

**D.01.03.04. Przebudowa i budowa kablowych linii telekomunikacyjnych**

**D.01.03.04.A. Budowa kanalizacji i przepustów telekomunikacyjnych**

**1. Wstęp.**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, przebudowywanych przepustów i kanalizacji telekomunikacyjnej, związanej z budową i rozbudową ciągu ulic Lubiejewska – Bolesława Prusa, oraz budową ronda w rejonie skrzyżowania ulic Pocztowa – Lubiejewska – Sikorskiego – Prusa, oraz budową ronda w rejonie ulic Jagiellońska – Zwycięstwa w Ostrowi Mazowieckiej.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji technicznej ST dotyczą prowadzenia robót przy budowie kanalizacji teletechnicznej, rurociągów kablowych i wszelkiego rodzaju przepustów kablowych zaprojektowanych dla przebudowy ziemnych i kanałowych kabli miedzianych oraz światłowodowych..

Prace przy budowie (przebudowie) kanalizacji i przepustów kablowych obejmują:

- wytyczenie miejsc posadowienia elementów linii telekomunikacyjnej;
- zakup i transport materiałów, oraz gospodarowanie powstałymi odpadami;
- zorganizowanie czasowej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót;
- zabezpieczenie pod względem BHP terenu budowy;
- wykonanie wszelkich specyficznych robót ziemnych;
- ułożenie (zaciągnięcie) rur i osłon kablowych wraz z ich montażem;
- montaż lub budowę studni kablowych;
- uszczelnienie otworów kanalizacji lub przepustów kablowych;
- regulację wysokości pokryw w studniach kablowych;
- montaż zabezpieczeń przed ingerencją osób niepowołanych w studniach kablowych;
- montaż i demontaż urządzeń służących do wykonywania przepustów;
- rozbiórkę kolidujących z projektowanym układem drogi przepustów i kanalizacji;
- przekazanie materiałów uzyskanych z odzysku, właściwemu operatorowi telekomunikacyjnemu;
- wykonanie testów i pomiarów odbiorczych;
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.1.4.

- 1.4.1. Kanalizacja kablowa** – zespół podziemnych rur i studni kablowych, służący do układania kabli telekomunikacyjnych.
- 1.4.2. Ciąg kanalizacji-** rury ułożone w wykopie pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.
- 1.4.3. Kanalizacja pierwotna** - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
- 1.4.4. Kanalizacja wtórna** - zespół rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych.
- 1.4.5. Rurociąg kablowy** - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.
- 1.4.6. Zabezpieczenie specjalne linii telekomunikacyjnej** - dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej umożliwiające zmniejszenie odległości między linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego do połowy odległości podstawowej.

- 1.4.7. **Zabezpieczenie szczególne linii telekomunikacyjnej** - dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej umożliwiające zmniejszenie odległości między linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego poniżej połowy, lecz nie mniej niż do 25 % odległości podstawowej.
- 1.4.8. **Studnia kablowa** – pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- 1.4.9. **Studnia kablowa magistralna** - studnia kablowa wbudowana w ciągi kanalizacji magistralnej.
- 1.4.10. **Studnia kablowa rozdzielcza** - studnia kablowa wbudowana w ciągi kanalizacji rozdzielczej.
- 1.4.11. **Studnia kablowa szafka** - studnia kablowa przeznaczona do wprowadzenia kabli do szafki kablowej.
- 1.4.12. **Odgąłęźnik rurowy** – odcinek rury z tworzywa sztucznego z wmontowanym odcinkiem odgałęźnym rury z tego samego tworzywa, używany w celu uzyskania punktu odgałęźnego kanalizacji rozdzielczej bez potrzeby budowy studni.
- 1.4.13. **Tunel kablowy** - tunel przeznaczony lub przystosowany do układania w nim kabli, umożliwiający poruszanie się obsługi w jego wnętrzu.
- 1.4.14. **Przepust kablowy sterowany** - przepust wykonany metodą bez odkrywkową przy pomocy urządzenia płuczaco- wierzącego.
- 1.4.15. **Doprowadzenia kanalizacji kablowej** - krótkie odcinki kanalizacji łączące studnie kablowe stacyjne z komorami kablowymi albo też studnie rozdzielcze z budynkami lub ze studniami przy słupach kablowych.
- 1.4.16. **Rura kanalizacji kablowej pierwotnej** - rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.
- 1.4.17. **Rura cienkościenna (kanalizacji pierwotnej)** - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki od 3 do 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi.
- 1.4.18. **Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej)** - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych, np. pod jezdniami ulic, placami, torowiskami itp.
- 1.4.19. **Rura przepustowa (osłona kablowa)** - rura grubościenna z tworzywa termoplastycznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
- 1.4.20. **Rura kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE)** - rura z polietylenu o dużej gęstości, służąca do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, a także części kanalizacji rozdzielczej.
- 1.4.21. **Rura dwudzielna (osłona dwudzielna)** - rura z tworzywa termoplastycznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, o konstrukcji umożliwiającej łatwe rozdzielenie rury wzdłuż płaszczyzny przechodzącej przez jej oś wzdłużną i ponowne połączenie obu części, montowana jako osłona rurowa na istniejących kablach.
- 1.4.22. **Złączka rurowa** - element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
- 1.4.23. **Uszczelki końców rur** - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi, rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.
- 1.4.24. **Taśma ostrzegawcza** - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.1.5.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.2.

### 2.1. Piasek.

Piasek do wykonania podsypki dla budowy kanalizacji teletechnicznej i przepustów i ich zasypania pierwszą warstwą powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

### 2.2. Studnie kablowe.

Studnie kablowe powinny spełniać następujące wymagania:

- a) Zgodność z ZN-96/TPSA-023.
- b) Generalną zasadą jest budowanie albo dużych studni, zapewniających warunki zarówno do ułożenia kabli i ich złączy, jak i do wygodnego wykonywania prac monterskich, albo małych, tanich studni zapewniających bezpieczne ułożenie kabli i złączy przy założeniu wykonywania prac monterskich (złączy kabli cienkich i giętkich) na zewnątrz studni. Studnie duże wykonuje się jako betonowe (prefabrykowane, wylewane, a także zbrojone), studnie małe - jako betonowe prefabrykowane lub z tworzyw sztucznych.
- c) W pokrywach studzien kablowych kanalizacji pierwotnej magistralnej i rozdzielczej należy umieszczać wietrzniki rozmieszczone wg postanowień normy ZN-96/TPSA-012.
- d) Na okres zimowy wszystkie studnie kablowe stacyjne wyposażać w wentylację grawitacyjną wykonaną w postaci kominka o wysokości minimum 1,2 m jako ochronę przed penetracją gazu w okresie zimy.
- e) W pokrywach studzien kablowych kanalizacji specjalnej należy umieszczać wietrzniki w każdej studni na terenie stacji elektroenergetycznej, natomiast poza terenem stacji wg zasad normy ZN-96/TPSA-012.
- f)
- g) Czyszczenie studni kablowych należy wykonywać po uprzednim oczyszczeniu otworów w ciągach kanalizacji.
- h) Studnie powinny posiadać zabezpieczenie przed ingerencją osób nieuprawnionych w postaci zamka z układem zasuwowo-ryglowym oraz czujnika otwierania studni, przystosowanych do eksploatacji w systemie określonym w Zasadach zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych (Zarządzenie nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A.)

### 2.2. Rury kanalizacyjne

Rury kanalizacyjne powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- rury z polichloru winylu (PCW) wg ZN-96/TPSA-014,
- rury polipropylenowe (PP) wg ZN-96/TPSA-015,
- rury karbowane dwuwarstwowe wg ZN-96/TPSA-016,
- rury polietylenowe (PE) wg ZN-96/TPSA-017,
- rury specjalne wg ZN-96/TPSA-018,
- rury trudnopalne wg ZN-96/TPSA-019.

Głównymi kryteriami wyboru rur kanalizacyjnych są:

- a) duża trwałość - co najmniej 30 lat,
- b) duża wytrzymałość na zgniatanie i udary,
- c) mały współczynnik tarcia kabla o rurę podczas zaciągania.

### 2.3. Złączki rur kanalizacji kablowej.

Złączki powinny odpowiadać wymaganiom wg ZN-96/TPSA-020. Dopuszcza się stosowanie rury z kielichami wyposażonymi w uszczelkę gumową.

### 2.4. Taśmy ostrzegawcze.

Taśmy powinny odpowiadać wymaganiom wg ZN-96/TPSA-025.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne, pkt.3.

Do budowy kanalizacji, rurociągów i przepustów kablowych należy stosować:

- ubijaka spalinowego,
- koparki jednonaczyniowej kołowej,
- żurawia samochodowego,
- urządzenia do wykonywania przecisków lub przewiertów sterowanych, lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.4.

Wykonawca przystępujący do przebudowy urządzeń teletechnicznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- a) Samochodu skrzyniowego,
- b) Samochodu samowyładowczego,

lub innych środków transportu zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

## **5. Wykonanie robót.**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt.5.

Budowę kanalizacji teletechnicznej, rurociągów kablowych i przepustów, należy wykonywać przed przystąpieniem do jakichkolwiek robót drogowych.

### **5.1. Roboty ziemne.**

#### **5.1.1. Zabezpieczenie terenu**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zabezpieczyć teren znakami ostrzegawczymi, zaporami, zastawami drogowymi itp. zgodnie z projektem organizacji ruchu. Wzdłuż całego wykopu na terenie otwartym należy ustawić bariery pomalowane w biało-czerwone pasy i wyposażone w lampy o kolorze czerwonym zapalane o zmierzchu. Rowy o szerokości do 80cm w miastach i osiedlach powinny być zaopatrzone w dostateczną ilość przejść (kładek) z jednej strony na drugą. Kładki powinny być wykonane z materiału pełnowartościowego i wyposażone w poręcze o wysokości 1,1m oraz w krawężniki (wys. 15cm) i poprzeczkę na wysokości 60cm.

#### **5.1.2. Rozbiórka nawierzchni**

Na wytyczonej geodezyjnie trasie kanalizacji roboty rozpoczyna się od rozbiórki nawierzchni.

Nawierzchnię z płyt chodnikowych lub innych rozbiera się ręcznie, odkładając odzyskane pełnowartościowe materiały do ponownego użycia.

Nawierzchnię asfaltową można przecinać piłami do cięcia asfaltu albo też z użyciem narzędzi ręcznych.

#### **5.1.3. Odsłonięcie miejsc skrzyżowań z innymi urządzeniami**

Należy odkryć miejsca, gdzie budowane odcinki kanalizacji będą krzyżowały się z innymi obiektami uzbrojenia terenowego w celu uniknięcia przypadkowego ich uszkodzenia w trakcie wykonywania wykopów. Roboty przy odsłanianiu takich obiektów powinny być wykonywane ręcznie, tylko przy użyciu łopat, a w okresie zimowym po sztucznym ogrzaniu ziemi. Przed rozpoczęciem dalszych robót wskazane jest sprawdzenie trasy wytyczonego wykopu przy pomocy wykrywacza metali. Ma to na celu ujawnienie ewentualnych urządzeń nie wykazanych w dokumentacji.

#### **5.1.4. Postępowanie z urządzeniami uzbrojenia napotkanymi w wykopie**

Skrzyżowania kanalizacji teletechnicznej z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny być wykonane zgodnie z ustaleniami w projekcie budowlanym. W czasie wykonywania wykopów napotkane w nich rurociągi, kable i mufy należy tylko podwiesić. W przypadku napotkania w wykopach nieprzewidzianych urządzeń podziemnych należy przerwać roboty w tym miejscu i zaprojektować ich zabezpieczenie w miejscu skrzyżowania. Sporządzenie takiego projektu jest obowiązkiem projektanta sprawującego nadzór autorski na budowie.

#### **5.1.5. Kanalizacja pierwotna**

Kanalizacja pierwotna powinna spełniać następujące wymagania:

- a. Zgodność z ZN-96/TPSA-012.
- b. Stosowanie rur z tworzyw sztucznych.
- c. Stosowanie rur prostych z dopuszczeniem stosowania w uzasadnionych wypadkach rur dwudzielnych oraz rur giętkich dla kanalizacji rozdzielczej.
- d. Dopuszczenie stosowania bloków betonowych do remontów kanalizacji betonowej.
- e. Stosowanie kanalizacji wtórnej dla kabli światłowodowych, telewizji kablowej itp.
- f. Stosowanie łuków rur (prefabrykowanych rur łukowych) zamiast studni na łagodnych zakrętach kanalizacji z rur prostych, przy zapewnieniu możliwości prawidłowego zaciągania kabli (zalecenie).

- g. Stosowanie odgałęzień rur (prefabrykowanych odgałęźników rurowych) przy wejściach do budynków zamiast studni odgałęźnych przybudynkowych (zalecenie).
- h. Usytuowanie trasy kanalizacji pierwotnej wg zatwierdzonej dokumentacji formalno - prawnej, sporządzonej na aktualnych mapach (podkładach geodezyjnych). Przy ustalaniu trasy kanalizacji pierwotnej należy się kierować wytycznymi podanymi w ZN-96/TPSA-012.
- i. Długość przelotów między studniami nie przekraczająca 120 m.
- j. Przebieg prostoliniowy kanalizacji magistralnej na odcinkach między sąsiednimi studniami. W uzasadnionych technicznie wypadkach rury kanalizacji rozdzielczej mogą odchyłać się od przebiegu prostoliniowego wg zasad określonych w ZN-96/TPSA-012.
- k. Głębokość ułożenia taka, aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu nawierzchni do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło:
  - dla kanalizacji magistralnej 0,7 m
  - dla kanalizacji rozdzielczej 2 - otworowej 0,6 m
  - dla kanalizacji rozdzielczej 1 - otworowej 0,5 m

Przy przejściach pod jezdniami, przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z torami tramwajowymi i kolejowymi oraz w sytuacjach technicznych wykluczających możliwość spełnienia powyższych warunków należy kierować się wytycznymi podanymi w normie ZN-96/TPSA-012.

- l. Spadek kanalizacji magistralnej w granicach  $0,1 \cdot 0,3$  % w kierunku jednej ze studni w terenie poziomym, natomiast w terenie pochyłym - spadek wynikający z naturalnego ukształtowania terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni. Przy wprowadzaniu do komór kablowych i budynków powinny być zachowane zasady podane w normie ZN-96/TPSA-012.
- m. Układanie ciągów kanalizacji pierwotnej wg zasad ZN-96/TPSA-012. Nową kanalizację należy układać wyłącznie z rur. Wprowadzanie kanalizacji pierwotnej do studni oraz budynków wg ZN-96/TPSA-012. Do budynku stanowiącego obiekt telekomunikacyjny kanalizację należy wprowadzać za pośrednictwem studni kablowej stacyjnej. Między studnią stacyjną a komorą kablową należy stosować zasadę układania jednego kabla w jednym otworze. Przy cienkich kablach o żyłach miedzianych oraz kablach światłowodowych należy stosować kanalizację wtórną. Otwory puste, kanalizacja wtórna oraz otwory z kablami powinny być uszczelnione uszczelkami wg ZN-96/TPSA-021 zarówno w studni stacyjnej, jak i w komorze kablowej.
- n. Czyszczenie otworów w ciągach kanalizacji pierwotnej wg zasad ZN-96/TPSA-012.

Zasypywanie kanalizacji winno odbywać się warstwami. Wykop po zasypaniu powinien posiadać współczynnik zagęszczenia nie mniejszy od określonego dla robót drogowych w danym terenie, potwierdzony badaniem laboratoryjnym.

Nad przepustami wykonanymi metodą wykopu otwartego winna być dodatkowo, w połowie zasypania, ułożona taśma ostrzegawcza.

#### 5.1.6. Kanalizacja wtórna.

Kanalizacja wtórna powinna spełniać następujące wymagania:

- a. Zgodność z ZN-96/TPSA-013.
- b. Stosowanie rur RHDPE z warstwą poślizgową odpowiadających wymaganiom ZN-96/TPSA-017, o średnicach 32 i 40 mm. Dopuszcza się stosowanie rur RHDPE rowkowanych oraz rur z preinstalowaną linką ciągową.
- c. Kanalizację wtórną wykonuje się wtedy, gdy w kanalizacji pierwotnej ma być przeprowadzony przynajmniej jeden kabel światłowodowy lub inny kabel w osobnym otworze.
- d. Przebieg - określony trasą kanalizacji pierwotnej, z tym że należy dążyć do zachowania jednakowych miejsc wprowadzenia kanalizacji wtórnej do studni kablowych (z położonych odpowiednio naprzeciw siebie otworów kanalizacji pierwotnej). Przy zmianie kierunku przebiegu kanalizacji wtórnej w studni należy dążyć, aby kanalizacja wtórna wchodziła do otworów kanalizacji pierwotnej odpowiadających sobie, nie krzyżując się w studni (zachowując tę samą stronę przebiegu w studni). Szczegóły w tym zakresie podane są w ZN-96/TPSA-013.
- e. Zaciąganie do jednego otworu kanalizacji pierwotnej od 1 do 4 rur kanalizacji wtórnej w zależności od potrzeb i możliwości technicznych. Zaciąganie ciągów kanalizacji wtórnej - wg ZN-96/TPSA-013.
- f. Kanalizację wtórną dzieli się na odcinki zaciągowe, których długość powinna być dostosowana do technologii zaciągania kabli.

- g. Do usytuowania rur kanalizacji wtórnej należy, w miarę możliwości, wybierać wolne otwory kanalizacji pierwotnej leżące w skrajnych pionach profilu kanalizacji, zwracając zarazem uwagę na jednakowe usytuowanie w profilu kanalizacji na sąsiednich odcinkach przelotowych. Dopuszcza się wykorzystanie dla kanalizacji wtórnej otworów kanalizacji pierwotnej częściowo zajętych przez kable z żyłami metalowymi, jeśli zmieści się w tych otworach wymagana liczba rur kanalizacji wtórnej.
- h. Wprowadzanie do studni kablowych i układanie w nich rur kanalizacji wtórnej należy wykonywać zgodnie z ZN-96/TPSA-013.
- i. Przy wprowadzaniu do obiektów telekomunikacyjnych kanalizacja wtórna powinna się kończyć (wraz z rurociągiem kablowym) w studni stacyjnej. Kanalizacja wtórna stosowana wewnątrz budynku do prowadzenia kabli światłowodowych o powłoce palnej powinna być wykonana z rur trudnopalnych z materiałów bezhalogenowych. Szczegółowe rozwiązania w tym zakresie należy stosować wg wymagań podanych w normach ZN-96/TPSA-013 i ZN-96/TPSA-002.

#### 5.1.7. Kanalizacja zbliżeń i skrzyżowań

Kanalizacja zbliżeń i skrzyżowań powinna spełniać następujące wymagania:

- a) Zbliżenia i skrzyżowania kanalizacji kablowej z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego i obiektami terenowymi - zgodność z ZN-96/TPSA-004.
- b) Kanalizacja kablowa zbliżająca się do innych obiektów lub krzyżująca się z nimi wymaga wzmocnienia przez:
  - stosowanie rur o pogrubionych ściankach,
  - stosowanie dodatkowych rur osłonowych o większych średnicach, np. 125 mm, z polietylenu lub rur stalowych o średnicy nie mniejszej od 108 mm (rury stalowe należy stosować tylko przy braku możliwości zastosowania rur HDPE),
- c) Skrzyżowania z jezdniami ulic i drogami publicznymi powinny być wykonane pod kątem prostym z dopuszczalnym odchyleniem 15°, z uwzględnieniem wymagań norm ZN-96/TPSA-012 i ZN-96/TPSA-013. Skrzyżowanie z drogą gruntową może być wykonane pod dowolnym kątem, z tym że w miarę możliwości należy dążyć do zachowania kąta prostego z dopuszczalnym odchyleniem 15°.
- d) Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji z torami kolejowymi powinny być wykonane zgodnie z normami ZN-96/TPSA-004, BN-76/8984-16 oraz z warunkami określonymi w normach ZN-96/TPSA-012 i ZN-96/TPSA-013.
- e) Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja powinna w zasadzie znajdować się nad nimi. Dopuszcza się odstępstwo od tej zasady w wyjątkowych wypadkach, np. gdy przykrycie kanalizacji byłoby mniejsze od wymaganego, a przebudowa innych urządzeń, z którymi występuje skrzyżowanie, okazała się zbyt kosztowna bądź niemożliwa. Szczegółowe rozwiązania w tym zakresie należy stosować wg ZN-96/TPSA-012 i ZN-96/TPSA-013.
- f) Odległości od innych urządzeń odpowiadające warunkom określonym :
  - dla kanalizacji pierwotnej w normie ZN-96/TPSA-012,
  - dla rurociągów kablowych w normie ZN-96/TPSA-013

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

#### 5.1.8. Układanie i łączenie osłon.

Oslony należy łączyć naprzemiennie. Końce wszystkich osłon przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone osłony powinny zachować współosiowość. Odległości między poszczególnymi osłonami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3cm. Na przygotowane dno wykopu, należy układać osłony warstwami na przekładkach dystansowych, zasypując je piaskiem lub przesianą ziemią. Ziemia powinna być wyrównywana i lekko ubijana dla wypełnienia szczelin między rurami. Ostatnią warstwę osłon należy zasypać piaskiem do grubości przykrycia nie mniejszej niż 25cm. Następnie należy zasypywać wykop ziemią ubijając ją warstwami, co 20 cm do uzyskania współczynnika zagęszczenia gruntu min 0,97. Nad przepustami wykonanymi metodą wykopu otwartego winna być dodatkowo, w połowie zasypania, ułożona taśma ostrzegawcza.

#### 5.1.9. Wprowadzanie przepustów do studni.

Powierzchnie końców osłon PE na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu, powinny być oczyszczone papierem ściernym na długości około 0,5 m, pokryte klejem agresywnym i obsypane cementem

z piaskiem. Tak przygotowane osłony mogą być wbudowane po upływie 2 godzin. Osłony w warstwach powinny być łączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła studni.

#### **5.1.10. Skrzyżowanie przepustów z drogami.**

Na skrzyżowaniach z drogami przepusty powinny być układane prostopadłe do osi jezdni z dopuszczalną tolerancją 15°. Przy wykonywaniu skrzyżowania metodą odkrywkową należy początkowo wykonać wykop i ułożyć rury na połowie jezdni, tak, aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód. Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć po zasypaniu wykopu i doprowadzeniu jej do stanu pierwotnego. Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i tarczami ostrzegawczymi, a w nocy migającymi lampami ostrzegawczymi. Projekt techniczny związany z niniejszą specyfikacją techniczną przewiduje wykonanie przepustów telekomunikacyjnych pod wszystkimi drogami utwardzonymi metodą przecisku lub przewiertu sterowanego. Przepusty z rur PCW powinny być wykonywane przy temperaturach od 0°C do 30°C, natomiast z prostych odcinków rur polietylenowych - przy temperaturze nie niższej od -10°C. W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny. Nad przepustami wykonanymi metodą wykopu otwartego winna być dodatkowo, w połowie zasypiania, ułożona taśma ostrzegawcza koloru pomarańczowego z napisem „Uwaga kabel telekomunikacyjny”.

#### **5.2. Montaż studni kablowych i regulacja wysokościowa pokryw.**

Zaleca się, aby studnie kablowe były wykonywane równocześnie z budową ciągów rurowych. Mogą być wykonane z elementów prefabrykowanych, wylewane z mieszanki betonowej lub wymurowane z bloczków betonowych. Kształty i wymiary nietypowych (specjalnych) studni kablowych powinny być zgodne z określonymi w projekcie technicznym uzgodnionym z operatorem. Ramę wjazdu należy ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie terenu, chodnika lub pobocza drogi. Ramę na wlocie studni należy bezpośrednio po zabetonowaniu przykryć pokrywą. Studnia kablowa powinna zostać zabezpieczona przed ingerencją osób nieupoważnionych poprzez zamontowanie wjazdów zamykanych na klucz. Istniejące studnie kablowe, wymagające z racji zmiany poziomu otaczającego je terenu, chodnika bądź pobocza drogi regulacji wysokościowej pokryw, podwyższać powinno się poprzez wymurowanie opaski z bloczków betonowych o odpowiedniej wysokości. (do 20 cm, powyżej 20 cm należy opaskę z bloczków wykonać pomiędzy połówkami prefabrykowanej studni kablowej)

#### **5.3. Rurociągi kablowe.**

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

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

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

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

Ciągi w rurociągach kablowych powinny być rozróżnialne na całej ich długości. Tę rozróżnialność powinno zapewniać się przez:

- stosowanie rur z odpowiednimi napisami na zewnętrznej powierzchni,
- stosowanie rur z barwnymi wyróżnikami, jednakowymi dla poszczególnych ciągów na całej trasie rurociągu,
- zapewnienie jednakowej konfiguracji ciągów rur w rowie kablowym na całej trasie rurociągu, - bez zamian i krzyżowań rur.

Roboty związane z budową rurociągu, powinny odpowiadać ustaleniom normy ZN-96/TPSA-013

## **6. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.6.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Sprawdzenie tras kanalizacji i przepustów.**

Sprawdzenie tras należy wykonać taśmą mierniczą przez wykonanie domiarów do stałych punktów terenowych i porównanie wyników z Dokumentacją Geodezyjną. Należy również sprawdzić stan uporządkowania terenu wzdłuż zabezpieczonych linii telekomunikacyjnych i w rejonach studni kablowych, oraz wyniki pomiarów zagęszczenia gruntu wykonane przez wyspecjalizowane laboratorium.

W czasie wykonania ciągów kanalizacji sprawdzeniu podlegają:

- wykopy pod rury – ich wymiary,
- głębokość ułożenia rur,
- prostolinijność przebiegu,
- sposób zestawienia i łączenia rur,
- wykonanie skrzyżowania z drogami,
- wykonanie skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi.
- sprawdzenie drożności kanalizacji pierwotnej wykonane za pomocą przyrządu kalibrującego o długości 2m.
- sprawdzenie szczelności rurociągu kablowego.

### **6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania przepustów.**

W czasie wykonania przepustów sprawdzeniu podlegają:

- a) Wykopy pod osłony – ich wymiary,
- b) Głębokość ułożenia osłon,
- c) Prostolinijność przebiegu,
- d) Sposób zestawienia i łączenia osłon,
- e) Wykonanie skrzyżowania z drogami,
- f) Wykonanie skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi.
- g) Sprawdzenie drożności rur rezerwowych wykonane za pomocą przyrządu kalibrującego.
- h) Pomiary należy wykonywać za pomocą taśmy mierniczej i przez oględziny.

### **6.4. Sprawozdanie prawidłowości wykonania studni kablowych.**

Studnie prefabrykowane powinny posiadać atest stwierdzający wykonanie zgodne z PN-88/B-06250.

Po wbudowaniu ich w ciągi kanalizacyjne sprawdzeniu podlega:

- a) Lokalizacja,
- b) Prawidłowość montażu i ustawienia,
- c) Wysokość osadzenia ram.

Pomiar należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej i przez oględziny.

### **6.5. Sprawdzenie wprowadzeń rur do studni kablowych.**

Sprawdzenie polega na:

- a) Pomiarze głębokości ułożenia rur wprowadzonych do studni kablowej,
- b) Sprawdzeniu liczby otworów ciągów kanalizacyjnych,
- c) Uszczelnienia otworów w studni kablowej.

### **6.6. Dokumentacja powykonawcza.**

Kanalizacja kablowa (pierwotna, zbliżeń i skrzyżowań, ) powinna mieć dokumentację powykonawczą (inwentaryzacyjną).

Kanalizacja wtórna powinna być uwzględniana w dokumentacji paszportyzacyjnej linii kablowej. Rurociąg



kablowy należy uwzględnić w dokumentacji powykonawczej linii kablowej sporządzonej stosownie do normy ZN-96/TPSA-002.

Dokumentacja powykonawcza kanalizacji kablowej powinna być sporządzona przez wykonawcę lub służby geodezyjne na aktualnej mapie geodezyjnej, użytej do zatwierdzenia dokumentacji formalno-prawnej. Dokumentację powykonawczą należy sporządzać bezpośrednio po zakończeniu budowy kanalizacji, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną i w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowy.

## **7. Obmiar robót.**

Ogólne zasady przedmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa.**

Jednostkami obmiarową dla przebudowy odnośnych urządzeń telekomunikacyjnych są:

- 1 m (metr) budowy przepustu kablowego, budowy kanalizacji
- 1 kpl. (komplet) budowy studni kablowej

## **8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6, dały wyniki pozytywne. Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą ST. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

## **9. Podstawa płatności.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.9.

### **9.1. Cena jednostkowa**

Cena jednostkowa przebudowy sieci telekomunikacyjnej obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe, wytyczenie miejsc posadowienia słupów,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie robót ziemnych,
- wszystkie czynności związane z przygotowaniem, dostarczeniem i zmontowaniem elementów przebudowywanych elementów linii telekomunikacyjnych
- demontaż kolidujących z projektowanym układem drogi przepustów i kanalizacji;
- przekazanie materiałów uzyskanych z odzysku, właściwemu operatorowi telekomunikacyjnemu;
- montaż i demontaż urządzeń służących do wykonywania przepustów;
- wykonanie testów i pomiarów odbiorczych;
- koszty wyłączenia i włączenia linii,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej i dokumentacji powykonawczej,
- koszty nadzoru i uzgodnień administratora linii,
- odszkodowania za zniszczenia powstałe na skutek prowadzonych robót,
- odtworzenia zagospodarowania terenu.
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji.

## **10. Przepisy związane**

Specyfikacje techniczne w wielu miejscach powołują się na normy, ustawy, rozporządzenia, przepisy branżowe, instrukcje itp. Zakłada się, że Wykonawca jest zapoznany z ich treścią oraz wymaganiami. Należy brać pod uwagę ostatnie najnowsze wydania norm i przepisów. Wykonawca zobowiązany jest również do przestrzegania innych norm i przepisów związanych z wykonywaniem prac objętych kontraktem i stosowania ich postanowień, pomimo nie przywołania ich bezpośrednio w specyfikacji, na równi ze wszystkimi innymi normami i przepisami oraz zawartymi tam wymaganiami.

### **10.1. Normy**

PN/T-01001. Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.

PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-69/M-80026.	Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.
PN-79/H-74244.	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-80/C-89205.	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-88/B-06250.	Beton zwykły.
PN-91/M-34501.	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
BN-73/3233-02.	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
BN-73/3233-03.	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
BN-74/3233-19.	Osprzęt linii telekomunikacyjnych. Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.
BN-76/3238-12.	Osprzęt linii telekomunikacyjnych. Sprawdziany do kanalizacji kablowej.
BN-85/8984-01.	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
ZN-96/TPSA-002.	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-004.	Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi obiektami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-96/TPSA-012.	Telekomunikacyjne linie kablowe. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-013	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe.. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-014.	Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-015.	Rury polipropylenowe(PP) . Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-016.	Rury karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-017.	Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego(RHDPE).Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-018.	Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe.. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-019.	Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-020.	Złączki rur. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-021.	Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-022.	Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-023.	Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-024.	Zasobniki złączowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-025.	Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-026.	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-041.	Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.

## 10.2. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26.10.2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać, telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. Ustaw nr 219 poz. 1864 z 2005r.) wraz z załącznikami.
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12.03.1992 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 1311992 r. poz. 95)
- Zarządzenie Ministra Łączności z dn. 12.03.1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać, linie i urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia lub skrzyżowania (MP Nr 1311992 poz. 94).
- Zarządzenie nr 46/96 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 16.12.1996 r. w sprawie wprowadzenia do stosowania zbioru Norm Zakładowych TP S.A. dotyczących kablowych linii Światłowodowych i symetrycznych (z żyłami miedzianymi).
- Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego. (Zarządzenie Ministra Łączności Nr 13 z dnia 28 lutego 1986 r.).
- Zarządzenie Nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik p.t. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych".
- Ustawa z dnia 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. Ustaw Nr 92 poz. 881 z 2004r.)

- Ustawa z dnia 30.08.2002r. o systemie oceny zgodności (Dz. Ustaw Nr 166 poz. 1360 z 2002r. z późniejszymi zmianami)
- Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. Dz. ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985 r.
- Ustawa o autostradach płatnych z dnia 27.10.1994r, Dz. Ustaw nr 127 z dn. 02.12.1994 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. Ustaw nr 75 poz. 690 z dnia 15.06.2002r.).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom I - Budownictwo ogólne, Wydawnictwo "Arkady" 1983 rok.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom W - Instalacje elektryczne, Wydawnictwo "Arkady" 1988 rok.
- Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r. z późniejszymi zmianami i uzupełnieniami.
- Ustawa z dnia 27.04.2001r. o odpadach Dz. U. Nr 6212001, poz. 628.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001r. w sprawie katalogu odpadów
- Dz. U. nr 1 121200 1, poz. 1206.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26.06.2002r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 27.08.2002r w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. Ustaw Nr 80, poz. 912)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. Ustaw Nr 12 10 poz. 1 126)