

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DO PROJEKTU Przebudowa Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej w Pułtusk

Branża: Instalacje elektryczne

Inwestor: Gmina Pułtusk
ul. Rynek 41, 06-100 Pułtusk

Obiekt: Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej w Pułtusk.

Adres: Pułtusk, ul. 13 Pułku Piechoty 1,
gm. Pułtusk, dz. nr ew. 10/10

Projektant: mgr inż. Janusz Topolski
Upr. Bł/5/01

Białystok 27.09.2016r

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	4
1.1.	NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO	4
1.2.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA I ZAKRES ROBÓT	4
1.3.	INFORMACJA O TERENIE BUDOWY	4
1.4.	NAZWY I KODY	4
1.5.	DEFINICJE I POJĘCIA	5
1.6.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	6
1.7.	PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY.....	6
1.8.	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA	6
1.9.	ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ.....	6
1.10.	ODBIÓR FRONTU ROBÓT	7
1.11.	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	7
1.12.	OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT	7
1.13.	STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW	7
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	8
2.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	8
2.2.	WARUNKI DOPUSZCZENIA MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH DO ZABUDOWANIA.....	8
2.3.	WYMAGANIA PRZY ZAMIANIE MATERIAŁÓW	8
2.4.	PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	8
2.5.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WNĘTRZOWE ELEKTRYCZNE	8
2.6.	KONSTRUKCJE WSPORCZE, LISTWY I RURARZ	9
2.7.	ROZDZIELNICE ELEKTRYCZNE	10
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I NARZĘDZI	11
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	11
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	11
5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE	11
5.2.	ROBOTY W ZAKRESIE PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH – Kod CPV 45311100-1.....	12
5.3.	ROBOTY W ZAKRESIE PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH CPV 45311100-1.....	13
5.4.	UKŁADANIE PRZEWODÓW - Kod CPV 45311100-1.....	15
5.5.	MONTAŻ OSPRZĘTU I APARATURY	18
5.6.	ROBOTY W ZAKRESIE OPRAW ELEKTRYCZNYCH - Kod CPV 45311200-2.....	20
5.7.	MONTAŻ ROZDZIELNIC- Kod CPV 45315700-5.....	21
5.8.	INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....	21
5.9.	INSTALACJA ODGROMOWA.....	22
6.	ROBOTY TOWARZYSZĄCE ROBOTOM ELEKTRYCZNYM.....	23
6.1.	USZCZELNIENIE PRZEJŚĆ	23
7.	KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR ROBÓT	23
7.1.	ZASADNICZE CZYNNOŚCI PRZY WYKONYWANIU BADAŃ I POMIARÓW.....	23
7.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	23
7.3.	BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT	24
7.4.	ODBIÓR ROBÓT	24

8.	PRZEDMIAR ROBÓT	24
9.	ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH	25
10.	ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH. ...	25
11.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	25

1. Ogólna specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Budowa Budynku mieszkalnego wielorodzinnego w Pułtusk, dz. nr ew. 63/7, 63/8, 62/6 obręb 0019.

1.2. Przedmiot opracowania i zakres robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są instalacja elektryczna w budynku Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej. Specyfikacja techniczna została sporządzona zgodnie z obowiązującymi standardami, normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, a także przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

Niniejsza specyfikacja techniczna obejmuje wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi elementami:

- Instalacje oświetlenia ogólnego;
- Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego;
- Rozdzielnic RG;
- Rozdzielnic oddziałowych
- Instalacja gniazd wtyczkowych;
- Instalacje zasilania odbiorników technologicznych;
- Instalacja ochrony odgromowej;
- Instalacja przeciwporażeniowa;
- Ochrona przeciwprzepięciowa;
- Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu;
- Połączenia kablowe;

1.3. Informacja o terenie budowy

Terenem budowy jest obiekt projektowanym:

Przebudowa istniejącego Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej, infrastruktury technicznej -instalacji: wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, elektrycznej oraz rozbiórka istniejących instalacji doziemnych kolidujących z inwestycją:- wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej oraz ciepłej.

1.4. Nazwy i kody

Roboty instalacyjne elektryczne – CPV 45310000-3

Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych – CPV 45311100-0

Roboty w zakresie okablowania elektrycznego – CPV 45311100-1

Roboty w zakresie instalacji elektrycznych – CPV 45311200 – 2

Instalacje niskiego napięcia – CPV 45315600-4

Instalowanie stacji rozdzielczych – CPV 45315700-5

Montaż rozdzielnic – CPV 45315700-5

Instalacje okablowania komputerowego – CPV 45314320-0

Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych – CPV 45317300-5

Ochrona odgromowa – CPV 45312310-3

Montaż instalacji piorunochronnej – CPV 45312311-0

Instalowanie urządzeń sygnalizacyjnych – CPV 45316200-7

1.5. Definicje i pojęcia

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

Certyfikacja zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;

Deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, 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);

Dziennik Budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem;

Warunki techniczne przyłączenia - zespół wymagań technicznych, które muszą być spełnione, aby wnioskowane przez odbiorcę ilości energii elektrycznej mogły być dostarczone;

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

Inspektor Nadzoru - osoba wyznaczony przez Inwestora;

Księga Obmiarów - akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera;

Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy;

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;

Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę.

Odbiór 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;

Instalacje wewnętrzne- instalacje elektryczne związane z obiektem budowlanym;

Sieci - urządzenia elektryczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza;

Bruzda instalacyjna - zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów elektrycznych;

Skróty - symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.

Skróty użyte w opracowaniu:

ST - Specyfikacje Techniczne

PZJ - Program Zapewnienia Jakości

PN - Polska Norma

BN - Branżowa Norma

ZN - Zakładowa Norma

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

NN - Niskie Napięcie

PCW, PCV - Polichlorek winylu

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, a także specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta).

1.7. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w danych kontraktowych przekazuje wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz po dwa komplety dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

1.8. Dokumentacja projektowa

Wykaz dokumentów do przekazania wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu.

- Projekt przebudowy Miejskiego Ośrodka Pomocy Społecznej w zakresie instalacji elektrycznych;
- Przedmiar robót (nakłady rzeczowe) robót elektrycznych;
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych.

1.9. Zgodność robót z dokumentacją projektową

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 obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

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

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem w zakresie robót specjalistycznych w zakresie instalacji elektrycznych szpitalnych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub

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

1.10. 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 spisaniem protokołu. Wykonywanie robót instalacyjnych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy robót ogólnie budowlanych.

1.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

1.12. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane – od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez Inżyniera potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie zadawalającym 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.

1.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

2. Wymagania dotyczące materiałów

2.1. Wymagania ogólne

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem. Zatwierdzenie źródła uzyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Nie później niż 3-tygodnie przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inspektorowi Nadzoru próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość. Z chwilą zatwierdzenia Wykonawca robót elektrycznych powinien podać Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

2.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania

- deklaracje zgodności z wymaganiami PN lub dokumentem odniesienia,
- znak CE - gdy to wymagane,
- znak bezpieczeństwa B - gdy to wymagane,
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione laboratorium.

2.3. Wymagania przy zamianie materiałów

Marka materiałów określona w dokumentacji przetargowej będzie wymagana w wykazie cen. Wykonawca robót elektrycznych może zaproponować materiały innej marki, posiadające te same lub lepsze charakterystyki. Ale taka propozycja wymaga zatwierdzenia przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby składowane tymczasowo materiały do czasu, kiedy będą wykorzystane, były zabezpieczone przed zniszczeniem i zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i potrzebne właściwości, a także, aby były dostępne dla kontroli Inżyniera.

2.5. Instalacje elektryczne wewnętrzne elektryczne

2.5.1. Uziomy

Uziom Istniejący. Uziom istniejący. Wykonać pomiary rezystancji uziemienia. W przypadku zbyt dużej wartości rezystancji wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe. Połączenia elementów stalowych konstrukcji użytych do celów ochrony odgromowej przed zabetonowaniem musi sprawdzić uprawniony elektryk. Po zabetonowaniu wykonać pomiary Impedancji uziemienia (metodą udarową).

2.5.2. Przewody i kable

Przewody stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować przewody w izolacji PCW.

2.5.2.1. Przewody wielożyłowe

Przewody wielożyłowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi, o izolacji i powłoce PCW.

Napięcie robocze 750 V. Przewody przeznaczone do układania na tynku lub w tynku.

Żyły wykonane z drutu miedzianego miękkiego, w izolacji o barwach:

- zielono-żółtej dla przewodu PE;
- niebieskiej dla przewodu N;
- czerwonej, czarnej i brązowej dla L 1, L2, L3.

Przewody wykonane zgodnie z aktualnymi normami.

2.5.2.2. Osprzęt łączeniowy

Zaciski przelotowe do wykonania połączeń istniejących obwodów z aparaturą powinny być dobrane wg następujących kryteria:

- wielkość prądu roboczego;
- przekrój przewodów przyłączanych do zacisków;
- sposób mocowania zacisków do podłoża;
- sposób mocowania przewodów.

2.6. Konstrukcje wsporcze, listwy i rurarz

2.6.1. Korytka perforowane do układania przewodów

Wykonane z blachy stalowej perforowanej cynkowanej metodą Sędzimir grubo 1mm. Korytka o wysokości 50mm i szerokości 50, 100 i 200mm. Korytka układane płasko na ścianach i na niskim poziomie z przykrywkami pełnymi, pozostałe bez pokryw, mocowane do podłoża przy pomocy wsporników systemowych producenta.

2.6.2. Listwy instalacyjne

Listwy instalacyjne (wraz z akcesoriami montażowymi: złączki, uchwyty) sztywne, wykonane z twardego polichlorku winylu, nierozprzestrzeniające płomienia.

2.6.3. Uchwyty instalacyjne

Uchwyty instalacyjne do przewodów i rur, wykonane z tworzyw sztucznych nierozprzestrzeniających płomienia. Mocowanie przez przykręcanie do podłoża. Uchwyty dla przewodów w wykonaniu zapewniającym zachowanie odległości przewodu min. 5mm od podłoża.

2.6.4. Rury instalacyjne

Rury instalacyjne (wraz z akcesoriami montażowymi: złączki, uchwyty) sztywne, wykonane z twardego polichlorku winylu, nierozprzestrzeniające płomienia. Wytrzymałość mechaniczna: uderzeniowa 1 J i wytrzymałość na nacisk 300 N. Zakres ciągłej temperatury pracy +5°C ...+40°C, stopień ochrony IP 30.

2.6.5. Uchwyty instalacyjne

Uchwyty instalacyjne do przewodów i rur, wykonane z tworzyw sztucznych nierozprzestrzeniających płomienia. Mocowanie przez przykręcanie do podłoża. Uchwyty dla przewodów w wykonaniu zapewniającym zachowanie odległości przewodu min. 5mm od podłoża.

2.7. Rozdzielnice elektryczne

2.7.1. Aparatura

Urządzenia zabezpieczające i łączeniowe w rozdzielnicach odbiorczych w wykonaniu modułowym, przystosowanym do montażu na znormalizowanej szynie montażowej TH. Kryteria doboru typów i rodzajów zabezpieczeń:

- przewidywany prąd roboczy;
- napięcie znamionowe;
- wytrzymałość zwarciowa;
- rodzaj i charakterystyka zabezpieczanych odbiorników ;
- sposób przyłączania przewodów.

Podane w Projekcie, na schemacie instalacji, oznaczenia jednoznacznie precyzują rodzaje stosowanej aparatury.

2.7.2. Montaż wyposażenia rozdzielnic

- rozdzielnicę należy wyposażać zgodnie z Dokumentacją projektową oraz instrukcją montażową producenta obudowy,
- przed montażem aparatury należy w obudowie powiercić niezbędne otwory a po wierceniu dokładnie wyczyścić i zabezpieczyć krawędzie,
- aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta połączenia wewnętrzne w rozdzielnicy muszą być wykonane z użyciem szyn, szyn grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych,
- na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnicy,
- rozdzielnicę przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i narzędzi

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 wykończeniowych 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:

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

Wszystkie narzędzia pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w PZJ.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do przewożonych materiałów.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Wymagania ogólne

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

środek uzupełniającej dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy stosować wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. Parametry tych wyłączników (czas wyłączenia i wielkość znamionowego prądu wyłączającego) określają rysunki dokumentacji projektowej.

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 i charakterystyce czasowo prądowej:
- typu B dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych
- typu C dla zabezpieczenia silników

W instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych:

- stosować połączenia wyrównawcze 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
- przewody i kable elektryczne należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku
- żyły przewodów i kabli w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być wykonane wyłącznie z miedzi
- prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania

Minimalne wartości rezystancji izolacji obwodów odbiorczych przedstawia poniżej przedstawiona tabela:

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

5.2. Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych – Kod CPV 45311100-1

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych oświetleniowych, siłowych muszą być dostosowane do układu sieci TN- S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz.

5.2.1. Uchwyty do mocowania przewodów kabelkowych i rur instalacyjnych

Uchwyty typu OM standardowy lub podobny z tworzywa sztucznego, niepalnego do przykręcania wraz z akcesoriami mocującymi do podłoża.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Oznaczenie miejsc osadzenia uchwytów,
- Wykonanie otworów w podłożu,
- Osadzenie elementu mocującego,
- Zamocowanie uchwytów do mocowania przewodów do podłoża.

5.2.2. Przewody kabelkowe wielożyłowe

Przewody wielożyłowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinitowej. Napięcie robocze 750V. Przewody przeznaczone do układania na tynku lub w tynku. Żyły wykonane z drutu miedzianego miękkiego w izolacji o barwach:

- przewód neutralny N - kolor niebieski
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, czarny, brązowy,
- przewód ochronny PE- kolor żółto-zielony

Przewody wykonane zgodnie z normą PN-87/E-90056.

5.2.3. Kable elektroenergetyczne nN

– Kable nn powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, cztero- lub pięciożyłowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieciowym TN-S.

5.2.4. Przewody instalacyjne izolowane jednożyłowe

Przewody z żyłą miedzianą jednodrutową lub wielodrutową. Napięcie robocze 500 V. Przewody wykonane zgodnie z normą PN-87/E-90056.

5.2.5. Kable elektroenergetyczne

Kable elektroenergetyczne wielożyłowe, z żyłami miedzianymi przeznaczone do układania w ziemi. Napięcie znamionowe 1kV.

5.3. Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych CPV 45311100-1

5.3.1. Wspornik pod korytka.

Wspornik wykonany w formie kształtownika z blachy stalowej ocynkowanej, przystosowany do montażu bocznego lub górnego, przez przykręcenie do ściany, stropu lub konstrukcji stalowej bądź żelbetowej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Oznaczenie miejsca osadzenia wsporników
- Wykonanie ślepych otworów w podłożu (ściany, stropy) lub konstrukcji
- Przygotowanie i skompletowanie elementów mocujących – śrub z kołkami rozporowymi lub śrub z nakrętkami
- Osadzenie wspornika na przygotowanym podłożu i przykręcenie

Wymagania dodatkowe dotyczące robót

- Stosować wyłącznie standardowe wsporniki pod korytka – wg dostawcy korytek
- Wszystkie elementy muszą być ocynkowane

5.3.2. Korytka kablowe

Z blachy stalowej ocynkowanej, perforowanej lub wykonane z drutu nierdzewnego do osłony opraw na hali wraz z niezbędnymi akcesoriami.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Wytrasowanie miejsc pod montaż konstrukcji wsporczych
- Zamocowanie konstrukcji wsporczych do podłoża

-
- Ułożenie elementów korytek na konstrukcjach wsporczych
 - Przykręcenie korytek
 - Zamocowanie łuków z gotowych elementów
 - Skręcenie elementów pomiędzy sobą przy użyciu złączek

Wymagania dodatkowe dotyczące robót

- Korytka w ciągach poziomych mocować pewnie do wsporników złączkami rozłącznymi w odległościach nie większych niż 2 m
- Przy zmianie kierunku tras korytek kąt załamania nie może być większy niż 45 stopni dla poprawnego ułożenia przewodów kabelkowych i prawidłowego ich formowania
- Korytka prowadzone na wysokości mniejszej niż 2,5 m, a także w miejscach przewidzianych dokumentacją muszą być przykryte pokrywą
- Korytka układane w ciągach wielokrotnych nie mogą zajmować pasa szerszego niż 1 m
- Ciągi pionowe korytek muszą być mocowane do podłoża w odległościach nie większych niż 0,75 m
- Wszystkie ciągi korytek muszą być uziemione
- Wszystkie elementy korytek muszą być ocynkowane

5.3.3. Uchwyty do mocowania przewodów kabelkowych i listew instalacyjnych.

Uchwyty typu OM standardowy lub podobny z tworzywa sztucznego, niepalnego do przykręcania wraz z akcesoriami mocującymi do podłoża.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Oznaczenie miejsc osadzenia uchwytów
- Wykonanie otworów w podłożu
- Osadzenie elementu mocującego
- Zamocowanie uchwytów do mocowania przewodów do podłoża

5.3.4. Przewody i kable.

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych oświetleniowych, siłowych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50Hz.

5.3.4.1. Przewody kabelkowe wielożyłowe.

Przewody wielożyłowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi, o izolacji i powłoce PCV. Napięcie robocze 500V. Przewody przeznaczone do układania w listwach lub w tynku.

Żyły wykonane z drutu miedzianego miękkiego, w izolacji o barwach:

- przewód neutralny N - kolor niebieski;
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, czarny, brązowy;
- przewód ochronny PE- kolor żółto-zielony.

Przewody wykonane zgodnie z normą PN-87/E-90056.

5.3.4.2. Przewody instalacyjne izolowane jednożyłowe.

Przewody z żyłą miedzianą jednodrutową lub wielodrutową. Napięcie robocze 500 V. Przewody wykonane zgodnie z normą PN-87/E-90056.

5.3.4.3. Kable elektroenergetyczne.

Kable elektroenergetyczne wielożyłowe, z żyłami miedzianymi przeznaczone do układania w ziemi. Napięcie znamionowe 1kV.

5.4. Układanie przewodów - Kod CPV 45311100-1**5.4.1. Układanie przewodów kabelkowych i kabli w korytkach.**

Przewód kabelkowy na napięcie 500 V i kable elektroenergetyczne 1kV wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu;
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji;
- Odmierzenie i cięcie;
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników;
- Ułożenie przewodów w korytkach i na drabinkach;
- Umocowanie bez śrubowe przewodu do korytka;
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej;
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednią obudową;
- Ułożenie przewodów w umożliwiającą łatwość wymiany przewodów.

5.4.2. Układanie przewodów kabelkowych i kabli na uchwytych

Przewód kabelkowy na napięcie 500 V i kable elektroenergetyczne 1kV wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu;
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji;
- Odmierzenie i cięcie;
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników;
- Zamocowanie przewodu na uchwytych;
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej;
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednią obudową;
- Ułożenie przewodów w umożliwiającą łatwość wymiany przewodów.

5.4.3. Przewody układane w listwach

Przewód kabelkowy na napięcie 500V i kable elektroenergetyczne 1kV wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu;
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji;
- Odmierzenie i cięcie;
- Wciągnięcie przewodów;
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników;
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej;
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany

-
- rurami osłonowymi lub odpowiednią obudową;
 - Ułożenie przewodów w umożliwiającą łatwość wymiany przewodów.

5.4.4. Przewody wciągane do rur.

Przewód kabelkowy na napięcie 500 V i kable elektroenergetyczne 1kV wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót.

- Rozwinięcie przewodu;
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji;
- Odmierzenie i cięcie;
- Wciągnięcie przewodów;
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników;
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej;
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednią obudową;
- Ułożenie przewodów w umożliwiającą łatwość wymiany przewodów.

5.4.5. Układanie przewodów kabelkowych pod tynkiem

Przewód kabelkowy na napięcie 500V.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Przygotowanie bruzd,
- Rozwinięcie przewodu kabelkowego,
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji,
- Odmierzenie i cięcie,
- Zamocowanie przewodu do podłoża,
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników.

5.4.6. 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 p. 5.3.4.;
- podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do:
 - o opraw oświetleniowych,
 - o odbiorników zasilanych z instalacji wykonanych przewodami szynowymi drabinkach kablowych, w korytkach itp.
- podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od
 - o warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.
 - o 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.

5.4.7. 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:
 - o przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
 - o przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
 - o przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach.
 - o 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.

5.4.8. Wymagania dodatkowe dotyczące robót

Każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane. Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj

- przewód neutralny N - kolor niebieski
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, czarny, brązowy
- przewód ochronny PE- kolor żółto-zielony

5.4.7. Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- trasowanie (metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę fachową),
- wykonanie wykopów (rowów),
- wykonanie podsypki z piasku (co najmniej 10cm),

- sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji kabli,
- odmierzenie i ciecie kabli,
- ułożenie kabli (linia falista – eliminacja możliwych przesunięć gruntu),
- zasypanie warstwą piasku (co najmniej 10cm),
- zasypanie warstwą gruntu rodzimego (co najmniej 15cm),
- ułożenie folii oznacznikowej,
- zasypanie wykopu,
- wyrównanie ziemi i przywrócenie stanu początkowego,
- próby pomontażowe.

5.5. Montaż osprzętu i aparatury

5.5.1. Osprzęt podtynkowy

- Ramki wielokrotne
- Gniazdo wtykowe 2P+PE podtynkowe.
Gniazda instalacyjne w wykonaniu podtynkowym przystosowane do przykręcania, 2-biegunowe ze stykiem ochronnym kołkowym, 16 A/230V, IP-20
- Łączniki podtynkowe
Łączniki instalacyjne: łącznik I-bieg, łącznik I-bieg świecznikowy; w wykonaniu podtynkowym przystosowane do przykręcania, 10 A/230V, IP20.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót.

- Trasowanie
- Wykonanie ślepych otworów mechanicznie / ręcznie.
- Wykruszenie lub wycięcie otworów do wprowadzenia przewodów w puszkach
- Wprowadzenie przewodów w otwory puszki
- Przygotowanie zaprawy gipsowej lub betonowej
- Osadzenie puszki w gotowym podłożu
- Gipsowanie lub betonowanie z wyrównaniem powierzchni
- Odkrywanie puszek
- Podłączenie i przedzwonienie przewodów
- Zamknięcie puszek
- Podłączenie łączników i gniazd wtykowych
- Zamocowanie łączników i gniazd wtykowych w puszcze

Wymagania dodatkowe dotyczące montażu osprzętu podtynkowego

- 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 rur lub przewodów
- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda
- gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia

-
- w łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować we wszystkich pomieszczeniach jednakowe
 - gniazda wtyczkowe należy instalować w takim położeniu aby bolec ochronny występował u góry, przewód fazowy dochodził do lewego bieguna a przewód neutralny - do prawego bieguna
 - łączniki i gniazda wtykowe powinny być umiejscowione na wysokościach (od wykończonego podłoża pomieszczeń) określonych dokumentacją projektową lub według odmiennych dyspozycji pokazanych na rysunku.
 - przed wykonaniem podłączeń łączników i aparatury należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania

5.5.2. Osprzęt natynkowy

- Łącznik bakelitowy bryzgoszczelny
Łącznik instalacyjny I-bieg w wykonaniu na tynkowym, przykręcany, IP-44, 10A/230V
- Gniazdo wtyczkowe bryzgoszczelne 2-bieg. z uziemieniem 16A/2,5mm² pojedyncze i podwójne
- Gniazdo instalacyjne w wykonaniu natynkowym, przystosowane do przykręcania, 2-biegunowe ze stykiem ochronnym kołkowym, 16A/230V, IP44
 - Przełącznik świecznikowy IP44 natynkowy
 - Przełącznik schodowy IP44 natynkowy

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Trasowanie
- Rozmontowanie łączników lub przycisków.
- Umocowanie do gotowego podłoża.
- Podłączenie przewodów
- Sprawdzenie działania.

Wymagania dotyczące montażu osprzętu natynkowego

- 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 rur lub przewodów
- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda,
- gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia,
- w łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować we wszystkich pomieszczeniach jednakowe,
- gniazda wtyczkowe należy instalować w takim położeniu aby bolec ochronny występował u góry, przewód fazowy dochodził do lewego

-
- bieguna a przewód neutralny - do prawego bieguna,
 - łączniki i gniazda wtykowe powinny być umiejscowione na wysokościach (od wykończonego podłoża pomieszczeń) określonych dokumentacją projektową lub według odmiennych dyspozycji pokazanych na rysunku,
 - przed wykonaniem podłączeń łączników i aparatury należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania.

Konstrukcje wsporcze

- konstrukcje pod oprawy zamocować zgodnie z projektem, jeżeli mocowanie tej konstrukcji nie zostało wykonane przy robotach budowlanych
- konstrukcję należy mocować do podłoża w zależności od jej rodzaju za pomocą wbetonowanych kotew, kołków rozporowych, spawania, śrub lub wkrętów oraz przewidzianych do tego celu elementów

5.6. Roboty w zakresie opraw elektrycznych - Kod CPV 45311200-2

Montaż opraw oświetleniowych

Konstrukcje wsporcze

- konstrukcje pod oprawy zamocować zgodnie z projektem, jeżeli mocowanie tej konstrukcji nie zostało wykonane przy robotach budowlanych
- konstrukcję należy mocować do podłoża w zależności od jej rodzaju za pomocą wbetonowanych kotew, kołków rozporowych, spawania, śrub lub wkrętów oraz przewidzianych do tego celu elementów

Oprawy przykręcane sufitowe

- oprawy mocowane bezpośrednio do sufitu należy mocować przy użyciu kołków rozporowych
- oprawy winny być mocowane w miejscach oznaczonych w projekcie bez przesunięć zakłócających zaprojektowany układ
- elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach oprawy służących do mocowania
- zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne
- wejście przewodu do oprawy należy uszczelnić w sposób odpowiedni dla danej oprawy
- przewody nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze
- końce żył przewodów wprowadzonych do oprawy, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić

Roboty zasadnicze

- Rozpakowanie oprawy
- Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających
- Otwarcie i zamknięcie oprawy
- Obcięcie i obrobienie końców przewodów
- Sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem
- Zamontowanie oprawy i podłączenie

-
- Wyposażenie oprawy w akcesoria (klosze, odbłyśniki, rastry itp.)

Zasadnicze czynności przy montażu źródeł światła

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

5.7. Montaż rozdzielnic- Kod CPV 45315700-5

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Ustawienie rozdzielnic na gotowym podłożu
- Wypoziomowanie i skręcenie elementów ze sobą
- Skręcenie szyn zbiorczych ze sobą w miejscach połączeń
- Podłączenie końcówek kabli zasilających i odpływowych do zacisków
- Podłączenie przewodu uziemiającego
- Sprawdzenie i dokręcenie śrub
- Malowanie poprawkowe

5.7.1. Montaż wyposażenia rozdzielnic

- Rozdzielnicę należy wyposażać zgodnie z Dokumentacją projektową oraz instrukcją montażową producenta obudowy
- Przed montażem aparatury należy w obudowie powiercić niezbędne otwory, a po wierceniu dokładnie wyczyścić i zabezpieczyć krawędzie
- Aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta połączenia wewnętrzne w rozdzielnicach muszą być wykonane z użyciem szyn, szyn grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych.
- na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnic
- rozdzielnicę przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych

5.7.2. Montaż rozdzielnic naściennych

Podłoże lub fundament pod rozdzielnicę winny być równe pozbawione odpadów i posiadać zamocowane kotwy -jeżeli tego wymaga obudowa.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Ustawienie rozdzielnic na gotowym podłożu
- Wypoziomowanie i skręcenie elementów ze sobą
- Skręcenie szyn zbiorczych ze sobą w miejscach połączeń
- Podłączenie końcówek kabli zasilających i odpływowych do zacisków
- Podłączenie przewodu uziemiającego
- Sprawdzenie i dokręcenie śrub
- Malowanie poprawkowe

5.8. Instalacja połączeń wyrównawczych

W kotłowni należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe. Przy ścianie pomieszczenia ułożyć na wysokości 0,3m szynę wyrównawczą (np. K4-SWP). Podłączyć do niej wszystkie elementy przewodzące i przewód PE oraz istniejące uziemienie odgromowe.

5.8.1. Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Trasowanie;
- Wykonanie otworów do mocowania wsporników;
- Zamocowanie wsporników na ścianach;
- Rozwinięcie i prostowanie bednarki;
- Ułożenie bednarki na wspornikach;
- Wykonanie obchwyków na rurach;
- Wykonanie połączenia z konstrukcją kotła;
- Wykonanie mostków bocznikujących;
- Połączenie bednarki z łączami;
- Podłączenie bednarki do uziomu;
- Malowanie bednarki.

5.9. Instalacja odgromowa

5.9.1. Wymagania ogólne dotyczące instalacji odgromowych

Stosować zasadę prowadzenia tras przewodów instalacji odgromowych w liniach prostych, równoległych i prostopadłych do krawędzi obrysu budynków i innych obiektów. Zaleca się łączyć uziemienie urządzenia odgromowego z uziemieniem urządzeń elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych.

Odległość kabli układanych w ziemi od uziomu instalacji odgromowej nie powinna być mniejsza niż 1mb.

5.9.2. Wykonanie instalacji odgromowej

Obiekt wymaga ochrony odgromowej. Należy wykonać instalację ochrony odgromowej w klasie III.

Instalacja ochrony odgromowej składać się będzie ze zwodów sztucznych i naturalnych, sztucznych przewodów odprowadzających i uziomów fundamentowych

Do celów ochrony odgromowej wykorzystano elementy konstrukcji hali:

- Słupy stalowe i blacha płyt warstwowych na ścianie – przewody odprowadzające;
- Zbrojenie ław i stóp fundamentowych – uziom.

6. ROBOTY TOWARZYSZĄCE ROBOTOM ELEKTRYCZNYM

6.1. Uszczelnienie przejść

Uszczelnienie przejść przez odgródzenie przeciwogniowe należy wykonać zaprawą HILTI CP 636.

7. Kontrola, badania i odbiór robót

7.1. Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów

Badania i pomiary instalacji elektrycznych wewnętrznych obejmują:

- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listą adresową
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów
- Pomiar rezystancji pętli zwarcia
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych
- Pomiar rezystancji uziemień korytek
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych
- Badanie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych towarzyszących instalacjom oświetleniowym i siłowym wewnętrznym
- Sprawdzenie adresów kabli z listą adresową
- Pomiar rezystancji żył kabla
- Pomiar rezystancji izolacji kabla

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony PZJ sposób
- Badania i pomiary włączone w PZJ 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 (protokóle) z badań i pomiarów.

7.2. Kontrola jakości robót

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, Normami oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

7.3. Badania w czasie wykonywania robót

Rozdzielnice NN

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniu zgodności
- montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów
- usunięciem zauważonych usterek
- przeprowadzeniem regulacji aparatów

7.3.1. Rozdzielnice nN

- oszynowanie i przewody
- wyłączniki i rozłączniki
- przekładniki prądowe
- odgromniki i ochronniki
- układy automatyki
- ochrona przed dotykiem pośrednim

7.3.2. Instalacje wewnętrzne

- pomiar rezystancji izolacji każdego obwodu
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiar pętli zwarciovych obwodów odbiorczych i linii zasilających
- pomiary poprawności działania wyłączników różnicowo - prądowych
- pomiar oporności uziemienia
- z prób należy sporządzić protokół.

7.4. Odbiór robót

7.4.1.1. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokół odbioru robót
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

Wykonawca winien dokonać próbnego załączenia pod napięcie urządzeń instalacji

8. Przedmiar robót

Przedmiar robót winien być opracowany w oparciu o obowiązujące katalogi:

1. Kosztorysowe Normy Nakładów Rzeczowych (KNNR) – wydany przez Ośrodek Kosztorysowania Robót Budowlanych
2. Katalog Nakładów Rzeczowych (KNR) – wydany przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa
3. Katalog Nakładów Rzeczowych WACETOB (KNR-W) – wydany przez Ośrodek Kosztorysowania Robót Budowlanych

9. Odbiór Robót Budowlanych

Do odbioru robót elektrycznych Wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną powykonawczą opieczętowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonania robót
- deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót
- karty gwarancyjne, DTR
- oświadczenie kierownika robót według ustalonego wzoru
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz posiadaną wiedzą techniczną

Wykonawca winien dokonać próbnego załączania pod napięciem urządzeń i instalacji oraz przedłożyć protokoły z pomiarów. Badania i pomiary instalacji oświetleniowej, siłowej oraz linii kablowych do 1kV im towarzyszących obejmują:

- sprawdzenie ciągłości żył przewodów
 - sprawdzenie poprawności podłączenia
 - sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listą adresową
 - pomiar rezystancji izolacji przewodów
 - pomiar rezystancji pętli zwarcia
 - pomiar rezystancji uziemień
 - pomiar natężenia oświetlenia
 - badanie wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych
 - badania obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych
- Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów
- badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba

10. Rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących. Nie występują

11. Dokumenty odniesienia

Podstawą wykonania robót jest dokumentacja projektowa i przedmiar robót a także Normy i Rozporządzenia zgodnie z poniższym wykazem:

- PN-IEC 60364 arkusz - I i arkusze -4-41 do -7-712 Instalacje elektryczne w obiektach Budowlanych,
- PN-IEC 309-2+AC:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Wymagania dotyczące zamienności wyrobów z zestawkami tulejkowe - kołkowymi,
- PN-IEC 432-I+AI:1996 Wymagania bezpieczeństwa dotyczące żarówek. Żarówki z żarnikiem wolframowym do użytku domowego i podobnych ogólnych celów oświetleniowych.
- PN-IEC 742+AI:1997 Transformatory separacyjne i transformatory bezpieczeństwa. Wymagania.
- PN-IEC 884-1:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Wymagania ogólne.
- PN-84/E-06311 Oprawy do oświetlenia mieszkań i wnętrz użyteczności publicznej.
- PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

-
- PN-91/E-90100 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
 - PN-90/E-93002 Wyłączniki nadprądowe do instalacji domowych i podobnych.
 - PN-90/E-93003 Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych.
 - PN-85/E-93150 Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych. Ogólne wymagania i badania.
 - PN-85/E-93401 Oprawki gwintowe do lamp elektrycznych.
 - BN-88/3064-22 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Wtyczki 3-biegunowe ze stykiem ochronnym 25 A, 380 V.
 - BN-88/3064-25 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe szczękowe 10/16 A, 250 V.
 - BN-81/3064-30 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe 2-biegu nowe 2,5 A, 250 V.
 - BN-85/3065-01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i prąd znamionowy do 10 A. Wymagania i badania.
 - BN-84/3067-20 Sprzęt elektroinstalacyjny. Listwy elektroinstalacyjne z tworzyw sztucznych i osprzęt. Wymagania i badania.
 - BN-85/3068-01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Złącza ostrzowe do łączenia przewodów o przekrojach do 2,5 mm² na napięcia znamionowe do 380V. Wymagania i badania.
 - BN-85/3068-01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Złącza ostrzowe do łączenia przewodów o przekrojach do 2,5 mm² na napięcia znamionowe do 380V. Wymagania i badania.
 - BN-89/3068-31 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne. Wymagania i badania.
 - BN-90/3286-12.00 Elementy zabezpieczające. Bezpieczniki teletechniczne. Ogólne wymagania i badania.
 - PN-EN 62305-1:4 Ochrona odgromowa Wymagania ogólne.
 - PN-89/E-05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków.
 - PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 - PN-91/E-08109 Koordynacja izolacji w instalacjach niskiego napięcia z uwzględnieniem odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych dla urządzeń.
 - PN-85/E-08400.02 Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym. Bezpieczeństwo użytkowania. Ogólne wymagania i badania.
 - PN-92/E-01200.02 Symbole graficzne stosowane w schematach. Elementy symboli, symbole rozróżniające i inne symbole ogólnego zastosowania.
 - PN-92/E-01200.03 Symbole graficzne stosowane w schematach. Przewody i osprzęt łączeniowy.
 - PN-92/E-01200.06 Symbole graficzne stosowane w schematach. Wytwarzanie i przetwarzanie energii elektrycznej.
 - PN-92/E-01200.07 Symbole graficzne stosowane w schematach. Aparatura łączeniowa, sterownicza i zabezpieczeniowa.
 - PN-92/E-01200.08 Symbole graficzne stosowane w schematach. Przyrządy

pomiarowe, lampy i sygnalizatory.

- PN-92/E-01200.11 Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne.
- PN-84/E-0203 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
- PN-ISO 8402 Wyd.07.1996 Zarządzanie jakością i zapewnienie jakości. Terminologia.
- PN-ISO 90 01 Wyd.03.1996 Systemy jakości. Model zapewnienia jakości w projektowaniu pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie.
- PN-ISO 9004-1 Wyd.08.1996 Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości.
- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-EN 50310:2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-IEC 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów ogólne systemu alfanumerycznego.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- PN- IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-92/N-01256-02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-92/N-01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
- PN-N-01256-5:1998 Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (wraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (wraz z późniejszymi zmianami).
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.08.2003 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.