EL-LUX
www.ellux-projekt.pl

PRACOWNIA PROJEKTOWA
ul. Łukaszewicza 52 ; 42-130 Szarlejka tel. kom.695192625, e-mail: biuro@ellux-projekt.pl

SZCZEGŁÓWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT SST

Branża	Elektroenergetyczna
Obiekt budowlany:	**Budowa ścieżki rowerowej na działce gminnej we wsi Lgoczanka wraz z oświetleniem**
Inwestycja zlokalizowana na działkach:	Jednostka ewidencyjna 240403_2 Janów 49/1 obręb 0007 Lgoczanka
Adres:	Lgoczanka gmina Janów
Inwestor:	Gmina Janów , ul. Częstochowska 1 42-253 Janów
Data opracowania	maj 2021r.

PROJEKTANT	*mgr inż. Łukasz Trzepizur*

SPIS TRESCI
1. CZESC OGÓLNA
2. WYMAGANIA DOTYCZACE WŁASCIWOSCI MATERIAŁÓW
3. WYMAGANIA DOTYCZACE SPRZETU, MASZYN I NARZEDZI
4. WYMAGANIA DOTYCZACE TRANSPORTU
5. WYMAGANIA DOTYCZACE WYKONANIA ROBÓT
6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT
7. WYMAGANIA DOTYCZACE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

1.0. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru: oświetlenie drogowe oraz niezbędna przebudowa i zabezpieczenie istniejących sieci zlokalizowanych w zakresie opracowania

1.2. ZAKRES ZASTOSOWANIA SST

Specyfikacja techniczna standardowa (ST) stanowi podstawę opracowania specyfikacji technicznej szczegółowej (SST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.
Projektant sporządzający dokumentacje projektowa i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót.

Organizacja robót, przekazanie Terenu Budowy.
Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety SST.
Zamawiający określi zasady wejścia pracowników i wjazdu pojazdów i sprzętów Wykonawcy na teren budowy.
Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Zamawiającego).
Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego.
Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi, za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia.

Wymagania dotyczące ochrony ś**rodowiska**

Z danych zawartych w projekcie można stwierdzić, że uciążliwości dla środowiska mogą wystąpić tylko w trakcie realizacji inwestycji.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed :

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami
- toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Budowa oświetlenia drogowego w zakresie:

- układanie kabla 1,0kV NA2XY-J 4x35mm² w osłonie grubościennej odpornej na UV o średnicy 75mm na żerdzi istniejącego słupa linii napowietrznej nN
- montaż fundamentów betonowych prefabrykowanych typowych dla słupa oświetleniowego lub ich zamienników o równoważnych parametrach technicznych

- montaż aluminiowych anodowanych słupów wnękowych o przekroju kołowym o stałej zbieżności o wysokości 5.0m bez wysięgnika. Słup przystosowany do montażu na prefabrykowanym fundamencie. Słup wyposażony w izolowaną tabliczkę bezpiecznikową. Montaż na wysięgniku opraw oświetleniowych źródłem światła LED 39W (oprawy winny posiadać wykonanie w II klasie izolacji) lub ich zamienników o równoważnych parametrach technicznych
- montaż na żerdzi słupa rozłącznika RSA-160 oraz ograniczników przepięć GXO 0,28/5 z odłącznikiem
- montaż szafki oświetleniowej SO
- montaż przewodów kabelkowych YKY2x2,5mm2;750V w rurce karbowanej o średnicy 22mm w latarniach;
- kopanie rowów dla kabli o głębokości do 0,8m i szerokości do 0,4 ;
- wciąganie kabla NA2XY-J 4x35mm2;1kV do rur ochronnych o średnicy 50mm z polietylenu wysokiej gęstości posiadających karbowaną ściankę zewnętrzną i gładką ściankę wewnętrzną oraz wysoką sztywność obwodową, (Dwuścienne karbowane rury, ze złączką wodoszczelną) lub innych o niegorszych parametrach technicznych i układanie w wykopie w wykopie;
- wykonanie przewiertu pod utwardzoną drogą
- nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego;
- układanie miedzy słupami uziomu powierzchniowego z płaskownika Fe/Zn 30x4mm
- z podłączeniem na zacisk uziemiający słupa
- zasypanie rowów dla kabli o głębokości do 0,8m i szerokości do 0,4 ;
- zagęszczenie gruntu i uporządkowanie terenu z wywozem nadmiaru gruntu
- odtworzenie nawierzchni

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami .
Kabel elektroenergetyczny – odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.
Kabel sygnalizacyjny – przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych, kontrolno-pomiarowych, zabezpieczających.
Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.
Trasa kablowa – pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedna lub więcej linii kablowych.
Skrzyżowanie – miejsce na trasie kabla, w którym rzuty poziome różnych linii kablowych pokrywają sie lub przecinają.
Zbliżenie – miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub droga komunikacyjna jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie.
Studzienka kablowa – przestrzeń podziemna przeznaczona do instalowania muf kablowych, ułatwiająca przeciąganie i łączenie kabli prowadzonych pod ziemia oraz w kanałach, rurach, blokach betonowych itp.).
Blok kablowy – osłona otaczająca kabel; posiada otwory przeznaczone do wciągania kabli.
Napięcie znamionowe kabla Uo/U – napięcie na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym Uo – napięcie pomiędzy żyła a ziemia lub ekranem kabla, natomiast U –napięcie międzyprzewodowe kabla.
żyła robocza – izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium: w kablu elektroenergetycznym, służy do przesyłania energii elektrycznej; w kablu sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu itp. Jako część przewodząca może występować drut o przekroju kołowym, owalnym lub wycinek koła (sektorowe) lub linka, złożona z wielu drutów o mniejszym przekroju. Ze względu na duże natężenie pola elektrycznego na ostrych krawędziach ogranicza sie stosowanie kabli z żyłami sektorowymi do napiec znamionowych 0,6/1 kV i 3,6/6 kV i przekrojach powyżej 16 mm2.

2. WYMAGANIA DOTYCZACE WŁASCIWOSCI MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).
Jednocześnie praktyczne przykłady zastosowania elementów linii kablowych, w tym urządzeń elektroenergetycznych zawierają opracowania typizacyjne – szczególnie albumy producentów lub specjalizujących sie w tym zakresie biur naukowo-badawczych i projektowych, które mogą być wykorzystane w praktyce.
Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje sie wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:
– dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
– wydał deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisje Elektrotechniczna (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
– oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
– wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisje Europejska wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
– wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania,
z indywidualna dokumentacja projektowa, sporządzona przez projektanta obiektu lub z nim uzgodniona.
Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych.
Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:
– są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyka podana w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
– są właściwie oznakowane i opakowane,
– spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
– producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów,
– dostawa kabli o izolacji, powłoce lub osłonie z tworzyw sztucznych powinna odbywać sie przy temperaturze wyższej niż –15°C, natomiast bębny z nawiniętym kablem nie mogą być zrzucane i przewracane na ich tarcze (na płask).Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.
Przyjecie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.1. MATERIAŁY BUDOWLANE

Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych
Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcja producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.
Kable należy przechowywać na bębnach lub jeśli ilość kabla jest niewielka zwinięte w tzw. „ósemkę”.
Końce kabli producent zabezpiecza przed przedostawaniem sie wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój), w przypadku gdy dokonuje się

odcięcia części kabla – należy zabezpieczyć pozostający w magazynie odcinek zalutowana osłona ołowiana lub kapturkiem, najlepiej termokurczliwym. W magazynie o miękkim podłożu należy ułożyć twarde podkłady pod tarcze bębna i zabezpieczyć klinami przed samoczynnym toczeniem. Pozostały sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych itp. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznym oraz zawilgoceniem. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

2.1.1. CEMENT

Portlandzki marki 25 bez dodatków spełniający wymagania PN-88/B-30000.

2.1.2. PIASEK

Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.1.3. ŻWIR

Zgodnie z normą BN-66/6774-01.

2.1.4. WODA

Odmiany „ 1 " zgodnie z normą PN-88/8-32250

2.1.5. FOLIA

Do ochrony kabli w rowie należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW, koloru niebieskiego, o gr.0,4 - 0,6 mm, gat.I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03

2.2. ELEMENTY GOTOWE

2.2.1. PRZEPUSTY KABLOWE

Zgodnie z dokumentacją, na przepusty kablowe pod ulicą należy stosować rury grupościenne z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy 110/6,3mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C89205.

2.2.2. KABLE

Kable używane do zasilania oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-76/E-90301.
W obwodach oświetlenia ulicznego, należy stosować kabel NA2XY-J 4x35mm2;1kV.

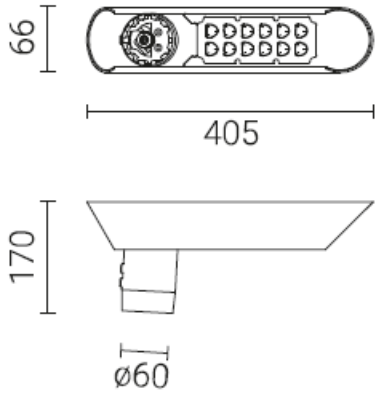
2.2.3.PRZEWODY

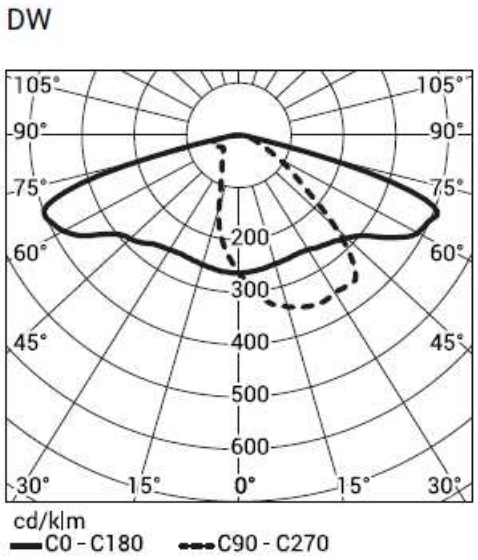
W latarniach stosować przewody YKY2x2,5 750V w rurach osłonowych karbowanych o średnicy 22mm, które powinny odpowiadać PN-87/E-90056.

2.2.4. ŹRÓDŁA ŚWIATŁA I OPRAWY

Podstawowe dane charakterystyczne które powinna spełniać oprawa oświetlenia drogowego:

PRZYKŁADOWE WYMIARY I KRZYWA FOTOMETRYCZNA





Charakterystyka oprawy oświetleniowej

- Materiał korpusu oraz pokrywy: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą. Nie dopuszcza się surowego materiału
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09. Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Szczelność komory optycznej IP66
- Szczelność komory elektrycznej IP66
- Średnica osadzenia na słupie wynosi 60mm
- Kąt nachylenia 0^{O}
- Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium

- Oprawa może być montowana zgodnie ze standardem IEC 60598-2-3
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 120° (montaż bezpośredni) lub od -100° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy
- Uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor
- Uchwyt montażowy spełnia wymogi dotyczące wibracji ANSI C136-31 3G. Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za pomocą dwóch niezależnych zatrzasków. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem. Nie dopuszcza się śrub typu „motylek" i podobnych.
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego po zamontowaniu oprawy musi odbywać się od dołu.
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielenie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- Konstrukcja bloku optycznego pozwala na montaż modułów z diodami wysokiej oraz średniej mocy
- Strumień świetlny źródeł światła: 4300lm
- Temperatura barwowa źródeł światła: 3800K ±10%
- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych"
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21).

Wymagany jest raport z badań pochodzący z akredytowanego laboratorium.

- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa posiada moduł przyłączeniowy z wbudowanym ogranicznikiem przepięć 10kV typu 3 dedykowanym zarówno do opraw wykonanych w I jak i II klasy ochronności przeciwporażeniowej. Urządzenie ma możliwość posiadania dodatkowych wejść dedykowanych do funkcjonalności: Bi-Power, 1-10V lub DALI. Tworzenie połączeń elektrycznych w obrębie urządzenia odbywa się w sposób beznarzędziowy. Moduł przyłączeniowy posiada także diodę, która informuje użytkownika o prawidłowym działaniu urządzenia
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej
- Oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240 V / 50-60 Hz
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty: 39W
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +40°C
- oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny

- oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format .Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)
- W przypadku zastosowania rozwiązań innych niż w projekcie bazowym (obliczeniach fotometrycznych) należy uzyskać wszystkie parametry oświetleniowe (Luminancja L, Równomierność U0, Równomierność U1, Przyrost wartości progowej kontrastu TI, Średnie natężenie oświetlenia Em, Minimalne natężenie oświetlenia Emin) nie gorsze niż te zastosowane w obliczeniach bazowych dla poszczególnych sytuacji. Dodatkowo bilans mocy proponowanych opraw (wraz ze stratami) nie może być większy od mocy całkowitej opraw użytych w projekcie referencyjnym. W celu weryfikacji przez projektanta w przypadku użycia opraw równoważnych, do oferty należy dołączyć obliczenia fotometryczne (wydruki + edytowalne pliki obliczeniowe na cyfrowym nośniku) wykonane w ogólnodostępnym programie obliczeniowym np. Dialux/Relux pokazujące spełnienie wymagań klas oświetleniowych określonych w Normie PN-EN 13201 „Oświetlenie dróg" oraz parametrów projektu referencyjnego. Obliczenia muszą być wykonane dla identycznych założeń przyjętych dla bazowych obliczeń fotometrycznych (klasa oświetlenia, geometria drogi, położenie środka optycznego oprawy, MF, rodzaj nawierzchni, itp.). Wykonawca ma obowiązek dostarczenia kart katalogowych, deklaracji zgodności oraz wymaganych certyfikatów potwierdzających deklarowane parametry. Wykonawca/Dostawca powinien potwierdzić, że użyte w obliczeniach pliki fotometryczne dla poszczególnych rozsyłów pochodzą od proponowanych typów opraw.
- Nie dopuszcza się rotacji opraw w osi Y i Z (obrót wokół wysięgnika i słupa) – wymagany kąt w tych osiach: 0°

2.2.5. SŁUPY OŚWIETLENIOWE

Podstawowe dane charakterystyczne które powinien spełniać słup oświetleniowy

- słup winien posiadać Certyfikat **Zgodności (CE) z normą europejską PN-EN 40-6**
- wysokość słupa nad ziemią -5,0m
- średnica dolnej części słupa (przy podstawie) stosownie do wysokości słupa
- średnica wierzchołka dla osadzenia wysięgnika - 60mm
- spód otworu wnęki bezpiecznikowej na wysokości ok.600mm od terenu
- wielkość otworu wnęki bezpiecznikowej wys.400mm szer.95mm
- wnęka zamykana drzwiczkami rewizyjnymi wykonanymi w kolorze i o wymiarach dostosowanych do słupa z tabliczką bezpiecznikową posiadającą wykonanie w II klasie ochronności.
- Kabel zasilający w rurze słupa i w fundamencie chronić rurą karbowaną dwuścienną RHDPE-50.
- **słup anodowany w kolorze oprawy**

Słup należy posadowić na fundamencie betonowym prefabrykowanym zabudowanym
Wykop zasypywać zagęszczając warstwami mieszaniną cementu , pasku i żwiru do poziomu terenu.

2.2.7. TABLICZKA BEZPIECZNIKOWA

Powinna być wykonana w II klasie ochronności i wyposażona w podstawę bezpiecznikową 25A z wkładką topikową DO oraz w listę rozgałęźną umożliwiającą rozgałęzienie trzech kabli o przekroju do 35mm2.

2.2.8. SZAFKA PODZIAŁOWA

Szafka oświetlenia SO, winna być wykonana w obudowie „ izolowanej" z twardego polikarbonalu, zamykana na zamek z wkładką typu „Master"

Charakterystyczne dane obudowy szafki

Klasa ochronności	II
-Znamionowe napięcie izolacji	500 V
-Znamionowe napięcie pracy	400/230V 50Hz
-Znamionowy prąd ciągły	400A
-Stopień ochrony	IP44 IK10
-Kategoria palności obudowy	FH 2-7
-Znamionowe napięcie udarowe	6 kV
-Zgodność z normą	IEC 60439-1

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZETU, MASZYN I NARZĘDZI

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m^3/h ,

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne" Kod
Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużycowej,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Podczas transportu na budowę ze składu do miejsca wbudowania, należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji, wynoszą dla kabli nawiniętych na bębny: –15°C oraz –5°C dla zwiniętych w „ósemkę" odcinków.
Słupy lub ich elementy konstrukcyjne należy przewozić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta. Stosować dodatkowe opakowania materiałów w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1.WYKOPY POD LATARNIE

Zaleca się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie zgodnie z normą BN-83/8836-02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-060550.

5.2. WYKONANIE FUNDAMENTÓW POD SŁUPY OŚWIETLENIOWE

Słupy oświetleniowe posadowione na fundamencie prefabrykowanym zabezpieczone elastomerem poliuretanowym do wys. 0,5m nad ziemią..

5.3. MONTAŻ SŁUPÓW

Słupy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane wykopy. Słup należy posadowić na trylince lub płycie stopowej ułożonej a dnie wykopu.

Słup należy zasypać warstwą kamieni a następnie ziemią do poziomu terenu ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,95 wg PN-72/8932-01. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

5.4. MONTAŻ WYSIĘGNIKÓW

Wysięgniki typowe dla odpowiednich słupów należy montować w sposób przewidziany przez wytwórcę, zapewniający ich właściwe usytuowanie i trwałe zamocowanie.

5.5. MONTAŻ OPRAW

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zmontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewody kabelkowe YKY 2x2,5mm^2;750V w RVKL-22. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.6. UKŁADANIE KABLI

Kable należy układać w ziemi w rowie kablowym na głębokości 0,7 m na podsypce piaskowej grubości 0,1m.Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m i 0,15m gruntu rodzimego a następnie ubić i przykryć folią koloru niebieskiego. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,95. Przy każdej latarni i przepuście kablowym należy pozostawić zapas kabla zgodnie z PN-76/E-05125. Na skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym należy osłaniać rurami z polietylenu o wysokiej gęstości średnicy 50mm . Głębokość ułożenia przepustu rurowego z polietylenu o wysokiej gęstości np. średnicy 50mm pod drogami i ulicami wynosi 1 m. Całość prac należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy N SEP-E-004

Układanie kabli

Ogólne wymagania

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 niż4 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).

Przy układaniu kabli w ziemi zakres robót obejmuje:
– wyznaczenie trasy linii kablowej,
– wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
– nasypanie warstwy piasku na dno rowu kablowego,
– układanie kabli w rowach i wykopach,
– układanie kabli w rurach i blokach, ułoIonych w ziemi,
– ułożenie folii oznaczeniowej,
– zasypanie rowów i wykopów kablowych z rozplantowaniem lub wywiezieniem nadmiaru ziemi.
– Stosuje sie dwa sposoby układania kabli:
– ręczny:
a) przenoszenie lub przesuwanie kabla w rękach,
b) przesuwanie kabla na rolkach
– mechaniczny:
a) przemieszczanie kabla, znajdującego sie na bębnie, wożonym przez pojazd (traktor z przyczepa lub skrzyniowy samochód ciężarowy o napędzie terenowym, stojaki do bębnów),
b) przy pomocy rolek napędzanych (skrzyniowy samochód ciężarowy, wyposażony w ciągarkę i żurawik, zespół rolek i zasilanie ich napędów poprzez agregat prądotwórczy lub zestaw kabli przenośnych, stojaki do bębnów),
c) przy pomocy ciągarki (tzw. uciąg czołowy) – podobny zestaw jak dla układania przy pomocy rolek napędzanych, dodatkowo komplet uchwytów na żyły i pończoch stalowych. W celu uniknięcia uszkodzeń kabla wciągarka musi być wyposażona w ogranicznik siły ciągnięcia, jej wartość dopuszczalna wyznacza się w zależności od całkowitego przekroju kabla.
– zasypanie następna warstwa piaskowa grubości min. 10 cm i ubicie warstwy, a następnie gruntem rodzimym ubijanym warstwami grubości do 15 cm ,
– ułożenie folii oznaczeniowej o grubości powyżej 0,5 mm i o szerokości powyżej 20 cm, przykrywającej przysypany warstwa piasku kabel. Kolory folii używanych do oznaczeń wskazują napięcie znamionowe kabla: niebieska do 1 kV i czerwona powyżej 1 kV.

Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:
4ºC - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
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 cieplny, nie powinien przekraczać 5ºC.
Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:
- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- 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,

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.

5.7. SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI Z DROGAMI

Pod jezdniami należy wykonać przeciski lub przewierty. Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90^o i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.
Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.
Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.
Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).
Kable należy układać w pasie drogowym w odległości min.0,5 m od granicy z posesjami prywatnymi, zachowując jednocześnie normatywne odległości od innego uzbrojenia podziemnego.

Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90^o i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych 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.
Przejście kabla pod rowem odwadniającym należy wykonać w rurze grubościennej RHDPEp110 na głębokości 0.5m pod oczyszczonym dnem rowu. Projektowany kabel układać w odległości nie mniejszej niż **0,5m** od kabli Tauron Dystrybucja S.A. i innych użytkowników.

N SEP-E-004

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

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kabli o napięciu znamionowym $U/_N \leq 30$ kV		kabli o napięciu znamionowym $30\ kV < U/_N \leq 110\ kV$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, cieplne, 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					

Tablica l - 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 $1\ kV < U/_N \leq 30\ kV$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1\ kV < U/_N \leq 30\ kV$ 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			

5.8. OCHRONA DODATKOWA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym dla sieci oświetleniowej zastosowano II klasę ochronności wykonanych urządzeń lub równoważną..

W celu zapewnienia wyrównania potencjałów oraz dodatkowej ochrony odgromowej i przepięciowej stanowisk słupowych w pogłębionym rowie kablowym należy ułożyć płaskownik uziemiający Fe/Zn 30x4mm . Płaskownik włączyć na zacisk ochronny PE w szafach SO oraz połączyć śrubowo do każdego słupa oświetleniowego.

5.9. OZNACZENIE LINII KABLOWYCH

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OKI.) 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 SK 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.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST „Wymagania ogólne".
Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.
Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST . 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 Inwestora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu na piśmie założonej jakości przez Inwestora i w zakresie przebudowywanych sieci elektroenergetycznych przedstawiciela Tauron Dystrybucja S.A. Rejon Dystrybucji Miasto.

6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inwestora, 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 0,3 m.
Kable i osprzęt kablowy
Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów
Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:
- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,

- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru 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 megaomomierza 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 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 .

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 przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300 ,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inwestora.

Obmiaru robót dokonuje sie z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

– dla konstrukcji wsporczych: szt., kpl., kg, t,
– dla kabli: m ,
– dla osprzętu linii: szt., kpl.,
– dla robót ziemnych: m lub m^3.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST „Wymagania ogólne".
Odbiór częściowy
Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.
Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:
– wydzielonych instalacji np. instalacja uziemiająca,
– wykonanie wykopów, jakość i prawidłowość wykonania fundamentów.
Odbiór końcowy
Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości linii elektroenergetycznych.
Parametry badan oraz sposób przeprowadzenia badan są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.
Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokóły z dokonanych pomiarów,
- protokóły odbioru robót zanikających,

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1.Normy
PN-IEC 60050(604):1999
Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej – Eksploatacja.
PN-EN 60439-1:2003
Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Cześć 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badan typu.
PN-EN 60439-1:2003/A1:2006
Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Cześć 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badan typu.
PN-EN 60446:2004
Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyna, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
PN-90/E-05029
Kod do oznaczania barw.
PN-IEC 60364-6-61:2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie – Sprawdzanie odbiorcze.
PN-E-04700:1998
Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/Az1:2000

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych – Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
N SEP-E-0004
Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-90/E-06401.01
Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
PN-90/E-06401.02
Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.
PN-90/E-06401.03
Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie
przekraczające 0,6/1 kV.
PN-HD 605 S1:2002 (U)
Kable elektroenergetyczne. Dodatkowe metody badan.
PN-HD 605 S1:2002/A3:2003 (U)
Kable elektroenergetyczne. Dodatkowe metody badan (Zmiana A3).

10.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy

Inne dokumenty i instrukcje
– Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (część V)
Wydanie 2 Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981 r.
– Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne.
– Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w
zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” Kod CPV 45111200.
– Katalogi i karty materiałowe producentów.
Ustawy
– Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92,
poz. 881).
– Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016
z późn. zmianami).
Rozporządzenia
– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego(Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
– Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).