

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH
SST-IE-02**

**Roboty w zakresie sieci elektroenergetycznych zewnętrznych i oświetlenia
zewnętrznego**

ZEWNĘTRZNA INSTALACJA ELEKTRYCZNA

kody CPV:

45317300-5 Roboty w zakresie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
45314310-7 Układanie kabli

katalogi KNR:

KNNR 5-03 MONTAŻ OSPRZĘTU INSTALACYJNEGO
KNNR 5-04 URZĄDZENIA ROZDZIELCZE I APARATY ELEKTRYCZNE
NISKIEGO NAPIĘCIA
KNNR 5-05 OPRAWY OŚWIETLENIOWE
KNNR 5-06 INSTALACJE ODGROMOWE, UZIEMIEN I PRZEWODÓW
WYRÓWNAWCZYCH
KNNR 5-07 ELEKTROENERGETYCZNE LINIE KABLOWE
KNNR 5-08 INSTALACJE I OSPRZĘT ŚWIATŁA, SIŁY I SYGNALIZCJI
KNNR W 9-06 INSTALACJE ODGROMOWE, UZIEMIEN I
PRZEWODÓW WYRÓWNAWCZYCH
KNNR 5-10 LINIE OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO, SYGNALIZACJA
ULICZNA, ZNAKI DROGOWE
KNNR 5-11 KONSTRUKCJE WSPORCZE
KNNR 5-12 PRACE UZUPEŁNIAJĄCE
KNNR 5-13 SPRAWDZENIE I POMIAR OBWODU ELEKTRYCZNEGO
NISKIEGO NAPIĘCIA
KNR 5-14 ROZDZIELNICE WNĘTRZOWE DO 30kV

OPRACOWANIE:

Mgr inż. Tomasz Warzycki

SPIS TREŚCI

| | |
|---|-----------|
| 1. WSTĘP..... | 5 |
| 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ..... | 5 |
| 1.2. ZAKRES ZASTOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ..... | 5 |
| 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ..... | 5 |
| 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE..... | 5 |
| 1.5. ODPOWIEDZIALNOŚĆ WYKONAWCY ROBÓT. | 5 |
| 2. MATERIAŁY | 6 |
| 2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW, ICH POZYSKANIA I SKŁADOWANIA. . | 6 |
| 2.2. KABLE..... | 6 |
| 2.3. RURY OCHRONNE | 7 |
| 2.4. OPRAWY OŚWIETLENIOWE | 7 |
| 2.5. SŁUPY OŚWIETLENIOWE | 10 |
| 3. SPRZĘT | 11 |
| 4. TRANSPORT..... | 11 |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT | 11 |
| 5.1. WYKOPY POD FUNDAMENTY I KABLE | 11 |
| 5.2. UKŁADANIE KABLI..... | 13 |
| 5.3. OGÓLNE WYMAGANIA UKŁADANIA KABLI | 13 |
| 5.4. TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA..... | 13 |
| 5.5. ZGINANIE KABLI..... | 14 |
| 5.6. UKŁADANIE KABLI BEZPOŚREDNIO W GRUNCIE | 14 |
| 5.7. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI MIĘDZY SOBĄ | 15 |
| 5.8. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI Z INNYMI URZĄDZENIAMI PODZIEMNYMI | 15 |
| 5.9. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA | 16 |
| 5.10. OZNACZENIE LINII KABLOWYCH..... | 16 |
| 5.11. MONTAŻ FUNDAMENTÓW PREFABRYKOWANYCH..... | 17 |
| 5.12. MONTAŻ SŁUPÓW..... | 17 |
| 5.13. MONTAŻ OPRAW | 18 |
| 5.14. WYKONANIE KANALIZACJI KABLOWEJ TELETECHNICZNEJ | 18 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT..... | 19 |
| 6.1. OGÓLNE WYMAGANIA | 19 |
| 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT | 19 |
| 6.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT | 19 |
| 6.4. FUNDAMENTY | 20 |
| 6.5. LATARNIE OŚWIETLENIOWE | 21 |
| 6.6. LINIA KABLOWA | 21 |
| 6.7. INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA..... | 21 |
| 6.8. POMIAR NATĘŻENIA OŚWIETLENIA..... | 21 |
| 6.9. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ELEMENTAMI ROBÓT | 22 |
| 6.10. BADANIA PO WYKONANIU ROBÓT | 22 |
| 7. OBMIAR ROBÓT | 22 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 7.1. | OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT..... | 22 |
| 7.2. | JEDNOSTKA OBMIAROWA. | 22 |
| 7.3. | PODSTAWY WYCENY | 22 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT | 23 |
| 8.1. | ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU | 23 |
| 8.2. | DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO ROBÓT..... | 23 |
| 9. | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 23 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE..... | 23 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznych zewnętrznych w ramach inwestycji: „BUDOWA BUDYNKU Z PRZEZNACZENIEM NA ŚWIETLICĘ ORAZ OCHOTNICZĄ STRAŻ POŻARNĄ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI” w miejscowości Tokarnia gmina Chęciny

1.2. Zakres zastosowania Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.3

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania dotyczące realizacji robót przy montażu:

- słupów i opraw oświetleniowych zewnętrznych
- linii kablowych,
- kanalizacji kablowej teletechnicznej

1.4. Określenia podstawowe

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Ośłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

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.

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

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

1.5. Odpowiedzialność Wykonawcy robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania raz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami Zamawiającego oraz warunkami technicznymi. Pozostałe ogólne warunki dotyczące robót podano w części ogólnej specyfikacji.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania.

Warunki podano w części ogólnej specyfikacji technicznej. Wszystkie dostarczone na budowę materiały powinny posiadać wymagane certyfikaty oraz deklarację zgodności z przepisami polskimi oraz Unii Europejskiej. Każdy materiał przed wbudowaniem powinien być zatwierdzony bezpośrednio przez Inwestora oraz przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. W przypadku zastosowania materiałów zamiennych do tych zaproponowanych w projekcie, należy również poinformować Projektanta i uzyskać jego zgodę.

2.2. Kable

Kable używane do zasilania oświetlenia i innych urządzeń terenowych powinny spełniać wymagania polskich norm a także dyrektyw europejskich. Zaleca się stosowanie kabli YAKXS a także YKY i YKXS. Dla kabli przechodzących przez budynek kable muszą spełniać wymagania dyrektywy CPR – kable bezhalogenowe np. typu N2XH. 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.

Do prowadzenia instalacji niskoprądowych zewnętrznych stosować specjalne kable przystosowane do pracy w warunkach mokrych (kable żelowane) oraz odporne na uszkodzenia mechaniczne – szczególnie jeśli chodzi o kable światłowodowe. Jako kable światłowodowe stosować tylko jednomodowe.

Wszystkie kable i przewody elektroenergetyczne nn, stanowiące przedmiot zamówienia

powinny być fabrycznie nowe i na dzień dostawy nie starsze niż 12 miesięcy od daty produkcji.

Linie kablowe należy wykonywać kablami aluminiowymi typu YAKXS lub miedzianymi typu YKY. Należy stosować kable w izolacji o wytrzymałości minimum 0,6/1kV. Kable muszą być odporne na działanie warunków agresywnych gruntów oraz wody. Parametry techniczne i budowa kabla elektroenergetycznego nn ma być zgodna z dokumentem harmonizacyjnym PN-HD 603 S1:2006P +A3 :2009P Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV Część 5 Sekcja G. Wszystkie kable elektroenergetyczne, zarówno z żyłami aluminiowymi jak i żyłami miedzianymi, mają posiadać powłokę (warstwę) wewnętrzną jako warstwę wytłoczoną. Wymagania dotyczące barwy izolacji kabli elektroenergetycznych nn: szara, czarna, brązowa, niebieska przewód ochronny w kolorze żółto-zielonym.

Linie kablowe sygnałowe LAN oraz światłowodowe do kamer i domofony wykonać w izolacji zewnętrznej żelowanej. Przewody sygnałowe prowadzić na całej długości w rurze osłonowej gładkiej RHDPE o średnicy przynajmniej 32mm o przeznaczeniu telekomunikacyjnym.

W instalacjach zewnętrznych stosować następujące kable:

- Linia kablowa oświetleniowa kabel typu: YAKXS 4x16mm²
- Linia kablowa zasilająca (WLZ) kable typu YAKXS 4x70mm²
- Linia kablowa do zasilania syreny YKYżo5x4mm²
- Linia kablowa do zasilania wiaty YKYżo5x2,5mm²

Dla kabli przechodzących przez budynek (drogi pożarowe) stosować kable bezhalogenowe typu N2XH-J. Dla kabli ziemnych o przekroju powyżej 10mm² stosować izolację z polietylenu usieciowanego (kable typu YKXS). Do linii kablowych oświetleniowych oraz wewnętrznej linii zasilającej stosować kable o żyłach aluminiowych w izolacji z polietylenu usieciowanego.

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

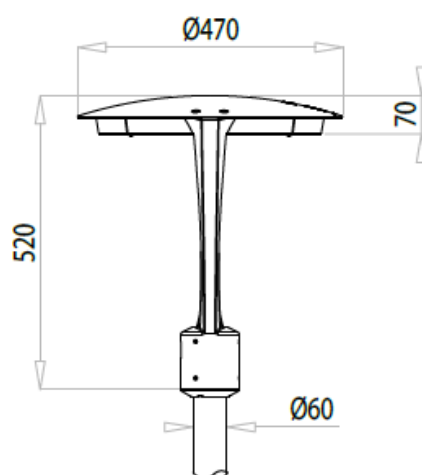
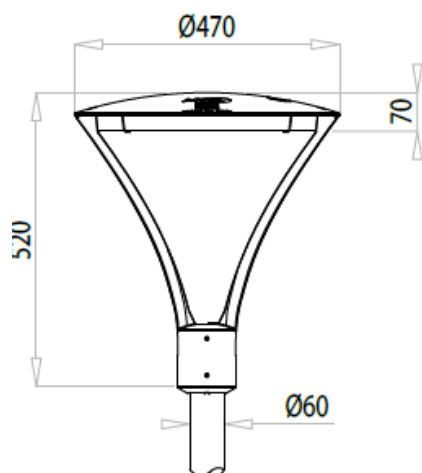
2.3. Rury ochronne

Do ochrony kabli należy stosować rury o średnicy dostosowanej do średnicy zewnętrznej kabla osłanianego. Rury osłonowe stosować w miejscach skrzyżowań z innymi sieciami oraz w miejscach przejścia pod utwardzonymi powierzchniami tj. np. kostką brukową. Zastosowane rury powinny posiadać dwie ściany zewnętrzną karbowaną oraz wewnętrzną gładką ułatwiającą przeciąganie kabli. Dla kabli niskiego napięcia do 1kV stosować rury koloru niebieskiego a dla kabli średniego napięcia tj. >1kV stosować rury koloru czerwonego. Dla ochrony istniejących kabli stosować rury dwudzielne sztywne sprzedawane w odcinkach. Łączenia rur dwudzielnych wykonywać za pomocą specjalnych kształtek. Uszczelnienia rur wykonywać za pomocą palczatek termokurczliwych lub mas uszczelniających odpornych na działanie wilgoci oraz agresywnych warunków gruntowych. Dla prowadzenia kabli niskoprądowych stosować rury HDPE gładkie o średnicy 40mm przystosowane do wstrzeliwania kabli.

2.4. Oprawy oświetleniowe

Oprawy w terenie. Projektuje się oprawy na słupach oprawy typu parkowego na słupach aluminiowych o wysokości 6m. Latarnie będą zasilane z wydzielonego obwodu oświetleniowego za pomocą linii kablowej typu YAKXS 4x16mm². Sterowanie oprawami przewidziane za pomocą zegara astronomicznego w rozdzielnicy głównej RG W każdym słupie przewidziano złącze słupowe z zabezpieczeniem indywidualnym oprawy 4A. Dobrano oprawy oświetleniowe o następujących parametrach:

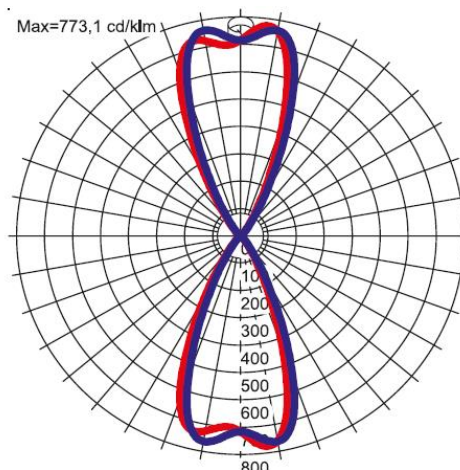
- Oprawa ozdobna parkowa typu LED
 - Konstrukcja oprawy – odlew aluminiowy
 - Odbłyśnik bezsoczewkowy – strumień światła bezpośredni
 - Wymiary oprawy 520x470mm
 - Moc całkowita oprawy 40W
 - Strumień świetlny oprawy 4230LM
 - Optyka TS-W (symetryczna szeroka)
 - Kolor oprawy grafitowy
- Wygląd oprawy musi być zgodny (lub podobny) do opraw zastosowanych na terenie gminy Chęciny. Poniżej przedstawiono oczekiwany wygląd oprawy:



Oprawa J1 – do oświetlenia strefy wejścia stosować oprawy typu LED architektoniczne. Należy zastosować oprawę zgodną z projektem lub równoważną spełniającą następujące parametry równoważności:

- Montaż na ścianie do oświetlenia (góra-dół)
- Oprawa wykonana z aluminium z kloszem szklanym
- Temperatura barwowa 4000 K
- Trwałość źródła LED 50000h (L80,B10) lub większa
- Strumień świetlny przynajmniej 870LM (tolerancja w zakresie +/- 10%)
- Moc źródeł światła 17W (tolerancja w zakresie +/- 5%)
- Stopień szczelności oprawy IP65 lub lepszy

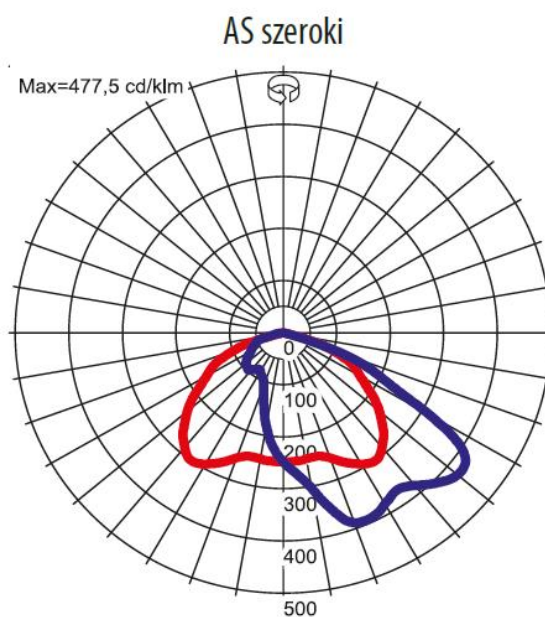
Przykładowy wygląd, krzywa fotometryczna i wymiary oprawy jak poniżej:



Oprawa Z1 i Z2 – na elewacji budynku należy stosować oprawy typu naświetlacz LED. Należy zastosować oprawę zgodną z projektem lub równoważną spełniającą następujące parametry równoważności:

- Montaż na ścianie
- Oprawa wykonana z aluminium z szybą hartowaną
- Temperatura barwowa 4000 K
- Trwałość źródła LED 100000h (L80,B10) lub większa
- Strumień świetlny przynajmniej Z1:2950LM, Z2:4900LM (tolerancja w zakresie +/- 10%)
- Moc źródeł światła P1:25W, P2:45W (tolerancja w zakresie +/- 5%)
- Stopień szczelności oprawy IP65 lub lepszy
- Stopień ochrony mechanicznej IK08
- II klasa izolacji

Przykładowy wygląd, krzywa fotometryczna i wymiary oprawy jak poniżej:



2.5. Słupy oświetleniowe

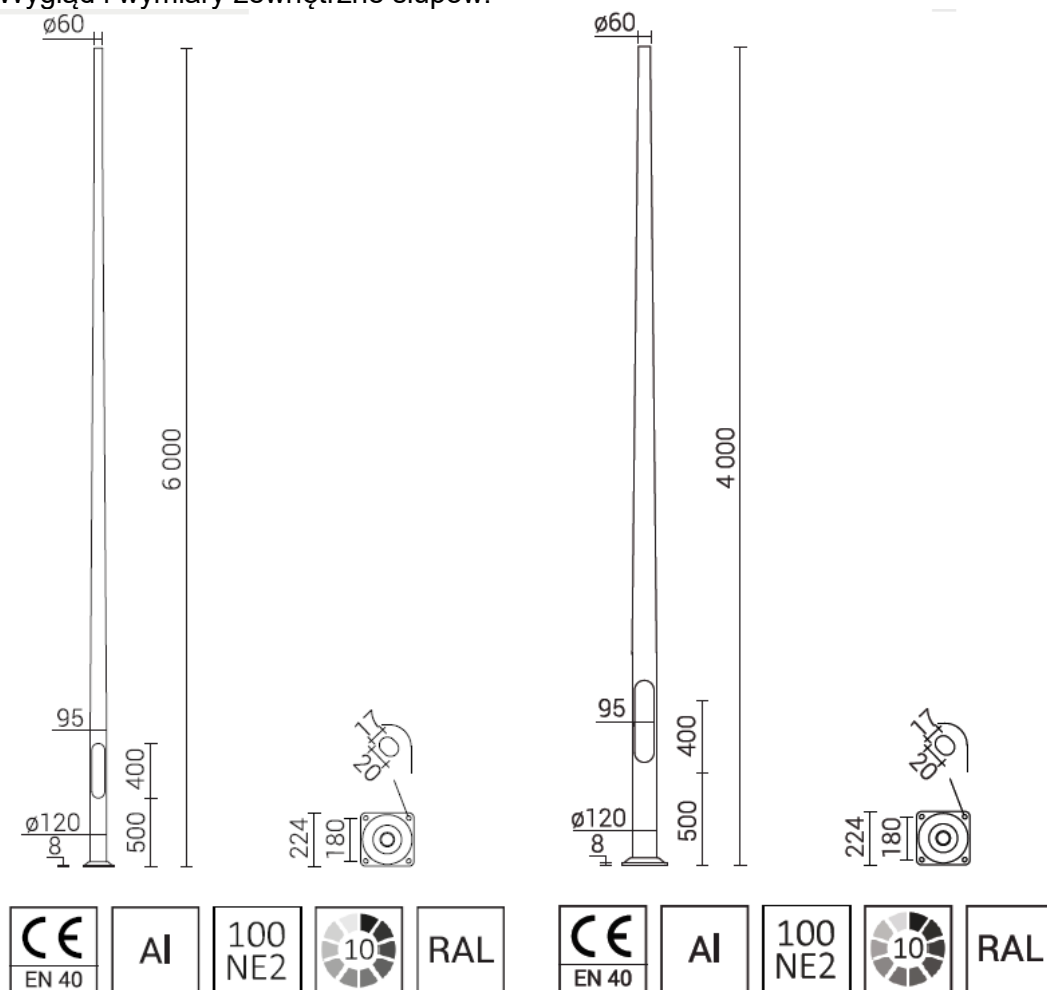
Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu. Słupy będą posadowione na fundamentach prefabrykowanych i będą wyposażone w złącza słupowe z zabezpieczeniem oprawy topikowym 4A.

Dla oświetlenia parkingów i drogi, należy stosować słupy oświetleniowe aluminiowe umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 6 m lub 4m.

Parametry zastosowanych słupów:

- Słup wykonany z aluminium
- Kolor anodowany do wyboru (dostosować do koloru opraw –przyjęto wstępnie grafit – do akceptacji przez inwestora)
- Wysokość słupa 6 lub 4m
- Montaż opraw na słupie (średnica standardowa 60mm)
- Średnica słupa na dole 120mm
- Wnęka na tabliczkę bezpiecznikową o wysokości minimum 400mm
- Montaż na fundamencie prefabrykowanym rozstaw śrub 180x180mm.

Wygląd i wymiary zewnętrzne słupów:



Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej, zgodnie z PN EN 1991-1-4 [30A] oraz PN

EN 1991-1-3 [30B]. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka powinny być przystosowane do zainstalowania typowych złączek izolowanych do podłączenia do trzech kabla o przekroju do 35 mm². 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.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robot, zarówno w miejscu tych robot, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przystępujący powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu

- żuraw samochodowy
- koparko-spycharka
- samochód z balkonem
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej
- spawarki elektrycznej 500A
- świdra ręcznego do wykonywania otworów

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu zostały przedstawione w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Wykonawca przystępujący powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,
- ciągnika kołowego.

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

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim

wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

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

| Lp. | Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających | Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm] | |
|-----|--|---|------------------------|
| | | pionowa na skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| 1 | Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi | 15 | 5* |
| 2 | Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia | 5 | mogą się stykać |
| 3 | Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_s < 30 \text{ kV}$ | 15 | 25 |
| 4 | Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_H < 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych | | 10 |
| 5 | Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV | | 25 |
| 6 | Kable z mufami innych kabli | nie dopuszcza się | jak lp. 1-5 |
| 7 | Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych | 50 | 50 |

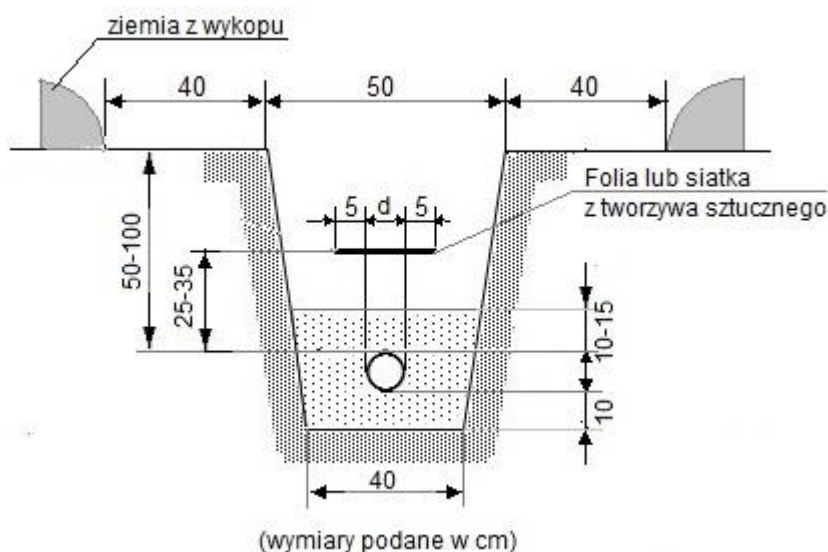
* za wyjątkiem p. 2.5.4

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzednych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robot ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie lub mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. Obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem ścian wykopów powinna odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniemi

Inspektora Nadzoru. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

Przykładowy przekrój wykopu kablowego przedstawiono na poniższym rysunku:



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 ST lub przez Inspektora Nadzoru.

5.2. Układanie kabli

5.3. Ogólne wymagania układania kabli

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią

oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

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

5.4. Temperatura otoczenia i kabla

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

a) 4oC - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,

b) 0oC - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepłny, nie powinien przekraczać 5oC.

5.5. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,

b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,

c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

5.6. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV .
- Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:
- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,

- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

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

5.8. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

| Lp. | Rodzaj urządzenia podziemnego | Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm] | | | |
|-----|--|---|-------------------------|---|--|
| | | kable o napięciu znamionowym $U_N < 30 \text{ kV}$ | | kable o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N < 110 \text{ kV}$ | |
| | | pionowa na skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu | pionowa na skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| 1 | Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi | 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 w lp. 1 | | | |
| 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 urządzeń wyszczególnionych 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-86/E-05003/01.Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne. | | | |

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów

5.9. Ochrona przeciwporażeniowa

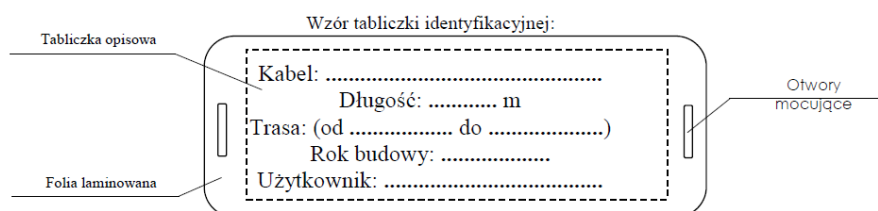
Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniami w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielnicy z szyną zerową lub uziemiającą. Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf powinny stanowić nieprzerwany ciąg przewodzący linii kablowej.

5.10. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK. rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności. 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.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń. Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.



5.11. 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 C8/10 lub zagęszczonego żwiru. 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 ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.12. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty. Spod słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki C8/10 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.

5.13. Montaż opraw

Montaż opraw – lamp 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. 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 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.

5.14. Wykonanie kanalizacji kablowej teletechnicznej

W celu wybudowania studni kablowych należy:

- a) wytyczyć geodezyjnie miejsca posadowienia studni SKR
- b) wykopać ręcznie wkopy pod poszczególne studnie kablowe,
- c) ustawić osadnik i zabetonować dno studni,
- d) ustawić i zamontować elementy prefabrykowane studni w wykopie, oraz wprowadzić do studni rury kanalizacji kablowej,
- e) osadzić ramę i pokrywę studni,
- f) zamontować osprzęt i uchwyty kablowe,
- g) zasypać wykop, ubić ziemię i wywieźć nadmiar ziemi,
- h) wyrównać i uporządkować teren.

W celu wybudowania teletechnicznej kanalizacji kablowej należy:

- a) wytyczyć geodezyjnie w terenie trasę kanalizacji kablowej,
- b) wykonać wykop oraz podsypkę z 10 centymetrowej warstwy piasku,
- c) przenieść połączony odcinek rur na dno wykopu
- d) przesypać ułożone rury 20 centymetrową warstwą piasku,
- e) ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru pomarańczowego o szerokości 200mm z napisem „UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY”,
- f) zasypać rów przesianą ziemią i zagęścić grunt,
- g) wyrównać teren i wywieźć nadmiar ziemi.

W celu budowania telekomunikacyjnej linii kablowej kanałowej należy:

- i) otworzyć poszczególne studnie kanalizacji kablowej i je przewietrzyć,
- j) wprowadzić włókno do zaciągania kabli do poszczególnych odcinków kanalizacji,
- k) zaciągnąć kabel do poszczególnych odcinków kanalizacji kablowej,
- l) uregulować kabel w poszczególnych studniach kablowych –mocowanie na uchwytach kablowych, wyłożenie zapasów wzdłuż ścian studni,
- m) uszczelnić poszczególne otwory kanalizacji kablowej,
- n) włączyć poszczególne linie kablowe na łączówkach kablowych,
- o) wykonać pomiary elektryczne prądem stałym i zmiennym.

W celu wybudowania rurociągu kanalizacji wtórnej należy:

- h) sprawdzić drożność kanalizacji pierwotnej

- i) zaciągnąć rurę kanalizacji wtórnej RHDPE 32x2,9mm do poszczególnych odcinków kanalizacji pierwotnej,
- j) po 24 godzinach i rozprężeniu rur kanalizacji wtórnej ułożyć rury w studniach kanalizacji kablowej i zamocować do uchwytów,
- k) dokonać kontroli szczelności kanalizacji wtórnej,
- l) uszczelnić rury kanalizacji pierwotnej.

W celu wybudowania linii światłowodowej kanałowej należy:

- a) do wybudowanej i szczelnej kanalizacji kablowej wtórnej metodą pneumatycznołoczkową wprowadzić kabel światłowodowy,
- b) wprowadzić kabel do obiektów w celu zakończenia linii kablowych na przełącznicach światłowodowych,
- c) wykonać złącza końcowe na przełącznicach światłowodowych oraz niezbędne pomiary linii w obydwu oknach transmisyjnych i obydwu kierunkach transmisji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robot stosownie do SST „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robot przy przebudowie linii kablowej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robot z dokumentacją projektową, SST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robot, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i 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 wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robot 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 gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za

dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

Sprawdzenie ciągłości żył

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

Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 Momów/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 Momów/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych.

Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 mikroA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 mikroA.

6.4. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.5. Latarnie oświetleniowe

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.
Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

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

6.6. 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.

6.7. 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. 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. Lamy 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. Pomiarów 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 oświetlania należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.10. Badania po wykonaniu robót

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostkami obmiaru budowy sieci elektrycznych są:

1 [m] metr dla układanych rur każdego typu i średnicy ;

1 sztuka [szt] dla montażu słupów, masztów oświetleniowych, opraw

7.3. Podstawy wyceny

Jako podstawę wyceny kosztorysu zastosowano następujące KNR:

- KNNR 5-03 MONTAŻ OSPRZĘTU INSTALACYJNEGO
- KNNR 5-04 URZĄDZENIA ROZDZIELCZE I APARATY ELEKTRYCZNE NISKIEGO NAPIĘCIA
- KNNR 5-05 OPRAWY OŚWIETLENIOWE
- KNNR 5-06 INSTALACJE ODGROMOWE, UZIEMIEN I PRZEWODÓW WYRÓWNAWCZYCH
- KNNR 5-07 ELEKTROENERGETYCZNE LINIE KABLOWE
- KNNR 5-08 INSTALACJE I OSPRZĘT ŚWIATŁA, SIŁY I SYGNALIZACJI
- KNNR W 9-06 INSTALACJE ODGROMOWE, UZIEMIEN I PRZEWODÓW WYRÓWNAWCZYCH
- KNNR 5-10 LINIE OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO, SYGNALIZACJA ULICZNA, ZNAKI DROGOWE
- KNNR 5-11 KONSTRUKCJE WSPORCZE
- KNNR 5-12 PRACE UZUPEŁNIAJĄCE

- KNNR 5-13 SPRAWDZENIE I POMIAR OBWODU ELEKTRYCZNEGO NISKIEGO NAPIĘCIA
- KNR 5-14 ROZDZIELNICE WNĘTRZOWE DO 30kV

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robot podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ogólnej specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

NORMY:

PN-EN 12464-1:2003 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-HD 60364-4-41:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odłączanie izolacyjne i łączenie

PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego

PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43:

Ochrona dla
zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-5-51:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i
montaż
wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54:
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody
ochronne
PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53:
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i
sterowanie --
Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami PN-HD 60364-5-52:2011
Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia
elektrycznego -- Oprzewodowanie
PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część
5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-EN 60654-2:1999 Automatyka i pomiary przemysłowe -- Urządzenia elektryczne -
- Ogólne
wymagania i badania
PN-C-89222:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów --
Wymiary
PN-EN ISO 1452-3:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do
przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod
ziemią i nad ziemią --
Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 3: Kształtki
PN-EN 60038:2012 Napięcia znormalizowane CENELEC
PN-EN 60445:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu
człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i
zakończeń przewodów
PN-EN 61140:2005/A1:2008 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym --
Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1:
Postanowienia ogólne
PN-EN 60947-1:2010/A1:2011 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -
- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 60947-2:2009/A1:2010 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -
- Część 2: Wyłączniki
PN-EN 60598-1:2011 Oprawy oświetleniowe -- Część 1: Wymagania ogólne i
badania
PN-E-90050:1987 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do
układania na stałe -- Ogólne wymagania i badania
PN-EN 60934:2004/Ap1:2012 Wyłączniki do urządzeń (CBE)
PN-EN 61058-1:2005/A2:2008 Łączniki do przyrządów -- Część 1: Wymagania
ogólne
PN-EN 60669-1:2006/IS1:2009 Łączniki do stałych instalacji elektrycznych
domowych i podobnych -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-IEC 60884-1:2006/A1:2009 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i
podobnego -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 62275:2010 Systemy prowadzenia przewodów-- Opaski przewodów do
instalacji
Elektrycznych PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w

układach niskiego napięcia -- Część 1: Zasady, wymagania i badania

PN-EN 60670-1:2007/IS1:2009 Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych -- Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60898-1:2007/IS4:2008 Sprzęt elektroinstalacyjny -- Wyłączniki do zabezpieczeń

przetężeniowych instalacji domowych i podobnych -- Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego

PN-EN 61008-1:2007/IS1:2008 Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB) -- Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 61009-1:2008/A14:2012 Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO) -- Część 1:

Postanowienia ogólne PN-E-93207:1998/Az:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (zmiana A1).

Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami (Du z 2004 poz 1138)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 25.09.2000 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców. (Dz. U. Nr 85, poz. 957)

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG