

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

ST-02.00.01

SPIS ZAWARTOŚCI

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

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem instalacji elektrycznych wewnętrznych w budynku biblioteki we wsi Złotniki Kujawskie .

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pozycji 1.1. Zawiera w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

Niniejsza specyfikacja stanowi komplet i uzupełnia *Projekt wykonawczy oraz Przedmiar robót*.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót elektrycznych i obejmują wykonanie instalacji elektrycznych wewnętrznych w budynku biblioteki publicznej.

Zakresem projektu są:

- tablice rozdzielcze
- linia zasilająca
- oświetlenie podstawowe
- oświetlenie awaryjne (ewakuacyjne)
- instalacje gniazd wtykowych (ogólnego przeznaczenia)
- ochrona przepięciowa i odgromowa
- ochrona od porażeń
- połączenia wyrównawcze główne i dodatkowe, -okablowanie strukturalne

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Rozdzielnica** - zespół urządzeń elektrycznych złożony z: aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej, szyn zbiorczych, odpowiednich połączeń elektrycznych, elementów izolacyjnych, konstrukcji mechanicznej i osłon. Powinna spełniać

wymagania następujących norm: PN-IEC 439:1994; PN-IEC 664:1998; PN-E-05163:2002; PN-EN-60947-1:2002; PN-EN-60947-7-1:2001; PN-EN-60947-7-2:2002; PN-88/E-08501; PN-93/E-06150.30.

- 1.4.2. **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.
- 1.4.3. **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.4. **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 niemetalową.
- 1.4.5. **Ochrona przy uszkodzeniu** (dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa) - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i podstawową wiedzą techniczną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość i sposób ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, poleceniami Inżyniera oraz aktualną wiedzą techniczną.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera program zapewnienia jakości.

1.6. Dokumentacja techniczna kontraktu

Dokumentacja techniczna kontraktu czyli komplet dokumentów do przekazania wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu (projekt techniczny, przedmiar robót, specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót).

1.7. Zgodność robót z dokumentacją projektową

Wszystkie dokumenty przekazane wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy. W przypadku wystąpienia rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) dokumentacja projektowa
- 2) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- 3) przedmiary robót (nakłady rzeczowe)

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem robót specjalistycznych w zakresie instalacji elektrycznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru.

Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pomyłek w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta), który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

1.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.9. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane - od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez Inżyniera potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w stanie zadawalającym aż do momentu końcowego odbioru.

1.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normatywy i wytyczne które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały (wyroby budowlane) nadają się do stosowania jeżeli spełniają wymogi zawarte w ustawie o wyrobach budowlanych tzn. są właściwie oznakowane CE lub znakiem budowlanym wykazującym zgodność z polskimi normami, aprobatami technicznymi i właściwymi przepisami.

Parametry techniczne materiałów, wyrobów i urządzeń powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym.

Projektant dopuszcza zastosowanie innych producentów materiałów od podanych w projekcie, pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych - wyłącznie za zgodą Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonawca jest zobowiązany powiadomić Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia oceny. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego. Wszelkie roboty z wykorzystaniem nie zaakceptowanych materiałów, wyrobów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zapłaceniem po ich zabudowaniu na budowie.

2.2. Materiały - wymagania szczegółowe

2.2.1. **Rury winidurowe sztywne** - chronią przewody instalowane na wierzchu w suchych pomieszczeniach. Łączenie rur realizować przez wsunięcie do odpowiednich złączy. Zakres temperatur otoczenia, w których mogą pracować, to najczęściej od -5°C do +60°C.

2.2.2. **Przewody instalacyjne**

Typ przewodów stosować zgodnie z dokumentacją techniczną i specyfikacją dokumentacji technicznej. Do wykonania instalacji elektrycznych w budynkach stosować przewody izolowane do układania na stałe. Przewody wielożyłowe przy układaniu wtynkowym stosować w wykonaniu płaskim. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać odpowiednie barwy izolacji.

Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska. Przewody instalacyjne stosować na napięcie znamionowe (450/750V). Stosować przewody z żyłami miedzianymi.

Przewody będące elementem ochrony przeciwpożarowej budynku przewidziano z 180 minutową trwałością izolacji przy bezpośrednim działaniu płomieni i 90 minutowym podtrzymaniem funkcji.

-
223. **Osprzęt instalacyjny** - służy do mocowania, łączenia oraz ochrony przed czynnikami mechanicznymi kabli i przewodów
224. **Łączniki instalacyjne** - służą do łączenia odbiorników oświetleniowych. Budowane są na napięcie znamionowe 250V i prąd znamionowy najczęściej 16A. Łączniki jednobiegunowe - do jednobiegunowego załączania i wyłączania jednego obwodu; Przelączniki szeregowo (świecznikowe) - do załączania i wyłączania dwóch obwodów z jednego miejsca. Przelączniki zmienne (schodowe końcowe) - do załączania i wyłączania jednego obwodu z dwóch różnych miejsc. Przyciski zwierne - do załączania i wyłączania jednego obwodu z różnych miejsc z wykorzystaniem przekaźnika bistabilnego.

2.2.5. Oprawy oświetleniowe

Typ poszczególnych opraw oświetleniowych podano w projekcie wykonawczym.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż - 5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach fabrycznych.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały i urządzenia na budowę należy dostarczyć łącznie z certyfikatami, deklaracjami zgodności lub aprobatami, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W przypadku stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru robót.

2.4. Składowanie materiałów na budowie

Wszystkie materiały powinny być składowane zgodnie z wymogami ich producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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.

Prace budowlane będą wykonywane ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania ww. prac winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- elektronarzędzi,
- pograżacza uziomów,
- zespołu prądotwórczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Roboty należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym i wykonawczym, instrukcjami producentów urządzeń materiałów i sprzętu zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz wiedzą techniczną.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznych w budynku ośrodka.

Za jakość, dokładność i organizację wykonywanych robót odpowiada Wykonawca.

Ewentualne zmiany proponowane przez Wykonawcę w trakcie realizacji inwestycji, muszą być uzgodnione z inwestorem, inspektorem nadzoru inwestorskiego lub projektantem. W żąd-

nym wypadku uzgodnione zmiany nie mogą powodować obniżenia wartości użytkowych instalacji, jak również wpływać ujemnie na trwałość instalacji.

Wykonawca zapewni odpowiednią ilość pracowników i środków do realizacji w ustalonym czasie zadania, w tym kierownika robót elektrycznych posiadającego odpowiednie uprawnienia budowlane.

Inwestor ustanowi inspektora nadzoru robót elektrycznych.

5.2. Prace przygotowawcze.

Prace przygotowawcze powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia, mają na celu stworzenie warunków do szybkiego i sprawnego wykonania następujących robót:

- wytrasowanie przebiegu instalacji elektrycznej w budynku,
- wykonanie bruzd, przekuć i otworów w ścianach,
- otynkowanie ścian w miejscach układania przewodów i montażu osprzętu i urządzeń lub ewentualne zlecenie robót ekipie branży budowlanej,
- wyznaczenie miejsc podparcia i podwieszania przewodów i koryt kablowych
- zapewnienie swobodnego dostępu do miejsc montażu,
- zainstalowanie prowizorycznego oświetlenia i doprowadzenia energii elektrycznej do miejsc montażu,
- przygotowanie stanowiska monterskiego, magazynu materiałów, zaplecza socjalnego.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora nadzoru o wszelkich kolizjach i nieścisłościach wykrytych w wytyczeniu tras i miejscach montowania instalacji, powinny być skorygowane przez podjęcie odpowiednich decyzji przez Inspektora nadzoru.

Wszystkie roboty, które bazujące na wytyczeniu tras przez Wykonawcę nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem przez Inspektora nadzoru.

Wszystkie pozostałe prace konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.3. Trasowanie

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

5.4. Kucie bruzd, przejścia przez ściany i stropy

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury/przewodu/kabla z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.

Przy układaniu dwóch lub kilku rur/przewodów/kabli w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami/przewodami/kablami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rury/przewody/kable zaleca się układać jednowarstwowo.

Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura/przewód/kabel powinny być pokryte tynkiem.

Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę/przewód/kabel można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu o dopuszczalnej wartości.

Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne.

Przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych. Rury należy uszczelnić. Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych strefach pożarowych powinny być wykonywane w sposób ognioszczelny, zapewniający wytrzymałość ogniową 90min.

5.5. Montaż uchwytów

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.

5.6. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Instalacje elektryczne wykonać przewodami miedzianymi, ilości i przekroje żył podano w projekcie wykonawczym. Instalację oświetleniową i obwody gniazd wtyczkowych wykonać przewodami miedzianymi na napięcie 450/700V zgodnie z dokumentacją projektową.

Łączniki, gniazda i puszki należy instalować w wykonaniu podtynkowym. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Wyłączniki oświetlenia i gniazda wtyczkowe instalować na wysokości zgodnej z dokumentacją projektową w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych.

Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny - do prawego bieguna.

W części pomieszczeń (kotłownia, łazienki itp.) zaprojektowano osprzęt IP44 (bryzgoszczelny).

Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i 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.

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 należy wyposażyć w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności i zapewniać ochronę przeciwolśnieniową.

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).

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

- podtynkowy;
- natynkowy,

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

5.7. Układanie przewodów

Przewody należy układać na ścianach i sufitach pod tynkiem (przed wykonaniem tynkowania). Warstwa tynku przykrywająca przewód lub rurkę nie powinna być cieńsza niż 5mm.

Na planach instalacji nie pokazano tras obwodów odbiorczych, które należy prowadzić na ścianie i suficie w liniach prostych (równoległych do krawędzi ścian i stropów) zgodnie z opisem technicznym oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób bezkolizyjny z innymi instalacjami oraz elementami konstrukcyjnymi budynku.

Przewody instalacyjne umieszczane na ścianach powinny być układane, o ile jest to tylko możliwe, w określonych strefach instalacyjnych: górną poziomą (od 15cm do 45cm pod gotową powierzchnią sufitu), dolną poziomą (od 15cm do 45cm nad gotową powierzchnią podłogi) i pionową przy drzwiach i oknach (od 10cm do 30cm od skraju ościeżnicy).

Przewody jednożyłowe należy wciągać do rur instalacyjnych układanych w bruzdach p/t.

W przestrzeni nad sufitem podwieszonym dopuszcza się układanie przewodów wielożyłowych n/t na specjalnych uchwytach z tworzywa sztucznego.

Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączy dwukielichowych.

Odgałęźne puszki instalacyjne montować poniżej nierozbieralnych sufitów podwieszanych. 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 przewodów lub rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość 5 mm. Do rur osłonowych po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno - budowlanych.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Przy prowadzeniu przewodów elektrycznych wtynkowych należy pokryć je warstwą tynku o grubości, co najmniej 5 mm. Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę, tzn. długość 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 klamerek. Mocowanie należy wykonywać w odstępach min. 50 cm. 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.

W projekcie dopuszczono montaż koryt kablowych perforowanych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej. Koryta mocować do ścian lub sufitów wykorzystując systemowe zawiesia ścienna lub sufitowe (wsporniki) producenta koryt. Koryta kablowe należy mocować poziomo w taki sposób, by były one całkowicie stabilne. Odległości między wspornikami nie powinna przekraczać 1,5 m. Wsporniki należy umieszczać bezpośrednio przy połączeniach i zmianach kierunku lub poziomu. Koryta kablowe należy wykonać i montować w taki sposób, by zapewnić całkowite podparcie kabli. Przy zmianach kierunków, zmianach poziomu, odgałęzieniach czy połączeniach należy stosować oryginalne połączenia, a roboty należy wykonywać zgodnie z instrukcjami producenta.

5.8. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach.

W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inwestora.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

5.9. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice montować we wnękach w miejscach wskazanych na planie. Wnęki powinny zostać wykonane w ramach robót murarskich (wnęka zabezpieczona nadprożem).

Po zamontowaniu urządzeń należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne.

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

5.10. Roboty instalacyjno-montażowe instalacji internetowej

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem. Okablowania urządzeń należy prowadzić pod tynkiem. W miejscach wymagających dodatkowej osłony należy wykorzystać rurki osłonowe winidurowe. Wszystkie przejścia przez ściany należy uszczelnić, a w przypadku przejść między strefami pożarowymi, wykonać to z wykorzystaniem specjalnych, atestowanych mas. Przewody należy mocować specjalnymi uchwytnymi, dedykowanymi do układanego rodzaju przewodów. Nie dopuszcza się łączenia przewodów, każdy trakt winien być układany jako jeden odcinek. Gniazda należy montować zgodnie z wytycznymi dla danej kategorii okablowania. Wszystkie trakty muszą być zakończone gniazdami bądź rozszyte na panelach, nie dopuszcza się zakończenia przewodu końcówką kablową. Wszystkie połączenia pomiędzy gniazdem i urządzeniem należy wykonać patchcordem odpowiednim dla danego traktu. Wszystkie główne połączenia należy wykonać w obrębie dedykowanej do instalacji telefonicznej i internetowej szafy RACK. Dana szafa winna być wyposażona w niezbędną ilość paneli krosowych, listwę zasilającą, panel wentylacyjny i wolne miejsce do montażu centrali telefonicznej oraz pozostałych urządzeń systemowych.

5.11. Połączenia wyrównawcze

W budynku należy wykonać system połączeń wyrównawczych. W pomieszczeniu kotłowni przewidziano główny zacisk uziemiający GZU (płaskownik 50x10 ocynk. lub szyna wyrównywania potencjałów). Szyne GZU należy połączyć z uziomem obiektu.

Połączenia wyrównawcze główne zrealizowano przez połączenie z główną szyną uziemiającą przewodu uziemienia i przewodu ochronnego.

Do szyny wyrównawczej przyłączyć za pomocą przewodu LY16 szynę PE rozdzielniczy głównej, a za pomocą DY6 wszystkie dostępne, przewodzące elementy budynku jak konstrukcje stalowe, zbrojenia, kanały wentylacyjne, rurociągi, konstrukcje dźwigów osobowych itp. W umywalniach wykonać lokalne połączenia wyrównawcze przez połączenie do wspólnego zacisku przewodem DY4 wszystkich przewodzących elementów jak armatura sanitarna.

5.12. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej (przy uszkodzeniu)

Ochrona polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE co powoduje w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

5.13. Instalacja odgromowa

Instalacja odgromowa składać się będzie ze zwodów poziomych i pionowych oraz przewodów odprowadzających.

Instalację odgromową na dachu budynku będzie tworzyć blacha dachówkowa powlekana o grubości nie mniejszej niż 0,5mm. Przewody odprowadzające należy połączyć z blachą wykorzystując specjalne uchwyty.

Dokładną lokalizację	przewodów odprowadzających należy
potwierdzić po	wykonaniu otworów okiennych i
drzwiowych.	

Przewody odprowadzające (drut ocynkowany 0 8mm) należy układać w rurkach z tworzywa sztucznego (odpornych temperaturowo) w warstwie ocieplającej zewnętrzne ściany budynku. Przewody odprowadzające powinny być instalowane wzdłuż prostych i pionowych tras.

Każdy z przewodów odprowadzających instalacji odgromowej należy łączyć z projektowanym sztucznym uziemieniem fundamentowym stosując zacisk probierczy zainstalowany w specjalnej skrzynce z drzwiczkami (zlicowanej ze ścianą budynku).

Połączenia napowietrzne zaleca się wykonać przez połączenia śrubowe, podziemne przez spawanie lub zaprasowywanie.

5.14. Próby pomontażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inżynierem budowy i Inwestorem.

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
 - sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz,
-

-
- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
 - pomiary rezystancji uziemień,
 - pomiary ciągłości instalacji układu uziomowego i połączeń wyrównawczych,
 - pomiary natężenia oświetlenia,
 - próby funkcjonalne.

Pomiary impedancji pętli zwarciovych należy przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa dla wszystkich urządzeń, aparatów, gniazd wtyczkowych i osprzętu podlegających ochronie.

5.15. Dokumentacja powykonawcza.

Po zakończeniu robót przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą obejmującą:

- zaktualizowany projekt,
- komplet protokoły z prób pomontażowych,
- instrukcje eksploatacji zamontowanych urządzeń.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót poda kierownik robót, zgodnie z aktualną wiedzą techniczną oraz obowiązującymi przepisami.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową
-

-
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd, załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem, wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach specyfikacji technicznej zostaną przez Inżyniera odrzucone.

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

6.3 Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1 Trasy przewodowe

Po wytrasowaniu tras pod przewody instalacyjne należy sprawdzić zgodność ich tras Dokumentacją Projektową. W przypadku bruzd należy sprawdzić ich przebieg z dokumentacją jak również ich wymiary: szerokość i głębokość.

6.3.2 Układanie przewodów

Podczas układania przewodów należy przeprowadzić następujące pomiary: zgodność z trasą w dokumentacji oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.

6.3.3 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył i roboczych, ochronnych, przewodów połączeń wyrównawczych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V.

Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.3.4 Próba rezystancji izolacji

Do pomiaru rezystancji izolacji należy stosować mierniki indukcyjne z własnym źródłem prądu stałego (prądnica) i mierniki elektroniczne - wyposażone w źródło prądu stałego (akumulatorki) lub zasilane z sieci poprzez przetwornik. Rezystancję izolacji należy mierzyć :

- między przewodami roboczymi sprawdzanymi kolejno po dwa,
- między każdym przewodem roboczym a ziemią.

Rezystancja izolacji obwodów 230/400V~ powinna być mierzona napięciem probierczym nie mniejszym niż 500V= i jest zadowalająca, jeżeli jej wartość jest większa od 0,5MQ. Rezystancja izolacji odbiorników nie powinna być mniejsza od 1MQ.

Pomiary przeprowadzać zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady sporządzenia przedmiaru robót

Na podstawie niniejszej specyfikacji technicznej oraz dokumentacji technicznej należy sporządzić przedmiar robót. W przedmiarze robót należy zawrzeć zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych (w kolejności technologicznej ich wykonania) ze wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis oraz wskazaniem właściwej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

W przedmiarze należy wyliczyć i zestawić ilość jednostek przedmiarowych robót podstawowych. Spis działów przedmiaru powinien przedstawiać podział wszystkich robót budowlanych na grupy robót według Wspólnego Słownika Zamówień.

W tabelach przedmiaru nie uwzględnia się robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonywania robót podstawowych, ale nie są przekazywane zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych.

7.2. Obmiar robót

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych.

Jednostką obmiarową jest:

- | | |
|--|---------------|
| • dla rozdzielnic i tablic rozdzielczych | 1 kpi (1 szt) |
| • dla rur | 1 m |
| • dla przewodów i kabli | 1 m |
| • dla osprzętu instalacyjnego | 1 szt. |
| • dla opraw oświetleniowych | 1 kpi. |
| • dla uziemień i instalacji odgromowej | 1 m |
| • dla pomiarów i prób | 1 kpi |

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

W celu sprawdzenia zgodności wykonania robót z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami norm, badania odbiorcze winny być prowadzone na bieżąco jako odbiory częściowe podczas wykonywania kolejnych etapów. Bezwzględnie należy dokonać kontroli prac tych części instalacji, które ulegną zakryciu w wyniku robót budowlanych np. ułożone przewody w bruzdach.

8.2. Rodzaje odbiorów

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować wszystkie niezbędne dokumenty wynikające z charakteru robót, w tym projektową dokumentację powykonawczą, protokoły odbioru robót zanikających i protokoły z dokonanych pomiarów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów po montażowych.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg rozdz. 7.

Cena jednostkowa obejmuje:

Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych:

- wykonanie bruzd i przebić,
 - ułożenie przewodów,
 - montaż osprzętu instalacyjnego,
 - montaż i kompletację opraw oświetleniowych,
 - pomiary i próby.
-

Instalacja siłowa:

- wykonanie bruzd i przebić,
- montaż rur instalacyjnych,
- ułożenie przewodów i kabli,
- montaż osprzętu instalacyjnego,
- pomiary i próby.

Instalacja internetowa:

- wykonanie bruzd i przebić,
- ułożenie przewodów,
- montaż osprzętu,

Wewnętrzne linie zasilające:

- wykonanie bruzd i przebić
- montaż korytek instalacyjnych oraz rur instalacyjnych wraz z ułożeniem przewodów i kabli
- pomiary i próby

Tablice rozdzielcze:

- prefabrykacja tablic rozdzielczych
- montaż tablic rozdzielczych i rozdzielnic wraz z przygotowaniem podłoża,
- pomiary i próby.

Instalacja uziemiająca, odgromowa i połączeń wyrównawczych:

- montaż zwodów poziomych i pionowych, przewodów odprowadzających, złącz kontrolnych instalacji odgromowej
 - wykonanie uziomów,
 - wykonanie połączeń wyrównawczych,
 - montaż osprzętu instalacyjnego,
 - pomiary i próby.
-

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

1. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
 2. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
 3. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
 4. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
 5. PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
 6. PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie
 7. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
 8. PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
 9. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
 10. 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
 11. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
 12. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
 13. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
 14. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
 15. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
 16. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
 17. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze
-

-
18. PN-IEC 439-3+Al:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach do stępnym do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe
 19. PN-IEC 664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania
 20. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
 21. PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)

10.2. Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1997 r.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.99.80.912).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.03.47.401)

Ustawa o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 (Dz.U. Nr 92)

Kompletna dokumentacja projektowa dotycząca ww. zakresu robót budowlanych.

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r.)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U.02.108.953)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Jednolity tekst Dz.U.03.169.1650)
