

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO-MONTAŻOWYCH

ROBOTY W ZAKRESIE SIECI I INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

SST/E

OBIEKT: budynek po dawnym hotelu „Suwalszczyzna”

ADRES: ul: Noniewicza 71A, 16-400 Suwałki

ZAKRES ROBÓT: Remont części pomieszczeń I i II piętra – na potrzeby Miasta Suwałki

INWESTOR: Miasto Suwałki
ul: Mickiewicza 1, 16-400 Suwałki

OPRACOWAŁ: Ryszard Mikołajczyk

Suwałki, luty 2013 r.

SPIS TREŚCI:

- 1. WSTĘP**
- 2. MATERIAŁY**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST/E

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST/E), są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych elektrycznych wewnętrznych, remontowanej części pomieszczeń parteru, I i II piętra budynku przy ulicy Noniewicza 71A, na potrzeby Miasta Suwałki.

1.2. Zakres stosowania SST/E

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna SST/E, jest dokumentem przetargowym i kontraktowym, przy zlecaniu oraz realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Stanowi ona zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych, dotyczących procesu realizacji, kontroli i jakości robót. Warunkują one uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych w.w. budowli.

1.3. Zakres robót objętych SST/E

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, dotyczą zasad prowadzenia robót, związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i obejmują one swoim zakresem:

- montaż nowej, kompletnej rozdzielnicy elektrycznej, natynkowej (istniejący system TN-C) w pomieszczeniu serwerowni wraz z instalacją nowej wewnętrznej linii zasilającej;
- częściową modernizację istniejącej instalacji oświetleniowej w pomieszczeniach biurowych, socjalnych, technicznych oraz na korytarzach i schodach, wraz z częściową wymianą opraw oświetleniowych oraz usprawnieniem istniejących obwodów i opraw w pomieszczeniach WC, z wymianą źródeł światła włącznie;
- częściową modernizację istniejącej instalacji gniazd wtykowych 230V ogólnego przeznaczenia, w pomieszczeniach biurowych, socjalnych, WC i na korytarzach;
- częściową modernizację oświetlenia awaryjnego oraz montaż nowych opraw awaryjnych;
- instalację oświetlenia ewakuacyjnego wraz z montażem nowych opraw ewakuacyjnych i piktogramów;
- instalację przeciwpożarową odcinającą główne zasilanie elektryczne;
- instalację dedykowaną gniazd wtykowych 230V komputerowych;
- instalację sieciową gniazd komputerowych;
- instalację linii kablowej telefonicznej;
- instalację antenową;
- instalację alarmową.

Wszystkie w.w. instalacje mają być realizowane w systemie natynkowym, z zastosowaniem korytek i kanałów instalacyjnych, wraz z wykonaniem przebiegów przez ściany i stropy.

Oprócz zakresu realizacji powyższych instalacji elektrycznych, należy także wykonać oraz dostarczyć (pomiary i protokoły):

- opisy zmodernizowanych obwodów oświetleniowych pomieszczeń biurowych, socjalnych, technicznych i WC (opisy wykonać na wewnętrznych płaszczyznach drzwiczek metalowych, istniejących rozdzielnic elektrycznych, zlokalizowanych na poszczególnych kondygnacjach),
- opisy zmodernizowanych obwodów oświetleniowych awaryjnych i ewakuacyjnych na korytarzach i schodach parteru oraz I i II piętra (opisy wykonać na wewnętrznych płaszczyznach drzwiczek metalowych, istniejących rozdzielnic elektrycznych, zlokalizowanych na poszczególnych kondygnacjach),

- opisy zmodernizowanych obwodów gniazd wtykowych 230V w remontowanych pomieszczeniach biurowych, socjalnych, technicznych i WC (opisy wykonać na wewnętrznych płaszczyznach drzwiczek metalowych, istniejących rozdzielnic elektrycznych, zlokalizowanych na poszczególnych kondygnacjach),
- opisy (numerację) wszystkich nowych obwodów dedykowanych, zasilających gniazda wtykowe 230V komputerowe DATA [na obydwu końcach każdego obwodu: przy gnieździe (w danym pokoju biurowym) i przy szafie teleinformatycznej (w serwerowni)],
- opisy (numerację) wszystkich nowych obwodów sieciowych, gniazd komputerowych RJ-45 podwójnych [na obydwu końcach każdego obwodu: przy gnieździe (w danym pokoju biurowym) i przy szafie teleinformatycznej (w serwerowni)],
- testy okablowania każdego gniazda RJ-45,
- mapę prawidłowości połączeń [Wire map],
- długość segmentu [Length],
- czas propagacji [Propagation delay],
- różnicę opóźnień pomiędzy poszczególnymi parami [Delay skew],
- rezystancję [Resistance],
- impedancję [Impedance],
- tłumienie [Attenuation],
- NEXT.

1.4. Określenia podstawowe

1. **Aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę.
2. **Bruzda instalacyjna** – zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów.
3. **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.
4. **Deklaracja zgodności** - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa, są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.
5. **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych, w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.
6. **Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, w trakcie realizacji robót (budowy).
7. **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.
8. **Główna szyna uziemiająca** – szyna przeznaczona do przyłączenia do uziomu przewodów ochronnych, ochronnych tym przewodów ochronnych, ochronnych tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują,
9. **Instalacja elektryczna** (w obiekcie budowlanym) – zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony dla określonych celów.
10. **Inżynier** - Inspektor Nadzoru wyznaczony przez Inwestora.
11. **Kabel** – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

12. **Kierownik Budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
13. **Księga Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera 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.
14. **Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie od punktu zasilającego do odbiornika, służąca do przesyłania energii elektrycznej.
15. **Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.
16. **Obwód instalacji elektrycznej** – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przeciążeniami wspólnym zabezpieczeniem,
17. **Obwód odbiorczy** – obwód, do którego przyłączone są bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazdka wtyczkowe,
18. **Odbiór instalacji** - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne i teletechniczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji.
19. **Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego, wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do montażu i połączenia z instalacją elektryczną.
20. **Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
21. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
22. **Przewód ochronny PE** – przewód (lub żyła przewodu) przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części: dostępnej części przewodzącej, obcej przewodzącej, głównej szyny uziemiającej, uziomu, uziemionego punktu neutralnego punktu zasilania,
23. **Przewód neutralny N** – przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieciowego i mogący służyć do przesyłania energii elektrycznej,
24. **Przewód ochronno-neutralny PEN** – przewód spełniający jednocześnie wspólną funkcję obydwu w.w. przewodów PE i N.
25. **Rura osłonowa** – przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych
26. **Rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, wskazującej lokalizację lub charakterystykę sieci elektrycznej, zespół wymagań technicznych, które muszą być spełnione, celem osiągnięcia odpowiednich standardów wykonania robót budowlanych.
27. **Uziom** – przedmiot lub zespół przedmiotów, umieszczonych w gruncie i ponad nim, tworzący przewodzące metaliczne połączenie z tym gruntem,
28. **Wewnętrzna linia zasilająca** - obwód elektryczny zasilający rozdzielnicę elektryczną,
29. **Złącze** – punkt rozdziału, z którego energia elektryczna jest dostarczana do instalacji elektrycznej odbiorczej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót, jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność ze specyfikacją i ogólnie stosowaną sztuką budowlaną, a także z poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego – zgodnie z ustawą Prawo Budowlane.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót, wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, przepisy ochrony przeciwpożarowej oraz przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca odpowiada za ochronę robót i za wszelkie materiały oraz urządzenia używane do robót, od daty rozpoczęcia, do daty zakończenia wszystkich prac.

1.5.1. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji

Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa zaproponowane przez Wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione, w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.

Decyzje o zmianach wprowadzonych podczas wykonywania robót elektrycznych, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem Inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne – potwierdzone również przez autora projektu.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej, nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeśli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w specyfikacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej wykonanej instalacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub przeoczeń zaistniałych w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

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. Także inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

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 Inżyniera dopuszczone do wbudowania.

Nie później niż 3-tygodnie przed każdym zakupem materiałów, Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inżynierowi próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość. Z chwilą zatwierdzenia, Wykonawca robót elektrycznych powinien podać Inżynierowi terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

Marka materiałów określona w dokumentacji przetargowej, będzie wymagana w wykazie cen. Jednak Wykonawca robót elektrycznych, może zaproponować materiały innej marki, posiadające te same charakterystyki. Ale taka propozycja wymaga zatwierdzenia przez Inżyniera.

Wykonawca robót elektrycznych jest odpowiedzialny za prowadzenie robót elektrycznych zgodnie z warunkami umowy.

2.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania:

- oznaczenie zgodności z wymaganiami PN,
- znak jakości wyrobu Q,

- znak CE,
- znak bezpieczeństwa B – gdy to wymagane,
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione laboratorium, a także spełnienie określonych w SST/E wymagań. Ewentualną decyzję o ich zabudowaniu podejmie Inżynier.

2.3. Materiały do budowy instalacji elektrycznych i teletechnicznych

2.3.1. Przewody

Należy stosować przewody miedziane z żyłą ochronną i w izolacji z tworzyw sztucznych – przeznaczone do układania na stałe. Do budowy instalacji, należy stosować przewody odpowiednich typów i przekrojów poprzecznych, zgodnie z obowiązującymi normami dla tego typu robót.

Do budowy instalacji teletechnicznych, zastosować również przewody odpowiednich rodzajów i przekrojów, zgodne z ogólnie stosowanymi kabelkami przy tego typu instalacjach. Wszystkie przewody elektryczne izolowane oraz kabelkowe, muszą mieć izolację na 750 V, powinny być oznakowane przez producenta, posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj.

- przewód neutralny N – kolor niebieski
- przewód ochronny PE – kolor żółtozielony
- przewody fazowe L1, L2, L3 – odpowiednio kolor szary, brązowy, czarny.

2.3.2. Rozdzielnica

Rozdzielnica powinna być wyposażona w szyny zatrzaskowe T 35, listwy przyłączeniowe N i PE, klasy ochronności 2, przystosowane do zainstalowania aparatury wszystkich producentów.

Rozdzielnica w wykonaniu warsztatowym, powinna być zamontowana jako natynkowa.

2.3.3. Osprzęt

Zastosować osprzęt (gniazda, wyłączniki i t.p.) najlepiej jednego producenta, posiadający certyfikat "B".

2.3.4. Korytka i kanały instalacyjne

Zastosować korytka i kanały instalacyjne z atestem niepalności, o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową. Korytka i kanały instalacyjne z tworzyw sztucznych w odcinkach, powinny być proste, bez widocznych uszkodzeń, zgnieceń i zniekształceń.

Przechowywać je należy w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze od -5 do + 25 stopni C, w wiązkach, z dala od urządzeń grzewczych.

2.3.5. Oprawy oświetleniowe

Zastosować oprawy oświetleniowe zgodne z opisem podanym w dokumentacji projektowej. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5 stopni C, oraz wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100[19].

2.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z wymaganymi certyfikatami, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestami, aprobatami technicznymi lub deklaracjami zgodności. Materiały dostarczone na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta, należy przeprowadzić szczegółowe oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad materiałów lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Inżyniera robót.

Materiały nie spełniające powyższych wymagań, nie mogą być użyte do wbudowania.

Wykonawca zadba, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu ich zamontowania na stałe, były zabezpieczone przed kradzieżą, uszkodzeniem lub zanieczyszczeniem oraz żeby zachowały swą jakość i właściwości konieczne do prowadzenia robót, a także żeby były dostępne, do ewentualnego skontrolowania przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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, osprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę, powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu, powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST/E i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do wykonania instalacji

Wykonawca powinien korzystać z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość realizacji robót. Przewiduje się zastosowanie samochodu dostawczego i elektronarzędzi.

3.3. Przyrządy do Badań i Pomiarów

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy, muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania

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.

Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, SST/E i wskazaniami Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

4.2. Środki transportu

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robot elektrycznych.

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

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robot zgodnie z umową oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST/E, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie elementów robót zgodnie z dokumentacją projektową. Następstwa jakiegokolwiek błędu, spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i określeniu robót, zostaną – jeśli wymagać tego będzie Inżynier – poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

5.2. Instalacje elektryczne. Wymagania ogólne

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych, muszą być dostosowane do istniejącego układu sieci TN-C i mają po wykonaniu umożliwiać ciągłą pracę instalacji na napięciu znamionowym 400/230 V o częstotliwości 50 Hz.

Złącza instalacji elektrycznej budynku, muszą umożliwiać odłączenie instalacji od sieci zasilających i być usytuowane w miejscu dostępnym dla dozoru i obsługi oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, wpływami atmosferycznymi, a także ingerencją osób niepowołanych.

Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny PE i neutralny N. Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej, należy stosować zerowanie. Parametry wyłączników nadmiarowych (czas wyłączania i wielkość znamionowego prądu wyłączającego) określają obowiązujące normy.

W obwodach odbiorczych instalacji elektrycznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe, o prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników i wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć, o odpowiedniej charakterystyce czasowo-prądowej:

- typu B dla zabezpieczenia obwodów instalacyjnych,
- typu C dla wewnętrznych linii zasilających.

W instalacjach elektrycznych stosować połączenia wyrównawcze, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku.

Stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, poziomych i pionowych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

Przewody i kable elektryczne, należy prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę, bez potrzeby naruszania konstrukcji budynku.

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

Wskazane jest wykorzystanie zbrojeń fundamentowych jako uziomów.

Należy stosować urządzenia elektryczne, sprzęt i osprzęt o odpowiednich stopniach ochrony IP, szczególnie w warunkach zwiększonego zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym.

5.3. Roboty montażowe – układanie przewodów

5.3.1. Układanie przewodów na tynku

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- wytrasowanie linii i przygotowanie podłoża,
- przebicie przez ściany i stropy, montaż przepustów rurowych,
- zamocowanie korytek i kanałów instalacyjnych do podłoża,
- rozwinięcie przewodu kabelkowego,
- sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji,
- odmierzenie i cięcie przewodów,
- układanie przewodów w korytkach i kanałach instalacyjnych wraz z mocowaniem,
- wprowadzenie końców przewodów do gniazd, opraw lub rozdzielnic,
- sprawdzenie obwodów induktorem.

5.3.2. Wymagania dodatkowe dotyczące robót

Każde przejście przewodów przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową.

Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla:

- obwodów oświetleniowych – 1,5 mm² Cu
- obwodów gniazd wtykowych – 2,5 mm² Cu
- obwodów siłowych – zgodnie z dokumentacją projektową,
- obwodów niskoprądowych – zgodnie z dokumentacją projektową.

5.4. Montaż rozdzielnic elektrycznej

Rozdzielcę elektryczną należy wykonać zgodnie z zaleceniami Inżyniera. Stopień ochrony minimum IP 44.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- przygotowanie podłoża pod zabudowę rozdzielnic,
- montaż rozdzielnic na gotowym podłożu,
- wy poziomowanie i skręcenie elementów ze sobą,
- prefabrykacja rozdzielnic- wprowadzenie przewodów i kabli do rozdzielnic,
- podłączenie końcówek kabli zasilających i odpływowych do aparatów i urządzeń,
- podłączenie przewodu uziemiającego,
- sprawdzenie wszystkich połączeń i dokręcenie śrub,
- sprawdzenie podłączonych obwodów.

Przy wszystkich tablicach rozdzielczych powinien być umieszczony schemat ideowy połączeń z opisem aparatury, wielkości nastaw aparatów i prądów znamionowych wkładek bezpiecznikowych. Schematy i opisy, należy zabezpieczyć przed kurzem i wilgocią przez laminowanie.

5.5. Montaż opraw oświetleniowych

Wszystkie oprawy oświetleniowe montować w miejscach wyznaczonych na planach w dokumentacji projektowej i w uzgodnieniu z Inżynierem.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- wytrasowanie miejsca zamontowania oprawy,
- przygotowanie podłoża do zamontowania oprawy,
- rozpakowanie oprawy,
- oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających,
- montaż oprawy,
- podłączenie do oprawy zarobionych końców przewodów,
- zamontowanie źródeł światła,
- sprawdzenie poprawności montażu oprawy przed zamknięciem obudowy,
- sprawdzenie świecenia oprawy,
- złożenie i zamknięcie obudowy (klosza, rastra i .p.).

5.6. Montaż osprzętu

Typ osprzętu zgodny i miejsca jego montażu powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Łączniki umieszczać na wys. 1,4 m od podłogi. Gniazda wtyczkowe w pokojach i na korytarzach montować na wysokości 30 cm od podłogi, a w WC 1,2 m od posadzki. Przed wykonaniem podłączeń łączników i gniazd, należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania.

5.7. Badania i pomiary

Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonania oceny ich wyników, muszą być sporządzone protokoły.

Badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba. 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 protokole z badań i pomiarów.

Badania i pomiary obejmują:

- sprawdzenie ciągłości żył przewodów,
- sprawdzenie poprawności połączeń,
- sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listą adresową,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów i kabli,
- pomiar rezystancji pętli zwarcia,
- pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych,
- pomiar skuteczności zerowania
- badanie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych, towarzyszących instalacjom oświetleniowym i siłowym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie oświetlenia zewnętrznego terenu.

Do obowiązku Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST/E oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie, w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST/E.

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

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

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera założonej jakości.

Właściwe badania odbiorcze, powinny być poprzedzone szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzenia zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi, sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów i działania aparatów i układów oraz usunięciem usterek.

6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST/E, zostaną przez Inżyniera odrzucone.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST/E, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót. Obmiar robót zanikających w czasie ich wykonywania i obmiar robót podlegających zakryciu, przeprowadza się przed ich zakryciem.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- dla przewodów i kabli jest metr,
- dla tablic rozdzielczych i urządzeń – kpl,

- dla oprav oświetleniowych – kpl,
- dla pozostałych elementów – sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST/E i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania wykazały pozytywne wyniki. Odbiór polega na ocenie rzeczywistego wykonania robót, w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, podlegają roboty przygotowawcze i montażowe: rurek i przewodów, osprzętu, oprav, instalacji odgromowej i uziemień.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w dokumentach przetargowych wystawionych przez Wykonawcę i w umowie spisanej pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Podstawą płatności, jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo, podstawą płatności jest wartość podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST/E i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót obejmować będą:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie i zysk,
- podatek obliczony zgodnie z obowiązującymi przepisami.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- **PN-IEC 60364-1:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- **PN-IEC 60364-3:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- **PN-IEC 60364-4-41:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- **PN-IEC 60364-4-42:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- **PN-IEC 60364-4-443:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- **PN-IEC 60364-5-51:2000** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- **PN-IEC 60364-5-523:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- **PN-IEC 60364-5-54:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- **PN-IEC 60364-4-47:2001** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- **PN-IEC 60364-5-559:2003** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- **PN-IEC 60364-7-701:1999** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- **PN-76/E-90301** Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- **PN-90/E-01242** Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
- **PN-84/E-02033** Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.
- **PN-86/E-05003/01** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- **PN-IEC 61024-1:2001** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- **N SEP-E-002** Norma SEP. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.