

D. SIECI ELEKTRYCZNE – LINIE KABŁOWE N.N., S.N. I OŚWIETLENIE TERENU

45000000-7: Roboty budowlane

45200000-9: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii budowlanych lub lądowej i wodnej

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

45231000-5: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45231400-9: Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

E-00.00. - Ogólne zasady wykonywania robót montażowych wewnętrznych, zewnętrznych, prac ziemnych, oraz odbioru robót

E-02.00. - Budowa oświetlenia terenu oraz usunięcie kolizji na liniach n.n. i SN

kod CPV – 45316100-6

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
D. SIECI ELEKTRYCZNE – LINIE KABŁOWE N.N. ,S.N.
I OŚWIETLENIE TERENU

E- 00.00. – Wymagania ogólne

SPIS TREŚCI:

- 1.0. Wstęp
- 2.0. Materiały
- 3.0. Sprzęt
- 4.0. Transport
- 5.0. Wykonanie robót
- 6.0. Kontrola jakości robót
- 7.0. Obmiar robót
- 8.0. Odbiór robót
- 9.0. Podstawa płatności
- 10.0. Przepisy związane

1.0. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (SST), są wymagania, dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych oraz elementów zewnętrznych elektrycznych, w ramach przebudowy ul. Krasickiego w Starogardzie Gdańskim.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy, przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

SST obejmuje roboty ziemne, związane z budową linii kablowych, usunięciem kolizji na liniach n.n. i SN, montażem słupów oświetleniowych ich fundamentów, montażem opraw oświetleniowych terenu.

1.4. Określenia podstawowe (terminologia)

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami, ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w punkcie 10 SST.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Prowadzenie robót w budownictwie, wymaga stosowania się do warunków i wymagań, podanych w przepisach (normach), obowiązujących w zakresie w/w budownictwa, oraz uzgodnień wykonania robót, z jednostkami utrzymującymi dane obiekty.

1.5.2. Odbiór placu budowy

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych, wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym i terenem, gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie placu budowy, a jego odbiór przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalnego wykonawcy, Inwestora), powinien być dokonany komisyjnie, z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

1.5.3. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

Koordynacja robót budowlano – montażowych poszczególnych rodzajów, powinna być dokonywana we wszystkich fazach przebudowy. Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane, związane z robotami elektrycznymi.

2.0. Materiały

Parametry techniczne materiałów i wyrobów, powinny być zgodne z wymaganiami, podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN lub BN) oraz przepisom, dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, aprobatami technicznymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych).

3.0. Sprzęt

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne, stosowane przy robotach elektrycznych, powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości oraz wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie, powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualne dokumenty i certyfikaty uprawniające do ich eksploatacji.

4.0. Transport

Środki i urządzenia transportowe, powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp., niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu, należy zabezpieczyć przemieszczane w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych, należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5.0. Wykonanie robót

Zasady wykonania głównych robót elektroenergetycznych, związanych z przebudową ujęto w n/w SST: E-02.00. - Budowa oświetlenia terenu oraz usunięcie kolizji na liniach n.n. i SN.

5.1. Roboty ziemne związane z wykonaniem robót elektrycznych

Przed rozpoczęciem robót ziemnych do celów robót elektrycznych, należy uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót ziemnych (od generalnego wykonawcy lub Inwestora). W przypadku robót ziemnych

poza terenem obiektu, należy uzyskać zezwolenie władz miasta lub jego uprawnionych przedstawicieli. Przed rozpoczęciem robót ziemnych, należy dokładnie zapoznać się z właściwą dokumentacją w tym geodezyjną, jak również z dokumentacją znajdujących się w pobliżu obiektu uzbrojenia, aby w czasie wykonania robót ziemnych nie spowodować uszkodzenia istniejących podziemnych instalacji. W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji elektrycznych, instalacji sanitarnych i innych urządzeń, sposób wykonania prac zabezpieczających należy uzgodnić z odpowiednim przedstawicielem jednostki eksploatującej te urządzenia, a prace wykonać pod jego nadzorem.

Po wykonaniu zasadniczych robót, ułożeniu kabli, montażu fundamentów, ułożeniu rur osłonowych, itp., należy zasypać wykop gruntem pochodzącym z danego wykopu; w miarę zasypywania należy nasypywany grunt ubijać warstwami o grubości do 20 cm ubijakiem mechanicznym (przy małych wykopach ubijakiem ręcznym); warstwę ubijanego gruntu należy nasypać ok. 10 cm powyżej poziomu terenu, pozostały nadmiar gruntu należy usunąć lub równomiernie rozłożyć w pobliżu wykopu.

5.2. Montaż rozdzielnic głównej, pojedynczych aparatów, odbiorników, tablic rozdzielczych i sterowniczych

5.2.1. Mocowanie indywidualne

Rozdzielnicę główną, aparaty, odbiorniki, tablice rozdzielcze i sterownicze, należy mocować zgodnie ze wskazaniami, podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- jeżeli urządzenie jest mocowane na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować, zgodnie z projektem lub wytycznymi dostawcy, jeżeli mocowanie tej konstrukcji bądź ramy posadowczej, nie zostało wykonane przy robotach budowlanych
- konstrukcję wymienioną w pkt. jw., należy mocować do podłoża, w zależności od jej rodzaju, za pomocą zabetonowanych kotew, kołków rozporowych, spawania, śrub lub wkrętów oraz przewidzianych do tego celu elementów konstrukcyjnych
- urządzenia (aparaty, odbiorniki, tablice), należy mocować śrubami lub wkrętami do stalowych konstrukcji (ewentualnie aparaty w rozdzielnicach przez mocowanie zatrzaskowe na prefabrykowanych listwach montażowych), natomiast do podłoża (ściana, strop) na kołkach kotwiących rozporowych lub zabetonowanych kotwach. Śruby należy umieszczać we wszystkich otworach urządzenia, służących do ich mocowania.

5.2.2. Wprowadzenie przewodów i kabli

Przed przystąpieniem do prac montażowych, sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawienia aparatów oraz odbiorników. Wprowadzenie przewodów do urządzeń (aparaty, odbiorniki, tablice, oprawy), należy wykonać zgodnie ze wskazówkami, podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- kable wprowadzać do przygotowanych w trakcie prac budowlanych przepustów, szczególnie dotyczy to wejścia do przepustu kablowego rozdzielniczy głównej;
- w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne, przewody doprowadzone muszą być chronione;
- przewody wychodzące z rur, powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych;
- przewody odbiorników i aparatów nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze;
- zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów, wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne ;
- przy połączeniu odbiornika lub aparatu z instalacją w rurze stalowej, należy wykonać połączenie za pomocą króćca, umożliwiającego demontaż aparatu bez demontowania rury;
- w przypadku, gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest zaopatrzony w dławik, należy uszczelnić przewód, zgodnie z warunkami wykonania instalacji szczelnych.

5.2.3. Przyłączenie przewodów i kabli

Miejsce połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników, powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Ponadto należy zachować następujące wymagania:

- żyła przewodu, powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości, niezbędnej dla prawidłowego połączenia z zaciskiem;

- koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek, np. przez końcówkę lub zaprasowaną tulejkę (dopuszcza się zakończenia z dobrze ocynowanym końcem w przypadku przewodów z żyłami Cu);
- długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu, powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku;
- końce żył przewodów, wprowadzonych do odbiornika, a niewykorzystanych należy izolować i unieruchomić;
- na żyły należy założyć oznaczniki (z symbolami zgodnymi ze schematem), z materiału izolacyjnego
- kolory żył w tym żyły ochronnej, powinny być oznaczone zgodnie z Polską Normą.

5.2.4. Cechowanie odbiorników i aparatów

Każdy aparat i odbiornik należy oznakować symbolem, zgodnym ze schematem. Aparaty przeznaczone do sterowania i sygnalizacji, niezamontowane na sterowanych urządzeniach, należy zaopatrzyć w nazwę i opis funkcjonalny.

6.0. Kontrola jakości odbioru robót

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić zgodnie z normami i przepisami, właściwymi dla danego rodzaju robót oraz uwagami, zawartymi w odpowiadającej im SST.

7.0. Obmiar robót

Jednostki obmiarowe dla danego rodzaju robót, ujęte zostały w odpowiadającym im SST.

8.0. Odbiór robót

Ogólne warunki przeprowadzania odbiorów zawarte są w przepisach [1] i [2].

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót ulegających zakryciu umożliwia ocenę prawidłowości montażu. Powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności przedstawiciela Inwestora. Z odbioru robót ulegających zakryciu należy sporządzić protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika robót (budowy), podając również ocenę jakości robót.

Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają:

- rury osłonowe i ciągi kanalizacji w rowach – przed zasypaniem,
- kable ułożone w rowach – przed zasypaniem,
- kable ułożone w kanałach – przed zakryciem,
- mufy przelotowe zamontowane w wykopie – przed zasypaniem,
- ustoje pod słupy, fundamenty – przed zasypaniem,
- uziomy i instalacje uziemiające w wykopach – przed zasypaniem,
- osłony projektorów – przed zasypaniem,
- inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

8.2. Odbiory częściowe

Przed odbiorem końcowym dużych oraz skomplikowanych instalacji elektrycznych, należy przekazać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

W odbiorze częściowym powinien wziąć udział przedstawiciel przyszłego użytkownika instalacji.

Z przebiegu i wyników odbioru częściowego należy sporządzić protokół. Wynik odbioru częściowego należy ponadto wpisać do dziennika robót (budowy).

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- linie zasilające do obiektu, w tym linie przekładane i przedłużane,
- linia oświetleniowa terenu.

8.3. Odbiory końcowe

Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót, przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów, podanych w [1].

- odbiór końcowy robót, wykonanych w obiekcie, dokonywany przez Inwestora, może być połączony z odbiorem mających na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji:
 - odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi,
 - przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót jest zobowiązany do:
 - przygotowania dokumentów, potrzebnych do należytej oceny robót, będących przedmiotem odbioru, a w szczególności: umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych, dziennika robót (budowy),

- aktualną dokumentację powykonawczą, inwentaryzację geodezyjną, instrukcje eksploatacji urządzeń,
- umożliwienia komisji odbioru zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru;
 - przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:
 - sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektową – kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
 - sprawdzić udokumentowanie jakości materiałów i urządzeń,
 - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót, odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzających przy tym również wykonanie zleceń i ustaleń, zawartych w protokole prób i odbiorów,
 - w przypadku odbioru całości obiektu, sprawdzić czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki;
 - z odbioru końcowego powinien być spisany protokół, podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Inwestora i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru., stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.
- Odbiorowi końcowemu podlegają:
- elementy zewnętrzne, jak kablowe linie zasilające, sieć kablowa n.n. po terenie oraz oświetlenie terenu,
 - instalacje elektryczne w obiekcie.

8.4. Odbiory ostateczne

Przekazanie obiektu do eksploatacji, może się odbyć po odbiorze całości robót (w tym i elektrycznych), wykonanych w obiekcie, po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.

9.0. Podstawa płatności

Według poszczególnych SST „Wymagania ogólne”

10.0. Przepisy związane

1. Zarządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 8 kwietnia 1974 r. w sprawie ogólnych warunków umów o prace projektowe w budownictwie oraz o realizację inwestycji budowlanych i o wykonanie remontów budowlanych i inwestycyjnych (M.P. nr 14 z 1974 r. – poz. 94).
2. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Elektroenergetyki 1988 r.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
E. SIECI ELEKTRYCZNE – LINIE KABLOWE N.N., S.N.
I OŚWIETLENIE TERENU

kod CPV – 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

E-02.00. – Budowa oświetlenia terenu

SPIS TREŚCI:

- 1.0. Wstęp**
- 2.0. Materiały**
- 3.0. Sprzęt**
- 4.0. Transport**
- 5.0. Wykonanie robót**
- 6.0. Kontrola jakości robót**
- 7.0. Obmiar robót**
- 8.0. Odbiór robót**
- 9.0. Podstawa płatności**
- 10.0. Przepisy związane**

1.0. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST), są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia ulicy, przy przebudowie ul. Krasickiego w Starogardzie Gdańskim.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- budowę sieci oświetlenia terenu,
- demontaż i ponowny montaż czynnej sieci n.n. i SN (kolizje).

Zakres robót obejmuje:

- wytrasowanie przebiegu linii oraz stanowisk pod słupy,
- wykonanie rowów kablowych,
- wykonanie przepustów kablowych,
- ułożenie kabli w wykopach, przepustach i kanałach,
- przestawienie szafek pomiarowo-rozdzielczych,
- wprowadzenie kabli do szafek pomiarowo-rozdzielczych,
- dostawę i montaż słupów oświetleniowych wraz z indywidualnymi dla nich fundamentami,
- dostawę i montaż opraw oświetlenia ulicznego,
- wykonanie instalacji ochronnych,
- próby pomontażowe,
- inwentaryzację geodezyjną linii kablowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w punkcie 10, a także podanymi poniżej:

Kabel elektroenergetyczny – odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Kabel sygnalizacyjny – przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych kontrolno-pomiarowych, zabezpieczających.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.

Trasa kablowa – pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedną lub więcej linii kablowych.

Skrzyżowanie – miejsce na trasie kabla, w którym rzuty poziome różnych linii kablowych pokrywają się lub przecinają.

Zbliżenie – miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza, niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania, bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie.

Studzienka kablowa – przestrzeń podziemna, przeznaczona do instalowania muf kablowych, ułatwiająca przeciąganie i łączenie kabli, prowadzonych pod ziemią oraz w kanałach, rurach, blokach betonowych itp.

Blok kablowy – osłona otaczająca kabel; posiada otwory przeznaczone do wciągania kabli.

Napięcie znamionowe kabla U_0/U – napięcie, na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym U_0 – napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast U – napięcie międzyprzewodowe kabla.

Żyła robocza – izolowana żyła, wykonana z miedzi lub aluminium. W kablu elektroenergetycznym służy do przesyłania energii elektrycznej; w kablu sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu, itp. Jako część przewodząca może występować drut o przekroju kołowym, owalnym lub wycinek koła (sektorowe) lub linka, złożona z wielu drutów o mniejszym przekroju. Ze względu na duże natężenie pola elektrycznego, na ostrych krawędziach, ogranicza się stosowanie kabli z żyłami sektorowymi do napięć znamionowych 0,6/1 kV i 3,6/6 kV i przekrojach powyżej 12 mm². Żyły wielodrutowe zapewniają większą elastyczność kabla, są jednak droższe. Sploty poszczególnych wiązek, zawierających po kilka żył, splatane są we współosiowe warstwy, w kierunkach przemiennych. Kable sygnalizacyjne, posiadają w swej budowie dodatkowo żyłę licznikową (brązową) i kierunkową (niebieską), dla ułatwienia rozpoznawania i liczenia kolejnych warstw kabla.

Żyła ochronna „żo” – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono-żółtą izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej. Łączy metalowe części przewodzące – dostępnego urządzenia elektrycznego (które mogą przypadkowo znaleźć się pod

napięciem), części przewodzące obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk) uziemiający i uziemiony punkt neutralny. Stosowana w kablach na napięcie od 0,6/1 kV, przy czym dla napięć znamionowych do 12/20 kV, przekrój żyły nie musi być identyczny z przekrojem roboczym kabla (np. dla żyły roboczej do 50 mm² – przekrój żyły ochronnej minimum 16 mm², natomiast powyżej 95 mm² – minimum 50 mm²).

Żyła powrotna – wymagana bezwzględnie dla kabli elektroenergetycznych, o izolacji z tworzyw sztucznych, na napięcie znamionowe 3,6/6 V i wyższe. Wykonana zwykle jako warstwa metaliczna (druty lub taśmy miedziane), współosiowa z przewodzącym ekranem niemetalicznym, znajdującego się na izolacji żyły lub w środku kabla. Służy przewodzeniu prądów zwarciovych i wyrównawczych (prądów zakłóceniovych) w układzie wielofazowym.

Żyła probiercza „żp” – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, zwykle umieszczona w wielodrutowej żyłce roboczej. Służy do pomiarów, sygnalizacji, obsługi urządzenia elektrycznego. Stosowana głównie dla kabli jednożyłowych, aluminiowych o przekrojach znamionowych ponad 400 mm², w formie 1-2 żył o przekroju 1,5 lub 2,5 mm².

Żyła neutralna – izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim, w kablach czterożyłowych pełni rolę przewodu ochronno-neutralnego PEN. Przekrój uzależniony od przekroju roboczego kabla, zwykle mniejszy np. dla przekrojów roboczych powyżej 35 mm², może wynosić 50% tego przekroju.

Mufa kablowa – osprzęt kablowy służący połączeniu odcinków kabla lub kabli.

Głowica kablowa – osprzęt kablowy służący wykonaniu zakończeń kabli, ułatwiających ich podłączenie do innego elementu instalacji elektrycznej.

Stacja transformatorowa – kontenerowa – węzłowy punkt sieci elektroenergetycznej, w którym odbywa się zmiana parametrów użytkowych sieci (napięcie) oraz usytuowane są urządzenia rozdzielcze energii elektrycznej, a całość urządzeń zamontowanych jest w prefabrykowanym kontenerze, który posadowiony jest na gotowym lub zbudowanym indywidualnie fundamencie lub konstrukcji.

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli, mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia, zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do mocowania i układania kabli oraz montaż powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych,
- montaż konstrukcji wsporczych i tuneli kablowych,
- odkrywanie i zakrywanie kanałów kablowych.

Latarnia – konstrukcja wsporcza, osadzona na fundamencie w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na określonej wysokości.

Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego, wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Wysięgnik – element rurowy, łączący słup oświetleniowy z oprawą.

Kabel – przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować nad i pod ziemią.

Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej, w pozycji pracy.

Szafa oświetleniowa – urządzenie rozdzielcze – sterownicze, bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego.

Oslona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST A. „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz z uzgodnieniami i poleceniami Inspektora nadzoru. Przy robotach liniowych należy spełnić następujące warunki:

- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót we właściwym Rejonie Energetycznym lub Urzędzie, w celu ustalenia zakresu i czasu robót. Uzgodnienia czasu i terminu wyłączeń spod ruchu, uziemień linii, przygotowania miejsc pracy, wydania poleceń na pracę i zorganizowanie nadzoru,
- ustalić z władzami administracyjnymi zakres i termin prowadzenia robót, w celu ograniczenia strat i zakłóceń lokalnych odnośnie:
 - a) ustalenia dróg dojazdowych i miejsc składowania materiałów,
 - b) okresów najmniej uciążliwych dla rolnictwa i odbiorców energii elektrycznej,
 - c) niedopuszczenie do zbędnego zajmowania terenu i ustalenia minimum szkód.

2.0. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST A. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów, przywołane w specyfikacji, służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych, założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań, w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów, pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie – dane techniczne, atesty dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych, należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne, posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia, według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe, opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów, mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej niewymienionych jest możliwe, pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie, dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Materiały do wykonania ustaju betonowego „na mokro”

2.2.1. Szalowanie

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane, w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową, szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyleń w betonowej konstrukcji.

2.2.2. Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera, lecz nie niższa niż klasa C25/30, zbliżona do dawnej klasy B 30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-88/B-06250 [3] i PN-B-03264:2002.

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy C25/30, zbliżona do dawnej klasy B 30 wg [3]

Lp.	Właściwość	Wartość
1	Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa	30
2	Nasiąkliwość betonu, %	5

3	Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności	F 50
---	--	------

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-30000 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach, spełniających wymagania BN-88/6731-08 [22] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys), powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 [4].

Woda powinna być odmiany „I”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [8].

Domieszki chemiczne do betonu, powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych, dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany, zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B-23010 [5].

2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.3.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli, powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

2.3.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną, z uplastycznionego PCW, o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

2.4. Elementy gotowe

2.4.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty i szafy oświetleniowe, zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych, według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania, dotyczące fundamentów konstrukcji, określone są w PN-80/B-03322 [1].

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [35].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

2.4.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów, powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW), o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 90 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9].

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach, zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.4.3. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg, powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero- lub pięcioletowych, o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm².

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.4.4. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy, spełniające wymagania PN-83/E-06305 [15].

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych, rtęciowych lub rtęciowych z halogenkami.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim, ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych, stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 54 i klasą ochronności I.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach, o temperaturze nie niższej niż -5°C , wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach, zgodnych z PN-86/O-79100 [19].

2.4.5. Słupy i maszty oświetleniowe

Słupy i maszty oświetleniowe, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, dla konkretnego obiektu.

Dla oświetlenia dróg, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować typowe słupy oświetleniowe, betonowe i stalowe.

Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia, wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 [12].

Każdy słup, powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową, dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

W dolnej części słupy i maszty powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnękę lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm^2 .

Stalowe słupy i maszty, winny być wykonane ze stali profilowej St 3 SX i stali rurowej R 35. Ich powierzchnie wewnętrzne, powinny być oczyszczone i powleczone warstwą ochronną z Bitizolu, o grubości min. $120\text{ }\mu\text{m}$. Strona zewnętrzna po oczyszczeniu do II stopnia, powinna być malowana trzema warstwami farb - antykorozyjną, podkładową i nawierzchniową. Farba nawierzchniowa powinna być koloru szarego (mieszanina kolorów 51 i 81 w stosunku 1:1).

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchylek, podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200 [7]. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące, nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu, w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.4.6. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy wysięgniki wykonywać z rur stalowych bez szwu, o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej od 60,3 do 76,1 mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Ramiona lub ramię wysięgnika, powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0 m do 4,0 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz i asfaltowymi wewnątrz rur, tak jak słupy i maszty oświetleniowe.

Składowanie wysięgników na placu budowy, powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

2.4.7. Kapturek osłonowy

Kapturek osłonowy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, dla konkretnego wysięgnika i słupa oświetleniowego.

2.4.8. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz cztery lub pięć zacisków, przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm^2 .

2.4.9. Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01 [14], jako konstrukcja wolnostojąca, na fundamencie betonowym, prefabrykowanym, o stopniu ochrony IP 33. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej, tak od strony zasilania, jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 380/220 V, 50 Hz.

Szafa oświetleniowa powinna składać się z członów:

- zasilającego, dostosowanego do podłączenia kabla, o przekroju żył do 120 mm^2 , składającego się z podstaw bezpiecznikowych 200 A lub łącznika ręcznego 200 A,

- odbiorczego, składającego się z minimum 6 pól odpływowych, wyposażonego w gniazda bezpiecznikowe BiGs 63 A i styczniki 200 A, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie. Do podłączenia kabli odbiorczych, człon powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe, umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 70 mm² bez używania końcówek kablowych,
- pomiarowego, służącego do pomiaru energii elektrycznej,
- sterowniczego, realizującego lokalne wymagania zawarte w dokumentacji projektowej lub SST.

Ponadto szafa oświetleniowa, powinna umożliwiać wyłączanie części oświetlenia oraz pracę w pierścieniu sterowniczym, ze sterowaniem zdalnym i miejscowym.

Składowanie szafy oświetleniowej, powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

2.4.10. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe, powinien być klasy, co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [23].

2.4.11. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym, można stosować wszelkie rodzaje kitów, spełniające wymagania BN-80/6112-28 [20].

2.5. Zestawienie materiałów projektowanego oświetlenia ulicznego

1	szafka oświetleniowa SOU	1	szt.
2	kabel YAKXS 4x50	5	m
3	słup stalowy ocynkowany okrągły wys. 9m z wysięgnikiem 1,5m	9	szt.
4	fundament F-150	9	szt.
5	tabliczka słupowa układ zacisków „choinka”	9	szt.
7	oprawa drogowa ledowa dwukomorowa z regulatorem mocy 91W	9	szt.
8	kabel YAKXS4x35	282	m
9	przewód YKY 2x1,5	15	m
10	rura ochronna PEHD110	7,5	m
11	folia kablowa niebieska gr. 0,5mm	236	m
12	plaskownik ocynkowany 30x4mm	88	m

3.0. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu, podano w ST A. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego, winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym, ze świdrem Ø 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

4.0. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST A. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia, winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,

- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego, z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

5.0. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST A. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu, z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych, powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem, powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25].

Wykopy pod słupy oświetleniowe, zaleca się wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach, wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Wykop rowka pod kabel, powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt, powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób, zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem, umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami, grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu, powinien wynosić 0,95, według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce, wskazane w SST lub przez Inżyniera.

5.3. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy stosować proste do wykonania ustoje, z użyciem rur betonowych \varnothing 60 cm, długości 1,0 m, z betonu klasy C8/10, zbliżonej do dawnej B 10 i piasku.

Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju, powinna znajdować się 10 cm pod powierzchnią gruntu.

5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu klasy C8/10, zbliżonej do dawnej B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru, spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [23].

Przed jego zasypaniem, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu, nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia \pm 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie, powinno być wykonane z dokładnością \pm 10 cm.

5.5. Montaż masztów

Przed przystąpieniem do montażu masztu należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić.

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształceń elementów lub ich zniszczenia.

Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem.

Nakrętki śrub mocujących maszt, powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu.

Po wykonaniu robót montażowych, należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami, zawartymi w dokumentacji projektowej. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

5.6. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem, w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje. Spód słupa, powinien opierać się na warstwie betonu klasy C8/10, wg PN-B-03264:2002, zbliżonej do dawnej klasy B 10, wg PN-88/B-06250 [3], grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej, o wymiarach 50 x 50 x 7 cm.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu, należy wykonać według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.7. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących, przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika, należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie, należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika, przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Połączenia wysięgnika ze słupem, należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni, z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie, równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

5.8. Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach, należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody pojedyncze, o izolacji wzmocnionej, z żyłami miedzianymi, o przekroju żyły nie mniejszym, niż 1 mm².

Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

Od tabliczki bezpiecznikowej, do każdej oprawy należy prowadzić po dwa przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów, w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.9. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach, wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli, powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli, nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie, kable należy układać na głębokości 0,7 m, z dokładnością ± 5 cm, na warstwie piasku o grubości 10 cm, z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuszczeniu rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi, na całej swej długości, powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Na mostach i wiaduktach, kable należy układać w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu,
- łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac, związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych - pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej, należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla, induktem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 omów/m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50 ^{*)}	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 ^{*)}	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501 [18]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

5.10. Montaż szafy oświetleniowej

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu, dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, do czasu ukazania się nowych przepisów, może być stosowany jako zerowanie lub uziemienie ochronne.

Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę oświetleniową, oraz od warunków technicznych przyłączenia wydanych przez zakład energetyczny.

5.11.1. Zerowanie (szybkie wyłączanie)

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących, dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia, o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 10 omów.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego, z użyciem prętów stalowych \varnothing 20 mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm.

Uziom z zaciskami zerowymi, znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi, o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

5.11.2. Uziemienie

Uziemienie, polega na połączeniu części przewodzących, dostępnych z uziomami, w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń.

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 25 x 4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni, masztów i szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te, mogą spełniać również rolę zacisków probierczych.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki, należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane, o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm².

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.11.3. Samoczynne wyłączenie napięcia w układzie TN-C

Samoczynne wyłączenie napięcia w układzie sieci TN-C, polega na połączeniu części przewodzących, dostępnych z uziemionym przewodem ochronno – neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń, odłączenie zasilania, zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41[47].

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 10 omów.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego, z użyciem prętów stalowych 18 mm, o długości 6 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm.

Uziom z zaciskami zerowymi, znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi, o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

5.12. Usuwanie kolizji z sieciami energetycznymi

5.12.1. Kolejność wykonywania robót

Wykonawca przedstawi Kierownikowi projektu do akceptacji, projekt organizacji i harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach.

Kolidujące linie, należy przebudować, zachowując następującą kolejność robót:

- wyłączenie napięcia zasilającego linie (uzgodnienie),
- odkopanie istniejących kabli, z ewentualnym pogłębieniem do poziomu minimum 80 cm poniżej projektowanej niwelety,
- założenie na kable rur osłonowych dwudzielnych.

5.12.2. Roboty przygotowawcze

Trasowanie przebiegu istniejących linii kablowych, powinno być dokonane odpowiednią aparaturą, pozwalającą na lokalizację w terenie.

Następnie należy wykonać przekopy próbne, ustalające głębokość ułożenia kabli.

Roboty winny być prowadzone, po zawiadomieniu i pod nadzorem właściciela kabla.

Za zgodą Kierownika projektu, trasowanie linii może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze.

5.12.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne, polegające na odkopaniu kabli, muszą być prowadzone wyłącznie w sposób ręczny, z zachowaniem wszelkiej staranności przed uszkodzeniem kabli.

Szerokość rowu kablowego na dnie, nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Zmianę kierunku rowu, należy wykonać po łuku. Jednocześnie wymaga się, by minimalny promień łuków, nie był mniejszy niż 0,5 m.

Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni rury osłonowej kabla od niwelety jezdni, była nie mniejsza niż 0,7 m.

Grunt należy zagęszczać warstwami, co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu, powinien być zgodny z PN-S-02205[7]. Wskaźnik zagęszczenia winien wynosić:

- min. 1,0 do głębokości 0,50 cm (warstwy) poniżej powierzchni robót ziemnych,
- min. 0,97 do głębokości 1,20 m poniżej powierzchni robót ziemnych.

5.12.4. Roboty instalacyjno - montażowe

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów, należy wykonać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikami tych urządzeń.

Ponadto przy układaniu, powinny być zachowane środki ostrożności, zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń, znajdujących się na trasie przebudowanej linii.

5.12.5. Montaż kabli w ziemi

Przy układaniu kabli, promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla, dla kabli o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV.

Kabli nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0°C, w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Kable można układać ręcznie lub mechanicznie, przy użyciu rolek tocznych.

W gruntach niepiaszczystych, kable należy układać na warstwie piasku, o grubości 0,1 m i zasypać warstwą piasku 0,1 m, a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym.

Piasek do układania kabli w gruncie, powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04[4].

Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie. Kable powinny być ułożone w rowie, w jednej warstwie.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą, z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Każdy, z krzyżujących się z innymi kablem, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości 0,5 m w obie strony, osłoną otaczającą.

Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągiem, zaleca się układanie kabli nad rurociągiem.

Przy skrzyżowaniu kabli z drogami, kable należy chronić rurami grubościennymi.

Każdą linię kablową, należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników, nakładanych na kable oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego o barwie niebieskiej dla kabli nn i barwie czerwonej dla kabli SN.

Folia powinna spełniać wymagania normy BN-68/6353-03[5].

Trasę kabli ułożonych w ziemi na terenach niezabudowanych, należy oznakować widocznymi słupkami betonowymi SO, zgodnie z normą BN-74/3233-17[6].

5.12.6. Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 1 m, przy układaniu linii kablowej w częściach dróg przeznaczonych do ruchu kołowego.

Rury należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1%. W jednej rurze, powinien być ułożony tylko jeden kabel. Średnica wewnętrzna rury, nie powinna być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia rur, powinny być uszczelnione sznurem konopnym i gliną.

5.12.7. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie, powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe), rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy, zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

5.13. Roboty projektowane

5.13.1. Zasilanie i sterownie projektowanego oświetlenia

Zasilanie urządzeń oświetleniowych w zakresie Energa-Operator SA O/Tczewie.

5.13.2. Projektowana szafka oświetleniowa SOU

Szafa oświetleniowa SOU będzie wykonana w oparciu o rozwiązania firmy wybranej przez Wykonawcę, zawierająca: rozłącznik główny, zabezpieczenia obwodów oświetleniowych i sterowania, układ automatyki ze sterownikiem cyfrowym CPA net z modemem GSM przystosowany do sterowania kaskadowego wyposażony dodatkowo w przekaźnik zmierzchowy umożliwiający podział oświetlenia na działające jako całonocne i wieczorowe. Szafka SOU będzie wyposażona dodatkowo w filtr wyższych harmonicznych typu RD, ochronniki przeciwprzepięciowe i grzałkę do podgrzewania sterownika.

Czujnik przekaźnika zmierzchowego zostanie zainstalowany na najbliższym słupie oświetleniowym.

Schemat szafki oświetleniowej pokazano na rys. nr E-3.

5.13.3. Charakterystyka oświetlenia drogi

W oparciu o postanowienia PKN-CEN/TR 13201-1 dla drogi objętej zakresem opracowania przyjęto grupę sytuacji oświetleniowych B2, dla której odpowiednia jest klasa oświetleniowa ME5 (wymagana luminancja $0,5\text{cd/m}^2$, równomierność ogólna 0,35, ośnienie mniejsze od 15%).

5.13.4. Linie oświetleniowe

Linie oświetleniowe będą wykonane kablami YAKXS $4 \times 35\text{mm}^2$ układanym w ziemi na głębokości 0,7m. Przejścia pod jezdnią należy wykonać z zasto-sowaniem przepustów z rur z tworzywa sztucznego standartu HDPE110.

5.13.5. Urządzenia oświetleniowe

Dla oświetlenia ulic zastosowane będą oprawy dwukomorowe do lamp ledowych 91W o stopniu ochrony IP66 wykonane w II klasie ochronności, wyposażone w regulatory mocy. Oprawy osadzone na słupach ocynkowanych o przekroju kołowym grubości blachy 4mm i wysokości 9m (poziom oprawy). Doły słupów należy foliować w kolorze jak kolor słupów. Słupy będą posadowione na fundamentach betonowych prefabrykowanych typu F150. W słupach oświetleniowych należy zastosować tabliczki do łączenia kabli w układzie podłączeń w tzw. „choinkę”.

Zabezpieczenie opraw wykonane bezpiecznikami z wkładkami BiWts-4A.

Trasy kabli i lokalizacje latarni pokazano na planach – rys. E-1.

5.13.6. Wykonanie linii oświetleniowych

Projektowane kablowe linie oświetleniowe będą układane w ziemi w rowach kablowych na głębokości 0,5m (kable układane pod chodnikami) licząc od zewnętrznej powłoki kabla do powierzchni ziemi.

Kable należy układać na podsypce piaskowej grubości 0,1m. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości minimum 0,1m, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 0,15m, po czym przykryć folią z tworzywa sztucznego o grubości minimum 0,5mm i trwałym kolorze niebieskim.

Kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych takich jak skrzyżowania, wejścia do rur. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające następujące dane:

- 1.1. "oświetlenie"
- 1.2. znak użytkownika
- 1.3. typ i przekrój kabla
- 1.4. rok ułożenia kabla

Kable w wykopie należy układać linią falistą z zapasem $1 \div 3\%$ długości wykopu. Na skrzyżowaniach z drogami kable należy chronić rurami osłonowymi w standardzie nie gorszym niż typu HDPE 110.

5.13.7. Instalacje ochrony od porażen

Zastosowana będzie dodatkowa ochrona od porażen przez samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieciowym TN-C. Obudowy słupów należy połączyć z żyłą ochronno-neutralną PEN kabla. Początkowe, końcowe i pośrednie słupy wskazane na schemacie zostaną uziemione za pomocą odcinka bednarki Fe/Zn $30 \times 4\text{mm}$ układanej równolegle z kablem na odcinku od słupa poprzedzającego do ostatniego. Wymagana rezystancja uziemienia słupów $R \leq 10\Omega$.

5.13.8. Obliczenia techniczne

Obliczenia parametrów linii zasilających

rozd. SOU	P_o (kW)	I_B (A)	I_r (A)	zabezpieczenie I_N (A)	linia zasilająca	I_{zk} (A)	kg	I_{zo} (A)	$I_z = k I_n / 1,45$
obwód nr 1 proj. 9 opraw*91W	0,82	1,2	1,63	BiWts-10	YAKXS 4x35	135	0,74	99,9	13,1

wymagana obciążalność przewodu wg PN-IEC 60364-4-43

$$I_B \leq I_n \leq I_z, \quad I_z \times 1,45 \times I_2$$

prąd obciążenia obwodu $I_B = 1,2\text{A}$ (nr 1 jak podano wyżej w tabeli)

dla $I_n = 10\text{A}$, $I_2 = 1,9 \times 10\text{A} = 19\text{A}$,

dobrano kabel YAKXS4x35 o obciążalności długotrwałej $I_{zo} = 99,9\text{A}$

Obliczenia spadków napięcia

obwód nr 1, YAKY4x35, faza L1

$$\text{du}\% = 10^2 \% \times 2 \times 91(79+185+282)/34 \times 35 \times 230^2$$

$du\% = 0,16\%$

5.13.9. Uwagi końcowe

Podczas wykonywania prac, należy stosować ogólne zasady bhp oraz:

- w terenie gęsto uzbrojonym, roboty ziemne wykonywać ręcznie,
- wszelkie prace, związane z odłączeniami i podłączeniami kabli, a w szczególności przy wykonywaniu muf, prowadzić w stanie beznapięciowym,
- w przypadku, konieczności wykonania wykopów o znacznej głębokości (minimum 1,5 m), należy przewidzieć możliwość obsunięcia ziemi,
- na terenie budowy, należy przewidzieć i zlokalizować wymaganą, adekwatną do przewidywanej intensywności prowadzonych prac, ilość barierek i znaków informacyjnych – „Uwaga! Głębokie wykopy!”,
- prawidłowe oznakowanie oraz zabezpieczenia przed dostępem osób postronnych.

6.0. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST A. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Latarnie i maszty oświetleniowe

Elementy latarni i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30].

Latarnie i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,

- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.8. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekty kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.10. Kontrola jakości przy usuwaniu kolizji

6.10.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inspektora nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu, posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących, należy przedstawić Inspektorowi nadzoru świadectwa cechowania.

6.10.2. Badania w czasie wykonywania robót

Rowy pod kable

Po wykonaniu odkopania kabli, sprawdzeniu podlega zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego, nie powinna przekraczać 0,5 m.

Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z inwentaryzacją ZE i ZDM oraz naniesieniu ewentualnych rozbieżności.

Zbrojenie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych, należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.10.3. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań, wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

7.0. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST A. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, masztów i szaf oświetleniowych jest sztuka.

8.0. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST A. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla, z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w SST A. „Wymagania ogólne”:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania, zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

9.0. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST A. „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, masztów lub szaf oświetleniowych, obejmuje kolejno:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż masztów, słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

10.0. Przepisy związane

- | | | |
|-----|-------------------|--|
| 1. | PN-80/B-03322 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. |
| 2. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze. |
| 3. | PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 4. | PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 5. | PN-85/B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia. |
| 6. | PN-88/B-30000 | Cement portlandzki |
| 7. | PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 8. | PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 9. | PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |
| 10. | PN-EN-13201 | Oświetlenie dróg publicznych. |
| 11. | PN-IEC-60364-3 | Instalacje elektryczne w obiektach. Ustalenia ogólnych charakterystyk. |
| 12. | PN-IEC-60364-4-41 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| 13. | PN-IEC-60364-5-51 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż |

14. PN-IEC-60364-5 wyposażenia elektrycznego. Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
15. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
16. NSEP-E-004 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
17. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
18. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
19. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
20. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
21. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania.
22. BN-80/6112-28 Kit miniowy
23. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
25. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
26. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
27. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
28. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
29. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
30. BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
31. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
32. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
33. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
34. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
35. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1981 r.
36. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
37. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.

F. INSTALACJE SANITARNE – SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ

45000000-7: Roboty budowlane

45200000-9: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

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

45231000-5: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45231300-8: Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE **F. SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

kod CPV – 45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej

ST-01.00. Sieć kanalizacji deszczowej

SPIS TREŚCI:

- 1.0. Wstęp**
- 2.0. Materiały**
- 3.0. Sprzęt**
- 4.0. Transport**
- 5.0. Wykonanie robót**
- 6.0. Kontrola jakości robót**
- 7.0. Obmiar robót**
- 8.0. Odbiór robót**
- 9.0. Podstawa płatności**
- 10.0. Przepisy związane**

1.0. Wstęp

1.1. Przedmiot SST – roboty montażowe na sieciach kanalizacji deszczowej

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych na sieciach zewnętrznych związanych z budową kanalizacji deszczowej, w ramach przebudowy ul. Krasickiego w Starogardzie Gdańskim.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót ziemnych i montażowych kanalizacji deszczowej i obejmują:

- wykonanie kanalizacji deszczowej
- wykonanie studni kanalizacyjnych,
- wykonanie wpustów deszczowych,
- regulacja studni kanalizacyjnych wykonanych w Etapie I

1.4. Określenia podstawowe

Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna zewnętrzna, przeznaczona do odprowadzenia wód opadowych.

Kanał deszczowy – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia wód opadowych.

Przykanalik – kanał przeznaczony do podłączenia wpustów deszczowych z siecią kanalizacji deszczowej.

Kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kolektor główny – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do zbiornika.

Kanał nieprzelazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub mniejszej niż 1,0 m.

Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzelazowym, przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa (spadowa) – studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy, umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Wylot ścieków – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

Wpust deszczowy – urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Separator – przeznaczony jest do oddzielenia lekkich zanieczyszczeń płynnych o gęstości mniejszej niż woda, określonych w normie DIN 1999 /oleje, benzyny/. Zastosowanie znajdują przede wszystkim w układach zlewni miejskich, sieci deszczowych. Budowa urządzenia sprawia, że zatrzymuje również zawiesiny łatwo opadające, które gromadzą się w komorze osadowej. Wody opadowe wpływają do separatora przez komorę wlotową, w której następuje uspokojenie przepływu i ukierunkowanie strumienia ścieków z dopływem do komory separacji /środkowej komory urządzenia/. Ścieki przepływają do komory separacji przez otwory znajdujące się w dolnej części komory. Oddzielenie zanieczyszczeń następuje dzięki zjawiskom flotacji i sedymentacji podczas poziomego przepływu zanieczyszczonych wód przez specjalnie skonstruowane i chronione patentem sekcje lamelowe /załuzjowe/.

Osadnik – urządzenie przeznaczone do zatrzymywania zawiesiny z wód deszczowych przed wprowadzeniem ich do separatora.

Komora robocza – zasadnicza część studzienki, przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika.

Komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

Płyta przykrycia studzienki – płyta przykrywająca komorę roboczą. Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Kineta – wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Spocznik – element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w ST. A „Wymagania ogólne”.

2.0. Materiały

Wszystkie stosowane materiały muszą posiadać polskie atesty i odpowiadać polskim normom. Dopuszcza się alternatywnie stosowanie materiałów w nowoczesnych technologiach, wykonawstwa i montażu – posiadające polskie atesty. Wybrany materiał nie może posiadać parametrów gorszych niż materiał ujęty w specyfikacji szczególnie, jeśli chodzi o szczelność rur i połączeń, odporność na ścieranie, parametry hydrauliczne. W przypadku zamiany materiału nie może zamiana powodować pogorszenie parametrów użytkowych ciągów kanalizacyjnych (wodociągowych) w szczególności w zakresie samooczyszczania kanałów, odporności chemicznej, sztywności obwodowej biorąc pod uwagę projektowany okres użytkowania. Ponadto rury muszą być zgodne z polską normą PN-EN 14 364 lub posiadać aprobatę techniczną COBRTI – INSTAL, IBDiM. Materiały dostarczone na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy (prowadzenie oględzin stanu materiału: pęknięcia, ubytki, zagniecenia).

2.1. Rury kanałowe

Rury kanalizacyjne, lite z PVC, klasy 8 kN/m² – DN 200, DN 300, DN 400, DN 500.

Powierzchnia rur winna być gładka, bez pęcherzy i nieshomologowanych części surowca. Dopuszcza się częściowe nierówności powierzchni i grubości ścianek nieosłabiających wytrzymałości mechanicznej.

2.2. Studzienki kanalizacyjne

Typowe studzienki rewizyjne, przelotowe i połączeniowe z kręgów żelbetowych DN 1200 mm, DN 1500 mm wg PN-B-10729:1999.

2.3. Komora robocza

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanału) powinna być wykonana z materiałów trwałych:

- w części prefabrykowanej z kręgów żelbetowych śr. 1200 i 1500,
- monolityczną z betonu hydrotechnicznego klasy B15, W-4, M-100 wg BN-62/6738-03,04,07. Stopień wodoszczelności betonu „W-4” odpowiada ciśnieniu wody 0,4 MPa, przy którym nie zauważa się jej przesiąkania przez próbkę betonową po 90 dniach twardnienia,
- Stopień odporności betonu na działanie mrozu „M-100” odpowiada 100 cyklom kolejnego zamrażania i odmrażania próbek betonowych (jeden cykl obejmuje: zamrażanie próbki przez okres 4 godzin, a następnie jej rozmrażanie również przez 4 godziny),
- Komora robocza przykryta żelbetową płytą okrągłą wg KB-38.4.3/1/-73; pokrywową lub pośrednią (PP-144/60, PPS-144/80).

2.4. Dno studzienki

Dno studzienki należy wykonać jako monolityczne z betonu hydrotechnicznego klasy B-15, W-4, M-100 wg BN-62/6738-03,04,07.

2.5. Właz kanałowy

Na studzienkach należy stosować właz żeliwny typu ciężkiego w klasie D 400 z zabezpieczeniem przed kradzieżą oraz herbem miasta Gdańska.

2.6. Stopnie żłazowe

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-64/H-74086.

2.7. Łączenie prefabrykatów

Kręgi oraz płyty prefabrykowane łączyć zgodnie z wytycznymi producenta kręgów.

2.8. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe należy wykonać z następujących elementów prefabrykowanych:

- wpust uliczny żeliwny wg PN-88/H-74080,
- rura betonowa śr. 0,5 wg BN-83/8971-06.02,
- krąg z wylotem KW 50,
- płyta fundamentowa gr. 10 cm, wykonana z betonu klasy B15, W-4, M-100 wg BN-62/6738-07,
- podsypka z pospółki grubości 7 cm wg BN-66/6774-01.

Tolerancje wymiarowe dla wpustów żeliwnych nie powinny przekraczać IV klasy dokładności wg PN-72/H-83104.

Powierzchnie skrzynek i ramek powinny być pokryte warstwą smoły pogazowej. Powierzchnie przylegające i współpracujące kratek, korpusów i ramek dystansowych powinny być dokładnie oczyszczone, wszelkie występy i nadlewki usunięte. Luz maksymalny pomiędzy kratką i gniazdem korpusu lub gniazdem ramki dystansowej nie powinien przekraczać 8 mm. Na każdej skrzynce i ramce dystansowej powinny być odlane następujące dane: nazwa wytwórcy, klasa skrzynki, znak PN.

2.9. Składowanie materiałów

2.9.1. Rury kanałowe

Rury można przechowywać na przestrzeni otwartej, układając je w pozycji leżącej jedno-, lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, wolna od kamieni, zagłębień i błota, z możliwością odprowadzenia wody opadowej. Wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunku, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

2.9.2. Kręgi

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym, wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania, wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych rur.

2.9.3. Włazy i stopnie

Składowanie włazów i stopni złazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach, z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

2.9.4. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przechowywane na wolnym powietrzu, na paletach w stosach o wysokości maksymalnej 1,5 m. Nie dopuszcza się wystawiania skrzynki lub ramki poza powierzchnię palety. Jednostki powinny być układane w stosy, z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwości użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

2.9.5. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.9.6. Cegła

Cegła kanalizacyjna może być przechowywana na składowiskach otwartych. Stanowisko powinno być wyrównane i utwardzone, z odpowiednimi spadkami, umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych, oczyszczone z gruzu, błota lub innych zanieczyszczeń. Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia, racjonalne wykorzystanie miejsca i zgodny z wymaganiami BHP. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem, w stosach albo pryzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich, maksymalnie w 3 warstwach o łącznej wysokości nieprzekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem, maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

2.10. Zastosowane materiały do budowy sieci kanalizacji deszczowej

Projekt obejmuje budowę kolektorów \varnothing 3015 wraz z wpustami odwadniającymi włączony do istniejącego kolektora \varnothing 300 w rejonie skrzyżowania z ulicą Traugutta.

Kanalizację deszczową projektuje się z rur litych. Kanalizacja projektowana wykonana będzie z rur PVC do kanalizacji sanitarnej klasy 8 kN/m² łączonych na uszczelki gumowe.

Uzbrojenie sieci deszczowej stanowić będą typowe studnie rewizyjne, przelotowe i połączeniowe z osadnikiem z kręgów żelbetowych DN 1200 w/g wg PN-EN:2000 przykryte płytami nastudziennymi i włazami. Studzienki i wpusty posadowić na płytach JOMB.

Na studniach przyjęto włazy typu ciężkiego z odciążeniem klasy D-400 o wytrzymałości 40 ton, na studniach zlokalizowanych są poza drogą przyjęto włazy klasy C-250 o wytrzymałości 25 ton. Włazy wyposażać w zamki zatraskowe.

W studzienkach, do których podłączone będą wpusty deszczowe uliczne, należy wykonać osadniki o głębokości min. 0,5 m. poniżej spodu kanału odprowadzającego.

Odprowadzenie wód opadowych z nawierzchni ulicy odbywać się będzie przy pomocy typowych wpustów deszczowych krawężnikowo - jezdniowych, wg PN-EN:2000 na studziencie \varnothing 500 mm z osadnikiem głębokości 1,0 m. poniżej wylotu. Wpusty wyposażać w pierścienie odciążające i posadowić na płytach „YOMB”. Zastosować wpusty na zawiasie z zamknięciem (zatrask i rygiel).

W pasie drogowym na wpustach i włazach zastosować zeliwo drogowe – szare.

Wszystkie elementy betonowe na kan. deszczowej (kanały, studzienki, wpusty) należy zabezpieczyć antykorozyjnie podwójną powłoką asfaltową.

Łączna długość proj. sieci kanalizacji deszczowej wynosi 276,23 mb w tym:

- kanały \varnothing 300 mm mb 220,13
- kanały \varnothing 200 mm mb 56,10
- wpusty uliczne szt. 10
- studnie \varnothing 1200 mm szt. 6

Łączna długość istn. sieci kanalizacji deszczowej do demontażu wynosi 52 mb, w tym:

- | | |
|--------------------|---------|
| - kanały Ø200 mm | mb 52,0 |
| - studnie Ø1200 mm | szt. 2 |
| - wpusty uliczne | szt. 5 |

3.0. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odpajania i wydobywania gruntów (zrywarki, koparki, ładowarki),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- wibromłot do wbijania grodzic ,
- sprzęt do odwadniania wgłębnego i powierzchniowego wykopów,
- niwelator i inny sprzęt – odpowiadający pod względem typów i wielkości wymaganiom, zawartym w projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

4.0. Transport

4.1. Rury kanałowe

Rury kanałowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności, występujących w czasie ruchu pojazdu. Przy wielowarstwowym układaniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych, należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

4.2. Kręgi

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego, należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu umocowane do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczenie kręgów o śr. 1,20 m należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.3. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

4.4. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.5. Mieszanka betonowa

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien spowodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury, przekraczającego granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.6. Cegła kanalizacyjna

Cegły kanalizacyjne mogą być transportowane w jednostkach ładunkowych lub luzem. Przewóz cegły może odbywać się środkami transportu samochodowego i innego. Przed załadunkiem należy sprawdzić w szczególności stan techniczny powierzchni ładunkowej. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowane luzem, należy układać na środkach przewozowych ściśle jedne obok drugich, w jednakowej liczbie warstw powierzchni środka transportu. Wielkość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek. Do zabezpieczenia ładunku cegieł przed uszkodzeniem, należy używać materiałów amortyzacyjnych i wyściółkowych, jak

słomy, siana, wełny drzewnej lub innych odpowiednich. Do zabezpieczenia jednostek ładunkowych przed przemieszczaniem należy stosować kliny, podpory, zużyte palety i inne. Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien odbywać się mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

5.0. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana kanalizacja deszczowa.

5.1. Roboty przygotowawcze

Projektowaną oś przewodu należy oznaczyć w terenie po wyznaczeniu, przez geodetę z uprawnieniami, osi drogi. Oś przewodu oznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździem. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ściankach budynków, w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, BN-72/8932-01 i PN-S-02205. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone, w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu kolektora, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół, po jego dnie. W trakcie realizacji robót ziemnych, należy nad wykopanymi otworami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m (nad powierzchnią terenu, w odstępach wynoszących ok. 30 m).

Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi, za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie, przed rozpoczęciem robót montażowych. Szerokość wykopu musi być wystarczająca dla ułożenia i zasypania rury, i powinna wynosić: wymiar zewnętrzny średnicy rury + 90 cm. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowanych o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych, o ok. 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej, bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów dennych kanału. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Podłoże naturalne zastosować w gruntach piaszczystych, suchych (normalnej wilgotności) z zastosowaniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać 5 cm. Różnice rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinny przekraczać w każdym punkcie ± 1 cm i nie mogą spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

5.3. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie, mechanicznie i ręcznie, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Z uwagi na ograniczoną ilość miejsca (roboty ziemne w pasie drogowym) przyjęto czasowy odkład urobku, w ilości ca 70% robót ziemnych. Transport nadmiaru urobku na czasowy odkład nastąpi na miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera. Odkład części urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.

5.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykopy należy wykonać wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, umocnionych i rozpartych. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,5 m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki,

drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w SST D-02.03.01. „Wykonanie nasypów” i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205 – Roboty ziemne dla dróg samochodowych.

5.6. Roboty instalacyjno - montażowe

5.6.1. Kanały rurowe

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy przewodów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku, co najmniej 30 m. Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiem normy PN-92/B-10735.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z SST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 10 mm przy pomiarze rzędnych w studzienkach. Kanały z rur układać zgodnie z „Tymczasową instrukcją projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych” – wydaną przez producenta rur. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu, należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności, należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.6.2. Studzienki rewizyjne

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać jako typowe wg Katalogu Budownictwa:

KB4 4.12.1/6/typ II/1 A

KB4 4.12.1/7/typ I/ 1 A

Oraz zgodnie z PN-B-10729:1999.

Studzienki wykonać w konstrukcji mieszanej monolityczno – prefabrykowanej. Dolny odcinek komór (na wysokość wejścia kanałów głównych), płytę denną wykonać z betonu klasy B 15, a część górną wykonać z typowych elementów żelbetowych. Komin i wąż wykonać z typowych elementów betonowych, żelbetowych i żeliwnych. Kręgi oraz płyty ułożyć na zaprawie cementowej marki „80”. Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego o nośności do 10 KN. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studnie należy wykonać równoległe z budową kanałów deszczowych.

Studzienki rewizyjne powinny składać się z następujących zasadniczych części:

- komory roboczej
- komina włazowego
- dna studzienki

A. Komora robocza

Przy zagłębieniu mniejszym niż 3 m studzienka na całej wysokości powinna mieć średnicę komory roboczej. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. Komorę wykonuje się z materiałów trwałych: z kręgów żelbetowych, betonu hydrotechnicznego. Przejście rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym. W części monolitycznej należy pozostawić otwory na wprowadzenie kanałów o wielkości $dz + 4$ cm dla rur okrągłych. Nad otworem powinno pozostać nadproże min. wysokości 20 cm. Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową marki „80”.

B. Dno studzienki

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z betonu B-15. Studzienki kanalizacyjne śr. 1,20 m należy wykonać z osadnikiem 1,0m poniżej dna kanału, dno studzienki wykonać bez kinety.

C. Właz kanałowy

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej, lokalizacja włazów nad spoczynkiem o największej powierzchni. Studzienki usytuowane w korpusach drogi powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-87/H-74051/02 z zabezpieczeniem przeciw kradzieży oraz z logo miasta Gdańska.

D. Stopnie żłazowe

Stopnie żłazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym. W czasie wykonywania studzienek należy osadzić stopnie żłazowe w części monolitycznej w deskowaniu, a w części prefabrykowanej w gniazdach znajdujących się przy stykach kręgów.

5.6.3. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe z wpustem i kratką żeliwną wykonać z elementów prefabrykowanych wg Dokumentacji Projektowej. W zależności od głębokości ułożenia odpływu przykanalika, studzienki ściekowe wykonać w dwóch, alternatywnych, różniących się od siebie ilością rur betonowych śr. 0,5, studzienki wykonać z osadnikiem ok. 1,0 m. Studzienki ściekowe ustawiać na płytach typu „YOMB”.

5.6.4. Izolacja studzienek

Izolację studzienek należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zabezpieczenie powierzchniowe studzienek od zewnątrz i wewnątrz powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5 m ponad najwyższy, przewidywany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokość co najmniej 0,1 m.

5.6.5. Próba szczelności

Próby szczelności kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

5.8. Zasypywanie wykopów

Zasypkę wykopów należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta rur, w kolejności określonej przez Inżyniera kierującego realizacją projektu.

Badanie próbki gruntu w strefie rury jest operacją mającą decydujący wpływ na wytrzymałość rurociągu na obciążenia zewnętrzne.

Zaleca się stosowanie w strefie rury nawiezionych materiałów niespoistych, podatnych na zagęszczenie.

Materiał osypki w strefie rury powinien być układany równomiernie po obu stronach rurociągu, warstwami od 100 mm do 300 mm, zależnie od rodzaju materiału i stosowanej metody zagęszczenia.

W strefie bocznej rurociągu powinno się zapewnić stopień zagęszczenia przynajmniej $D_{pr} = 100\%$ wg Proctor'a.

Ostatnia rura względnie kształtka nie powinna być obsypana. Nie wolno stosować do zasypywania w strefie rur gruntu przemarzniętego oraz zbrylonego. Następne warstwy można zasypywać gruntem rodzimym, o ile maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30 mm.

Zasypkę wykonywać warstwami.

Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami, zasypkę rur kanalizacyjnych zagęścić do 100% zmodyfikowanej wartości Proctor'a.

5.9. Roboty ziemne i odwodnieniowe

Wykopy pod kanalizację przewiduje się wykonywać metodą mechaniczną, odcinki w pobliżu uzbrojenia ręcznie.

Przewody układać na podsypce piaskowej z zasypką jak wyżej. Zasypkę zagęszczać warstwami. Stopień zagęszczenia zasypki powinien wynosić 100% wg zmodyfikowanej skali Proctor'a.

Do wykonania podsypki, osypki i zasypki używać materiałów sypkich (piaski grubo, średnio lub drobnoziarniste zmieszane) o normalnej wilgotności.

Wykopy wąskoprzestrzenne umocnić obustronnie wypraskami.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.I, instrukcją BHO oraz z PN-S-02205 Roboty ziemne otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne.

5.10. Projektowane rozwiązania techniczne sieci kanalizacji deszczowej

Projekt obejmuje budowę kolektorów \varnothing 3015 wraz z wpustami odwadniającymi włączony do istniejącego kolektora \varnothing 300 w rejonie skrzyżowania z ulicą Traugutta.

Kanalizację deszczową projektuje się z rur litych. Kanalizacja projektowana wykonana będzie z rur PVC do kanalizacji sanitarnej klasy 8 kN/m² łączonych na uszczelki gumowe.

Uzbrojenie sieci deszczowej stanowić będą typowe studnie rewizyjne, przelotowe i połączeniowe z osadnikiem z kręgów żelbetowych DN 1200 w/g wg PN-EN:2000 przykryte płytami nastudziennymi i włazami. Studzienki i wpusty posadzić na płytach JOMB.

Na studniach przyjęto włazy typu ciężkiego z obciążeniem klasy D-400 o wytrzymałości 40 ton, na studniach zlokalizowanych są poza drogą przyjęto włazy klasy C-250 o wytrzymałości 25 ton. Włazy wyposażać w zamki zatraskowe.

W studzienkach, do których podłączone będą wpusty deszczowe uliczne, należy wykonać osadniki o głębokości min. 0,5 m. poniżej spodu kanału odprowadzającego.

Odprowadzenie wód opadowych z nawierzchni ulicy odbywać się będzie przy pomocy typowych wpustów deszczowych krawężnikowo - jezdniowych, wg PN-EN:2000 na studzience Ø 500 mm z osadnikiem głębokości 1,0 m. poniżej wylotu. Wpusty wyposażać w pierścienie odciążające i posadowić na płytach „YOMB”. Zastosować wpusty na zawiasie z zamknięciem (zatrask i rygiel).

W pasie drogowym na wpustach i włazach zastosować zeliwo drogowe – szare.

Wszystkie elementy betonowe na kan. deszczowej (kanały, studzienki, wpusty) należy zabezpieczyć antykorozyjnie podwójną powłoką asfaltową.

Łączna długość proj. sieci kanalizacji deszczowej wynosi 276,23 mb w tym:

- kanały Ø300 mm mb 220,13
- kanały Ø200 mm mb 56,10
- wpusty uliczne szt. 10
- studnie Ø1200 mm szt. 6

Łączna długość istn. sieci kanalizacji deszczowej do demontażu wynosi 52 mb, w tym:

- kanały Ø200 mm mb 52,0
- studnie Ø1200 mm szt. 2
- wpusty uliczne szt. 5

Roboty ziemne

- Na dnie wykopu wykonać podsypkę z piasku o granulacji 0-8mm nie zawierającego gliny, ostrych kamieni i innych ciał mogących uszkodzić rurę.
- Grubość warstwy wyrównawczej pod rurami min. 10 cm
- Po zmontowaniu rur i sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności należy wykonać inwentaryzację geodezyjną, a następnie zasypać piaskiem o parametrach jak warstwa wyrównawcza. Grubość pierwszej warstwy - 20 cm nad rurami. Wokół rur piasek należy ubijać ręcznie.
- Drugą warstwę wypełnienia wykopu, należy wykonać gruntem rodzimym z zagęszczeniem ręcznym lub mechanicznym.
- Grunt nad przewodem zagęścić do stanu istniejącego

Obliczenia

Do obliczeń przyjęto pas drogowy ulicy Krasickiego.

Obliczenia odpływu wód deszczowych z pasa drogowego dróg wewnętrznych

Prawdopodobieństwo opadu $p = 20$ (deszcz 5 letni)
Czas koncentracji terenowej $t_k = 2$ min
Czas przepływu: $t_1 = 200m/(0.7m/s) = 243 = 4$ min
Czas trwania deszczu miarodajnego: $t_{m1} = (1,2 \times 4 + 2) = 6,8$ min.,
przyjęto $t_{m1} = 10$ min
Natężenie deszczu miarodajnego: $q_1 = 804/100,667 = 200$ l/s ha
Powierzchnia spływu jezdni $= 0,1630$ ha
zatoka autobusowa $= 0,0137$ ha
parking $= 0,0175$ ha
ścieżka rowerowa $= 0,0805$ ha
zjazdu $= 0,0142$ ha
place $= 0,0082$ ha
chodniki $= 0,1222$ ha
 $Ad = 0,4193$ ha

Średni współczynnik spływu

$j = 0,9$

Przeływ obliczeniowy:

$Q_d = 200 \times 0,4193 \times 0,9 = 75,47 = 76$ l/s

Odwodnienie wykopów wynikające z warunków gruntowych

Ze względu na znaczną głębokość posadowienia kolektorów projektowanej sieci kanalizacji deszczowej przyjęto, że wszystkie rurociągi będą układane w wykopach o ścianach umocnionych. Przyjęto szalunki aluminiowe systemu SBH dla głębokości posadowienia do 2,00 m z płytami o długości $L = 3,00$ m i rozporami typu B. Szerokość robocza w wykopie wynosi $B_r = 0,90$ m. Szerokość wykopu $B_w = 1,00$ m. Wysokość prześwitu dla rur wynosi 0,75 m. Na odcinkach, gdzie głębokość wykopów przekracza 2,00 m należy stosować szalunki stalowe systemu SBH typu Lekki Boks z płytami o długości $L = 3,00$ m i rozporami typu 031/085. Szerokość robocza w wykopie wynosi $B_r = 1,20$ m. Szerokość wykopu $B_w =$

1,42 m. Wysokość prześwitu dla rur wynosi 1,35 m. Charakterystykę techniczną przyjętych systemów obudowy wykopów przedstawiono na rysunkach.

Wykopy należy wykonać bezpośrednio przed wykonywaniem przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować przez zasypanie. Górne krawędzie obudowy wykopu powinny wystawać ponad teren, co najmniej na 10 cm dla ochrony przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów. Rozpory należy umocować trwale, w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie. W rozstawie, co 20 m należy zapewnić wyjścia awaryjne z wykopu w postaci drabin. W każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w obudowanej części wykopu. W przypadku potrzeby dokonania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty. Teren w rejonie wykonywania wykopów pod sieć należy ogrodzić i odpowiednio oznakować.

Obudowę należy usuwać stopniowo, w miarę zasypywania i zagęszczania zasyпки wykopów. Jednorazowe wyciągnięcie całej obudowy wykopu może spowodować nadmierne obciążenie ułożonych kolektorów zasypką i w konsekwencji ich zniszczenie.

Uwagi końcowe

Wykonanie robót należy powierzyć kwalifikowanym wykonawcom zapewniając należyty nadzór techniczny i organizacyjny placu budowy.

Roboty należy wykonać zgodnie z projektem, przepisami BHP, Wymaganiami technicznymi COBRTI Instal - zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” z sierpnia 2003 r. oraz zgodnie z Rozporządzeniem nr 690 Min. Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U.nr75/2002r., obowiązującymi normami państwowymi i z wymaganiami producentów przyjętego systemu kanałów. Przewody przed zasypaniem winny być sprawdzone pomiarami w planie i wysokościowo oraz odebrane przez instytucję eksploatującą sieci deszczowe to jest przez Gdańskie Melioracje.

Podsypkę o grubości 20 cm, obsypkę i zasypkę wykopów należy wykonać z piasku średniego lub pospółki; wymagany wskaźnik zagęszczenia podsypki, obsypki i zasyпки wynosi $I_s = 0,95$ oraz $I_s = 1,00$ w górnej warstwie o grubości 0,50 m.

Wszelkie uzasadnione i uzgodnione zmiany w stosunku do niniejszego projektu należy zaznaczyć w dokumentacji powykonawczej z potwierdzeniem przez inspektora nadzoru.

W przypadku natrafienia na nieoznaczone w projekcie przewody lub inne obiekty podziemne, należy zawiadomić nadzór techniczny.

Na terenie, gdzie wcześniej wykonano jakiekolwiek uzbrojenie podziemne, a w szczególności kable energetyczne, telekomunikacyjne i sieć gazową należy przy robotach ziemnych zachować szczególną ostrożność wykonując je ręcznie.

Po zakończeniu robót ziemnych na terenach zagospodarowanych (jezdnie, chodniki, zieleń) całość należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Sieci kan. deszczowej można wykonać z innych materiałów niż zaproponowano w niniejszym projekcie, posiadających niezbędne aprobaty, pod warunkiem uzgodnienia zmian z instytucją eksploatacyjną Gdańskie Melioracje oraz pod warunkiem uzyskania akceptacji inwestora w zakresie kosztów.

5.11. Projektowane zabezpieczenie i odwodnienie wykopów (dotyczy zadania III i IV)

5.11.1. Opis projektowanej sieci kanalizacji deszczowej

Projektuje się odwodnienie pasa drogowego ulicy Krasickiego w oparciu o warunki techniczne Urzędu Miasta Wydziału Techniczno – Inwestycyjnego w Starogardzie Gdańskim Nr WTI-DU.7021.02.2016 z dnia 28.01.2016r.

Projekt obejmuje budowę kolektorów $\varnothing 3015$ wraz z wpustami odwadniającymi włączony do istniejącego kolektora $\varnothing 300$ w rejonie skrzyżowania z ulicą Traugutta.

Kanalizację deszczową projektuje się z rur litych. Kanalizacja projektowana wykonana będzie z rur PVC do kanalizacji sanitarnej klasy 8 kN/m² łączonych na uszczelki gumowe.

Uzbrojenie sieci deszczowej stanowić będą typowe studnie rewizyjne, przelotowe i połączeniowe z osadnikiem z kręgów żelbetowych DN 1200 w/g wg PN-EN:2000 przykryte płytami nastudziennymi i włazami. Studzienki i wpusty posadowić na płytach JOMB.

Na studniach przyjęto włazy typu ciężkiego z odciążeniem klasy D-400 o wytrzymałości 40 ton, na studniach zlokalizowanych są poza drogą przyjęto włazy klasy C-250 o wytrzymałości 25 ton Włazy wyposażać w zamki zatrzaskowe.

W studzienkach, do których podłączone będą wpusty deszczowe uliczne, należy wykonać osadniki o głębokości min. 0,5 m. poniżej spodu kanału odprowadzającego.

Odprowadzenie wód opadowych z nawierzchni ulicy odbywać się będzie przy pomocy typowych wpustów deszczowych krawężnikowo - jezdniowych, wg PN-EN:2000 na studzience $\varnothing 500$ mm z osadnikiem głębokości 1,0 m. poniżej wylotu. Wpusty wyposażać w pierścienie odciążające i posadowić na płytach „YOMB”. Zastosować wpusty na zawiasie z zamknięciem (zatrzask i rygiel).

W pasie drogowym na wpustach i włączach zastosować zeliwo drogowe – szare.

Wszystkie elementy betonowe na kan. deszczowej (kanały, studzienki, wpusty) należy zabezpieczyć antykorozyjnie podwójną powłoką asfaltową.

5.11.2. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

W podłożu projektowanej kanalizacji poniżej powierzchniowych nasypów występują grunty nośne nadające się do bezpośredniego posadowienia.

Grunty spoiste (gliny i piaski gliniaste) winny zachować w podłożu naturalną strukturę i wilgotność. Grunty rozmoczone lub naruszone mechanicznie należy usunąć z podłoża i zastąpić chudym betonem.

Przypowierzchniowe nasypy o różnym składzie zawierają domieszki części organicznych, piasków gliniastych i glin. Dlatego należy zaliczyć je do grupy nośności G2. Poniżej warstw konstrukcyjnych drogi należy nasypy częściowo wymienić na niewysadzinowe tj. doprowadzić do grupy nośności G1. W bezpośrednim podłożu istniejącej drogi występuje prawdopodobnie warstwa podsypki stanowiącej warstwę izolacyjno-filtrującą. Grunty rodzime w podłożu tj. warstwy Ia i Ib należą do grupy nośności G3.

Zasypkę kanalizacji deszczowej mogą stanowić grunty pochodzące z wykopów. W strefie przypowierzchniowej tj. do głębokości 1,0 m poniżej powierzchni terenu winny to być grunty niespoiste, niewysadzinowe (szczególnie w liniach dróg i chodników) zagęszczone zgodnie z normą drogową. Stan wód gruntowych dotyczy czasu prac polowych. Może on ulegać pewnym wahaniom zależnym od pór roku oraz ilości opadów. Należy liczyć się z tym, że lokalnie konieczne będzie odwodnienie wykopów (odwodnienie powierzchniowe), gdyż występujące drobne przewarstwienia piaszczyste są najczęściej nawodnione.

5.11.3. Zabezpieczenie ścian wykopów wąskoprzestrzennych

Ze względu na znaczną głębokość posadowienia kolektorów projektowanej sieci kanalizacji deszczowej przyjęto, że wszystkie rurociągi będą układane w wykopach o ścianach umocnionych. Przyjęto szalunki aluminiowe systemu SBH dla głębokości posadowienia do 2,00 m z płytami o długości $L = 3,00$ m i rozporami typu B. Szerokość robocza w wykopie wynosi $B_r = 0,90$ m. Szerokość wykopu $B_w = 1,00$ m. Wysokość prześwitu dla rur wynosi 0,75 m. Na odcinkach, gdzie głębokość wykopów przekracza 2,00 m należy stosować szalunki stalowe systemu SBH typu Lekki Boks z płytami o długości $L = 3,00$ m i rozporami typu 031/085. Szerokość robocza w wykopie wynosi $B_r = 1,20$ m. Szerokość wykopu $B_w = 1,42$ m. Wysokość prześwitu dla rur wynosi 1,35 m. Charakterystykę techniczną przyjętych systemów obudowy wykopów przedstawiono na rysunkach.

Wykopy należy wykonać bezpośrednio przed wykonywaniem przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować przez zasypanie. Górne krawędzie obudowy wykopu powinny wystawać ponad teren, co najmniej na 10 cm dla ochrony przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów. Rozpory należy umocować trwale, w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie. W rozstawie, co 20 m należy zapewnić wyjścia awaryjne z wykopu w postaci drabin. W każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w obudowanej części wykopu. W przypadku potrzeby dokonania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty. Teren w rejonie wykonywania wykopów pod sieć należy ogrodzić i odpowiednio oznakować.

Obudowę należy usuwać stopniowo, w miarę zasypywania i zagęszczania zasyпки wykopów. Jednorazowe wyciągnięcie całej obudowy wykopu może spowodować nadmierne obciążenie ułożonych kolektorów zasypką i w konsekwencji ich zniszczenie.

5.11.4. Obliczenia wytrzymałościowe elementów projektowanej kanalizacji

Do obliczeń przyjęto pas drogowy ulicy Krasickiego.

Obliczenia odpływu wód deszczowych z pasa drogowego dróg wewnętrznych

Prawdopodobieństwo opadu	$p = 20$ (deszcz 5 letni)
Czas koncentracji terenowej	$t_k = 2$ min
Czas przepływu:	$t_1 = 200\text{m}/(0.7\text{m/s}) = 243 = 4$ min
Czas trwania deszczu miarodajnego:	$t_{m1} = (1,2 \times 4 + 2) = 6,8$ min.,
przyjęto $t_{m1} = 10$ min	
Natężenie deszczu miarodajnego:	$q_1 = 804/100,667 = 200$ l/s ha
Powierzchnia spływu	jezdnia = 0,1630ha
	zatoeka autobusowa = 0,0137 ha
	parking = 0,0175ha
	ścieżka rowerowa = 0,0805ha
	zjazdy = 0,0142 ha

place = 0,0082 ha
chodniki = 0,1222 ha
Ad = 0,4193 ha

Średni współczynnik spływu
Przepływ obliczeniowy:

$\varphi = 0,9$
 $Q_d = 200 \times 0,4193 \times 0,9 = 75,47 = 76 \text{ l/s}$

6.0. Kontrola jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową, wykopów otwartych, podłoża naturalnego, podłoża wzmocnionego, odwodnienia wykopów, ścianek szczelnych, zasypu przewodu, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, warstwy ochronnej zasypu, zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją.

- a/ Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych, bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- b/ Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych i wodą gruntową, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- c/ Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia, czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny, rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej, należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PM-81/B-03020, rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżynierowi.
- d/ Badania ścianek szczelnych przeprowadza się przez oględziny i porównania z Dokumentacją Projektową, pomiar długości i szczelności wykopu, wysokość zakładu górnej i dolnej obudowy, pomiar rzędnych dna wykopu i górnej krawędzi ścianki zagłębionej w dno.
- e/ Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- f/ Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- g/ Badania nasypu starego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12 wilgotności zagęszczonego gruntu.
- h/ Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- i/ Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i SST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w SST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- j/ Badania w zakresie przewodu, studzienek, separatora obejmują czynności wstępne, sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- k/ Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności, należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- l/ Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty, co 30 minut położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinicie poszczególnych studzienek.

m/Badanie zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową przewodu i studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

7.0. Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Jednostką obmiarową jest metr (m) kanalizacji dla każdej średnicy i uwzględnieniu niżej wymienionych elementów składowych, obmierzonych według innych jednostek.

8.0. Odbiór robót

8.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a/ Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- b/ dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego, przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie,
- c/ Dziennik Budowy,
- d/ dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- e/ dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- a/ sposobu wykonania wykopów po względem: obudowy, zabezpieczenia skarp przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- b/ przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- c/ szczelność ścianek obudowy,
- d/ warstwy ochronnej zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- e/ zagęszczenie gruntu nasypowego oraz wilgotności,
- f/ podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- g/ jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, SST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- h/ ułożenia przewodu na podłożu naturalnym, zaś na podłożu wzmocnionym zgodności z Dokumentacją Projektową,
- i/ długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- j/ szczelności przewodów i studzienek na infiltrację,
- k/ materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- l/ zabezpieczenie przewodów i studzienek przed korozją.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 1.6.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a/ dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- b/ protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- c/ protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- d/ świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- e/ inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych, wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacja postanowień dotycząca usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w protokole zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9.0. Podstawa płatności

Płatność za metr (m) kanalizacji deszczowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, atestami wbudowanych materiałów prefabrykowanych na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena kanalizacji deszczowej obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy kanalizacji deszczowej,
- dostarczenie materiałów,
- rozebranie istniejącej nawierzchni,
- odwodnienie wykopu,
- wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu,
- wykonanie pomostów nad wykopami dla ruchu pieszego i kołowego,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur,
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych, studzienek ściekowych, /kas przykanalików/, wylotu kolektora, osadników przed studzienkami kanalizacyjnymi,
- badanie szczelności kanałów,
- wykonanie izolacji rur, studzienek, /kas przykanalików/,
- transport urobku na czasowy odkład (70 % robót ziemnych),
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z SST,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji deszczowej.

10.0. Przepisy związane

- | | | |
|-----|----------------------------|--|
| 1. | PN-EN-752-1:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje. |
| 2. | PN-EN-1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. |
| 3. | PN-B-10729:1999 | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. |
| 4. | PN-B-01800:1980 | Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk. |
| 5. | PN-B-01805:1985 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony. |
| 6. | PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| 7. | PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| 8. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu. |
| 9. | PN-EN 206-1:2003 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 10. | PN-B-06712/A1:1997 | Kruszywa mineralne do betonu. |
| 11. | PN-C-89205:1980 | Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu. |
| 12. | PN-B-12037:1998 | Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne. |
| 13. | PN-B-14501:1990 | Zaprawy budowlane zwykłe. |
| 14. | PN-B-32250:1988 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 15. | PN-58/C-96177 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco. |
| 16. | PN-75/D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia. |
| 17. | PN-H-04651:1971 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk. |
| 18. | PN-EN-124:2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie i sterowanie jakością. |
| 19. | PN-H-74086:64 | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych. |
| 20. | PN-ISO 8062:1997/Ap 1:1998 | Odlewy. System tolerancji wymiarowych i nakładów na obróbkę skrawaniem. |
| 21. | PN-B-11111:96 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. |

- Żwir i mieszanka.
22. PN-B-11112:96 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
23. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
24. BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny
25. PN-B-12030:1996 Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
26. PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
27. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
28. PN-B-10735:1992 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
29. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL – Zeszyt 9 – Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych.
30. katalog rur i kształtek PVC. Instrukcja montażowa układania kanałów z PVC.