

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBOT
BUDOWLANYCH ST-E/1**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE W
LOKALACH MIESZKALNYCH
W ZASOBACH GN SZB**

Opracował: Wojciech Janak Nr. Upr. POM/0027/OHOE/08

SPIS TRESCI

1. Czyści ogólna.	2
1.1. Przedmiot ST.	3
1.2. Zakres stosowania ST.	3
1.3. Zakres robot objętych ST.	3
1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robot tymczasowych	3
1.5. Informacje o terenie budowy	3
1.6. Nazwy i kody robot budowlanych	4
1.7. Określenia podstawowe.	4
1.8. Ogólne wymagania dotyczące robot.	7
1.9. Dokumentacja projektowa szczegółowa	7
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.	7
2.1. Wymagania ogólne	7
2.2. Rodzaje materiałów	7
2.2.1. Rozdzielnice	7
2.2.2. Okablowanie	8
2.2.3. Oprawy oświetleniowe	9
2.2.4. Osprzęt	10
2.3. Warunki przyjęcia na budowy wyrobów do robot montażowych.	12
2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych	12
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn.	12
4. Wymagania dotyczące środków transportu.	13
5. Wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznych.	13
6. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robot budowlanych.	14
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robot.	14
7.1. Ogólne zasady przedmiaru, obmiaru robot i prowadzenia książki obmiaru.	14
7.2. Zasady określania ilości robot i materiałów	14
7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy	14
7.4. Czas przeprowadzenia pomiarów	
8. Odbiory robot budowlanych.	15
9. Rozliczenia robot	16
10. Dokumenty odniesienia	16
10.1. Dokumentacja projektowa.	16
10.2. Przepisy Prawne.	16
10.3. Normy	16

1. Część ogólna.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robot Budowlanych Są wymagania dotyczące prac związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w remontowanych lokach mieszkalnych w zasobach GN SZB.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna może być wykorzystana do prowadzenia robot związanych z instalacją elektryczną wewnętrzną.

1.3. Zakres robot objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robot związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i obejmują:

- instalacje oświetlenia,
- instalacyjnych gniazd wtyczkowych,
- rozdzielnice w tym z układem pomiarowym

1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robot tymczasowych

Podczas układania okablowanie przewiduje się następujące prace towarzyszące:

- wykonanie bruzd w istniejących ścianach pokrytych tynkiem cementowo-wapiennym, unieczynnienie lub demontaż istniejącej instalacji,
- zabezpieczenie przebiegów kablowe przez stropy i strefy pożarowe poprzez zastosowanie materiałów uszczelnień pożarowych o odpowiedniej odporności ogniowej wymaganej dla określonej strefy pożarowej,
- gipsowanie bruzd i uszkodzeń tynku powstałych na skutek prowadzenia prac.

Podczas wymiany rozdzielnic głównej przewiduje się następujące prace towarzyszące:

- inwentaryzacja istniejących obwodów wyprowadzonych z rozdzielnic głównej,
- sprawdzenie okresowe w zakresie ochrony przeciwporażeniowej istniejących obwodów, przedłużenie i doprowadzenia do projektowanej rozdzielnic głównej obwodów nadających się do dalszej eksploatacji.

1.5. Informacje o terenie budowy

Organizacja pracy na placu budowy powinna być zgodna z aktualnymi postanowieniami właściwych jednostek w sprawie realizacji inwestycji budowlanych i remontowych w zakresie instalacji elektrycznych. Prace są wykonywane w lokalach zamieszkałych bez możliwości opuszczenia lub wykwaterowania lokatora na czas remontu.

Jednostka wykonawcza jest kierownik robot instalacyjnych, który posiada odpowiednie uprawnienia do pełnienia tej funkcji, występujący w charakterze Wykonawcy i współpracujący z Zamawiającym. Wykonawca robot instalacyjnych ma prawo korzystać z urządzeń placu budowy w ramach zasad określonych w umowie współpracy z Zamawiającym lub Generalnym Wykonawcą.

W zakresie organizacji placu budowy wykonawca robot powinien mieć zapewnione przez generalnego wykonawcy:

1. ogrodzenie placu budowy;
 2. odpowiednie pomieszczenia socjalno-administracyjne i magazynowe, jeżeli są niezbędne w procesie budowy;
 3. odpowiedni dojazd na plac budowy;
 4. zasilanie w energię elektryczną w ilościach i o parametrach niezbędnych w do zapewnienia procesu budowy;
- otrzymanie dokumentacji technicznej oraz wgląd do dokumentów pozwolenia na budowę,
 - umowy na zlecony zakres, projekt organizacji robot, harmonogram robot budowlano-montażowych.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania Planu Bezpieczeństwa i Ochrony

Zdrowia, który jest sporządzany przez Kierownika Budowy w porozumieniu z odpowiednimi Kierownikami Robot.

1.6. Nazwy i kody robot budowlanych

Nazwy i kody robot budowlanych objętych przedmiotem zamówienia.

1) Wykonanie instalacji elektrycznych zasilających;

- Dział 45 - Budownictwo; Kod CPV 45000000-7 - Roboty budowlane
 - Grupa 45.3 - Wykonywanie instalacji budowlanych;
 - Kod CPV 45300000-3 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych
 - Klasa 45.31 - Roboty związane z montażem instalacji elektrycznych i osprzętu;
 - Kod CPV 45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
 - Kod CPV 45314300-4 - Instalowanie infrastruktury kablowej;
 - Kod CPV 45314310-7 - Kładzenie kabli;
 - Kod CPV 45315100-9 - Instalacyjne roboty elektryczne;
 - Kod CPV 45315300-1 - Instalowanie linii energetycznych;
 - Kod CPV 45315600-4 - Instalacje niskiego napięcia;

2) Wykonanie instalacji elektrycznych

- Dział 45 - Budownictwo; Kod CPV 45000000-7 - Roboty budowlane
- Grupa 45.3 - Wykonywanie instalacji budowlanych; Kod CPV 45300000-3 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- Klasa 45.31 - Roboty związane z montażem instalacji elektrycznych i osprzętu;
- Kod CPV 45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- Kod CPV 45311000-0 - Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych;
- Kod CPV 45311100-1 - Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej;
- Kod CPV 45311200-2 - Roboty w zakresie opraw elektrycznych;
- Kod CPV 45312311-0 - Instalowanie oświetlenia;
- Kod CPV 45314300-4 - Instalowanie infrastruktury kablowej;
- Kod CPV 45314310-7 - Kładzenie kabli;
- Kod CPV 45315000-8 - Instalowanie elektrycznych systemów grzewczych i innego osprzętu elektrycznego w budynkach;
- Kod CPV 45315100-9 - Instalacyjne roboty elektryczne;
- Kod CPV 45315600-4 - Instalacje niskiego napięcia;
- Kod CPV 45316000-5 - Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych;

1.7. Określenia podstawowe.

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami definicjami podanymi poniżej:

Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Deklaracja zgodności - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające, naje go wyłączna odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny ze zharmonizowana specyfikacja techniczna, a przypadku braku takiej z Polska Norm wyrobu, niefajne statusu normy wycofanej lub aprobat techniczna.

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodyki badan dla potwierdzenia tych wymagań.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważniona jednostki badając (certyfikująca), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnym1, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacja techniczna dla badanego materiału lub wyrobu.

Rozdzielnica elektryczna - zespół aparatury odpowiednio dobranej i policzonej w bloki funkcjonalne, służący do zasilania, zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed

skutkami zwarć i przeciążeń, realizacji wyznaczonych zadań danego pola oraz kontroli linii i obwodów instalacji elektrycznej. Aparatura, stanowiąca wraz z obudowa rozdzielnic, w zależności od potrzeb może spełniać następujące funkcje liczeniowe, rozdzielcze i zabezpieczania.

Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu naje go cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Stopień ochrony obudowy IP - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnic oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którę zapewnia odpowiednia obudowa.

Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej - zespół aparatury i systemów połączeń wewnętrznych

potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnic.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów policzonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomoc chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio policzonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu

elektrycznego wchodzą przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne,

związane danym punktem zasilania w energii (zabezpieczeniem).

Kable i przewody - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych

przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów

itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- pudełki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne

itp.).

6

Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone

do wytwarzania, przekształcania, przesyłania lub rozdziału energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inne formy energii (światło, ciepło, energii mechaniczna itp.).

Oprawa oświetleniowa (elektryczna)- kompletne urządzenia służące do przymocowania i polaczenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna,

luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpiecznej wymiany źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia.

Elementami dodatkowymi

są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra.

Część czynna -przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem, a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych

np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakładania (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia

np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

Napięcie dotykowe Ud (napięcie przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka

a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (ochrona przeciwporażeniowa) - zespół środków zmniejszających ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

Ochrona podstawowa - ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w warunkach braku uszkodzenia.

Ochrona przy uszkodzeniu - ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym przy pojedynczym uszkodzeniu.

Ochrona uzupełniająca - ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym stosowana w miejscach, w których występuje zwiększone ryzyko porażenia na skutek małej impedancji styku ludzi z ziemi lub z elementami budynku.

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem

kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją q.

Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,

7

- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montażu uchwytów do rur i przewodów,
- montaż listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża- przygotowanie do klejenia.

1.8. Ogólne wymagania dotyczą ce robot.

Wykonawca robot jest odpowiedzialny za jakość wykonania robot oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

1.9. Dokumentacja projektowa szczegółowa

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić Roboty zgodnie z dokumentacją Projektową oraz zgodnie z poleceniami przekazanymi przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca dostarczy potwierdzona i ewentualnie skorygowana w stosunku do Dokumentacji

Projektowej Dokumentacji Warsztatowa, zgodna ze *swoją* wiedzą i doświadczeniem oraz zgodną ze swoim zapleczem technicznym, łącznie ze schematami montażu, detalami połączeń,

detalami mocowań itp. Kompletna Dokumentacja Warsztatowa będzie podlegała zatwierdzeniu

przez Przedstawiciela Zamawiającego i Projektanta.

W przypadku zastosowania rozwiązań alternatywnych Wykonawca zobowiązany jest przedstawić rysunki warsztatowe wraz z kartami katalogowymi proponowanych rozwiązań oraz zobowiązany jest przedstawić konsekwencje wprowadzanych zmian w całości Dokumentacji

Projektowej i przewidzieć wprowadzenie ewentualnych dalszych korekt. Zatwierdzona i podpisana przez Projektanta i Inwestora (lub jego Przedstawiciela) Dokumentacja Warsztatowa

jest podstawą realizacji prac.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.

2.1. Wymagania ogólne

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować przewody, kable, sprzęt, osprzęt oraz aparatury i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Materiały stosowane powinny posiadać atesty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania zgodnie z art. 10 Prawa Budowlanego (Dz.U. 2017 poz. 1332 tekst jednolity).

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służ ustaleni pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych

w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do prefabrykacji i montażu rozdzielnic oraz wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).

2.2.1. Rozdzielnice

Obudowy

Stanowi element pomocniczy przy budowie rozdzielnicy elektrycznej (samodzielnie nie *Sq* elementem instalacji elektrycznej); spełnia rolę zabezpieczającą przed dotykiem elementów pod napięciem, *Sq* elementem łączącym podzespołu rozdzielnicy, chroniącą przed

przedstawianiem się do wewnętrznych ciał obcych (stopień ochrony obudowy IP), poprzez montaż

wyposażenia dodatkowego umożliwiające prawidłowe funkcjonowanie rozdzielnic w zmieniających

się warunkach zewnętrznych i przy różnym obciążeniu, podnoszącej estetyk instalacji elektrycznych, umożliwiając). prawidłowy montaż.

8

Wykonując prefabrykacji powinien sprawdzić czy poszczególne elementy obudowy (lub cała obudowa) posiadają certyfikat zgodności lub aprobaty technicznej. bądź nadaną przez wytwórcy deklaracji zgodności. Należy stosować wszelkie zaprojektowane pomocnicze elementy

systematyzując porządek wewnątrz rozdzielnic (uchwyty, prowadnice i koryta kablowe, maskownice, panele szczotkowe itp.).

Listwy oraz linki uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami, zgodnie z PN-EN 60446:2004.

Wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic

Skład zestawu elementów wewnętrznych rozdzielnic określa projekt wykonawczy, jednocześnie wykonujący prefabrykacji powinien stosować zaprojektowane elementy wyposażenia

wewnętrzne posiadające nadany przez wytwórcy certyfikat zgodności lub aprobaty technicznej.

Osprzęt ten należy montować do obudowy za pomocą szyn TS35.

Połączenia wewnętrzne elementów należy wykonywać za pomocą: szyn poprzez zaciski szynowe, szyn elastycznych, zacisków przyłączeniowych lub przewodów. Na przewody linkowe

należy montować końcówki kablowe wg instrukcji producenta.

Do każdego urządzenia różnicowoprądowego można podłączyć do 4-5 obwodów.

Powyżej należy zastosować 2 urządzenia różnicowoprądowe.

Do zasilania kotła gazowego należy wyprowadzić osobny obwód elektryczny.

Elementy mocujące rozdzielnice

Wykonujący montaż rozdzielnic powinien sprawdzić, czy wszystkie zaprojektowane elementy mocujące posiadające nadany przez wytwórcy certyfikat zgodności lub aprobaty technicznej.

bądź deklaracji zgodności.

Podstawowe sposoby montażu:

- osadzenie w podłożu przy użyciu kołków kotwiczących lub rozporowych (otwory do mocowań

przygotowane w obudowie),

- przykręcenie za pomocą materiałów złącznych lub przyspawanie do przygotowanej konstrukcji wsporczej.

2.2.2. Okablowanie

Kable

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynku i na zewnątrz posiadały izolacji wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłoką ochronną. Jako materiał przewodzący należy stosować miedz, liczba żył: 5.

Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1kV, w zależności od doboru w projekcie przekroje układanych kabli mogą wynosić 10 mm².

Układane być przede wszystkim podtynkowo lub natynkowo w rurach PCV.

Przewody elektroenergetyczne

Zaleca się, aby przewody elektroenergetyczne układane w budynku posiadały izolacji wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłoką ochronnej.

Jako materiały przewodzące należy stosować miedz, liczba żył: 3 do 5.

Napięcia znamionowe dla przewodów: 450/750 VN, w zależności od doboru w projekcie

przekroje układanych przewodów mogą wynosić od 1,5 do 2,5 mm².

Układane będą przede wszystkim podtynkowo i wtykowo, przy czym muszą zostać przykryte co najmniej 5 mm warstwą tynku. W pomieszczeniach technicznych przewody instalacji natynkowej należy układać w rurkach lub korytkach PCV. Przewody należy układać w strefach

zalecanych w normie N SEP-E-002.

Przepusty kablowe i osłony krawędzi

W miejscach przejścia kabli przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne.

9

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (a, tuleje, łączniki, uchwyty) Należy stosować materiały wykonane z tworzyw sztucznych - zasada jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej 2 kV, niepalnych, trudno zapalnych nie podtrzymujących płomieni odpornych na temperatury otoczenia. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperatury otoczenia w zakresie od - 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość,

wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie

lub karbowane, giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od 16 do 63 mm, natomiast średnice typowych rur karbowanych: od 16 do 54 mm.

Do rur instalacyjnych należy stosowane uchwyty wykonane z tworzyw i w typ wielkościach takich jak rury instalacyjne. Mocowanie rury odbywa się będzie poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów

Należy stosowane uchwyty klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; wykonane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Końcówki kablowe, zaciski i konektory

Osprzęt ten wykonany będzie z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz itp. Montowany będzie poprzez zaciskanie lub skręcanie. Ich zastosowanie

ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia

systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

Pozostały osprzęt

Ułatwia on montaż oraz zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, głowice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

2.2.3. Oprawy oświetleniowe

Sprzęt oświetleniowy należy dobierać z katalogów producentów odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych.

Podstawowe dane techniczne opraw oświetleniowych:

- napięcie znamionowe: 230VAC,
- stopień ochrony: IP 20 (w pomieszczeniach suchych), IP44 (w pomieszczeniach wilgotnych),

- oprawy wyposażone w ir6dla LED ir6dla światła spełniają wymagania wyrobów budowlanych,
- o żywotności co najmniej 50 000 h,
- skuteczność świetlna oprawy równa co najmniej 110 lm/W dla opraw wewnętrznych i 100 lm/W dla opraw zewnętrznych.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania obliczeń natężenia oświetlenia i przestawienia wyników Inwestorowi i Projektantowi do akceptacji.

10

2.2.4. Osprzęt

Puszki elektroinstalacyjne

Służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują, jako leczące, przelotowe lub odgałęźne. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej 2 kW, niepalnych, trudno zapalnych, niepodtrzymujących płomienia odmowych na temperatury otoczenia, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu - występują puszki natynkowe

i podtynkowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa o 60 mm, sufitowa lub końcowa o 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa o 70 mm lub 75 x 75 mm – dwu-, trzy- lub czterowięściowa

dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i wkrytków.

Liczniki oświetleniowe

Liczniki oświetleniowe wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych i natynkowych spełniają będą poniższe wymagania:

- liczniki natynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrytków lub przyklejane,
- liczniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach o 60 mm za pomocą wkrytków i „pazurków”,
- zaciski do łączenia przewodów winny umożliwić wprowadzenie przewodu o przekroju 1,5+2,5 mm,
- obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia,
- kolor osprzętu - biały,

11

- dobrana seria osprzętu podtynkowego musi umożliwić montaż w ramach wielokrotnych,
- podstawowe dane techniczne:
 - napięcie znamionowe: 250 V; 50 CHZ,
 - period znamionowy: do 10 A,
 - stopień ochrony: IP20 (w pomieszczeniach suchych), IP44 (w pomieszczeniach wilgotnych i dla osprzętu natynkowego).

Gniazda wtykowe

Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtykowych:

- gniazda natynkowe i natynkowo-wtykowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrytków lub przyklejane.
- gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane

do instalowania w puszkach o 60 mm za pomoc materiałów lub „pazurków”

- zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1, 5...,2,5 mm² w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.
- obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
- Podstawowe dane techniczne gniazd:
 - napięcie znamionowe: 250V; 50 HZ,
 - prąd znamionowy: 16A,
 - stopień ochrony: IP20 (w pomieszczeniach suchych), IP44 (w pomieszczeniach wilgotnych i dla osprzętu natynkowego).

Dzwonek

Podstawowe dane techniczne dzwonka w instalacji przyzywowej:

- napięcie znamionowe: 230V; 50 Hz,
- montaż w rozdzielni mieszkaniowej na szynę TH
- stopień ochrony: IP20,
- poziom dźwięku: co najmniej 80 db.

2.3. Warunki przyjęcia na budowy wyrobów do robot montażowych.

Wyroby do robot montażowych mogą być przyjęte na budowy, jeśli spełniają następujące warunki:

- Są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyk podana w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów

również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robot montażowych i prefabrykacji -wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowy powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały i prefabrykaty pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem

się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój)

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, różem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. Wymagania dotyczą ce sprzętu i maszyn.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu kajakowe wykonywanych robot, zarówno miejscu tych robot, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez wykonawcy powinien uzyskać akceptacji Kierownika robot instalacyjnych. Przy robotach ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace należy wykonywane ręcznie.

13

4. Wymagania dotyczą ce środków transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych robot i będą określone w projekcie organ1zacJI robot.

Podczas transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcy.

5. Wymagania dotyczą ce wykonania instalacji elektrycznych.

Instalacje należy wykonywać zgodnie z projektem oraz poleceniami Kierownika Robot. W zakres wykonywanych robot wchodzi:

- instalacja zasilających;
- instalacja oświetleniowa;
- instalacja gniazd wtykowych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania instalacji oraz montażu urzędzeń w sposób zgodny z obowiązującymi zasadami oraz wytycznymi zawartymi w kartach katalogowych. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robot zgodnie z umową lub zleceniem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznych.

Instalacje elektryczne należy wykona zgodnie z zamieszczonymi poniżej wymaganiami ogólnymi:

- do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- wszystkie urzędzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny

być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.

- instalacje elektryczne powinny być tak wykonane, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.
- trzeba urokliwie całkowitej wymiany instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku.

- należy zapewnić bezkolizyjnie instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.
- trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.
- obwody elektryczne odbiorcze dla zasilania danego urządzenia należy prowadzić

w obrębie tego samego pomieszczenia.

- tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawić w taki sposób, aby zapewnić

łatwość obsługi i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób;

- w każdym pomieszczeniu należy zainstalować odpowiednią liczbę gniazd wtyczkowych

w celu zapewnienia funkcjonalności instalacji, tak aby nie było potrzebne stosowanie przedłużaczy itp.

- gniazda wtyczkowe i liczniki oświetlenia należy instalowane w sposób nie kolidujący z

wyposażeniem pomieszczenia;

- położenie załącz/wyłącz liczników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym

obiekcie było jednakowe,

- należy instalowane w każdym pomieszczeniu gniazda wtyczkowe wyłącznie ze Stykiem ochronnym.
- pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalowane w takim położeniu, aby styk ten występował u góry;
- pomieszczenia powinny być wyposażone w wypusty oświetleniowe, a liczba Wypustów i ich rozmieszczenie - zapewnia prawidłowe oświetlenie pomieszczenia; wszystkie wypusty powinny mieć wyprowadzony przewód ochronny PE;
- instalacje elektryczne należy wykonywać przewodami o żyłach miedzianych;
- należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami;
- należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami;
- instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.
- instalacja powinna zapewniać ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływaniem pola elektromagnetycznego.
- instalacje elektryczne nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych (EMI).

6. Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robot budowlanych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robot, jakości zastosowanych materiałów i elementów oraz zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek i badania materiałów i robot. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robot przy wykonywaniu instalacji elektrycznych. Zastosowane urządzenia oraz kable powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości, wydane przez producenta.

W trakcie robot powinny być przeprowadzane kontrole stanu wykonywanej instalacji.

Po zakończeniu robot należy sprawdzić i pomierzyć jakości i kompletność wykonanych robot.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robot.

7.1. Ogólne zasady przedmiaru, obmiaru robot i prowadzenia ksiąg obmiaru.

Obmiar robot będzie określał faktyczny zakres robot wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robot dokonuje Wykonawca (kierownik robot) po pisemnym powiadomieniu inspektora nadzoru inwestorskiego o terminie i zakresie obmierzanych robot. Wszystkie wyniki obmiaru

wpisywane Są do książki obmiarów. Książka obmiarów jest niezbędna do udokumentowania wykonanych robot ulegających zakryciu lub zanikających.

7.2. Zasady określania ilości robot i materiałów

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w [m]. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne nie wymagają dla kreślonych robot inaczej, objętości będą wyliczone w [m³], powierzchnie w [m²], a sprzęt i urządzenia w [szt.]. Przy podawaniu długości, objętości i powierzchni stosuje się dokładność do dwóch znaków po przecinku.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w kilogramach lub tonach.

Przy wykonywaniu pomiarów elektrycznych nie wykonujemy pomiaru zerowania dla wypustu oświetleniowego.

Przy pomiarze gniazda podwójnego w instalacji elektrycznej jako jeden pomiar przy opisie w protokole jako gniazdo podwójne.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcy. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt pomiarowy wymagają badań atestujących, to Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego ważne świadectwa.(okres do 5 letni legalizacji przyrządów)

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy będą przez Wykonawcy utrzymywane w należyтым stanie przez cały okres trwania robot. Urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie obmiaru robot, wymagają akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego lub zarządzającego realizacją umowy.

7.4. Czas przeprowadzenia pomiarów

Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robot, a także w przypadku występującej dłuższej przerwy w robotach.

15

Obmiar robot zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robot ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami doliczonymi do książki obmiarów, względnie umieszczonymi na karcie obmiarowej.

8. Odbiory robot budowlanych.

Podczas wykonywania robot budowlanych związanych z prowadzeniem instalacji elektrycznych

przewiduje się następujące rodzaje odbiorów:

- odbiór robot zanikających lub ulegających zakryciu
- odbiór częściowy;
- odbiór etapowy;
- rozruch technologiczny
- odbiór końcowy;
- odbiór po okresie rękojmi;
- odbiór ostateczny - pogwarancyjny.

Wykonawca w uzgodnieniu z Zamawiającym lub Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego ustali harmonogram odbiorów robot budowlanych.

Przystępując do przekazania Zamawiającemu całości instalacji elektrycznych Wykonawca musi okazać protokoły z odpowiednich pomiarów, dokumentację, instrukcje eksploatacji

oraz wszelkie niezbędne aprobaty.

Przystępując do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przekazać

Zamawiającemu

następujące dokumenty:

- oświadczenie Kierownika robot o zgodności wykonania instalacji elektrycznych z dokumentacją.
- projektowa i warunkami pozwolenia na budowy.
- dokumentacje powykonawcza;
- szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robot (podstawowe specyfikacje
- z umowy z uzupełnieniem lub zamiennie);
- dziennik budowy, montażu książki obmiarów (oryginały)
- protokoły odbiorów częściowych, etapowych, robot znikających i ulegających zakryciu;
- odpowiednie dokumenty dopuszczające materiały do stosowania w budownictwie;
- rysunki związane z wykonaniem robot towarzyszących inwestycji (np. przełożenie instalacji
- podzielných, itp.)
- geodezyjna inwentaryzacji powykonawcza robot i sieci uzbrojenia terenu;
- kopie mapy zasadniczej powstała w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji sieci.

Roboty instalacji odgromowej powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcy dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty instalacji odgromowej nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy wybrane jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności instalacji z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej

i przedstawić je ponownie do odbioru,

- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości instalacji zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym

obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,

- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robot, wykonać je ponownie i po tym głosie do odbioru,

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.
16

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego instalacji uziemień oraz doliczyć metryki, zawierając dane o obiekcie budowlanym i opis wraz ze schematem.

9. Rozliczenia robot

Zamawiający (lub Generalny Wykonawca), w umowie zawartej z Wykonawcą określi czy rozliczanie wykonanych robot podstawowych będzie dokonane w systemie przedmiarowym

czy rodzajowym oraz zasady płatności za wykonane roboty. Rozliczenia za wykonane roboty dokonane będą na podstawie świadectw płatności wystawionych przez Wykonawcy po akceptacji przez Zamawiającego. W przypadku dopuszczenia zawarta Umowa pomiędzy Wykonawcą

a Zamawiającym przejściowych świadectw płatności się one wystawiane przez Wykonawcy i akceptowane przez Zamawiającego na podstawie „wykazu robot wykonanych częściowo”.

Podstaw płatności będzie, ceny jednostkowe materiałów zawarte w kosztorysie ofertowym sporządzonym przez Wykonawcy i będącym załącznikiem zawartej Umowy.

Dopuszcza się inne formy rozliczania i płatności za wykonane roboty pod warunkiem jednoznacznego ich określenia w zawartej pomiędzy stronami Umowie.

10. Dokumenty odniesienia

10.1. Dokumentacja projektowa.

Podstawą wykonania robót jest szkic instalacji elektrycznej lokalu mieszkalnego zatwierdzony przez inspektora nadzoru przed rozpoczęciem prac instalacyjnych.

10.2. Przepisy Prawne

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 2017 poz. 1332 tekst jednolity)
- Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. 2016 poz. 1570 tekst jednolity).
- Ustawa - Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz.U. 2017 poz. 220 tekst jednolity).
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. 2015 poz. 1483 tekst jednolity).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004 r. w sprawie szczegółowego
- zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania
- i odbioru rnb6t budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2013 poz. 1129 tekst jednolity).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków
- technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422 tekst jednolity).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- (Dz.U. 2012 poz. 462 wraz z późniejszymi zmianami).

10.3. Normy

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia

bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

17

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetłrzeniowym.

PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przetarciami.

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 liczeniowymi.

PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.

Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.

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 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż

wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż

wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż

wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż

wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

Urządzenia do odłączania izolacyjnego i lączenia

PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia

elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody

PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.

18

PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania

dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki

N SEP-E-002. Norma SEP Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.

N SEP-E-004. Norma SEP Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Projektowanie

i budowa

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia

bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektryczny.

