

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ZWIĄZANYCH
Z WYKONANIEM INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ
I OŚWIETLENIA WE WNĘTRZU BAZYLIKI MARIACKIEJ
W GDAŃSKU**

Inwestor: Parafia pw. Wniebowzięcia
Najświętszej Marii Panny
ul. Podkramarska 5
80-834 Gdańsk

Obiekt: KONKATEDRALNA BAZYLIKA
WNIEBOWZIĘCIA NMP
W GDAŃSKU

Lokalizacja: Gdańsk, ul. Podkramarska 5

Opracował: Krzysztof Paluch nr upr. 1693/Gd/84

Data: wrzesień 2017

Spis treści

1. Zawartość:

1. Wstęp
- 1.1. Przedmiot ST
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. Materiały

- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
- 2.2. Rodzaje materiałów
 - 2.2.1. Rozdzielnice elektryczne
 - 2.2.2. Kanały kablowe
 - 2.2.3. Przewody instalacyjne
 - 2.2.4. Kable elektroenergetyczne
 - 2.2.5. Puszki i odgałęźniki instalacyjne
 - 2.2.6. Gniazda wtyczkowe
 - 2.2.7. Łączniki
 - 2.2.8. Kanalizacja kablowa
 - 2.2.9. (uszka podłogow
 - 2.2.10. Przepust kablowy
 - 2.2.11. Ograniczniki przepięć
 - 2.2.12. Inne materiały
- 2.3. Odbiór materiałów na budowie
- 2.2.4. Składowanie materiałów na budowie

3. Sprzęt

4. Transport

- 4.1. Ogólne wymagania
- 4.2. Transport materiałów

5. Wykonanie robót

- 5.1. Wymagania ogólne
- 5.1. Roboty demontażowe
- 5.3. Trasowanie
- 5.4. Układanie kanalizacji pierwotnej

- 5.5. Przejścia przez ściany i stropy
- 5.6. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych
- 5.7. Układanie przewodów
- 5.8. Budowa studni kanalizacji kablowej
- 5.9. Łączenie przewodów
- 5.10. Przyłączenia odbiorników
- 5.11. Montaż rozdzielnic
- 5.12. Próby montażowe
- 5.13. Wymagania przy wykonywaniu pomiarów

6. Kontrola jakości robót

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.2. Badania rozdzielnic
- 6.3. Linia kablowa
- 6.4. Sprawdzenie ciągłości żył
- 6.5. Pomiar rezystancji
- 6.6. Instalacja przeciwporażeniowa
- 6.7. Dokumentacja do odbioru końcowego
- 6.8. Kontrola robót zanikających
- 6.9. Kontrola prawidłowości wykonania instalacji

7. Obmiar robót

8. Odbiór robót

- 8.1. Rodzaje odbiorów

9. Podstawa płatności

- 9.1. Warunki i zasady płatności

10. Przepisy związane

- 10.1. Normy
- 10.2. Ustawy i rozporządzenia

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej i oświetlenia wnętrza Konkatedralnej Bazyliki Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny w Gdańsku, ul. Podkramarska 5.

1.2. Zakres stosowania SST

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 wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej i oświetlenia wnętrza Konkatedralnej Bazyliki Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny w Gdańsku, ul. Podkramarska 5.

Zakres robót obejmuje:

1.3.1. Roboty demontażowe i pomocnicze

W zakres prac demontażowych wchodzi:

- demontaż opraw
- demontaż wyięgników
- demontaż puszek łączeniowych
- demontaż kabli i przewodów
- demontaż rozdzielnic elektrycznych
- demontaż aparatów elektrycznych
- demontaż posadzki

1.3.2. Roboty montażowe

W zakres prac montażowych wchodzi:

- montaż rozdzielnic elektrycznych
- montaż kanałów instalacyjnych
- montaż słupków instalacyjnych
- montaż wewnętrznych linii zasilających rozdzielnice
- instalację elektryczną oświetleniową
- instalację elektryczną gniazd wtyczkowych
- instalacje elektryczne siłowe
- instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych

- instalacje sterownicze
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych
- ułożenie rur ochronnych dla kabli
- zasypanie warstwą piasku rur w rowach kablowych
- montaż studzienek i puszek rewizyjnych kanalizacji kablowej
- wciąganie kabla do rur ochronnych
- montaż szynoprzewodów
- montaż uziomów poziomych
- montaż rozdzielnic elektrycznych
- montaż aparatów elektrycznych – modułowych

1.3.3. Roboty pomiarowe i regulacyjne

W zakres prac wchodzi:

- regulacja i ustawienie kierunków strumieni światła opraw
- prace pomiarowe instalacji elektrycznej
- prace pomiarowe natężenia oświetlenia
- geodezyjne pomiary powykonawcze

1.4. Określenia podstawowe

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-IEC439.1994; 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), wytworzony 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 Specyfikacjami Technicznymi.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie ich właściwości i zgodności z dokumentacją projektową. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. Rozdzielnice elektryczne

Wyposażenie zaprojektowano indywidualnie wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej. Parametry techniczne, budowę rozdzielnic, układ połączeń oraz stopień ochrony podano w dokumentacji technicznej. Stosować rozdzielnice skrzynkowe szafy wolnostojące oraz wnekowe o stopniu ochrony IP-20 oraz IP-44 i obciążalności szyn zbiorczych do 63 A. Wszystkie rozdzielnice o $J > 60A$ muszą posiadać układ szyn zbiorczych L1,L2,L3 63A oraz szyny N i PE.

Rozdzielnice będą wyposażona w typowe elementy zabezpieczające lub wykonawcze dobrej klasy europejskiej. Jako elementy zabezpieczające stosować kompaktowe wyłączniki z członem przeciążeniowym, zwarciovym i różnicowo-prądowym, małogabarytowe bezpieczniki topikowe, wyłączniki różnicowoprądowe o działaniu bezpośrednim oraz nadmiarowe wyłączniki instalacyjne. W rozdzielnicach zamontowane będą elementy sterowania oświetleniem. Szyny rozdzielnic zabezpieczyć przed przepięciami ochronnikami. Rozdzielnice wykonać w układzie TN-S z szynami PE i N.

Parametry techniczne, budowę rozdzielnic podano w dokumentacji technicznej:

Obudowy rozdzielnic stanowią element pomocnicze przy budowie rozdzielnic elektrycznych (samodzielnie nie są elementem instalacji elektrycznej); spełniają rolę zabezpieczającą przed dotykiem elementów pod napięciem, są elementem łączącym podzespoły rozdzielnicy, chronią przed przedostawaniem się do wewnątrz ciał obcych. Stopień ochrony w zależności od typu obiektu technologicznego IP40, IP54 lub IP65. Wymagania ogólne dotyczące pustych obudów rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych podane są w PN-EN 50298:2004, PN-EN 62208:2005 (U). Przewiduje się montaż nowych rozdzielnic w wykonaniu szafowym, metalowych. Aparatura sterowniczo-sygnalizacyjna ukryta będzie za otwieranymi drzwiami.

Przygotowanie zabudowy wyposażenia rozdzielnic wykonać należy zgodnie z wytycznymi producenta obudów. Listwy oraz linki przewodów uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami, zgodnie z PN-EN 60446:2004.

Wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic, zestaw elementów wewnętrznych rozdzielnic wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy wszystkie zaprojektowane elementy wyposażenia wewnętrznego posiadają nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności. Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników elementów wewnętrznych rozdzielnic, które wymieniane są jako marka referencyjna. Osprzęt ten należy montować do obudowy za pomocą: płyty montażowej lub płyty zabudowy, szyn lub belek nośnych zunifikowanych lub zaprojektowanych, półek i szuflad. Połączenia wewnętrzne elementów należy wykonywać za pomocą: szyn poprzez zaciski szynowe, szyn elastycznych, zacisków przyłączeniowych lub przewodów. Przewody o przekroju żyły do 2,5-4mm² należy ocynować, natomiast na przewody przekroje powyżej 4mm² należy montować końcówki kablowe wg instrukcji producenta.

Rozdzielnice wyposażać w typowe elementy modułowe; zabezpieczające lub wykonawcze dobrej klasy europejskiej. Jako elementy zabezpieczające stosować kompaktowe wyłączniki z członem przeciążeniowym, zwarciovym, małogabarytowe bezpieczniki topikowe, oraz nadmiarowe wyłączniki instalacyjne. W rozdzielnicach zamontowane będą elementy sterowania oświetleniem i ogrzewaniem pomieszczeń. Obwody rozdzielnic zabezpieczyć przed przepięciami ochronnikami. Rozdzielnice wykonać w układzie TNS z szynami PE i N. Przewidzieć należy odpływy rezerwowe jak na schematach rozdzielnic.

2.2.2. Korytka kablowe

Stosować korytka z metalowe z pokrywami oraz z elementami wsporczymi, malować proszkowo na kolor uzgodniony z Inwestorem.

2.2.3. Przewody instalacyjne

Układać przewody w izolacji polwinitowej i powłoce poliwinitowej na napięcie znamionowe 450/750V z żyłami miedzianymi o przekroju do 10mm² i ilości żył 1-5 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 -

Przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią. normy: PN-83/E-90150; PN-93/E-90401; PN-90/E-06401.01; PN-90/E-06401.02.

2.2.5. Puszki i odgałęźniki instalacyjne

Odgałęźniki stosować 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 IP-44.

2.2.6. Gniazda wtykowe

Gniazda wtykowe podtynkowe IP-20 dwubiegunowe z uziemieniem 10/16A,250V.

Gniazda wtykowe dwubiegunowe IP-20 z uziemieniem 10/16A, 250V do wbudowania w puszkach podłogowe. Gniazda wtykowe 16A, 32A 500V, 3 - fazowe, IP-44, pięciostykowe. Wszystkie montowane gniazda wtykowe muszą być zgodne z normami: PN-IEC 884:1996; PN-E-93201.1997.

2.2.7. Łączniki

Stosować łączniki 16A, 250V, IP20 jednobiegunowe, grupowe, przyciskowe 6A, 250V do mocowania w puszkach pod tynkiem. Łączniki 16A, 250V, 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.

2.2.8. Kanalizacja kablowa

Zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami-puszkami podłogowymi instalacyjnymi i rewizyjnymi przeznaczony do prowadzenia kabli i przewodów. Stosować rozwiązania systemowe montaż wg. instrukcji producenta oraz dokumentacji projektowej.

2.2.9. Puszka podłogowa

Pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kanałów instalacyjnych, podłogowych w celu umożliwienia, montażu osprzętu instalacyjnego oraz wciągania kabli i przewodów.

2.2.10. Przepust kablowy

Konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem luku elektrycznego.

2.2.11. Ograniczniki przepięć

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

- Napięcie obniżone 1,5kV
- Najwyższe napięcie robocze 230-440V

- Znamionowy prąd wyładowczy 15kA
- Graniczny prąd wyładowczy 40kA
- Ograniczniki przepięć powinny być zgodne z normą PN-EN 60099:1999.

2.2.12. Inne materiały

Rury HDPE instalacyjne gładkie o średnicy wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać obowiązującym normom PN i BN, oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości (aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp.) należy dostarczać ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) Robot.

2.4. 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.

Materiały takie jak przewody, źródła światła, oprawy, rozdzielnice, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe, oraz słupy mogą być składowane na placu budowy w miejscach nienarażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

3. Sprzęt

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 powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz używany zgodnie z jego przeznaczeniem. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9t
- rusztowania przesuwne typu MP
- rusztowania stojakowe przyścienne
- betoniarka
- spawarka transformatorowa do 500A
- elektronarzędzia

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportu materiałów, elementów i urządzeń niezbędnych do wykonania zamierzonych prac.

W czasie transportu przewożone materiały należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem i możliwością uszkodzeń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca powinien korzystać z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewozu kabli.

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

Zaleca się dostarczenie urządzeń i konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego.

Transport kabli należy wykonać z zachowaniem następujących warunków:

- 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 +4⁰ C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla
 - Zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami na samochodach skrzyniowych lub przyczepach. Bębny z kablami przewożone na samochodach skrzyniowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz i przymocowane do dna skrzyni tak, aby nie mogły się przetaczać lub przesuwac.
 - Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia kabla
 - Załadunek i wyładunek bębnow z kablem należy wykonać przy pomocy żurawia
- Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia kabla

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy i bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy i bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.2. Roboty demontażowe

Demontaż istniejących odcinków linii kablowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu opraw i linii kablowych w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż.

Demontaż urządzeń nie może spowodować zniszczenia innych urządzeń lub elementów obiektu. W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić odcinki linii kablowych bez ich demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca przekaże nieodpłatnie użytkownikowi zdemontowane materiały.

5.2.1. Roboty demontażowe rozdzielnic

Demontaż rozdzielnic obejmuje:

- demontaż konstrukcji wsporczych
- demontaż obudów rozdzielnic
- demontaż aparatów i urządzeń wyposażenia rozdzielnic
- odłączenie przewodów
- zabezpieczenie odłączonych przewodów do ponownego podłączenia
- demontaż nieczynnych przewodów oraz osprzętu instalacyjnego
- transport zdemontowanych elementów na zewnątrz
- naprawy i uzupełnienia tynków, posadzek i pokryw kanałów
- transport zewnętrzny - do punktów utylizacji

Demontaż rozdzielnic i urządzeń nie może spowodować zniszczenia innych urządzeń, oraz elementów wyposażenia.

Wykonawca ma obowiązek przekazania Inspektorowi Nadzoru protokołów utylizacyjnych.

Ewentualne materiały z demontażu, które mogą być użyte do dalszej eksploatacji przez Inwestora, wskazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawca przekaże protokolarnie.

5.2.2. Demontaż instalacji elektrycznej

Demontaż instalacji elektrycznej wewnętrznej obejmuje:

- demontaż przewodów
- demontaż osprzętu instalacyjnego (puszki, łączniki, gniazda)
- demontaż korytek kablowych
- demontaż elementów wsporczych
- naprawy i uzupełnienia tynków, po zdemontowanej instalacji
- transport zdemontowanych elementów rozdzielnic na placu budowy
- transport zewnętrzny - do punktów utylizacji

Demontaż instalacji nie może spowodować zniszczenia innych urządzeń, oraz elementów wyposażenia a szczególnie substancji zabytkowej.

Wykonawca ma obowiązek przekazania Inspektorowi Nadzoru protokołów utylizacyjnych.

Ewentualne materiały z demontażu, które mogą być użyte do dalszej eksploatacji przez Inwestora, wskazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawca przekaże protokolarnie.

5.3. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami. Powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.4. Układanie kanalizacji pierwotnej

Układanie rur kanalizacji pierwotnej należy wykonywać układając na dno wykopu 2 rury w jednej warstwie połączonych przekładkami dystansowymi z tworzywa sztucznego. Jeżeli nie ma następnych warstw, ułożone rury należy zasypać. W wypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianą ziemią i lekko ubić, polewając wodą, w celu dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Dla zapewnienia spistości wielootworowego ciągu kanalizacji szczeliny między rurami należy w odległościach nie mniejszych od 20 m wypełnić masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości 0,8 m. Uszczelnianie końców rur powinno być wykonane zgodnie z ZN - 96 / TPSA - 021. Złącza rur należy wykonywać zgodnie z ZN - 96 / TPSA - 020. Kanalizacja kablowa odcinków rur polietylenowych - przy temperaturze nie niższej od - 100C.

W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny. Wykopy należy zasypywać po ułożeniu całego ciągu rur pomiędzy dwiema studniami. Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 20 cm, przy czym ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić $Is \leq 0,97$ wg. PN-S-02205. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla, rury. Po zasypaniu wykopów zerwana uprzednio nawierzchnia powinna być doprowadzona do pierwotnego stanu, a trawniki i inne tereny zielone odtworzone.

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 po winny być wykonywane w sposób ognioszczelny, zapewniający wytrzymałość ogniową 60min.
- 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 750V.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami miedzianymi YDY 2÷5x1,5mm², a obwody gniazd wtykowych przewodami YDY 3x2,5mm². Główne ciągi przewodów układać w kanałach kanalizacji kablowej. Przewody układać na ścianach murowanych w spoinach między cegłami, w posadzkach w rurkach ochronnych o przekrojach określonych w dokumentacji projektowej. Instalacje gniazd wtykowych 230V układana w bruzdach po zdemontowanej instalacji wykonać p/t. Gniazda montować w puszkach osadzonych w miejscach po zdemontowanych puszkach. Instalacje siłowe wykonać wg. dokumentacji projektowej układając w całości w rurach kanalizacji kablowej. Szczegółowe zasady montażu osprzętu, jego stopień ochrony oraz wysokości montażu podane są w projekcie wykonawczym. 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 i ścianach należy mocować przez wkręcenie w metalowy kołek rozporowy lub zastosowanie metody Hilti HIT-HY50 wykorzystująca żywicę, która pozwala na mocowania w cegle. 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 zaprawienia bruzd i spoin. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie istniejących przewodów w powstałych bruzdach po przewodach i w spoinach cegieł ułożenie nowych przewodów wraz z ich mocowaniem oraz ich zatynkowaniem.

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 i kanałach prefabrykowanych wymagać będzie:

Zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenia korytek na konstrukcjach wsporczych lub podłożu, ułożenie przewodów w korytkach oraz założeniem

pokryw.

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

5.8. Budowa studni kanalizacji kablowej

Studnie kablowe powinny spełniać wymagania wg ZN-96/TPSA-023. Studnie wykonuje się jako prefabrykowane. W pokrywach studzien kablowych kanalizacji teletechnicznej należy umieszczać wietrzniki rozmieszczone wg postanowień normy ZN-96/TPSA-012. Studnie powinny posiadać zabezpieczenie przed ingerencją osób nieuprawnionych w postaci zamka z układem zasuwowo-ryglowym przystosowanym do eksploatacji w systemie określonym w "Zasadach zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych" Przy budowie studni kablowych stosować normy: TDC-061-0506-S. Zasady projektowania kanalizacji kablowej, TDC-061-0507-S. Zasady budowy kanalizacji kablowej. Elementy prefabrykowane studni powinien być ustawiany na 10cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/13-06250. Przed zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Ramę wjazdu należy ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie terenu, chodnika posadzki. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością $\pm 2\text{cm}$.

Prefabrykowane elementy studni kablowych powinny być wykonane z materiałów odpornych lub zabezpieczone przed agresywnym działaniem środowiska np. lakierem bitumicznym Wykop należy zasypywać ziemią, bez kamieni ubijając warstwami, co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum $I_s \leq 0,97$ wg. PN-S-02205.

5.9. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnątrzowych 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 lub w miejscach wskazanych na planie. Należy wykorzystać istniejące wnęki w których zamontowane zostaną projektowane rozdzielnice. 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.

Montaż rozdzielnic R-1 obejmuje:

- > prefabrykację rozdzielnic zgodnie z dokumentacją projektową
- > transport rozdzielnic na plac budowy
- > przemieszczenie w strefie montażowej,
- > rozpakowanie,
- > ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- > wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- > trasowanie,
- > wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęcie albo kucie ręczne lub mechaniczne,
- > wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach, podłogach lub konstrukcji,
- > zdjęcie płyt z kanałów i ponowne przykrycie kanałów
- > osadzenie kołków rozporowych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,

- > montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów zdemontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- > podłączenie uziemienia, i przewodów zasilających, obwodów odbiorczych i sterowniczych
- > sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania
- > minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- > sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- > regulacja aparatów i nastawy parametrów pracy
- > przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażyć w szyldy z adresami.

Wszystkie konstrukcje przyścienne rozdzielnic, powinny zapewniać dostęp do elementów wykonawczych od frontu.

Przy konstruowaniu rozdzielnic należy przewidzieć rozwiązanie pozwalające na ewentualną rozbudowę układu, bez konieczności zmiany systemu rozdzielnic (w przypadku, kiedy pozostawiona rezerwa miejsca okaże się niewystarczająca).

Sposób rozmieszczenia montowanego wewnątrz wyposażenia powinien uwzględniać zasadę jednorodności w ramach wydzielonego segmentu rozdzielnic oraz równomierności rozkładu w ramach dysponowanej powierzchni.

Rozdzielnice montowane poza pomieszczeniami ruchu elektrycznego powinny być wykonane minimum w II klasie ochronności.

W pomieszczeniach rozdzielnic SN, NN i rozdzielnic piętrowych należy przewidzieć dywaniki izolacyjne, stanowiące standardowe ich wyposażenie.

Na drzwiach rozdzielnic winien znajdować się szyld z nazwą rozdzielnic zgodną z nazwą rozdzielnic ze schematami dokumentacji projektowej. Szyld winien być przymocowany w sposób trwały.

5.12. Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych

Przeprowadzenie prefabrykacji rozdzielnic dokonuje się w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi. Do najważniejszych wymogów należą: stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia), typ rozdzielnic, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli, specyfikacja wyposażenia. Rozrysowanie widoku i wyposażenie rozdzielnic zawiera dokumentacja projektowa.

Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych wg specyfikacji elementów rozdzielnic należy dokonać mocowania i połączeń aparatów i urządzeń wg zaleceń producentów. Przy skomplikowanych układach wyposażenia należy sporządzić kartę technologiczną dla

prefabrykacji, stanowi ona załącznik do protokołu zdawczego rozdzielniczy.

Prefabrykacja rozdzielniczy elektrycznej powinna uwzględniać wszelkie wytyczne wynikające z projektu wykonawczego i ST co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:

- > stopień ochronności,
- > wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy,
- > typ rozdzielniczy ze względu na sposób montażu: wolnostojąca, przyścienna, naścienna
- > typ rozdzielniczy ze względu na napięcie robocze: średniego napięcia, niskiego napięcia,
- > słaboprądowa,
- > sposób zasilania i odpływu: „od góry” lub „od dołu”,
- > typ przyłączenia do instalacji: płyty przepustowe, dławice, zaciski, przyłączenie bezpośrednie,
- > sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe,
- > szyny nośne zunifikowane lub zaprojektowane, opracowane wg wymagań normy PN-EN 60439-2:2004,
- > rodzaj materiału i kolor elementów obudowy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego)
- > sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych, opracowane wg wymagań normy PN-EN 60439-3:2004,
- > kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
- > kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej rozdzielniczy, (znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz rozdzielniczy),
- > oznakowanie aparatury i okablowania w rozdzielniczy winno być wykonane w sposób czytelny
najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu,
- > w rozdzielniczy (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszka przeznaczona na rysunek, schematu rozdzielniczy.

Rozdzielnicza musi spełniać wymogi PN-EN 60439-1:2003 (zgodnej z międzynarodową IEC-439-1). Wymagane jest świadectwo badań dla prefabrykowanej rozdzielniczy, zgodne z w/w wymogami normy.

5.13. Wymagania przy wykonywaniu pomiarów instalacji elektrycznej oraz sporządzaniu protokołów pomiarowych

5.13.1. Wykonywanie pomiarów instalacji elektrycznych:

Zgodnie z BHP pomiary elektryczne muszą być wykonywane przez minimum dwie osoby z

uwagi na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.

- > Osoba wykonująca i sprawdzająca pomiary instalacji elektrycznych musi posiadać ważne świadectwa kwalifikacyjne „E” i „D” w zakresie kontrolno–pomiarowym lub gdy osoba wykonująca posiada ważne świadectwo kwalifikacyjne „E” to protokół musi być sprawdzony i podpisany przez osobę z zaświadczeniem kwalifikacyjnym „D”
- > Pomiary instalacji elektrycznych wykonać na podstawie normy PN HD 60364-6 „Sprawdzanie odbiorcze” sporządzając stosowne protokoły.
- > Pomiary elektryczne muszą być poprzedzone oględzinami instalacji/urządzeń, pod względem np.: kompletności, braku usterek oraz prawidłowości wykonania i oznakowania, sprawdzenia stanu ochrony podstawowej, stanu urządzeń ochronnych oraz prawidłowości połączeń.
- > Tylko pozytywny wynik oględzin uprawnia do wykonania pomiaru.
- > Pomiary powinny być wykonywane w warunkach identycznych lub zbliżonych do warunków normalnej pracy podczas eksploatacji urządzeń czy instalacji,
- > Przed przystąpieniem do pomiarów należy zapoznać się z dokumentacją techniczną, sprawdzić prawidłowość funkcjonowania przyrządów pomiarowych (kontrola, próba itp.),
- > Mierniki użyte do pomiarów muszą posiadać świadectwo wzorcowania lub sprawdzenia ważne 1 rok od daty ich wydania.
- > Negatywny wynik pomiaru uniemożliwia załączenie instalacji/urządzenia pod napięcie zasilające.

5.13.2. Zawartość protokołów pomiarowych instalacji elektrycznych.

Protokoły pomiarów instalacji elektrycznych muszą zawierać m.in.:

- > spis treści,
- > numerację stron i protokołów,
- > czytelną nazwę, adres, i kontakt do Wykonawcy,
- > czytelny podpis z imienia i nazwiska osoby sporządzającej/sprawdzającej, numery uprawnień,
- > określenie lokalizacji obiektu w którym przeprowadza się pomiary instalacji, jeżeli nie ma adresu należy podać obręb i numer działki,
- > określenie przyczyny dokonania pomiarów (odbiorcze, okresowe),
- > określenie rodzaju instalacji: nowa, rozbudowana itp.
- > określenie rodzaju sieci energetycznej,
- > termin następnych pomiarów okresowych,
- > w protokole należy przywołać typy i numery seryjne przyrządów pomiarowych użytych podczas pomiarów,

- > ksero świadectw wzorcowania lub sprawdzenia mierników użytych podczas pomiarów,
- > ksero świadectw kwalifikacyjnych „E” i „D”,
- > porównanie wyniku uzyskanego z pomiaru z wartością dopuszczalną, którą wyznacza konkretna norma z opisem wynik POZYTYWNY/NEGATYWNY lub spełnienie wymagań TAK/NIE.

Na końcu protokołu pomiarowego wymagane orzeczenie o następującej treści: instalacje/urządzenia spełniają wymagania normy (wskazać numer), nadają się do załączenia pod napięcie i eksploatacji,

- > załączniki z lokalizacją punktów pomiarowych naniesionych na planach lub schematach ideowych podpisane przez pomiarowca/pomiarowców,

Protokoły pomiarowe nie mogą zawierać skreśleń i poprawek, a ich forma musi być przejrzysta i czytelna.

5.13.3 Zakres prób i pomiarów instalacji elektrycznej.

Na wyniki pomiarów składają się oględziny, które powinny dać pozytywną odpowiedź, że zainstalowane na stałe urządzenia elektryczne spełniają wymagania bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach przedmiotowych, jak również że zainstalowane wyposażenie jest zgodne z instrukcjami wytwórcy, tak aby zapewniało jego poprawne działanie.

Celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony.

- > spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
- > spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznych,
- > nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana,
- > są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie

Przed przystąpieniem do prób należy udostępnić wykonującemu sprawdzenie instalacji, dokumentację techniczną wraz z protokołami oględzin i prób cząstkowych wykonanych podczas montażu. Wymagania dla badań i pomiarów określa Norma PN-IEC 60364-6-61:2000 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze." i zakres prób odbiorczych. Norma wymaga, aby każda instalacja przed przekazaniem do eksploatacji była oddana oględzinom i próbom celem sprawdzenia, czy zostały spełnione wymagania normy.

Zakres pomiarów obejmuje:

- > próba ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń
- > wyrównawczych i pomiar ich rezystancji;
- > pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej przewodów i kabli;

- > sprawdzenie ochrony przez separację obwodów;
- > sprawdzenie skuteczności ochrony, samoczynnego wyłączenia zasilania;
- > pomiar rezystancji uziemienia uziomów;
- > sprawdzenie biegunowości;
- > próba wytrzymałości elektrycznej;
- > próba działania;
- > pomiar spadku napięcia;
- > próby funkcjonalne

6. Kontrola jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznej i oświetlenia

- Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.
- Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dopuszczone do użycia bez badań.
- Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o rodzaju i terminie badania.
- Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST Wymagania ogólne.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie kanalizacji kablowej, instalacji elektrycznej i oświetlenia wnętrza Konkatedralnej Bazyliki Wniebowzięcia Najświętszej Marii Panny w Gdańsku, ul. Podkramarska 5.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego 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 Inwestorskiego dopuszczone do użycia bez badań.

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

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

6.2. Badania rozdzielnic

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań rozdzielnic zawarty jest w PN-EN 604391/2003 i PN-E-04700/1998/Az1/2000

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- > zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- > zgodności połączeń z ustalonym w dokumentacji powykonawczej,
- > napisów informacyjno-ostrzegawczych,
- > działania przyrządów kontrolno-pomiarowych i rejestrujących
- > działania sygnalizacji stanu położenia łączników,
- > stanu i gotowości ruchowej aparatury i napędów łączników,
- > stanu zewnętrznego głowic kablowych,
- > stanu kanałów kablowych, kabli i konstrukcji wsporczych,
- > stanu ochrony przeciwporażeniowej,
- > stanu urządzeń wentylacyjnych - chłodzenie rozdzielnic,
- > schematu stacji, rozdzielnic lub sterownicy,
- > stanu i kompletności dokumentacji eksploatacyjnej,
- > sprawdzenie ciągłości przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych,
- > poprawności wykonania połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez Wykonawcę montażu

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MQ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MQ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

6.3. Linia kablowa

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

- > głębokości zakopania kabla,
- > grubości zasypki piaskowej nad, rura osłonową kabla
- > odległości folii ochronnej od kabla.

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%.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.4. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

6.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów pionowych należy pamiętać, aby zachować odległość nie mniejszą niż 1 m od zewnętrznej krawędzi budynku w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 4m, a najwyższa nie mniej niż 0,5m. pod powierzchnią ziemi.

Uzyskanie wystarczająco niskiej wartości rezystancji uziemienia często wymaga połączenia ze sobą kilku pojedynczych uziomów i utworzenia uziomu złożonego. W takim przypadku, w celu ograniczenia oddziaływania wzajemnego poszczególnych uziomów pionowych składowych (powinny one być umieszczone w odległości ok.1,5-krotnej długości uziomu pionowego), pomiary głębokości ułożenia uziomu oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji, otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia spełnienia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez Szybkie Wyłączenie Zasilania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokołach pomiarowych ochrony

przeciwporażeniowej.

6.7. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru końcowego robót, sporządzony wg. ustalonego wzoru przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą tj. dokumentację obiektu wraz z naniesionymi zmianami wykonanymi w trakcie realizacji zadania oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe lub uzupełnione)receptury i ustalenia technologiczne, instrukcje obsługi urządzeń i systemów
- oryginał Dziennika Budowy i książki obmiarów
- wyniki pomiarów kontrolnych, badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z SST
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST
- rysunki (dokumentację) wykonanych robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń lub terenów
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku inwentaryzacji geodezyjnej, powykonawczej
- instrukcje obsługi urządzeń i systemów

W przypadku gdy komisja stwierdzi niekompletność przygotowanej dokumentacji odbiorowej w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru robót.

6.8. 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.

6.9. 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

Dla montażu jednostką obmiaru robót jest:

- 1mb danego rodzaju kabla - dla linii kablowych,

- 1m dla przewodów izolowanych
- 1m dla przewodów kabelkowych
- 1m dla wykopania rowu kablowego
- 1m dla przepustu kablowego
- 1m dla rury osłonowej
- 1 kpl. dla instalacji uziemiającej i uziomu
- 1 kpl. dla montażu rozdzielnicy
- 1 kpl. dla montażu szynoprzewodu
- 1 kpl. dla badań i pomiarów
- 1 kpl. dla geodezyjnego pomiaru powykonawczego
- 1 kpl. dla przygotowanie dokumentacji powykonawczej

Dla demontażu jednostką obmiaru robót jest:

- 1kg dla demontażu danego rodzaju kabla,
- 1kg dla demontażu instalacji i przewodów,
- 1 kpl. dla demontażu oprawy oświetleniowej,
- 1 kpl. dla demontażu rozdzielnicy

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST Wymagania ogólne. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

W odbiorze powinien uczestniczyć przedstawiciel przyszłego użytkownika tj. SAUR Gdańsk

Przedmiotem odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu są: ciągi rur, studzienki kanalizacji kablowej, przepusty. W ramach odbioru należy:

- > zbadać stan dokumentacji powykonawczej,
- > sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową, pomiarami i przepisami dotyczącymi wybranych elementów,
- > ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia napięcia,
- > dokonać próbnego załączenia napięcia,
- > sporządzić protokół odbioru robót z podaniem wniosków i ustaleń
- > po odbiorze, instalacja przechodzi na majątek Parafii WNMP.

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.

Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Płatność za szt./kpl./kg/m elementu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających.

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w niniejszej SST.

- zakup i dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów,
- dostarczenie do stanowiska roboczego narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- likwidację stanowiska roboczego
- montaż szynoprzewodów 3m,
- ułożenie kabli YKY 5x10, YKY 5x16, YKY 5x25
- ułożenie kabla sterowniczego LYICY 2x0,5
- montaż i ułożenie przewodów w kanalizacji
- montaż kompletnej rozdzielnicy R-1
- wykopanie i zasypanie rowów kablowych
- wykonanie i zasypanie wykopów studzienki kablowe
- nasypanie warstwy piasku w rowie kablowym
- ułożenie rur, przepustów kablowych
- wciąganie kabla do rur kanalizacji kablowej
- montaż studzienek kanalizacji kablowej

w tym:

- wytyczenie trasy, kabli i lokalizacji studzienek
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie inwentaryzacji: przebiegu kabli,
- przeprowadzenie pomiarów rezystancji izolacji, prób napięciowych linii kablowych, skuteczności ochrony od porażenia
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie,
- oprogramowanie i uruchomienie sterowania
- przeszkolenie personelu

- opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- koszt nadzoru archeologiczno-konserwatorskiego,
- regulacja i ustawienie opraw oraz parametrów automatyki
- inne prace niezbędne do wykonania kanalizacji, instalacji, oświetlenia i montażu rozdzielnic

9.1. Warunki i zasady płatności

Płatności częściowe przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Kosztorysie ofertowym Wykonawcy.

Płatność końcowa zgodnie z warunkami umowy:

Dla montażu jednostką obmiaru robót jest:

Cena 1m rowu kablowego obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy wykopów
- rozbiórki nawierzchni utwardzonych (płyty chodnikowe)
- wykopanie rowu kablowego
- montaż i demontaż barierek ochronnych
- zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem
- odtworzenie nawierzchni
- wywiezienie lub rozplantowanie nadmiaru ziemi

Cena 1mb. układania kabla/linii kablowej obejmuje:

- dostawę materiałów loco plac budowy
- ułożenie kabla bezpośrednio w wykopie
- wykonanie podsypki i zasypki z piasku
- montaż kabla w rurach ochronnych i przepustach i kanałach lub słupie
- ułożenie folii oznaczeniowej nad kablem w wykopie
- obróbka kabli i podłączenie i trwałe oznaczenie
- mocowanie kabli za pomocą uchwytów
- wykonanie wszystkich koniecznych prób, badań i pomiarów elektrycznych
- geodezyjne pomiary powykonawcze ułożonych kabli w odniesieniu do punktów stałych wraz z naniesieniem ich w dokumentacji powykonawczej

Cena 1mb. układania kabla w kanalizacji obejmuje:

- dostawę materiałów loco plac budowy
- montaż urządzeń do wciągania lub wdmuchiwania
- ułożenie kabla w rurze kanalizacji
- ułożenie kabla w zasobnikach

- zabezpieczenie końców kabla
- obróbka kabli i podłączenie
- trwałe oznaczenie
- mocowanie kabli za pomocą uchwytów
- uszczelnienie wejścia i wyjścia kabla z kanalizacji
- wykonanie wszystkich koniecznych prób, badań i pomiarów

Cena 1m kanalizacji wtórnej obejmuje:

- dostawę materiałów loco plac budowy,
- montaż osłon rurowych, w kanalizacji pierwotnej,
- montaż osłon rurowych, w kanalizacji rurociągu wodnego,
- montaż osłon rurowych, w studzienkach,
- montaż osłon rurowych, w kanałach kablowych,
- zdjęcie i założenie pokryw kanałów
- montaż uchwytów
- sprawdzenie drożności i ciągłości
- uszczelnienie

Uwaga: Roboty ziemne tj. wykopanie i zasypanie rowów kablowych wraz z podsypką i zasypką piaskiem dla osłon rurowych/ przepustów należy ująć w cenie kopania i zasypywania rowów

Cena 1kpl. studzienki kablowej obejmuje:

- dostawę materiałów loco plac budowy,
- geodezyjne wytyczenie lokalizacji i rzędnej
- rozbiórki nawierzchni utwardzonych (płyty chodnikowe)
- wykopanie rowu
- rozkucie rury kanalizacyjnej
- obetonowanie i uszczelnienie posadowienia studzienki na rurze
- montaż korpusu studzienki
- montaż pokrywy i włazu studzienki
- regulacja wysokości pokrywy
- montaż rygla
- montaż rur kanalizacji pierwotnej
- uszczelnienie wejścia rur do studzienki
- zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem
- odtworzenie nawierzchni utwardzonych i trawników
- wywiezienie lub rozplantowanie nadmiaru ziemi

Cena 1kpl. przewiertu obejmuje:

- dostawę materiałów loco plac budowy,
- wykonanie wykopu
- wykonanie przewiertu mechanicznie
- montaż rury osłonowej
- uszczelnienie końców rury
- zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem
- odtworzenie nawierzchni utwardzonych i trawników
- wywiezienie lub rozplantowanie nadmiaru ziemi

Cena 1kpl. przewodów uziemiających i uziomów obejmuje”

- dostawę materiałów loco plac budowy
- montaż prętów uziomu pionowego(pogrążanego)
- montaż płaskownika Fe/Zn pomiędzy uziomem a słupem
- wykonanie wykopu pod płaskownik Fe/Zn
- połączenie (przyspawania) płaskownika do pręta uziomu
- oczyszczenie spawów i zabezpieczenie antykorozyjne
- wprowadzenie płaskownika Fe/Zn do słupa i podłączenie
- badania i pomiary

Cena 1kpl. szynoprzewodów obejmuje:

- dostawę materiałów loco plac budowy
- rozpakowanie,
- skompletowanie
- wyznaczenie miejsca zainstalowania
- trasowanie i montaż wraz z regulacją,
- wiercenie mechaniczne otworów,
- zdjęcie osłon i maskownic, itp
- podłączenie uziemienia i przewodów zasilających, obwodów odbiorczych i sterowniczych
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań
- wykonanie aktualizacji opisów i schematów

Cena 1kpl. programowania i testowania sterowania obejmuje:

- programowanie sterownika
- konfigurację programową,
- programowanie i diagnostykę

- adresację modułów
- ustawienia parametrów sterowania
- integrację wejść i wyjść
- tworzenie konfiguracji wielopanelowej

Uwaga: uruchomienie i testowanie i oprogramowanie wg. programu i instrukcji producenta

Cena 1 kpl. rozdzielnic obejmuje

- prefabrykację rozdzielnic zgodnie z dokumentacją projektową
- dostawę materiałów loco plac budowy
- transport rozdzielnic na plac budowy
- przemieszczenie w strefie montażowej,
- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne,
- wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach, podłogach lub konstrukcji,
- zdjęcie płyt z kanałów i ponowne przykrycie kanałów
- osadzenie kołków rozporowych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów zdemontowanych na czas mocowania
- (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- podłączenie uziemienia i przewodów zasilających, obwodów odbiorczych i sterowniczych
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania
- minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- regulacja aparatów i nastawy parametrów pracy
- przeprowadzenie prób i badań
- wykonanie trwałych opisów i schematów
- próba ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych i pomiar rezystancji

Cena 1kpl. sprawdzenie wykonania rozdzielnic obejmuje:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z ustalonym w dokumentacji powykonawczej,

- napisów informacyjno-ostrzegawczych,
- działania przyrządów kontrolno-pomiarowych
- działania sygnalizacji stanu położenia łączników,
- stanu i gotowości ruchowej aparatury i napędów łączników,
- stanu zewnętrznego głowic kablowych,
- stanu kanałów kablowych, kabli i konstrukcji wsporczych,
- stanu ochrony przeciwporażeniowej,
- stanu urządzeń wentylacyjnych – chłodzenie rozdzielnic,
- schematu rozdzielnic lub sterownic,
- stanu i kompletności dokumentacji eksploatacyjnej,
- sprawdzenie ciągłości przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych,
- poprawności wykonania połączeń śrubowych
- pomiarach rezystancji izolacji,
- sprawdzeniach funkcjonalnych, ruchowych i nastawczych,
- zbadaniu przyrządów kontrolno-pomiarowych
- zbadaniu wartości nastawczych wyłączników, przekaźników termicznych, przekaźników różnicowo prądowych, itp.

Cena 1mb. przewodu/instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów loco plac budowy
- ułożenie przewodu w korytku lub uchwytach
- przygotowanie podłoża (montaż uchwytów i korytek, wykonanie otworów, osadzenie kołków rozporowych)
- montaż przewodu w rurach osłonowych, przepustach i kanałach
- montaż osprzętu (puszki, odgałęźniki, łączniki, gniazda)
- obróbka przewodów i podłączenie i trwałe oznaczenie
- zaprawienie bruzd z przewodami
- przeprowadzenie prób i badań

Cena 1 kpl. instrukcji i szkolenia obejmuje

- opracowanie instrukcji obsługi poszczególnych elementów systemu sterowania
- opracowanie instrukcji programowania systemu
- szkolenie personelu w zakresie obsługi i programowania

Cena 1 kpl. badań i pomiarów obejmuje

- próba ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń
- wyrównawczych i pomiar rezystancji;

- pomiar rezystancji izolacji przewodów i kabli;
- sprawdzenie ochrony przez separację obwodów;
- sprawdzenie skuteczności ochrony od porażeń, samoczynnego wyłączenia zasilania;
- sprawdzenie i pomiary wyłączników różnicowoprądowych
- pomiar rezystancji uziemienia uziomów;
- sprawdzenie biegunowości;
- próba wytrzymałości elektrycznej;
- próba działania;
- pomiar spadku napięcia.
- sporządzenie protokołów z badań i pomiarów

Cena 1 kpl. geodezyjnego pomiaru powykonawczego obejmuje:

- obsługę geodezyjną w trakcie całej budowy
- sporządzenie operatu powykonawczego
- zgłoszenie do ewidencji geodezyjnej
- sporządzenie mapy powykonawczej
- przekazanie Inwestorowi mapy powykonawczej

Cena 1 kpl. dokumentacji powykonawczej obejmuje:

- przygotowanie dokumentacji powykonawczej projektowej
- sporządzenie wykazy zmian i odstępstw
- uzyskanie klasyfikacji zmian przez projektanta
- przygotowanie protokołów z pomiarów i badań
- przygotowanie certyfikatów na wbudowane materiały i urządzenia
- przygotowanie instrukcji obsługi urządzeń i systemów
- przekazanie haseł kodów i licencji

Cena 1 kpl. instrukcji i szkolenia obejmuje

- opracowanie instrukcji obsługi poszczególnych elementów systemu sterowania
- opracowanie instrukcji programowania systemu
- szkolenie personelu w zakresie obsługi i programowania

Dla demontażu jednostką obmiaru robót jest:

Cena 1kg danego rodzaju kabla/linii kablowej obejmuje:

- wytyczenie i identyfikacja kabla
- wykonanie wykopu po trasie kabla
- odłączenie kabla

- demontaż kabla z wykopu, rury osłonowej, korytka kablowego lub kanału
- zdjęcie i ponowne założenie pokryw kanałów
- transport kabla do punktu utylizacji
- zasypanie rowu kablowego, wraz z zagęszczeniem
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

Cena 1kg instalacji elektrycznej obejmuje:

- demontaż przewodów
- demontaż osprzętu instalacyjnego (puszki, łączniki, gniazda)
- demontaż korytek kablowych
- demontaż elementów wsporczych
- naprawy i uzupełnienia tynków, po zdemontowanej instalacji
- transport zdemontowanych elementów instalacji tymczasowe miejsce składowania
- transport zewnętrzny - do punktów utylizacji

Cena 1 kpl. rozdzielnicy obejmuje:

- demontaż konstrukcji wsporczych
- demontaż obudów rozdzielnic
- demontaż aparatów i urządzeń wyposażenia rozdzielnic
- odłączenie przewodów
- zabezpieczenie odłączonych przewodów do ponownego podłączenia
- transport zdemontowanych elementów na zewnątrz
- naprawy i uzupełnienia tynków, posadzek i pokryw kanałów
- transport zewnętrzny - do punktów utylizacji

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie
- 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
- 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
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- 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
- 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
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Przewodowanie
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze

- PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-E-90550-3:2001 Przewody o izolacji gumowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V - Część 3: Przewody o izolacji z ciepłoodpornej gumy silikonowej
- PN-EN 50085-1:2001 Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 61537:2003 (U) Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów
- PN-EN 61386-1:2004 (U) Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 61386-21:2005 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2- 1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych
- PN-EN 61386-22:2005 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-2: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych giętkich
- PN-EN 61386-23:2005 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-3: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych
- PN-EN 50086-2-4:2002 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi
- PN-EN 50146:2002 (U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych
- PN-EN 50368:2004 (U) Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym -Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych
- PN-EN 62208:2006 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych - Wymagania ogólne
- PN-EN 50300:2006 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Wymagania ogólne dotyczące niskonapięciowych kablowych rozdzielnic tablicowych do stacji elektroenergetycznych
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN 60570:2000/A2:2002 (U) Elektryczne systemy szynoprzewodowe zasilające do opraw oświetleniowych
- PN-EN 60432-3:2003/A1:2005(U) żarówki. Wymagania bezpieczeństwa. Część 3: żarówki halogenowe (oprócz pojazdowych) (Zmiana A1)
- PN-EN 60947-1:2005 (U) Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 60947-2:2005 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 2: Wyłączniki
- PN-EN 60947-3:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi
- PN-EN 60947-4-1:2001/A1:2004 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 4-1: Styczniki i rozruszniki do silników - Mechanizmowe styczniki i rozruszniki do silników
- PN-EN 60947-4-2:2004 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 4 - 2: Styczniki i rozruszniki - Półprzewodnikowe sterowniki i rozruszniki do silników prądu przemiennego
- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN-EN 60439-1:2003/A1:2006 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych
- PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 3: Wymagania

dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe

PN-EN 60598-1:2005 (U) Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania

PN-EN 60598-2-22:2004 Oprawy oświetleniowe - Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy do oświetlenia awaryjnego

PN-EN 60598-2-5:2000 Oprawy oświetleniowe - Część 2-5: Wymagania szczegółowe - Projektory iluminacyjne

PN-EN 60669-2-1:2005 (U) Wyłączniki do zastosowań domowych i podobnych stałych instalacji. Część 2-1: Wymagania szczegółowe. Łączniki elektroniczne

PN-EN 60670-1:2005 (U) Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60898-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny - Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych - Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego

PN-EN 61008-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 61009-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 61131-2:2005 Sterowniki programowalne - Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu

PN-EN 61140:2003 (U) Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń

10.2. Ustawy i rozporządzenia

Dz.U. 00.106.1126 USTAWA z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity)

Dz.U. 93.55.250 USTAWA z dnia 3 kwietnia 1993r. O badaniach i certyfikacji.

Dz.U. 01.80.867 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU REGIONALNEGO I BUDOWNICTWA z dnia 13 lipca 2001 r. w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.

Dz.U.01.138.1555 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej.

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.