

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH
INSTALACJE ELEKTRYCZNE
SST_IE**

Kod główny CPV 45310000-3

Obiekt: **Przebudowa pomieszczeń sanitarnych**

Inwestor: Zespół Obsługi przy Wydziale Edukacji Urzędu Miasta
Leszna
ul. Przemysłowa 10
64-100 Leszno

Lokalizacja: SZKOŁA PODSTAWOWA NR 5
ul. Gronowska 45
64-100 Leszno

Autor: mgr inż. Mirosław Nowak

Leszno, maj 2008r.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych w przebudowywanych pomieszczeniach sanitarnych Szkoły Podstawowej nr 5 w Lesznie ul. Gronowska 45.

1.2 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

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

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJETYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Roboty objęte niniejszą specyfikacją obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych w przebudowywanych pomieszczeniach sanitarnych Szkoły Podstawowej nr 5 w Lesznie ul. Gronowska 45.

Przewidziane do wykonania prace obejmują następujący zakres:

1. Instalacje elektryczne wewnętrzne:

- Wymiana rozdzielnic R1 na korytarzu
- instalacje siły i gniazd wtykowych ogólnych
- instalacje oświetlenia
- zasilanie urządzeń wentylacyjnych wg PT wentylacji
- instalacje ochronne

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Podstawowe określenia użyte w ST są zgodne z PN-IEC 60050-826 „Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - instalacje w obiektach budowlanych”.

Aparatura rozdzielcza i sterownicza – ogólna nazwa aparatów elektrycznych, a także zespół tych aparatów ze związanym wyposażeniem, wewnętrznymi połączeniami, osprzętem, obudowami i konstrukcjami wsporczymi – służących do łączenia, sterowania, pomiaru, zabezpieczeń i regulacji pracy obwodów elektrycznych;

Główny zacisk uziemiający - gł. szyna uziemiająca lub zacisk przeznaczone do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych, jeśli występują.

Instalacja elektryczna – zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami oraz aparatami – przeznaczonymi do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej;

Instalacja odbiorcza - instalacja, która znajduje się za rozliczeniowym układem pomiarowym służącym do rozliczeń między dostawcą a odbiorcą energii elektrycznej, a w razie braku układu pomiarowego - za wyjściowymi zaciskami pierwszego urządzenia zabezpieczającego instalację odbiorcy od strony zasilania;

Kable - wyroby składające się z jednej lub większej liczby żył izolowanych, zaopatrzone w powłokę oraz ewentualnie - w zależności od warunków układania i eksploatacji w osłonę i pancierz. Kable przystosowane są do układania bezpośrednio w ziemi, wodzie lub kanałach podziemnych, albo też do zawieszenia w powietrzu;

Obciążalność prądowa długotrwała (przewodu) - maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwanie w określonych warunkach bez przekroczenia dopuszczalnej temperatury przewodu;

Obudowa, osłona - element zapewniający ochronę przed niektórymi wpływami otoczenia i przed dotykiem bezpośrednim z dowolnej strony;

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem;

Obwód odbiorczy (obwód końcowy) - jest to obwód, do którego przyłączone są bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Głównymi elementami obwodu instalacji elektrycznej są przewody (tory prądowe) umożliwiające przesyłanie energii elektrycznej, łączniki umożliwiające załączanie i wyłączanie oraz zabezpieczenia chroniące elementy obwodu przed skutkami zakłóceń;

Obwód rozdzielczy - jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze. W obiektach budowlanych role obwodów rozdzielczych pełnią wewnętrzne linie zasilające (WLZ);

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (podstawowa) – zespół środków technicznych, chroniących przed zetknięciem się człowieka lub zwierzęcia z częściami czynnymi oraz przed pojawieniem się napięcia na częściach nie znajdujących pod napięciem w warunkach normalnej pracy instalacji;

Ochrona przed dotykiem pośrednim (dodatkowa) – zespół środków technicznych, chroniących przed, wynikłymi z uszkodzenia ochrony przeciwporażeniowej podstawowej, skutkami zetknięcia człowieka lub zwierzęcia z częściami przewodzącymi i/lub częściami obcymi;

Ochrona przeciwporażeniowa uzupełniająca - ochrona polegająca na zastosowaniu dodatkowych urządzeń wyłączających np. różnicowoprądowych;

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;

Przewodowanie - przewód, przewody lub przewody szynowe i elementy zapewniające ich zamocowanie i ochronne przed uszkodzeniami mechanicznymi;

Oświetlenie awaryjne – oświetlenie elektryczne samoczynnie włączające się w przypadku wystąpienia przerwy w zasilaniu podstawowym, mające na celu zapewnienie dostatecznej widoczności w pomieszczeniach (oświetlenie bezpieczeństwa) oraz umożliwienie ewentualnej ewakuacji ludzi z budynku (oświetlenie ewakuacyjne). Oświetlenie awaryjne jest zasilane z awaryjnych niezależnych źródeł zasilania poprzez niezależne obwody oświetleniowe lub część obwodów oświetlenia podstawowego;

Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych i/lub części przewodzących obcych, wykonane w celu wyrównania potencjałów (ekwipotencjalizacji);

Przewody - wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane - zaopatrzone w powłokę niemetalowa;

Przewód neutralny N (zerowy) - przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieciowego i mogący służyć do przesyłania energii elektrycznej;

Przewód ochronny PE – uziemiony przewód stanowiący element zastosowanego środka ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej, nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, do którego przyłącza się części przewodzące dostępne, połączony z główną szyną uziemiającą;

Przewód ochronno-neutralny PEN - uziemiony przewód (żyła przewodu) spełniający jednocześnie funkcję przewodu ochronnego i przewodu neutralnego. Przewód PEN występuje w sieciach TN-C.

Uwaga. Skrót PEN to kombinacja oznaczenia przewodu ochronnego PE i przewodu neutralnego N.

Rozdzielnica – zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wolnostojącej, przyściennej lub wnekowej – z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej – wewnętrznymi liniami zasilającymi;

Rozdzielnica główna - jest to element instalacji elektrycznej występujący w przypadku, gdy z jednego złącza zasilana jest więcej niż jedna linia zasilająca. W rozdzielnicach głównej usytuowane są zabezpieczenia poszczególnych wewnętrznych linii zasilających. Rozdzielnice budynku umieszcza się zwykle w pobliżu złącza;

Stopień ochrony IP - stopień ochrony obudowy urządzenia elektrycznego przed dotknięciem części czynnych i części ruchomych, przedostawaniem się ciał stałych oraz dostępem wody;

Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) - jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze (rozdzielnice), z których zasilane są obwody odbiorcze;

Wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowo-prądowy – łącznik samoczynny, wyposażony w człony: pomiarowy i wyzwalający, wywołujące działanie (wylączenie) w przypadku wystąpienia prądów różnicowych większych od znamionowego prądu wyzwalającego.

1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz obowiązującymi przepisami i polskimi normami a także poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.1 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

1.5.2 Zgodność robót z dokumentacją i ST

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową i wpłynię to na niezadawalającą jakość elementu instalacji elektrycznej, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.3 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej i utrzymywać sprawny sprzęt p-poż. i jest odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.4 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą rak szkodliwe oddziaływania tych materiałów na środowisko.

1.5.5 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

2. MATERIAŁY

2.1 Wyszczególnienie materiałów

Wyszczególnienie materiałów stosowanych przy wykonywaniu robót wg niniejszej ST są materiały wymienione w poszczególnych pozycjach przedmiaru robót oraz Dokumentacji Projektowej.

2.2 Ogólne wymagania

Materiały, wyroby i urządzenia dostarczane na teren budowy, powinny mieć certyfikaty lub aprobaty techniczne, być nowe i nieużywane.

Wszystkie przewody i kable zastosowane w instalacji elektrycznej muszą spełniać wymagania norm IEC odpowiednich dla danego wyrobu i być zgodne z Dokumentacją Projektową. Każda zmiana elementu wyposażenia musi być zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru i uzyskać akceptację Projektanta.

Parametry techniczne okablowania jak: napięcie izolacji, przekrój i typ muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi przepisami i normami IEC.

2.3 Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak rozdzielnice, oprawy oświetleniowe, przewody, kable, sprzęt elektryczny itp należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami lub aprobatami technicznymi; dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inspektora Nadzoru.

2.6 Materiały elektryczne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować materiały elektryczne zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

2.6.1 Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- przewody z żyłą miedzianą wielodrutowa o izolacji polwinitowej 750V;
- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach: czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV, wg PN-93/E-90401, PN-93/E-90400;
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E90056;

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

2.6.2 Źródła światła i oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe należy stosować według PN-EN 60598-02. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła. Oprawy, stosownie do typu oświetlenia (wnętrzowe, uliczne, dekoracyjne), należy wyposażyć w źródła światła, elementy optyczne i zapewniać ochronę przeciwolśnieniową w przypadku opraw wewnętrznych powinny być dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-84/O-79101.

System oświetlenia awaryjnego będzie zapewniony oprawami oświetleniowymi wyposażonymi w moduły awaryjne oraz oprawami oświetlenia ewakuacyjnego. Oprawy powinny być w sposób widoczny oznakowane. Powinny spełniać wymagania normy PN-IEC 60598-2-22. Znaki ewakuacyjne umieszczone na oprawach oświetlenia ewakuacyjnego powinny być zgodne z PN-92/N-01256.02 i PN-N-01256-5:1998.

Rozmieszczenie oraz typ opraw stosowanych przy wykonywaniu robót wg niniejszej ST podano na rzutach instalacji oświetlenia.

2.6.3 Rozdzielnice nn

Rozdzielnice niskiego napięcia należy stosować według PN-EN 60439-1-5. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót.

Rozdzielnica powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowana do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Rozdzielnice powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów od góry na zaciski przyłączeniowe.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicę umieścić oznakowanie ostrzegawcze.

Schematy i widoki rozdzielnic objętych zakresem robót niniejszej ST podano w Dokumentacji Projektowej.

W rozdzielnicach należy zainstalować następującą aparaturę:

- wyłączniki główne,
- lampki kontroli napięcia,

- ochronniki przepięciowe,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe,
- inną aparaturę zgodnie ze schematami,

2.6.4 Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 884-1,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające.

Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V, 24V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy;
- natynkowy.

i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót.

2.6.5 Listwy i rury instalacyjne

Przy wykonywaniu tras prowadzenia kabli i przewodów zaleca się stosowanie: listew i rur elektroinstalacyjne wykonanych z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nierozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

3. SPRZĘT

Sprzęt pomocniczy, transportowy i ochrony stosowany przy robotach elektrycznych powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości oraz wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualne ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód dostawczy,

- elektronarzędzia,
- spawarka transformatorowa,
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt elektryka.

4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Transport powinien odbywać się zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Kręgi przewodów należy układać poziomo, zrzucanie kręgów przewodów jest zabronione.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczne w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Kwalifikacje personelu muszą być potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r. (Dz.U. Nr 89, poz.828).

5.2 Montaż rozdzielnic

Stosować rozdzielnice o typie i wymiarach podanych na schematach i widokach w Dokumentacji Projektowej. Stosować aparaturę zgodną ze schematami. Rozdzielnice montować w miejscu i w sposób podany w Dokumentacji Projektowej oraz wg instrukcji montażu urządzeń.

Aparaturę montować ściśle wg jej położenia określonego w Dokumentacji Projektowej.

Przewody wprowadzać w pełnej izolacji, izolację żył przewodów pozostawiać jak najbliżej zestyków aparatów, pozostawić zapas przewodów.

Wykonać wymagane opisy i oznaczenia aparatów. Zapewnić równomierne obciążenie faz.

5.3 Wymagania ogólne dotyczące instalacji

1. Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu i osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
2. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.
3. Trzeba umożliwić wymianę instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku.
4. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami.
5. Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.
6. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległe do krawędzi ścian stropów.
7. Instalacje elektryczne należy wykonywać przewodami z żyłami miedzianymi.
8. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawić w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
9. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazdka. Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów
10. W każdym pomieszczeniu należy zainstalować odpowiednią ilość gniazd wtyczkowych w celu zapewnienia funkcjonalności instalacji, tak aby nie było potrzeby stosowania przedłużaczy itp.
11. Gniazda wtyczkowe i łączniki oświetlenia należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
12. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych.
13. Położenie załącz/wyłącz łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego.
14. Należy instalować w pomieszczeniach gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym.
15. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
16. Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku, ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.
17. Osłony aparatów, osprzętu, urządzeń elektrycznych powinny być w sposób skuteczny zabezpieczone przed korozją.
18. Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznych, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.
19. Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego.

20. Przewody powinny posiadać oznaczenia barwne zgodne z normą PN-90/E-05023.

5.4 Trasowanie

Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami wsparcia. Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów.

5.5 Układanie przewodów

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonania instalacji na istniejących ściankach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelnić w osprzęcie oraz na aparatach za pomocą dławików. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

Uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

Przewody elektryczne układać w sposób podany w Dokumentacji Projektowej.

5.6 Układanie rur i osadzanie puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio zamocowanych uchwytach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Zabrania się układania rur i korytek wraz z wciągniętymi w nie przewodami. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem.

5.7 Przejścia przez ściany i strop

Przejścia przez ściany i strop powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami;
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych
- wszystkie przepusty kablone pomiędzy strefami p-poż. należy uszczelnić masą ognioodporną podaną w Dokumentacji Projektowej.
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe lub rury z tworzyw sztucznych.

5.8 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie elektrycznym oraz w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody a samo ich podłączenie nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub Inspektorem Nadzoru. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania). Połączenia żył przewodów należy wykonywać przy pomocy zacisków sprężynowych np. firmy WAGO.

Przyłączanie do gniazd wtyczkowych:

- Gniazda 230V: widok od frontu - przewód fazowy montować do lewego bieguna gniazda, przewód neutralny do prawego bieguna, kołek ochronny powyżej biegunów;
- Gniazda siłowe - przewody montować zgodnie ze schematem gniazda. Izolacja przewodów zasilających powinna być zakończona jak najbliżej obudowy zestyków.

5.9 Montaż osprzętu i opraw

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt i oprawy według Dokumentacji Projektowej, w której wyposażenie dobrano i sprawdzono pod względem jakościowym, stopnia ochronnego obudowy i poprawności konstrukcji z wymaganiami przepisów.

Osprzęt montować na wysokości podanej w Dokumentacji Projektowej.

Oprawy montować zgodnie z rozmieszczeniem pokazanym na rzucie instalacji oświetlenia.

Przy wyborze wyłączników oświetlenia i gniazd innych niż podano w Dokumentacji projektowej, należy się kierować:

- stopniem ochrony obudowy IP.
- estetyką i trwałością, .
- odpornością na trudne do przewidzenia działania osób niepowołanych.
- wszystkie aparaty należy montować zgodnie z fabryczną instrukcją montażu.

5.10 Zasilanie urządzeń wentylacyjnych wg PT wentylacji

Sposób wykonania zasilania urządzeń wentylacyjnych wg PT wentylacji podano w Dokumentacji Projektowej.

5.11 Ochrona przepięciowa

Konieczność stosowania w instalacjach elektrycznych ochrony przeciwprzepięciowej podyktowana jest ograniczoną odpornością na przepięcia coraz większej liczby urządzeń elektrycznych, szczególnie urządzeń i systemów elektronicznych, telekomunikacyjnych itp.

Źródłem przepięć pojawiających się w instalacjach może być bezpośrednie uderzenie piorunu w sieć zasilającą, linię transmisji sygnałów lub w budynek.

Bez zastosowania odpowiednich układów ochronnych, urządzenia znajdujące się w obszarze o promieniu 1,5 km od miejsca uderzenia piorunu mogą ulec zniszczeniu.

Źródłem przepięć w instalacjach mogą być również same urządzenia elektryczne tej instalacji. Są to przepięcia wewnętrzne spowodowane operacjami łączeniowymi oraz na skutek zwarć w instalacjach.

5.14 Ochrona przeciwporażeniowa

1. Przewody sieci ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.

2. Zaciski ochronne należy wykonać następująco:

- zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciw porażeniową,
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany.

3. Oznakowania barwne należy wykonywać:

- oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi,
- przewodów neutralnych oraz przewodów uziemienia roboczego - oznakować barwą jasnoniebieską,
- przewody ochronne - oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej; 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
- kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
- dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

4. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej:

Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych.

Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów. Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze.

Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikami ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normami PN-IEC 60364.

Sposób wykonania ochrony przeciwporażeniowej podano w Dokumentacji Projektowej.

5.15 Wymagania ogólne dotyczące BHP przy wykonywaniu robót elektrycznych

- a) Przy wykonywaniu robót każdy wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
- b) Podstawowym aktem prawnym obowiązującym w zakresie BHP jest ustawa Kodeks Pracy z dnia 26 czerwca 1974r. z późniejszymi zmianami. W Dz.U. 2002 nr 199, poz. 1673 i nr 200, poz. 1679 opublikowano dwie ustawy, które wprowadzają zmiany do Kodeksu pracy z dniem 1 stycznia 2003r.
- c) Sprawy bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych szczegółowo reguluje rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. (Dz. U. 1999 nr 80, poz. 980).
- d) Wykonawca robót powinien przestrzegać wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.
- e) Wykonawca robót powinien mieć uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne D i E w zakresie dozoru i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadanych kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń i instalacji i sieci (Dz.U. 2003 nr 89, poz. 828; nr 129. poz. 1184).
- f) Kwalifikacje personelu wykonawcy robót powinny zostać stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym zaświadczeniem kwalifikacyjnym E.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Uwagi ogólne

1. Każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami;
2. badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne;
3. Zakres badań odbiorczych obejmuje:
 - oględziny instalacji elektrycznych,
 - badania (pomiarów i próby) instalacji elektrycznych,
 - próby rozruchowe.
4. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego instalacji elektrycznych w budynku.
5. Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.
6. Jeżeli w trakcie badań stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy powtórzyć wszystkie badania, na które usterka mogła mieć wpływ.

6.2 Oględziny instalacji elektrycznych

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonania instalacji);
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym - wg PN-IEC 60364-4-41 :2000 oraz PN-IEC: 60364-4-47:2001;
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - wg PN-IEC 60364-3:2000, PN-IEC 60364-4-443: 1999 i PN-IEC 60364-5-51:2000;
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi - wg PN-IEC 60364-4-42:1999 oraz PN-IEC 60364-4-482:1999;
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia - wg PN-IEC 60364-4-43:1999, PN-IEC 60364-0-473:1999, PN-IEC60364-5-51:2000, PN-IEC 60364-5-52:2002, PN-IEC 60364-5-53:2000, PN-IEC 60364-5-523:2001, PN-IEC 60364-5-537:1999;
- wykonania połączeń obwodów - PN-EN 60998-1:2001, PN-EN 60998-2-1:2001, PN-EN 60998-2-2:1999, PN-EN 60999-1:2002 oraz PN-EN 61210:2000;
- doboru oraz nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących - wg PN-IEC 60364-4-46:1999, PN-IEC 60364-5-537:1999 oraz PN-EN 61293:2000;
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu;
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych - wg PN-IEC 60364-5-54:1999, PN-EN 60445:2000 oraz PN-EN 60446:2000;
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp - wg PN-IEC 60364-5-51:2000, PN-IEC 60038:1999, PN-IEC 60617-7:2000(U), PN-IEC 60617-11:2002(U), PN-EN 60617-6:2002(U), PN-88/E-08501, PN-92/N-01256/01, PN-92/N01256/02 i PN-92/N 01256/03;

- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji;
- instalacji piorunochronnej - wg PN-IEC 61024-1:2001/Ap:2002, PN-IEC 61024-1-1:2001/Apl:2002, PN-IEC 61024-1-2:2002.

6.3 Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych;
- pomiar rezystancji instalacji elektrycznych;
- pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów;
- sprawdzenie biegunowości;
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania;
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych;
- próbę działania;
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła;
- sprawdzenie natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach;
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

7.1 Przedmiar robót

Dla wykonania tego zamówienia sporządzono zgodnie z § 6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 02 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 04.202.2072).

7.2 Obmiar robót

Jednostki obmiarowe robót:

- a) Dla rozdzielnic, obudów, tablic, aparatów, osprzętu, opraw, złącz, wsporników, konstrukcji, przebić - 1szt.
- b) Dla instalacji liniowych (przewody, kable, trasy, uziomy, zwody i przewody inst. odgr. - 1m
- c) Dla połączeń: przewodów i kabli - 1szt
- d) Dla badań i pomiarów pomontażowych - 1 pomiar
- e) Inne jednostki obmiar (1kpl., 1m²) wynikające z zastosowanych norm jednostkowych KNNR i KNR.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót, mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

8.2 Odbiór częściowy

Powinno przeprowadzać się badanie pomontażowe częściowe elementów urządzeń, które ulegają zakryciu, uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- instalacji podtynkowych;

8.3 Odbiór końcowy

1. Po wykonaniu instalacji elektrycznych w budynku (a także jej remontu i modernizacji) wykonawca robót elektrycznych zgłasza Inwestorowi instalację do odbioru końcowego.
2. Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora.
3. Odbiór końcowy instalacji elektrycznych obejmuje:
 - a) sprawdzenie przedstawionych dokumentów (dokumentacji powykonawczej);
 - b) sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, projektem instalacji, przepisami techniczno-budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej;
 - c) oględziny instalacji;
 - d) sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
 - e) badania i próby montażowe;
 - f) próby rozruchowe;
 - g) sporządzenie protokołu odbioru.
4. Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az12:2000.
5. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego kierownik budowy (główny wykonawca robót) jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót.
6. Do przeprowadzenia odbioru konieczne jest przygotowanie dokumentacji projektowej powykonawczej. Kierownik (główny wykonawca) robót elektrycznych przygotowuje instalacje elektryczne oraz niezbędne dokumenty do odbioru.
7. Przy odbiorze końcowym należy:
 - h) sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, projektem technicznym, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej;
 - i) sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami sprawdzeń odbiorczych oceniając przy tym wykonanie zaleceń oraz ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów między operacyjnych i częściowych;

- j) w przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy spełnia on zasady prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.
8. Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) oraz przez osoby biorące udział w czynnościach odbiorowych. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub, w przeciwnym przypadku, odmowę wraz z jej uzasadnieniem; w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku robót.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

1. N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
2. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV;
3. PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe;
4. PN-EN 60598-02 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe (zestaw norm);
5. PN-EN 60598-1:2001/A12:2003 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A12);
6. PN-EN 12464-1:2003 Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń;
7. PN-EN 12665:2003 Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia;
8. PN-EN 1838:2002 Oświetlenie awaryjne;
9. PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja;
10. PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych;
11. PN-EN 60439-1 ...5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.(zbiór norm);
12. PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A;
13. PN-IEC 884-1,2,3:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego;
14. PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne;
15. PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1);
16. PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi;
17. PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;
18. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP);
19. PN-80/C-89205 Rury z nie plastyfikowanego polichlorku winylu;
20. PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych;

21. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe;
22. PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ustalanie ogólnych charakterystyk;
23. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
24. PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego;
25. PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym;
26. PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia;
27. PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;
28. PN-IEC 60364-4-444 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych;
29. PN-IEC 60364-4-45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia;
30. PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie;
31. PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
32. PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym;
33. PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych;
34. PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa;
35. PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne;
36. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Oprzewodowanie;
37. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów;
38. PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza;
39. PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia;

40. PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne;
41. PN-IEC 60364-5-548 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych;
42. PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa;
43. PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze;
44. PN-IEC 60364-7-701 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy;
45. PN-IEC 60364-7-704 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki;

8.2 Przepisy urzędowe

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami);
2. Ustawa Kodeks Pracy z dnia 26 czerwca 1974r. z późniejszymi zmianami w Dz.U. 2002 nr 199, poz. 1673 i nr 200, poz. 1679 opublikowano dwie ustawy, które wprowadzają zmiany do Kodeksu pracy z dniem 1 stycznia 2003r.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U.02.75.690;
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów - Dz.U. 03.121.1138.;
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadanych kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń i instalacji i sieci (Dz.U. 2003 nr 89, poz. 828; nr 129. poz. 1184);
6. 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);
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202, poz. 2072);
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz.U. Nr 209, poz. 1779).