

P A T I O - PRACOWNIA PROJEKTOWA ARCHITEKT MAŁGORZATA ADAMCZYK
71-250 BEZRZECZE ul. RAJSKA 1 tel.0-693-226-07_e-mail mm.adamczyk@op.pl

STWiOR 3

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

TEMAT: TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU PAŃSTWOWEJ BURS
SZKÓŁ ARTYSTYCZNYCH W SZCZECINIE

OBIEKT : BUDYNEK PAŃSTWOWEJ BURS SZKÓŁ ARTYSTYCZNYCH

INWESTOR : PAŃSTWOWA BURSA SZKÓŁ ARTYSTYCZNYCH , ULICA KS. PIOTRA
WAWRZYNIAKA 7B, 70-392 SZCZECIN

ADRES INWESTYCJI : UL. KS.PIOTRA WAWRZYNIAKA 7B, 70-392 SZCZECIN,
DZIAŁKA NR 9/5, OBRĘB 2147

OPRACOWAŁ : mgr inż. Mirosław Pietraszek

SPRAWDZIŁ : mgr inż. Łukasz Stawirej upr. ZAP/0110/POOE/12

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBOT
7. OBMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych na potrzeby termomodernizacji budynku Państwowej Bursy Szkół Artystycznych w Szczecinie przy ul. Ks. Piotra Wawrzyniaka 7B.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

1.4 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych dla potrzeb termomodernizacji budynku Państwowej Bursy Szkół Artystycznych w Szczecinie przy ul. Ks. Piotra Wawrzyniaka 7B.

W zakres podstawowych Robót Specyfikacji Technicznej wchodzi:

- Tablice elektryczne
- Instalacje elektryczne wewnętrzne
- Pomiary elektryczne
- Dokumentacja powykonawcza

1.5 Podstawowe określenia

- Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (ST) - 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.
- Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne, co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.
- Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.
- Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.
- 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 czynna).

- Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.
- Kable i przewody - materiał/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
- Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:
 - przepusty kablowe i osłony krawędzi,
 - drabinki instalacyjne,
 - koryta i korytka instalacyjne,
 - rury instalacyjne,
 - kanały podłogowe,
 - systemy mocujące,
 - puszki elektroinstalacyjne,
 - końcówki kablowe, zaciski i konektory,
 - pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne).
- Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.
- Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energie mechaniczna itp.).
- Klasa ochronności - oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
- Oprawa oświetleniowa (elektryczna) - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia 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 bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia.
- Elementami dodatkowymi są strony lub elementy ukierunkowania światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru, itp.
- Stopień ochrony IP - określony w PN-EN 60529:2003, miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, którą zapewnia odpowiednia obudowa.
- Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).
- Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mających na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją
- Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłotu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do koryt, drabinek, szynoprzewodów
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.
- montaż rusztowań w pomieszczeniach o wysokości powyżej 3,5m
- Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej - zespół aparatury i system połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnic.
- Kabel elektroenergetyczny – odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.
- Kabel sygnalizacyjny – przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych, kontrolno-pomiarowych, zabezpieczających.
- Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.
- Napięcie znamionowe kabla U_o/U – napięcie, na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym U_o – napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast U – napięcie międzyprzewodowe kabla.
- Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją; zalicza się tu następujące grupy czynności:
 - wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
 - osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
 - montaż uchwytów do mocowania i układania kabli oraz montaż powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych,
 - montaż konstrukcji wsporczych i tuneli kablowych,
 - odkrywanie i zakrywanie kanałów kablowych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”

1.6 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji.

Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

2.2 Wykaz podstawowych materiałów przy wykonywaniu instalacji elektrycznych

I. Zasilanie

- **Rozdzielnica główna RG** – wymagania: obudowa podtynkowa, min. IP30, układ pomiarowy 3-fazowy bez zmian w wyodrębnionej części zamykanej na klucz z szybą do odczytu wskazań licznika, tablica podlicznikowa przystosowana do plombowania. Stosować wyposażenie rozdzielnic (osprzęt modułowy) jednego producenta. Rozdzielnicę zaleca się zamontować tak, aby jej górna krawędź nie przekraczała wysokości 1,80 m od gotowej powierzchni podłogi.

Rozdzielnica piwnicy RP – wymagania: obudowa podtynkowa, min. IP30. Stosować wyposażenie rozdzielnic (osprzęt modułowy) jednego producenta. Rozdzielnicę zaleca się zamontować tak, aby jej górna krawędź nie przekraczała wysokości 1,80 m od gotowej powierzchni podłogi.

Rozdzielnica piętrowa TP1, TP2, TP3 – wymagania: obudowa podtynkowa, min. IP30. Stosować wyposażenie rozdzielnic (osprzęt modułowy) jednego producenta. Rozdzielnicę zaleca się zamontować tak, aby jej górna krawędź nie przekraczała wysokości 1,80 m od gotowej powierzchni podłogi.

Rozdzielnica kotłowni TKot – wymagania: obudowa natynkowa, min. IP43. Stosować wyposażenie rozdzielnic (osprzęt modułowy) jednego producenta. Rozdzielnicę zaleca się zamontować tak, aby jej górna krawędź nie przekraczała wysokości 1,80 m od gotowej powierzchni podłogi.

Rozdzielnica wentylacji TCW – wymagania: obudowa natynkowa, min. IP30 montowana na konstrukcji z profili stalowych mocowanych do podłoża. Stosować wyposażenie rozdzielnic (osprzęt modułowy) jednego producenta. Rozdzielnicę zaleca się zamontować tak, aby jej górna krawędź nie przekraczała wysokości 1,80 m od gotowej powierzchni podłogi.

II. Instalacja elektryczna wewnętrzna

- Przewód z żyłami miedzianymi typu YDY(p) 3x1,5mm², 450/750V
- Przewód z żyłami miedzianymi typu YDY(p) 4x1,5mm², 450/750V
- Przewód z żyłami miedzianymi typu YDY(p) 3x2,5mm², 450/750V
- Przewód z żyłami miedzianymi typu YDY(p) 3x4 mm², 450/750V
- Przewód z żyłami miedzianymi typu YDY(p) 5x2,5mm², 450/750V
- Przewód z żyłami miedzianymi typu YDY(p) 5x4mm², 450/750V
- Przewód z żyłami miedzianymi typu YKY 3x1,5mm², 1kV
- Przewód z żyłami miedzianymi typu YKY 4x16mm², 1kV
- Przewód z żyłami miedzianymi typu YKY 5x16mm², 1kV
- Przewód z żyłami miedzianymi typu HDGs 2x1,5mm², 300/500V, PH90
- Przewód z żyłami miedzianymi typu HDGs 3x2,5mm², 300/500V, PH90
- Przewód z żyłami miedzianymi typu YnTKSY 1x2x0,8mm²
- Przewód z żyłami miedzianymi typu HTKSH 3x2x0,8mm², PH90
- **Oprawa oświetleniowa A1**
oprawa ledowa 19W, 4000K, IP66, montaż nastrokowy. Wykonanie: podstawa z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia. Klosz wewnętrznie ryflowany odporny na działanie promieniowania UV wykonany z poliwęglanu PC, dzięki któremu niewidoczne są punkty świecące źródeł LED. Klipsy wzmocnione włóknem szklanym.
- **Oprawa oświetleniowa A2**
oprawa ledowa 36W, 4000K, IP66, montaż nastrokowy. Wykonanie: podstawa z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia. Klosz wewnętrznie ryflowany odporny na

działanie promieniowania UV wykonany z poliwęglanu PC, dzięki któremu niewidoczne są punkty świecące źródeł LED. Klipsy wzmocnione włóknem szklanym.

- **Oprawa oświetleniowa A3**

oprawa ledowa 44W, 4000K, IP66, montaż nastropowy. Wykonanie: podstawa z poliwęglanu PC odpornego na uderzenia. Klosz wewnętrznie ryflowany odporny na działanie promieniowania UV wykonany z poliwęglanu PC, dzięki któremu niewidoczne są punkty świecące źródeł LED. Klipsy wzmocnione włóknem szklanym.

- **Oprawa oświetleniowa B1**

oprawa ledowa 18W, 4000K, IP54, typ plafoniera, montaż nastropowy lub naścienny. Wykonanie: podstawa i klosz z białego poliwęglanu PC ze stabilizacją UV chroniącą przed żółknięciem.

- **Oprawa oświetleniowa C1**

oprawa ledowa 19W, 4000K, IP40, PRM, montaż nastropowy, Wykonanie: podstawa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie w kolorze białym, klosz w wersji pryzmatycznej PRM.

- **Oprawa oświetleniowa C2**

oprawa ledowa 36W, 4000K, IP40, PRM, montaż nastropowy, Wykonanie: podstawa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie w kolorze białym, klosz w wersji pryzmatycznej PRM.

- **Oprawa oświetleniowa D1**

oprawa ledowa 40W (3x13,5W), 4000K, IP40, PAR, montaż nastropowy, Wykonanie: obudowa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie w kolorze białym, raster paraboliczny x3 z aluminium anodyzowanego, polerowanego wysokiej czystości, wymienny moduł LED z dodatkową przesłoną mikropryzmatyczną

- **Oprawa oświetleniowa E1**

oprawa ledowa 44W, 4000K, IP20, MPRM, zwieszana, Wykonanie: obudowa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie na kolor biały. Boczki ze wzmocnianego poliwęglanu. Klosz mikropryzmatyczny MPRM.

- **Oprawa oświetleniowa K1**

oprawa ledowa 41W 4000K IP20 MPRM, montaż w sufitach modułowych 60x60cm. Wykonanie: Obudowa z blachy stalowej malowanej elektrostatycznie w kolorze białym, klosz mikropryzmatyczny MPRM.

- **Oprawa zewnętrzna drogowa**

oprawa metalohalogenkowa 150W, IP65, montaż zewnętrzny na wysięgniku montowanym do ściany elewacyjnej, klosz i obudowa wykonana z tworzywa PC odpornego na UV.

- **Oprawa oświetleniowa AW1**

oprawa awaryjna LED 3W, czas świecenia po zaniku napięcia t=1h, funkcja autotestu, rozsył światła dla pomieszczeń otwartych, praca „na ciemno”, natynkowa, IP41. Wykonanie: obudowa z poliwęglanu w kolorze białym. Wymaga się certyfikatu dla oprawy wydanej przez CNBOP.

- **Oprawa oświetleniowa AW2**

oprawa ewakuacyjna LED 1W, czas świecenia po zaniku napięcia t=1h, funkcja autotestu, rozsył światła dla korytarzy, praca „na ciemno”, natynkowa, IP41. Wykonanie: obudowa z poliwęglanu w kolorze białym. Wymaga się certyfikatu dla oprawy wydanej przez CNBOP.

- Łącznik klawiszowy jednobiegunowy p/t, 10A, 230V, IP20, IP44

- Łącznik klawiszowy świecznikowy p/t, 10A, 230V, IP20, IP44

- Łącznik klawiszowy schodowy p/t, 10A, 230V, IP20, IP44

- Łącznik – przycisk dzwonekowy p/t, 10A, 230V, IP44
- Czujnik ruchu/obecności n/t, 360°, 10A, 230V, IP20
- Dzwonek przewodowy n/t 230V, IP20
- Gniazda wtyczkowe podwójne 1-fazowe z uziemieniem p/t, 16A, 230V, IP20, IP44
- Gniazda wtyczkowe pojedyncze 1-fazowe z uziemieniem p/t, 16A, 230V, IP20, IP44
- Gniazda wtyczkowe 3-fazowe z uziemieniem skośne, 16A, 400V, IP44
- Gniazda wtyczkowe 3-fazowe z uziemieniem skośne, 32A, 400V, IP44
- Materiały pomocnicze

III. Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych

- Przewód z żyłą miedzianą typu LgYżo 4mm²
- Przewód z żyłą miedzianą typu LgYżo 6mm²
- Przewód z żyłą miedzianą typu LgYżo 16mm²
- Bednarka FeZn 30x4mm

2.3 Odbiór materiałów na budowie

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na Plac budowy ze świadectwami jakości, atestami i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi Wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

2.4 Składowanie materiałów

Wszystkie materiały elektryczne należy składować w zamkniętych magazynach w warunkach określonych przez producenta dla zachowania gwarancji.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w wymaganiach ogólnych.

Wykonawca przystępując do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i kablowych winien się wykazać możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robot:

- elektronarzędzia ręczne
- przyrządy pomiarowe do prób i badań pomontażowych i odbiorczych

4. TRANSPORT

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy do 0,9t

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Instalacje elektroenergetyczne

5.1.1 Tablice rozdzielcze - montaż

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu.

Tablice rozdzielcze stojące należy ustawiać następująco:

- w przypadku ustawienia urządzenia na kształtownikach, związanych z podłożem w toku prac budowlanych, przykręcić do nich ramę dolną urządzenia,
- w przypadku ustawiania urządzenia bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem. Po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu,
- w przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków. Po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenia po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu.

W przypadku, gdy urządzenie jest dostarczane w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu połączyć śrubami ich konstrukcje.

Urządzenia przyściennie, naścienne oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu.

Urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem. Przed zalaniem otworów betonem urządzenia należy unieruchomić w sposób pewny bezpieczny.

Po ustawieniu urządzenia należy zainstalować aparaty i urządzenia zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, założyć osłony zdjęte na czas montażu.

5.1.2 Sieci wewnętrzne niskiego napięcia

a) Przewody główne należy prowadzić:

- w tynku lub pod tynkiem w przypadku przewodów układanych w pomieszczeniach
- na drabinkach kablowych lub korytkach i w rurach izolacyjnych w przypadku przewodów ułożonych nad sufitem podwieszanym
- w listwach lub rurkach instalacyjnych w przypadku przewodów układanych na tynku w pomieszczeniach i przestrzeniach technicznych oraz w ścianach pustych

- w rurkach instalacyjnych ochronnych w przypadku przewodów układanych pod elewacją budynku oraz na zewnątrz budynku

- w szachtach instalacyjnych

b) Kable lub przewody w osłonach należy kłaść bardzo starannie. Należy zapewnić takie wykonanie, aby przewody uszkodzone mogły być wymieniane bez konieczności rozkuwania ścian.

c) Odległość w świetle między kablami elektroenergetycznymi nie powinna być mniejsza niż średnica zewnętrzna grubszego z sąsiadujących kabli lub niż dwukrotna średnica kabla jednożyłowego ułożonego w wiązce, składającej się z kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym, odległość między warstwami kabli nie powinna być mniejsza niż 15 cm,

d) Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli od rurociągów wentylacyjnych, wodociągowych i gazowych wynoszą 20 cm,

e) Przejścia kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurach lub innych osłonach otaczających, rury należy uszczelnić. Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałem o takiej odporności ogniowej jak ściana lub strop pomiędzy strefami pożarowymi. Przy skrzyżowaniu kabli z innymi kablami lub z innymi przewodami izolowanymi, odległość w świetle pomiędzy nimi powinna wynosić, co najmniej 5cm.

5.1.3 Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych

5.1.3.1 Wymagania ogólne

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych.

Tablice z aparaturą zabezpieczającą należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:

- łatwy dostęp,

- zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób,

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy montować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu były jednakowe. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

5.1.3.2 Trasowanie instalacji

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych lub równolegle do krawędzi ścian i sufitów.

5.1.3.3 Układanie rur i osadzenie puszek

Puszki należy mocować w uprzednio wykonanych otworach. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowaną do średnicy wprowadzanych rur.

5.1.3.4 Układanie i mocowanie przewodów w tynku

Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtynkowych, pod warunkiem pokrycia ich warstwą tynku o grubości, co najmniej 5 mm. Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.

Przewody należy mocować do podłoża za pomocą uchwytów plastikowych np. typu US. Mocowanie należy wykonywać w odstępach około 50 cm. Dopuszcza się również mocowanie przewodów przed wykonaniem tynku za pomocą kleju na gorąco z pistoletu na sztyfty. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon rurowych.

5.1.3.5 Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest dostosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

5.1.3.6 Montaż opraw oświetleniowych

Uchwyty (haki) do opraw zwieszakowych montowane w stropach na budowie należy montować przez:

- wkręcenie do zabetonowanej puszki sufitowej przystosowanej do tego celu,
- wkręcenie w metalowy kołek rozporowy,
- wbetonowanie,

Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać siłę 500N (dla opraw o masie do 10kg). Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

5.2 Instalacja odgromowa i przepięciowa

Instalację odgromową wykonać zgodnie z informacjami zawartymi w opisach technicznych i w rzutach budynku.

5.2.1 Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robot ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykop rowu pod kabel lub bednarkę powinien być zgodny pod z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniemi Inżyniera oraz obowiązującymi normami. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

5.3 Instalacja oddymiająca klatkę schodową

Instalację oddymiającą klatkę schodową wykonać zgodnie z rys. nr E19 oraz wytycznymi DTR wybranego producenta urządzeń. Centrala o podtrzymaniu zasilania 72h oraz osprzęt należy stosować wyłącznie jednego producenta. Montaż, uruchomienie oraz próby i pomiary odbiorcze systemu oddymiania klatki schodowej należy powierzyć Wykonawcy posiadającemu autoryzację wybranego producenta urządzeń.

5.4 Badania odbiorcze i pomiary

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby oraz badania pomontażowe, w szczególności:

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu w tym rezystancji izolacji
- badaniu skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- badanie wyłączników różnicowoprądowych
- pomiary natężenia oświetlenia podstawowego w pomieszczeniach i komunikacji budynku
- pomiary natężenia oświetlenia ewakuacyjnego na drogach ewakuacyjnych w budynku

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną oraz interpretacją wyników, zgodnie z wymogami i normami polskimi obowiązującymi w tym zakresie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBOT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robot

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w wymaganiach ogólnych.

6.2 Regulacja instalacji

Po zakończeniu prac montażowych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca uruchamia instalację oraz wykonuje próby, pomiary i prace wykończeniowe, a także ustawia wszelkie nastawy urządzeń takich jak czujniki ruchu/obecności, zegar astronomiczny, opóźnienie wyłączania wentylatorów itp.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inspektorem nadzoru.

Jednostką obmiarową jest:

- a) dla rozdzielni, szaf, tablic – 1 kpl.
- b) dla urządzeń, aparatury, opraw oświetleniowych – 1 szt. lub 1 kpl.
- c) dla kabli i przewodów – 1 mb.

8 ODBIÓR ROBÓT

Przejęcia Robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego.

Wykonawca ma obowiązek zgłosić do odbioru prace ulegające zakryciu.

Przyjęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją wykonawczą, a także obowiązującymi normami oraz przepisami.

8.1 Kontrola zgodności wykonania prac

Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wymaganymi badaniami i pomiarami.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany w 3 egzemplarzach,
- protokoły, badania, pomiary w 3 egzemplarzach,
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń w 3 egzemplarzach.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności zgodnie z umową zasadniczą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy dla instalacji niskiego napięcia

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

Norma PN-IEC 60364

- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- 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 60364-5-51:2000 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. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- 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 łączenia.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

Normy pozostałe

- PN-EN 60446:2002 (U) Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-EN 61140:2002 (U) Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-EN 60529:2002 (U) Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)

- PN-HD 625.1S1:2002 (U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- SEP-E-004 Norma SEP. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 50146:2002 (U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych.
- PN/E-05003 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych:
 - Arkusz 01 Wymagania ogólne 1986 r.
 - Arkusz 03 Ochrona obostrzona 1989 r.
 - Arkusz 04 Ochrona specjalna 1992 r.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-E-04700:1998 Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- N SEP-E-001 Norma SEP. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-002 Norma SEP. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

Ustawy i rozporządzenia

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity)
- Dz. U. nr 106 z 2000r., poz. 1126;
- Dz. U. nr 109 z 2000r., poz. 1157;
- Dz. U. nr 120 z 2000r., poz. 1268;
- Dz. U. nr 5 z 2001r., poz. 42;
- Dz. U. nr 100 z 2001r., poz. 1085;
- Dz. U. nr 110 z 2001r., poz. 1190;
- Dz. U. nr 115 z 2001r., poz. 1229;
- Dz. U. nr 129 z 2001r., poz. 1439;
- Dz. U. nr 154 z 2001r., poz. 1800;
- Dz. U. nr 74 z 2002r., poz. 676;
- Dz. U. nr 80 z 2003r., poz. 718;
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 z 1997r., poz. 348; Dz. U. nr 158 z 1997r., poz. 1042; Dz. U. nr 94 z 1998r., poz. 594; Dz. U. nr 106 z 1998r., poz. 668; Dz. U. nr 162 z 1998r., poz. 1126; Dz. U. nr 88 z 1999r., poz. 980; Dz. U. nr 91 z 1999r., poz. 1042; Dz. U. nr 110 z 1999r., poz. 1255; Dz. U. nr 43 z 2000r., poz. 489; Dz. U. nr 48 z 2000r., poz. 555; Dz. U. nr 103 z 2000r., poz. 1099; Dz. U. nr 154 z 2001r., poz. 1800 i poz. 1802; Dz. U. nr 74 z 2002r., poz. 676; Dz. U. nr 113 z 2002r., poz. 984; Dz. U. nr 135 z 2002r., poz. 1144; Dz. U. nr 50 z 2003r., poz. 424; Dz. U. nr 80 z 2003r., poz. 718)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 stycznia 2000r., zmieniające rozporządzenie z dnia 16 marca 1998r. w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest

posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji (Dz. U. nr 59 z 1998r., poz. 377; Dz. U. nr 15 z 2000r., poz. 187)

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., poz. 912)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 92 z 1992r, poz. 460; Dz. U. nr 102 z 1995r., poz. 507)

UWAGA

W przypadku wycofania w/w norm stosować obecnie obowiązujące. W przypadku wycofania normy bez zastąpienia, stosować ostatnią obowiązującą lub aktualne zalecenia branżowe wg SEP, chyba że inne przepisy szczegółowe określają inaczej.