

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO PRZY
GIMNAZJUM KS. WACŁAWA RABCZYŃSKIEGO W WASILKOWIE
PRZY UL. MICKIEWICZA 2 NA CZĘŚCI DZIAŁEK 2564/2 I 2543 (UL. BIAŁOSTOCKA)
WRAZ Z DOZIEMNĄ INSTALACJĄ OŚWIETLENIOWĄ TERENU, ODWODNIENIEM
BOISK I PRZYŁĄCZEM KANALIZACJI DESZCZOWEJ. OBRĘB: 0013 WASILKÓW.
JEDNOSTKA: WASILKÓW.

INWESTOR:

**GMINA WASILKÓW
UL. BIAŁOSTOCKA 7, 16-010 WASILKÓW**

INWESTYCJA:

**PRZEBUDOWY BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO PRZY
GIMNAZJUM KS. WACŁAWA RABCZYŃSKIEGO W
WASILKOWIE PRZY UL. MICKIEWICZA 2**

ADRES:

ul. Mickiewicza 2, 16-010 wasilków

STADIUM:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA: PTASZYŃSKI ARCHITEKTURA Roman Ptaszyński
ul. dr I. Białówny 9/6, 15-437 Białystok**

Instalacje elektryczne:

Projektant:

mgr inż. Patryk Ujazdowski

MAZ/0261/PBE/15

Białystok 18.04.2017

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I.	OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	str.3
1.	Wstęp	str.3
2.	Materiały	str.4
3.	Sprzęt	str.6
4.	Transport	str.6
5.	Wykonanie robót	str.6
6.	Kontrola jakości robót	str.8
7.	Obmiar robót	str.9
8.	Odbiór robót	str.9
9.	Podstawa płatności	str.9
10.	Przepisy związane	str.10
II.	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	str.11
III.	UWAGI KOŃCOWE	str.11

KODY CPV:

CPV 45310000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
CPV 45316100-6	Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST	- ogólna specyfikacja techniczna
SST	- szczegółowa specyfikacja techniczna
ITB	- Instytut Techniki Budowlanej
ZE	- zakład energetyczny
PZJ	- program zapewnienia jakości
bhp	- bezpieczeństwo i higiena pracy
MGiE	- Ministerstwo Górnictwa i Energetyki
MBiPMB	- Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych

I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy instalacji elektrycznej, doziemnej nN oświetlenia zewnętrznego na potrzeby proj. zespołu boisk przy Gimnazjum w Wasilkowie.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania:

- budowy tablicy zasilająco-sterującej
- budowy instalacji doziemnych nN wraz z posadowieniem masztów oświetleniowych.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, a także specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera - inspektora nadzoru.

1.4.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w danych kontraktowych przekazuje wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennikiem budowy oraz z dwoma kompletami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

1.4.2. Dokumentacja techniczna kontraktu

Dokumentację stanowi wykaz dokumentów do przekazania wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu. Projekt budowy w zakresie urządzeń elektrycznych, Przedmiar robót (nakłady rzeczowe) robót elektrycznych, Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych.

1.4.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową

Wszystkie dokumenty przekazane wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- 2) dokumentacja projektowa
- 3) przedmiary robót (nakłady rzeczowe)

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem robót specjalistycznych w zakresie instalacji elektrycznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pomyłek w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta), który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z tymi dyspozycjami i wpłynie to na niezadowalającą jakość, to takie elementy będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty poprawione na koszt wykonawcy.

1.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest obowiązany do utrzymania ruchu publicznego w bezpośrednim sąsiedztwie terenu budowy, w okresie trwania kontraktu, aż do końcowego odbioru robót. Przed przystąpieniem do robót wykonawca przedstawi Inżynierowi (inspektorowi nadzoru) do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie prowadzenia prac remontowo-budowlanych. Wykonawca ma obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa na terenie placu budowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. 2003 nr 120 póź. 1126 (obowiązuje od 11 lipca 2003r.)

1.4.5. Odbiór frontu robót

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji elektrycznych doziemnych wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zlecniodawcy (generalny wykonawca; inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisaniem protokołu oraz wpisem do dziennika budowy. Wykonywanie robót instalacyjnych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy robót ogólnie budowlanych.

1.4.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych,

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

1.4.7. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane - od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez Inżyniera potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie zadawalającym aż do momentu końcowego odbioru. Jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien usunąć zaniedbania, nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.4.8. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normatywy i wytyczne które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne potrzebne dokumenty.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe winny być zgodne z normami PN-61/E-01002, PN-84/E-02051 i definicjami podanymi w „Wymaganiach ogólnych”.

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 Inżyniera.

2.2 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu, wykonawca przedstawi zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów, odpowiednie certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera. Zatwierdzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z tego źródła uzyskują zatwierdzenie. Wykonawca robót elektrycznych winien podać inżynierowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały takie zostaną przez wykonawcę usunięte z terenu prowadzenia prac budowlanych. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca prowadzi na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie opłaceniem.

2.4 Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjne - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.

Przykładowo: rury instalacyjne, kable, przewody oraz osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, a kable na bębnach bądź kręgach (krótkie odcinki). Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

2.5 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiałów w wykonywanych pracach, wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze, co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem lub wcześniej, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia badań. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody inżyniera (Inspektora Nadzoru).

2.6 Kable

Przy budowie zaprojektowanych instalacji elektrycznych, doziemnych nN należy stosować kable zgodne z niniejszą dokumentacją. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to do budowy elektrycznych instalacji doziemnych nN należy stosować kable typu: YAKY, YKY lub YKY(żo) wg PN-E-90401. Przekrój żył tychże kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych.

2.7 Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Przepusty uszczelnić przed wnikaniami wilgoci.

2.8 Maszty oświetleniowe

Maszty oświetleniowe powinny być dostosowane zgodnie z wymaganiami producenta dla konkretnego obiektu. Dla oświetlenia należy stosować maszty oświetleniowe stalowe umożliwiające zawieszenie opraw na odpowiedniej wysokości. Maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100. W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania tabliczek słupowych bezpiecznikowo- zaciskowych.

Stalowe maszty winny być wykonane z blachy stalowej, i powinny być ocynkowane na zewnątrz i wewnątrz. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B03200. Składowanie masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego. Maszty (i wysięgniki) stalowe nie powinny być składowane bezpośrednio na ziemi lub w sąsiedztwie materiałów proszkowych. Nie zalecane jest przechowywanie masztów przez dłuższy okres bez odpowiedniej wentylacji. Maszty z podstawą powinny być umieszczone na czystym i równym fundamencie.

2.9 Źródła światła i oprawy/naświetlacze

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia zewnętrznego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 60598-2-3:2002 oraz PN-EN 60061-1:2001. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie odpowiednich naświetlaczy. Naświetlacze powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy naświetlacze o konstrukcji zamkniętej, wysokim stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej i w I lub II klasie ochronności.

Elementy naświetlacza, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Naświetlacze powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% .

2.10 Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej zgodnej z zaleceniami producenta. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-B-03322. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” .

2.11 Przewody w słupach

Przewody powinny być na napięcie znamionowe 750 V, miedziane typu OWY lub YDYżo okrągłe z żyłą neutralną N koloru niebieskiego. Przekrój żył przewodów powinien zapewnić nieprzekroczenie dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej obciążalności prądowej długotrwałej i zwarciorowej.

2.12 Folia

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

2.13 Piasek

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

2.14 Obudowy kablowe i tablice/rozdzielnice

Obudowy powinny spełniać wymagania normy PN-EN 50298. Dostarczane obudowy muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji. Obudowy złącz kablowych (rozdzielnic) i ich fundamenty należy wykonać z arkusowego tłoczywa termoutwardzalnego typu SMC wzmacnianego włóknem szklanym, odpornego na promieniowanie UV, nie rozprzestrzeniającego płomienia, w kolorze popielato-szarym. Wymagany stopień ochrony obudowy IP 44. Wymagana odporność na uderzenia mechaniczne IK 10. Obudowy złącz kablowych (rozdzielnic) mają być dostarczane z kieszenią kablową podwyższającą część nadziemną fundamentu. Elementy obudowy złącza (rozdzielnic) wykonać jako karbowane w żeberka albo prążki. Obudowy mają mieć konstrukcje modułową umożliwiającą wymianę uszkodzonych elementów.

Widoczne i trwałe określenie poziomu zagłębienia fundamentu złącza w gruncie zrealizowane w sposób uniemożliwiający jego usunięcie. Obudowy powinny posiadać sprawną wentylację. Zamknięcie drzwiczek złącza wykonane co najmniej jako sześciopunktowe dla obudowy złącza o wysokości 800mm oraz co najmniej jako pięciopunktowe dla obudowy złącza o wysokości mniejszej niż 800mm. Określona wysokość nie obejmuje fundamentu złącza. Fundament powinien być wyposażony w kratę ustojową wykonaną z tworzywa sztucznego. Obudowy winny być zamykane na klucz – wyposażone w odpowiednie zamki.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do budowy urządzeń elektroenergetycznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do robót elektrycznych powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu:

- żuraw samochodowy
- samochód skrzyniowy
- samochód specjalny z platformą i balkonem
- przyczepa dłuźycowa
- samochód dostawczy.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykopy

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

Przy skrzyżowaniach z istn. i proj. infrastrukturą techniczną podziemną roboty wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności tak, by nie uszkodzić elementów w/w infrastruktury technicznej.

5.2. Montaż masztów

Masztły należy montować w sposób przewidziany przez producenta na fundamentach prefabrykowanych wkopanych uprzednio w grunt.

Dla masztów, dla których dokumentacja projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy pod podziemne części słupów należy wypełniać zaprawą cementową, której skład i właściwości zaakceptuje Inżynier. Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Na trzonie masztu zainstalować przewidziane belki poprzeczne.

5.3. Montaż naświetlaczy i poprzeczek

Montaż naświetlaczy i belek poprzecznych należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdy naświetlacz przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się naświetlacza). Naświetlacze montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających. Od tabliczki słupowej zainstalowanej we wnęce masztu do każdego naświetlacza należy prowadzić przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5mm². Przewody należy podłączyć pod zaciski naświetlacza. Naświetlacze należy mocować na poprzeczkach w sposób wskazany przez producenta, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Naświetlacze powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.4. Uziemienia ochronne i ochrona odgromowa

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Ochronę odgromową stanowi instalacja odgromowa wykonana z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4 poprzez połączenie masztów z specjalnie przygotowanym uziomem. Uziom szpilkowy łączyć z punktem uziemienia

za pomocą bednarki ocynkowanej. Bednarkę malować należy na żółto-zielono. Bednarkę łączyć z uziomem szpilkowym za pomocą uchwyty skręcanego miedziowanego. Zaleca się stosowanie uziemienia powierzchniowo-głębinnego z zastosowaniem bednarki ocynkowanej FeZn25x4mm i prętów miedziowanych. Rezystancja uziemienia $R_u \leq 10 \Omega$.

5.5. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

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

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,
 d - suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie,
 a - suma odległości pomiędzy kablami.

5.6. 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.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Temperatura otoczenia i kabla

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

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

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepłny, nie powinien przekraczać 5°C .

Zginanie kabli

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

- a) 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,
- b) 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.

Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable krzyżujące się z mediami podziemnymi należy układać w rurach osłonowych, a kable biegnące pod drogami nierozbieralnymi układać w rurach osłonowych wykonanych metodą przecisków. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Głębokość ułożenia kabla w gruncie mierzona od powierzchni gruntu (rzędnej projektowanej) do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 4% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

Końce kabli należy podłączyć do słupowych tabliczek bezpiecznikowych po uprzednim ich zarobieniu i zabezpieczeniu palczatką termokurczliwą.

5.7. Istniejące nawierzchnie

Istniejące nawierzchnie należy rozebrać ręcznie, a po wykonaniu prac ziemnych, należy doprowadzić je do stanu pierwotnego z wykorzystaniem zdemontowanych materiałów. W przypadku trawników należy odtworzyć ich pierwotny stan. W nawierzchniach asfaltowych należy wyciąć odpowiedni fragment w celu demontażu asfaltu, a po wykonaniu prac związanych z układaniem kabli i ustawianiem słupów, naprawić z wykorzystaniem nowych materiałów – masy bitumicznej. Pod istniejącymi drogami nierozbieralnymi kable należy prowadzić w przepustach kablowych montowanych pod nawierzchniami mechanicznie metodą przecisku, na głębokości min. 1,2m.

5.8. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne i działanie wilgoci. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko 1 kabel, w przypadku kabli zasilających oświetlenie i sygnalizacyjnych tego samego odbiornika dopuszcza się ich stykanie. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i ciał obcych.

5.9. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach i słupach. 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.

Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100m, 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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót elektrycznych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, których lokalizacja i rzędne posadowienia były zgodne z dokumentacją projektową.

6.3.2. Fundamenty i ustoje

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-73/B-06281.

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia.

6.3.3. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

6.3.4. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

6.3.5. 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 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3 – 0,5m.

6.3.6. 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.

6.3.7. 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 mierzonych wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

6.3.8. Pomiar rezystancji uziemienia

Pomiar rezystancji uziemienia uziomu powinien być wykonany odpowiednią metodą techniczną lub kompensacyjną. Rezystancję uziemień mierzy się prądem przemiennym.

Nie można wykonywać pomiarów rezystancji uziemień prądem stałym, gdyż siły elektromotoryczne powstające na stykach metal-elektrolit powodują błędy pomiarów, oraz ze względu na elektrolityczny charakter przewodności gruntu. Najczęściej do pomiaru rezystancji uziemienia uziomu używany jest induktorowy miernik do pomiaru uziemień IMU oparty na metodzie kompensacyjnej.

Największe dopuszczalne wartości rezystancji uziemienia wynoszą:

- a) dla uziomów poziomych, pionowych i mieszanych, słupów oraz stóp fundamentowych:
 - grunt średni: 10 Ω .

6.3.9. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 minut 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 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 minut badania w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

6.4. Badania po wykonaniu robót

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

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową dla elektrycznej instalacji doziemnej nN jest kilometr.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu elektrycznej instalacji oświetleniowej, doziemnej nN do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez miejscowy Rejon Energetyczny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za km instalacji elektrycznej doziemnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- przygotowanie, dostarczenie i wykorzystanie materiałów do robót,
- budowa i podłączenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
- PN-CEN/TR - 13201-1 Wybór klas oświetlenia
- PN-CEN/TR - 13201-2 Wymagania oświetleniowe
- PN-93/E-045000 Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne cynkowe
- PN-EN 50086-2-4:2002 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4
- PN-IEC-60364-4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
- PN-E-90184 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
- PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- PN-E-06305/00 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania
- PN-IEC-60364-6-61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- PN-IEC-06160/10 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia
- PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
- PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- BN-6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

10.2. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane. Dz. Ustaw nr 106, poz. 1126 z dnia 10.11.2000r.
- Ustawa – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz. 348 z dnia 10.11.2000r wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. Ustaw nr 43, poz. 430 z dnia 2.03.1999r.
- Zasady ochrony od przepięć i koordynacja izolacji sieci elektroenergetycznych ustanowione w 2001r przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r.
- Wytyczne technologii budowy linii kablowych nn oraz dobór osprzętu. Opracowanie: COBR „Elektromontaż”. Maj 1996r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Wyd. 1988r.

II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Lp.	Wyszczególnienie
1.	Rozdzielnica TZSO – kompletna, wyposażona wg schematów (rys. E3 i E4)
2.	Rozłącznik bezpiecznikowy R303 20A – doposażenie istn. RG w piwnicy
3.	Wyłącznik różnicowo-prądowy P302 25A
4.	Wyłącznik nadprądowy S301 B16A
5.	Kanał instalacyjny np. KI 60x60.1
6.	Kanał instalacyjny metalowy np. 60x60.1
7.	Kabel nN typu: YAKXs 5x10mm ²
8.	Kabel nN typu: YKY5x6mm ²
9.	Kabel nN typu: YKY3x4mm ²
10.	Przewód typu: YKY3x2,5mm ²
11.	Rura ochronna typu: DVK 75 Arot
12.	Uszczelniacz do rur DVK 75
13.	Izolbet A do impregnacji fundamentów
14.	Złącze słupowe TB-12 (2 i więcej opraw)+D01 6A
15.	Fundament F-120/43
16.	Słup oświetleniowy Antares P76 h=10m
17.	Poprzeczka do montażu naświetlaczy
18.	Oprawa PHILIPS BVP120 1xLED80/NW A
19.	Oprawa PHILIPS BVP130 1 xLED160-4S/740 A
20.	Oprawa PHILIPS BVP130 1 xLED260-4S/740 A
21.	Folia ostrzegawcza, niebieska
22.	Pięciopalczatka termokurczliwa
23.	Oznacznik / opaska kablowa
24.	Piasek nienormowany, bez gruzu i kamieni
25.	Bednarka FeZn25x4
26.	Uziom typu Galmar: - pręt 5/8" o długości 1,5m(12szt) + głowica(2szt) + złączka 5/8"(10szt) + grot stalowy 5/8"(2szt) + uchwyt końcowy 5/8"(2szt) + uchwyt krzyżowy 5/8" (2szt)

Pozostałe, drobne materiały, niezbędne do wykonania przedmiotowych robót w sposób kompletny i zgodny ze sztuką, dostarczy Wykonawca we własnym zakresie na plac budowy. Oczywiście braki materiałowe winny być zgłoszone przez Wykonawcę Inwestorowi i projektantowi na etapie wyceny robót.

III. UWAGI KOŃCOWE

Zawarte powyżej dyspozycje materiałowe są obowiązujące bezwzględnie. Każda potencjalna ich zmiana wymaga zgody autora projektu.