

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Opracowanie:	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ HALI SPORTOWEJ Z POM. TOWARZYSZĄCYMI, ŁĄCZNIKIEM I POM. PRZEDSZKOLNYMI.
Branża:	ELEKTRYCZNA
Inwestor:	GMINA SZELKÓW, STARY SZELKÓW 39, 06-220 SZELKÓW
Adres budowy:	STARY SZELKÓW, GM. SZELKÓW, DZIAŁKI NR 112/2 i 113

Opracował:	<i>mgr inż. Piotr Waclaw PIERSA</i> upr. nr ewid.: MAZ/0304/PWOE/04
Sprawdził:	<i>mgr inż. Kazimierz MITELSZTEDT</i> nr ewid.: 813/88/Os

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność projektanta i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych. Zastrzegam sobie prawa autorskie do niniejszego opracowania zgodnie z art. 1, 8, 16, 17 Ustawy o prawie autorskim z dn. 4 lutego 1994r. (Dz. U. Nr 24 poz. 83)

EGZ. NR

PDF

Ostrołęka, październik 2008

	2
1.1. Przedmiot ST	4
1.2. Zakres stosowania ST	4
1.3. Zakres robót objętych ST	4
1.4. Określenia podstawowe	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	6
2. <i>Materiały</i>	6
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	6
2.2. Rodzaje materiałów	6
2.2.1. Rozdzielnice elektryczne	6
2.2.2. Rury elektroinstalacyjne	7
2.2.3. Przewody instalacyjne	7
2.2.4. Kable elektroenergetyczne.....	7
2.2.5. Oprawy oświetleniowe	7
2.2.6. Odgałęźniki instalacyjne.....	8
2.2.7. Gniazda wtyczkowe.....	8
2.2.8. Łączniki	8
2.2.9. Ograniczniki przepięć.....	8
2.2.10. Inne materiały	8
2.2.11. Odbiór materiałów na budowie.....	9
2.2.12. Składowanie materiałów na budowie	9
3. <i>Sprzęt</i>	9
4. <i>Transport</i>	9
4.1. Ogólne wymagania.....	9
4.2. Transport kabli	10
5. <i>Wykonanie robót</i>	10
5.1. Wymagania ogólne.....	10
5.2. Trasowanie.....	10
5.3. Układanie kabli w rurach ochronnych, na drabinach i w kanałach	10
5.4. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów	10
5.5. Przejścia przez ściany i stropy	11
5.6. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.....	11
5.7. Układanie przewodów.....	11
5.8. Połączenia wyrównawcze	12
5.9. Łączenie przewodów	12
5.10. Przyłączenia odbiorników.....	12
5.11. Montaż rozdzielnic	13
5.12. Montaż instalacji odgromowej.....	13
5.13. Próby montażowe	13
6. <i>Kontrola jakości robót</i>	14
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	14
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót	14
6.3. Kontrola robót zanikających	14
6.4. Kontrola prawidłowości wykonania instalacji	14

7.	<i>Obmiar robót</i>	15
8.	<i>Odbiór robót</i>	15
8.1.	<i>Rodzaje odbiorów</i>	15
9.	<i>Podstawa płatności</i>	15
9.1.1.	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podane są w projekcie umowy.....	15
10.	<i>Przepisy związane</i>	16
10.1.	<i>Normy</i>	16
10.2.	<i>Ustawy i rozporządzenia</i>	18

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych wewnętrznych, oraz oprav oświetlenia terenu w hali sportowej wraz z pomieszczeniami towarzyszącymi, łącznikiem i pomieszczeniami przedszkolnymi w msc. Stary Szelków, gm. Szelków, działka nr 112/2 i 113.

Przedmiotem specyfikacji nie jest przyłącze do sieci energetyki zawodowej, które to przyłącze jest istniejące.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych w budynkach.

Zakres robót obejmuje:

- wytyczeniem trasy kabli
- wykonaniem wykopów i przekopów
- odszukanie kabli obecnie zasilających oprawy oświetlenia zewnętrznego
- wykonaniem rozbiórek i napraw nawierzchni jezdni i chodników
- wykonanie przepustów kablowych pod drogami i placami i ciągami pieszymi
- ułożenie projektowanych energetycznych kabli 0,4kV dla zasilania opraw oświetlenia zewnętrznego
- wykonaniem osłon na kable przy skrzyżowaniach z projektowanym i istniejącym uzbrojeniem terenu
- wykonaniem instalacji ochronnych w tym sieci uziemień na terenie
- wykonanie prób i pomiarów w zakresie opracowania
- montaż tablic elektrycznych
- montaż rur elektroinstalacyjnych
- montaż wewnętrznych linii zasilających rozdzielnice
- instalację elektryczną oświetleniową

- instalację elektryczną gniazd wtyczkowych
- instalacje elektryczne siłowe
- instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych
- instalację odgromową

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry

Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Sieć uziemiająca - instalacja uziemienia przewodu PE oraz połączenia uziomów budynków i obiektów zrealizowana poprzez ułożenie w fundamencie bednarki ocynkowanej. Norma PN-IEC 61024-1 i PN-IEC 60364-5-54.

Rozdzielnica – zespół urządzeń elektrycznych złożony z: aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej, szyn zbiorczych, odpowiednich połączeń elektrycznych, elementów izolacyjnych, konstrukcji mechanicznej i osłon. Musi ona spełniać wymagania następujących norm: PN-IEC 439:1994; PN-IEC 664:1998; PN-E-05163:2002; PN-EN-60947-1:2002; PN-EN-60947-7-1:2001; PN-EN-60947-7-2:2002; PN-88/E-08501; PN-93/E-06150.30.

Wyrobem budowlanym - jest wyrób (rzecz ruchoma bez względu na stopień jej przetworzenia przeznaczona do wprowadzenia do obrotu), wytwor-

rzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową. art. 3, pkt 18 Prawa Budowlanego (Dz.U.2000.106.1126).

IP – kod oznaczający stopień ochrony obudowy zgodnie z normą PN-92/E-08106.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi przepisami i odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane powinny posiadać przed ich zastosowaniem, atesty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania, zgodnie z art. 10 Prawa Budowlanego (Dz.U. 2000.106.1126). Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inwestora Nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. Rozdzielnice elektryczne

Wyposażenie projektowe indywidualnie wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej. Parametry techniczne, budowę rozdzielnic, układ połączeń oraz stopień ochrony podano w dokumentacji technicznej. Stosować rozdzielnice skrzynkowe węgkowa o stopniu ochrony IP-20 i obciążalności szyn zbiorczych 160 A. Wszystkie rozdzielnice o I>60A muszą posiadać układ szyn zbiorczych L1,L2,L3 250A oraz szyny N i PE.

Tablice elektryczne będą wyposażone w typowe elementy zabezpieczające lub wykonawcze dobrej klasy europejskiej. Jako elementy zabezpieczające stosować kompaktowe wyłączniki z członem przeciążeniowym, zwarciowym i różnicowo-prądowym, małogabarytowe bezpieczniki topikowe, wyłączniki różnicowoprądowe o działaniu bezpośrednim oraz nadmiarowe

wyłączniki instalacyjne. Szyny tablicy sali gimnastycznej „TSG” zabezpieczyć przed przepięciami ochronnikami kategorii B+C.

Tablice wykonać w układzie TN-S z oddzielnymi szynami PE i N.

Przewidzieć należy dodatkowe miejsce na odpływy rezerwowe. Obudowy rozdzielnic montowanych we wnękach wyposażać w elementy maskujące szczelinę przy ścianie.

2.2.2. Rury elektroinstalacyjne

W części budynku przewody układane będą w rurkach elektroinstalacyjnych. Trasę tą należy wykonać z rur podanych w kosztorysie. Punkty podparcia wg potrzeb, lecz nie mniej niż 1,5m. W uzasadnionych przypadkach stosować listwy elektroinstalacyjne z tworzyw sztucznych po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

2.2.3. Przewody instalacyjne

O izolacji polwinitowej i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe 450/750V z żyłami miedzianymi i ilości żył 1–5 o izolacji polwinitowej według: PN-87/E-90060; PN-88/E-90160; PN-89/E-04160.16; PN-90/E-05023; PN-83/E-90150.

2.2.4. Kable elektroenergetyczne

Miedziane zgodne z normami: PN-83/E-90150; PN-93/E-90401; PN-90/E-06401.01; PN-90/E-06401.02.

2.2.5. Oprawy oświetleniowe

Wszystkie oprawy muszą spełniać warunki określone w art.13 Ustawy o badaniach i certyfikacji (Dz.U.1993.55.250) oraz art.10 Prawa Budowlanego (Dz.U.2000.106.1126).

Oznaczenia według projektu wykonawczego.

Przewiduje się zastosowanie opraw:

Oznaczenie	Zastosowana oprawa
A	AMETYST 1x28W OPAL "AGA LIGHT"
B	AMETYST 1x38W OPAL "AGA LIGHT"
C	CENTURA-2 TCS 160 2x36W C3 "PHILIPS"
D	CENTURA-2 TCS 160 2x58W C3 "PHILIPS"
E	MODELLE TCS 125 2x18W CON O "PHILIPS"
F	MODELLE TCS 125 2x36W CON O "PHILIPS"
G	MODELLE TCS 125 2x58W CON O "PHILIPS"
H	OPH 250,001 "ELGO"
I	PACYFIC TCW 215 2x36W CON "PHILIPS"
J	PACYFIC TCW 215 2x18W CON "PHILIPS"
K	OPRAWA Z PIKTOGRAMEM DROGI EWAKUACYJNEJ 2h

L	PD.150 H "ESSYSTEM"
AW	OPRAWY Z MODUŁEM AWARYJNYM 2h

UWAGI:

1. Typy i kolorystykę opraw bezwzględnie uzgodnić przed zakupem z Inwestorem.
2. Stosować świetlówki o oddawaniu barw RA=90-100.

2.2.6. Odgałęźniki instalacyjne

W obudowie z tworzywa PCW z zaciskami do 2,5mm², 400V (w tym do instalacji szczelnych). Puszki instalacyjne – końcowe o średnicy 60mm pogłębione i rozgałęźne o średnicy 80mm

Puszki i odgałęźniki muszą być zgodne z normami: PN-E 93207:1998; PN-E 93208:1997; PN-IEC 60998-1:2001; PN-IEC 60998-2-5:2001. PN-EN 60998-2:2001. PN-E 93208:1997.

W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt IP44.

2.2.7. Gniazda wtyczkowe

Gniazda wtyczkowe podtynkowe IP20 dwubiegunowe z uziemieniem 10/16A, 250V.

W przypadku zastosowania gniazda 3-fazowego stosować gniazda wtyczkowe 16A, 400V, 3 – fazowe, IP44, pięciostykowe do mocowania na cegle lub betonie.

Wszystkie montowane gniazda wtyczkowe muszą być zgodne z normami: PN-IEC 884:1996; PN-E-93201:1997.

2.2.8. Łączniki

16A, 250 V IP20 jednobiegunowe, grupowe, schodowe 6A, 250V do mocowania w puszkach pod tynkiem . Łączniki 16A, 250 V IP44, do mocowania na cegle lub betonie.

Łączniki muszą być zgodne z normą PN-EN 60998-1:2001; PN-83/E 93152; PN-IEC 60669-1:2000.

2.2.9. Ograniczniki przepięć

Stosować ograniczniki jednopolowe tworzące układ ochronników drugiego stopnia. Powinny mieć one następujące parametry:

Napięcie obniżone	1,2kV
Najwyższe napięcie robocze	230-440V
Znamionowy prąd wyładowczy	15kA
Graniczny prąd wyładowczy	40kA

Ograniczniki przepięć powinny być zgodne z normą PN-EN 60099:1999.

2.2.10. Inne materiały

Rury winidurkowe instalacyjne o średnicy wg dyspozycji podanych w kosztorysie ślepym.

Drut stalowy ocynkowany o średnicy 6mm

Płaskownik stalowy i ocynkowany 30x4mm

Złącza kontrolne instalacji piorunochronnej

2.2.11. Odbiór materiałów na budowie

- materiały takie jak: tablicę TSG, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi atestami, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego
- dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy w przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem – poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót

2.2.12. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów na budowie powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych, należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. Sprzęt

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych oraz budowy sieci kablowej i oświetlenia terenu przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9t
- spawarka transformatorowa do 500A
- elektronarzędzia

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, oraz środowisko.

Prace budowlane będą wykonywane ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz używany zgodnie z jego przeznaczeniem.

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 robot zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport kabli

Zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnych przyczepach; dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach.

Kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4 °C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z określonym wyżej zakresem prac.

5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać:

- odszukania trasy istniejących energetycznych linii 0,4kV
- odszukania trasy istniejącego uzbrojenia terenu
- trasowania budowanych linii kablowych n.n. oraz sieci uziemień.

Trasa instalacji elektrycznych wewnętrznych powinna przebiegać bezkolidyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami.

Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji.

Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.3. Układanie kabli w rurach ochronnych, na drabinach i w kanałach

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1.5-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych a także na drabinach kablowych nie powinny opierać się o krawędzie.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

5.4. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i chwytaki przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i

technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

5.5. 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 przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych strefach pożarowych powinny być wykonywane w sposób ognioszczelny, zapewniający wytrzymałość ogniową odpowiednią dla danej przegrody.
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami, jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

5.6. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Wymogi Prawa Budowlanego nakazują stosowanie instalacji elektrycznej wykonanej w systemie TN-S przewodami 3 lub 5-żyłowymi z oddzielnymi szynami PE i N.

Instalacje elektryczne wykonać przewodami miedzianymi, ilości i przekroje żył podano w projekcie wykonawczym. Izolacja przewodów 750 V.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami miedzianymi YDYżo 2/3/4/5x1,5/2,5mm² a obwody gniazd wtyczkowych przewodami YDYżo 3x2,5mm².

Przewody układać na ścianach murowanych p/t, w ścianach gipsowych i na drewnianych belkach stropu w rurkach RL.

Wyłączniki oświetlenia instalować na wys. 1,3m. Na korytarzach i w sanitariatach instalację gniazd wtyczkowych wykonać w tynku lub w ścianach z płyt gipsowych w rurkach RL. Gniazda instalować na wysokości: 0,3m, sanitariaty na wysokości 1,7 m. Instalacje siłowe wykonać wg. zasad jak wyżej. W sanitariatach stosować osprzęt IP44 a w pozostałych przypadkach IP20. W instalacjach oświetleniowych stosować pogłębione puszkę pod wyłączniki wykorzystywane do rozgałęzień. Unikać stosowania puszek rozgałęźnych.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy lub zabetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

5.7. Układanie przewodów

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

Ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy:

- przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie: zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytkach wraz z założeniem pokryw.

Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie: zamontowanie listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.

5.8. Połączenia wyrównawcze

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszystkie instalacje wchodzące w skład obiektu. W pomieszczeniach sanitarnych wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przez połączenie do wspólnego zacisku przewodem LgYżo 4 mm² wszystkich przewodzących elementów jak armatura sanitarna, kanały wentylacyjne itp.

5.9. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inwestora.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.10. Przyłączenia odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio od odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięcia lub przemieszczeń.

Połączenia te należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi

5.11. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice montować we wnękach w miejscach wskazanych na planie.

Po zamontowaniu urządzeń należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

Wszystkie rozdzielnice o $I > 60A$ muszą posiadać układ szyn zbiorczych L1, L2, L3 250A oraz szyny N i PE.

5.12. Montaż instalacji odgromowej

a) zwody poziome

Sztuczne zwody odgromowe należy instalować na stałe przy użyciu wsporników do naprężania. Wymiary poprzeczne powinny być zgodne z normą ($d=6mm$). Zwody poziome należy instalować, co najmniej 10 cm od powierzchni dachu przy niepalnych i trudno zapalnych.

b) przewody odprowadzające

Przewody odprowadzające wykonać jako p/t w rurce RL18 o ściance min. 5mm.

Przewody odprowadzające powinny być prowadzone po najkrótszej trasie pomiędzy zwodem, a przewodem uziemiającym. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonywać przy pomocy złączy probierczych.

c) uziomy

Uziomy sztuczne należy wykonywać jako uziomy fundamentowe wykonane płaskownikiem Fe30x4 mm. Do uziomu należy połączyć wszystkie pobliskie podziemne urządzenia metalowe.

5.13. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary pętli zwarciovych
- pomiary rezystancji uziemień
- próby funkcjonalne

6. Kontrola jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem, wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów natężenia oświetlenia w pomieszczeniach biurowych, lekcyjnych, technicznych i ciągach komunikacyjnych, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badania. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora i Użytkownika.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót. Wykonawca powinien uzyskać od Producentów atesty stosowanych materiałów.

6.3. Kontrola robót zanikających

Odbiorowi częściowemu podlegają instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem oraz inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia. Usterki wykryte powinny być wpisane do dziennika budowy. Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowego montażu.

6.4. Kontrola prawidłowości wykonania instalacji

Wszystkie instalacje muszą być wykonane zgodnie z wieloarkusową normą PN-IEC 60364.

Prawidłowość wykonania robót instalacji elektrycznych należy potwierdzić sprawdzeniami odbiorczymi zgodnie z normą PN-IEC-60364-6-61:2000.

7. Obmiar robót

Obmiaru robót dokonać w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jednostką obmiarową jest:

- dla rozdzielnic i tablic rozdzielczych	1kpl (1szt)
- dla korytek kablowych, drabinek kablowych i rur	1m
- dla przewodów i kabli	1m
- dla przewodów szynowych	1m
- dla osprzętu instalacyjnego	1szt
- dla opraw oświetleniowych	1kpl
- dla uziemień i instalacji odgromowej	1m
- dla pomiarów i prób	1pomiar

8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.1. Rodzaje odbiorów

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiór ostateczny
- odbiór pogwarancyjny

9. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów po montażowych.

9.1.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podane są w projekcie umowy

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg rozdz. 7.

Cena jednostkowa obejmuje:

1. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych
 - montaż korytek instalacyjnych oraz rur instalacyjnych wraz z ułożeniem przewodów
 - wykonanie bruzd i przebić
 - montaż osprzętu instalacyjnego
 - montaż i kompletację opraw oświetleniowych
 - pomiary i próby
2. Instalacja siłowa
 - montaż korytek instalacyjnych oraz rur instalacyjnych wraz z ułożeniem przewodów i kabli
 - wykonanie bruzd i przebić
 - montaż osprzętu instalacyjnego
 - pomiary i próby
3. Wewnętrzne linie zasilające

- montaż korytek instalacyjnych oraz rur instalacyjnych wraz z ułożeniem przewodów i kabli
 - wykonanie bruzd i przebić
 - montaż szynoprzewodów wraz z osprzętem zasilającym i odgałęźnym
 - pomiary i próby
4. Tablice rozdzielcze
- prefabrykacja tablic rozdzielczych
 - montaż prefabrykowanych tablic rozdzielczych i rozdzielnic wraz z przygotowaniem podłoża
 - pomiary i próby
5. Instalacja uziemiająca, odgromowa i połączeń wyrównawczych
- montaż zwodów poziomych i pionowych, przewodów odprowadzających, złącz kontrolnych
 - instalacji odgromowej
 - wykonanie uziomów powierzchniowych i fundamentowych
 - montaż osprzętu instalacyjnego
 - pomiary i próby

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
2. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
3. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
4. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
5. PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
6. PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie
7. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - -środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
8. PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
9. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed

- przebiegami - Ochrona przed przebiegami atmosferycznymi lub łączeniowymi
10. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - -środki ochrony przed prądem przetężeniowym
 11. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
 12. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
 13. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
 14. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
 15. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
 16. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
 17. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze
 18. PN-IEC 439-3+A1:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe
 19. PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania
 20. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
 21. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
 22. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
 23. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 24. PN-90/E-06401/01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV.
 25. PN-90/E-06401/02, 04, 05 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył, mufy kablowe, głowice wężowe na napięcie poniżej 0.6/1 kV.
 26. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej. Ogólne wymagania i badania.
 27. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania po montażowych badaniach odbiorczych

28. PN-IEC 60364-4- arkusze 41, 42, 43, 45, 47, 473, 54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa, przed skutkami oddziaływania cieplnego, przed prądem przetężeniowym, przed obniżeniem napięcia, środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, środki ochrony przed prądem przetężeniowym, Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
29. PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
30. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
31. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
32. PN-68/B-06050 Geotechnika - Roboty ziemne - wymagania ogólna
33. PN-EN 60439-5:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 5: Wymagania szczegółowe dotyczące zestawów napowietrznych przeznaczonych do instalowania w miejscach ogólnie dostępnych - Kablowe rozdzielnice szafowe (CDCs) do rozdziału energii w sieciach

10.2. Ustawy i rozporządzenia

1. Dz.U. 00.106.1126 USTAWA z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity)
2. Dz.U. 93.55.250 USTAWA z dnia 3 kwietnia 1993r. O badaniach i certyfikacji.
3. Dz.U. 01.80.867 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU REGIONALNEGO I BUDOWNICTWA z dnia 13 lipca 2001r. w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.
4. Dz.U.01.138.1555 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 19 listopada 2001r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.
5. Dz.U.00.5.53 ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 9 listopada 1999r. sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności.
6. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r
7. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
8. Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. Dz. Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985 r.
9. Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r. z uzupełnieniami
10. Dz. Ustaw 93.55.250 USTAWA z dn. 03.04.1993 „O badaniach i certyfikacji”
11. Dz.U.01.138.1555 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.

12. Dz.U.00.5.53 ROZPORZĄDZENIE RADY MINISTRÓW z dnia 9 listopada 1999 r. sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności.