. Usytuowanie kanalizacji i rurociągów

##### 5.3.1. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- a) na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji – studnie przelotowe,

- b) na załamaniach trasy -studnie narożne,
- c) na odgałęzieniach kanalizacji -studnie odgałęźne,
- d) na zakończeniach kanalizacji -studnie końcowe.

#### 5.3.2. Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać 200 m.

W szczególnych przypadkach kanalizacja może przekraczać dł. 200m między studniami. Zgodnie z opracowaniem projektowym.

#### 5.3.3. Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło:

- 0,7 m dla kanalizacji operatora telekomunikacyjnego,
- 1,0 m dla kanalizacji kanału technologicznego
- 1,0 m dla rurociągu kablowego

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 1,0 m. Przy przejściach pod jezdnią dróg ekspresowych głębokość ułożenia kanalizacji to min. 1,2 od nawierzchni proj. drogi. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia jej np. ławą betonową lub wykonania kanalizacji z grubościennych rur z tworzywa sztucznego bądź rur stalowych. Grubość warstwy przykrycia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 0,2 m, zgodnie z TDC-061-0506-S.

Przy skrzyżowaniu z korpusem drogi należy układać rury kanalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 5.3.4. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja kablowa powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamań i wyboczeń.

Dla kanalizacji rozdzielczej, w uzasadnionych technicznie przypadkach, w tym dla zastąpienia studni zakrętowej, rury kanalizacji rozdzielczej z rur prostych mogą odchyłać się od przebiegu prostoliniowego. Jednak wygięcie tych rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1,0 m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych.

Dla układania kanalizacji z rur osłonowych (metodą przewiertu sterowanego) dopuszcza się odchylenie „w pionie” z zachowaniem minimalnych promieni gięcia wymienionych przez producenta rury (w określonych warunkach temperaturowych) oraz zachowaniem kołowego przekroju rury.

#### 5.3.5. Spadek kanalizacji

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 0,1 do 0,3 ‰ w kierunku jednej ze studni w terenie poziomym, natomiast w terenie pochyłym ze spadkiem wynikającym z naturalnego ukształtowania terenu z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni.

#### 5.4. Ciągi kanalizacji -zestawy z rur

Do zestawów kanalizacji należy używać rur wykonanych z:

- polietylenu o średnicy 110 mm, 125mm lub 160mm i grubości ścianek nie mniejszej od 6 mm wg TDC-061-0506-S,
- polietylenu o średnicy 110 i grubości ścianek nie mniejszej od 7 mm wg TDC-061-0506-S.

#### 5.5. Kanalizacja kablowa wtórna

Rury do budowy kanalizacji wtórnej powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości HDPE 32/2,0 mm oraz HDPE 40/3,7 mm z warstwą poślizgową, o gęstości nie mniejszej niż 0,943 g/cm<sup>3</sup>-wg TDC-061-0506-S. Rury polietylenowe powinny mieć wewnętrzną powierzchnię pokrytą drobnymi, wzdłużnymi rowkami. Dopuszcza się stosowanie rur polietylenowych o wewnętrznej powierzchni gładkiej. Krawędzie otworów na końcach łączonych rur powinny być sfazowane.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać do wolnych otworów kanalizacji pierwotnej.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać możliwie w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W studniach kablowych należy zachować ciągłość rur polietylenowych kanalizacji wtórnej. Łączenie rur powinno być szczelne i wykonane wg IT-ZDBŁ-52. Rury mogą być także łączone giętkimi rurami karbowanymi z polietylenu lub polichlorku winylu. Rury kanalizacji wtórnej powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, a tam gdzie to niemożliwe do sufitu studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przy innych pracach w studni.

#### 5.6. Rurociągi kablowe

Rury do budowy rurociągów kablowych powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości HDPE 40/3,7 mm wg TDC-061-0506-S. Rury należy układać w rowie kablowym na głębokości 1,0 m (na 10cm podsypce z piasku) z falowaniem 0,2% do 0,3% w gruntach o twardym podłożu i 2% w gruntach

bagnistych i terenach zalewowych. Rury należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm ponad powierzchnię rur. Pozostałe zasady budowy wg IT-ZDBŁ-52 oraz BN8984-17/03.

Łączenie rur polietylenowych rurociągów kablowych powinno być wykonane przy użyciu złączy rurowych skręcanych. Do uszczelnienia końców rur rurociągu kablowego zarówno zajętych przez kable jak i pustych stosować uszczelki zalecane przez producenta.

Rury rurociągu kablowego powinny być układane przy temperaturze powietrza powyżej  $-5^{\circ}\text{C}$ . W razie potrzeby prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie rur w zwojach lub na bębnach. W okresie letnim tj. gdy temperatura w ziemi na głębokości 1m jest znacznie niższa od temperatury rur na placu budowy, zasypianie rurociągu powinno odbywać się dwuetapowo. Najpierw należy umieścić rury na warstwie podsypki w wykopie, a dopiero po 24 godzinach, po ochłodzeniu się rur w ziemi, powinno nastąpić ostateczne zasypianie rurociągu. Zamontowane odcinki rurociągu kablowego należy sprawdzić pod względem szczelności i kalibracji. Po napełnieniu rur sprężonym powietrzem do nadciśnienia 0,1 MPa, pomiar kontrolny wykonany manometrem technicznym po upływie 24 godzin nie może wykazywać spadku ciśnienia większego, niż 10 kPa. Po ułożeniu rur a przed zasypaniem rowu powinna być wykonana inwentaryzacja geodezyjna. Dopuszczalna odległość w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów rurociągu a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w Rozporządzenia M.I. z dnia 26.05.2023r.

## 5.7. Roboty ziemne

### 5.7.1. Długości wykopów

Wykop dla układania rur powinien być realizowany jednorazowo na odcinku co najmniej pomiędzy sąsiednimi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego lub pieszego.

### 5.7.2. Głębokości wykopów

Minimalna głębokość wykopu powinna wynosić:

- 0,85 m dla kanalizacji rozdzielczej i magistralnej 1 warstw rur,
- 1,00 m dla kanalizacji magistralnej 2 warstwy rur,
- 1,20 m dla rurociągu ziemnego.
- 1,35 m dla kanału technologicznego

### 5.7.3. Szerokości wykopów

Minimalna szerokość wykopów dla kanalizacji powinna wynosić:

- 0,30 m dla 1 rury w warstwie,
- 0,45 m dla 2 rur w warstwie,
- 0,55 m dla 3 rur w warstwie,
- 0,70 m dla 3 rur w warstwie

### 5.7.4. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące głębokości i szerokości z zachowaniem pochyłości ścian. Ściany wykopów powinny być pochyłe w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu.

### 5.7.5. Wykonywanie przewiertów sterowanych

Wykonanie przepustów kablowych dla rurociągu kablowego w technologii Sterowanych Przewiertów Horyzontalnych - HDD, umożliwia budowę istniejących urządzeń bez konieczności naruszania linii brzegowej rzek oraz wykonanie przebudowy wyprzedzająco w stosunku do robót drogowych. Prace montażowe wykonywać, zgodnie z technologią sterowanych przewiertów horyzontalnych, przy zachowaniu następującej kolejności robót:

- wytyczenie trasy przewiertu,
- przygotowanie stanowiska dla urządzeń wiertniczych,
- przygotowanie stanowiska do montażu rurociągu kablowego,
- ułożenie przewodów śledzących oraz opracowanie danych niezbędnych do prawidłowego wykonania przewiertu,
- wykonanie otworu pilotowego,
- rozwiercanie otworu pilotowego do wymaganej średnicy,
- instalacja rur ochronnych, rury należy łączyć metodą zgrzewania czołowego,
- uprzątnięcie terenu po wykonaniu przepustu kablowego.

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

### 5.7.6. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji, dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane z minimalnym spadkiem 0,1%. W gruntach mało spoiwistych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki, muły i torfy, na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu klasy B



10 o grubości co najmniej 10 cm.

Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w przypadku możliwości osiadania gruntu, np. przy przebudowach ulic w świeżo wzruszonej lub nasypanej ziemi.

Ława betonowa na dnie wykopu oraz dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

#### 5.8. Układanie ciągów kanalizacji

Ciągi kanalizacji kablowej pierwotnej powinny być zestawiane z rur PCW, PP, PE oraz PE karbowanych (dwuwarstwowych) o podstawowych średnicach otworów 94 i 104 mm z tolerancją  $\pm 2$  mm, co umożliwia prawidłowe tworzenie kanalizacji wtórnej z rur  $\varnothing$  32 mm i 40 mm w układach 4 x 32, 3 x 40, 2 x 32 + 2 x 40.

Układanie ciągów kanalizacji powinno być zgodne z normą BN-8984-05, TDC-061-0506-S

##### 5.8.1. Układanie i łączenie rur

Połączenia rur kanalizacji kablowej należy wykonywać za pomocą złączek. Złącza rur powinny spełniać wymagania normy TDC-061-0507-S.

Przy łączeniu kielichowym rur należy kierować się następującymi zasadami: rury należy łączyć kielichowo na gorąco lub na zimno, w zależności od rodzaju stosowanych rur. Rury bez kielichów należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego. Rury kielichowe należy łączyć na zimno przy użyciu uszczelnacza. Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachowywać współosiowość.

Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2cm.

Wypełnienie szczelin między rurami piaskiem lub przesianą ziemią z polewaniem wodą.

Dla zapewnienia spójności wielootworowego ciągu kanalizacji, szczeliny między rurami w odstępach co 20 m zamiast piaskiem można wypełniać masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8 m.

Wszystkie układane rury kielichowe powinny być skierowane w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w kierunku przeciwnym do spadku dna rowu. Rury polietylenowe i polipropylenowe powinny być układane przy temperaturze:

- nie niższej niż  $-10^{\circ}\text{C}$ , przy przebiegu prostoliniowym,
- nie niższej niż  $0^{\circ}\text{C}$ , przy układaniu łuków.

##### 5.8.2. Zасыpywanie wykopów

Zасыpywanie kanalizacji i rurowciągów ziemnych należy wykonywać każdorazowo po ułożeniu każdej warstwy rur.

Poniżej podaje się wymagania na kolejne warstwy zасыpywanego wykopu z rurami kanalizacji pierwotnej:

- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- obsypka boczna o grubości równej co najmniej średnicy zewnętrznej rury, odpowiednio do ilości warstw,
- obsypka wierzchnia - grubość co najmniej 10 cm,
- zасыпка - do wymaganej powierzchni gruntu.

Ostatnią warstwę rur należy przysypać piaskiem lub przesianej ziemi do grubości nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm.

Następnie należy zасыpywać wykop kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm.

Przy zасыpywaniu ciągów kanalizacyjnych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, oraz wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.

#### 5.9. Wprowadzenie kanalizacji do studni

##### 5.9.1. Przygotowanie rur

Powierzchnia końca rury z tworzywa sztucznego na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu powinna być oczyszczona np. papierem ściernym na długości około 0,5 m, następnie pokryta klejem i obsypana cementem z piaskiem. Tak przygotowana rura może być wbudowana po upływie 2 godzin.

##### 5.9.2. Wprowadzenie kanalizacji

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła. Rury tworzące kanalizację powinny być złączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

#### 5.10. Skrzyżowanie i zbliżenia

##### 5.10.1. Skrzyżowanie z ulicami i drogami publicznymi

###### 5.10.1.1. Trasa kanalizacji

Na skrzyżowaniach z jezdniami i drogami publicznymi, trasa kanalizacji powinna być

prostopadła do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15°.

Skrzyżowania kanalizacji z drogą gruntową można wykonywać bez stosowania rur specjalnych i pod dowolnym kątem.

#### 5.10.1.2. Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu

Przy wykonywaniu skrzyżowania z drogami, bez wstrzymania ruchu metodą otwartego wykopu, należy najpierw wykonać wykop i ułożyć rury do połowy jezdni tak, aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód. Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć dopiero po zasypaniu wykopu i prowizorycznym jej zabrukowaniu. Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i znakami ostrzegawczymi.

Dla zachowania ciągłości ruchu zaleca się w miarę możliwości wykonywanie przejść kanalizacji pod jezdniami metodą przecisku lub przewiertu.

#### 5.10.1.3. Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach

Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury grubościennne polietylenowe wg TDC-061-0507-S.

#### 5.10.2. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami, za wyjątkiem gazociągów. Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z zarządzeniem Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie,

Skrzyżowania kanalizacji z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane prostopadłe do tych urządzeń z odchyłką 10° w przypadku kanalizacji ściekowej i przewodów ciepłych, a 30° dla pozostałych urządzeń.

Kanalizacja w przypadku zbliżeń i skrzyżowań z gazociągami powinna być wykonana zgodnie z postanowieniami w punkcie 3.7.2 i 3.7.3.1 normy TDC-061-0507-S oraz normą PN-91/M-34501.

#### 5.11. Studnie kablowe

Należy stosować studnie kablowe typu: SKO-2g wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy TDC-061-0507-S.

Zaleca się stosowanie studni kablowych prefabrykowanych.

Wytyczenie miejsca posadowienia studni winien wykonać uprawniony geodeta.

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

Wszystkie studnie należy wyposażyć w żeliwne ramy i pokrywy typu ciężkiego o klasie wytrzymałości nie mniejszej niż B125. Klasa obciążenia studni kablowych B125-obciążenie statyczne 125kN/cm<sup>2</sup> (12,5t)

Pokrywy studni wyposażyć w wietrznik z logo operatora/zarządcy. Studnie należy wyposażyć w zabezpieczenie przed dostępem osób nieuprawnionych za pomocą systemu zamków z układem zasuwowo-ryglowym. System zabezpieczeń oraz typ wkładki uzgodnić z inwestorem.

Dno wykopu pod studnię kablową należy wyrównać, wypoziomować i zagęścić. W zależności od kategorii gruntu należy wykonać podsypkę z piasku, przesianej ziemi lub żwiru, ewentualnie wzmocnić go chudym betonem (np. klasy C8/10). Wszystkie płaszczyzny studni, które będą miały kontakt z gruntem należy zaizolować przed dostępem wody.

#### 5.12. Szczelność studni, uszczelnienia

##### 5.12.1. Ściany i strop

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.

##### 5.12.2. Zewnętrzne powierzchnie studni

Zewnętrzne powierzchnie studni powinny być pokryte warstwą bitumiczną spełniającą rolę ochronną i uszczelniającą.

##### 5.12.3. Otwory rur

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być uszczelnione w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani swobodne przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni. Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony.

Środki użyte do uszczelniania końców rur powinny być akceptowane przez Użytkownika i zgodne z ZN-TPS.A.-021.

#### 5.13. Wymagania mechaniczne

##### 5.13.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie

Korpus studni kablowej powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły:

· 10 kN -dla studni rozdzielczej,

- 50 kN -dla studni magistralnej.

#### 5.13.2. Odporność zakopanej studni na nacisk

Studnia kablowa całkowicie zmontowana z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10krotny przejazd z prędkością 5 do 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:

- 18 kN -dla studni rozdzielczej,
- 60 kN -dla studni magistralnej,

przy czym nacisk jednego koła powinien być nie większy niż wynikający z 30% masy całkowitej.

#### 5.13.3. Odporność klamry

Klamra umocowana w ścianie wjazdu studni kablowej powinna wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 minuty siły wyciągającej o wartości 1500 N i kierunku działania odchylonym o 30° od pionu, przyłożonej do klamry jednocześnie w dwóch miejscach odległych od siebie o 20 cm, symetrycznie względem środka długości klamry.

#### 5.13.4. Zabezpieczenie wjazdów studni przed otwarciem

Zabezpieczenie wjazdów studni przed otwarciem przez osoby niepowołane, należy wykonać zgodnie z normą TDC-061-0507-S.

#### 5.14. Cechowanie

Prefabrykowane elementy korpusu studni kablowej i elementy wyposażenia studni powinny mieć czytelny znak producenta wykonany w miejscu widocznym po zmontowaniu studni. Forma znaku i miejsce jego umieszczenia powinny być akceptowane przez Użytkownika.

#### 5.15. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej sieci powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inżynierem i powinna zawierać:

- wszystkie niezbędne szczegóły wymienione w dokumentacji,
- dokładne dane o przebiegu przez podanie domiarów do trasy kanalizacji, studni kablowych,
- ewentualne dane o posadowieniu rur metodami bezodkrywkowymi.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów sieci, zmieniających usytuowanie ciągów lub studni. Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych.

#### 5.16. Demontaż kanalizacji kablowej

Demontaż kanalizacji kablowej polega na:

- odkopaniu kanalizacji kablowej,
- demontażu studni,
- demontażu rur kanalizacyjnych,
- zasypaniu wykopów i wyrównaniu terenu,
- odtworzeniu nawierzchni np. asfaltu, chodnika, trawnika.

Studnie przeznaczone do demontażu należy po rozbiciu górnej ich części wypełnić tak, by w przyszłości nie wystąpiło w tym miejscu osiadanie gruntu. W pasie drogowym studnie należy rozbić i usunąć w całości. Przewody kanalizacyjne, jeżeli zostaną uszczelnione, można pozostawić. Wyłączone odcinki sieci należy również „usunąć” z map geodezyjnych lub zaznaczyć jako „nieczynne”.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją

Projektową oraz wymaganiami ST. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

#### 6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu:

- długości przelotów między studniami,
- liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami,
- drożności rur,
- głębokości i sposobu ułożenia rur,
- wzmocnienia dna wykopu,
- prostoliniowości przebiegu,
- sposobu zestawienia i łączenia rur,
- wykonania skrzyżowań z jezdniami ulic i drogami,
- wykonania skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi,
- prawidłowość umieszczenia i zamocowania tablic orientacyjnych do oznaczania studni kablowych,

- uporządkowanie terenu i odtworzenie nawierzchni wzdłuż ciągów kanalizacji,
- prawidłowość budowy studni na zgodność z TDC-061-0507-S -w tym twardość betonu, zamontowanie rur dla zawieszania wsporników kablowych, drabinki w studniach o głębokości większej niż 1,5 m, działanie zamka zabezpieczającego właz,
- materiały użyte do budowy kanalizacji kablowej na zgodność z wymaganymi normami i wymaganiami dokumentacji technicznej.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów, Badanie należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej oraz przez oględziny. Należy dokonać sprawdzenia jakości wykonania odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu. W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru po wykonaniu próbnym wykopów na trasie.

#### 6.2.1. Sprawdzenie prawidłowości montażu studni kablowych

Sprawdzenie prawidłowości montażu studni kablowych polega na sprawdzeniu:

- rzędnych posadowienia,
- kompletności,
- kształtu i wymiarów,
- jakości materiałów i części składowych,
- odporności elementów wyposażenia takich, jak kolumny wsporcze, ucha zaczepowe, klamry itp.,
- zabezpieczenia pokrywy włazu.

Sprawdzenie powinno być wykonane zgodnie z TDC-061-0512-S.

#### 6.3. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji i rurociągów telekomunikacyjnych polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców.

#### 6.4. Sprawdzenie poprawności doboru osprzętu

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanego osprzętu z Dokumentacją Projektową.

#### 6.5. Sprawdzenie szczelności

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uszczelnić na jego końcach kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo-kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napełnić 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.

#### 6.6. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową oraz rurociągi należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania dały pozytywny wynik. Elementy ciągów, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1kpl. lub 1m.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela / zarządcę linii.

#### 8.1. Wymagane dokumenty:

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

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. Geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. Protokoły pomiarów i badań,
4. Protokół odbioru robót podpisany przez Inspektora Nadzoru,
5. Atesty, deklaracje i oświadczenia o podstawowych materiałach użytych do budowy,
6. Instrukcję eksploatacji i współpracy, jeżeli są wymagane,
7. Oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z przepisami i stanem wiedzy technicznej.
8. Protokoły nieprzydatności/odzysku materiałów,
9. Oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z przepisami i stanem

wiedzy technicznej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność ryczałtowa zgodnie z umową.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- wytyczenie linii w terenie ze wskazaniem rzędnych,
- dostarczenie i zmontowanie elementów kanalizacji i rurociągów,
- przeprowadzenie prób i konserwacja w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenu, przywrócenie terenu do stanu przed budową np. odtworzenie nawierzchni trwałych, trawnikowych, nasadzeń itp.,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika,
- wykonanie dokumentacji geodezyjnej,
- powykonawczej,
- naprawy gwarancyjne,
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy kanalizacji teletechnicznej,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

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

BN-8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.

BN-3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.

BN-3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.

BN-3233-19 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.

BN-3233-24 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnia kablowa żelbetowa prefabrykowana SK-2.

BN-3233-12 Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.

BN-3238-12 Sprawdziany do kanalizacji kablowej.

TDC-061-0506-S Zasady projektowania kanalizacji kablowej

TDC-061-0507-S Zasady budowy kanalizacji kablowej

TDC-061-0511-S System znakowania i oznaczania elementów sieci i kanalizacji

TDC-061-0512-S Testy odbiorcze

TDC-061-0513-S Słownik kablowej techniki telekomunikacyjnej

TDC-061-0514-S Lista materiałów do budowy sieci kablowych, dopuszczonych do stosowania w Netia Telekom

PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów i z przeszkodami terenowymi. Wymagania.

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące i cementu powszechnego użytku.

PN-B-06250:1988 Beton zwykły.

PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.

### 10.2. Inne dokumenty

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

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.)

Zarządzenie Rozporządzenie Ministra Cyfryzacji z dnia 26 maja 2023r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej wraz z załącznikami nr 2-+50 stanowiącymi odrębne wydawnictwa,

Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P. Nr 313 z 1992 r.)

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-01.03.04B

PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4403F NA ODCINKU OD KM. 0+00,00 DO KM. 5+87,20, PRZEBUDOWA SKRZYŻOWANIA DROGI POWIATOWEJ NR 4403F Z DROGĄ GMINNĄ NR 104469F ORAZ REMONT DROGI POWIATOWEJ NR 4403F NA ODCINKU OD KM. 5+87,20 DO KM. 6+84,82 ORAZ PRZEBUDOWA ZJAZDU PUBLICZNEGO Z DZIAŁKI 61/9 NA DZIAŁKĘ 64 WRAZ Z BUDOWĄ CHODNIKÓW NA DZIAŁCE 61/9 W RAMACH ZADANIA PN. "PRZEBUDOWA ZJAZDU PUBLICZNEGO Z DROGI POWIATOWEJ NR 4403F UL. LUDWIKA WARYŃSKIEGO W ZIELONEJ GÓRZE".

### **PRZEBUDOWA LINII OPTOTELEKOMUNIKACYJNYCH**

## 1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową i przebudową linii optotelekomunikacyjnych w ramach realizacji zadania: Przebudowa drogi powiatowej nr 4403F na odcinku od km. 0+00,00 do km. 5+87,20, przebudowa skrzyżowania drogi powiatowej nr 4403F z drogą gminną nr 104469F oraz remont drogi powiatowej nr 4403F na odcinku od km. 5+87,20 do km. 6+84,82 oraz przebudowa zjazdu publicznego z działki 61/9 na działkę 64 wraz z budową chodników na działce 61/9 w ramach zadania pn. "Przebudowa zjazdu publicznego z drogi powiatowej nr 4403F ul. Ludwika Waryńskiego w Zielonej Górze".

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu przebudowy światłowodowej linii telekomunikacyjnej.

Zakres rzeczowy zadania obejmuje:

- przebudowa kabla światłowodowego XOTKtd 72J OK.067005 -105,0 m.
- przebudowa kabla światłowodowego XOTKtd 32J OK.060303 -105,0 m.
- przebudowa kabla światłowodowego XOTKtd 64J OK.060300 -105,0 m.
- przebudowa kabla światłowodowego A-DQ(ZN)B2Y 12J -105,0 m.
- montaż stelaży zapasów kabla światłowodowego S.Z-2 - 2,0 szt.
- wykonanie pomiarów kabli światłowodowych - 4,0 kpl.
- po wykonaniu prac technicznych przywrócenie terenu do stanu przed budową np. odtworzenie nawierzchni trwałych, trawnikowych, nasadzeń itp.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Światłowód** -element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.

**Kabel optotelekomunikacyjny** (światłowodowy) -kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.

**Mikrokabel światłowodowy** -kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych przeznaczony do stosowania w mikrokanalizacji, w stosunku do tradycyjnego kabla o pomniejszonej średnicy.

**Kabel tubowy** -kabel optotelekomunikacyjny, 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.

**Łącznik światłowodu** -element osprzętu stosowany do trwałego łączenia włókien światłowodowych sposobem zaciskowym

**Złączka światłowodowa** -element osprzętu służący do rozłącznego połączenia światłowodów składający się zwykle z dwóch wtyków (półzłączek) i tulejki złączowej centrującej (couplera).

**Złącze światłowodowe spajane** -trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym.

**Kaseta** -zasobnik złączy i zapasów światłowodów.

**Zasobnik** -zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów lub samych zapasów, umieszczony bezpośrednio w ziemi

**Kanalizacja kablowa wtórna** -kanalizacja z rur polietylenowych (lub z materiałów o nie gorszych właściwościach), umieszczonych wewnątrz otworów kanalizacji kablowej pierwotnej.

**Kanalizacja kablowa pierwotna** -kanalizacja teletechniczna, wykonana z rur z polietylenu, polipropylenu, polichlorku winylu (lub z innych tworzyw sztucznych o niegorszych właściwościach) bloków betonowych lub rur obiektowych (PE, PP, PCW, stalowych lub innych), do której zaciągnięto rury kanalizacji kablowej wtórnej).

Pozostałe określenia -według PN-T-01002 i PN-T-01003 oraz norm zakładowych TDC-061-0513-S

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Kabel optotelekomunikacyjny

Kabel optotelekomunikacyjny typu XOTK...-spełniający wymagania zawarte w „Załączniku nr 11 Rozporządzenia MŁ z 4.09.1997r.” z włóknami spełniającymi zalecenia zawarte w dokumencie ITUT nr G.652. Kable optotelekomunikacyjne zastosowane w sieci powinny być zgodne z normami TDC-061-0508-S i TDC-061-0509-S

### 2.2. Rury

Na kanalizację wtórną należy stosować rury polietylenowe RHDPE 32/2,9 mm lub 32/2,0 mm a na rurociągi kablowe RHDPE 40/3,7 mm.

### 2.3. Piasek

Piasek zgodnie z normą BN-6774-04.

### 2.4. Osłony złączowe

Osłony złączowe dla kabli optotelekomunikacyjnych wg TDC-061-0509-S.

### 2.5. Zasobniki złączowe

Zasobniki złączowe do zabezpieczenia złączy i zapasów kabli wg TDC-061-0509-S.

### 2.6. Złącza spajane (spawy)

Wykonanie złącza spajanego dla światłowodów jednomodowych wg TDC-061-0509-S.

### 2.7. Kable telekomunikacyjne miedziane – kabel lokalizacyjny

Kable typu XzTKMXpw wg norm PN-92/T-90335 i PN-92/T-90336 i 90337,

Pojemność i średnica żył kabli wg Dokumentacji Projektowej.

### 2.8. Złącza kablowe kabli miedzianych

Złącza kablowe starszego typu (lutowane) powinny być zgodne z BN-8984-11 lub BN-8984-12.

Złącza kablowe nowego typu, w których połączenia wykonuje się za pomocą mechanicznie zaciskanych łączników (osłona + łączniki żył) powinny być zgodne z normami TDC-061-0505-S

Dla szybkiej lokalizacji złączy ziemnych, należy zastosować markery z biernym układem rezonansowym LC. Typy złączy wg Dokumentacji Projektowej.

#### 2.8.1. Łączniki żył kablowych

Dla wykonania połączeń w złączach należy stosować łączniki żył zgodne z TDC-061-0505-S.

#### 2.8.2. Osłony złączowe

Osłony złączowe powinny być zgodne z TDC-061-0505-S.

### 2.9. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

### 2.10. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami, jakości i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na budowę materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do budowy linii telekomunikacyjnej kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestaw do wykonywania przewiertów
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna z rejestratorem siły naciągu,
- drabiny i pomosty montażowe,
- ubijak spalinowy,
- zespół prądotwórczy,
- spawarka do światłowodów,
- reflektometr do sprawdzenia ciągłości światłowodów,
- zestaw do pomiaru tłumienności optycznej,
- ściągarka pokrycia pierwotnego,
- ściągarka pokrycia wtórnego,
- przecinarka światłowodu.

W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych światłowodowych powinien wykazać się możliwością korzystania z niezbędnych środków transportu:

- samochód dostawczy do 0,9 tony.
- samochód samowyladowczy do 5 ton
- samochód przeznaczony do przewozu kabli

Przewożone materiały powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## 5. WYKONYWANIE ROBÓT

### 5.1. Odszkodowania, wejścia w teren

Dla prac prowadzonych poza terenem pasa drogowego wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren,
- ustalić stan terenu i sporządzić dokumentację stanu terenu przed przystąpieniem do prac poza



pasem drogowym,

- po wykonaniu prac doprowadzić teren do stanu przed wejściem m. in. na podstawie wcześniejszej dokumentacji

## 5.2. Trasy linii kablowych

Trasy linii kablowych powinny być zgodne z Dokumentacją Geodezyjną zatwierdzoną przez właściwe, co do rejonizacji, Zespoły Uzgadniania Dokumentacji Projektowej.

Tyczenie tras linii kablowych powinien wykonywać geodeta posiadający odpowiednie uprawnienia.

## 5.3. Układanie linii światłowodowych

### 5.3.1. Kanalizacja kablowa wtórna

Rury do budowy kanalizacji wtórnej powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości HDPE 32/2,9 mm (z dopuszczeniem grubości ścianki 2,0 mm) z warstwą poślizgową, gęstości nie mniejszej niż 0,943 g/cm<sup>3</sup>.

Rury polietylenowe powinny mieć wewnętrzną powierzchnię pokrytą drobnymi, wzdłużnymi rowkami. Dopuszcza się stosowanie rur polietylenowych o wewnętrznej powierzchni gładkiej.

Napisy na rurach powinny informować o ich przeznaczeniu i pozwalać na rozróżnianie ich w przypadku układaniu ciągów wielorurowych. Krawędzie otworów na końcach łączonych rur powinny być sfazowane. Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać do wolnych otworów kanalizacji pierwotnej.

Dopuszczalne jest zaciąganie rur kanalizacji wtórnej do zajętych przez kable z żyłami miedzianymi otworów kanalizacji pierwotnej, jeżeli zmieści się tam wymagana liczba rur polietylenowych. Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać możliwie w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych.

W studniach kablowych, w których nie wykonuje się złączy, należy zachować ciągłość

rur polietylenowych kanalizacji wtórnej, a tam, gdzie były przecięte, łączyć je dopiero po zaciągnięciu do nich kabli. Łączenie rur powinno być szczelne. Rury mogą być także łączone giętkimi rurami karbowanymi z polietylenu lub polichlorku winylu. Rury kanalizacji wtórnej wraz z zainstalowanymi w nich kablami powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, a tam gdzie to niemożliwe do sufitu studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przy innych pracach w studni.

### 5.3.2. Rurociągi kablowe

Rury do budowy rurociągów kablowych powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości HDPE 40/3,7 mm. Rury należy układać w rowie kablowym na głębokości 1,0 m z falowaniem 0,2% do 0,3% w gruntach o twardym podłożu i 2% w gruntach bagnistych i terenach zalewowych. Rury należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm ponad powierzchnię rur. Pozostałe zasady budowy wg IT-ZDBŁ-52 oraz BN-8984-17/03.

### 5.3.3. Zaciąganie kabli do kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

W każdym wypadku zaciągania kabli OTK należy przestrzegać, aby temperatura otoczenia nie była niższa od -5°C. Nie wolno układać kabli, w okresie zimowym, przy składowaniu kabli na otwartej przestrzeni i długotrwałych ujemnych temperaturach. Zaciągane do kanalizacji wtórnej i rurociągów kable optotelekomunikacyjne nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli nie powinien być mniejszy niż 20 średnic zewnętrznych kabla. Jednak, jeśli na kabel działa jednocześnie siła rozciągająca, dopuszczalny promień gięcia nie może być mniejszy niż wielokrotność 25 średnic zewnętrznych kabla.

Zaciąganie kabli optotelekomunikacyjnych można przeprowadzać:

- a) za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu i z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolowania w miejscach zmian kierunku trasy,
- b) za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel.

Nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania. Dopuszczalna siła, z jaką można zaciągać kabel powinna być określona w warunkach technicznych na dany typ kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciąganego kabla.

Szczegółowe zalecenia dotyczące zaciągania kabli do kanalizacji zawarte są w instrukcji IT-ZDBŁ-60, opracowanej przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności.

### 5.3.4. Zapasy kabli

Przy złączach należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wyniesienie końców kabla na zewnątrz studni i wykonanie złącza i pomiarów w samochodzie. Zapasy te powinny wynosić po minimum 15,0 m z każdej strony nowego złącza. W długości tej zawarto niewielkie zapasy kabli jako rezerwy dla ewentualnej naprawy złącza. W przypadku wykorzystania istniejącego kabla do przebudowy (po nowej trasie), dopuszcza się zmniejszone ilości zapasów, lecz po uprzednim uzgodnieniu z użytkownikiem linii.

Zapasy kabli należy układać w pętle z zachowaniem promienia wyginania kabla nie mniejszego niż 20 jego średnic 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 łączowych.

#### 5.3.5. Łączenie kabli

Łączenie i odgałęzianie kabli w liniach budowanych w kanalizacji kablowej należy wykonywać w studniach kablowych. W liniach budowanych w rurociągach kablowych złącza kablowe należy umieszczać w zasobnikach łączowych.

Kable powinny być łączone w osłonach łączowych, montowanych zgodnie z ich instrukcjami fabrycznymi. Światłowody powinny być łączone przez spajanie (metoda spawania obowiązuje poza miejscami zakończeń kabli) zgodnie z numeracją wg barwnego kodu identyfikacyjnego włókien. Należy także zachować zgodność kolorystyki tub. Należy zwrócić uwagę na to, aby proces spawania przebiegał w atmosferze suchego powietrza. Dopuszcza się łączenie światłowodów przy użyciu łączników nierozłącznych, zaciskanych mechanicznie lub rozłącznych, gwarantujących uzyskanie właściwych i trwałych parametrów transmisyjnych, jeżeli użytkownik linii wyrazi na to zgodę. Metoda i osprzęt do łączenia światłowodów powinny być dostosowane do typu łączonego światłowodu.

Każde złącze kabla OTK powinno być zaopatrzone w woreczek ze świeżo wysuszonym barwionym żelalem krzemionkowym, pochłaniającym wilgoć gromadzącą się w osłonie łączowej podczas montażu i wieloletniej eksploatacji linii.

W miejscach przewidzianych do wykonania odgałęzień z linii optotelekomunikacyjnej należy zainstalować osłony łączowe rozbieralne, do wielokrotnego otwierania, umożliwiające wprowadzenie dodatkowych kabli. Do odgałęziania z linii optotelekomunikacyjnej należy przeznaczać kolejne ostatnie światłowody z profilu kabla. Wymaga się, aby w osłonie łączowej pozostawiać zapasy łączonych światłowodów w pokryciu pierwotnym. Zapasy te powinny być magazynowane w kasetach po ok. 1,5 m z każdej strony połączenia w ten sposób, aby promień gięcia światłowodów nigdzie nie był mniejszy od 35,0 mm. Obróbka włókien światłowodowych do spajania ich przy użyciu konkretnego typu spawarki powinna być wykonana zgodnie z instrukcją tej spawarki. Wszystkie połączenia spajane powinny być w czasie montażu sprawdzone reflektometrem. Montaż elementów osłony łączowej oraz kaset i zapasów włókien światłowodowych, a także ostateczne uszczelnienie osłony powinno być wykonane zgodnie z instrukcją fabryczną osłony.

Wskazane jest, aby przynajmniej jeden przykładowy proces spajania włókna został utrwalony zapisem ze spawarki na nośniku elektronicznym dla obserwacji zmian parametrów spoiny w czasie eksploatacji. Najlepsze parametry złącza spajanego uzyskuje się wtedy, gdy łączone światłowody są jednakowego typu i pochodzą z jednej serii produkcyjnej.

W celu poprawnego wykonania spoiny światłowodowej należy:

- zdjąć pokrycie wtórne światłowodu w postaci luźnej tuby na długości ok. 1 m, w celu łatwiejszego ułożenia włókna w kasce po wykonaniu spoiny. Zapas włókna z pokryciem wtórnym w postaci ścisłej tuby może być układany bez zdejmowania tego pokrycia, promień zginania światłowodu w pokryciu pierwotnym nie może być mniejszy niż 35 mm,
- nałożyć osłonkę spoiny na jeden z łączonych światłowodów,
- zdjąć pokrycie pierwotne światłowodu przy pomocy precyzyjnej ściągarki pokrycia na długości 20-30 mm,
- oczyszczone końce światłowodu należy przemyć czystym alkoholem,
- uciąć włókno w odległości 5-10 mm od miejsca pozostawienia pokrycia pierwotnego, przy pomocy precyzyjnej przecinarki światłowodów pozwalającej uzyskać prostopadłość przecięcia (lub wymaganą kątowość, w przypadku połączeń kątowych za szlifem typu APC), z dokładnością nie gorszą niż 0,5° w stosunku do osi światłowodu,
- oczyszczone i przycięte końce światłowodów przeznaczone do połączenia umieścić w uchwycie spawarki światłowodowej.

Poprawnie wykonana i zbadana spoina powinna być zabezpieczona osłonką spoiny. Cały proces spajania światłowodów na trasie linii należy wykonać w wozie montażowo-pomiarowym.

Osłonka spoiny światłowodowej powinna stanowić trwałe zabezpieczenie miejsca połączenia światłowodów. Osłonka powinna składać się z rurki termokurczliwej, rurki termotopliwej oraz z elementu wytrzymałościowego bądź mieć inną konstrukcję o nie gorszej skuteczności. Materiały osłonki nie mogą oddziaływać szkodliwie na światłowód i jego pokrycie. Element wytrzymałościowy może być wykonany w postaci pręta lub rynniki metalowej.

Temperatury:

- obkurczania rurki termokurczliwej 140°C,
- mięknięcia rurki termotopliwej 100° +/-5° C.

Po obkurczeniu osłonkę należy umieścić w odpowiednim uchwycie kasety osłony złączowej. Wymiary osłonki spiny światłowodowej powinny być dostosowane do używanych spawarek i kasety złączowych. Maksymalna długość rurki termokurczliwej nie powinna przekraczać 65 mm, a średnica 3 mm. Element wytrzymałościowy powinien być takiej długości, aby zabezpieczał światłowód z zakładką co najmniej 10 mm z każdej strony poza miejsce oczyszczone z pokrycia pierwotnego. Na osłonkę spiny bądź kasety należy nanieść numer identyfikacyjny światłowodu.

#### 5.4. Instalacja mikrokabli światłowodowych

Przed wdmuchiwanym mikrokabla światłowodowego należy każdorazowo dokonać próby krótkotrwałej oraz kalibracji traktu mikrokanalizacji. Kalibracji wykonuje się specjalnymi kulkami kalibracyjnymi odpowiednimi do średnic poszczególnych mikrorurek. Na wdmuchiwanie mikrokable o średnicach od 4 do 9mm należy zakładać specjalne kapturki metalowe ułatwiające ślizganie się końcówki kabla w mikrorurce. Wdmuchiwanie mikrokabli należy dokonywać specjalnymi maszynami do wdmuchiwania metodą strumieniową i zalecanymi przez producenta systemu. Maszyny te powinny mieć dokładnie nastawiane sprzęgła, pozwalające na nastawienie maksymalnego naprężenia zrywającego zgodnego z max. naprężeniem instalacyjnym kabla i dokonujące pomiaru tej siły, w trakcie całego procesu wdmuchiwania.

Osiągane długości jednorazowo zaciąganych odcinków kabli wynoszą od 400 -2000m zależnie od stosunku wewnętrznej średnicy mikrorury do średnicy kabla, konfiguracji trasy, linii oraz ciśnienia (do 10 atm.) i wydajności (do 1,5 m<sup>3</sup>/min) sprężarki. Szybkość zaciągania powinna być regulowana w granicach 0 -100 m/min. Metoda umożliwia wdmuchiwanie mikrokabli o średnicach 1.0-8mm do mikrorurek o średnicach 4–12 mm.

Wciągnięcie dłuższego odcinka kabla, w przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnej ciśnienia lub, gdy z uwagi na kształt trasy wdmuchiwania (wiele zakrętów, złączy, etc.) kabel wykazuje widoczne opory uniemożliwiające osiągnięcie zakresu projektowego, zalecaną metodą jest zastosowanie na trasie linii, dodatkowych urządzeń tego samego rodzaju, dmuchanie metodą „ze środka” lub podzielenie trasy wdmuchiwania na segmenty i wykonanie pętlenia zapasu kabla w specjalnych urządzeniach pozwalających na bezpieczne gromadzenia zapasów kabla.

##### 5.4.1. Uszczelnienie kabli

Zapewnienie szczelności gazowej wykonuje się przy wejściu do budynków poprzez zastosowanie specjalnych złączy regulowanych mikrorur za pomocą, których dokonywane jest uszczelnienie mikrokanalizacji i mikrokabli. Niewykorzystywane mikrorury należy zakończyć zatyczkami.

Uszczelnienia, przy pomocy złączki, należy dokonywać w miejscu zmiany mikrorurki na wewnątrzbudynkową lub w miejscu wyjścia mikrokabla z mikrorurki. Przejście na mikrokanalizację uniepalnioną należy wykonywać w studni podobiektowej. Standardowo stosowane złączki mikrokanalizacji zapewniają wodoszczelność traktu mikrokabla. Uszczelnienia wodoszczelne zakończeń mikrokanalizacji, w postaci uszczelnień należy stosować we wszystkich miejscach poza obrębem budynków, w których kabel wychodzi z mikrokanalizacji (mufy, szafy)

#### 5.5. Ochrona mechaniczna linii kablowych

Podczas przechowywania, transportu i układania, końce kabli należy chronić przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem ich ośrodków, za pomocą kapturków termokurczliwych, szczelnie zamykających kabel. Kapturki powinny być zdejmowane tuż przed montażem złączy lub przed wykonaniem pomiarów. Podstawową ochronę kabli OTK stanowią rury kanalizacji wtórnej lub rurociągi kablowe, w których kabel może się swobodnie przesuwac. Dodatkową ochronę stanowią taśmy ostrzegawcze układane nad kablem.

#### 5.6. Znakowanie i numeracja

##### a) Oznakowanie ostrzegawcze

W studniach, kanałach, tunelach, gdzie kable przechodzą bez złączy w rurach kanalizacji kablowej lub rurociągów kablowych o zachowanej ciągłości, rury te należy oznakować opaskami ostrzegawczymi w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA. KABEL ŚWIATŁOWODOWY.”.

Opaski te powinny być umieszczane na wszystkich odcinkach rur dostępnych w toku eksploatacji dla własnych i obcych służb utrzymania.

##### b) Oznakowanie identyfikacyjne

Znakowanie i numeracja linii optotelekomunikacyjnych powinna być zgodne z oznaczeniami numeracją istniejącej linii kablowej. Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanalizacji wtórnej we wszystkich studniach, po obu stronach złączy z rozróżnieniem kierunków kabla. Tabliczki identyfikacyjne powinny posiadać czytelny napis informujący o właścicielu kabla, numerze eksploatacyjnym linii oraz kontakcie do służb eksploatacyjnych linii. Oznakowanie może być w formie opasek oznaczeniowych bądź przywieszek identyfikacyjnych.

#### 5.7. Wymagania transmisyjne

#### 5.7.1. Wymagania ogólne

Zaleca się, aby kable przeznaczone do wbudowania na wstawkę pochodziły z tej samej partii produkcji i od tego samego producenta, a ściślej chodzi tu o ten sam rodzaj włókna i te same jego parametry.

#### 5.7.2. Tłumienność włókien światłowodowych

- Wszystkie światłowody jednomodowe powinny mieć zmierzoną tłumienność dla fal 1310 nm. i 1550 nm., a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową toru.
- Tłumienność jednostkowa każdego włókna światłowodowego nie powinna przekraczać wartości maksymalnych, zawartych w warunkach technicznych dla kabli danej klasy, spełniając wymagania bilansu mocy dla danego odcinka regeneratorskiego. Tłumienność ta dla światłowodów jednomodowych nie powinna przekraczać 0,40 dB/km dla fali 1310 nm. oraz 0,25 dB/km dla fali 1550 nm.

#### 5.7.3. Tłumienność połączeń światłowodów

Połączenia światłowodów jednomodowych powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości:

- 0,15 dB w przypadku odcinka regeneratorskiego zawierającego nie więcej niż 10 złączy kabli światłowodowych,
- 0,08 dB w przypadku odcinka regeneratorskiego zawierającego więcej niż 10 złączy kabli światłowodowych.

W przypadku połączeń spawanych dopuszcza się maksymalną wartość tłumienności połączenia 0,3 dB, jeśli 3 próby spawania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,15 dB. Złączy takich nie może być w odcinku kontrolnym (15 km) więcej niż dwa, pod warunkiem uwzględnienia ich w bilansie mocy odcinka.

Jeśli połączenie włókna można uznać za poprawne, należy umieścić na swoim miejscu osłony spoiny włókna.

#### 5.7.4. Dyspersja chromatyczna

Dla włókien w kablach współczynnik dyspersji chromatycznej:

A. optymalizowanych dla fali 1310nm:

- mniejszy od 3,5 ps./nm. x km w zakresie 1285÷1330 nm.,
- długość fali zerowej dyspersji powinna być zawarta pomiędzy 1300 i 1325 nm.,
- mniejszy od 20 ps./nm. x km w zakresie 1525÷1575 nm.,

B. optymalizowanych dla fali 1550nm i przesuniętej dyspersji:

- mniejszy od 25 ps./nm. x km w zakresie 1285÷1330 nm.,
- mniejszy od 2,7 ps./nm. x km w zakresie 1525÷1575 nm.,

Parametry dla włókien dla kabli optymalizowanych dla transmisji w oknie 1550 nm. z przesuniętą niezerową dyspersją, będą podawane przez użytkownika linii. Dla włókien optymalizowanych dla transmisji DWDM parametry są podawane każdorazowo przez użytkownika linii.

#### 5.7.5. Inne parametry kabli

Długość fali odcięcia w światłowodzie, w kablu powinna być mniejsza niż 1260 nm.

Pozostałe parametry włókien powinny być zgodne z zaleceniami ITU-T G.652 oraz G.655.

#### 5.8. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej linii powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy linii, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną i powinna zawierać:

- wszystkie niezbędne szczegóły wymienione w punkcie 5 normy ZN-02/TD S.A. – 09
- dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do trasy linii, studni kablowych, złączy - z zaznaczeniem tych, które wykonano przy użyciu łączników rozłącznych,
- zapasów kabli - z podaniem ich długości, głębokości ułożenia kabla, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1 m,
- wyniki pomiarów wszystkich torów gotowej linii.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów linii, zmieniających usytuowanie linii, złączy lub zapasów kabli, powstania wstawek kablowych i nowych złączy. Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych linii takich np. jak: miejsca załamania trasy kabla ziemnego, miejsca łączenia rurociągów ziemnych, miejsca posadowienia złączy na kablach ziemnych, miejsca posadowienia zasobników podziemnych, końców rur obiektowych itp.

#### 5.9. Demontaż linii optotelekomunikacyjnej

Demontaż linii polega na:

- lokalizacji tras linii,
- odkopaniu rurociągu kablowego,
- wyjęciu kabli światłowodowych,
- wyjęciu rurociągu kablowego,

- demontażu połączeń i osprzętu,
- zasypaniu rowów kablowych,
- wyrównaniu terenu.

Odlączone, zbędne odcinki linii należy usunąć. Materiały pochodzące z demontażu należy przekazać właścicielowi sieci telekomunikacyjnej. Wyłączone odcinki sieci należy również „usunąć” z map geodezyjnych lub zaznaczyć jako „nieczynne”.

#### 5.10. Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach prowadzonych ze światłowodami, których ułamane lub odcinane końce są bardzo ostre i łatwo mogą się wbijać w skórę ludzką, a więc niebezpieczne dla pracowników, zwłaszcza dla oczu, ust, delikatnych miejsc skóry twarzy itp.

Krótkie odcinki kabli i światłowodów powinny być starannie zbierane i składane do specjalnych pojemników, a następnie likwidowane w taki sposób, aby nie były bezpośrednio dostępne dla osób nieświadomych ich szkodliwości. Monterzy i technicy powinni być ostrzeżeni o niebezpieczeństwach prac z włóknami światłowodowymi i pouczeni o sposobie obchodzenia się z nimi.

Stosowane przyrządy do pomiarów parametrów transmisyjnych kabli, linii i urządzeń teletransmisyjnych oraz same urządzenia wyposażone są prawie zawsze w lasery, będące źródłem promieniowania optycznego o dużej mocy. Jest ono szczególnie niebezpieczne dla oczu, nie wolno więc pod żadnym pozorem wystawiać oczu na działanie tych promieni. Nie wolno „zaglądać” w końcówki światłowodów emitujące promieniowanie laserowe, aby np. sprawdzić czy laser już działa albo czy koniec światłowodu lub półzłączki jest czysty. Końcówki przewodów, gniazda na urządzeniach i przyrządach pomiarowych lub półzłączki, na wyjściu których może być emitowane promieniowanie ze źródeł laserowych powinno być opatrzone znakiem ostrzegawczym i napisem:

**"UWAGA ! NIEWIDZIALNE PROMIENIOWANIE LASEROWE"**

Szczegółowe przepisy bezpieczeństwa pracy z laserami jakie należy przestrzegać podane w normie PN-T-06700, a zwłaszcza w rozdziale III „Wytyczne dla użytkownika”

#### 5.11. Zasypywanie wykopów

Wykonany wykop dla kabli ziemnych/rurociągów ziemnych należy zasypywać kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm.

Poniżej podaje się wymagania na kolejne warstwy zasypywanego wykopu kabla ziemnego/rurociągu ziemnego:

- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm,
- obsypka boczna o grubości równej co najmniej średnicy zewnętrznej rury, odpowiednio do ilości warstw,
- obsypka wierzchnia - grubość co najmniej 10 cm,
- zasyпка - do wymaganej powierzchni gruntu.

Pierwszą warstwę nad kablem/rurociągiem, należy wykonać piaskiem lub przesianej ziemi do grubości nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm. Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm. Przy zasypywaniu linii kablowych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopach pomocniczych oraz po zdemontowanych rurociągach, kablach, słupkach, obiektach osłonowych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,95 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Badania przed pracami instalacyjnymi

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i montażowych na linii kablowej, wszystkie odcinki fabrykacyjne kabli należy poddać szczegółowym oględzinom zewnętrznym w celu wykrycia uszkodzeń, które mogły powstać podczas transportu lub przeładunku bębnow. Należy sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem i zabezpieczenia przed uszkodzeniami samych kabli na bębnach, zwracając uwagę na ewentualne wygięcia kabla na zbyt małym promieniu. Jeżeli istnieje podejrzenie o niewłaściwym obchodzeniu się z kablem, przed dostarczeniem go na plac budowy, konieczne jest wykonanie pomiarów takich, jak przy odbiorze kabli od producenta.

Na tym etapie prac konieczne jest dokonanie oględzin odcinków fabrykacyjnych, a w razie potrzeby sprawdzenie ich długości i konstrukcji, w celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową.

#### 6.2. Pomiary w trakcie budowy i montażu linii

Powinny być wykonywane poniżej podane pomiary:

a) pomiary reflektometrem przy długości fali 1310 nm., po ułożeniu kabli a przed połączeniem światłowodów należy wykonać na wszystkich torach (wszystkich światłowodach), z jednej strony każdego odcinka instalacyjnego; w celu stwierdzenia ciągłości światłowodów.

Pomiarów należy dokonać reflektometrem lub testerem tłumienności,

b) po zmontowaniu złącz na kablu, należy wykonać pomiary reflektometryczne z obu stron odcinka regeneratorskiego dla fal 1310 nm. i 1550 nm. w celu stwierdzenia poprawności wykonania połączeń. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich światłowodów w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia złącza,

c) pomiary po zmontowaniu linii, tj. po wykonaniu połączeń na linii należy wykonać reflektometrem z obu stron każdego odcinka regeneratorskiego, w obu oknach transmisyjnych (1310 i 1550 nm.), na wszystkich światłowodach dla uzyskania wykresów reflektometrycznych. Należy zlokalizować ewentualne wadliwe połączenia, a po ich poprawieniu należy nowe charakterystyki reflektometryczne zarejestrować w postaci wykresów i jeśli to możliwe na nośnikach magnetycznych.

### 6.3. Pomiary wykonywane przy odbiorze linii

Na zmontowanym odcinku regeneratorskim linii optotelekomunikacyjnej należy wykonać następujące pomiary:

a) pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną,

b) pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną,

c) pomiar reflektancji optycznych złączy rozłącznych.

Na uzasadnione technicznie życzenie zlecniodawcy dopuszcza się wykonanie pomiaru współczynnika dyspersji chromatycznej światłowodów w wybudowanej linii celem obliczenia rzeczywistego pasma przenoszenia. Pełny zakres pomiarów wykonuje się dla każdego toru optycznego włączanego do pracy. Na torach rezerwowych przeprowadza się tylko pomiary wg punktów a i b.

Dla każdego włókna światłowodowego na odcinku regeneratorskim należy pomierzyć tłumienność pomiędzy wszystkimi skrajnymi przełącznikami światłowodowymi. Pomiar powinien być wykonany dla obu pasm optycznych tj. 1310 nm. i 1550 nm. w obydwu kierunkach transmisji.

Celem tego pomiaru jest sprawdzenie łącznej tłumienności kabla wraz ze złączami rozłączalnymi i potwierdzenie zgodności z obliczonym bilansem mocy odcinka regeneratorskiego.

Zestaw pomiarowy powinien zawierać

stabilizowane źródło światła na fale  $1310 \pm 20$  nm. i  $1550 \pm 20$  nm. przy szerokości spektralnej (FWKM.)  $< 10$  nm.

Pomiary wypadkowego pasma przenoszenia toru optycznego wykonuje się przy odbiorze wybudowanej linii optotelekomunikacyjnej jeśli wymagane pasmo transmisji jest większe niż połowa pasma obliczonego teoretycznie dla danego toru.

Pomiar ten sprowadza się do pomiaru uśrednionej wartości współczynnika dyspersji chromatycznej.

Zalecaną metodą pomiaru jest metoda pomiaru przesunięcia fazy.

### 6.4. Badania linii optotelekomunikacyjnych przy odbiorze

#### 6.4.1. Ogólne wymagania

Badania linii polegają na sprawdzeniu przez służby techniczne wykonawcy i nadzoru inwestorskiego zgodności jego wykonania z wymaganiami zawartymi w normie i Dokumentacji Projektowej łącznie ze wszystkimi zmianami oraz dodatkowymi uzgodnieniami. Protokoły badań technicznych wraz z innymi dokumentami stwierdzającymi zgodność wykonania linii z wymaganiami stanowią podstawę do zgłoszenia linii do komisijnego odbioru.

#### 6.4.2. Program badań

Składniki optotelekomunikacyjnych linii kablowych podlegają przy odbiorze badaniom wymienionym w normie TDC-061-0512-S.

#### 6.4.3. Opis badań

##### 6.4.3.1. Oględziny

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

##### 6.4.3.2. Sprawdzenie wymiarów

W celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową należy sprawdzić:

a) wymiary gabarytowe elementów lub części składowych linii optotelekomunikacyjnych,

b) domiary poprzeczne i wzdłużne trasy do punktów domiarowych,

c) głębokość ułożenia rurociągu, rur ochronnych przepustowych, taśm ostrzegawczych i ostrzegawczo-lokalizacyjnych, kabli sygnalizacyjnych i alarmowych 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 optotelekomunikacyjnej.

##### 6.4.3.3. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy linii optotelekomunikacyjnej polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych.

Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców. Dla

kabli i osprzętu użytego do budowy linii optotelekomunikacyjnej, powinny być przedstawione aktualnie ważne dokumenty homologacyjne Ministerstwa Łączności lub deklaracje zgodności.

#### 6.4.3.4. Sprawdzenie poprawności doboru kabli i osprzętu

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanych kabli i osprzętu z Dokumentacją Projektową.

#### 6.4.3.5. Sprawdzenie długości i tłumienności odcinków regeneratorowych

Sprawdzenie polega na obliczeniu faktycznej tłumienności torów na odcinku regeneratorowym i porównaniu ich z wynikami pomiarów wykonanych wg niniejszej Specyfikacji Technicznej.

#### 6.4.3.6. Sprawdzenie szczelności

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uszczelnić na jego końcach kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo-kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napełnić 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.

#### 6.4.3.7. Sprawdzenie zgodności numeracji łączonych światłowodów z profilem kabla i numeracją na przełącznicach

Sprawdzenie zgodności numeracji elementów polega na kontroli połączeń przez nadzór techniczny w trakcie montażu złączy na zgodność z postanowieniami w punkcie 5.3.5 i porównaniu z dokumentacją powykonawczą (eksploatacyjną) złączy.

### 6.5. Ocena wyników badań

Przedstawioną do badań linię optotelekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy TDC-061-0512-S, jeżeli badania dały wynik pozytywny. Składniki, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1kpl – komplet likwidacji kolizji teletechnicznej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny. Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela / zarządcę linii.

### 8.2. Wymagane dokumenty

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

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. Geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. Protokoły pomiarów optycznych, transmisyjnych, elektrycznych i innych,
4. Protokół odbioru Robót podpisany przez właścicieli przebudowywanych linii i Inspektora Nadzoru,
5. Dokumenty i materiały wymagane przez właściciela linii (np. inwentaryzacja cyfrowa, prawo do dysponowania terenem),
6. Atesty, deklaracje i oświadczenia o podstawowych materiałach użytych do budowy,
7. Protokoły nieprzydatności/odzysku materiałów.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI:

Płatność – zgodnie z umową.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- wytyczenie trasy w terenie,
- koszty odszkodowań przy wejściu na grunty prywatne,
- dostarczenie materiałów i zmontowanie linii kablowej,
- demontaż odcinka linii kolidującej,
- transport zdemontowanego materiału,
- przeprowadzenie prób i konserwacja w okresie gwarancji,
- czyszczenie terenu z odpadów powstałych przy budowie linii,
- koszt nadzoru użytkownika,
- koszt odszkodowań za wejścia teren dla prac poza pasem drogowym,
- wykonanie dokumentacji geodezyjnej powykonawczej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,

- inne prace niezbędne do wykonywania przebudowy linii światłowodowej,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

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

PN-T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonii. Nazwy i określenia.

PN-T-06700 Bezpieczeństwo pracy przy promieniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.

BN-3233-13 Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.

Normy zakładowe Netia S.A.

TDC-061-0508-S Zasady projektowania sieci optotelekomunikacyjnych

TDC-061-0509-S Zasady budowy sieci optotelekomunikacyjnych

TDC-061-0511-S System znakowania i oznaczania elementów sieci i kanalizacji

TDC-061-0512-S Testy odbiorcze

TD-010-0174-I Oznaczenia kabli optycznych

### 10.2. Inne dokumenty

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

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.) wraz z późniejszymi zmianami,

Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P. Nr 313 z 1992 r.) ,

Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 2 września 1997 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie ich skrzyżowania się lub zbliżenia,

Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej wraz z załącznikami nr 2+50 stanowiącymi odrębne wydawnictwa,

Zarządzenie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 maja 2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie,

Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 26 maja 2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne [Dz.U. z 2015 r. poz. 680



## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-01.03.04C

PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4403F NA ODCINKU OD KM. 0+00,00 DO KM. 5+87,20, PRZEBUDOWA SKRZYŻOWANIA DROGI POWIATOWEJ NR 4403F Z DROGĄ GMINNĄ NR 104469F ORAZ REMONT DROGI POWIATOWEJ NR 4403F NA ODCINKU OD KM. 5+87,20 DO KM. 6+84,82 ORAZ PRZEBUDOWA ZJAZDU PUBLICZNEGO Z DZIAŁKI 61/9 NA DZIAŁKĘ 64 WRAZ Z BUDOWĄ CHODNIKÓW NA DZIAŁCE 61/9 W RAMACH ZADANIA PN. "PRZEBUDOWA ZJAZDU PUBLICZNEGO Z DROGI POWIATOWEJ NR 4403F UL. LUDWIKA WARYŃSKIEGO W ZIELONEJ GÓRZE".

### **PRZEBUDOWA LINII MIEDZIANYCH**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową kanalizacji teletechnicznej i rurociągów kablowych, w ramach realizacji zadania: Przebudowa drogi powiatowej nr 4403F na odcinku od km. 0+00,00 do km. 5+87,20, przebudowa skrzyżowania drogi powiatowej nr 4403F z drogą gminną nr 104469F oraz remont drogi powiatowej nr 4403F na odcinku od km. 5+87,20 do km. 6+84,82 oraz przebudowa zjazdu publicznego z działki 61/9 na działkę 64 wraz z budową chodników na działce 61/9 w ramach zadania pn. "Przebudowa zjazdu publicznego z drogi powiatowej nr 4403F ul. Ludwika Waryńskiego w Zielonej Górze".

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST.

#### 1.3.1. Roboty podstawowe.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót związanych z przebudową istniejących kabli miedzianych stanowiących własność NETIA S.A.

#### 1.3.2. Wyszczególnienie i opis robót:

Zakres rzeczowy zadania obejmuje:

- przebudowa kabla miedzianego XzTKMXpw 100x4x0,5 -105,0 m.
- wykonanie pomiarów kabli światłowodowych i miedzianego - 5,0 kpl.
- Pozostałe prace ujęte w PT.

### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami branżowymi i zakładowymi.

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

**Kanalizacja magistralna** – kanalizacja telekomunikacyjna dwu i więcej otworowa przeznaczona dla kabli linii magistralnych.

**Rurociąg kablowy** – element sieci telekomunikacyjnej rozdzielczej, ciąg rur polietylenowych układanych bezpośrednio w ziemi, stanowiących osłonę ochronną dla kabli telekomunikacyjnych.

**Taśma ostrzegawcza** – taśma zazwyczaj polietylenowa, w kolorze pomarańczowym z napisem "UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY" lub "UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY", układana nad kablem telekomunikacyjnym lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.

**Studnia kablowa rozdzielcza** – studnia kablowa SKR wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

**Studnia kablowa magistralna** – studnia kablowa SKM wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

**Studnia kablowa optymalna** – studnia kablowa SKO wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej lub rozdzielczej.

**Studnia kablowa prefabrykowana** – studnia kablowa wytwarzana poza miejscem instalacji – budowy i dostarczona tam w postaci gotowego monolitu lub kilku części do montażu.

**Oslona kanałowa** – prefabrykat betonowy dwuelementowy o długości 1m i profilu 600x400 – łupina pokrywowa i podstawą – fundament pod łupinę, służący do zabezpieczenia kanalizacji telekomunikacyjnej wielootworowej.

**Otwór włazowy** – otwór w stropie studni umożliwiający wejście do jej komory.

**Właz studni** – otwór, czterościenny szyb łączący otwór włazowy z ramą zamykaną pokrywą, o wysokości zależnej od głębokości posadowienia studni względem powierzchni gruntu.

**Rama włazu** – metalowe umocnienie górnej krawędzi otworu włazowego studni.

**Kolumna wsporcza** – pionowa rura lub listwa przy ścianie studni przeznaczona do mocowania wsporników kablowych.

**Wspornik kablowy** – poziome ramie (półka) mocowane na kolumnie wsporczej, przeznaczone do podtrzymywania kabli przeprowadzanych przez komorę studni kablowej.

**Szafa kablowa** – szafa do której wprowadzono kable magistralne i rozdzielcze miejsce pola łącznikowego sieci telekomunikacyjnej.

**Długość trasowa linii kablowej** – długość przebiegu trasy linii mierzona wzdłuż i równoległe do ułożonego kabla, bez uwzględniania falowania i zapasów kabla.

**Długość elektryczna linii kablowej** – rzeczywista długość zmontowanego kabla lub jego odcinka z uwzględnieniem falowania, zapasów i długości włączonych zespołów wydłużających.

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

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

**Odległość pozioma linii telekomunikacyjnej od urządzeń uzbrojenia terenowego** – odległość linii od tych urządzeń w wypadku ich zbliżenia, mierzona na powierzchni gruntu prostopadłe do ich przebiegów.

**Odległość pionowa linii telekomunikacyjnej od urządzeń uzbrojenia terenowego** – odległość linii od tych urządzeń mierzona prostopadłe w płaszczyźnie pionowej między skrajnymi punktami zewnętrznymi w miejscu skrzyżowania.

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

**Zabezpieczenie szczególne linii telekomunikacyjnej** – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej w wypadku zmniejszenia odległości pomiędzy linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego poniżej połowy, lecz nie mniej niż do 25% odległości podstawowej.

**Obudowa zakończenia kablowego** – szafka, skrzynka, puszka, słupek, mieszczące w sobie zakończenia kablowe.

**Słupek (kablowy) rozdzielczy** – obudowa w postaci kolumny z kołpakiem, pokrywą lub drzwiczkami, przeznaczona do ustawiania bezpośrednio w gruncie jako osłona zakończenia kabla rozdzielczego i kabli abonenckich.

Ogólne określenia podano w ST-00. "Wymagania ogólne."

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru reprezentującego Inwestora na placu budowy. Teren budowy i plac zaplecza należy wygrodzić w sposób uniemożliwiający wejście osobom nieupoważnionym. Granice budowy oznakować tablicami ostrzegawczymi. Teren budowy i miejsce przebudowy sieci powinno być utrzymane w porządku i czystości przez cały czas realizacji zadania inwestycyjnego. Należy zapewnić łatwy i szybki dostęp do środków udzielania pierwszej pomocy medycznej i sprzętu przeciwpożarowego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00. "Wymagania ogólne."

#### 2. MATERIAŁY

W specyfikacji podano typy materiałów wyłącznie w celu określenia oczekiwań Inwestora, co do parametrów technicznych, Wykonawca może zastosować materiały o innych charakterystykach, ale nie gorszych niż podane jako przykładowe, po uzgodnieniu z projektantem.

Materiały do wykonania w/w robót telekomunikacyjnych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi i rysunkami. Każdy wbudowany materiał powinien posiadać, certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną.

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót instalacyjnych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu składowisk na placu budowy. Materiały usytuowane mają być w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych przedmiotów. Podobnie przygotowaniu podlega składowanie materiałów podlegających demontażowi. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej ST są:

- Kabel XzTKMXpw 100x4x0,5 - 120,0m.
- Osłona złącza XAGA 500-125/30-500 - 2,0 kpl.
- Modułowe łączniki żył 10par - 40,0 szt.
- niezbędne materiały do wykonania zadania, które mogą być nie ujęte w dokumentacji

#### 3. SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru robót telekomunikacyjnych. Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do wykonania robót elektrycznych proponuje się użyć następującego sprzętu:

- samochód skrzyniowy 5t
- sprzężarka spalinowa przewoźna
- megoomomierz
- mostek pomiarowy

#### 4. TRANSPORT.

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami i rury w zwojach należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna lub kierunkiem odwijania w zwoju. Unikać transportu w temperaturze niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ . Nie należy transportować rur na plac budowy przy temperaturze poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$ .

W czasie transportu i przechowywania materiałów należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych elementów, zastrzeżonych przez producenta. Zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochód dostawczy do 0,9 tony.
- samochód samowyładowczy do 5 ton

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00. "Wymagania ogólne".

#### **5.1.1. Odkrywka istniejącego ciągu kablowego**

- Wprowadzić nowe przebiegi kabli.
- Wykonać przełączenia sieci w sposób bezprzerwow.

#### **5.1.2. Przełożenie kabli**

- Ułożyć kable miedziane po nowym przebiegu w istniejącej i wybudowanej kanalizacji.
- Wykonać w studniach złącza rozgałęźne.
- Wykonać przełączenie kabla rozdzielczego w nowej mufie kablowej
- Zdemontować kabel ze starego przebiegu.
- Wykonać pomiary dopuszczające do eksploatacji łącz.

#### **5.1.3. Uwagi do realizacji robót**

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń telekomunikacyjnych. Wszystkie roboty kablowe należy wykonać zgodnie z wymogami BN-89/8984-17/03.

## **6. Kontrola jakości robót.**

### **6.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej ST-00 "Wymagania Ogólne".

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń

### **6.2. Kontrola w trakcie montażu.**

Urządzenia i elementy telekomunikacyjne powinny posiadać atesty fabryczne lub świadectwa zgodności wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie ułożenia kabli,
- sprawdzenie wykonania złącz kablowych
- sprawdzenie oznakowania linii kablowej

### **6.3. Badania i pomiary pomontażowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i należy sprawdzić:

- prawidłowość montażu kabli.
- prawidłowość odtworzenia nawierzchni
- Wykonać pomiary powykonawcze:
- inwentaryzacja geodezyjna
- pomiary elektryczne kabla miedzianego

## **6. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00. Jednostką obmiaru robót telekomunikacyjnych są :

- m.- budowa kanalizacji i kabli na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.
- szt. - zabudowanych studni i złącz kablowych

## **7. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00 .

Do odbioru należy przedstawić atesty stosowanych materiałów i urządzeń.

## 8. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

### 9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność ryczałtowa – zgodnie z umową.

Cena jednostkowa wykonania robót oprócz prac zasadniczych obejmuje następujące prace tymczasowe i towarzyszące:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe, trasowanie
- zakup kompletu materiałów i urządzeń (rury osłonowe, osprzęt drobny),
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania
- wykonanie robót montażowych
- osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

## 9. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### 10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Wykonawczy.
- Przedmiar Robót.

### 10.2. Normy

Normy branżowe w telekomunikacji:

BN-89/8984-17/03 telekomunikacyjne sieci miejscowe, linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

BN – 85/8984 – 01 studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary

BN – 73/8984 – 05 kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.

BN – 73/3233 – 13 telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.

Normy zakładowe Netia S.A.

TDC-061-0502-S Zasady projektowania sieci dostępowych miedzianych

TDC-061-0503-S Zasady budowy sieci dostępowych miedzianych

TDC-061-0513-S Słownik kablowej techniki telekomunikacyjnej

TDC-061-0515-S Wymagania dotyczące formatu i zawartości dokumentacji

### 10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

- Ustawa z dn. 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane wraz z późniejszymi zmianami;
- Ustawa z dnia 16 lipca 2004r – Prawo Telekomunikacyjne Dz. U. z 2004r. nr 171, poz. 1800 wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.maja.2023r. – w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.