

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

Modernizacja infrastruktury Ambulatoryjnej Opieki Specjalistycznej w celu ułatwienia dostępu do poradni, dostosowania do potrzeb osób starszych i z niepełnosprawnościami, a także zakup sprzętu medycznego

OKABLOWANIE STRUKTURALNE

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot specyfikacji	4
1.2. Zakres stosowania specyfikacji	4
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją	4
1.4. Określenia podstawowe	4
2. MATERIAŁY	6
2.1. Wymagania ogólne	6
2.2. Materiały podstawowe wykorzystywane do wykonania robót	6
2.3. Materiały pomocnicze	6
2.4. Składowanie materiałów	7
2.5. Warunki dostawy	7
3. SPRZĘT	7
3.1. Sprzęt do wykonania robót	7
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE	8
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	8
5. WYKONANIE ROBÓT	8
5.1. Ogólne zasady wykonywania robót elektrycznych	8
5.2. Roboty przygotowawcze	9
5.2.1. <i>Montaż konstrukcji wsporczych (korytek i uchwytów)</i>	9
5.2.2. <i>Trasowanie</i>	9
5.2.3. <i>Kucie bruzd</i>	9
5.2.4. <i>Przejścia przez ściany i stropy</i>	10
5.2.5. <i>Ustalenie miejsc montażu osprzętu</i>	10
5.3. Roboty instalacyjno – montażowe instalacji elektrycznych	10
5.3.1. <i>Montaż tablic rozdzielczych</i>	10
5.3.2. <i>Montaż osprzętu modułowego w tablicach rozdzielczych</i>	10
5.3.3. <i>Montaż aparatów</i>	10
5.3.4. <i>Montaż opraw oświetleniowych przykręcanych</i>	11
5.3.5. <i>Wykucie bruzd dla przewodów i rurek instalacyjnych montowanych podtynkowo</i>	11
5.3.6. <i>Rury instalacyjne układane podtynkowo</i>	11
5.3.7. <i>Zaprawienie bruzd</i>	11
5.3.8. <i>Rury instalacyjne układane natynkowo</i>	11
5.3.9. <i>Układanie kabli i przewodów na korytkach kablowych</i>	11
5.3.10. <i>Układanie przewodów podtynkowo</i>	
5.3.11. <i>Wciąganie przewodów w rury instalacyjne</i>	
5.3.12. <i>Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny montowany przez przykręcenie</i>	12
5.3.13. <i>Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny montowany podtynkowo</i>	12
5.3.14. <i>Montaż puszek montowanych przez przykręcenie</i>	12
5.3.15. <i>Montaż puszek podtynkowo</i>	12
5.3.16. <i>Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów</i>	13
5.3.17. <i>Podejścia do odbiorników</i>	13
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
6.1. Zasady kontroli jakości robót	14
6.2. Oględziny instalacji elektrycznych	15
6.3. Sprawdzenie odbiorcze	15
6.4. Sprawdzenia okresowe	16
6.5. Dokumentacja z prób i pomiarów	16
6.6. Kontrola materiałów	17
6.7. BHP i ochrona środowiska	17
7. OBMIAR ROBÓT	17
7.1. Ogólne zasady odbioru robót	17
7.2. Czas przeprowadzania obmiaru	18
7.3. Wykonywanie obmiaru robót	18
8. ODBIÓR ROBÓT	18
8.1. Odbiory międzyoperacyjne	18

8.2. Odbiory częściowe	19
8.3. Odbiór końcowy (ostateczny)	19
8.4. Odbiór pogwarancyjny	19
8.5. Przekazanie instalacji do eksploatacji	19
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	20
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	20

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymogi dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych, zgodnie z dokumentacją projektową, dla budowy sieci komputerowej okablowania strukturalnego w budynku Urzędu Miejskiego w Koronowie przy ulicy Pomianowskiego 1.

Inwestor / Zamawiający:

Urząd Miejski w Koronowie

ul. Plac Zwycięstwa 1

86-010 Koronowo

Opracowanie obejmuje następujące rozdziały wg CPV:

45311100 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową i obejmują w szczególności :

- modernizacja istniejącej rozdzielniczy głównej RG,
- budowa tablic rozdzielczych TK1 i TK2 – dedykowanych dla zasilania obwodów komputerowych,
- obwody odbiorcze gniazd wtykowych dedykowanych dla zasilania obwodów komputerowych, zasilanych z w/w tablic rozdzielczych,
- zasilanie urządzeń technicznych w pom. serwerowni,
- instalacja oświetleniowa w pomieszczeniu serwerowni.

1.4. Określenia podstawowe

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru

zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający

zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą),

stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Cześć czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej

lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający

przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,

- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice,
- złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdzielenia lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w

inną formę energii (światło, ciepło, energia mechaniczna itp.).

Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu

na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa (elektryczna) – kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja) , ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie : klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a która zapewnia odpowiednią obudowę.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją. Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- Kucie bruzd i wnęk,
- Osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- Montażu uchwytów do rur i przewodów,
- Montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- Montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- Oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Do wykonania i montażu instalacji elektrycznych i teletechnicznych w obiektach budowlanych należy

stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje

techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu

Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,

- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w

określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,

- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie opuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie

dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

Ogólne wymagania dotyczące zastosowanych materiałów podano w dokumentacji projektowej.

2.2. Materiały podstawowe wykorzystywane do wykonania robót

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót elektrycznych wg zasad niniejszej specyfikacji m.in. są:

- Obudowy tablic rozdzielczych
- Aparaty i urządzenia elektryczne;
- korytka kablowe stalowe ocynkowane;
- kanał naścienny kablowy;
- rury elektroinstalacyjne ochronne;
- kable z żyłami Cu w izolacji i powłoce z polwinitowej;
- kable z żyłami Cu w izolacji niepalnej;
- oprawy oświetleniowe wewnętrzne;
- osprzęt elektroinstalacyjny.
- wyłączniki przeciwpożarowe.

Ilościowe zestawienie elementów instalacji wg dokumentacji projektowej i przedmiaru robót.

Wszystkie materiały do wykonania robót elektrycznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym

w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

2.3. Materiały pomocnicze

- puszkę instalacyjną,
- puszkę rozgałęźną,
- źródła światła;
- osłony przewodów;
- wsporniki ścienne i sufitowe dla korytek kablowych;
- opaski kablowe;
- uchwyty kablowe;
- złączki dla rur winidurowych;
- końcówki kablowe;
- kołki rozporowe plastikowe;

Ilościowe zestawienie elementów instalacji wg dokumentacji projektowej i przedmiaru robót.

Wszystkie materiały do wykonania robót elektrycznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym

w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

2.4. 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 teletechniczne roboty instalacyjno - 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. Kable i przewody w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

2.5. Warunki dostawy

Każdy materiał w całej ilości powinien pochodzić z jednego źródła. Pochodzenie materiału i jego jakość – określona w pełnej charakterystyce technicznej wykonanej przez producenta podlega zatwierdzeniu przez Wykonawcę.

Wykonawca powinien:

- dokonać uzgodnień dotyczących gwarancji i jakości całej zamawianej partii materiału;
- dokonać uzgodnień dotyczących rytmiczności dostaw wynikającej z harmonogramu robót;
- zapewnić sobie od producenta atest (zaświadczenie o jakości) dla każdej jednorazowo wysyłanej

partii materiału, zawierający następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę i numer kolejny badania,
- oznaczenie wg PN i BN,
- pieczęć i podpis osoby odpowiedzialnej za badanie.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót,

zgodnie z zasadami określonymi w projekcie i ST.

W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru inwestorskiego.

Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy (na żądanie) Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację. Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora dopuszczone do robót. Wykonawca jest zobligowany

do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót, do których ten sprzęt

jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinny odbywać się tak aby zachować

ich dobry stan techniczny. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczonej przed uszkodzeniem, spadaniem, bądź przesuwaniem.

Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu kabli wynoszą dla bębnow: – 15°C i –

5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy stosować dodatkowe

opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji i harmonogram realizacji robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane instalacje elektryczne wewnętrzne oraz

oświetlenie terenu i uzgodnione z Użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w istniejących sieciach

elektroenergetycznych w związku z projektowaną budową.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót elektrycznych

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń instalacji elektrycznych powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania.

Główne ciągi instalacji układać w ciągach komunikacyjnych na korytkach kablowych, w szachtach instalacyjnych – w rurach elektroinstalacyjnych montowanych natynkowo lub na drabinkach kablowych. W pozostałych przypadkach przewody i kable układać pod tynkiem.

Pomiędzy wszystkimi instalacjami w budynku (elektrycznymi, słaboprądowymi, wod.-kan.; wentylacji,

gazów medycznych itd.) oraz towarzyszącymi urządzeniami istnieją pewne zależności, a także powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie budowy. W pierwszej kolejności chodzi o takie

prowadzenie poszczególnych instalacji i lokalizację urządzeń, aby wykluczyć lub zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku.

Mogące wystąpić w budynku anormalne stany instalacji słaboprądowych i współpracujących z nią urządzeń, takie jak zwarcia, przerwy w obwodach często prowadzą do powstania zagrożeń.

Zagrożenia te przejawiają się na przykład w osiągnięciu przez fragmenty instalacji i urządzeń podwyższonych temperatur lub pojawieniu się iskrzenia, które w konsekwencji mogą stać się przyczyną pożaru, czy zniszczeniem instalacji.

Z kolei inne niż słaboprądowe, wymienione wyżej instalacje powinny być tak prowadzone, aby czynności przy ich konserwacji bądź wymianie nie prowadziły do uszkodzeń instalacji i urządzeń teletechnicznych. Chodzi tu głównie o zapewnienie takich odległości pomiędzy instalacjami, aby można było swobodnie i bezpiecznie operować narzędziami niezbędnymi do prowadzenia zabiegów

konserwacyjnych i remontowych.

Ponadto, wykonując roboty związane z instalacjami elektrycznymi, należy kierować się ogólnymi zasadami, a w szczególności:

- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych;
- tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić: - łatwy dostęp, zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób;
- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda;
- gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia;
- położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednokowe;
- pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry;
- przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny - do prawego bieguna;

5.2. Roboty przygotowawcze

5.2.1. Montaż konstrukcji wsporczych (korytek i uchwytów)

Konstrukcje wsporcze i 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

dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

Korytka kablowe będą wykonane z cynkowanej na gorąco (grubość warstwy między 50 i 150 μm) blachy stalowej o grubości co najmniej 1 mm. Korytka zostaną wykonane z krawędziami bocznymi o

wysokości co najmniej 42 mm z otworami perforacyjnymi w dnie i ściankach.

Zgięcia, teowniki, połączenia, zwężki, itd. będą produktami tego samego typu i producenta co korytka

i będą dostosowane do zakrętów trasy.

Elementy stosowane na zgięciach będą wystarczająco szerokie, aby swobodnie pomieścić kable przy

wymaganim promieniu zgięcia.

Maksymalna ilość kabli ułożonych w korytku będzie zgodna z zaleceniami producenta.

Kompletna

instalacja będzie mieć ok. 25 % wolnego miejsca w każdym korytku.

Korytka będą zawieszane na typowych uchwytach i będą nadawać się do poprzecznego mocowania

kabli. Mocowania korytka będą regulowane.

Odległości zawieszenia i wsparcia będzie zgodna z zaleceniami producenta korytek. Maksymalne odgięcie nie przekroczy 5 mm przy maksymalnym ładunku kabli w korytku.

Odchylone zawieszenia będą konsultowane z Inspektorem nadzoru. Odchylenie będzie poddane zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru. Korytka zostaną starannie wyosiuwane. Uszkodzenia korytek łącznie z zawieszeniem itd. zostaną usunięte zgodnie z przepisami konserwacyjnymi.

5.2.2. Trasowanie

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku;

- 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.

5.2.3. Kucie bruzd

Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodu, 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 5 mm.

Rury 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 powinna być pokryta tynkiem. Przebicia przez ściany należy

wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w Warunkach Technicznych.

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

5.2.4. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia kabli i przewodów przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.

Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów.

Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy będące zaporą akustyczną i pożarową należy uszczelnić akustycznie i pożarowo.

5.2.5. Ustalenie miejsc montażu osprzętu

Wyznaczenie i oznaczenie miejsc montażu osprzętu, aparatów, urządzeń.

5.3. Roboty instalacyjno – montażowe instalacji elektrycznych

5.3.1. Montaż tablic rozdzielczych

Wyszczególnienie robót:

- Przygotowanie podłoża.
- Umocowanie elementów konstrukcji tablicy do obudowy.
- Podłączenie i oznaczenie przewodów.
- Opisanie tablicy.

5.3.2. Montaż osprzętu modułowego w tablicach rozdzielczych

Wyszczególnienie robót:

- Zainstalowanie aparatu na szynie nośnej.
- Podłączenie przewodów do aparatu i pod zaciski (ochronne i neutralne).
- Sprawdzenie poprawności działania.
- Założenie oznacznika z opisem obwodu.

5.3.3. Montaż aparatów

Wyszczególnienie robót:

- Wyznaczenie miejsca wbudowania.
- Wykonanie otworów.
- Obsadzenie kołków lub śrub rozporowych.
- Częściowe rozebranie i złożenie aparatu.
- Zamocowanie aparatu.
- Podłączenie i oznaczenie przewodów.

5.3.4. Montaż opraw oświetleniowych przykręcanych

Wyszczególnienie robót:

- Wyznaczenie miejsca zawieszenia oprawy.
- Przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy.
- Rozpakowanie oprawy.
- Oczyszczenie oprawy.
- Otwarcie i zamknięcie oprawy.
- Obcięcie i zarobienie końców przewodów.
- Wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłoniki i sprawdzenie przed zamontowaniem.
- Zamontowanie oprawy.
- Podłączenie.
- Uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze.

5.3.5. Wykucie bruzd dla przewodów i rurek instalacyjnych montowanych podtynkowo

Wyszczególnienie robót:

- Wyznaczenie bruzdy.
- Kucie mechaniczne bruzdy.
- Sprawdzenie wymiarów bruzdy.

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączek dwukielichowych.

Koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5mm.

5.3.6. Rury instalacyjne układane podtynkowo

Wyszczególnienie robót:

- Sprawdzenie drożności rur.
- Cięcie.
- Połączenie rur.
- Wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji.
- Umocowanie rur do podłoża.

5.3.7. Zaprawienie bruzd

Wyszczególnienie robót:

- Przygotowanie zaprawy cementowo – wapiennej.

- Zaprawianie bruzdy gotową zaprawą cementowo-wapienną.

5.3.8. Rury instalacyjne układane natynkowo

Wyszczególnienie robót:

- Umocowanie uchwytów do podłoża.
- Sprawdzenie drożności rur.
- Cięcie.
- Połączenie rur.
- Wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji.
- Umocowanie rur do podłoża.

5.3.9. Układanie kabli i przewodów na korytkach kablowych

Na wcześniej zamontowanych korytkach należy układać przewody instalacji.

Wyszczególnienie robót:

- rozwinięcie przewodów,
- odmierzenie i ucięcie,
- ułożenie przewodu w korytkach,
- umocowanie przewodów.

5.3.10. Układanie przewodów podtynkowo

Wyszczególnienie robót:

- rozwinięcie przewodu,
- sprawdzenie, odmierzenie i ucięcie,
- mocowanie przewodu do podłoża przy pomocy gwoździ, drutu wiązałkowego, zaprawy gipsowej lub klejenia.

Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Podłoże do układania na nim

przewodów powinno być gładkie. 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 krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

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

5.3.11. Wciąganie przewodów w rury instalacyjne

Wyszczególnienie robót:

- Rozwinięcie przewodów.
- Odmierzenie i ucięcie.
- Otwieranie i zamykanie puszek, odgałęźników lub skrzynek rozgałęźnych.
- Wciąganie przewodu.

5.3.12. Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny montowany przez przykręcenie

Wyszczególnienie robót:

- Trasowanie.
- Wykonanie ślepych otworów mechanicznie.
- Osadzenie kołków rozporowych.

5.3.13. Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny montowany podtynkowo

Wyszczególnienie robót:

- Trasowanie.
- Wykonanie ślepych otworów mechanicznie lub ręcznie.

5.3.14. Montaż puszek montowanych przez przykręcenie

Wyszczególnienie robót:

- Umocowanie puszki do gotowego podłoża.
- Odkrywanie i zamykanie puszek.
- Podłączenie i przedzwonienie przewodów.

5.3.15. Montaż puszek podtynkowo

Wyszczególnienie robót:

- Przygotowanie zaprawy gipsowej lub wapienno - cementowej.
- Wycięcie otworów w puszkach do wprowadzenia rur i przewodów.
- Zamocowanie puszki do gotowego podłoża z wyrównaniem powierzchni.
- Podłączenie i przedzwonienie przewodów.

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych przewodów.

5.3.16. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

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

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie 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 naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich

zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy

oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W

przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie tulejek zaprasowywanych zamiast cynowania).

5.3.17. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych

pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach:

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,

lecz samo podejście przez strop należy wykonać zgodnie z wymienionymi powyżej zasadami.

Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do: opraw oświetleniowych, odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi, na drabinkach kablowych, w korytkach itp.

Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków

technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać

przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego

rodzaju podłożach, np. kształtowniki, korytka, drabinki kablowe itp.

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 jednakowo, z

tym że dzielą się na dwa rodzaje: przyłączenia sztywne, przyłączenia elastyczne.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi 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 drgania o dużej amplitudzie lub

przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:

przewodami

izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi, przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi

w rurach elastycznych, przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni

odpowiedni system kontroli obejmujący personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do prowadzenia kontroli robót. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach koniecznych, do wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową.

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedłożyć komisji protokoły z badań. Stąd też instalacje w budynku powinny być poddane szczegółowym 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 uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń częściowych. 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 zainstalowanego wyposażenia.

Sprawdzanie skuteczności instalacji elektrycznej i wyposażenia za pomocą oględzin i prób ma na celu

ustalenie zgodności z odpowiednimi wymaganiami wszystkich części HD 60364.

Instalacja elektryczna powinna być sprawdzana w czasie montażu i po jego ukończeniu, a przed przekazaniem do eksploatacji. Instalacje po rozbudowie lub zmianie istniejącej instalacji podlegają

sprawdzeniom w zakresie zgodności z wymaganiami norm PN-HD 60364 i stanu bezpieczeństwa.

Norma PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie, zawiera:

- wymagania dotyczące sprawdzania odbiorczego za pomocą oględzin i prób instalacji elektrycznej, w celu stwierdzenia, czy wymagania PN-HD 60364 zostały spełnione;

- wymagania dotyczące sprawdzania okresowego instalacji elektrycznej, by określić, czy instalacja i jej wyposażenie znajdują się w stanie pozwalającym na ich dalszą bezpieczną i racjonalną eksploatację.

- Norma PN-HD 60364-6:2008 ustala następujący zakres prób i pomiarów odbiorczych i okresowych instalacji elektrycznych niskiego napięcia:

- każda instalacja powinna być w miarę możliwości sprawdzana podczas montażu i po jej ukończeniu, a przed przekazaniem do eksploatacji;
- sprawdzenie odbiorcze powinno obejmować porównanie wyników z odpowiednimi kryteriami w celu sprawdzenia, że wymagania PN-HD 60364 zostały spełnione;
- w czasie wykonywania prób i pomiarów odbiorczych i okresowych, należy zastosować niezbędne

techniczne i organizacyjne środki ostrożności tak, aby sprawdzenie nie spowodowało niebezpieczeństwa dla osób lub zwierząt, a także uszkodzenia obiektu i wyposażenia nawet, gdy stwierdzono niezgodności.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna również obejmować sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją

techniczną, normami i certyfikatami,

- prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych oraz sprzętu i osprzętu, dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- prawidłowego umieszczania schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- prawidłowości oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych,
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej

6.2. Oględziny instalacji elektrycznych

Oględziny wykonuje się przed próbami; zwykle przed włączeniem zasilania instalacji, w celu potwierdzenia, czy urządzenie elektryczne:

- spełnia wymagania bezpieczeństwa odpowiednich norm wyrobu;
- zostało dobrane prawidłowo zgodnie z wymaganiami norm, przepisów i instrukcji producenta;
- nie ma widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Według PN-HD 60364-6:2008 oględziny zastosowanych w obiekcie instalacji i wyposażenia powinny

obejmować co najmniej następujące sprawdzenia:

- sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- występowanie przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się ognia oraz ochrony przed skutkami działania ciepła (określone w innych częściach PN-HD 60364);
- dobór przewodów z uwagi na obciążalność prądową i spadek napięcia, uwzględniający przede wszystkim ich materiał, sposób zainstalowania i przekrój;
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych;
- występowanie i prawidłowe umieszczenie właściwych urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia;
- dobór urządzeń i środków ochrony, właściwych ze względu na wpływy zewnętrzne;
- prawidłowe oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych;
- przyłączenie łączników jednobiegunowych do przewodów fazowych;
- występowanie schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji (istnienie schematów jest szczególnie niezbędne, gdy instalacja zawiera kilkanaście rozdzielnic tablicowych);
- oznaczenie obwodów, urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym,

łączników, zacisków itp.;

- poprawność połączeń przewodów; należy sprawdzić, czy zaciski są odpowiednio dobrane do przewodów i czy połączenie jest wykonane poprawnie. W razie wątpliwości zaleca się pomiar rezystancji połączeń. Rezystancja ta nie powinna być większa niż rezystancja przewodu o długości 1 m i o przekroju równym najmniejszemu przekrojowi łączonych przewodów ;
 - występowanie i ciągłość przewodów ochronnych, w tym przewodów ochronnych połączeń wyrównawczych głównych i połączeń wyrównawczych dodatkowych;
 - dostępność urządzeń, umożliwiającą wygodną obsługę, identyfikację i konserwację.
- Sprawdzić należy czy zastosowane urządzenia manewrowe są rozmieszczone w sposób umożliwiający ich łatwą obsługę i konserwację.

Oględziny instalacji i wyposażenia elektrycznego powinny uwzględniać także wszystkie wymagania

szczególne, dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji.

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.

6.3. Sprawdzenie odbiorcze

W zależności od potrzeb należy przeprowadzić, następujące próby, w miarę możliwości w następującej kolejności:

- ciągłość przewodów ochronnych i przewodów połączeń wyrównawczych;
- rezystancja izolacji instalacji elektrycznej;
- ochrona za pomocą SELV, PELV i separacji elektrycznej;
- rezystancja/impedancja podłóg i ścian;
- samoczynne wyłączenie zasilania;
- ochrona uzupełniająca;
- sprawdzenie biegunowości;
- sprawdzenie kolejności faz;
- wytrzymałości elektrycznej,
- próby funkcjonalne i operacyjne;
- spadek napięcia.

W przypadku, gdy wynik dowolnej próby wskazuje na niespełnienie wymagań, próbę tę i próbę poprzedzającą, jeżeli wykryte uszkodzenie może mieć wpływ na ich wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności. Opisane w normie metody wykonywania prób są metodami odniesienia; a zatem nie wyklucza się stosowania innych metod, gwarantujących równie miarodajne wyniki.

6.4. Sprawdzenia okresowe

Sprawdzanie okresowe, obejmujące szczegółowe badanie instalacji, polega na wykonaniu właściwych

prób i pomiarów potwierdzających spełnienie wymagań określonych w normach PN-HD 60364, w tym:

bezpieczeństwo osób i zwierząt domowych przed skutkami porażenia elektrycznego i oparzenia;

- ochronę mienia przed uszkodzeniem spowodowanym pożarem lub ciepłem powstałym na skutek

uszkodzenia instalacji;

- przekonanie, że instalacja nie jest uszkodzona lub obniżone jej właściwości nie pogorszą bezpieczeństwa;
- identyfikację wad instalacji i odchyłeń od wymagań PN-HD 60364-6:2008, które mogą spowodować niebezpieczeństwo.

Zakres sprawdzania okresowego powinien w szczególności obejmować:

- sprawdzenie dokumentacji eksploatacyjnej obiektu (instrukcje eksploatacji, książki i raporty urządzeń, dokumenty z oględzin, przeglądów, konserwacji, napraw bieżących i remontów, protokoły z poprzednich i pomiarów okresowych),
- oględziny dotyczące ochrony przed dotykiem bezpośrednim,
- pomiar rezystancji izolacji,

- badanie ciągłości przewodów ochronnych,
- sprawdzenie ochrony przed dotykiem pośrednim,
- próby czasów wyłączania RCD.

6.5. Dokumentacja z prób i pomiarów

Po zakończeniu sprawdzania instalacji należy sporządzić protokoły z poszczególnych prób i pomiarów. Dokumentacja powinna zawierać szczegóły dotyczące sprawdzanych części instalacji i ograniczeń w sprawdzeniu objętym protokołem, a także opis oględzin, łącznie z wadami i usterkami oraz wyniki prób.

Wszystkie uszkodzenia, pogorszenia stanu, wady lub niebezpieczne warunki powinny być odnotowane w protokole. Odnotowane powinny być również znaczące ograniczenia zakresu sprawdzenia okresowego w stosunku do normy PN-HD 60364-6:2008 i ich przyczyny.

W literaturze Stowarzyszenia Elektryków Polskich dotyczącej prac pomiarowo-kontrolnych przy urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu do 1 kV, podane są wzory protokołów opracowane

dla poszczególnych rodzajów prób. W przypadkach, gdy protokoły opracowywane są we własnym

zakresie, powinny zawierać:

- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
- miejsce pracy badanego urządzenia,
- rodzaj pomiarów i dat ich wykonania,
- nazwiska osób wykonujących pomiary i rodzaj uprawnień,
- dane o warunkach przeprowadzania pomiarów,
- spis użytych przyrządów i ich numery,
- szkice rozmieszczenia badanych urządzeń,
- liczbowe wyniki pomiarów,
- wnioski, uwagi i zalecenia z pomiarów.

6.6. Kontrola materiałów

Zgodności zastosowanych wyrobów i zainstalowanych urządzeń z powinna być zgodna dokumentacją

techniczną, normami i certyfikatami.

Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu

opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Inspektor może poddać

je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.7. BHP i ochrona środowiska

Zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne [Dz.U.06.89.625], osoby zajmujące

się eksploatacją sieci oraz urządzeń i instalacji obowiązane są posiadać kwalifikacje potwierdzone

świadectwem wydanym przez komisje kwalifikacyjne. Sprawdzenie spełnienia wymogów kwalifikacyjnych powtarza się co 5 lat.

Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego, określone w ogólnych

przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy jako prace szczególnie niebezpieczne, powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby, z wyjątkiem prac eksploatacyjnych z zakresu prób i pomiarów, konserwacji i napraw urządzeń i instalacji elektroenergetycznych o napięciu znamionowym

do 1 kV, wykonywanych przez osobę wyznaczoną na stałe do tych prac w obecności pracownika asekurującego, przeszkolonego w udzielaniu pierwszej pomocy.

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Obmiar robót będzie odzwierciedlał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z projektem i ST,

w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych

robót i terminu obmiaru, co najmniej na trzy dni przed terminem obmiaru. Wyniki obmiaru wpisywane

będą do Księgi obmiaru robót. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń

Inspektora dostarczonych Wykonawcy na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do umownych płatności.

7.2. Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w robotach oraz w przypadku zmiany Wykonawcy.

7.3. Wykonywanie obmiaru robót

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia wykonywane będą w sposób zrozumiały i

jednoznaczny. Do pomiaru używane będą tylko sprawne narzędzia pomiarowe, posiadające czytelną

skalę, jednoznacznie określającą wykonany obmiar.

Wykonany obmiar robót zawierać będzie:

- podstawę wyceny i opis robót;
- ilość przedmiarową robót (z kosztorysu ofertowego);
- datę obmiaru;
- miejsce obmiaru przez podanie: nr pomieszczenia, nr detalu, elementu, wykonanie szkicu pomocniczego;
- obmiar robót z podaniem składowych obmiaru w kolejność: długość x szerokość x głębokość x wysokość x ilość = wynik obmiaru;
- ilość robót wykonanych od początku budowy;
- dane osoby sporządzającej obmiar.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Wykonawca instalacji w obecności Inspektora nadzoru oraz Inwestora. Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

- wykonania instalacji zgodnie z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną;

- jakości wykonania instalacji;

- spełnienia przez instalację wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych odporności izolacji

przewodów oraz dopuszczalnych temperatur.

- Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru.

- W trakcie odbioru instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt budowlany powykonawczy z naniesionymi zmianami wykonawczymi;

- Dziennik budowy – oryginał i kopię;

- obmiar robót (jeśli wymagany);

- wyniki pomiarów kontrolnych;

- atesty jakościowe wybudowanych materiałów;

- dokumenty potwierdzające legalizację wbudowanych urządzeń;

- sprawozdania techniczne z prób ruchowych;

- protokoły prób i badań;

- protokoły odbioru robót zanikających;

- rozliczenie z demontażu (jeśli jest);

- wykaz wybudowanych urządzeń i przekazywanych instrukcji obsługi, dokumentacji technicznej –

ruchowych;

- wykaz przekazywanych kluczy;
- oświadczenia osób funkcyjnych na budowie wymagane Prawem Budowlanym;
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

8.1. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić Inspektor. Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- ułożone rury,
- osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów,
- instalacja przed załączeniem.

8.2. Odbiory częściowe

Odbiory robót ulegających zakryciu; odbiorom tym podlegają:

- ułożone, lecz nie przykryte kable i przewody,
- instalacje podtynkowe przed tynkowaniem,
- inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy).

Brak

wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

Pozostałe odbiory częściowe; przed odbiorem końcowym dużych skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów

częściowych.

8.3. Odbiór końcowy (ostateczny)

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości ,

jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na

piśmie o tym fakcie Inspektora. Osiągnięcie gotowości do odbioru musi potwierdzić wpisem do dziennika budowy Inspektor nadzoru inwestorskiego. Wykonawca przekaże Inspektorowi nadzoru kompletny operat kołaudacyjny, zawierający dokumenty wymienione w pkt. 8.

W terminie siedmiu dni od daty potwierdzenia gotowości do odbioru Inwestor powiadomi pisemnie

Wykonawcę o dacie rozpoczęcia odbioru i składzie powołanej komisji kołaudacyjnej.

Rozpoczęcie

prac komisji nastąpi nie później niż przed upływem terminu określonego w umowie. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników

badania i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z projektem i ST. W toku odbioru

ostatecznego komisja zapozna się z realizacją robót, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja

przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej projektem lub ST z uwzględnieniem tolerancji i nie

ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo osób i mienia, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w umowie.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym (końcowym) i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

8.5. Przekazanie instalacji do eksploatacji

Uruchomienie instalacji dokonuje Wykonawca przy udziale Inspektora nadzoru, przedstawiciela Inwestora lub Właściciela obiektu. Przed uruchomieniem instalacji, Wykonawca powinien:

- zapoznać się z dokumentacją dot. odbioru technicznego instalacji;
- w trakcie uruchomienia instalacji powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewnić prawidłową reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych.

Instalację można uznać za uruchomioną gdy:

- wszystkie zamontowane urządzenia funkcjonują prawidłowo;
- sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji do eksploatacji.

Instalację można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczegółowymi i Polskimi Normami. W trakcie

odbioru instalacji należy przedłożyć komisji protokoły z badań. Stąd też każda instalacja w budynku

powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres

pomiarów celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dot. 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 uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać

odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami. W czasie prób należy zachować szczególną ostrożność,

celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu, lub zainstalowanego wyposażenia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności będzie forma ustalona na zasadzie umowy Wykonawcy z Inwestorem dla uzyskania zamierzonego celu inwestycyjnego. Ustalona forma rozliczenia jest ostateczna i wyklucza

możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót.

Cena uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w ST i dokumentacji projektowej.

Cena obejmuje:

- robociznę;
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupów;
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenia sprzętu na plac budowy i z

powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy);

- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa zakładu, pracowników

nadzoru i laboratorium, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, ubezpieczenia, koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, koszty eksploatacji zaplecza;

- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu wydatków, które mogą wystąpić w czasie realizacji robót.

Podstawą do wystawienia faktury za wykonanie robót będzie, potwierdzony przez Inspektora nadzoru,

protokół częściowego wykonania i odbioru robót ustalony w oparciu o procentowe zaawansowanie lub

w innej formie przyjętej w umowie, robót w danej branży dla poszczególnych elementów robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-HD 60364-1:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – część 1. Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenie izolacyjne i łączenie

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

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

PN-HD 60364-4-443:2006

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi z zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-IEC 60364-4-444:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami.

Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych

PN-IEC 60364-4-473:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 364-4-481:1994

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych

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

PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-HD 60364-5-534:2009

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączenie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-HD 60364-5-54:2010

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

PN-IEC 60364-5-537:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia

PN-HD 60364-5-559:2006

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.

PN-HD 60364-7-701:2007

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk.

PN-HD 60364-7-704:2007

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-EN 12464-1:2003 Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń

PN-EN 1838 2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne

PN-EN 50172: 2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

PN-IEC 60664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania

PN-EN 62305 -1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 62305 -2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem

PN-EN 62305 -3:2009

Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

PN-EN 62305 -4:2009

Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.

N SEP-E-004 Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa

Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414

z późn. zmianami Ustawa Prawo budowlane

Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690

późn. zm.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Dz.U. 2003 Nr 47 poz. 401

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.

Dz.U. 1999 Nr 80 poz. 912 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w

sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

Dz.U.2010 Nr 109 poz.719 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów