

1. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1. Wstęp

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych jest opracowaniem zawierającym zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania i odbioru robót elektrycznych, obejmującym w szczególności:

- wymagania w zakresie właściwości materiałów,
- wymagania dotyczące sposobu wykonania oraz oceny prawidłowości
- wymagania poszczególnych rodzajów robót,
- określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru (zawarte na etapie szczegółowej specyfikacji technicznej)
- wskazanie podstaw określających zasady przedmiarowania, a w przypadku braku podstaw opis zasad przedmiarowania.

Ponieważ przedmiot robót nie precyzuje jakim kryteriom mają odpowiadać poszczególne roboty, zanimawiający (na podstawie ustawy Prawo o zamówieniach publicznych) określa swoje wymagania w specyfikacjach technicznych. Specyfikacje techniczne dzieliny na OST (ogólne specyfikacje techniczne) zawierające warunki poprawnego wykonania robót, SST (szczegółowe specyfikacje techniczne) specyfikacje odnoszące do konkretnego projektu, precyzujące szczególne wymagania.

2. Przedmiot opracowania

Niniejsza specyfikacja odnosi się do robót elektrycznych związanych z: „ KPP Wysokie Mazowieckie – modernizacja pomieszczenia kotłowni ” . KOD CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

2.1. Definicje i pojęcia

-aprobata techniczna - pożytywa ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;

-brzoźda instalacyjna - zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykonane w celu prowadzenia w nim przewodów elektrycznych

-certyfikacja zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wskazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należyce zidentyfikowany wyrob, proces lub usługa są zgodne z określona normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;

-instalacje wewnętrzne - instalacje elektryczne i teletechniczne związane z obiektom budowlanymi;

-sieci - urządzenia elektryczne i teletechniczne podziemne i nadziemne na zewnątrz budynku i przylączaz, *-deklaracja zgodności* - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrob, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;

-dokumentacja powykonawcza - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);

-inspektor - Inspektor Nadzoru wyznaczony przez Inwestora.

-kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

-odbioru instalacji - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji;

-polecenie inspektora - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora w formie pisemnej - poprzez wpis do dziennika budowy, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem Budowy;

-praca osłoniowa - przewód rurowy z materiałów niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji elektrycznej;

2.2. Zakres robót elektrycznych

Zakres robót elektrycznych w budynku garażowym Komendy Powiatowej Policji w Hajnówce obejmuje :

- demontaż opraw oświetleniowych, osprzętu i przewodowania
- demontaż rozdzielni elektrycznych i aparatów
- wykonalne instalacji elektrycznej oświetleniowej, gniazdz wykowych 230V w korytarzach kablowych i rurkach PCV na plynku
- montaż tablicy rozdzielczej elektrycznej, opraw oświetleniowych hermetycznych i osprzętu hermetycznego
- pomiany elektryczne

3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z przedmiotem robót , a także specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera -inspektora nadzoru.

- Zanimawiający w terminie określonym w umowie przekazuje Wykonawcy pomieszczenia do remontu
- Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczania terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy
- Wykonawca nie może zakłócać pracy na obiekcie KPP Bielski Podlaski
- Prace należy wykonywać ostrożnie tak aby nie uszkodzić istniejącej infrastruktury na obiekcie
- Wykonawca zapewni kierownictwo robót przez osobę z uprawnieniami budowlanymi w zakresie instalacji elektrycznych
- Prace muszą być wykonywane z zapewnieniem warunków bhp i p.poz. , każdorazowo należy przeprowadzić instruktaż wskazując na zagrożenia jakie mogą się pojawić w czasie pracy i jakie środki przedsięwzięto w celu ich wyeliminowania.
- Wazność dokumentów uisłań się w sposób następujący:
 - Umowa
 - Przedmiar robót
 - Specyfikacja techniczna (Wymagania Zanimawiającego)
- Przed przystąpieniem do wytyceń należy dokonać wizji lokalnej i Wykonawca przy wytyceń musi uwzględnić wszystkie nie wymienione wprost ; materiały i prace pomocnicze
- Uznaje się , że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie określającej wartość oferty
- Zakres świadczonych przez Wykonawcę robót jest taki jak go określono w Specyfikacji i Przedmiarze i musi ponadto zawierać wszelkie elementy , które w sposób oczywisty są potrzebne do tego aby przedmiot umowy osiągnął wymagane cele, nawet jeżeli elementy takie nie są wyraźnie wyszczególnione w Specyfikacji Technicznej oraz Przedmiarze Robót
- Pracownicy wykonujący instalacje elektryczne powinni posiadać zaświadczenia kwalifikacyjne „E” - Wykonawca zobowiązany jest stosować profesjonalne elektronarzędzia z odsysaniem pyłu (wićtaraki, młoty udarowe, brzoźdownice, etc)

3.1. Przekazanie terenu budowy.

Zanimawiający w terminie określonym w umowie przekazuje wykonawcy teren budowy , przedmiar robót i specyfikację techniczną.

3.2. Dokumentacja techniczna - wykaz dokumentów do przekazania Wykonawcy po podpisaniu Umowy

Przedmiar robót (nakłady rzeczowe) robót elektrycznych .

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych

3.3. Zgodność robót

Wszystkie dokumenty przekazane wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązują następująca kolejność ich ważności:

- 1) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- 2) przedmiar 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 przedmiotem robót oraz specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru. Dane określone w przedmiarze robót oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pominięć w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta), który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z

przebudowaniu robót i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z tymi dyspozycjami i wpłynę na niezadowalającą jakość, to takie elementy będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty poprawione na koszt wykonawcy.

3.4. Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest obowiązany do utrzymania ruchu w bezpośrednim sąsiedztwie terenu budowy, w okresie trwania kontraktu, aż do końcowego odbioru robót. Przed przystąpieniem do robót wykonawca zabezpieczy i oznakuje teren budowy. Wykonawca ma obowiązek sporządzenia planu zabezpieczenia na terenie placu budowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126 (obowiązuje od 1 lipca 2003r.)

3.5. Odbiór frontu robót

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji elektrycznych wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalny wykonawca, inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisany protokołem. Wykonywane roboty instalacyjnych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy robót ogólno-budowlanych.

3.6. 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 odpowiadającą 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.

3.7. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał 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 całości i w stanie ich elementów w stanie zadowalającym aż do momentu końcowego odbioru. Jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien usunąć zaniedbania, nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

3.8. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normy wytyczne które są w jakimkolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne potrzebne dokumenty.

4. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu

4.1. Źródła uzyskania materiałów

Wszystkie materiały niezbędne do realizacji robót elektrycznych związanych z remontem i określonych przedmiarów robót dostarcza na własny koszt Wykonawca. Wszystkie materiały muszą być nowe i w 1 gatunku. Co najmniej na 7 dni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakiegokolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu, wykonawca przedstawi zamawiającemu szczegółowe informacje dotyczące proponowanego

źródła zamawiania tych materiałów, odpowiednie certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zainicjowania przez Inżyniera. Zamierzenie określonego materiału z określonego źródła nie oznacza, że wszelkie materiały z tego źródła, uzyskują zatwierdzenie.

4.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez wykonawcę usunięte z terenu prowadzenia prac budowlanych. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się nie zgodne i nie zaakceptowane materiały, wykonawca prowadzi na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie opłaceniem.

4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjne - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury instalacyjne, kable i przewody, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowo, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębniach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach ławczy a kręgi ułożone poziomo.

4.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiałów w wykonanych pracach, wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem lub wcześniej, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia badań. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody Inżyniera (inspektora nadzoru).

4.5. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku takich ustaleń we wskazanych dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót elektrycznych i wykonawczych ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- narzędzia,
- elektonarzędzia,
- spawarka transformatorowa,
- obcinarka do przewodów i innych drobny sprzęt elektryka
- podnośnik hydrauliczny samochodowy

4.6. Transport

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednie przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmieszczone przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów oraz nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonanych robót.

5. Ogólne wymagania dotyczące instalacji

5.1. Wymagania ogólne dotyczące instalacji elektrycznych

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układów sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N).

Jako środek uzupełniającej dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować szybkie samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki nadprądowe.

W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe:

- o prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników,
 - wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć
 - charakterystyce czasowo-prądowej:
 - typu B dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych ogólnych
 - typu C dla zabezpieczenia słinków
- W instalacjach elektrycznych oświetleniowych i gniazd wykowych stosować połączenia wyróżnawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku. Stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

Żyły przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być wykonane wyłączone z miedzi.

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie

przylączanie odbiorców i fazowych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wywężki z gniazda.

Wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

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

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednolite. Wartość rezystancji izolacji kabla określić w temperaturze 20 °C i wyrazić w MΩ·km winna wynosić dla kabli do 1 kV

- o izolacji gumowej - 75 MΩ/km
- izolacji poliolefinowej - 100 MΩ/km

Minimalne wartości rezystancji izolacji obwodów odbiorczych przedstawia poniższa tabela:

Napięcie znamionowe obwodu [V]	Rezystancja izolacji [MΩ]	Napięcie próbierze prądu stałego [V]
do 50V - obwody SELV i PELV	>0,25	250
powyżej 50V do 500V	>0,50	500

W pomieszczeniach garażowych należy wyznaczyć istniejącą instalację elektryczną i zamontować rozdzielnicę elektryczną hermetyczną z osprzętem modułowym. Zasilanie rozdzielni z istniejącego kabla zasilającego obiektu instalację elektryczną wykonać jako natynkowa w rurkach PCV, osprzęt hermetyczny o IP 44, oprawy oświetleniowe hermetyczne LED.

Gniazda montować na wysokości 1,20 m, natomiast wyłączniki na wysokości 1,40m.

5.2. Roboty przygotowawcze -wymagania ogólne

5.2.1. Trasowanie

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku;
- wytyczenie miejsc pod montaż rur osłonowych;
- wytyczenie tras kory kablowych
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych).

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.

5.2.2. Kucie bruzd i zaprawienie

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku, przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5mm. Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję, zabrania się kucia bruzd, przebieg i przepastów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop, cała rura powinna być pokryta tynkiem, przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyjąć ięgodnymi tukami.

5.2.3. Montaż korytek perforowanych

Zastosowane korytka powinny spełniać wymagania określone w zestawieniu materiałowym.

-korytka mocować do podłoża na systemowych wspornikach za pomocą kołków rozporowych

-na zakończeniach i rozgałęzieniach tras stosować systemowe elementy łączące

-po ułożeniu i połączeniu przewodów należy zamocować do korytek

-korytka ułożone płasko na ścianach i na niskim poziomie należy zakryć pokrywami

-korytka należy układać na podłożu zgodnie z instrukcją producenta

5.2.4. Montaż listew instalacyjnych

Zastosowane listwy powinny spełniać wymagania określone w p. 2.1.1.

Instalacja w listwach wymaga trasowania gniazd wykowych, łączników i przebieg w ścianach.

-listwy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych lub klejona

-po ułożeniu, połączeniu i zabezpieczeniu przewodów przed wypadnięciem, listwy należy zamknąć pokrywami

-listwy instalacyjne z tworzywa sztucznego należy układać na podłożu zgodnie z instrukcją producenta.

5.2.5. Montaż rur instalacyjnych

Zastosowane rury powinny spełniać wymagania określone w p. 2.1.1.

a. rury należy i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach lub uprzednio osadzonych uchwytach

b. łuki z rur sztywnych należy wykonywać z gotowych kolenek

c. łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokierunkowych wykonanych fabrycznie lub złączek dwukierunkowych

d. koniec rur powinien wchodzić do środka puski na głębokość do 5 mm

e. głębokość bruzd winna być dostosowana do średnicy rur tak, aby po ich ułożeniu można było pokryć je 5mm warstwą tynku.

f. co dwa zainstalowane rury należy stosować puszkę przelotową

Montaż uchwytów instalacyjnych

Zastosowane uchwyty powinny spełniać wymagania określone w 2.1.1. i być odpowiednie do średnicy układanych na nich przewodów lub rur. Uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji. Przy instalowaniu uchwytów na wysokości należy pamiętać o zastosowaniu odpowiednich środków bezpieczeństwa

5.2.6. Osadzanie puszek, montaż puszek natynkowych

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zawieszona) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zamontowaniem należy w puszkę wyłożyć wymagany licząc otwory dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur, koniec rury powinien wchodzić do środka puski na głębokość do 5mm.

Puszek hermetyczne natynkowe należy montować na ścianach oraz na korytkach kablowych – na ścianie bocznej za pomocą kołków rozporowych na ścianach albo śrub montażowych do korytek kablowych.

5.2.7. Usłanie miejsce montażu opraw i osprzętu oraz przejść przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami, przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapobiegający nie przedostawanie się wycieków, obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blazane, drewniane itp.

5.3. Roboty instalacyjne - montażowe - wymagania ogólne

Przebieganie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynku powinno zapewnić bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania.

Instalacje układać bezpośrednio pod tynkiem. Do wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji elektrycznej zalicza się instalacje ciepłej i zimnej wody, wentylacji, kanalizacji, pionochodnia, telekomunikacyjną itd.

Pomiedzy tym, instalacjami oraz towarzyszącymi urządzeniami istniejącą pewnie zaleźności, a także powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie projektowania budowy, modernizacji bądź remontu. W pierwszej kolejności chodzi o takie prowadzenie poszczególnych instalacji i lokalizację urządzeń, aby wykluczyć lub zminimalizować do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku. Mogące wystąpić w budynku anormalne stany instalacji elektrycznej i współpracujących z nią urządzeń, takie jak zwarcia, przecięcia, przepięcia i prądy w obwodach często powodzą do powstania zagrożeń. Zagrożenia te pojawiają się na przykład w osiągnięciu przez fragmenty instalacji i urządzeń podwyższonych temperatur lub pojawieniu się iskrenia, które w konsekwencji mogą stać się przyczyną pożaru. Z kolei inne niż elektryczne, wymienione wyżej instalacje powinny być tak prowadzone, aby czynności przy ich konserwacji bądź wymianie nie prowadziły do uszkodzeń instalacji i urządzeń elektrycznych, gdyż grozi to porażeniem osób wykonujących te czynności. Chodzi tu głównie o zapewnienie takich odległości pomiędzy instalacjami, aby można było swobodnie i bezpiecznie operować narzędziami niezbędnymi do prowadzenia zabiegów konserwacyjnych i remontowych.

Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wykonanych pod warunkiem pokrycia ich tynkiem o warstwie co najmniej 5mm. W instalacji umieszczanej na tynku, rury, listwy bądź same przewody mocować na powierzchni ścian i stropów już wcześniej otyłkowanych.

5.3.1. Układanie przewodów w rurach

Do rur ułożonych zgodnie z p.5.2. po przykryciu ich warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, z jednej strony z kulka a z drugiej uszkiem. Zabrania się układania rur z uprzednio wciągniętymi przewodami.

5.3.2. Układanie przewodów w korytkach perforowanych

W korytkach ułożonych zgodnie z 5.2. należy układać przewody wielożyłowe w izolacji na 750V. Przewody winny być ułożone w równych ciągach bez zbędnych skrzyżowań. Przewody przeciągane muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem o brzozi korytek. W korytkach ułożonych blisko na ścianach, przewody należy mocować do korytek. Do rozgałęzień przewodów ułożonych w korytkach należy stosować osprzęt szczelny. Osprzęt mocować z boku lub od spodu korytek.

5.3.3. Układanie przewodów w listwach instalacyjnych

- w listwach instalacyjnych można układać przewody jednożyłowe lub wielożyłowe
- w jednym kanale listwy należy układać nie więcej niż dwa obwody przewodów jednożyłowych
- gniazda wyrzutowe należy łączyć przełożowo
- rozgałęzienia od przewodów należy wykonać przy użyciu zacisków odgałęźnych (przekłuwających), kapłurkowych, itp.

5.3.4. Układanie przewodów na uchwytych

- Przy układaniu przewodów na chwytaki odległości między uchwytnymi nie powinny być większe od: - 0,5m dla przewodów wielożyłowych
- 1,0m dla kabl

Rozstawienie powinno być takie, aby odległości między nimi, ze względu na estetycznych, były jednakowe, a uchwyty znajdowały się w pobliżu sprężu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby nie powstały zwisy przewodów między uchwytnymi.

5.3.5. Układanie i mocowanie przewodów w tynku

Instalacje wtykowe należy wykonywać przewodami wtykowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędnej do wykonania połączeń. Przewody neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe, zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji, podłoża do układania na nim przewodu powinno być gładkie, przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek. Dopuszcza się również mocowanie za pomocą gwóźdźków wbijanych w mostek przewodu.

Mocowanie klamkami lub gwóźdźkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żył przewodu. Zabrania się zaginania gwóźdźków na przewodzie.

Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny kręzek i włożyć do puszek, a puszkę zakryć pokrywą lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatykowaniem.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wytworniczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

5.3.6. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprężu i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone łaczące na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciski i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie, zdejmowanie izolacji i osprzęcenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów między żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanym tutejkami lub ocynkowane (zaleca się stosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.3.8. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Podejścia w górę od przewodów ułożonych pod stropami mogą być wykonane tak jak cała instalacja.

5.3.9. Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Bez względu na rodzaj instalacji, przyłączenia odbiorników są wykonywane w zasadzie jednako, z tym że dzieli się na dwa rodzaje:

- przyłączenia sztywne,
- przyłączenia elastyczne.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kablowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegającym żadnym przesunięciom. Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na

drżania o dużej amplitudzie lub przy stosowaniu się do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub opłomowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych.

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub opłomowymi w rurach elastycznych. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych. W miejscach naruszonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

5.3.10. Montaż rozdzielnic

5.3.10.1. Montaż wyposażenia rozdzielnic

1. rozdzielnice należy wykonać w warunkach warszawowych i wyposażać zgodnie z przedmiotem, oraz instrukcją montażową producenta obudowy
2. przed montażem aparatury należy w obudowie powiercić niezbędne otwory a po wierceniu dokładnie wyszczerić i zabezpieczyć krwawidze
3. aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta
4. jako ochronniki przeciwprzepięciowe należy stosować ochronniki BC połączenia wewnętrzne w rozdzielnicach muszą być wykonane z użyciem szyn, szyn grzebieniowych oraz fabrycznych moszków łączonych.
5. na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnic
6. rozdzielnicę przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych.

5.3.10.2. Montaż obwodów natynkowych

- Rozdzielnicę należy montować na ścianie w garażu na wysokości 1,5m od posadzki.
- o mocowanie rozdzielnic należy wykonać w sposób trwały i estetyczny zgodnie z instrukcją producenta obudowy
 - o elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach obudowy służących do mocowania
 - o zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne
 - o wejście przewodu do obudowy należy uszczelnąć w sposób odpowiedni dla danej obudowy
 - o przewody nie powinny przenosić napięcia, a przewód ochronny powinien mieć większą nadmiar długości niż przewody robocze
 - o długość żył przewodów doprowadzonych do obudowy powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku
 - o końce żył przewodów wprowadzonych do obudowy, a nie wykorzystanych, należy izolować i uniechętnie
 - o Przy wszystkich rozdzielnicach musi być umieszczony ich schemat ideowy połączeń z Opiskiem aparatury, wielkości nastaw aparatów i prądów znamionowych zabezpieczeń. Schematy winny być zabezpieczone przed kradzieżą i wilgocią przez laminowanie

5.4. Montaż osprzętu i aparatury

Zasady czystości przy wykonywaniu robót

- o Wytrasowanie miejsc osadzania aparatury
- o Przygotowanie podłoża
- o Wykonanie ślepych otworów mechanicznie / ręcznie
- o Wykwaszenie lub wycięcie otworów do wprowadzenia przewodów w puszkach
- o Wprowadzenie przewodów w otwory puszek
- o Przygotowanie zaprawy gipsowej lub betonowej
- o Osadzenie puszek w gotowym podłożu
- o Gipsowanie lub betonowanie z wytrawianiem powierzchni
- o Odkurzanie puszek
- o Podłączenie i przedzielenie przewodów
- o Zamknięcie puszek
- o Rozmontowanie osprzętu, łączników i aparatury
- o Podłączenie łączników i gniazd wykonywanych
- o Zamocowanie łączników i gniazd wykonywanych w puszkach

Wymagania dodatkowe dotyczące robót
Łączniki i gniazda wykowe powinny być umiejscowione na wysokościach (od wykończonego podłoża pomieszczeń) uzgodnionych z Użytkownikiem. Przed wykonaniem podłączeń łączników i aparatów - należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania

5.5. Montaż opraw oświetleniowych

Zasady czystości przy montowaniu opraw.

- o Wytrasowanie miejsc osadzania opraw i uchwyty
- o Przygotowanie podłoża
- o Zamocowanie uchwyty
- o Rozpakowanie oprawy
- o Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających
- o Otwarcie i zamknięcie oprawy
- o Obcięcie i obróbkę końców przewodów
- o Sprawdzenie oprawy przed zamontowaniem
- o Zamontowanie oprawy i podłączenie
- o Wyposażenie oprawy w akcesoria (klosze, odbłyśniki, rastery itp.)

Zasady czystości przy montażu źródeł światła

- o Zdjęcie klosza, siatki, odbłyśnika, rastery itp. z oprawy
- o Wyjęcie źródła światła z opakowania
- o Sprawdzenie marki, zgodności oznaczeń i parametrów
- o Zamontowanie źródła światła w oprawie
- o Sprawdzenie świecenia oprawy
- o Zamontowanie klosza, siatki, odbłyśnika, rastery itp.

5.6. Demontaż

Instalacje rozdzielnic elektryczne, oprawy oświetleniowe, osprzęt elektroinstalacyjny, przewody elektryczne w pomieszczeniach objętych remontem należy zdekontrować i zutylizować na koszt Wykonawcy.

5.8. Badania i pomiary

Zasady czystości przy wykonywaniu badań i pomiarów

- o Badania i pomiary instalacji oświetleniowej i siłowej
- o Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- o Sprawdzenie poprawności połączeń
- o Sprawdzenie adresów przewodów kablowych z listą adresową
- o Pomiar rezystancji izolacji przewodów
- o Badanie wyładowań ochronnych różnicowopiędowych
- o Pomiar skuteczności zerowania

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- o Z wykonanych badań i pomiarów oraz po dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty
- o Badania i pomiary powinna wykonywać uprawniona osoba/pracownik laboratorium
- o Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokół) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w Programie Zapewnienia Jakości.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Zasady kontroli jakości robót

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedłożyć komisji protokoły z badań. Stąd też instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowemu oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełniają wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z aktualną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawozdań cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań. W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu lub zamieszkanego wyposażenia.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zaciłowania wymaganych
- odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu,
- w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno-neutralnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływu zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują,
- spełnienia dodatkowych założeń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej

Zasady umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych istotnych informacji, o których jest mowa wyżej określone są w następujących normach:

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa. PN-92/N-01256-01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.

6.2. Ogólny instalacji elektrycznych

Ogólny instalacji elektrycznych należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenia, aparaty i środki zabezpieczenia i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w odpowiednich normach przemysłowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz oznaczone zgodnie z projektem, czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa. Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości: ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi, doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących, doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływu zewnętrznych, oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych, umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków, itp., połączeń przewodów.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawozdań, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

6.2.1. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Przed przystąpieniem do sprawdzania należy ustalić jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidziano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim:

Wymagania ogólne podane w normie PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, wymagania szczegółowe podane w normie PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwpożarowa.

W normach tych określone są środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim poprzez:

- izolowanie części czynnych,
- zastępowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA, jako uzupełniającego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim; dotykającym przez zastosowanie:
- samoczynnego wyłączania zasilania i połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych (miejscowych),

- urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej,
- nie uziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych,
- oprzewodowanie o izolacji wzmacnionej,

6.2.2. Ochrona przed pożarem i skutkami cieplnymi

Należy ustalić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoża, na których bądź obok których są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm

PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo.

Dobór środków ochrony w zależności od wpływu zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa

6.2.3. Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

W tym przypadku należy sprawdzić:

a) prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:

- o zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym
- o zabezpieczających przed prądem zwarciowym
- o różnicowoprądowych
- o zabezpieczających przed przepięciami,
- o do odłączania izolacyjnego

a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej.

b) prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,

c) prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych jeśli takie przewidziano w projekcie,

d) prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość, (selektywność) działania,

e) czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przecięciem lub zwarciem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia:

- normy PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- normy PN-IEC 60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego PN-IEC 60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Postanowienia wspólne:

- dla aparatury łączeniowej i sterowniczej - PN-IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych.
- dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia - PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym - PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przeciążeniowym i PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przeciążeniowym.

6.2.4. Umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących

Należy sprawdzić, czy instalacje i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- a) odłączania od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu,
- b) środków zapobiegających przypadkowemu złączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego,
- d) wynikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
- odłączania izolacyjnego i łączenia roboczych,
- wyłączania do celów konserwacji,
- wyłączania awaryjnego.

Wymagania dla urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia podane są w normach:

- PN-IEC 60364-4-46 . Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączanie i łączenie
- PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

6.2.5. Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim podlegają wpływom.

Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- o konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza, obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję, naruszenie mechaniczne,
- o promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne, oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące, przepięcia atmosferyczne i łączeniowe,
- o warunki ewakuacji oraz zagrożenia pożarem, wybuchem, skażeniem, kwalifikacje osób

Cechy, jakie powinny posiadać urządzenia w zależności od skodyfikowanych wpływów zewnętrznych i środowiskowych podane są w normach:

- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne,
- PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

6.2.6. Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno-neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno-neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono-żółty i jasno-niebieski nie zostały zastosowane do oznaczania przewodów fazowych.

Oznaczenia przewodów powinny spełniać wymagania norm:

- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwaniami lub cyframi.

6.2.7. Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

Wymienionych wyżej stwierdzeń dokonuje się w oparciu o wymagania norm:

- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne,
- PN-92/E-01200 Symboli graficzne stosowane w schematach,
- PN-78/E-01245 Ryśmunek techniczny elektryczny. Ogólne wytyczne wykonywania schematów,
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwaniami lub cyframi,
- PN-89/E-05027 Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych,
- PN-89/E-08501 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków,
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa,
- PN-92/N-01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa,
- PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-92/N-01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

6.2.8. Połączenie przewodów

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i sprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są naruszone na napięcia spowodowane przez podłączane przewody.

Wymagania dotyczące połączeń przewodów podane są w normach:

- PN-82/E-06290 Zaciski bezwzględnie rozłączalne do łączenia przewodów o przekrojach do 16mm². PN-86/E-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm² w wyrobach elektroinstalacyjnych. W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonywanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wynik badań, jest niedopuszczalne.

7. Dokumentacja powykonawcza

7.1. Do odbioru robót elektrycznych wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty

- dokumentację techniczną powykonawczą zgodną z wykonawstwem, podpisaną przez osobę uprawnioną do wykonywania robót;
- deklarację zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanych przez uprawnionego kierownika robót;
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami przepisami oraz posiadaniu wiedzy technicznej.

Wykonawca winien dokonać próbnego załączenia pod napięciem urządzeń i instalacji, sporządzić protokoły z badań i pomiarów instalacji oświetleniowej i siłowej oraz linii kablowych do 1 kV obejmujących m.in.:

- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów
- Pomiar rezystancji pętli zwarcia
- Pomiar napięcia oświetlenia

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony w PZ1 sposób
- Badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik laboratorium
- Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny.

- Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

8. Przepisy związane

- Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych. Instalacje elektryczne. Wydawnictwo "Arkady" 1990
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997 r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa
- 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 przeciętnym
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obciążeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie

- PN-IEC 61024-1 : Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorochronnych.
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 17 lipca 1994 r. Dz. U. Nr 243 poz. 1623 (tekst jednolity z 2010) (z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75-02, poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. Nr 202/04, poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 16/9 2003, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/03, poz. 401).

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Lp.	Nazwa i opis materiałów
1	Gniazdko hermetyczne natynkowe 2x10A+Z, 230V, podwójne, IP44
2	Puszka hermetyczna biała z zainstal. IP44
3	Włącznik 1-bieg, nt, pl, Un 230V In=10A IP44
4	Włącznik 1-bieg, Swiecznikowy, schodowy nt, Un 230V In=10A IP44
5	Gniazdko hermetyczne podtynkowe 2x10A+Z, 230V, IP44
6	
7	Rura instalacyjna fi 22mm, twardo PCV, nie rozprężająca się pod wpływem
8	
9	WDP 3x1,5mm ² , 3x2,5mm ² , 450/750V, z żyłą ochronną PE - zielono-żółta
10	Z żył - z drutów miedzianych Izolacja PCW Oporna PCW
11	WDP 3x1,5mm ² , 3x2,5mm ² , 450/750V, z żyłą ochronną PE - zielono-żółta
12	Z żył - z drutów miedzianych Izolacja PCW Oporna PCW
13	Tablica rozdzielcza natynkowa 1x18 modułów, hermetyczna, II klasa izolacji, IP min 44,
14	Ogrzewacz modułowy do rozdzielni P304 B75A, S 301 B16, S301 B10
15	Opakowy hermetyczna LED HALER 40W min 130lm/W, żywalość min 50000h

III. UWAGI KOŃCOWE

1. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów, osprzętu i opraw o parametrach porównywalnych.

2. Specyfikację stosować w zakresie obejmującym roboty ujęte w przedmiarze. Wszystkie materiały i urządzenia wymienione w specyfikacji dostarcza na własny koszt Wykonawca