

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.01.03.05 BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Przedmiotem niniejszych Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania:

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

Zakres stosowania dotyczy budowy kanału technologicznego i budowy sieci światłowodowej

- wytyczenie geodezyjne kanału technologicznego,
- wykopanie wykopu pod studnie kablowe,
- wykonanie i zasypanie wykopu pod rury,
- ułożenie rur HDPE,
- wykonanie przepustu pod drogą, rowem, ciekim,
- budowa studni kablowych,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

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

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

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

1.2. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których ST obejmują wszystkie czynności dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z budową kanału technologicznego w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową

W zakres robót wchodzi:

- pomiary liniowe w terenie,
- roboty przygotowawcze,
- wykopy liniowe wraz z umocnieniem i rozbiórką umocnienia,
- wykonanie podłoża z piasku pod kanały i studnie, itd
- ułożenie i montaż odcinków kanalizacji kablowej,
- próba szczelności,
- kontrola jakości,
- zasypanie wykopów,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST:

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

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

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

Komora studni - środkowa część studni kablowej.

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

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

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

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

Pokrywa studni - oprawa wypełniona betonem.

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

Rama wjazdu - obramowanie wjazdu studni kablowej

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

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

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

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

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

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

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

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

Skrzyżowanie z obiektami uzbrojenia terenowego – przebieg linii telekomunikacyjnej, przy którym trasa linii przecina się z trasą lub miejscami posadowienia innych urządzeń uzbrojenia terenowego. Szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie może być w tym przypadku większy niż przy zbliżeniu.

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

Taśma ostrzegawcza – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze pomarańczowym z napisem UWAGA! Kanał technologiczny!, układana nad rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kanale technologicznym.

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

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.

Wjazd studni - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

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

Wiązki wielorurowe HDPE – zespoły dwóch lub kilku HDPE połączonych mostkami.

Wspornik kablowy – wspornik zamocowujący kabel w studni kablowej.

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

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

Zbliżenie do obiektów uzbrojenia terenowego – bezkolizyjny przebieg linii telekomunikacyjnej w stosunku do innych urządzeń uzbrojenia terenowego, przy którym możliwy jest jednak szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie.

RO – rura osłonowa HDPE 125/7,1mm przeznaczona na rezerwy dla zasilania wymienione w ustawie,

RP- rura przepustowa dla ciągów kabli światłowodowych lub mikrokanalizacji,

RS – rura HDPE 40/3,7mm używana do rurociągów ziemnych dla klasycznych kabli światłowodowych,

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

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

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

2. MATERIAŁY

Ogólne warunki dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00.

Stosowane materiały i elementy przewidziane do zastosowania muszą spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych Dz.U. Nr 92 poz. 881 z dnia 16 kwietnia 2004r. Tekst jednolity Dz.U. z 2019r. pozycja 266. Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

2.1. Rury i kształtki

Kanalizację (kanał technologiczny) wykonać z rur opisanych w dokumentacji projektowej i zgodnie z uzgodnieniami. Do wykonania sieci należy zastosować następujące materiały:

Wymagania podstawowe dla rur osłonowych

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

Wymagania podstawowe dla rur światłowodowych (HDPE40)

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

Wymagania podstawowe dla wiązek mikrorur (WMR)

- 1) Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości $\geq 940 \text{ kg/m}^3$.
- 2) Wiązki mikrorur buduje się z prefabrykowanych mikrorur cienkościennych o średnicy zewnętrznej od 5,0 do 16,0 mm i grubości ścianki od 0,75 do 1,0 mm, instalowanych w osłonach o średnicy od 40 mm.
- 3) Wiązki mikrorur - minimum 7
- 4) Konfiguracja wiązek mikrorur może być dowolna, z zastrzeżeniem okrągłego kształtu wiązki i maksymalnego wypełnienia wynikającego z wartości średnicy wewnętrznej rury osłonowej.
- 5) Kolor czarny lub pomarańczowy z różnymi paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

Dodatkowe wymagania dla rur osłonowych

Do przecisków i przewiertów z rur 125 mm i 400mm, sztywność obwodowa powinna być co najmniej $SN \geq 10 \text{ kN/m}^2$, a prace przeciskowe i przewiertowe powinny gwarantować odpowiednie zagęszczanie gruntów w strefie ułożenia przewodu.

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

Rury należy dostarczyć koloru czarnego z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

Materiał wykonany zgodnie z normą PN-EN 61386-1 oraz PN-EN 61386-24:2010.

2.2. Głębokość ułożenia i materiał

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

- 1,2m poniżej projektowanej docelowej niwelety jedni drogi,
- 1m dla terenów zielonych i pól uprawnych,
- 1m w poboczu drogi oraz na pozostałym terenie pasa drogowego,
- 0,8m pod dnem rowu,
- co najmniej 1,5m pod dnem cieku lub rzeki,
- co najmniej 1,5m od główki szyny toru kolejowego.

Do każdej partii rur powinna być dołączony:

- deklaracja zgodności lub deklaracje własności użytkowych,
- oznaczenie znakiem B lub CE (wyrób budowlany).

Całość zgodnie z normą PN-EN 61386-21 oraz PN-EN 61386-1

2.3. Studnie kablowe

Projektuje się zabudowę studni kablowych typu SKR-2, Montaż studni powinien być wykonywany wg instrukcji producenta studni.

Studnie kablowe prefabrykowane, muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy PN-EN 124:2000, BN-85/8984-01, ZN-OPL-023/16.

Zwieńczenia studni kablowych powinny być wykonane z ramy żeliwnej, zabezpieczonej antykorozyjnie osadzonej w betonowym wieńcu.

Należy zastosować pokrywę studni kablowych z żeliwnym wywietrznikiem i okuciami wypełnione zbrojonym betonem. Wywietrznik i okucia zabezpieczyć antykorozyjnie.

Konstrukcja studni powinna być zabezpieczona w ochronę przeciwwilgociową.

Wszystkie studnie wyposażyć w pokrywę z wywietrznikiem żeliwnym z logo właściciela oraz w zasuwę/zamki ryglowane uniemożliwiające dostęp do kanalizacji teletechnicznej osobom niepowołanym.

Zwieńczenie studni kablowej całkowicie zmontowanej, zakopanej z przykryciem najmniejszą dopuszczalną warstwą gruntu, powinno odznaczać się parametrami:

- a) nacisk z góry 15 kN - dla powierzchni przeznaczonych wyłącznie dla pieszych i rowerzystów,
- b) beton na prefabrykowane studnie klasy min. C35/45

- c) nasiąkliwość $\leq 5\%$
- d) reakcja na ogień Klasa A1

Korpus studni przed ułożeniem w ziemi należy zabezpieczyć izolacją przeciwwilgociową.

2.4. Taśma ostrzegawcza

Taśmę ostrzegawczą o szerokości 200 ± 10 mm i grubości co najmniej 0,5 mm w kolorze pomarańczowym z perforowanymi otworami o średnicy co najmniej 10 mm i z trwałym napisem „Uwaga! Kabel światłowodowy. Kabel nie zawiera metalu. Własność, telefon służb eksploatacyjnych nr (podać nr telefonu PID właściwego oddziału)”. Taśmę ostrzegawczą umieszcza się nad ciągami kanałów technologicznych w połowie głębokości ich ułożenia. Taśma powinna spełniać wymagania:

- materiał polietylen
- szerokość 200mm
- wytrzymałość na zerwanie taśm dla szerokości: $200\text{mm} \geq 300\text{N}$
- standardowa długość 250m
- rezystancja co najmniej $10\text{k}\Omega/\text{km}$

2.5. Kabel sygnalizacyjny

Dla celów lokalizacyjnych projektowanego kanału należy stosować (na całej długości projektowanego rurociągu) typowy kabel sygnalizacyjny np. 2x2x0,8, którego końce i połączenia należy zlokalizować w studniach kablowych. Kabel powinien spełniać wymagania:

- Żyły miedziane
- Izolacja: polietylen
- Wypełnienie: żel hydrofobowy
- Powłoka: polietylen powłokowy

Kabel sklasyfikowany zgodnie z normą PN-EN 50575 (CPR).

2.6. Składowanie materiałów na placu budowy.

Elementy studni mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany studni należy układać w oddzielnych stosach. Rury powinny być składowane na polu składowym zadaszonym, w miejscach nie narażonych na działanie mechaniczne, zabezpieczającym je przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi,

Pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.7. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności z właściwą normą, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na budowę materiały sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości ich wykonania przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera Kontraktu (dozór techniczny) robót.

2.8. Piasek

Do zasypania rur należy użyć piasku zwykłego o wskaźniku różnoziarnistości $U > \text{lub} = 3$, nie noszący cech wysadzinowości, bez określania innych jego cech. Piasek do zasypania powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-13242+A1:2010.

2.9 Jakość materiałów

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

- nie powinny mieć widocznych uszkodzeń, wgnieceń, rys, pęknięć na powierzchni zewnętrznej,
- płaszczyzny cięcia rur powinny być prostopadłe,
- uszczelki powinny mieć gładkie powierzchnie gładkie i równe bez zadziórów i wypukłości,
- każda rura, kształtka, studnia lub jej element powinny być fabrycznie oznakowane, w szczególności każda rura powinna posiadać następujące podstawowe dane:

- czynnik transportowany,
- nazwa Producenta,
- rodzaj materiału,
- oznaczenie szeregu,
- średnica zewnętrzna w mm,
- grubość ścianki w mm,
- data produkcji,
- obowiązująca norma.

3. SPRZĘT

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

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

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

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

Sprzęt do budowy sieci telekomunikacyjnych

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

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłużykowa,
- sprężarka powietrzna spalinowa,
- żuraw samochodowy,
- ubijak spalinowy,
- zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA.
- dmuchawa gorącego powietrza,
- urządzenie do przebić poziomych,
- żurawik hydrauliczny,
- koparka na podwoziu gąsienicowym,
- sprzęt do wykonywania przewiertów

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu.

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

4. TRANSPORT

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

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

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach i Specyfikacji i wskazaniemi Inżyniera Kontraktu, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,

- samochód samowyladowczy,
- samochód dostawczy.

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

4.1. Transport rur przewodowych i osłonowych

Wykonawca przystępujący do budowy kanału technologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania m.in. z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- przyczepa dłuźycowa,

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB - część ogólna DM.00.00.00. Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty oraz PZJ. Roboty powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

5.1. Roboty przygotowawcze

Kanał technologiczny powinien być prowadzony po trasach zbliżonych do linii prostych dla poszczególnych odcinków kanału w taki sposób, aby były zachowane bezpieczne odległości od obiektów terenowych.

W miejscach gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami koloru czerwonego.

5.2. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia

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

Roboty należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i wskazaniem inżyniera kontraktu. Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej i z normami. W miejscach kolizyjnych kanalizację układać na głębokościach określonych w dokumentacji projektowej. Kanał technologiczny na odcinkach między sąsiednimi studniami, powinna przebiegać po linii prostej. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6m. Dopuszcza się rury z łuku o promieniu min. 2m. Do kanalizacji należy stosować rury z polietylenu o dużej gęstości o średnicy według dokumentacji projektowej i grubościach ścianek nie mniejszych od 6,0 mm. Wytyczona w terenie trasa kanalizacji kablowej powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej. Głębokość i szerokość wykopów wynika z technologii prowadzenia prac, każde zmiany należy uzgodnić z inspektorem nadzoru. Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania normy BN-73/8984-05. Ściany wykopów powinny być pochyłe. Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami dokumentacji lub normy BN-73/8984-05.

Na ciągach kanału technologicznego należy stosować studnie kablówce wg klasyfikacji i wymiarów zgodnych z wymaganiami normy BN-85/8984-01. Wykonywanie studni kablówce z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w typowej dokumentacji na te studnie (katalog). Przebudowa lub budowa nowych studni kablówce przewidziana jest z wykonaniem pokryw wypełnionych standardowo.

5.3. Kanał technologiczny z rur z tworzyw sztucznych

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

- 1,2m poniżej projektowanej docelowej niwelety jedni drogi,
- 1m dla terenów zielonych i pól uprawnych,

1m w poboczu drogi oraz na pozostałym terenie pasa drogowego,
0,8m pod dnem rowu,
co najmniej 1,5m pod dnem cieku lub rzeki,
co najmniej 1,5m od główki szyny toru kolejowego.

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

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

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

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

Przed ułożeniem rur dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem 1 do 3 ‰. Podłoże w miejscach po głazach, fundamentach, grubych korzeniach itp. powinno być wyrównane i ubite. W gruntach mało spoiwych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki, muły, torfy, na dnie wykopu układać należy ławę z betonu marki 100 o grubości co najmniej 10 cm. Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w wypadku możliwości osiadania gruntu. Dopuszcza się wykonanie ławy przez sporządzenie warstwy kamieni, tłucznia i piasku i zalanie jej zaprawą cementową.

Ławę betonową, jak również dno wykopu w gruntach III i IV kategorii należy wysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości nie mniejszej niż 5 cm.

Układanie rur kanalizacji kablowej należy wykonywać następująco:

Rury należy układać na 10 cm warstwie piasku lub przesianej ziemi, następnie na dno wykopu, ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. Jeżeli nie ma następnych warstw ułożone rury należy zasypać piaskiem lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 5cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 20 cm, przy czym ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5cm. Pozostałą zasypkę należy wykonać z piasku (w pasie jezdni) lub gruntem rodzimym (poza jezdnią). Grunt rodzimy nie może zawierać więcej niż 2% części organicznych oraz gruzu i kamieni. Zasypkę należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm.

W wypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianą ziemią i lekko ubić, w celu dokładnego wypełnienia szczelin między rurami.

Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 5cm. Pozostałą zasypkę należy wykonać z piasku (w pasie jezdni) lub gruntem rodzimym (poza jezdnią). Grunt rodzimy nie może zawierać więcej niż 2% części organicznych oraz gruzu i kamieni. Zasypkę należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm.

Przy zasypywaniu ciągów kanału technologicznego wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych oraz po zdemontowanych studniach kablowych i słupach telekomunikacyjnych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym. Badania wskaźnika zagęszczenia zasypki rur należy wykonać z częstotliwością 2 badania na 100mb

Dopuszcza się badanie zagęszczenia płytą dynamiczną lub sondą dynamiczną za wyjątkiem miejsc pod korpusem dróg:

Wymagania dla $I_s \geq 0,97$

Wymagania dla $I_s \geq 1,00$

Instalacja ma być szczelna, wolna od jakichkolwiek zanieczyszczeń stałych i wód opadowych oraz z roztopów śniegu i lodu. Łączenia rur wykonać za pomocą zgrzewania lub dedykowanych złączy.

Łączenia rur HDPE40 i wiązki mikrorur (WMR) wykonać w studniach kablowych. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się łączenia rurociągu kablowego (rur światłowodowych) poza studniami pod warunkiem geodezyjnego zainwentaryzowania miejsca łączenia.

Taśmę ostrzegawczą o szerokości 200 ± 10 mm i grubości co najmniej 0,5 mm w kolorze pomarańczowym z perforowanymi otworami o średnicy co najmniej 10 mm i z trwałym napisem „Uwaga! Kabel światłowodowy. Kabel nie zawiera metalu. Własność, telefon służ eksploatacyjnych nr (podać nr telefonu PID właściwego oddziału)”.

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

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

Wiązki rur światłowodowych, mikrorur i rur osłonowych układa się możliwie w linii prostej, na podsypce piaskowej lub przesianej ziemi o grubości minimum 5 cm.

Rury zasypujemy warstwą o grubości nie mniejszej niż 5 cm.

Rury osłonowe układa się nad profilami rur światłowodowych i wiązek mikrorur i jednocześnie oddziela od siebie warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości 5 cm.

Rury osłonowe łączy się za pomocą zgrzewania (rury RHDPE) lub złączkami zewnętrznymi (DVK).

Rury światłowodowe łączy się za pomocą złączy skręcanych, a wiązki mikrorur specjalnymi złączkami mikrorur.

Rury światłowodowe mogą być puste lub mogą być w nich zainstalowane metodą wdmuchiwania wiązki mikrorur luźnych.

Po zakończeniu prac należy:

Odcinek kanału technologicznego (rur HDPE 40 i WMR) należy uszczelnić na jego końcach kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo-kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten 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.

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

Do przewiertów stosujemy rury przepustowe HDPEp 125/7,1 oraz HDPEp400.

Na zakończeniu rur należy zabudować studnie kablowe.

5.4. Regulacja pokryw studni kablowych

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

W obrębie terenów zielonych pokrywa studni powinna znajdować się 5cm powyżej terenu.

5.5. Elementy betonowe prefabrykowane

5.5.1. Studnie kablowe

Należy stosować studnie kablowe prefabrykowane typu: SKR-2, zgodnie z wymaganiami normy BN-85/8984-01 i ZN-OPL-023/16. Wbudowanie studni kablowych i ich elementów zgodnie z powyższymi normami. Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinno być zapewnione poprzez sytem zasuwowo-ryglowy.

a) Zabezpieczenie studni powinno spełniać następujące wymagania podstawowe:

b) wytrzymałość na wyłamanie (wyrwanie): 10 kN,

c) łatwość otwierania i zamykania podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgoci, zalewania wodą oraz zasypywania kurzem i piaskiem,

5.5.2. Wymagania mechaniczne

5.5.2.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie

Korpus studni kablowej zmontowany zgodnie z instrukcją montażu, bez wprowadzania rur kanalizacji i bez zakopywania w gruncie, powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły:

- a) 10 kN - dla studni rozdzielczej,
- b) 50 kN - dla studni magistralnej i szafkowej.

5.5.2.2. Odporność zwieńczenia zakopanej studni na nacisk

Zwieńczenie studni kablowej całkowicie zmontowanej, zakopanej z przykryciem najmniejszą dopuszczalną warstwą gruntu, powinno odznaczać się wytrzymałością na nacisk z góry o wartości minimalnej:

- a) 15 kN - dla powierzchni przeznaczonych wyłącznie dla pieszych i rowerzystów,

5.5.3. 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 zgodne z podanymi w Rysunkach akceptowanych przez odbiorcę (operatora)

5.6. Wprowadzenie rur do studni kablowej

5.6.1. 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 dopiero po upływie 2 godzin.

5.6.2. Wprowadzenie rur do studni kablowych

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła, a rury powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami w p.5.6.1. Ponadto rury z tworzywa sztucznego (warstwy) powinny być połączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

5.6.3. Szczelność studni, uszczelnienia

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

Zewnętrzne powierzchnie studni powinny mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne.

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być zaślepienie (uszczelnione) w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani falowe (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 zaślepienia (uszczelniania) końców rur powinny być zgodne normą ZN-OPL-014/15.

5.7. Odwodnienie dna wykopu

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

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

5.8. Skrzyżowanie i zbliżenie rurociągów do istniejącego uzbrojenia terenu

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

5.9. Odtworzenie stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę kanalizacji

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

- odtworzyć stan nawierzchni ulic, dojazdów, chodników i zieleni,

- przeprowadzić rekultywację gleby w pasie zajęтым czasowo pod budowę,
- odbudować inne obiekty zniszczone w trakcie budowy.

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

5.10. Zасыpywanie wykopów

Zасыpywanie rur w wykopie można rozpocząć po pozytywnym wyniku próby szczelności. Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 5cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 20 cm, przy czym ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5cm. Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi po 20cm, ubijanymi mechanicznie. Stopień zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z parametrami budowanej drogi lub terenów zielonych.

5.11. Kwalifikacje osób zatrudnionych i kierownictwa nadzoru.

Osoby zatrudnione przy realizacji prac należy przeszkolić stanowiskowo w zakresie BHP.

5.12. Powykonawcza dokumentacja geodezyjna

Po zakończeniu robót na Wykonawcy spoczywa obowiązek wykonania wszelkich opracowań geodezyjnych wymaganych przepisami szczegółowymi wraz ze zgłoszeniem tych opracowań w odpowiednim Ośrodku Geodezyjnym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola pomiary i badania

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

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

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

- lokalizacji usytuowania studni kablowych i przebiegu kanalizacji, przepustów na zgodność z dokumentacją projektową,
- sprawdzenia głębokości posadowienia studni kablowych,
- sprawdzenia głębokości ułożenia rur kanału technologicznego,
- sprawdzenia materiałów do budowy
- osadzeń ram,
- zabudowy zabezpieczeń mechanicznych
- oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji i w miejscach studni kablowych;
- badanie zagęszczenia gruntu w miejscach budowy studni kablowych oraz kanału technologicznego zgodnie z punktem 5.3,
- sprawdzeniu drożności rur; poprawności połączeń rur, uszczelnień końców,
- 24h sprawdzenie szczelności kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01 oraz normy PN-EN 124:2000.
- prawidłowego wprowadzenia rur do studni kablowych.
- prac zasypowych wraz ze sprawdzeniem wymaganych parametrów zagęszczenia gruntu.
- prawidłowości zamontowania osprzętu w studniach kablowych,
- prawidłowości oznakowania i oznaczenia elementów linii
- sprawdzenie dokumentów homologacji oraz aprobat technicznych i dokumentów CE

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” Pkt.7.

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiarową jest wykonana i odebrana zgodnie z Kontraktem jednostka określona w Zasadniczym Przedmiarze Robót Stałych (ZPRS), opracowanym przez Wykonawcę na podstawie Szczególnych Warunków Kontraktu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej - część ogólna DM.00.00.00.

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

Kanalizacja powinna być wykonana odcinkami, które mogą być włączone do czynnego kanału po pozytywnym wyniku prób szczelności.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

1. sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
2. sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża obsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania, zabezpieczenia wykopu,
3. sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu
4. sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody,
5. sprawdzenie prawidłowości wykonania studzienek,
6. sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych.
7. Inżynier Kontraktu może polecić wykonanie badań laboratoryjnych

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 200 m.

8.3. Odbiór techniczny końcowy

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

Przedłożone dokumenty:

1. wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
2. protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
3. dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów w formie autoryzowanego wydruku z opisem oraz formie elektronicznej,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatności będą dokonywane zgodnie z ustaleniami zawartymi w punkcie 9 STWiORB DM. 00.00.00 „Wymagania ogólne” - Płatności będą regulowane zgodnie z postanowieniami zawartymi w Klauzuli 14 Warunków Kontraktu [Cena Kontraktowa i płatność], wraz z wprowadzonymi zmianami opisanymi w Warunkach Szczególnych Kontraktu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

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

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

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

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

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

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

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

BN-85/8984-01– Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.

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

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

10.2 Inne dokumenty.

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 listopada 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz. U. z 2018r. poz. 2068).

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

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 czerwca 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. 2018 poz. 1202);

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 października 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U.2017 poz.2101).

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 kwietnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2018 poz. 799).

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2019 poz. 266).

Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne.

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

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

Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2018 poz. 1935)

Wytyczne GDDKiA w zakresie budowy kanałów technologicznych wersja 3.