

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
do projektu Budowlanego i Wykonawczego

Temat:

**Budowa drogi gminnej od ulicy Słupskiej do stadionu na Górze
Chełmskiej wraz z zatokami parkingowymi w ramach zadania
inwestycyjnego pn.:**

"Zagospodarowanie Góry Chełmskiej - trasy pieszo - rowerowe"

Budowa oświetlenia drogowego i ułożenie rury telekomunikacyjnej

Branża: **ELEKTRYCZNA**
Inwestor: **GMINA MIASTO KOSZALIN**
ul. Rynek Staromiejski 6-7
75-007 Koszalin

KOD CPV W.S.Z. - kod: 45231400-9, 45233220-7

Branża	Projektant	Podpis
Elektryczna	mgr inż. Grzegorz Pawłowski ZAP/0164/POWE/06	

Koszalin, XII - 2016 r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA D.07.07.01.

Budowa oświetlenia drogowego i ułożenie rury telekomunikacyjnej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową i przebudową oświetlenia w ramach zamierzenia inwestycyjnego Budowa drogi gminnej od ulicy Słupskiej do stadionu na Górze Chełmskiej wraz z zatokami parkingowymi w ramach zadania inwestycyjnego pn.: "Zagospodarowanie Góry Chełmskiej - trasy pieszo - rowerowe"

W niniejszej specyfikacji zawarte są wymagania dotyczące właściwości wyborów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z transportem, składowaniem, przechowywaniem i kontrolą jakości.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z budową i przebudową oświetlenia parkowego prowadzonego w kanale technologicznym w ramach projektowanego zadania inwestycyjnego związanego z budową i przebudową oświetlenia parkowego wzdłuż ścieżki rowerowej od Wodnej doliny do Przystani Jachtowej w Koszalinie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz "Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych."

Wykonawca - przyjmujący zamówienie realizacji inwestycji.

Inspektor nadzoru - osoba powołana przez Zamawiającego o uprawnieniach określonych w przepisach ustawy Prawo Budowlane, której nazwisko lub nazwa wymienione są w umowie.

Kierownik Budowy - osoba fizyczna, reprezentant Wykonawcy na budowie.

Plac budowy, teren budowy - przestrzeń w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy przekazana Wykonawcy dla wykonania inwestycji w terminie określonym w umowie.

Roboty - wszystkie prace budowlane zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Aprobata Techniczna - dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych; spis jednostek aprobowanych zestawiony jest w Rozporządzeniu MGPIB z dnia 19 grudnia 1994r. - dotyczy aprobat na wyroby krajowe; listę jednostek uprawnionych do wydania Europejskich aprobat technicznych określa Dyrektywa Rady z roku 1989 (KE, DG Enterprise, Bruksela).

Certyfikat zgodności - należy przez to rozumieć dokument, wymagany do wydania krajowej deklaracji zgodności, wydany w trakcie oceny zgodności przez akredytowaną jednostkę certyfikującą wyroby, potwierdzający, że wyrób budowlany i proces jego wytwarzania są zgodne ze specyfikacją techniczną (Polską Normą wyrobu, nie mającą statutu normy wycofanej lub aprobatą techniczną).

Znak budowlany - którego wzór określony jest w załączniku nr 1 do ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r., o wyrobach budowlanych, oznaczający, że wyrób budowlany jest zgodny ze specyfikacją techniczną co zostało potwierdzone przez dokonanie oceny zgodności określonej w rozporządzeniu.

Materiały - wszelkie wyroby budowlane niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Przedmiar robót - wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania .

Kabel elektroenergetyczny - odmiana przewodu służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Złącze kablowo - pomiarowe, szafka oświetleniowa - służy do montażu układów pomiarowych, zabezpieczeń instalacji odbiorcy oraz łączenia kabli.

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 odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczonych 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 między przewodowe kabla.

Żyła robocza - izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium: w kablu elektroenergetycznym, 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.

Żyła ochronna "żo" - izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono - żółtą izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej. Łączyć 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.

Żyła powrotna (ochronna) - wymagana bezwzględnie dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 3,6/6kV i wyższe. Wykonana zwykle jako warstwa metaliczna (druty lub taśmy miedziane), współosiowa z przewodzącego ekranu niemetalicznego, znajdującego się na izolacji żyły lub w środku kabla. Służy przewodzeniu prądów zwarciovych i wyrównawczych (prądów zakłóceńowych) w układzie wielofazowym.

Żyła probiercza "żp" - izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, zwykle umieszczona w wielodrutowej żyły roboczej; służy do pomiarów, sygnalizacji, obsługi urządzenia elektrycznego. Stosowna głównie dla kabli jednożyłowych, aluminiowych o przekrojach znamionowych ponad 400mm², w formie 1-2 żył o przekroju 1,5 lub 2,5mm².

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 35mm² 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.

Sieć kanałów technologicznych - sieć złożona z ciągów rur, studni kablowych, zasobników kablowych oraz szaf kablowych.

Budowle kanałów technologicznych - ciąg rur lub wiązek mikrorur, studnie kablowe, szafy kablowe lub inne obiekty budowlane wchodzące w skład kanałów technologicznych.

Ciąg rur kanału technologicznego - odcinek zawarty między sąsiednimi studniami lub zasobnikami w postaci zespołu rur lub wiązek mikrorur zakopanych w ziemi, umieszczony w kanalizacji sanitarnej lub szczelinowej.

Ciąg KT uliczny (KTu) - ciąg KT usytuowany w pasie drogowym ulicy.

Ciąg KT przepustowy (KTp) - ciąg KT przebiegający pod przeszkodami terenowymi (w poprzek jezdni, torowisk, cieków wodnych itp.).

Ciąg KT przyłączeniowy (KTps) - ciąg KT stanowiący odgałęzienie od głównego ciągu KT do punktów (użytkowników) końcowych

1.4.1. Oprawa oświetleniowa - urządzenie optyczno - elektryczne LED mocowane w tym przypadku na wysięgniku rurowym - oprawa drogowa - doświetlenie przejść dla pieszych, oprawa parkowa LED mocowana bezpośrednio na słupie oświetleniowym na króćcu fi 60, służąca do oświetlenia ścieżki rowerowej oraz przejść dla pieszych.

1.4.2. Latarnia - aluminiowa konstrukcja wsporcza służąca do zamocowania wysięgnika do oprawy oświetleniowej lub z możliwością zamocowania bezpośredniego na króćcu słupa fi 60, osadzona w gruncie na fundamencie prefabrykowanym.

1.4.3. Kabel zasilający i oświetleniowy - przewód wielożyłowy, izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod ziemią. Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i Specyfikacją D.07.07.01. "Wymagania ogólne" punkt **2.4.3 Kable**

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.07.07.01. "Wymagania ogólne" punkt **5 Wykonanie robót**

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Szczegółowych przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganiami uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Rejestr obmiaru robót oraz egzemplarz Dokumentacji Projektowej. Wykonawca powinien przystąpić do robót w ciągu czternastu dni od przekazania terenu budowy.

1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową

Dokumentacja Projektowa, oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy i stanowią nieodłączną całość z dokumentacją projektu budowlanego i wykonawczego. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.5.3. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót, oraz do wyznaczenia tras dla ruchu pieszych i rowerów. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zamocuje wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak zapory, znaki ostrzegawcze itp. zapewniające w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączone w cenę Umowy.

1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykończenia robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy oraz będzie unikać uszkodzeń uciążliwych dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn

powstałych w następstwie jego sposobu działania. Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Umowy.

1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca zobowiązany jest do ochrony przed uszkodzeniami lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem robót, zaniedbaniem lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi/odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób, aby stan naprawionej własności był nie gorszy przed powstaniem uszkodzenia lub zniszczenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni terenu i za urządzenia uzbrojenia podziemnego, takie jak: przewody, rurociągi, kable itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca ma obowiązek uzyskać od odpowiednich właścicieli tych sieci, urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Inwestora, dotyczących dokładnego położenia w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń lub sieci, bądź ich przekładania Wykonawca powinien zawiadomić ich właścicieli i Inspektora Nadzoru. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inwestora. Koszt naprawy ponosi Wykonawca. Jeżeli teren budowy przylega do terenu z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania, podano w Specyfikacji D.07.07.01. "Wymagania ogólne" punkt.2.2. Zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Wbudowanie materiałów bez akceptacji Inspektora Nadzoru Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się z tym, że roboty nie zostaną przyjęte i zapłacone.

Dlatego też przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do złożenia do Inwestora Wniosków Materiałowych w celu akceptacji materiałów i urządzeń przeznaczonych do wbudowania.

2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru Inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi odbywać się na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

2.3. Materiały stosowane przy układaniu kabli i montażu słupów

2.3.1. Piasek - stosowany przy układaniu kabli wg PN-B-11113:1996. Piasek powinien posiadać strukturę piasku sypkiego bez kamieni.

2.3.2. Folia - folia kalandrowana koloru niebieskiego o grubości 0,5mm i szerokości 20cm gatunek I wg BN-98/6353-03.

2.3.3. Beton - powinien być klasy B25/30 i odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03264:2002 Składnikami betonu są:

- cement wymagania wg PN-EN 197-1:2002
- kruszywo wymagania wg PN-EN 12620:2004
- woda wymagania wg PN-EN 1008:2004

2.4. Elementy gotowe

2.4.1. Fundamenty prefabrykowane

Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji wsporczych określone są wg PN-EN 1997-1:2008

2.4.2. Przepusty kablowe

Przepusty z rur osłonowych utwardzonych rury używane do ochrony kabli w trudnych warunkach terenowych o przekroju fi 50 mm, 75 mm, fi 83mm, fi 110mm, fi 160mm, HDPE 110 mm do układania pod wjazdami, w wykopie otwartym, wiaduktach, mostach przeznaczone dla nowych odcinków kablowych oraz zabezpieczenia istniejących sieci 0,4 lub 15 kV.

2.4.3. Kable

Przy budowie nowych linii kablowych należy stosować kable zgodnie z dokumentacją projektową. Dokumentacja nie przewiduje budowy kablowych linii elektroenergetycznych. Wymagania do zastosowanych kabli wg normy PN-HD 603 S1:2006/A3:2009 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

2.4.4. Latarnie i słupy

Każda latarnia i słup powinna spełniać następujące warunki wytrzymałościowe i funkcjonalne:

- przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oświetleniowych oraz parcia wiatru dla III strefy wiatrowej zgodnie z PN-EN 50341-1:2013 i PN-E-05100,
- zapewnić zawieszenie oprawy i przewodów nad jezdnią z zachowaniem skrajni,
- być dostosowana do połączenia z fundamentem prefabrykowanym,
- w swojej dolnej części posiadać wnękę przystosowaną do montażu złączy izolacyjnych,
- wszystkie elementy cynkowane na gorąco,
- słupy rurowe stożkowe aluminiowe grubość ścianki słupa min 4mm,
- słupy stalowe ocynkowane rurowe stożkowe grubość ścianki słupa min 4mm,
- słupy stalowe ocynkowane ośmiokątne grubość ścianki słupa min 4mm.

W projekcie zastosowano słupy rurowe aluminiowe.

2.4.5. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe ze źródłem światła LED moc 24-36W, barwa światła 5000K.

Oprawy o stopniu ochrony IP66, odporność na uderzenia IK07, klasa ochronności elektrycznej II klasa, klosz PC, opis szczegółowy i sylwetki opraw umieszczono w projekcie budowlanym i wykonawczym.

2.4.6. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganiami deklaracyjnymi zgodności, kartami gwarancyjnymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. w przypadku

stwierdzenia wad mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.4.7. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy więc zachować wymagania wynikające z właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Ponadto wszystkie materiały muszą spełniać wymogi określone przez ustawy Prawo Budowlane oraz Prawo Energetyczne wraz z obowiązującymi aktami wykonawczymi oraz posiadać odpowiednie certyfikaty. Należy stosować tylko materiały i urządzenia nowe. Zastosowane urządzenia muszą posiadać certyfikaty CE.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót, do których sprzęt ten jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej opłacie. Wykonawca dostarczy, na żądanie inspektora nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jakikolwiek sprzęt nie gwarantujący zachowania warunków technologicznych nie zostanie przez Inspektora nadzoru dopuszczony do robót.

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

Proponowanym sprzętem do robót objętych ST zgodnie z technologią założoną w Dokumentacji Projektowej jest:

- ciągnik kołowy o mocy 55-63kW,
- środek transportowy,
- koparko - spycharka o poj.0,25,
- przewiert sterowany wyk. rurą HDPE 110/6,3mm,
- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód skrzyniowy do 3,5 t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- wciągarka ręczna 3-5Mg,
- ubijak elektryczny 200kg,
- żuraw samochodowy
- samochód hydrauliczny z koszem do 10m.

4. TRANSPORT

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. 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 i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach i ścieżce budowanej, poboczach ścieżki i dojazdach do terenu budowy. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być

zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kabel należy przewozić w bębnach na specjalnych przyczepach, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia.

Dostarczone materiały na plac budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy oraz wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej.

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportu:

- samochód dostawczy do 0,9 tony,
- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód skrzyniowy do 3,5t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- przyczepa do przewożenia kabli.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D.07.07.01. "Wymagania ogólne" w punkcie 5.1. Dodatkowo wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z PB, wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonaniu Robót lub jakości wykonania przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Inspektor upoważniony jest do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót oparte będą na wymaganiach sformułowanych w umowie; PB, SST, PN i innych normach, instrukcjach.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

5.2. Wykopy pod słupy i kable

Wykopy pod linie kablowe należy wykonać jako wąsko przestrzenne ręcznie (bądź koparką) po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiar poprzeczny wykopu uzależniony jest od ułożonego kanału technologicznego pod kabel oświetleniowy. W jednym wykopie będzie również ułożony kanał technologiczny pod inne sieci projektowane w ramach zadania. Zabezpieczenie wykopów wg BN-83/8836-02. Wykopy pod latarnie należy wykonać ręcznie (bądź koparką) bez zabezpieczenia ścian bocznych. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane lub latarnie powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, zgodnie z PN-B-06050. Wydobyty grunt z wykopu powinien być składowany z jednej strony rowu. Zasypanie fundamentu i rowu należy dokonać gruntem z wykopu bez korzeni i kamieni, a także pospółką do zagęszczenia gruntu $W=0,95$ wg BN-77/8931-12. Zasypanie należy dokonać warstwami grubości 15-20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi.

Część pasa drogowego	Punkt odniesienia	Odległość podstawowa [m]	Głębokość podstawowa [m]	Zabezpieczenia
Jezdnia	krawędź jezdni	1,0	dowolna wg uzgodnienia	Rury RO, RS i WMR
Pobocze	krawędź jezdni	1,0	0,8	o zwiększonej

Pas rozdzielający	krawędź jezdni	1,0	0,8	grubości ścianek, taśma ostrzegawcza
Rów odwadniający	krawędź pobocza	1,0	0,8	
Pas poza rowem odwadniającym	krawędź rowu	1,0	0,8	
Drzewa wzdłuż dróg	lico pnia drzewa	2,0	0,8	
Chodnik	krawędź jezdni	0,5	0,8	
Trawnik	krawędź jezdni lub chodnika	0,5	0,8	

Rury światłowodowe RS w których zostanie ułożony kabel oświetleniowy

1) Wymiary (średnica zewnętrzna / grubość ścianki): 40/3,7.

2) Rura wykonana z polietylenu pierwotnego (HDPE), z wewnętrzną powierzchnią rowkowaną, z warstwą poślizgową.

3) Rura dostarczana na bębnach – 1000 -2000 m, w zwojach – 250 m.

4) Kolor – niebieski

5) Oznaczenie na rurach, co 1 m napisy identyfikujące producenta i inwestora.

6) Szczegółowe parametry podano w wymaganiach na rury światłowodowe RS.

Odległość pionowa, mierzona od górnej powierzchni rur przepustowych, powinna wynosić:

– co najmniej 1,2 m do górnej powierzchni dróg krajowych,

– co najmniej 1,0 m do górnej powierzchni dróg pozostałych,

– co najmniej 0,5 m do dolnej powierzchni dna rowu odwadniającego,

– na głębokości uzgodnionej z właścicielem drogi.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych i słupów

Oprawy oświetleniowe LED, należy montować zgodnie z przeznaczeniem i instrukcją producenta. Oprawy należy montować na uprzednio zamontowanych wysięgnikach rurowych w innym przypadku bezpośrednio na słupie, przy pomocy samochodu hydraulicznego z koszem. Każdą oprawę przed montażem należy podłączyć i sprawdzić czy działa. Oprawy zastosować zgodnie z opisem w projekcie wykonawczym.

W obrębie przejść dla pieszych zastosować węzeł ostrzegawczy dedykowany specjalnie dla tych obszarów (2x3W) błyskających pomarańczowo LED (po jednym z każdej strony) w projekcie przewidziano IVS FLASH NODE 6W 2x3LED stosowane na terenie Koszalina. Klasa bezpieczeństwa II, IP 66, IK10. Pulsator działać ma 24h/dobę. Przeznaczone do montażu wraz z oprawami oświetlenia przejść dla pieszych bezpośrednio pod oprawą.

Słupy oświetleniowe montować bezpośrednio na fundamencie zabezpieczonego lepikiem hydroizolacyjnym lub juta asfaltową. Słupy stalowe ocynkowane na wysokość 50 cm zabezpieczyć farbą do ocynku koloru szarego. Śruby słupów łączyć za pomocą nakrętek wkręcanych plastikowych. Na słupach oświetleniowych umieścić naklejki na wnękach słupów "NIE DOTYKAĆ URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE", oraz informację o zakazie plakatowania, słupy oświetleniowe ponumerować zgodnie z dokumentacją. Szczegółowy opis dotyczący opraw i słupów oświetleniowych na poszczególnych odcinkach opisano w projekcie PB i PW.

5.4. Montaż szafki oświetleniowej

Szafka oświetleniowa SO ZDM projektowana wyposażona wg schematu, zlokalizowanych na działkach Gminy Miasto Koszalin zasilana zgodnie z warunkami przyłączeniowymi ENERGA -

Operator.

5.5. Układanie kabli

Na całej długości trasy kabel oświetleniowy, oraz kabel zasilający zostanie ułożony w ułożyc rurze ochronnej -kanale technologicznym w rurze fi 50mm. Kabel należy układać po trasie wyznaczonej przez służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-05125 i N SEP-E-004, a także Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005 r. Nr 219, poz. 1864 z późn. zm.). Należy wykonać wykop zgodnie z wytycznymi usytuowania studni teletechnicznych w zależności od terenu szczegółły w tabeli w punkcie 5.2 SST. Studnie teletechniczne należy przysypać 10cm warstwą piasku i zasypać 25 cm warstwą pospółki i gruntu rodzimego w terenach zieleni. Na wysokości 25 cm nad kanałem technologicznym należy ułożyć folię kalandrowaną - ostrzegawczą szerokości 20 cm i grubości 0,5mm. Kanał technologiczny co 10 metrów należy oznakować oznacznikami na opaskach zabezpieczonymi przed wilgocią z opisem: Inwestor, typ kabla, typ rury, rok ułożenia, oraz na wyjściach przy złączach IZK oznaczniki na kablach Inwestor, typ kabla, rok ułożenia, kierunek żyły. W przypadku wystąpienia kolizji z innymi sieciami należy na kablach ułożyć rury ochronne fi 50, 75, 110 lub fi 160 mm w zależności od przekroju kabla kolidującego po trasie prowadzonej trasy. Przy latarniach, szafkach zasilająco - sterowniczych, należy pozostawić 1m kabla jako zapas eksploatacyjny. Układanie kabla powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej sieci oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska. Zaleca się stosowanie rolek przy układaniu i montażu, końce kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Wykonane przepusty kanałów technologicznych pod jezdniami na końcach należy zabezpieczyć pianką poliuretanową lub kapturami izolacyjnymi.

5.5.1. Temperatura otoczenia i kabli

Temperatura otoczenia i kabli przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż w/w temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinna przekraczać 5°C. Przy układaniu kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy niż:

- 15 krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
- 10 krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

5.6. Uziemienia

Uziemienia istniejące. Rezystancja dla pojedynczego uziomu powinna spełniać wymagania $R \leq 30\Omega$, dla szafki SO i złączy kablowo - pomiarowych $R \leq 10\Omega$.

5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linie elektroenergetyczne lub sygnalizacyjne głębiej niż linia telekomunikacyjna.

Wymagania wg normy N-SEP-E-004 w sprawie skrzyżowań:

Skrzyżowania kabli z drogami, ulicami, torami szynowymi, rzekami kanałami i szlakami wodnymi oraz urządzeniami podziemnymi i innymi kablami, zaleca się wykonać pod kątem 90o (w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia); najmniejsze odległości pionowe liczone od górnej powierzchni nawierzchni drogi do górnej części osłony otaczającej kable wynoszą:

- 80 cm dla kabli o napięciu $U_n \leq 30$ kV,

- 100 cm dla kabli o napięciu $U_n > 30$ kV.

Przy skrzyżowaniach kabli z rowami odwadniającymi należy zachować minimalną odległość (liczona od górnej części osłony kabla do dna rowu), wynoszącą:

- 50 cm dla kabli o napięciu $U_n \leq 30$ kV,
- 80 cm dla kabli o napięciu $U_n > 30$ kV.

Jeżeli odległości nie mogą zostać zachowane, należy stosować osłony chroniące krzyżujące się kable przed uszkodzeniami mechanicznymi, na długości nie mniejszej niż 50 cm w obie strony skrzyżowania.

Odległości przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami jeżeli odległości nie mogą być zachowane należy:

- zastosować osłonę otaczającą kabel ułożony nad rurociągiem,
- zastosować osłonę otwartą nad kablem ułożonym pod rurociągiem,

Przy skrzyżowaniu kabli z rzekami (szlakami wodnymi) należy:

- kabel układać na prostym i głębokim odcinku rzeki (dno i brzegi nie mogą być podmywane)
- w miejscach wyjścia kabla z wody używać osłon (długość osłony powinna zapewniać ochronę przy najniższym i najwyższym powodziowym stanie wody z zapasem min. 50 cm) oraz zapewnić jego zamocowanie i ochronę od wszelkich narażeń spowodowanych naruszeniem linii brzegowej.

W przypadku skrzyżowania kabli (różnych użytkowników) w tunelach lub kanałach, należy układać je na różnych poziomach, a w szczególnych przypadkach:

- gdy zachodzi konieczność skrzyżowania grup kabli ułożonych na przeciwległych ścianach tunelu na jednym poziomie, należy zachować odległość pomiędzy warstwami min. 15 cm,
- w miejscu skrzyżowania tuneli lub kanałów znajdujących się na jednym poziomie, kable tych tuneli powinny być oddzielone od siebie osłonami na całej długości skrzyżowania.

Konstrukcje, na których będą układane kable, należy mocować do ścian, stropów lub posadzek. Elementy, którymi mocowane są kable, nie powinny powodować ich uszkodzeń mechanicznych.

Kable układane na konstrukcjach pionowych lub pochyłych powinny być trwale przymocowane.

Sposób mocowania oraz odległości pomiędzy poszczególnymi punktami powinny być tak dobrane, aby nie powodować nadmiernych naprężeń mechanicznych oraz załamania. Odległość pomiędzy kolejnymi punktami nie powinna być większa niż:

- 80 cm - ułożenie poziome lub pochyłe pod kątem nieprzekraczającym 30° ,
- 120 cm - ułożenie poziome lub pochyłe pod kątem przekraczającym 30° .

Minimalne odległości kabli układanych w ziemi od uziołów urządzeń piorunochronnych obiektów budowlanych (PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne) powinny wynosić:

1) nie mniej niż 1 m przy rezystancji uziemienia $R_z \geq 10 \Omega$, bez względu na wartość napięcia znamionowego kabla,

2) przy rezystancji uziemienia $R_z < 10 \Omega$, w zależności od napięcia znamionowego kabla:

- co najmniej 0,75 m przy $U_n \leq 1$ kV (dotyczy również kabli telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych),

- co najmniej 0,5 m przy $U_n > 1$ kV.

W przypadku niemożliwości zachowania tych odległości, dopuszcza się stosowanie płyt lub rur izolacyjnych o grubości co najmniej 5 mm pomiędzy kablem a uziołem, przy założeniu, że odległość liczona od kabla do uziołu wzdłuż osłony spełni określone wcześniej wymagania.

Odległość kabli elektroenergetycznych od kabli telekomunikacyjnych powinna spełniać wymagania określone w normie PN-EN 50174-2-2002 Technika informatyczna. Instalacje okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo wewnątrz budynków.

Wymagania norm i przepisów skrzyżowania i zbliżenia kabli

PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania rurociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania przy układaniu gazociągu pod kablem - kabel należy zabezpieczyć rurą z tworzywa sztucznego na długości co najmniej 1,5 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe od osi gazociągu.

§ 174 ust.1 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe

dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowania (Dz.U. nr 24, poz. 2063) oraz § 146 ust. 2 PN-92/B-01706 i PN-92/B-01706/AZ1 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu - w przypadku skrzyżowania się rurociągu z linią kablową, rurociąg należy ułożyć w odległości co najmniej 2 m od kabla, kabel zaś zabezpieczyć stalową rurą ochronną wystającą co najmniej o 2 m poza obrys rurociągu z każdej jego strony.

§ 164 ust. 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych, natomiast jeżeli gęstość gazu jest większa od gęstości powietrza - poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43/1999, poz. 430) - infrastruktura liniowa powietrzna i podziemna przebiegająca wzdłuż drogi poza terenem zabudowy powinna być usytuowana poza terenem drogi w taki sposób, aby:

1) nie wpływała ujemnie na system korzeniowy drzew rosnących w pasie drogowym,

2) wykopy pod tę infrastrukturę nie naruszały granicy pasa drogowego.

Szerokość pasa zieleni zapewniająca wystarczające warunki jej wegetacji i pielęgnacji powinna wynosić 3 m, jeżeli jest to rząd drzew, żywopłot lub pasmo krzewów. W przypadku drzew lub terenów zielonych lub zabytków, wpisanych do rejestru zabytków, prowadzenie urządzeń inżynierskich wymaga uzgodnienia z właściwym terenowo konserwatorem zabytków lub konserwatorem zieleni.

Oslony otaczające kabel powinny wystawać poza krawężnik lub krawędź jezdni na długość:

- min. 50 cm dla kabli o napięciu znamionowym $U_n \leq 30$ kV,

- min. 80 cm dla kabli o napięciu znamionowym $U_n > 30$ kV

- rów odwadniający lub nasyp drogi - min. 100 cm - niezależnie od napięcia znamionowego kabla.

Tab.1. Odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi, nie należącymi do tej samej linii kablowej

Lp.	Rodzaje skrzyżowań i zbliżeń	Najmniejsza dopuszczalna odległość, w [cm]	
		Pionowa na skrzyżowaniu, w [cm]	Pozioma przy zbliżeniu, w [cm]
1	Kabla elektroenergetycznego nn z innymi kablami nn lub kablami sygnalizacyjnymi ($U_n \leq 1 \text{ kV}$)	15	5 ^{*)}
2	Kabla sygnalizacyjnego i kabli zasilających urządzenia oświetleniowe z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kabla elektroenergetycznego nn z kablami elektroenergetycznymi SN ($1 \text{ kV} < U_n < 30 \text{ kV}$)	15	25
4	Kabla elektroenergetycznego SN ($1 \text{ kV} < U_n < 30 \text{ kV}$) z kablami z tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kabla elektroenergetycznego o napięciu znamionowym do 30 kV z kablami innych użytkowników tego samego przedziału napięć		25
6	Kabla z mufami różnych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kabla elektroenergetycznego o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z innymi kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

Objaśnienia: ^{*)}
W przypadku następujących kabli dopuszcza się ich stykanie na całej długości:
- elektroenergetycznych jednożyłowych będących jedną linią,
- kabli nn, jeśli się wzajemnie nie rezerwują,
- elektroenergetycznych zasilających urządzenia oświetleniowe,
- sygnałowych z kablami elektroenergetycznymi nn przyłączonymi do jednego odbiornika,
- sygnałowych z sygnałowymi.

Uwaga! Oznaczenia skrzyżowań linii (krzyżujących się) powinny znajdować się na tej samej wysokości.

Tab2. Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi, od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość, w [cm]			
		Kabli o napięciu znamionowym $U_n \leq 30 \text{ kV}$		Kabli o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_n \leq 110 \text{ kV}$	
		Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu	Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami palnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 25 + średnica rurociągu		uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 50 + średnica rurociągu	
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem wymienionych w lp. 1, 2, 3, 4.	nie mogą się krzyżować	50*)	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100**) - między osłoną kabla i stopą szyny, 50 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*)	120 - między osłoną kabla i stopą szyny, 80 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg. PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Wymagania ogólne.			

Objaśnienia: *) - dopuszcza się zmniejszenie w/w odległości podanych, pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektu. **) odległość zgodna z N-SEP-E-004; wymagane jest indywidualne uzgodnienie odstępstwa z właścicielem (zarządcą linii kolejowej)

Tab.3 Sposób ułożenia kabla w kanałach, estakadach kablowych, wiaduktach, mostach, molach i nabrzeżach

Miejsce ułożenia	Sposób ułożenia kabli
Kanały, tunele, estakady kablowe	Dopuszcza się układanie na konstrukcjach wsporczych, na ścianach, na dnie kanału i tunelu (również w miejscach przeznaczonych do poruszania się obsługi pod warunkiem zastosowania podestu nad kablami). Minimalna odległość kabla od ściany wynosi 1 cm.
Wiadukty ^{*)} , mosty, mola, nabrzeża	Należy stosować kable opancerzone drutami stalowymi (kable nieopancerzone należy układać w osłonach otaczających lub kanałach). Na mostach drewnianych należy stosować osłony wykonane z materiałów nierozprzestrzeniających ognia. Układane kable nie mogą zmniejszyć wytrzymałości mechanicznej mostu, mola lub nabrzeża. Kable te muszą być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi podczas użytkowania oraz wykonywania prac remontowych i konserwacyjnych. Nie zaleca się stosowania w tych miejscach muf kablowych. W przypadku możliwości wystąpienia naprężeń mechanicznych, należy zostawić zapas kabla umożliwiający kompensowanie zmian wywołanych warunkami zewnętrznymi
<p>Objaśnienia: *) - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2005 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U.2005 Nr 63, poz. 735), na mostach i wiaduktach kable mogą być układane w wyjątkowych przypadkach po uzyskaniu zgody zarządzającego obiektem. Prowadzenie kabli o napięciu wyższym niż 20 kV jest zabronione. Wszystkie kable ułożone na obiektach inżynierskich powinny mieć cechę nierozprzestrzeniania ognia (NRO). Wszystkie kable umieszczone na obiektach mostowych należy prowadzić w rurach stalowych lub rurach z tworzyw sztucznych. Kable prowadzone na obiektach mostowych muszą mieć możliwość wyłączenia napięcia. Urządzenia przeznaczone do wyłączenia napięcia należy umieszczać po obydwu stronach mostu, w odległości nie mniejszej niż 25 m od przyczółków.</p>	

Tab. 4. Rozmieszczenie kabli w kanałach i tunelach

Przeznaczenie kabla	Ułożenie kabla	
Kable sygnalizacyjne oraz elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $U_n \leq 30$ kV	Powinny być ułożone na osobnych półkach, w następującej kolejności: (od dołu) - kable sygnalizacyjne, - kable o napięciu znamionowym $U_n \leq 1$ kV, - kolejno kable o wyższym napięciu znamionowym.	Dopuszcza się ułożenie obok siebie (na wspólnej półce): - elektroenergetycznych kabli o napięciu znamionowym $U_n \leq 1$ kV i sygnalizacyjnych, jeżeli kable te należą do tego samego urządzenia. - elektroenergetycznych kabli o napięciu znamionowym $U_n \leq 1$ kV i sygnalizacyjnych, jeżeli nie należą do tego samego urządzenia, pod warunkiem umieszczenia między nimi przegrody metalowej. - elektroenergetycznych kabli o napięciu znamionowym $U_n > 1$ kV i sygnalizacyjnych, jeżeli kable te należą do tego samego urządzenia, pod warunkiem umieszczenia między nimi przegrody metalowej.
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $U_n \leq 30$ kV	Należy układać odrębnymi trasami.	Dopuszcza się układanie kabli tymi samymi trasami, pod warunkiem oddzielenia ich od innych kabli przegrodą ogniową o wytrzymałości 60 minut.
<p>Uwaga!</p> <p>Odległości pomiędzy kablami o tym samym napięciu znamionowym (do 30 kV) nie mogą być mniejsze niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - średnica zewnętrzna ułożonego obok kabla o większej średnicy, - dwukrotna średnica kabla jednożyłowego ułożona w wiązce kabli tworzących układ wielofazowy. <p>Odległość między kablami o różnych napięciach znamionowych do 30 kV oraz pomiędzy warstwami kabli o tych samych lub różnych napięciach znamionowych nie może być mniejsza niż 15 cm. Dla kabli o napięciu znamionowym $U_n \leq 1$ kV dopuszcza się spełnienie następujących wymagań:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ułożone kable nie powinny (w normalnych warunkach pracy) oddziaływać na inne urządzenia i linie kablowe, - kable ułożone obok siebie nie powinny się stykać, - dopuszcza się stykanie kabli na całej długości w następujących przypadkach: <ul style="list-style-type: none"> ▪ sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi, ▪ sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $U_n \leq 1$ kV przyłączonych do tego samego odbiornika, ▪ elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię, ▪ elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych, ▪ elektroenergetycznych o napięciu znamionowym $U_n \leq 1$ kV, o ile wzajemnie się nie rezerwują, - nie dopuszcza się aby kable jednożyłowe o powłokach metalowych, opancerzone lub z żyłą powrotną obciążone prądem przemiennym nagrzewały się przez indukowane prądy, - osłony kabli jednożyłowych powinny być wykonane z materiałów niemagnetycznych oraz powinny być dostosowane do sił dynamicznych występujących przy zwarciach danej linii, - dopuszcza się stosowanie osłon kabli z materiałów magnetycznych, jeżeli nie tworzą zamkniętych obwodów magnetycznych. 		

5.9. Demontaż istniejącego oświetlenia

Nie przewidziano demontażu urządzeń oświetlenia drogowego.

5.10. Łączenie i zakończenie kabli

5.10.1. Wykonanie zakończeń kabli

Zakończenia kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do wnętrza.

5.10.2. Wykonanie muf, głowic

Łączenie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych spełniających wymagania normy PN-E-06401:1990.

Mufy i głowice powinny być umieszczone, aby nie było utrudnione wykonanie prac montażowych. Miejsca połączeń żył kablowych w mufach powinny być izolowane oddzielnie. Dopuszcza się wykonanie wspólnej izolacji w mufach kablowych przy łączeniu kabli o napięciu znamionowym do 1kV, jeżeli wewnątrz mufy jest wypełnione materiałem o właściwościach izolacyjnych i uszczelniających.

5.10.3. Układanie kabli w osłonach otaczających - narażonych na trudne warunki obciążeniowe umieszczonych w ziemi

Oslony otaczające należy układać w miejscach, gdzie kabel jest narażony na uszkodzenia mechaniczne, a także pod drogami, wjazdami gdzie kabel elektroenergetyczny jest narażony na obciążenia.

Średnica wewnętrzna osłony otaczającej powinna być równa co najmniej 1,5 - krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, jednak nie mniejsza niż 50mm. W przypadku ułożenia kilku kabli w jednej osłonie otaczającej powierzchnia otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów kabli. Osłony otaczające ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone, tak aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i aby nie były zamulone. Miejsca wprowadzenia kabli do osłony otaczającej powinny być uszczelnione pianką, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniami.

5.11. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być oznaczone w odstępach nie większych niż 10m w trwałe oznaczniki, oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. skrzyżowaniach, a także we wnękach słupowych. Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- właściciel,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- kierunek,
- rok ułożenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.07.07.01. "Wymagania ogólne" punkt 6.

6.2. Wykopy pod słupy i kable

Lokalizacja i wymiary wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją zgodnie z podanymi współrzędnymi w PB i PW. Po zasypaniu fundamentów, należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu $W=0,95$.

6.3. Latarnie, słupy z wysięgnikami

Latarnie i słupy z wysięgnikami powinny być zgodne z Dokumentacją PB i PW oraz SST.

Latarnie i słupy po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego konstrukcji,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw,
- jakości połączeń kabli i przewodów,
- jakości połączeń śrubowych,
- stanu powłoki ochronnej,
- montaż fundamentu oraz jego zabezpieczenia jutą asfaltową lub lepikiem hydroizolacyjnym.

6.4. Linia kablowa

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

- grubość podsypki piaskowej nad i pod rurami HDPE,
- odległość folii ochronnej od kabla
- sprawdzenie oznakowania kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad rurą HDPE i rozplantowania nadmiaru gruntu,
- zabezpieczenie rur HDPE na wyjściach pod drogami,

6.5. Uziemienia

Wykonane uziemienia, przed zasypaniem sprawdzić: głębokość ułożenia ciągów poziomych, wbitych uziemień głębinowych, sposób połączeń.

6.6. Sprawdzenie działania oświetlenia

Przed włączeniem oświetlenia do pracy, należy dokonać:

- pomiarów elektrycznych,
- sprawdzenia działania opraw oświetleniowych,
- odbioru technicznego, dodatkowo w obszarze przebudowy istniejących obwodów oświetleniowych odbioru dokonać z udziałem Inwestora lub przedstawiciela Inwestora.

6.7. Sprawdzenie ciągłości żyły

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu stałym nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.8. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiary należy wykonać za pomocą miernika rezystancji izolacji o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 75 MΩ - linii wykonywanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji gumowej,
- 20 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji papierowej i polwinitowej,
- 100 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polietylenowej.

6.9. Pomiary natężenia oświetlenia

Pomiary natężenia należy wykonać w trzech miejscach wskazanych przez Inwestora, czy zostało spełnione wymaganie wg wymagań natężenia oświetlenia dla ścieżki rowerowej. Pomiary wykonawca powinien wykonać po upływie co najmniej 0,5h od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone min.100h. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz, deszcz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenie nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia, należy wykonać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenia do korekcji kątowej a element światłoczuły powinien posiadać urządzenia umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.07.07.01 Wymagania ogólne punkt 7.

Jednostką obmiaru robót jest 1 szt. kompletnego oświetlenia.

- 1 szt - dla latarni wraz z oprawą oświetleniową,
- 1 szt - dla kompletnego montażu szafki oświetleniowej,
- 1 mb - dla kabli zasilających, oświetleniowych, sterowniczych,
- 1 mb - rury ochronne

Obmiar robót polega na sprawdzeniu ilości wykonania wszystkich elementów oświetlenia po skontrolowaniu poprawności montażu, prawidłowego działania potwierdzonego wykonaniem pomiarów powykonawczych, załączonych pod napięciem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.07.07.01 "Wymagania ogólne punkt 8.

8.1. Próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D.07.07.01 "Wymagania ogólne" punkt 9. Płatność za sztukę wykonanego oświetlenia, należy przyjmować zgodnie z obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- wykopy rowów kablowych z podsypką i zasypaniem,
- montaż przepustów kablowych,
- przeciski sterowane pod jezdniami,
- ułożenie rur ochronnych i podłączenie do studni kanałów technologicznych,
- ułożenie kabli zasilających i oświetleniowych w kanałach technologicznych,
- przestawienie szafki oświetleniowej i ENERGA - Operator, ENERGA - Oświetlenie,
- wymiana szafki ZDM
- montaż szafek nowo projektowanych,
- montaż latarni - słupów oświetleniowych, opraw oświetleniowych, fundamentów, pulsatorów IVS FLASH NODE, montaż wysięgników,
- montaż uziemień,
- wciąganie przewodów w latarnie i wysięgniki oraz podłączenie kabli,
- montaż tabliczek bezpiecznikowych we wnękach,
- zabezpieczenie słupów ocynkowanych,
- numeracja słupów, naklejenie informacji na słupach zakaz plakatowania, nie dotykać urządzeń elektryczne,
- ułożenie bednarki w wykopie
- wykonanie podsypki, nadsypki, zagęszczenie terenu,
- uporządkowanie terenu do nie gorszego stanu niż poprzedni,
- demontaż oświetlenia ENERGA - Oświetlenie wraz z wykonaniem muf kablowych,
- demontaż oświetlenia fotowoltaicznego,
- podłączenie oświetlenia nowo projektowanego do istniejącego oświetlenia.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów na plac budowy,
- załadunek i wywóz nadmiaru gruntu,
- podłączenie zasilania,
- wykonanie pomiarów i badań: elektrycznych i geodezyjnych,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót i ewentualna naprawa nawierzchni,
- zdanie materiałów zdemontowanych,
- zdanie dokumentacji powykonawczej kompletnej.

14. ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH, PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania placu budowy oraz do umieszczenia tablic informacyjnych wymaganych przez prawo. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia odbioru ostatecznego robót.

Zamawiający w terminie określonym w SIWZ przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy, Dokumentację Projektową oraz ST. Wykonawca sporządzi projekt zabezpieczenia robót i uzgodni w ZDM w Koszalinie. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu instalacji istniejących. W przypadku uszkodzenia istniejącego oświetlenia na istniejących odcinkach kabli oświetleniowych w czasie trwania budowy, wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowego usunięcia usterki i przywrócenia działania oświetlenia. Wykonawca może zdemontować oświetlenie dopiero po uruchomieniu nowo wybudowanego oświetlenia dotyczy; Parku Księżąt Pomorskich cz. B, oraz Parku Dendrologicznego.

Uszkodzone lub zniszczone instalacje Wykonawca odtworzy na własny koszt.

11. ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH

Wykonawca zobowiązany jest stosować wszystkie powszechnie obowiązujące przepisy, które są w jakikolwiek sposób związane z realizacją robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie w/w przepisów. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych lub innych praw własności i

będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszystkich wymagań prawnych dotyczących wykorzystania opatentowanych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów lub metod. Jeśli nie dotrzyma w/w wymagań, spowoduje następstwa finansowe lub prawne, to w całości obciążą one Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzone lub zniszczone własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca, na swój koszt, naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne oraz musi uzyskać od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji o ich lokalizacji.

Wykonawca zapewni w czasie trwania robót właściwe oznakowanie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń. Szczególne warunki realizacji robót uzgodni na terenach będących w zarządzie i władaniu zarządców dróg.

12. OCHRONA ŚRODOWISKA

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować, w czasie prowadzenia robót, wszelkie przepisy ochrony środowiska naturalnego związane z wykonaniem prac budowlanych. Stosowany przez Wykonawcę sprzęt nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym. Opłaty i kary za przekroczenie norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących środowiska, obciążają Wykonawcę.

Wszystkie skutki ujawnione po okresie realizacji robót, a wynikające z zaniedbań w czasie realizacji robót, obciążają Wykonawcę.

Projektowany obiekt nie stanowi zagrożenia dla środowiska i otoczenia oraz nie zwiększy w sposób znaczący uciążliwości dla środowiska i otoczenia. Teren Parku Księżąt Pomorskich cz. B jest objęta konserwatorem zabytków wobec tego należy stosować warunki wydane przez Konserwatora Zabytków.

13. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych, dla zdrowia oraz nie spełniających norm sanitarnych.

wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszelkie koszty związane z zapewnieniem odpowiednich warunków bhp ponosi Wykonawca.

14. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-07.07.01 "Wymagania ogólne punkt 14.

Na wniosek Wykonawcy o zakończeniu robót Inwestor powołuje komisję odbioru końcowego robót, wykonanych zgodnie z zakresem ustalonym w zawartej "Umowie".

Odbiór robót następuje po dostarczeniu dokumentacji powykonawczej wraz z wynikami z pomiarów, o których mowa w pkt. 6 i certyfikatami na zastosowane materiały i urządzenia, oraz po dokonaniu oględzin przez komisję.

W przypadku pozytywnych wyników, komisja sporządza protokół odbioru i dopuszcza do załączenia do wstępnej eksploatacji. W przypadku stwierdzenia usterek, sporządza protokół rozbieżności i ustala termin usunięcia usterek.

15. PRZEPISY I NORMY

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 roku Nr 243, poz. 1409 tekst jednolity),
2. Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430),
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz. U. z 27.04.2012r. poz. 462
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego – Dz. U. Nr 202/2004 poz. 2072 z późniejszymi zmianami
5. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2007 r. Nr 19, poz 115 ze zm.),
6. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r. Nr 1059 ze zm.),
7. PN-75/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
8. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
9. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa.
10. N-SEP-E-003 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi”
11. Zarządzeniem Nr 454/1996/13 Prezydenta Miasta Koszalina z dnia 15 października 2013 roku w sprawie zasad usytuowania sieci infrastruktury technicznej w planowanych pasach drogowych na nieruchomościach, którymi gospodaruje Prezydent Miasta Koszalina
12. Raport techniczny PKN CEN/TR 13 201-1:2004 Oświetlenie dróg. Cz. 1 Wybór klasy oświetlenia
13. PN EN 13 201-2-4:2007 Oświetlenie dróg
14. PN- HD 60364-4,41:2007 Ochrona przeciwporażeniowa
15. Zalecenia PKO nr 1/97 dotyczące oświetlenia dróg i ulic.
16. PN-EN 50086-1-4 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów
17. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych jakimi, powinny odpowiadać kanały technologiczne Dz. U. 2015 poz. 680
18. BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw
19. BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw
20. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania
21. BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary
22. BN-89/8984-10-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogółem wymagania i badania
23. ZN-96/TPSA-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
24. ZN-96/TPSA-012 Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
25. ZN-96/TPSA-021 Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
26. ZN-96/TPSA-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania
27. ZN-96/TPSA-041 Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
28. ZN 96/TPSA –029 Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
29. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).