**ZADANIE:**

**ROZBUDOWA I NADBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU MIESZKALNEGO Z PRZYSTOSOWANIEM NA POTRZEBY PLACÓWKI OPIEKUŃCZO-WYCHOWAWCZEJ**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT W ZAKRESIE INSTALACJI SANITARNYCH**

**INWESTOR:**

**POWIAT WARSZAWSKI ZACHODNI**

**WARSZAWA 22 MAJ 2017**

Klasyfikacja robót według Wspólnego Słownika Zamówień

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45312300-0 Instalowanie anten

45312320-6 Montaż anten telewizyjnych

45312330-9 Montaż anten radiowych

45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych

45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania

45314310-7 Układanie kabli

45314320-0 Instalowanie okablowania komputerowego

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

45315600-4 Instalacje niskiego napięcia

**SPIS TREŚCI**

[1. CZĘŚĆ OGÓLNA 5](#_Toc483301047)

[1.1. Przedmiot ST 5](#_Toc483301048)

[1.2. Zakres stosowania ST 5](#_Toc483301049)

[1.3. Zakres robót objętych ST 5](#_Toc483301050)

[1.4. Określenia podstawowe 5](#_Toc483301051)

[1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 6](#_Toc483301052)

[2. MATERIAŁY 6](#_Toc483301053)

[2.1. Wymagania ogólne 6](#_Toc483301054)

[2.2. Parametry techniczne 7](#_Toc483301055)

[2.3. Składowanie materiałów 8](#_Toc483301056)

[2.4. Linie kablowe wewnętrzne 8](#_Toc483301057)

[2.4.1. Kable i przewody w budynkach 8](#_Toc483301058)

[2.4.2. Mufy i złączki 8](#_Toc483301059)

[2.4.3. Przewody ognioodporne 8](#_Toc483301060)

[2.5. Rozdzielnica główna 8](#_Toc483301061)

[2.6. Instalacja siły 9](#_Toc483301062)

[2.6.1. Osprzęt elektryczny 9](#_Toc483301063)

[2.7. Instalacja oświetleniowa 9](#_Toc483301064)

[2.7.1. Określenia 9](#_Toc483301065)

[2.7.2. Części opraw 9](#_Toc483301066)

[2.8. Instalacja wyrównawcza 10](#_Toc483301067)

[2.9. Instalacja teletechniczna 10](#_Toc483301068)

[2.9.1. Sieć strukturalna 10](#_Toc483301069)

[2.9.2. Instalacja telewizyjna 10](#_Toc483301070)

[2.9.3. Instalacja oddymiania 10](#_Toc483301071)

[2.9.4. Instalacja przyzyzowa 10](#_Toc483301072)

[2.9.5. Instalacja domofonowa 11](#_Toc483301073)

[2.10. Oznaczniki elementów instalacji 11](#_Toc483301074)

[2.10.1. Oznaczniki kablowe i do rurek instalacyjnych 11](#_Toc483301075)

[2.10.2. Inne oznaczniki 11](#_Toc483301076)

[3. SPRZĘT 12](#_Toc483301077)

[4. TRANSPORT 12](#_Toc483301078)

[5. WYKONANIE ROBÓT 12](#_Toc483301079)

[5.1. Wymagania ogólne 12](#_Toc483301080)

[5.2. Kolejność realizacji robót. 12](#_Toc483301081)

[5.3. Układanie przewodów 12](#_Toc483301082)

[5.3.1. Połączenia 13](#_Toc483301083)

[5.3.2. Trasowanie 13](#_Toc483301084)

[5.3.3. Instalacje podtynkowe 13](#_Toc483301085)

[5.4. Instalacja siły 13](#_Toc483301086)

[5.4.1. Główny wyłącznik prądu 13](#_Toc483301087)

[5.4.2. Instalacja osprzętu 14](#_Toc483301088)

[5.5. Instalacja oświetleniowa 14](#_Toc483301089)

[5.5.1. Określenia 14](#_Toc483301090)

[5.5.2. Montaż 14](#_Toc483301091)

[5.5.3. Instalacja opraw 14](#_Toc483301092)

[5.5.4. Regulacja i czyszczenie 14](#_Toc483301093)

[5.6. Instalacja uziemiająca i wyrównawcza 14](#_Toc483301094)

[5.6.1. Uziemienia 14](#_Toc483301095)

[5.6.2. Instalacja wyrównawcza 14](#_Toc483301096)

[5.7. Ochrona przeciwporażeniowa 14](#_Toc483301097)

[5.8. Ochrona przepięciowa 15](#_Toc483301098)

[5.9. Instalacja teletechniczna 15](#_Toc483301099)

[5.9.1. Instalacja oddymiania 15](#_Toc483301100)

[5.9.2. Instalacja domofonowa 15](#_Toc483301101)

[5.10. Wykonanie 15](#_Toc483301102)

[5.11. Oznaczniki elementów instalacji 16](#_Toc483301103)

[5.11.1. Instalacja oznaczników 16](#_Toc483301104)

[5.12. Próby i pomiary pomontażowe. 17](#_Toc483301105)

[6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 17](#_Toc483301106)

[6.1. Wymagania ogólne 17](#_Toc483301107)

[6.2. Sprawdzenie ciągłości żył. 17](#_Toc483301108)

[6.3. Pomiar rezystancji izolacji. 17](#_Toc483301109)

[6.4. Instalacja przeciwporażeniowa. 17](#_Toc483301110)

[6.5. Montaż instalacji elektrycznych. 17](#_Toc483301111)

[6.6. Badania po wykonaniu robót 18](#_Toc483301112)

[6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót 18](#_Toc483301113)

[7. OBMIAR ROBÓT 18](#_Toc483301114)

[8. ODBIÓR ROBÓT 18](#_Toc483301115)

[9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 18](#_Toc483301116)

[9.1. Ustalenia ogólne 18](#_Toc483301117)

[9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne. 19](#_Toc483301118)

[10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE 19](#_Toc483301119)

[10.1. Normy 19](#_Toc483301120)

[10.2. Inne dokumenty 19](#_Toc483301121)

# 

# **CZĘŚĆ OGÓLNA**

# **Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową instalacji elektrycznych w budynku mieszkalnym z przystosowaniem na potrzeby placówki opiekuńczo-wychowawczej.

# **Zakres stosowania ST**

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

# **Zakres robót objętych ST**

Budynek zostanie zasilony poprzez istniejące złącze kablowe.

Zakres robót obejmuje:

1) Instalację elektryczną wewnętrzną:

-wewnętrzna linia zasilająca,

-instalacja oświetlenia ogólnego,

-instalacja oświetlenia ewakuacyjnego,

-instalacja gniazd wtyczkowych,

-instalacja siły.

2) Instalację teletechniczną:

-instalacja domofonowa,

-instalacja telewizji RTV/SAT,

-sieć strukturalna,

-instalacja przyzywowa,

-instalacja oddymiania.

# **Określenia podstawowe**

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

**Kabel** – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

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

**Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

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

**Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabla.

**Uziemienie** - połączenie części uziemianych(części czynnej, części przewodzącej dostępnej, (części obcej) z ziemią

**Trasa kablowa** – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Kanalizacja teletechniczna** – system podziemnych studni betonowych i rur PVC służących rozprowadzeniu kabli sygnałowych systemu automatyki pomiędzy wieloma budynkami i obiektami

**Główny wyłącznik pożarowy** – rozłącznik izolacyjny z widoczną przerwą stykową zamontowany na zewnętrznej ścianie obiektu w obudowie wyposażonej w przeszklone drzwiczki napisem „ WYŁ.POŻ” lub z odpowiednim symbolem graficznym wyłączany zdalnie lub przy pomocy dźwigni, służący do odcięcia zasilania obiektu.

**Pozostałe określenia** podstawowe są zgodne z normą PN-IEC60050-826.2000

# **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Instalacje powinny być wykonywane zgodnie z :

* Polskimi Normami
* Obecnie obowiązującym Prawem Budowlanym i wymaganiami wszelkich władz lokalnych, przepisów i regulacji terenowych.

Prace montażowe wykonać zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych ze szczególnym zwróceniem uwagi na zeszyt nr 6 – ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu do 1 kV, z dnia 31.03.1991r oraz zachowaniem warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.

# **MATERIAŁY**

# **Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały zastosowane do wykonania robót elektrycznych muszą posiadać polskie certyfikaty potwierdzające zgodność z polskimi normami i dopuszczające do stosowania na terenie kraju.

**Rozdzielnica główna nn**. :wykonana z typowej szafy o stopniu ochrony co najmniej IP44

**Przewody i kable** : stosować przewody i kable przewidziane w dokumentacji

**Instalacja siły** : układać pod tynkiem, w rurach z tworzywa.

**Instalacja oświetleniowa**:

W toaletach, łazienkach stosować oprawy LED, bryzgoszczelne IP65 26W oraz osprzęt natynkowy bryzgoszczelny IP44.Natomiast w pomieszczeniach zmywalni oraz wydawalni montować oprawy LED, bryzgoszczelne IP65 26W oraz osprzęt natynkowy bryzgoszczelny IP44. Natomiast w pozostałych pomieszczeniach oprawy LED 43W oraz osprzęt natynkowy IP20.

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów i kabli, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Instalacje elektryczne wykonać w sposób zapewniający ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkownika. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenia odbiorów jednofazowych oraz należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

W instalacji odbiorczej stosować odrębne obwody elektryczne do:

-oświetlenia ogólnego,

-oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego),

-gniazd wtyczkowych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciągnięcie wtyczki i gniazda. Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów.

Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim połączeniu, aby styk ten występował u góry. Wypusty oświetleniowe powinny być wyposażone w przewód ochronny PE.

Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe i dobrane zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej specyfikacji technicznej oraz dokumentacji projektowej. Do montażu zastosować materiały fabrycznie nowe, podane w wykazie materiałowym bądź równoważne, o parametrach technicznych, takich samych, jak podane w dokumentacji projektowej. Materiały stosowane w robotach zostały wyszczególnione w dokumentacji projektowej. Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji winny posiadać właściwe atesty higieniczne, ppoż., bezpieczeństwa i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Dopuszcza się stosowanie tylko takich materiałów, technologii i rozwiązań materiałowych, które są celowo przeznaczone do konkretnego zastosowania wynikającego z dokumentacji projektowej.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 roku w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących materiałów budowlanych (Dz. U. Nr 10 z 1995 r. poz. 48 oraz rozporządzenie zmieniające w/w rozporządzenie ( Dz. U. Nr 136 z 1995 r. poz. 672), Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 28 marca 1997 roku zmieniające zarządzenie w sprawie ustalania wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem (M.P. z 1997 r. Nr 22 poz. 216)

PE–EN–45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydanej przez dostawców. Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez ministra gospodarki przestrzennej i budownictwa. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonany według wymagań i w sposób określony obowiązującymi normami.

# **Parametry techniczne**

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Dostarczone urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności, zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń.

Urządzenia oraz pozostałe materiały winny mieć dokumenty dopuszczenia do obrotu zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881). Atesty należy dostarczyć Zamawiającemu przed rozpoczęciem robót montażowych. Wykonawca ma obowiązek przedstawić świadectwo jakości materiału, certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności z Polską Normą Zharmonizowaną. Okres gwarancji na urządzenia (jednostki zewnętrzne i wewnętrzne) musi wynosić minimum 2 lata.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny spełniać poniższe wymagania:

**a ) Napięcie** – wyposażenie elektryczne powinno być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna napięcia w przypadku prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. W pewnych przypadkach dla określonego wyposażenia może być wymagane uwzględnienie najniższych wartości napięć, które mogą wystąpić.

**b ) Prąd** – wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnej wartości prądu ustalonego (wartość skuteczna w przypadku prądu przemiennego ), która może wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceniowych w określonym czasie (np. w czasie działania zabezpieczeń), podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przeciążeniowego.

**c ) Częstotliwość** – jeżeli częstotliwość ma wpływ na działanie wyposażenia elektrycznego, to częstotliwość znamionowa tego wyposażenia powinna być skorelowana z częstotliwością, która może wystąpić w obwodzie.

**d ) Warunki wykonania instalacji elektrycznej** – wyposażenie elektryczne powinno być dobrane tak, aby bezpiecznie wytrzymywało narażenia i i warunki środowiskowe w miejscu zainstalowania wg. PN-IEC 60364-1 w miejscu zainstalowania. Jeżeli element wyposażenia nie odpowiada warunkom jego zainstalowania, może on być zastosowany pod warunkiem, że będzie zapewnione odpowiednie dodatkowe zabezpieczenie jako część kompletnej instalacji elektrycznej.

**e ) Obciążenie** – wyposażenie elektryczne dobrane na podstawie charakterystyk obciążenia powinno być dostosowane do obciążenia, z uwzględnieniem współczynnika obciążenia i normalnych warunków eksploatacji.

**f ) Zapobieganie szkodliwym skutkom** – wyposażenie powinno być dobrane tak, aby nie było powodem szkód w innym wyposażeniu lub zakłóceń w zasilaniu podczas normalnej eksploatacji, w tym również podczas czynności łączeniowych. W tym kontekście do czynników, które mogą mieć szkodliwy wpływ należą np. :

* współczynnik mocy
* prąd rozruchowy
* niesymetria obciążenia.

**Wymagania dodatkowe:**

• Obowiązkiem Wykonawcy instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych certyfikatów zgodności i atestów, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

• Obowiązkiem Wykonawcy jest upewnienie się, że zastosowane urządzenia posiadają aktualne certyfikaty zgodności lub atesty i mogą być dostarczone przez dostawców w wymaganym terminie. W przeciwnym wypadku, a także jeśli zachodzi konieczność zmiany typu bądź wielkości zamawianego urządzenia (np. jeśli w momencie składania zamówienia wyspecyfikowane w projekcie przetargowym urządzenia nie są już produkowane), należy niezwłocznie wystąpić o zgodę na zmianę typu (producenta) urządzenia.

• Wszelkie zmiany typów, wielkości urządzeń i materiałów, przyjętych rozwiązań w stosunku do projektu wykonawczego wymagają zatwierdzenia przez Inwestora. Elementy, których typ (producent) nie zostały określone (np. rury, materiały montażowe) muszą odpowiadać aktualnym wydaniom Polskich Norm i spełniać obowiązujące wymagania. Jakość montażu elementów instalacji podlega zatwierdzeniu przez Inwestora.

# **Składowanie materiałów**

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji poziomej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

# **Linie kablowe wewnętrzne**

Należy zachować zgodność z normami oraz normami europejskimi oraz zagranicznymi, wyroby nie objęte standaryzacją podać do akceptacji Inżyniera Kontraktu.

# **Kable i przewody w budynkach**

Materiał przewodowy: miedź.

# **Mufy i złączki**

Należy stosować złączki i mufy produkcji przemysłowej o rozmiarze, obciążalności prądowej oraz z materiału odpowiedniego do zastosowania i warunków otoczenia.

# **Przewody ognioodporne**

Jako przewody ognioodporne (FE180/PH90) stosować przewody elektroenergetyczne o żyłach miedzianych jednodrutowych /D/ lub wielodrutowych /L/, izolacji z gumy silikonowej /Gs/ i powłoce z tworzywa bezhalogenowego /H/, oraz o ekranie z taśmy poliestrowej pokrytej jednostronnie warstwą aluminium, pod ekranem żyła uziemiająca w postaci linki ocynowanej, z żyłą ochronną /żo/, o trwałości izolacji przy bezpośrednim działaniu płomienia przez 180 min. (wg normy DIN VDE 0472 część 814) /FE180/, oraz o prawidłowym funkcjonowaniu kabla w czasie pożaru przez przynajmniej 90 min. (wg normy PN-EN-50200) /PH90/. Przewody ognioodporne stosowane są w instalacjach p.poż. zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r.

# **Rozdzielnica główna**

Rozdzielnicę wykonana jako podtynkową, o szerokości 550 mm, wysokości 800 mm i głębokości 110 mm.

Obudowa: blacha stalowa o stopniu ochrony IP3x.

Osprzęt, części plastikowe: samogasnące w temperaturze 90°C zgodnie z IEC 695

Napięcie znamionowe izolacji: 1000V

Prąd znamionowy: wg potrzeb

Prąd udarowy: wg obliczeń

Częstotliwość: 50Hz

Elementy rozdzielcze: w ilości wystarczającej dla liczby obwodów

Oszynowanie: izolowane szyny miedziane o prądach znamionowych wg potrzeb, dodatkowo szyny dla połączeń przewodów neutralnych i ochronnych. Oprzewodowanie pomocnicze: w listwach plastikowych

Należy uwzględnić drobne materiały pomocnicze tj.: zaślepki, opisy, uchwyty itp.

W celu montażu aparatury w rozdzielnicy należy:

-wykonać otwory do mocowania aparatów i listew zaciskowych,

-zainstalować profile szynowe TH 35 (lub inne),

-zamontować listwy zaciskowe,

-zamontować aparaty elektryczne przewidziane w projekcie instalacji,

-oczyścić styki aparatów,

-wykonać podłączenia przewodami między poszczególnymi aparatami i listwami zaciskowymi,

-wykonać (opisać oznaczniki na przewodach i oznaczenia na listwach,

-wykonać zgodnie z projektem opisy aparatury

-wykonać połączenia części metalowych obwodów i konstrukcji z przewodem ochronnym PE,

-przewody w skrzynkach i tablicach układać w wiązkach lub luźno między zaciskami aparatów,

-przy montażu przewodów jednożyłowych o przekroju żyły powyżej 10 mm2 należy stosować końcówki kablowe,

-przewody wielożyłowe należy po odizolowaniu umocować w aparacie i (dla przewodów o przekroju żyły powyżej 6 mm2) zastosować końcówki kablowe.

# **Instalacja siły**

Instalacja siły wykonana będzie kablami typu YKXS 0,6/1kV, YKY 0,6/1kV i przewodami YDY 750V układanymi podtynkowo.

# **Osprzęt elektryczny**

Należy zachować zgodność z odpowiednimi przepisami i normami w tym PNE 05009 (IEC 364), PNE 93200, 93250.

Kolor - wg uzgodnień z Klientem i Architektem.

Gniazda - ze stykiem ochronnym.

**Sznury przyłączeniowe**: dobrane do wartości prądu i napięcia.

1. Sznury: Izolacja gumowa, żyły z linki miedzianej z oplotem odpornym na działanie wody i oleju. Obciążalność prądowa większa o 30% od obciążenia użytkowego.

2. Wtyczka: wykonana z tworzywa sztucznego z wtopionymi zaciskami dla podłączenia żył przewodu. Dobrana do gniazdka i sznura przyłączeniowego.

**Łączniki:** na prąd znamionowy zgodnie z normami.

# **Instalacja oświetleniowa**

Instalacja oświetleniowa w obiektach wykonana będzie przewodami YDYpżo 3(4)x1,5 układanymi pod tynkiem. Do oświetlenia pomieszczeń przewiduje się oprawy LED montowane do stropu lub mocowane do ścian.

# **Określenia**

**Oprawa oświetlenia awaryjnego**: Oprawa oświetleniowa z wbudowanym źródłem zasilania awaryjnego i układem do zdalnego sterowania oraz do ładowania baterii akumulatorów.

**Oprawa**: Kompletne urządzenie oświetleniowe, oprawa oświetlenia awaryjnego lub znak ewakuacyjny iluminowany. Oprawa zawiera źródła światła oraz elementy niezbędne dla uzyskania pożądanego rozsyłu światła, zamocowania i ochrony źródeł światła i podłączenia ich do zasilania.

# **Części opraw**

**Części metalowe:** bez zadziorów i ostrych części.

Części blaszane: z blachy stalowej, chyba że podano inaczej. Kształt i mocowanie powinny zapobiegać zniekształceniom i zwisaniu.

Pokrywy, ramki i podobne: łatwo otwierające się, nie powodujące przecieków światła w normalnych warunkach, zapewniające wymianę źródeł światła bez użycia narzędzi oraz nie wypadające w położeniu roboczym i przy wymianie źródeł światła.

Odbłyśniki: minimalne współczynniki odbicia jak niżej, chyba że podano inaczej:

1. Powierzchnie białe: 85%

2. Powierzchnie zwierciadlane: 83%

3. j.w. lecz rozpraszające : 75%

4. Laminowane z folią metalową: 90%

Klosze skupiające i rozpraszające, pokrywy i klosze kuliste: 100% nieskazitelny plastyk akrylowy lub przezroczyste, odprężone szkło kryształowe, chyba że podano inaczej.

1. Plastik: o wysokiej odporności na żółknięcie i inne zmiany spowodowane starzeniem, narażeniem na wysoką temperaturę i promieniowanie nadfioletowe.

2. Grubość: co najmniej 3 mm, chyba że podano większą grubość.

**Podświetlone znaki ewakuacyjne:**

1. Kolor: zgodnie z PNE

2. Wysokość opisu: j.w.

3. Strzałki kierunkowe: j.w.

4. Źródła światła przy napięciu zmiennym: fluorescencyjne o żywotności 20.000 godzin.

Podświetlane znaki ewakuacyjne z własnym bateryjnym źródłem zasilania: wbudowany zasilacz awaryjny z baterią akumulatorów. Bateria: szczelna, bezobsługowa, niklowo kadmowa, objęta specjalną gwarancją działania. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego winny mieć certyfikaty CNBOP.

**Oprawy oświetlenia awaryjnego:**

Rolę opraw awaryjnych będą pełniły autonomiczne oprawy, załączane podczas zaniku napięcia zasilania.

1. Bateria: szczelna, bezobsługowa, o żywotności co najmniej 10 lat objętej gwarancją.

2. Prostownik: automatyczny, o co najmniej podwójnej wydajności, półprzewodnikowy z przekaźnikiem przełączania zasilania.

# **Instalacja wyrównawcza**

Przewody wyrównawcze zgodnie z PN-HD 60364-5-54:2011.

Główna szyna uziemiająca: miedziana, o przekroju prostokątnym

Mostki wyrównawcze: taśma lub drut ze stali ocynkowanej lub miedziany z odpowiednimi końcówkami.

# **Instalacja teletechniczna**

Rolę GPD pełni szafa RACK, zlokalizowana na parterze. W niej należy umieścić cały osprzęt, niezbędny do poprawnego działania instalacji teletechnicznej (krosownice, organizery kabli, multiswitch, wzmacniacz, wentylatory oraz listwę zasilającą).

# **Sieć strukturalna**

Dla sieci strukturalnej należy stosować przewody U/UTP kat. 5e. Montować podwójne gniazda RJ45 w wspólnej ramce razem z dwoma gniazdem 230V.

# **Instalacja telewizyjna**

Sygnał z masztu antenowego zostanie doprowadzony do szafy RACK za pomocą kabli koncentrycznych RG11. Natomiast rozprowadzenie sygnału do gniazd za pomocą kabli koncentrycznych RG6. Gniazda telewizyjne montować podtynkowo w wspólnej ramce z 2 dwoma gniazdami 230V.

# **Instalacja oddymiania**

Wykonanie systemu oddymiania polega na montażu:

-centralki oddymiającej na najwyższej kondygnacji, na klatce schodowej,

- siłowników do klap oddymiającej oraz drzwi,

- czujek optycznych,

-montaż okablowania zasilającego i sygnałowego,

- instalacji przycisków oddymiania oraz przewietrzania.

# **Instalacja przyzyzowa**

Wykonanie instalacji przyzywowej w toalecie dla niepełnosprawnych polega na montażu:

- centralki strefowej,

- przycisku przywoławczego sznurkowego,

- przycisku przywoławczo-odwoławczego,

- modułu z lampką sygnalizacyjną,

- terminalu z wyświetlaczem LCD,

-montaż okablowania zasilającego i sygnałowego.

# **Instalacja domofonowa**

W skład instalacji domofonowej:

-centralka domofonowa i zasilacz– całość osprzęty rozdzielczego na napięcie do 1 kV winna być przystosowana do montażu pod tynkiem i posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie,

- klawiatura,

- elektrozaczep montowany w drzwiach wejściowych z regulacją drzwi i przygotowania podłoża,

- przewód - typu UTP kat. 5e dla instalacji domofonowej,

- przewód YDYpżo 3x1,5mm2 750 V dla zasilania centralki domofonowej.

Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

# **Oznaczniki elementów instalacji**

# **Oznaczniki kablowe i do rurek instalacyjnych**

Wyroby standardowe: Jeżeli producent oferuje więcej niż jeden typ wyrobu dla szczególnego zastosowania, wybór może być wykonany przez wykonawcę; należy jednak stosować wybrany wyrób konsekwentnie w całej instalacji.

Należy uzgodnić wymagania co do wielkości opisów, szerokości poszczególnych kolorów w oznaczeniach wielobarwnych i minimalna długość oznaczeń na kablach i rurkach instalacyjnych.

Kolor: Czarne litery na pomarańczowym tle.

Opis: Symbol i numer linii kablowej, napięcia oznaczenie kabla wg normy.

Oznaczniki samoprzylepne: z gotowym nadrukiem, z elastycznego PCV; opis powinien być pokryty materiałem przezroczystym, odpornym na oddziaływanie otoczenia.

Opaski termokurczliwe: z gotowym nadrukiem; wielokolorowe dobrane do średnicy kabla/rurki i utrzymujące się we właściwym miejscu przez obkurczenie po założeniu. Kolorowa taśma samoprzylepna: samoprzylepne PCV o minimalnej grubości 0,1 mm i szerokości od 25 do 50 mm.

Oznaczniki taśmowe: samoprzylepne z PCV z gotowym nadrukiem literowo-cyfrowym.

Oznaczniki aluminiowe: taśmy z aluminium o grubości min. 0,5 mm z wytłaczanym opisem z otworami umożliwiającymi zaciśnięcie wokół kabla.

Tabliczki plastikowe do zawieszania: z PCV w arkuszach z nadrukiem gotowym lub wykonywanym na budowie z otworem do zawieszania. Tło w kolorze pomarańczowym o ile nie podano inaczej.

Tabliczki kartonowe z powłoką aluminiową: odporne na wpływy otoczenia, karton pokryty z obu stron warstwą aluminium. Gotowy nadruk pokryty przezroczystym tworzywem, odpornym na wpływy otoczenia.

Tabliczki mosiężne i aluminiowe: z wytłoczonym opisem i otworem do zawieszenia. Rozmiary 60 x 60 mm, grubość 1,5 mm.

# **Inne oznaczniki**

Paski zaciskowe do kabli: odporne na grzyby, z plastyku samogasnącego, samoblokujące, wykonane w jednym kawałku, o następujących cechach:

1. Szerokość minimalna: 5 mm

2. Wytrzymałość: 25 kg

3. Zakres temperatur: 4 ÷ 85°C

4. Kolor: zgodny z wymaganiami specyfikacji jeśli używane do oznaczeń

Farby: Emalia na podkładzie zalecanym przez producenta.

# **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.

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

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

Do wykonania robót elektrycznych wymagany jest następujący sprzęt podstawowy:

- samochód dostawczy 0,9 t,

- spawarka elektryczna 500 A,

- elektronarzędzia podręczne.

# **TRANSPORT**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie bębnów z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz, a tarcze bębnów powinny być przymocowane do dna samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie bębnów z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą żurawia. Dopuszcza się przewożenie kabla w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Do transportu materiałów potrzebnych do wykonania robót elektrycznych wykorzystany zostanie sprzęt wymieniony w pkt. 3 oraz środki transportu dostawców materiałów i urządzeń.

# **WYKONANIE ROBÓT**

# **Wymagania ogólne**

Wykonawca robót elektrycznych przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót elektrycznych uwzględniający wszystkie warunki w jakich te roboty będą wykonywane.

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych z wykonawstwem robót elektrycznych należy przestrzegać wymagań podanych w „Warunkach Technicznych Wykonawstwa i Odbioru w Budownictwie Ogólnym”.

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

Montaż konstrukcji stalowych będących konstrukcjami wsporczymi lub osłonowymi urządzeń elektrycznych, w tym również spawanie i zabezpieczanie przed korozją należy wykonywać w sposób wymagany przez stosowne normy i przepisy obowiązujące przy wykonywaniu konstrukcji stalowych.

# **Kolejność realizacji robót.**

Roboty elektryczne powinny być wykonywane wg. harmonogramu budowy skoordynowanego ze wszystkimi rodzajami robót budowlano – montażowych.

# **Układanie przewodów**

Należy wykonać przegląd tras kablowych oraz elementów budynku po kątem zgodności z warunkami układania kabli i przewodów. Nie należy rozpoczynać układania kabli i przewodów do czasu właściwego przygotowania podłoża. Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń). Trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje nieelektryczne aby unikać skrzyżowań i zbliżeń niedozwolonych między tymi instalacjami,

trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów.

Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).

Kable/przewody przechodzące przez ściany pożarowe należy uszczelnić zgodnie z wymaganiami norm.

Kable/przewody należy oznaczać zgodnie z normami.

# **Połączenia**

Połączenia żył kabli/przewodów: liczbę należy ograniczyć do minimum.

Należy stosować złączki i mufy, które mają lepsze właściwości mechaniczne i izolacyjne, niż łączone przewody.

Złączki przelotowe i odgałęźne powinny być wykonane z materiału odpowiedniego do materiału łączonych przewodów.

Wypusty: należy stosować zapasy przewodu o długości min. 300 mm.

Puszki końcowe i przelotowe należy podłączyć zgodnie z instrukcją producenta.

Złączki śrubowe należy docisnąć z momentem zgodnym z wymaganiami producenta.

# **Trasowanie**

Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń).

Trasa prowadzenia instalacji kanałowej powinna uwzględniać rozmieszczenie odbiorników oraz instalacje nieelektryczne aby unikać skrzyżowań i zbliżeń niedozwolonych między tymi instalacjami.

Trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów, trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia).

# **Instalacje podtynkowe**

-puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały (np. za pomocą kołków rozporowych),

-puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi,

-instalacje podtynkowe należy wykonywać płaskimi przewodami. Zgięcia przewodów powinny być łagodne, podłoże do układania przewodów powinno być gładkie.

Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów, do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszce, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki.

Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszce, a puszki zabezpieczyć przed tynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

# **Instalacja siły**

# **Główny wyłącznik prądu**

Główny wyłącznik pożarowy należy wykonać, dostarczyć i podłączyć zgodnie z dokumentacja projektową. Elementem manewrowym powianiem być rozłącznik izolacyjny o odpowiednio dobranym prądzie znamionowym ciągłym. Rozłącznik należy zamontować w dedykowanej skrzynce koloru czerwonego, wyposażonej w szybkę do zbicia. Obudowa wyłącznika ppoż. powinna dodatkowo zostać oznakowana zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Główny wyłącznik prądu należy podłączyć kablami ognioodpornymi o charakterystyce E90. Kable niepalne układać podtynkowo, mocując co 30cm na certyfikowanych uchwytach o tym samym stopniu ognioodporności.

# **Instalacja osprzętu**

Mocowanie pewne i równe.

Osprzęt instalować po zakończeniu malowania pomieszczeń.

Na czas malowania osprzęt, który został zamontowany, należy zabezpieczyć.

Wykonać próby wyłączników różnicowo - prądowych.

Po dokonaniu prób użytkowych wymienić lub naprawić uszkodzone elementy.

# **Instalacja oświetleniowa**

Instalacja oświetleniowa w obiektach wykonana będzie przewodami YDYpżo 3(4)x1,5 układanymi podtynkowo obok instalacji siły, w rurkach z tworzywa lub pod tynkiem. Do oświetlenia pomieszczeń przewiduje się oprawy LED mocowane do stropu lub do ścian.

# **Określenia**

**Oprawa oświetlenia awaryjnego**: Oprawa oświetleniowa z wbudowanym źródłem zasilania awaryjnego i układem do zdalnego sterowania oraz do ładowania baterii akumulatorów.

**Oprawa**: Kompletne urządzenie oświetleniowe, oprawa oświetlenia awaryjnego lub znak ewakuacyjny iluminowany. Oprawa zawiera źródła światła oraz elementy niezbędne dla uzyskania pożądanego rozsyłu światła, zamocowania i ochrony źródeł światła i podłączenia ich do zasilania.

# **Montaż**

Należy skoordynować oprawy, osprzęt montażowy i elementy wykończeniowe do rodzaju sufitów oraz innych instalacji sufitowych, a w pomieszczeniach technicznych z instalacjami technologicznymi.

# **Instalacja opraw**

Oprawy montować równo do poziomu i pionu w orientacji do ścian i sufitów. Zamocowanie opraw pewne, zgodne z wytycznymi producenta i zatwierdzonymi rysunkami montażowymi. Mocowanie opraw zgodnie z normami.

Zakładanie źródeł światła: zgodnie z instrukcjami wytwórcy.

# **Regulacja i czyszczenie**

Czyszczenie: Zgodnie z instrukcjami producenta.

Regulacja: Oprawy z regulowanym położeniem ustawić tak aby uzyskać pożądany rozsył strumienia świetlnego.

# **Instalacja uziemiająca i wyrównawcza**

Dla obiektów istniejących, przebudowywanych przewiduje się wykorzystanie istniejącej instalacji uziemiającej, którą należy wyremontować i uzupełnić.

# **Uziemienia**

Należy maksymalnie wykorzystać przewodzące elementy konstrukcji i wyposażenia budynku.

Oddzielny przewód ochronny powinien być prowadzony w całej instalacji.

# **Instalacja wyrównawcza**

W obiektach technologicznych należy wykonać instalację wyrównawczą z bednarki stalowej ocynkowanej 30x4mm ułożonej na ścianie na uchwytach i połączonej do istniejącej instalacji uziemiającej. Do instalacji wyrównawczej należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy urządzeń i konstrukcji oraz zacisk „PE” w rozdzielnicach obiektowych.

# **Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania.

# **Ochrona przepięciowa**

Jako ochronę przepięciową przewidziano ochronniki klasy B+C zainstalowane w rozdzielnicach głównych budynków.

# **Instalacja teletechniczna**

Przewody teletechniczne należy układać na pionowej drabince kablowej mocowanej do ściany 200H60 oraz podtynkowo.

Zachować zgodność z normami:

1. ZN-96/TPS.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
2. ZN-96/TPS.A.-012 Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
3. ZN-96/TP S.A.-013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
4. PN-74/C-89200 Rury z nieplastykowanego polichlorku winylu. Wymiary.

Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Połączenia między żyłami przewodów oraz między żyłami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. W miarę możliwości, należy unikać wykonywania połączeń kabli poza obudowami łączonych urządzeń i elementów. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

# **Instalacja oddymiania**

Centralka sterująca oddymianiem klatki schodowej należy zainstalować na ścianie, powyżej wysokości 2m od podłogi. Ze względu, na lokalizację w miejscu ogólnie dostępnym (możliwość uszkodzenia, zniszczenia) oraz na praktycznie bezobsługową prace (dostęp tylko w przypadku czynności konserwacyjnych lub naprawczych). Przewody zasilające i sygnałowe układać pod tynkiem - przewody należy ułożyć przed wykonaniem tynkowania, w przypadku istniejących już ścian i sufitów niezbędne będzie wykonanie odpowiednich bruzd pod przewody. Przewody instalacji teletechnicznych oddymiania należy układać z zachowaniem odpowiedniego odstępu od instalacji silnoprądowych w osłonie rur elektroinstalacyjnych PCV. Jeżeli nie da się uniknąć połączeń przelotowych kabli /np. połączenie siłowników elektrycznych oddymiania z centralką sterującą/, to powinny być one wykonane w odpowiednich puszkach rozdzielczych.

# **Instalacja domofonowa**

Przewody kabelkowe - typu UTP kat. 5 dla instalacji domofonowej i przewód YDYpżo 3x1,5mm2 750 V dla zasilania centralki domofonowej. Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Należy zachować wymagane przes producenta, odległości od instalacji silnoprądowych. Centralkę domofonową i zasilacz należy zamontować w obudowie izolowanej pod tynkiem. Przed montażem elektrozaczepów należy skonsultować zakres prac z dostawcą stolarki drzwiowej. Prawidłowo zamontowany elektrozaczep powinien pracować cicho bez oporów mechanicznych.

# **Wykonanie**

Roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, odpowiednio do zatwierdzonego projektu organizacji i harmonogramu robót uwzględniającego wszystkie warunki budowy.

Do wykonania podsypki na dnie rowów oraz na ułożonych rurach należy używać piasek zwykły do betonów. Do zasypania rowów może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu bez zanieczyszczeń (gruz, odpadki budowlane).

Budowę kanalizacji teletechnicznej należy wykonać zgodnie z normą ZN-096/TPSA-011. Budowę przejścia dla kanalizacji pod czynnymi drogami wykonać na głębokości min. 1,0 m od powierzchni drogi.

Rury z tworzyw sztucznych przed ich wprowadzeniem do studni należy dociąć do odpowiedniej długości tak, aby rura kończyła się w ścianie studni. Rury przepustowe po ich ułożeniu, powinny mieć uszczelnione końce. Rury z tworzyw sztucznych muszą być odpowiedniej jakości i posiadać karty gwarancyjne.

Nie łączyć rur o różnych średnicach.

Głębokość ułożenia rur kanalizacji teletechnicznej nie może być mniejsza, niż 0,6m, licząc od górnej krawędzi rury do powierzchni terenu.

Studnie kablowe wykonać z prefabrykatów betonowych. Zewnętrzne powierzchnie studni powinny mieć pokrycie bitumiczne, zapewniające szczelność instalacji. Otwory rur wprowadzonych dostudzi zaślepić w taki sposób, aby nie występowało przeciekanie wody do wewnątrz studni.

W czasie zasypywania studni, teren wokół niej zagęścić mechanicznie.

# **Oznaczniki elementów instalacji**

# **Instalacja oznaczników**

Oznaczniki instalować zgodnie z zaleceniami ich producentów.

Oznaczniki instalować we wskazanych miejscach zapewniając ich właściwą widoczność oraz brak kolizji z elementami wymagającymi konserwacji.

Liternictwo, kolory i symbole graficzne: Należy skoordynować nazwy, skróty, kolory i inne używane oznaczenia z wymaganiami specyfikacji technicznej oraz wymaganiami odpowiednich przepisów państwowych i lokalnych. Należy zachować spójność oznaczeń w całym obiekcie.

Kolejność robót: W miejscach gdzie oznaczenia wykonywane są na wykończeniu budowlanym należy je wykonać po zakończeniu robót wykończeniowych.

Oznaczniki samoprzylepne: Należy nakładać na powierzchnie oczyszczone z brudu, kurzu i tłuszczu.

Oznaczenia malowane powinny spełniać następujące wymagania:

1. Powierzchnie przeznaczone do malowania należy wyczyścić z kurzu, zabrudzeń i tłuszczu.

2. Malowanie podkładowe: dla powierzchni ocynkowanych należy używać farb specjalnie do tego przeznaczonych na bazie akrylowej; dla powierzchni z bloczków betonowych należy użyć odpornej na ścieranie farby podkładowej; dla powierzchni z betonu wylewanego należy zastosować podkład przezroczysty, odporny na działanie zasad.

3. Należy nałożyć warstwę pośrednią oraz wykończeniową emalii silikonowej.

4. Farby podkładowe i wykończeniowe nakładać zgodnie z instrukcją producenta.

Kable oraz rurki instalacyjne wybranych instalacji należy oznaczyć taśmami kolorowymi. Oznaczyć należy widoczne kable i rurki dla poniższych instalacji.

1. Taśmy oznaczeniowe: zaciskowe tulejki plastykowe; kolorowe taśmy samoprzylepne lub też jak kombinacja. Taśma każdego koloru powinna mieć szerokość min. 50 mm, powinna całkowicie otaczać kabel (rurkę); w przypadku oznaczeń dwukolorowych taśmy powinny przylegać do siebie.

2. Oznaczenia należy umieszczać w miejscach zmiany kierunku ciągów instalacyjnych, przy przejściach przez ściany i stropy oraz w odległościach maksymalnych 15 m na ciągach prostych.

Obudowy urządzeń powyżej 1000V oznaczyć należy znakami ostrzegawczymi zgodnie z normą.

Puszki i skrzynki należy oznaczyć w sposób następujący:

1. W miejscach widocznych: samoprzylepną tabliczką plastikową.

2. W miejscach niewidocznych: tabliczką zawieszaną.

3. Sposób oznaczenia: trwałe, wodoodporne oznaczenie tablicy i numeru obwodu, do którego element należy. Oznaczyć trasy kabli elektrycznych układanych w ziemi zgodnie z obowiązującymi normami.

**Oznaczenia kolorowe oznaczników przewodów w systemie 400/230V - 50 Hz**

a) Faza L1 żółty

b) Faza L2 zielony

c) Faza L3 fioletowy

d) Neutralny N niebieski

e) Ochronny PE żółto - zielony

Oznaczenia kolorowe powinny być zakładane fabrycznie lub na budowie przy zachowaniu następujących wymagań:

a) na żyły przewodów należy nałożyć na zakładkę taśmę w odpowiednim kolorze, na długość co najmniej 150 mm w miejscach podłączeń, oraz wprowadzeń do puszek i obwodów urządzeń; ostatnie dwa zwoje taśmy należy nałożyć bez naprężania aby uniknąć jej samoczynnego odwinięcia się; Należy stosować taśmę o szerokości 25 mm w taki sposób, aby nie zakrywać fabrycznych oznaczeń kabla.

b) na żyły przewodów nakładać kolorowe zaciskowe paski mocujące 70 mm od punktu przyłączenia i w takiej samej odległości od siebie. Paski mocno zacisnąć oraz odciąć swobodny koniec po zaciśnięciu.

**Oznaczenia stosować w następujący sposób:**

1. Przewodów przewidywanych do późniejszego przedłużenia: wskazać punkt zasilania i numer obwodu.

2. Dla puszek przeznaczonych dla połączenia wielu obwodów oświetlenia i siły należy wyraźnie oznaczyć punkty zasilania, numery obwodów oraz napięcie każdego przewodu.

3. Dla puszek przeznaczonych dla połączenia wielu obwodów sterowniczo - sygnalizacyjnych należy wyraźnie oznaczyć każdy przewód w sposób charakterystyczny dla systemu, do którego należy.

# **Próby i pomiary pomontażowe.**

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać wszystkie wymagane przepisami i normami badania i pomiary dla wykonanej instalacji elektrycznej. Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić protokoły podpisane przez posiadającego odpowiednie uprawnienia wykonawcę tych badań i pomiarów.

# **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

# **Wymagania ogólne**

Zapewnienie jakości wykonania poszczególnych zakresów robót regulują odpowiednie normy oraz dokumentacja techniczna dotycząca niniejszego zakresu branży elektrycznej.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót. Nieobowiązujące normy mogą służyć w celach poglądowych jako np. poradnik.

Wymaganą projektem oraz obowiązującymi przepisami jakość wykonywanej instalacji elektrycznej powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli. Wymaganie to dotyczy również działalności projektowej wykonawcy. System jakości stosowany przez wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

# **Sprawdzenie ciągłości żył.**

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

# **Pomiar rezystancji izolacji.**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosić co najmniej :

* 20 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z

papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV

* 50 MΩ/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
* 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg. PN-76/E-90300

# **Instalacja przeciwporażeniowa.**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m., przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 BN-88/8932-01 jak dla wykopów pod fundamenty. 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 należy pomierzyć impedancje pętli zwarciowych dla stwierdzenia Szybkiego Wyłączenia Zasilania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

# **Montaż instalacji elektrycznych.**

Montaż instalacji powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów i urządzeń zaleconych przez dokumentację projektową. Parametry techniczne wyposażenia określone dla wyposażenia elektrycznego nie powinny się pogorszyć podczas montażu.

Żyły przewodów powinny być oznaczone zgodnie z normą. Połączenia między żyłami przewodów oraz między żyłami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. Elementy wyposażenia elektrycznego mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych.

Jeżeli temperatura jakichkolwiek odsłoniętych części wyposażenia elektrycznego może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy ich dotyk

# **Badania po wykonaniu robót**

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

# **Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

# **OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich oraz niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych. Obmiaru robót przewiduje się dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostkami obmiaru są:

1mb. – kable i przewody,

1szt – osprzęt.

# **ODBIÓR ROBÓT**

Odbioru dokonuje się na zasadach określonych w ST „Wymagania ogólne”.

Instalacje elektryczne powinny być poddane pomiarom i sprawdzone przed oddaniem ich do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami normy grupy PN-IEC 60364.

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

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

* projektową dokumentację powykonawczą,
* geodezyjną dokumentację powykonawczą protokoły z dokonanych pomiarów,
* protokoły odbioru robót zanikających,
* ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

Przy dokonywaniu odbioru robót należy:

1. sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, z dokumentacją i ewentualnymi wpisami uprawnionych osób w Dzienniku Budowy (Robót), z warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami
2. sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokółami pomiarów i prób pomontażowych oraz protokółami z rozruchu technologicznego.
3. Z odbioru robót elektrycznych powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonane roboty.

# **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

# **Ustalenia ogólne**

Ogólne zasady płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Do pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Kwota ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Kwoty ryczałtowe będą obejmować :

* robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami
* wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy
* wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami
* koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko
* podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami

# **Warunki umowy i wymagania ogólne.**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w ST obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

# **PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE**

# **Normy**

1. PN-IEC 60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
2. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy – część I: Miejsca pracy we wnętrzach.
3. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
4. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
5. PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
6. PN-IEC 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
7. PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
8. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
9. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
10. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
11. PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
12. PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne.
13. PN-EN 61439-3:2012 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługiwania przez osoby postronne (DBO)
14. PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 Ocena zgodności -Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1: Wymagania ogólne (wprowadzona do obowiązkowego stosowania na mocy art. 20 ust.1 w związku z art.19 ust.3 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993r.o normalizacji Dz.U. Nr 55, poz.251 z późn. zm.)
15. Norma SEP N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

# **Inne dokumenty**

1. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych . Tom V – Instalacje elektryczne.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15.06.2002 nr 75)
3. Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 201 z 2008r poz. 1238)
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07-06-2010 w sprawie ochrony p.poż. budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109, poz.719).
5. Ustawa z dnia 6 maja 2005 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2005 r. Nr 100 poz. 835).
6. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414)
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2003 r. Nr 121. poz. 1138 z późniejszymi zmianami)
8. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych. (Dz.U. Nr 74, poz. 836 z 1999 roku)