

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

NAZWA ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO

PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I REMONT BUDYNKU KLUBU
NA TERENIE STADIONU MIEJSKIEGO W KROŚNIEWICACH

ADRES OBIEKTU

gm. Krośniewice, nr ew. dz. 20/2, obr. 0001 Krośniewice
jedn. ewid.: Krośniewice - miasto 100204_4

KATEGORIA OBIEKTU

XV – budynki sportu i rekreacji

INWESTOR

Gmina Krośniewice
ul. Poznańska 5, 99-340 Krośniewice

OPRACOWAŁ

MARZEC 2024r.

Spis treści

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA	2
1.1.	Nazwa zadania	2
1.2.	Przedmiot ST	2
1.3.	Przedmiot i zakres robót objętych ST	2
1.4.	Określenia podstawowe, definicje	2
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.6.	Dokumentacja robót montażowych	4
1.7.	Nazwy i kody	4
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	4
2.1.	Ogólne wymagania	5
2.2.	Rodzaje materiałów	5
2.3.	Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych	5
2.4.	Warunki przechowywania materiałów	5
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN i NARZĘDZI	6
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	6
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	6
5.1.	Ogólne wymagania	6
5.2.	Montaż przewodów	6
5.3.	Montaż osprzętu instalacyjnego i oprav	7
5.4.	Prefabrykacja rozdzielnic	7
5.5.	Montaż tablic elektrycznych	8
5.6.	Instalacja połączeń wyrównawczych	8
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	8
8.	ODBIÓR ROBÓT	9
9.	PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT	9
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	10
10.1.	Normy	10
10.2.	Ustawy	11
10.3.	Rozporządzenia	11
10.4.	Inne dokumenty	12

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. *Nazwa zadania*

Nazwa inwestycji – Przebudowa, rozbudowa i remont budynku klubu na terenie Stadionu Miejskiego w Krośniewicach

Adres inwestycji - gm. Krośniewice, obr. Krośniewice, nr ew. dz. 20/2

Inwestor - Gmina Krośniewice

Adres inwestora - ul. Poznańska 5, 99-340 Krośniewice

1.2. *Przedmiot ST*

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nowej wewnętrznej instalacji elektrycznej: demontażem istniejącej instalacji elektrycznej, układaniem kabli i przewodów, montaż osprzętu i opraw oświetleniowych, prefabrykacją i montażem tablic rozdzielczych i złączy kablowych niskiego napięcia, wykonaniem instalacji odgromowej i fotowoltaicznej w ramach realizacji robót podanych w pkt.1.1.

1.3. *Przedmiot i zakres robót objętych ST*

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- demontażem istniejącej instalacji elektrycznej wraz z osprzętem,
- układaniem kabli i przewodów elektrycznych,
- kompletacją wszystkich materiałów i urządzeń potrzebnych do rozbudowy i prefabrykacji tablic i złączy elektrycznych,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych potrzebnych do montażu wyposażenia rozdzielnic,
- zamontowaniem wszystkich elementów, aparatów i urządzeń rozdzielnic w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- zamontowanie osprzętu elektrycznego i opraw oświetleniowych,
- wykonaniem wewnętrznych połączeń ochronnych,
- wykonaniem instalacji odgromowej,
- montażem na dachu instalacji fotowoltaicznej,
- wykonaniem instalacji systemu detekcji gazu w pomieszczeniu kotłowni,
- kompletacją wszystkich materiałów i urządzeń potrzebnych do wykonania robót,
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wskazanych w dokumentacji,
- przeprowadzeniem wymaganych prób, badań i pomiarów oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowanych elementów instalacji.

1.4. *Określenia podstawowe, definicje*

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w części ogólnej specyfikacji technicznej na roboty budowlane, a także podanymi poniżej:

Specyfikacja techniczna – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych, a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem, a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego.

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 (przepusty kablowe, kanały elektroinstalacyjne, rury instalacyjne, systemy mocujące, puszki elektroinstalacyjne, końcówki kablowe, oznaczniki przewodów itp.).

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

Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

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 i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

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

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów, układaniem elementów uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją (wiercenie, kucie bruzd i wnęk, przebijanie otworów, osadzanie kołków w podłożu, montaż uchwyty do rur i przewodów, montaż korytek i kanałów elektroinstalacyjnych itp.).

Część dostępna – przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego, która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia instalacji, zwarcia itp.).

Napięcie dotykowe – napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być dotknięta przez człowieka, a miejscem za ziemi, na którym znajdują się stopy.

Osłona izolacyjna – osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

Ziemia odniesienia miejsce, w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy

potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

Uziemienie – zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią, poprzez odpowiednią instalację. Może występować jako uziemienie ochronne (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy) lub robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę).

Uziom – przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego. Może występować jako naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia) oraz sztuczny (wykonany w celu uziemienia).

Ochrona wewnętrzna – zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w odpowiednim rozdziale specyfikacji na roboty budowlane.

1.6. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- Projekt techniczny instalacji elektrycznej,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004r. Nr 202, poz.2072, Dz.U. z 2005r. Nr 75, poz.664),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r. Nr 92, poz.881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów robót z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art.3, pkt.14 ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. – Dz.U. z 2003r. Nr 207, poz.2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego zamówienia.

1.7. Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w projekcie i specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się stosowanie rozwiązań w oparciu o produkty innych producentów pod warunkiem:
- spełnienia tych samych właściwości technicznych,

- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1. Ogólne wymagania

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej należy stosować materiały elektryczne 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 deklarację 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 dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Rodzaje materiałów

Przy wykonywaniu robót elektrycznych stosowane są następujące materiały:

- kable energetyczne niskiego napięcia 1kV,
- przewody elektryczne kabelkowe 750V,
- osprzęt elektryczny (puszki, łączniki, gniazda wtykowe),
- tablice rozdzielcze wyposażone w rozłączniki, wyłączniki instalacyjne nadmiarowe oraz różnicowoprądowe, ochronniki przepięć, rozłączniki bezpiecznikowe, liczniki energii,
- oprawy oświetleniowe o parametrach podanych w projekcie,

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów. Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych, wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

2.4. Warunki przechowywania materiałów

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach lub w krążkach z końcami przewodów zabezpieczonymi przez producenta przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadzonymi poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój). Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji na roboty budowlane.

Przy wykonywaniu prac przewiduje się wykorzystanie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy,
- ciągnik kołowy,
- żuraw samochodowy,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- młot do kucia bruzd,
- wiertarka,
- spawarka,
- przyrządy pomiarowe.

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu, zaakceptowanego przez inspektora nadzoru.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji na roboty budowlane. Podczas transportu materiałów na obiekt należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą -5°C dla krążków kabli, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady wykonania robót podano w specyfikacji na roboty budowlane. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami specyfikacji technicznej oraz poleceniami inspektora nadzoru.

5.2. Montaż przewodów

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, wiercenie mechaniczne otworów w ścianach lub podłogach, wykonanie ślepych otworów dla montażu osprzętu (puszek),
- osadzenie kołków kotwiących,
- montaż rur ochronnych,
- wciąganie do rur instalacyjnych drutu stalowego o średnicy 1,0-1,2mm dla ułatwienia wciągania

- kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej; przewody w rurach muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne z wytycznymi projektu, specyfikacji technicznej lub normami,
 - roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu rur ochronnych i kabli jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów,
 - przeprowadzenie prób i badań.
- Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem.
- Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą ilość otworów, dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
- Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5mm.

5.3. Montaż osprzętu instalacyjnego i opraw

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Przed zamontowaniem opraw oświetleniowych należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła i zapłonniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz obwodów zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda.

Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia osprzętu z uwzględnieniem stref ochronnych.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym obiekcie było jednakowe.

Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

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

5.4. Prefabrykacja rozdzielnic i

Przeprowadzenie prefabrykacji tablic rozdzielczych dokonuje się w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi. Do najważniejszych wymogów należą: stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia), typ rozdzielnic, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli. Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych elementów rozdzielnic należy dokonać mocowania i połączeń aparatów i urządzeń wg zaleceń producentów.

Rozdzielnica musi spełniać wymogi PN-EN 60439-1:2003, a przeznaczona do zainstalowania w miejscach ogólnodostępnych wymogi PN-EN 60439-5:2002.

Rozdzielnica powinna być wyposażona w maskownicę z tworzywa sztucznego, chroniącą przed skutkami napięcia dotykowego, jeśli występuje możliwość kontaktu bezpośredniego z elementami pod napięciem.

Rozdzielnice montowane poza pomieszczeniami ruchu elektrycznego powinny być wykonane w II klasie ochronności.

W tablicach rozdzielczych zainstalować zabezpieczenia (wyłączniki instalacyjne nadmiarowe, wyłączniki różnicowoprądowe) i ochronniki przepięć zgodnie z projektem.

5.5. Montaż tablic elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- ustawienie na miejscu montażu,

- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne,
- osadzenie kołków, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów, zdemontowanych na czas montażu (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy itp.),
- przyłączenie uziemienia,
- wszystkie kable odpływowe wyposażyć w szyldy z adresami,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

5.6. Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Wykonać połączenia wyrównawcze główne (główna szyna wyrównawcza) i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji. Do głównej szyny wyrównawczej przyłączyć: rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania, gazu, miejscowe szyny wyrównawcze, uziom instalacji odgromowej, zacisk PE rozdzielnic głównej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji na roboty budowlane.

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań zawarty jest w normach (pkt.10).

Należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych, polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kabli i osprzętu oraz kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- poprawności wyposażenia rozdzielnic.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normach.

Wszystkie materiały i aparaty, nie spełniające wymagań podanych w dokumentacji i specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Obmiaru robót dokonuje się z natury, przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji:

- dla kabli, przewodów i rur: m,
- dla opraw oświetleniowych: szt.
- dla osprzętu instalacyjnego i aparatów: szt.
- dla obwodów elektrycznych: szt.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót, mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.: przygotowanie podłoża do montażu kabli i osprzętu.

Odbiór częściowy należy przeprowadzić dla wykonanych robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. instalacje wtynkowe i podtynkowe), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania lub ułatwiając przyszły odbiór końcowy.

Odbiór końcowy, jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót, należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych, przed przekazaniem ich użytkownikowi.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie działania instalacji oraz jej parametrów (wg norm w pkt.10).

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa. Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami, wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych,
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów, dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w specyfikacji na roboty budowlane. Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami, określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym, a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót elektrycznych lub kwoty ryczałtowe uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych, umożliwiających
- wykonanie robót na wysokości do 4m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- likwidację stanowiska roboczego.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

- PN-HD 60364-4.41:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-4.42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4.43:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 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 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
- PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzania. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

10.2. Ustawy

- Ustawa z dnia 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004r. Nr 92, poz.881),
- Ustawa z dnia 07.07.1994 Prawo budowlane (Dz.U. z 2003r. Nr 207, poz.2016 z późn. zmianami)

10.3. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004r. Nr 202, poz.2072, zmiana Dz.U. z 2005r. Nr 75, poz.664),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2002r. Nr 108, poz.953 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004r. Nr 198, poz.2041),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych znakiem CE (Dz.U. z 2004r. Nr 195, poz.2011).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony ppoż. budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dziennik Ustaw nr 80, poz. 563).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (D.U. Nr 75 z dnia 15.06.2002r. z późniejszymi zmianami), w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

10.4. Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990r.,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004r.