

SST-E.1. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WNĘTRZOWE

**PRZEBUDOWA SERWEROWNI ORAZ BUDOWA HYDRANTU
W URZĘDZIE MIEJSKIM W BARCZEWIE**

LOKALIZACJA: Urząd Miejski w Barczewie
ul. Plac Ratuszowy 1, 11-010 Barczewo;

INWESTOR: Urząd Miejski w Barczewie
ul. Plac Ratuszowy 1, 11-010 Barczewo;

Opracował: Leszek Gosiewski
Upr. bud. nr WAM/0072/POOE/11

Olsztyn, listopad 2017

Spis treści

1. WSTĘP	3
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4 Określenia podstawowe.....	3
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
2. MATERIAŁY	3
2.1 Ogólne wymagania.....	3
2.2 Materiały elektryczne	4
2.2.1 Rozdzielnice nn.....	4
2.2.2 Kable i przewody.....	4
2.2.3 Listwy elektroinstalacyjne.....	4
2.2.4 Osprzęt instalacyjny.....	4
2.2.5 Oprawy oświetleniowe	5
3. SPRZĘT	5
3.1 Ogólne wymagania.....	5
4. TRANSPORT	6
4.1 Ogólne wymagania.....	6
4.2 Środki transportu.....	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.....	6
5.2 Montaż rozdzielnic nn.....	7
5.3 Montaż rur osłonowych, kabli i przewodów.....	7
5.4 Przygotowanie końcówek żył przewodów, wykonanie połączeń elektrycznych przewodów oraz przyłączenia do aparatów i urządzeń.....	7
5.5 Montaż listew elektroinstalacyjnych	8
5.6 Montaż osprzętu instalacyjnego.....	8
5.7 Montaż opraw.....	8
5.8 Montaż instalacji połączeń wyrównawczych	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót	9
6.2 Badania przed przystąpieniem do robót	9
6.3 Badania w trakcie wykonywania robót	9
6.4 Badania po wykonaniu robót.....	9
6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.....	10
7. OBMIAR ROBÓT	10
7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.....	10
7.2 Jednostka obmiarowa	10
7.3 Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu	11
8. ODBIÓR ROBÓT	11
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	11
8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	11
8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót	11
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	12
9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	12
9.2 Cena jednostki obmiarowej	13
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	13
10.1 Normy.....	13
10.2 Inne dokumenty.....	16

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej części Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji elektrycznych w ramach „Przebudowy serwerowni oraz budowa hydrantu w Urzędzie Miejskim w Barczewie”. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót koniecznych w ramach realizacji przedmiotowego zadania.

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 Inwestorem, Użytkownikiem i Jednostką Projektową.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót, o których mowa w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania robót (o których mowa w punkcie 1.1) związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych.

CPV: 45315600-4 – Instalacje niskiego napięcia

CPV: 45311100-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

CPV: 31214500-4 – Elektryczne tablice rozdzielcze

CPV: 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV: 31518200-2 – Oświetlenie awaryjne

SCPV: 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami, z określeniami podanymi STO.00.00 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 i Specyfikacją Techniczną. Sposób prowadzenia robót powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami bhp, przepisami szczegółowymi, normami i zasadami wiedzy technicznej. Ogólne wymagania podano w STO.00.00 pkt. 1.0. „Część ogólna”.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STO.00.00. pkt. 2.0 „Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych” oraz w Dokumentacji Projektowej. 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

2.2.1 Rozdzielnice nn

Rozdzielnice odbiorcze niskiego napięcia według PN-EN 60439-1-5. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnica powinna 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 modułowe powinny być wyposażone w szyny TH35, zaciski N i PE oraz przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Rozdzielnice powinny być wykonane w I lub II klasie ochronności. 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.

Rozdzielnica RGaw

Rozdzielnica wnekowa 2x12 z drzwiczkami izolacyjnymi w kolorze białym, do zabudowy aparatury modułowej, wyposażona w aparaturę modułową. Obudowa metalowa o wymiarach 1900 x 575 x 213 mm, stopniach ochrony IP43/IK08 i klasie ochronności I.

2.2.2 Kable i przewody

Do wykonania instalacji elektrycznych zgodnie z projektem przewidziano zastosowanie kabli i przewodów wymienionych poniżej:

- YKYżo 0,6/1kV,
- YDY, YDYżo(p) 450/750V, YLYżo 0,6/1kV
- LgY(żo) 450/750V.

Przy wykonywaniu tras prowadzenia kabli i przewodów podtynkowo należy stosować rury ochronne spełniające normę PN-EN 50085-1:2001. Rury muszą być wykonane z materiału nierozprzestrzeniającego płomienia, odpornego na średnie naprężenia mechaniczne.

2.2.3 Listwy elektroinstalacyjne

Przy wykonywaniu tras prowadzenia kabli i przewodów zaleca się stosowanie listw kablowych z twardego PCW. Listwy powinny być dostosowane do ilości i ciężaru przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

2.2.4 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 SST-E 10.1. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację oraz zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w styki ochronne. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V, 24V, 12V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

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

- iskrzeniem.

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

- podtynkowy
- natynkowy

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

2.2.5 Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 60598-02 oraz wskazanych norm w punkcie 10.1. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie ochronności powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie ochronności. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

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

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

Oprawy należy wyposażyć w osprzęt dostosowany do źródła światła, elementy optyczne i zapewnić ochronę przeciwolśnieniową. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż - 5° C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80 %, w fabrycznych opakowaniach. W dokumentacji projektowej podano typy oprawy oświetleniowych dostosowanych do charakteru pomieszczenia i czynności w nim wykonywanych. Poniżej przedstawiono podstawowe parametry jakie powinny spełniać oprawy oświetleniowe:

A	Oprawa nastrojowa, obudowa blacha malowana, źródło światła świetlówki T5 4x14W, raster paraboliczny PPAR-P, stopień ochrony IP20, 600x600
EW1	Oprawa awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego ze znakiem ewakuacyjnym (bezpieczeństwa), z opcją doświetlania powierzchni pod oprawą, montaż natynkowy (naścienny), obudowa poliwęglan, szyba plexi, IP44/kl. II, źródło światła LED 3W, autonomiczna z modułem awaryjnym i funkcją autotestu, czas pracy w trybie bateryjnym 1h, awaryjno-sieciowa

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji STO.00.00. pkt. 3.0 „Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych”. Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość wykonania robót.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji STO.00.00. pkt. 4.0 „Wymagania dotyczące środków transportowych”. 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 powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego 0,9t.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STO.00.00. pkt. 5.0 „Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych”. Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna. Przy wykonywaniu robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie BHP. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość **zastosowanych materiałów i wykonywanych robót**. Montaż instalacji musi być przeprowadzony przez personel Wykonawcy posiadający niezbędne uprawnienia potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. (Dz. U. Nr 89, poz.828). Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją, a innymi instalacjami niefektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu. 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. 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 prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. 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 przetężeniowego. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone. W przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa, gdy zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia.

5.2 Montaż rozdzielnic nn

Wykonawca zobowiązany jest do rozdzielnic wraz ze wszystkimi aparatami i zabezpieczeniami podanymi w Projekcie. Rozdzielnicę należy zamontować w sposób trwały, w miejscu wskazanym w projekcie.

5.3 Montaż rur osłonowych, kabli i przewodów

Średnica rur powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Rury należy układać we wcześniej wykonanych bruzdach lub natynkowo zgodnie z Projektem. Montaż odbywa się bez złąbek, rury należy ciąć na odcinki wystarczające do połączenia sąsiednich puszek lub innego osprzętu. Łuki wykonywać poprzez wyginanie rur w trakcie ich układania.

- w trakcie wyginania rur o średnicy znamionowej 18 mm należy zachować promień łuku minimum 19 cm
- przy wyginaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury
- zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami/kablami

Po ułożeniu rur ochronnych pod tynkiem należy dokonać zaprawiania bruzd.

Przewody należy wciągać do uprzednio ułożonych rur ochronnych, o których mowa powyżej. W celu łatwiejszego wciągania przewodów do rur ochronnych należy uprzednio wciągnąć drut stalowy o średnicy 1,0 mm. W przypadku, gdy wciąganie przewodów nie sprawia większych problemów, wciąganie stalowego drutu prowadzącego nie jest konieczne.

- przewody muszą być ułożone swobodnie, tak aby uniemożliwić powstanie dodatkowych naprężeń i naciągów
- przewody na zakończeniach muszą mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń
- przewód ochronny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe

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. Przejścia/przepusty przewodów i rur przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić pianą ogniochronną zgodnie z DTR Producenta. Każde przejście/przepust oznakować tabliczką znamionową informująca o klasie odporności zastosowanego produktu, aprobacie technicznej, certyfikacji zgodności, itp.

5.4 Przygotowanie końcówek żył przewodów, wykonanie połączeń elektrycznych przewodów oraz przyłączenia do aparatów i urządzeń

Podstawowe wymagania:

- Powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone
- Powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją
- W instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym

- W przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych
- Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie
- Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzenia mechanicznego
- Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie do jakich zacisk jest przystosowany

Żyły jednodrutowe powinny mieć zakończenia:

- Proste, niewymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych
- Oczkowe, dla przewodów podłączonych pod śrubę lub wkręt i oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 0,5 mm od średnicy gwintu z końcówką

Żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia:

- Proste, niewymagające obróbki
- Po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przygotowanych zacisków zapewniających obciśnięcie żyły i niepowodujące uszkodzenia struktury zakończenia żyły, z końcówką, z tulejką (końcówką rurową) umocowaną przez zaprasowanie

5.5 Montaż listew elektroinstalacyjnych

Montażu listew elektroinstalacyjnych wykonać w oparciu o pkt. 2.2.7 niniejszej specyfikacji i dokumentację projektową. Listwy należy mocować wkrętami do kołków plastikowych. Przebieg tras listew kablowych powinien być skoordynowany z instalacjami teletechnicznymi i innymi instalacjami. Przejścia/przepusty przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić pianą ogniochronną zgodnie z DTR Producenta. Każde przejście/przepust oznakować tabliczką znamionową informująca o klasie odporności zastosowanego produktu, aprobatie technicznej, certyfikacji zgodności, itp.

5.6 Montaż osprzętu instalacyjnego

Przed montażem wyciąć w puszkach otwory o średnicy dostosowanej do przewodów i/lub rur ochronnych. Puszki instalowane podtynkowo powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich wieko zrównane było z tynkiem. Łączniki oświetlenia montować na wysokości 1,4 m w porozumieniu z Inwestorem i Użytkownikiem obiektu. Gniazda zasilające montować w miejscach określonych w Projekcie. Gniazda zasilające 230V montować tak, aby styk ochronny PE znajdował się u góry (patrząc od przodu). Przewód fazowy L należy podłączyć do lewego zacisku gniazda. Łączniki oświetlenia montować tak, aby załączenie oświetlenia następowało po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego.

5.7 Montaż opraw

Oprawy należy zamontować w miejscach wskazanych w projekcie. Sposób montażu opraw powinien zapewnić późniejszy dostęp personelowi w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw. Oprawy wykorzystywane do awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinny mieć moduły awaryjne z bateriami o czasie pracy w trybie awaryjnym co najmniej 1 godz. oraz muszą posiadać stosowny certyfikat CNBOP, dopuszczający je do stosowania jako oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Oprawy należy montować stosując się do zaleceń zawartych w fabrycznych instrukcjach montażu.

5.8 Montaż instalacji połączeń wyrównawczych

Szafy sieci strukturalnej należy podłączyć do instalacji wyrównawczej przewodem LgY6.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji STO.00.00. pkt. 6.0 „Kontrola, badania oraz odbiór wyrobów i robót budowlanych”. Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. 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 Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po sprawdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3 Badania w trakcie wykonywania robót

Kontrola jakości wykonania robót powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów;
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.);
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła;
- próbę działania.

6.4 Badania po wykonaniu robót

Badania po wykonaniu robót przeprowadzić min. zgodnie normą: PN-HD 60364-6:2008. Sprawdzenie (pomiar) powinny obejmować:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej;
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i działania zabezpieczeń oraz środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym;
- badania wyłączników różnicowoprądowych (czas wyłączenia i różnicowe prądy zadziałania);
- ciągłość przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;

- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- pomiary natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach;
- pomiary spadku napięcia;
- próbę biegunowości;
- 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.

6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w specyfikacji STO.00.00. pkt. 7 „Wymagania dotyczące przedmiaru i 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 obmierzanych 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 Projektowej czy Specyfikacji Technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich niezbędnych robót. Błędne dane muszą być poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót na podstawie pomiarów w terenie jest:

- kg – montaż rozdzielnic
- kpl. – podłączenie instalacji zasil. i odbiorczej
- kpl. – uszczelnianie przejść przez ściany i stropy
- kpl. – montaż opraw sieciowych i awaryjno-sieciowych
- szt. – montaż osprzętu modułowego w rozdzielnicach
- otwór – przebijanie otworów w ścianach i stropach
- szt. – mechaniczne wykonanie ślepych otworów i wnęk
- szt. – osadzanie kołków, mocowanie konstrukcji wsporczych
- m³ – przygotowanie ręcznej zaprawy
- m – zaprawianie bruzd, montaż listew, układanie kabli, przewodów, układanie przewodów w listwach
- szt. – przygotowanie podłoża pod osprzęt, montaż łączników, puszek instalacyjnych, instalacyjnych gniazd wtykowych,
- szt. – montaż uchwytów uziemiających

- szt. – montaż końcówek kablowych, podłączenie przewodów pod zaciski
- kpl. – montaż opraw oświetlenia podstawowego,
- pomiar - sprawdzenie i pomiar obwodu elektrycznego nn, obwód 1-fazowy,
- pomiar - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, pomiar impedancji pętli zwarciowej,
- próba - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, działanie wyłącznika różnicowoprądowego,
- kpl. - badanie obwodów instalacji elektrycznej o napięciu do 1 kV, pomiary natężenia oświetlenia - oświetlenie podstawowe, oświetlenie awaryjne.

7.3 Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu

Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Do robót zanikających i podlegających zakryciu zaliczamy:

- układanie kabli i przewodów pod tynkiem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące Odbioru Robót podano w specyfikacji STO.00.00. pkt. 8 „Odbiór robót budowlanych”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki - pozytywne.

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

1. Zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi normami oraz wiedzą techniczną.
2. Jakości wykonania robót.
3. Skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
4. Protokołów z pomiarów rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, badań ciągłości przewodów ochronnych i natężenia oświetlenia.

Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Instalacja połączeń wyrównawczych układana pt.
- Instalacja oświetleniowa, gniazd wtyczkowych, zasilające układane pt.

8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w ogólnej specyfikacji technicznej STO.00.00. pkt. 8.9 „Dokumenty do odbioru obiektu budowlanego”:

- dziennik budowy,
- dokumentację powykonawczą,
- protokoły z oględzin stanu sprawności poł. sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty urządzeń i wyrobów,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń,

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

Ogólne wymagania dotyczące Podstawy Płatności podano w specyfikacji STO.00.00. pkt. 9.0 „Rozliczenie robót”.

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.

Wycena robót powinna zawierać wszelkie roboty niezbędne do wykonania całego zadania (w tym również roboty tymczasowe, pomocnicze, przygotowawcze) tj. takie, których wykonanie jest niezbędne lub też wynika z technologii wykonania prac zgodnie z oczekiwanym efektem rzeczowym, a także wszystkie roboty w tym również roboty dodatkowe niewyszczególnione w dokumentacji technicznej, niezbędne do wykonania roboty podstawowej.

Składane oferty cenowe powinny opierać się o indywidualną weryfikację rozwiązań projektowych ujmując niewyszczególnione roboty w kosztach ogólnych.

Wyceny prac podstawowych mają zawierać w sobie wszelkie prace tymczasowe i towarzyszące, a więc m.in.:

- organizacja placu budowy
- zabezpieczenie placu budowy
- ochrona, zabezpieczenie ppoż.
- ochrona i zabezpieczenie elementów istniejących (budyneków, obiektów budowlanych, infrastruktury technicznej)
- prace porządkowe
- wywóz śmieci i gruzu wraz z utylizacją
- prace pomiarowe
- montaż oraz demontaż rusztowań
- inne prace tymczasowe.

Przed zamówieniem materiału, sprzętu czy też elementów prefabrykowanych, a także przed wykonaniem robót Wykonawca jest zobowiązany (na własny koszt) do weryfikacji rozwiązań projektowych w naturze wraz z przeprowadzeniem niezbędnych pomiarów, odkrywek czy też badań. W razie potrzeby Wykonawca opracuje propozycję rozwiązań zastępczych i przedstawi je do akceptacji oraz uzyska pozytywne uzgodnienie Użytkownika, Inwestora oraz Projektanta.

Wszystkie te koszty (m. in. robót podstawowych, tymczasowych, dodatkowych, weryfikacji rozwiązań projektowych, pomiarów, odkrywek i badań, opracowania rozwiązań zastępczych wraz z uzyskaniem ich

akceptacji itp.) leżą po stronie Wykonawcy. Ewentualne rozbieżności bądź też braki w dokumentacji projektowej należy wyjaśnić na etapie postępowania przetargowego.

Do robót towarzyszących należą m.in.:

- oględziny elementów przeznaczonych do ponownego montażu (przed demontażem) oraz sporządzenie protokołu w przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub też braku możliwości ich ponownego montażu po zakończeniu robót,
- zabezpieczenie istniejących elementów infrastruktury podziemnej, studni, zaworów, ogrodzenia oraz w przypadku konieczności rozbiórka tych elementów oraz ich odtworzenie,
- zabezpieczenie zieleni,
- weryfikacja rozwiązań projektowych oraz ewentualna korekta zestawień, wymiarów bądź też propozycja rozwiązań zastępczych,
- wykonanie ewentualnych odkrywek, badań, pomiarów oraz ocena stanu technicznego elementów zakrytych,
- naprawa elementów zakrytych w przypadku stwierdzenia ich uszkodzeń lub złego stanu technicznego,
- demontaż, zabezpieczenie, naprawa oraz ponowny montaż elementów przewidzianych do zachowania,
- wykonanie koniecznych zabezpieczeń, stemplowań oraz wzmocnień przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych,
- segregowanie, zabezpieczenie, transport, utylizacja odpadów, elementów złomowych oraz nadających się o ponownego montażu,
- pozostałe roboty niezbędne do wykonania robót podstawowych oraz do uzyskania oczekiwanego efektu rzeczowego.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

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

- wyznaczenie miejsca robót w obiekcie,
- dostarczenie materiałów, montaż urządzeń,
- układanie przewodów,
- montaż osprzętu instalacyjnego,
- podłączenie odbiorników,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie instalacji elektrycznych z oględzinami i pomiarem,
- sprawdzenie działania instalacji połączeń wyrównawczych.
- 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-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi
15. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
16. PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
17. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
18. PN-EN 60664-1:2003(U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia.
19. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
20. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
21. PN-84/O-79101 Opakowania transportowe. Odporność na uszkodzenia mechaniczne opakowań o masie zawartości powyżej 150 kg. Wymagania i badania.
22. Norma PN-HD 60364
 - a. PN-HD 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
 - b. PN-HD 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
 - c. PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - d. PN-HD 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
 - e. PN-HD 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
 - f. PN-HD 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-HD 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

- h. PN-HD 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-HD 60364-4-45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- j. PN-HD 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- k. PN-HD 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-HD 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- m. PN-HD 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-HD 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- o. PN-HD 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- p. PN-HD 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Oprzewodowanie.
- q. PN-HD 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- r. PN-HD 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- s. PN-HD 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-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- u. PN-HD 60364-5-548 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
- v. PN-HD 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- w. PN-HD 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- x. PN-HD 60364-7-704 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

10.2 Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami) Dz.U.Nr 75, poz.690.2002
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
3. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
4. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż.
5. 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.*