

NIP 739-168-68-66
draft.olsztyn@wp.pl

10-560 OLSZTYN, UL. ŻOŁNIERSKA 33/35 +48-505-755-227

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT SST-E.01

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

INWESTYCJA: ROZBUDOWA, PRZEBUDOWA I MODERNIZACJA DROGOWEGO PRZEJŚCIA
GRANICZNEGO W BEZLEDACH WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIE

INWESTOR: WOJEWODA WARMIŃSKO-MAZURSKI
UL. PIŁSUDSKIEGO 7/9
10 – 575 OLSZTYN

**ADRES
INWESTYCJI:** DZIAŁKI NR: 1/3, 3/24, 3/25, 20/5, 20/6 OBRĘB NR 43;
DZIAŁKI NR: 4, 3/6, 3/8 OBRĘB GEODEZYJNY NR 51
BEZLEDY
WOJ. WARMIŃSKO-MAZURSKIE

KODY WG CPV:

45317000-2	demontaż instalacji elektrycznej
45231400-9	przebudowy kabli, budowa linii kablowych
45317300-5	budowa elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45311100-1	wykonanie instalacji elektrycznej
45316110-9	oświetlenie zewnętrzne
45312310-3	ochrona odgromowa

OPRACOWAŁ:

mgr inż. WALDEMAR WALIŃSKI
upr. bud. WAM/0057/PWOE/09

Spis treści

Spis treści	2
1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	4
1.2. Zakres stosowania SST	4
1.3. Zakres Robót objętych SST	4
1.4. Określenia podstawowe	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2. MATERIAŁY	6
2.1. Ogólne wymagania	6
2.2. Tablice elektryczne	6
2.3. Oprawy oświetleniowe	6
2.4. Gniazda wtyczkowe , łączniki	6
2.5. Kable i przewody.....	6
2.6. Tablice rozdzielcze	7
2.7. Osprzęt instalacyjny.....	7
2.8. Przepusty kablowe i rury osłonowe	7
2.9. Fundamenty prefabrykowane	8
2.10. Źródła światła i oprawy.....	8
2.11. Słupy oświetleniowe	8
2.12. Składowanie materiałów	9
3. SPRZĘT.....	9
4. TRANSPORT	9
4.1. Ogólne wymagania	9
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1. Zasilanie.	9
5.1.1. Mufy i głowice kablowe.....	9
5.1.2. Wykopy pod fundamenty i kable	10
5.1.3. Piasek.....	10
5.1.4. Folia	10
5.1.5. Przepusty kablowe i rury osłonowe	10
5.2. Instalacje.....	11
5.3. Oświetlenie zewnętrzne	12

5.3.1.	Układanie kabli	12
5.3.2.	Montaż fundamentów prefabrykowanych	12
5.3.3.	Montaż słupów	12
5.3.4.	Montaż opraw	13
5.3.5.	Samoczynne wyłączenie napięcia w układzie sieci TN-C [Zerowanie]	13
5.4.	Instalacja uziemiająca	13
5.5.	System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej:.....	13
5.5.1.	Dodatkowa ochrona od porażień.....	13
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	14
6.2.	Instalacja elektryczna.	14
6.3.	Instalacja odgromowa.	15
6.4.	Linia kablowa	15
6.5.	Fundamenty.....	16
6.6.	Latarnie	16
6.7.	Pomiar natężenia oświetlenia	16
6.8.	Instalacja przeciwporażeniowa	16
6.9.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	16
7.	OBMIAR ROBÓT	17
7.1.	Jednostki obmiarowe.....	17
8.	ODBIÓR ROBÓT	17
8.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	17
8.2.	Dokumenty do odbioru końcowego robót.....	17
8.2.1.	Dokumenty wymagane do odbioru wszystkich instalacji elektrycznych	17
8.2.2.	Dodatkowe dokumenty wymagane przy odbiorze robót kablowych niskiego napięcia.18	
8.2.3.	Dodatkowe dokumenty wymagane przy odbiorze rozdzielnic.....	18
8.2.4.	Dodatkowe dokumenty wymagane przy odbiorze instalacji elektrycznych.....	18
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	18
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	18

1. WSTĘP

1.1. *Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej*

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych, oświetlenia zewnętrznego oraz wybudowania linii kablowych w zakresie projektowanego opracowania.

1.2. *Zakres stosowania SST*

Specyfikacja techniczna dla wykonania i odbioru robót stanowi zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych. Będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Ustalenia w niej zawarte obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót elektrycznych przewidzianych w projekcie budowlano-wykonawczym. Zawiera prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem, uruchomieniem elementów instalacji oraz wykonaniem prób i pomiarów.

1.3. *Zakres Robót objętych SST*

Zakres prac zdefiniowanych w tej specyfikacji zawiera dostawy i skompletowanie instalacji do stanu działania ze wszystkimi systemami i niezbędnym wyposażeniem dla funkcji przedstawionych w Dokumentacji Projektowej. W zakres prac wchodzi dostawa, instalacja, uruchomienie, testowanie urządzeń, rozruch techniczny systemów opisanych w Dokumentacji Projektowej.

Zakres ten obejmuje:

- | | |
|---|---------------------|
| - demontaż instalacji elektrycznej | kod cpv: 45317000-2 |
| - przebudowy kabli, budowa linii kablowych | kod cpv: 45231400-9 |
| - budowa elektrycznych urządzeń rozdzielczych | kod cpv: 45317300-5 |
| - wykonanie instalacji elektrycznej | kod cpv: 45311100-1 |
| - oświetlenie zewnętrzne | kod cpv: 45316110-9 |
| - ochrona odgromowa | kod cpv: 45312310-3 |

1.4. *Określenia podstawowe*

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są zgodne z przepisami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

Rozdzielnia główna – jest to element instalacji elektrycznej występujący w przypadku, gdy z jednego złącza zasilana jest więcej niż jedna linia zasilająca. W rozdzielniczy głównej usytuowane są zabezpieczenia poszczególnych wewnętrznych linii zasilających.

Rozdzielnicę budynku umieszcza się zwykle w pobliżu złącza.

Obwód rozdzielczy - jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze. W obiektach budowlanych rolę obwodów rozdzielczych pełnią wewnętrzne linie zasilające (WLZ).

Obwód odbiorczy (obwód końcowy) – jest to obwód, do którego przyłączone są bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Głównymi elementami obwodu instalacji elektrycznej są przewody (tory prądowe) umożliwiające przesyłanie

energii elektrycznej, łączniki umożliwiające załączanie i wyłączanie oraz zabezpieczenia chroniące elementy obwodu przed skutkami zakłóceń.

Kable – wyroby składające się z jednej lub większej liczby żył izolowanych, zaopatrzone w powłokę oraz ewentualnie – w zależności od warunków układania i eksploatacji w osłonę i pancerz. Kable przystosowane są do układania bezpośrednio w ziemi, wodzie lub kanałach podziemnych, albo też do zawieszenia w powietrzu.

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

Bezpieczniki topikowe – zabezpieczają przed przetężeniami, przede wszystkim przed skutkami zwarć. Na działanie, parametry i jakość bezpiecznika wpływają wszystkie jego części składowe, ale decydujący wpływ mają: topik, gasiwo, i korpus wkładki.

Osprzęt instalacyjny – służy do mocowania, łączenia i ochrony przewodów. Wybór rodzaju osprzętu zależy od zastosowanego w danej instalacji sposobu układania przewodów lub kabli.

Rury instalacyjne sztywne – chronią przewody instalowane po wierzchu w suchych pomieszczeniach. Łączenie rur odbywa się przez wsunięcie ich do odpowiednich złączek.

Rury winidurkowe giętkie – (karbowane) chronią przewody instalowane pod tynkiem lub wewnątrz ścian o konstrukcji lekkiej (karton-gips). Mogą być również zatapiane w betonie. Rury te są wykonane ze zmiekkzonego winiduru. Montaż odbywa się bez złączek, bowiem rury tną się na odcinki wystarczające do połączenia sąsiednich puszek i innego osprzętu.

Przybory instalacyjne – służą do przyłączania odbiorników elektrycznych i sterowania nimi oraz zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych.

Gniazda elektryczne – łączniki wtyczkowe – służą do przyłączania do instalacji elektrycznej odbiorników i urządzeń elektrycznych w postaci sprzętu komputerowego.

Osprzęt instalacyjny – służy do mocowania, łączenia oraz ochrony przed czynnikami mechanicznymi kabli i przewodów.

Konstrukcja wsporcza – zintegrowany zespół elementów, mających za zadanie ochronę oraz podtrzymanie kabli elektroenergetycznych.

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, za pomocą fundamentu służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 12 m.

Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne ustalenia dotyczące wymagań robót podano w D 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5

Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonaniem elementów instalacji elektrycznych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

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. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru. Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować materiały elektryczne zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

2.2. Tablice elektryczne

Wykonać z metalowymi drzwiczkami zamykane na zamek patentowy. Wyposażenie tablic zgodnie z projektem.

2.3. Oprawy oświetleniowe

Typy oraz rozmieszczenie poszczególnych opraw przedstawiono w projekcie. Na drogach ewakuacyjnych należy zastosować oprawy z inwerterem o czasie podtrzymania min. 1h.

2.4. Gniazda wtyczkowe, łączniki

Wszystkie gniazda wtykowe 230V oraz łączniki wykonać w standardzie M45. W pomieszczeniach wilgotnych stosować gniazda i łączniki o IP44, w pomieszczeniach suchych o IP20. Rozmieszczenie gniazd i łączników pokazano w projekcie.

2.5. Kable i przewody

W budynku przewody i kable należy układać korytkach, pod tynkiem w rurkach karbowanych oraz natynkowo w rurkach winidurowych instalacyjnych.

W instalacjach elektrycznych należy stosować kable spełniające wymagania PN-93/E-90401 i przewody spełniające wymagania PN-87/E-90056:

- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- kable używane do oświetlenia dróg o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych o izolacji i powłoce polwinitowej.
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych.

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

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

Folię należy stosować do ochrony tras kabli - przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm,

gatunku I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być tak dobrana, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.6. Tablice rozdzielcze

Budowę rozdzielnic niskiego napięcia wykonać według PN-EN 60439-1-5. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Budowa rozdzielnic powinna zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robot. Rozdzielnica powinna być wyposażona w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony min IP40.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażać w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

2.7. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 884-1,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V, 24V).

Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy;
- natynkowy,
- i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robot.

2.8. Przepusty kablowe i rury osłonowe

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

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur typu SRS oraz DVR o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem. Projektowane rury typ SRS oraz DVR na przepusty

kablowe pod drogami i wjazdami, oraz przy skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem podziemnym terenu rury typu DVK lub SRS-G.

2.9. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne.

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

2.10. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia zewnętrznego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598-2-3.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych z natychmiastowym wtórnym zapłonem, o dwóch jarznikach.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej z klasą ochrony II.

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

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż – 50°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/0-79100.

2.11. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu. Dla oświetlenia placu, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować typowe słupy oświetleniowe stalowe umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 4 - 12 m. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego lub oprawy.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami.

Wnęka lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm².

Słupy należy dodatkowo zabezpieczyć od środowiska agresywnego do wysokości 0,5m od fundamentu poprzez pomalowanie farbą do wyrobów ocynkowanych w kolorze zbliżonym do koloru projektowanego słupa. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.12. Składowanie materiałów

Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

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.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robot zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robot. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robot zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne ustalenia dotyczące wykonania robót podano w D 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5

5.1. Zasilanie.

Kable należy układać w rowie kablowym o głębokości 0,8m. Kable należy układać na podsypce z piasku (10cm), a następnie zasypać warstwą piasku (10cm), oraz gruntem rodzimym (20cm). Następnie należy ułożyć nad kablami folię koloru niebieskiego i uzupełnić wykop gruntem, zagęszczając go warstwami. Przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami podziemnymi kable należy układać w rurach osłonowych.

Trasy kabli powinny być tyczone przez uprawnionego geodetę. Po ułożeniu kabli wszystkie przepusty należy uszczelnić.

Uszczelnić należy również wejście kabla do remontowanego obiektu. Po wykonaniu przekładek należy wykonać inwentaryzację geodezyjną nowych tras.

5.1.1. Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice kablowe powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy i głowice kablowe powinny być wykonane zgodnie z PN-90/E-06401.03-06.

5.1.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robot ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową, ST. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

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

Zasypanie 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 ręcznie lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplanować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w przez Inspektora Nadzoru.

5.1.3. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

5.1.4. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego, dla średniego napięcia folię koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

5.1.5. Przepusty kablowe i rury osłonowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

5.2. Instalacje

Instalacje należy wykonać przewodami typu YDY, 750V, lub wg. typu określonego w dokumentacji projektowej, układanymi na korytkach, pod tynkiem w rurkach karbowanych bądź natynkowo w rurkach winidurowych.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.

Przed montażem rurek i koryt kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiającą konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Osprzęt instalacyjny powinien być zamocowany do podłoża w sposób trwały.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.

Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych. Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone.

Gdy w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia.

Aparaty, wyłączniki, przełączniki, puszki montować w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej.

5.3. Oświetlenie zewnętrzne

5.3.1. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,6 m z dokładnością 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych.

Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, przepustach kablowych, pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy wykonać stosowne pomiary.

5.3.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

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.

5.3.3. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać na fundamencie dźwigiem. 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.

5.3.4. Montaż opraw

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem lub ręcznie.

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 kabelkowe o izolacji wzmacnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5mm². Ilość przewodów -3.

Od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy należy prowadzić przewód trzyżyłowy. Oprawy należy mocować na słupach 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.

5.3.5. Samoczynne wyłączenie napięcia w układzie sieci TN-C [Zerowanie]

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

Dodatkowo na każdym słupie metalowym należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 30 omów. Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych 18 mm, o długości do 6 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 - 30 x 4 mm. Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

5.4. Instalacja uziemiająca

Należy wykonać instalację uziemiającą. Instalację należy wykonać bednarką Fe/Zn. Połączenia instalacji uziemień należy wykonywać poprzez spawanie nakładkowe. Spawy należy starannie zabezpieczyć przed korozją.

Przewody odprowadzające należy rozmieszczać równomiernie na obwodzie obiektu.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z Projektem Technicznym i obowiązującymi normami.

5.5. System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej:

5.5.1. Dodatkowa ochrona od porażeń.

Wszystkie instalacje w obiekcie należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41. Projektowane instalacje będą wykonane z odrębnym przewodem PE i N.

Uziemieć należy szynę PE rozdzielnic. Szynę PE należy połączyć poprzez szynę uziemiającą z uziomem.

Dla wskazanych obwodów odbiorczych dodatkową ochronę od porażeń stanowi system szybkiego wyłączenia realizowany przez wyłączniki ochronne różnicowoprądowe.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne ustalenia dotyczące kontroli jakości robót podano w D 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6

6.1. *Ogólne zasady kontroli jakości robót*

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z Dokumentacją Projektową, szczegółową specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej SST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych obiektu. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową i SST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru do użycia bez badań.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru – założonej jakości.

6.2. *Instalacja elektryczna.*

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z Dokumentacją Projektową, normami i certyfikatami;
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów;
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej – wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania;
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym;
- pomiar prądów upływowych;
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów;
- próbę biegunowości;
- próbę wytrzymałości elektrycznej;
- próbę działania;
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- spadku napięcia;
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach;
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.);

- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do Dokumentacji Projektowej.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

6.3. Instalacja odgromowa.

Kontrola jakości wykonania instalacji odgromowej powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów z Dokumentacją Projektową, normami i certyfikatami;
- sprawdzenie ochrony wewnętrznej
- oględziny rozmieszczenia elementów, ich kompletność, wymiarów i materiałów, z którego zostały wykonane;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń elementów oraz zamocowań przewodów odprowadzających, w tym połączeń zacisków śrubowych poszczególnych odcinków zwodów i przewodów odprowadzających, a także ich zabezpieczenie przed korozją;
- pomiar rezystancji uziemienia;
- sprawdzenie stanu uziomów;
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do Dokumentacji Projektowej.

Sprawdzenie ciągłości połączeń należy wykonać za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów, z drugiej do wybranych przewodów instalacji piorunochronnej. Pomiar rezystancji uziemienia należy wykonać miernikiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną.

6.4. Linia kablowa

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

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość 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.

6.5. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.6. Latarnie

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

6.7. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone 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 oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

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

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

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

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

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne ustalenia dotyczące obmiaru robót podano w D 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7

7.1. Jednostki obmiarowe

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m bieżący np. dla ułożenia kabli
- 1 sztuka dla urządzeń

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne ustalenia dotyczące odbioru robót podano w D 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8
Wykonanie Robót określonych w niniejszej SST podlega odbiorowi.

Należy uwzględnić następujące wymagania szczegółowe prze odbiorze:

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe,
- podłączenie przewodów odprowadzających instalacji odgromowej;
- wykonanie uziomów.

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

8.2.1. Dokumenty wymagane do odbioru wszystkich instalacji elektrycznych

- Dokumentacja powykonawcza podpisana przez wykonawcę robót z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie budowy.
- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza - dla sieci kablowych zewnętrznych,
- Dziennik Budowy (kopia) w części dotyczącej.
- Protokoły odbiorów częściowych (zanikających) lub potwierdzenia w Dzienniku Budowy (np. przy robotach zanikających - odbiór kabli przed ich zasypaniem).
- Świadectwa jakości oraz atesty zastosowanych materiałów (przewody, kable, oprawy, słupy, rozdzielnice, UPS-y i inne urządzenia, w tym użyte do montażu), protokoły dopuszczeń stosowania w RP, aprobaty techniczne, certyfikaty bezpieczeństwa, certyfikaty zgodności lub deklaracje zgodności z PN lub aprobatą techniczną. (komplet kart gwarancyjnych producenta).
- Instrukcje techniczno-eksploatacyjne i gwarancje w j. polskim dostarczone przez producenta lub wykonawcę na każdą instalację lub urządzenie.
- Instrukcja współpracy z Zakładem Energetycznym (jeśli jest to wymagane np. dla rozdzielni 15 kV transformatorów).
- Protokoły odbioru przez Zakład Energetyczny o ile zachodzi taka konieczność.
- Oświadczenie Kierownika Budowy o prawidłowym wykonaniu i zakończeniu robót zgodnie z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami i umową oraz o doprowadzeniu do

należytego stanu i porządku terenu budowy i sąsiedztwa (w razie korzystania z niego).

8.2.2. Dodatkowe dokumenty wymagane przy odbiorze robót kablowych niskiego napięcia.

Protokoły pomiarów ciągłości żył i rezystancji izolacji. Protokoły próby napięciem podwyższonym.

Protokół odbioru i przejęcia przez Zakład Energetyczny - jeżeli podlega odbiorowi Zakładu Energetycznego.

8.2.3. Dodatkowe dokumenty wymagane przy odbiorze rozdzielnic

Protokoły prób montażowych i rozruchowych.

Protokoły prób, pomiarów i badań (rezystancji izolacji, ochrony przeciwporażeniowej, napięcia itp.).

Protokół z prób uruchomienia urządzeń i telemechaniki.

8.2.4. Dodatkowe dokumenty wymagane przy odbiorze instalacji elektrycznych.

Protokoły pomiarów rezystancji izolacji obwodów, pętli zwarcia obwodów, uziemień (kable, przewody).

Protokoły pomiarów ochrony przeciwporażeniowej lub wyłączników ochronnych.

Protokoły pomiarów natężenia oświetlenia.

Protokoły pomiarów rezystancji uziemień prętowych instalacji odgromowej.

Protokoły z prób uruchomienia urządzeń elektrycznych (np.: rozdzielnic, agregatów, silników itp.).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ogólne wymagania dotyczące przepisów związanych podano w D 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 10

- 1) PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
- 2) PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe
- 3) 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
- 4) PN-EN 60598-02 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe.(zestaw norm)
- 5) PN-EN 60439-1-5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.(zbiór norm)
- 6) PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja

- 7) PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- 8) PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A
- 9) PN-IEC 884-1,2,3:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.
- 10) PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne
- 11) PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1)
- 12) PN-EN 10142:2003 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
- 13) PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi
- 14) PN-IEC 61024:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2: Zasady ogólne. Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych
- 15) PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne
- 16) PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne
- 17) PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- 18) PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- 19) PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- 20) PN-IEC 60364 –7 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.(zbiór norm)
- 21) PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
- 22) PN-EN-60298:2000/a11:2002(U) Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcia znamionowe powyżej 1 kV do 52 kV włącznie (Zmiana A11)
- 23) PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody
- 24) PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- 25) PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- 26) PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- 27) PN-EN 60664-1:2003(U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia
- 28) PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
- 29) PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- 30) PN-84/O-79101 Opakowania transportowe. Odporność na uszkodzenia mechaniczne opakowań o masie zawartości powyżej 150 kg. Wymagania i badania
- 31) PN-IEC 1084-1+A1 Systemy listew kablowych do instalacji elektrycznych
- 32) Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.

- 33) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robot budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- 34) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robot Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż
- 35) Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych

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