

PROJEKT: **Przebudowa i remont (rewitalizacja) zabytkowego ratusza w
Mławie dz. nr 696 ul. Stary Rynek 19**

INWESTOR: **Miasto Mława, ul. Stary Rynek 19, Mława**

STADIUM: **PROJEKT WYKONAWCZY**

BRANŻA: **ELEKTRYCZNA**

TEMAT: **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

OPRACOWAŁ **ZBIGNIEW BARDZICKI**

OLSZTYN PAŹDZIERNIK 2012 R

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. WSTĘP

- 1.1 Przedmiot opracowania ST**
- 1.2 Zakres stosowania ST**
- 1.3 Zakres robót objętych ST**
- 1.4 Określenia podstawowe**
- 1.5 Ogólne wymagania robót objętych ST**

2. MATERIAŁY

- 2.1 Wymagania ogólne**
- 2.2 Materiały elektryczne**
- 2.3 Przewody**
- 2.4 Źródła światła i oprawy oświetleniowe**
- 2.5 Rozdzielnice nn**
 - 2.5.1 Rozdzielnica główna**
 - 2.5.2 Rozdzielnice odbiorcze**
- 2.6 Osprzęt instalacyjny**
- 2.7 Korytka i kanały instalacyjne**
- 2.8 Ochrona przeciwprzepięciowa**

3. SPRZĘT

- 3.1 Ogólne wymagania**

4. TRANSPORT

- 4.1 Wymagania ogólne**
- 4.2 Środki transportu**

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**
- 5.2 Instalacje**
- 5.3 Lokalizacja punktów oświetleniowych**
- 5.10 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**
- 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**
- 6.3 Instalacja elektryczna wewnętrzna**
- 6.9 Sprawdzenie ciągłości żył**
- 6.10 Pomiar rezystancji izolacji**
- 6.11 Próba napięciowa izolacji**
- 6.12 Badania po wykonaniu robót**
- 6.13 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

7. OBMIAR ROBÓT

- 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

8.2 Odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu

8.2.1 Dokumenty do odbioru końcowego robót

9. Podstawa płatności

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

9.2 Cena jednostki obmiarowej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

10.2 Inne dokumenty

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej części Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową instalacji elektrycznych wewnętrznych.

UWAGA:

Inne materiały i urządzenia o parametrach odpowiadających tym, które zostały wymienione w Specyfikacji Technicznej, Przedmiarach Robót lub Dokumentacji Projektowej mogą zostać wykorzystane przy prowadzeniu przedsięwzięcia tylko po uzgodnieniu z Jednostką Projektową.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania Robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych wewnętrznych.

CPV:45315700-5 Rozdzielnice n.n.0,4kV

CPV:45311100-1 Wewnętrzne linie zasilające

CPV:45311000-0 Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych

CPV:45312311-0 Instalacja oświetlenia awaryjnego

CPV:45311100-1 Instalacja siłowa i sterownicza

CPV:45311100-1 Instalacja połączeń wyrównawczych

CPV:45311100-1 Instalacja odgromowa

CPV:45310000-3 Pomiary instalacji elektrycznych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami, z Ogólną Specyfikacją Techniczną (OST) i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu. Ogólne wymagania podano w OST. „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST „Wymagania ogólne” oraz w Dokumentacji Technicznej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

2.2. Materiały elektryczne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować materiały elektryczne zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

2.3. Przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować przewody:

- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem (p) w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056 i PN-87/E-90060.
- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi wielodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056.
- przewody instalacyjne o żyłę miedzianej wielodrutowej o izolacji na napięcie znamionowe 400/750V, do układania na stałe w osłonach, chroniących przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90054.
- przewody elektroenergetyczne bezhalogenowe ognioodporne produkowane z tworzyw nie wydzielających podczas spalania toksycznych, duszących gazów oraz gęstych dymów.

2.4. Źródła światła i oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 60598-02 oraz wskazanych norm w punkcie 8. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem
- uderzeniem.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła.

Oprawy, stosownie do typu oświetlenia (zewnątrzne, wewnętrzne, dekoracyjne), należy wyposażać w źródła światła, elementy optyczne i zapewniać ochronę przeciwolśnieniową a w przypadku opraw wewnętrznych powinny być dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-84/O-79101.

Instalacja oświetlenia ogólnego, ewakuacyjnego.

Oświetlenie zaprojektowano się według zaleceń norm PN-EN 12464-1 oraz IEC-60364-7-710. Typy opraw oświetleniowych podano na planach instalacyjnych oświetleniowych. Oświetlenie ogólne istniejące bez zmian.

Oświetlenie ewakuacyjne

Zaprojektowano system awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego składający się z :

- autonomicznych opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oświetlenia drogi ewakuacyjnej z 1 godzinnym czasem pracy w trybie awaryjnym, z modułem adresującym do pracy w systemie centralnego monitorowania opraw autonomicznych
- autonomicznych opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego - znaków ewakuacyjnych (bezpieczeństwa) oświetlonych wewnętrznie z 1 godzinnym czasem pracy w trybie awaryjnym, z modułem adresującym do pracy w systemie centralnego monitorowania opraw autonomicznych
- centralki systemu centralnego monitorowania opraw autonomicznych

Komunikacja centralki z poszczególnymi oprawami awaryjnymi odbywa się za pośrednictwem 2-żyłowego przewodu komunikacyjnego. Przewód należy układać pod tynkiem oraz na uchwytych w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Zasilanie opraw wykonać z tablic piętrowych wg planów instalacji przewodami układanymi pod tynkiem oraz na uchwytych w przestrzeni nad sufitem podwieszanym (wg schematów i planów instalacji). Przyjęto system, którego monitorowanie i kontrola

może odbywać się za pośrednictwem komputera PC lub laptopa i standardowej przeglądarki internetowej. Centralkę systemu należy zainstalować w rozdzielnicy T-2. Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zostały tak rozmieszczone, aby zapewnić właściwy sposób oświetlenia drogi ewakuacyjnej oraz zlokalizowanie i użycie sprzętu pożarowego i sprzętu bezpieczeństwa. Rozmieszczenie i usytuowanie znaków ewakuacyjnych (bezpieczeństwa) oświetlonych wewnątrz zostało tak zaprojektowane, aby z dowolnego miejsca widoczny był co najmniej jeden znak wskazujący kierunek ewakuacji. Stosować znaki ewakuacyjne zgodnie z normą PN-N-01 256-5. Typy opraw oraz instalację oświetlenia awaryjnego przedstawiono planach instalacyjnych.

2.5. Rozdzielnice nn 0,4kV

2.5.1. Rozdzielnica główna 0,4kV – istniejąca, w wykonaniu wewnętrznym, IP30, wnekowa, odejścia przewodów od góry, wykonać przebudowę wg schematu.

2.5.2. Rozdzielnice odbiorcze – rozdzielnice wnekowe istniejące pt – przebudować wg schematu. Rozdzielnice niskiego napięcia według PN-EN 60439-1-5. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice są wyposażone w zaciski PEN i przystosowane do układu sieciowego TN-C. Stopień ochrony min IP30. Rozdzielnice powinny być wykonane w:

- II klasie izolacji.

Rozdzielnice odbiorcze powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów od góry na zaciski przyłączeniowe.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

2.6. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 884-1,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz norm zawartych w punkcie 8. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V, 24V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

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

- podtynkowy;

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

Osprzęt stosowany w instalacjach oświetlenia awaryjnego powinien być wyraźnie oznakowany.

2.7. Korytka i kanały instalacyjne

Przy wykonywaniu tras prowadzenia przewodów zaleca się stosowanie systemowych korytek i konstrukcji nośnych, stalowych, ocynkowanych ogniowo zgodnie z PN-EN 10142:2003. korytka i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie. Listwy elektroinstalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nie rozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

2.8. Ochrona przeciwprzepięciowa

Istniejąca bez zmian.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST w terminie przewidzianym kontraktem.

Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej do 500A,
- inny drobny sprzęt montażowy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego 0,9t.

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia terenu i linii kablowych zewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego do 0,9t

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w O.S.T. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna wewnętrzna.

5.2. Instalacje

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.

Przed montażem korytek instalacyjnych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiającą konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.

Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przebiegów.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przeciążeniowego.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone.

Gdy w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia.

Przewody elektryczne układać w sposób podany w Dokumentacji Projektowej:

- podtynkowo
- nad sufitami podwieszanymi na korytkach instalacyjnych i kanałach instalacyjnych.

Aparaty, wyłączniki, przełączniki, puszkę, montować w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej. Przewiduje się montaż tych urządzeń podtynkowo. Układ sieci TN-C.

Układ sieci nowoprojektowanych obwodów w tablicach TN-C-S;

Instalacja odgromowa.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z Projektem Technicznym i z PN-IEC 61024:2002, PN-IEC 61312-1:2001 oraz w miarę potrzeby PN-/E-05003.

Istniejącą na budynku instalację odgromową (zwody poziome, przewody odprowadzające, uchwyty dystansujące) należy zdemontować. Nową instalację wykonać drutami dFeZN $\phi 8\text{mm}$ instalowanymi na uchwytych dystansujących w miejscach po zdemontowanych przewodach. Wykonać pomiary rezystancji uziemienia. W przypadku uzyskania wyników pomiarów powyżej 10 omów należy doinstalować uziomy pionowe. Przy pracach remontowych instalacji odgromowej stosować postanowienia normy PN-EN 62305 Ochrona odgromowa.

5.3. Lokalizacja punktów oświetleniowych

Lokalizacja punktów oświetleniowych - wg dokumentacji projektowej.

5.4. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Istniejący.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w O.S.T „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych obiektu.

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

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

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

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

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

6.3. Instalacja elektryczna wewnętrzna

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów;
- ciągłość przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych istniejących;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej – wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania;

- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym;
- pomiar prądów upływowych;
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów;
- próbę biegunowości;
- próbę wytrzymałości elektrycznej;
- próbę działania;
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- spadku napięcia;
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła,
- sprawdzenie natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.);
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora Nadzoru , wprowadzonych do Dokumentacji Technicznej.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

Instalacja odgromowa

Kontrola jakości wykonania urządzenia piorunochronnego powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- sprawdzenie ochrony wewnętrznej
- oględziny rozmieszczenia elementów, ich kompletność, wymiarów i materiałów, z którego zostały wykonane;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń elementów oraz zamocowań przewodów odprowadzających, w tym połączeń zacisków śrubowych poszczególnych odcinków zwodów i przewodów odprowadzających, a także ich zabezpieczenie przed korozją;
- pomiar rezystancji uziemienia;
- sprawdzenie stanu uziomów;
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Sprawdzenie ciągłości połączeń należy wykonać za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów, z drugiej do wybranych przewodów instalacji piorunochronnej..

Pomiar rezystancji uziemienia należy wykonać miernikiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną.

Sprawdzenie stanu uziomów polega na losowym wybraniu co najmniej 10% połączeń przewodu uziemiającego z uziomem, odkopaniu go i sprawdzenia stopnia skorodowania.

6.4. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.5. Pomiar rezystancji izolacji

- Pomiar należy wykonać induktem 1000 V . Rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym nie może być mniejsza od 0,25 MΩ dla instalacji 230 V.

6.6. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót powinien określać faktyczny zakres i ilość wykonanych robót objętych kontraktem i wykonanych zgodnie z Dokumentacją Techniczną i Specyfikacją Techniczną. Powinien być wykonany w ustalonych jednostkach z wycenionym przedmiarem robót. Obmiaru robót dokonuje bezpośrednio Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej trzy dni przed tym terminem. Inspektor Nadzoru ma prawo i powinien uczestniczyć w czynnościach obmiaru a wyniki obmiaru muszą być wpisane do Księgi Obmiarów przez Wykonawcę i poświadczone podpisem przez Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w Przedmiarze lub w Dokumentacji czy Specyfikacji Technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich niezbędnych robót. Błędne dane muszą być poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w O.S.T. „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe,

8.2.1. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w O.S.T. „Wymagania ogólne”:

- dziennik budowy,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i przewodowania,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- pomiary natężenia oświetlenia,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń,
- projektową dokumentację powykonawczą.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

9. Podstawa płatności

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

1. Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę, za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót, podana w ofercie Wykonawczej, zaakceptowana przez Zleceniodawcę i potwierdzona w Kontrakcie.

2. Dla pozycji Kosztorysowych, wycenionych ryczałtowo, podstawą płatności jest kwota podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

3. Cena jednostkowa robocizny lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej powinna uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania, składające się na wykonanie danej roboty, zgodnie z rozwiązaniami Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami norm i Specyfikacji Technicznej.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m przewodów instalacji elektrycznych lub 1 szt. urządzenia, osprzętu elektrycznego obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie miejsca robót w obiekcie
- dostarczenie materiałów, montaż urządzeń,
- montaż korytek instalacyjnych,
- montaż rur,
- układanie przewodów,
- montaż osprzętu instalacyjnego,
- montaż instalacji połączeń wyrównawczych,
- podłączenie odbiorników,

- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie instalacji elektrycznych z oględzinami i pomiarem,
- sprawdzenie działania instalacji połączeń wyrównawczych, uziemiającej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe
2. PN-EN 60598-02 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe (zestaw norm)
3. PN-EN 60598-1:2001/A12:2003 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A12)
4. PN-EN 12464-1:2003 Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń
5. PN-EN 12665:2003 Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia
6. PN-EN 1838:2002 Oświetlenie awaryjne
7. PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
8. PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
9. PN-EN 60439-1...5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.(zbiór norm)
10. PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A
11. PN-IEC 884-1,2,3:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego.
12. PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne
13. PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1)
14. PN-IEC 1084-1+A1 Systemy listew kablowych do instalacji elektrycznych
15. PN-EN 10142:2003 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
16. PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi
17. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody
18. PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
19. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

- 20. PN-EN 60664-1:2003(U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia
- 21. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
- 22. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- 23. PN-84/O-79101 Opakowania transportowe. Odporność na uszkodzenia mechaniczne opakowań o masie zawartości powyżej 150 kg. Wymagania i badania

26. Norma PN-IEC 60364

- a. PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- b. PN-IEC 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- c. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- d. PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- e. PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- f. PN-IEC 60364-4-442 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.
- g. PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- h. PN-IEC 60364-4-444 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- i. PN-IEC 60364-4-45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- j. PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- k. PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- l. PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

- m. PN-IEC 60364-4-481 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.
- n. PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- o. PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- p. PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Oprzewodowanie.
- q. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- r. PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- s. PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- t. PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- u. PN-IEC 60364-5-548 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
- v. PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- w. PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- x. PN-IEC 60364-7-701 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- y. Pr PN-IEC 60364-7-710 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia medyczne.(PROJEKT NORMY)

10.2. Inne dokumenty

- ☐ 1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami)
- ☐ Dz.U.Nr 75,poz.690.2002 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- 2. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
- 3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż

- ☐ Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. nr 80 z 1999r., poz. 912).

Uwaga: *Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące Normy i uregulowania.*