

BRANŻA
ELEKTRYCZNA

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- nazwa i adres obiektu budowlanego
Projekt instalacji oświetlenia terenu ulic Szpitalnej, Syreny,
Floriańskiej, Topiel, Pionierów, Przeskok i Moniuszki w
obrębie 4 miasta Biskupiec
- inwestor
Gmina Biskupiec
Al. Niepodległości 2,
11-300 Biskupiec
- projektant
mgr inż. Wojciech Mroziewski, upr. nr WAM/0145/POOE/10
specjalność instalacyjna w zakresie sieci, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Styczeń 2024

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE

- 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
- 45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji elektrycznych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznych.

W zakres prac wchodzi:

- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- kopanie rowów,
- ułożenie rur ochronnych,
- ułożenie kabli elektrycznych,
- dostarczenie piasku,
- zasypanie rowów,
- montaż fundamentów,
- montaż słupów,
- montaż opraw oświetleniowych,
- posadowienie szafy sterowniczych,
- montaż aparatury sterującej,
- montaż wyposażenia szafy i złączy słupowych,
- prace kontrolno-odbiorcze
- uruchomienie, przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- dokonanie pełnego odbioru,
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych podczas budowy z materiałów Wykonawcy,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika,

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w dokumentacji technicznej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami, z Ogólną Specyfikacją Techniczną (STO) i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez Producenta w taki dokument.

2.2. Złącza kablowe / szafki oświetleniowe

Złącza kablowe / szafki oświetleniowe powinny zostać zainstalowane na fundamencie i wykonane w prefabrykowanej obudowie z tworzywa termoutwardzalnego oraz charakteryzować się min. podanymi niżej parametrami:

- znamionowe napięcie izolacji – 500V,
- znamionowy prąd – 630A,
- stopnie ochrony – IP44, IK10,
- klasa ochronności – II,
- kategoria palności – FH2-25(HB-40),
- odporność na nadmierne ciepło – 9600C,
- odporność na warunki atmosferyczne (szczególnie UV).

2.3 Kable elektroenergetyczne

na napięcie znamionowe 0,6/1kV z żyłami miedzianymi lub aluminiumowymi o ilości, przekroju i materiale żył wg dokumentacji projektowej według PN-93/E-90400 oraz PN-93/E-90401. Bębny z kablami przechowywać w miejscach zadanych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i działaniem promieni słonecznych.

2.4 Osłony kablowe rurowe

karbowane lub dwudzielne rurowe z tworzywa sztucznego z osprzętem według PN-EN 50086-2 oraz dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej. Materiały na przepusty kablowe powinny być z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie i chemicznie, powinny być odporne na działanie łuku elektrycznego. Rury instalacyjne sztywne lub giętkie z osprzętem wg EN 50086-1 i EN 50086-2.

2.5 Płaskownik stalowy

ocynkowany, drut stalowy ocynkowany, złączki, uziom prętowy składany z pręta stalowego miedziowanego, złączki uziomu, grot i pobijak według PN-E-05115 i PN-E-50164.

2.6 Piasek

do układania kabli powinien spełniać wymagania podane w PN-B-111113.

2.7 Folia do oznaczania trasy kabli

używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PVC koloru niebieskiego o grubości 0,4 – 0,6 mm,

2.8 Przewody elektroenergetyczne

Typy przewodów stosować zgodnie z dokumentacją techniczną i specyfikacją dokumentacji technicznej. Do wykonania instalacji elektrycznych w budynkach stosować przewody izolowane do układania na stałe. Przewody wielożyłowe przy układaniu wtyнковym stosować w wykonaniu płaskim. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać różne barwy izolacji, w tym żółto-zieloną dla przewodu ochronnego.

Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska. Przewody instalacyjne stosować na napięcie znamionowe (450/750V). Stosować przewody z żyłami miedzianymi.

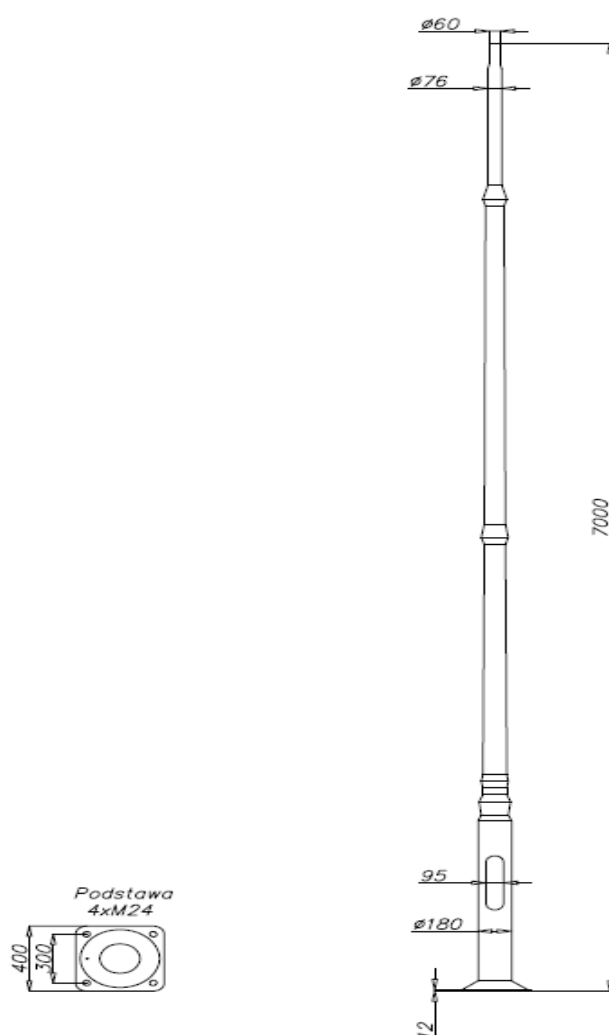
2.9. Oprawy oświetleniowe i słupy oświetleniowe

SŁUP oświetlenia drogowego z wysięgnikiem

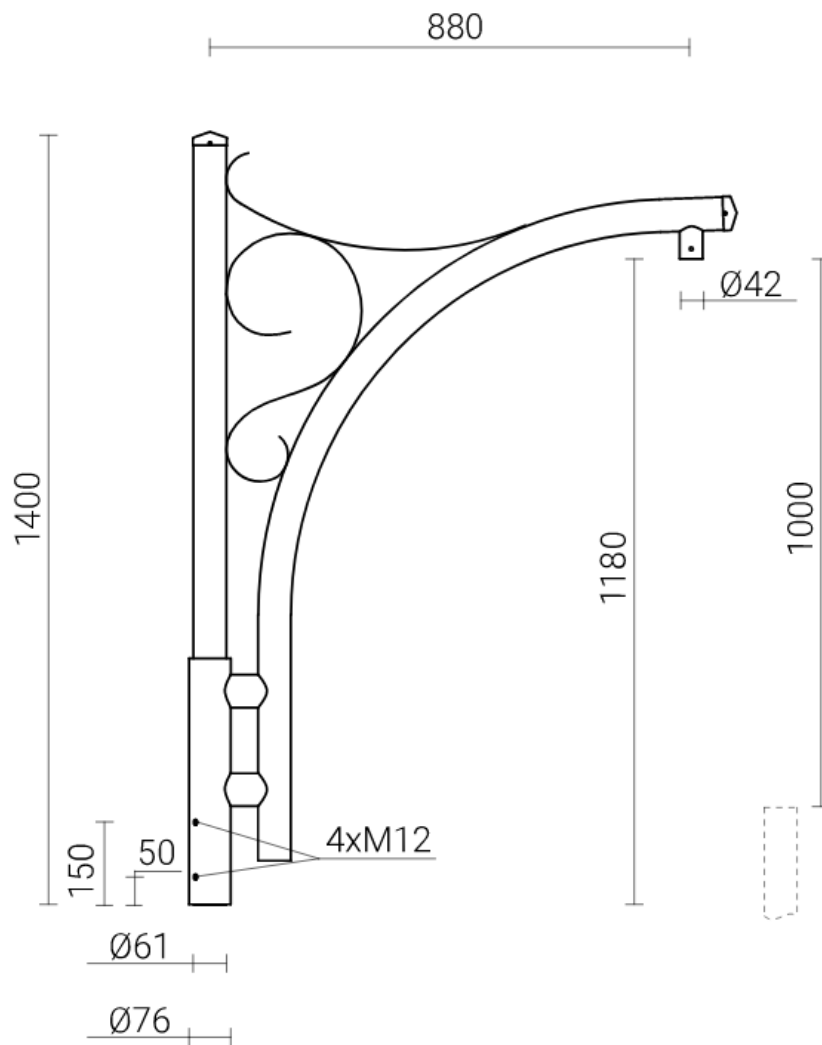
Słupy aluminiowe anodowane cylindryczno-stożkowe o wysokości 7m z wysięgnikiem pojedynczym o długości od 0,85 do 1m, kąt nachylenia wysięgnika 0 stopni. Kształt słupa oraz wysięgnika przedstawiony na załączonych do dokumentacji rysunkach technicznych. Wysokość zawieszenia oprawy od 7,70 do 8,30m. Słup i wysięgnik anodowany na kolor czarny potwierdzony z inwestorem na bazie wzorników kolorów anodowania producenta. Średnica słupa przy podstawie minimum $\phi 180$, podstawa słupa o wymiarach 400 x 400, rozstaw śrub 300 x 300, co zapewnia stabilność całej konstrukcji. Słup i wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania o minimalnej grubości powłoki anodowej w zakresie od 20 do 25 mikronów. Słup powinien posiadać deklarację właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Minimalny okres gwarancji producenta na słup 5 lat z możliwością wydłużenia do 20 lat.

W celu dodatkowej ochrony antykorozyjnej w dolnej części słupa, wymaga się pokrycia podstawy wraz z otworami na śruby mocujące oraz fragmentem części walcowanej do wysokości 350 mm, elastomerem poliuretanowym. Grubość powłoki zabezpieczającej w granicach od 0,7mm do 1 mm o twardości ok. 90°sh. Powierzchnia elastomeru malowana farbą odporną na działanie promieni UV, na kolor zbliżony do barwy powłoki anodowanej słupa

Przykładowy wizerunek słupa



Przykładowy wizerunek wysięgnika

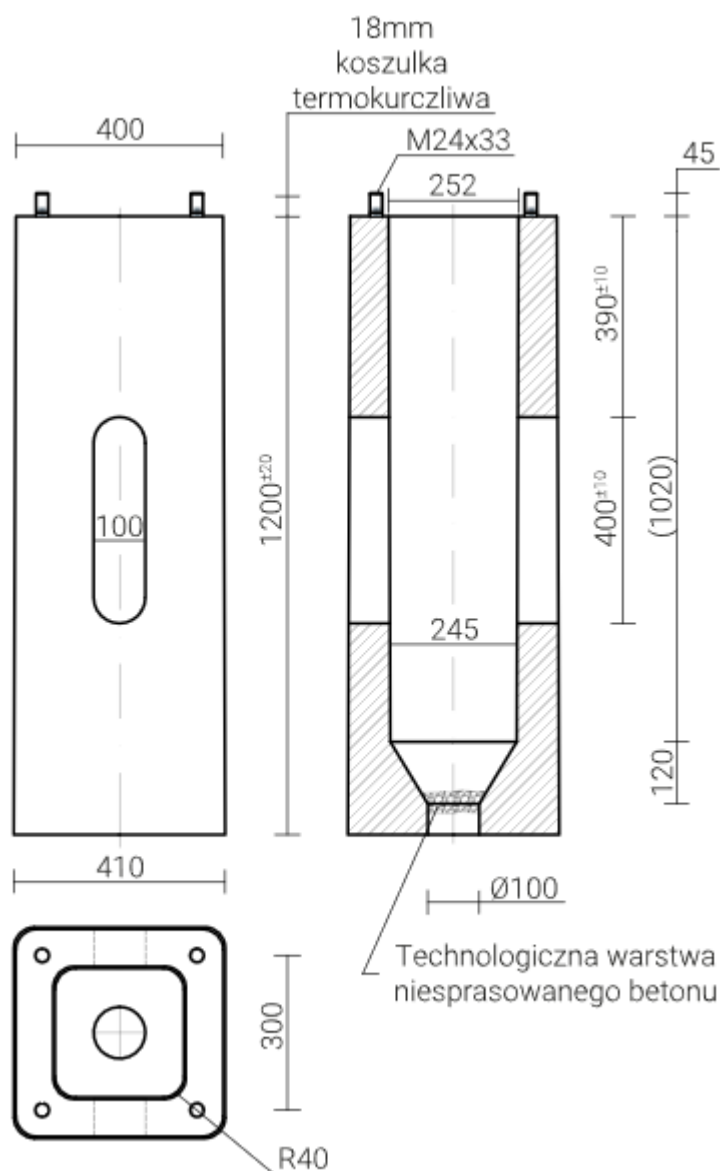


Fundamenty

Dane techniczne:

- beton klasy C25/30 wg normy EN 206-1,
- kosz zbrojeniowy wykonany ze stali B500,
- końce śrubowe cynkowane ogniowo,
- w fundamentach betonowych do słupów i masztów aluminiowych zastosowano tulejki termokurczliwe założone na końcach śrubowych w miejscu osadzenia podstawy słupa, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie końca śrubowego przed powstaniem ogniwa korozyjnego
- otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzania kabli zasilających,
- powierzchnia zewnętrzna pokryta środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna).

Przykładowy wizerunek fundamentu



Oprawa do oświetlenia drogowego

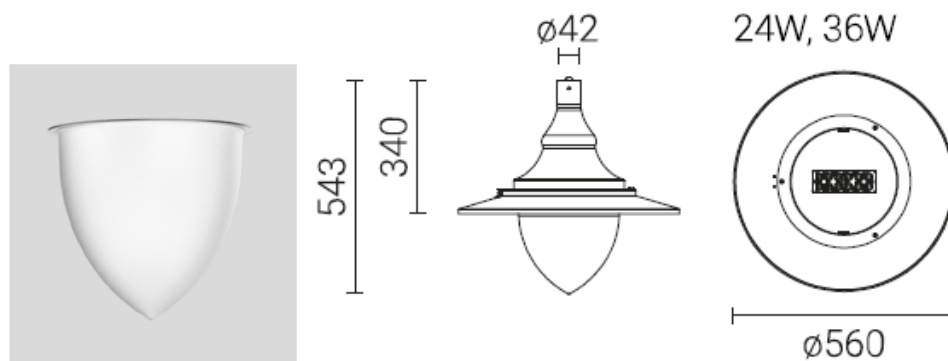
Oprawy LED

- konstrukcja oprawy z profili oraz blach aluminiowych, zabezpieczona przez anodowanie w kolorze słupa,
- moc całkowita oprawy max 40W,
- strumień świetlny oprawy min. 5350lm, efektywność świetlna 134 lm/W,
- temperatura barwy światła 4000K,
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do +40°C,
- zasilacz wyposażony w zabezpieczenia: zwarciovowe, rozwarciowe, temperaturowe,
- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- IP66 modułu optycznego i zasilacza,
- wymaga się zabezpieczenia przeciwprzepięciowego poza zasilaczem min. 10kV,
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy,
- gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat,
- w cenie prac należy przewidzieć konieczność wykonania malowania klosza na kolor zbliżony do koloru słupa. Ewentualnego malowania dokonać po wykonanym próbnym załączeniu oświetlenia w celu zabezpieczenia powierzchni okien w budynkach przed niepożądanym działaniem światła.

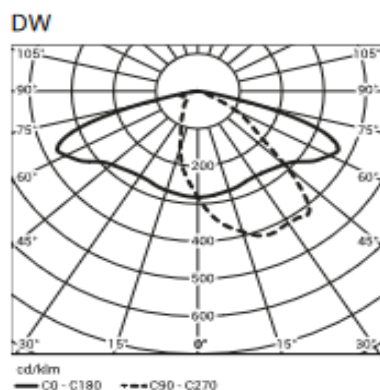
Dodatkowe informacje:

- dopuszcza się zastosowanie oprawy równoważnej co oznacza nie gorszej niż zaproponowana,
- równoważność należy potwierdzić szczegółowymi obliczeniami na podkładzie,
- nie dopuszcza się stosowania opraw z zastosowanym radiatorem na zewnątrz oprawy, co może wpływać na zbieranie się zanieczyszczeń ze środowiska naturalnego,
- zastosowana oprawa umożliwia redukcję strumienia w czasie przy zastosowaniu profili czasowych. Istnieje również możliwość zastosowania jej w przypadku systemu DALI.

Przykładowy wizerunek oprawy



Krzywa rozsyłu projektowanej oprawy



2.11. Rury i przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe należy stosować rury stalowe wg PN-H-74219 i rury z tworzyw sztucznych wg PN-C-89205.

2.12 Odbiór materiałów na budowie

- materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego
- dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta
- w razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez inżyniera (dozór robót technicznych)
- materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte

2.13 Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: mufy, głowice kablowe, folia powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. w zamkniętych i suchych.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

Inny drobny sprzęt montażowy

- przyrządów pomiarowych okablowania elektrycznego,
- Środków łączności bezprzewodowej.

- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do $\varnothing 277$ cm,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20kVA
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- wciągarki mechanicznej
- z napędem elektrycznym 5-10 T,
- koparki,
- inny specjalistyczny sprzęt wymagany do tego typu robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,
- samochodu skrzyniowego,

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST.

5.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do budowy linii należy sprawdzić kompletność dostawy urządzeń i materiałów. Należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej. Wykonać ocenę warunków gruntowych.

5.3 Roboty ziemne

Roboty ziemne, można prowadzić metodą ręczną i mechaniczną. Wykopy powinny być zgodne z dokumentacją projektową i wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt należy składować z jednej strony wykopu. Ponadto, przy robotach ziemnych, niezależnie od przestrzegania danych zawartych w projekcie, należy także przestrzegać następujących ogólnych zasad i warunków technicznych:

- spody wykopów pod linie kablowe, w przypadku nieumyślnego przekopania, nie mogą być zasypane gruzem, lecz powinny być wypełnione np. piaskiem stabilizowanym cementem,
- wykopy powinny być wykonywane w jak najkrótszym czasie i możliwie szybko powinny być wykorzystane, aby uniknąć osuwania się skarp,
- wykopy powinny być wykonywane w jak najkrótszym czasie i możliwie szybko powinny być wykorzystane, aby uniknąć osuwania się skarp
- do zasypywania wykopów należy używać gruntów z tych wykopów, odpowiednio je zagęszczając, chyba że projekt przewiduje zasypkę np. piaskiem czy pospółką
- przy zasypywaniu wykopów grunt należy zagęszczać warstwami
- nie wolno używać do zasypywania wykopów gruntów zamarzniętych, torfów, darniny itp.,
- nasypy należy wykonywać warstwami poziomymi, starannie je zagęszczając,
- nie należy wykonywać wykopów bez skarp lub rozparcia ściankami przy głębokościach:

$h > \text{od } 1,0 \text{ m}$ – w gruntach piaszczystych i żwirach,

$h > 1,25 \text{ m}$ – w gruntach gliniasto – piaszczystych,

$h > \text{od } 1,50 \text{ m}$ – w gruntach gliniastych i iłach

- należy unikać prowadzenia robót ziemnych w warunkach zimowych ze względu na duży ich koszt.

5.4 Zasypywanie wykopów.

Wykopy należy zasypywać niezwłocznie po zakończeniu prac budowlanych, aby nie narażać wykonanych instalacji na działanie wpływów atmosferycznych, szczególnie w okresie jesienno – zimowym. Wykopy należy zasypywać warstwami grubości 15 - 20 cm starannie je zagęszczając. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12. W przypadku wykonywania tych prac w okresie zimowym należy uważać, aby ilość zamrożonych brył w zasypce nie przekraczała 10% jej objętości. Do zasypywania wykopów nie można używać gruntów zawierających zanieczyszczenia i

składniki organiczne mogące spowodować procesy gnilne.

5.5 Przepusty kablowe

Przed ułożeniem kabli należy wykonać przepusty kablowe oraz osłony kablowe w rowach z rur ochronnych – wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed zamuleniem.

5.6 Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

-wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami i przed rozprzestrzenianiem się ognia środkiem (pianą) ochronnym o klasie odporności ogniowej EI120.

-przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,

-przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków,

5.7 Montaż uziemień i uziomów

Uziom sztuczny należy wykonać jako uziom pionowy pogrążony z pręta stalowego miedziowanego. Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe. Uziemienia poszczególnych sąsiadujących ze sobą rozdzielnic należy połączyć.

5.8 Budowa linii kablowych, demontaż kabli, układanie kabli, przebudowa linii kablowych

Prace te wykonać wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej oraz zachowując postanowienia normy N SEP-E-004.

Sprzęt wymagany przy układaniu kabli.

- wyciągarka z możliwością regulacji lub ograniczeniem siły naciągu w przypadku mechanicznego układania kabli),

- stojak do bębnow kablowych wyposażony w hamulec,

- rolki przelotowe i narożne gwarantujące stabilne prowadzenie kabla i zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabla),

- pończocha kablowa,

- krętlik,

- linka konopna lub z tworzywa sztucznego.

5.8.1 Metody układania kabli. Metoda ręczna.

Metodę tą należy stosować przy układaniu krótkich odcinków linii kablowych lub skomplikowanym przebiegu trasy linii. Kabel należy odwijać z bębna za pomocą krótkiego odcinka linki połączonej z kablem pończochą. W wykopie należy co 2-3 m rozmieścić rolki tak, aby kabel nie dotykał podłoża. Przy bębnie powinny znajdować się osoby czuwające nad prawidłowym rozwijaniem i układaniem kabla. Rozciąganie powinno rozpoczynać 3-5 osób (w zależności od ciężaru kabla) i na każde 10-20 m należy angażować następne osoby, które będą ciągnąć kabel za pomocą pasów lub lin.

5.8.2 Metody układania kabli. Metoda mechaniczna

Metodę tą należy stosować przy długich odcinkach i nieskomplikowanych trasach linii kablowych.

Kabel powinien być rozciągany za pomocą linki wstępnej po rolkach rozstawionych w odstępach około 3 m. Linka musi być połączona z pończochą za pomocą krętlika. Co około 30 m, a także na

załomach, w zależności od konfiguracji trasy i występujących utrudnień, powinny stać osoby kontrolujące prawidłowość układania kabla. Między tymi osobami a obsługą wyciągarki oraz bębna powinna być zachowana łączność np. radiowa lub w inny ustalony sposób sygnalizacji. Przy układaniu kabla nie wolno przekraczać sił naciągu podanych przez producenta kabla.

5.8.3 Układanie kabli z przyczepy kablowej lub wózka do układania kabli.

Metodę tą należy stosować w przypadkach gdy istnieje możliwość przejazdu wzdłuż trasy linii kablowej. Pojazd ciągnący przyczepę lub wózek powinien umożliwiać powolny, jednostajny ruch wzdłuż wykopu. Rozwijanie i układanie kabla

bezpośrednio w wykopie wykonuje brygada w liczbie 2-3 osób. Kabla nie wolno przeciągać przez krawędzie bębna i wykopu.

5.9 Wciąganie kabli w przepusty.

Przy wciąganiu kabli do przepustów w celu zapobieżenia uszkodzeniom kabla należy stosować osłony w kształcie lejka. Wykop po obu stronach przepustów należy pogłębić tak aby dolne krawędzie znajdowały się powyżej dna wykopu. Przed i za przepustem w odległości 0,5-0,7 m należy ustawić rolki, które ułatwią centryczne prowadzenie kabla. Po wciągnięciu, obustronnie w miejscach wylotów z przepustów, kabel należy zabezpieczyć przez ułożenie pod nim podkładki lub osłony z rur PCV, powłoki kablowej itp. Kabel nie może leżeć bezpośrednio na krawędziach przepustu.

5.10 Próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych) i próbnym uruchomieniem ("bieg luzem") poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych powinien być zgodny z odpowiednimi normami i przepisami oraz należy go uzgodnić z Inwestorem. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy). Stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

5.12 Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej

W warunkach normalnego użytkowania porażeniom prądem elektrycznym ma zapobiegać ochrona przeciwporażeniowa podstawowa w postaci izolacji przewodów, obudów ochronnych aparatów i urządzeń elektrycznych chroniących przed niezamierzonym dotknięciem. Jako środek ochrony w warunkach pojedynczego uszkodzenia (ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C i TN-S.

5.13 Demontaż

W przypadku wystąpienia prac demontażowych zdemontowany sprzęt należy zagospodarować zgodnie z wytycznymi Inwestora lub przeznaczyć bezpośrednio do utylizacji. Podczas prac demontażowych należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić instalacji elektrycznych nie podlegających pracom demontażowym (jeżeli takie występują).

5.14 Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji (wykonawstwa) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy, przedstawicielem inwestora, przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i

elektrycznych). Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inżyniera (Inspektora nadzoru). Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inżynierowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

6.4 Pomiar rezystancji izolacji

Pomiary rezystancji izolacji służą do wykrycia jej uszkodzeń i tym samym mają za zadanie zapobiec ewentualnym skutkom zwarc. Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6:2008. Pomiary należy wykonać miernikiem indukcyjnym 1000V. Rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym nie może być mniejsza od 20 MΩ dla kabli o izolacji poliwinilowej (po przeliczeniu na temperaturę 20st. C/1km).

6.5 Próba napięciowa izolacji

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV.

6.6 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych, ochronnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V bez obciążenia i prądem o natężeniu co najmniej 0,2A. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie. W przypadku przewodów ochronnych wynik sprawdzenia jest pozytywny, jeżeli zmierzona rezystancja połączeń będzie odpowiednia do: rezystancji obwodu pomiarowego (przewodów pomiarowych i przyrządów) oraz długości mierzonego przewodu ochronnego i liczby miejsc styków. Rezystancja przejścia połączenia stykowego nie powinna być większa niż rezystancja przewodu ochronnego długości 1m przyłączonego do tego styku.

6.7 Badania po wykonaniu robót

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

6.8 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.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar powykonawczy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz ewentualne, dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla układania przewodów jest metr, a dla montażu osprzętu, opraw oświetleniowych i aparatów jest sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące Odbioru Robót podano w specyfikacji STO „Odbiór robót budowlanych” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki - pozytywne.

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

1. Zgodności wykonania robót z dokumentacją oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi zapisami w dzienniku budowy a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi normami oraz wiedzą techniczną
2. Jakości wykonania robót
3. Skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym
4. Protokołów z prób instalacji
5. Protokołów z pomiarów rezystancji izolacji i badań ciągłości przewodów ochronnych

Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w ogólnej specyfikacji

technicznej STO „Dokumenty do odbioru obiektu budowlanego”:

- dziennik budowy,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- pomiary natężenia oświetlenia,

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na

własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- kopanie rowów,
- ułożenie rur ochronnych,
- ułożenie kabli elektrycznych,
- dostarczenie piasku,
- zasypanie rowów,
- montaż fundamentów,
- montaż słupów,
- montaż opraw oświetleniowych,
- posadowienie szafy sterowniczych,
- montaż aparatury sterującej,
- montaż wyposażenia szafy i złączy słupowych,

- prace kontrolno-odbiorcze
- uruchomienie, przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- dokonanie pełnego odbioru,
- uporządkowanie terenu z odpadów powstałych podczas budowy z materiałów Wykonawcy,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika,
- inne wszelkie prace niezbędne do wykonania instalacji elektrycznej i teletechnicznej zgodnie z obowiązującymi przepisami i aktualną wiedzą techniczną.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-IEC-60364-1	Kryteria doboru przewodów w instalacjach
PN-IEC-60364-5-52	Wymagania odnośnie minimalnych przekrojów stosowanych w instalacjach
PN-IEC-60364 [18]	Dobór przewodów ochronnych i neutralnych
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
PN-IEC-439-2:1997	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
PN- HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN- HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4.41. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa--Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
PN-IEC-60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-IEC-60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
PN-IEC-60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
PN-IEC-60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów
PN-IEC-60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC-60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
PN-HD 60364-5-559:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-HD 60364-6:2008	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
PN- HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia, Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – zestaw norm
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie- Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-EN 13201-2:2007	Tytuł: Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania oświetleniowe

PN-EN 13201-3:2007 Tytuł: Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych

PN-EN 13201-4:2007 Tytuł: Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia

Uwaga: Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco - obowiązujące Normy i uregulowania.