

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH**

Opracował: Janusz Kopaczewski

1. Wstęp

1.1 Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej w budynku warsztatowo dydaktycznym na podstawie załączonego projektu architektoniczno – budowlanego przebudowywanego budynku warsztatowego oraz garaży Zespołu Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego w Ostrowiu Mazowieckim ul. Lipowa 4

1.2 Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 po uprzedniej adaptacji projektu do lokalnych warunków gruntowych i klimatycznych.

1.3 Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej w budynku warsztatowym.

W zakres tych robót wchodzi:

- Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych
- Instalacja oświetlenia awaryjnego z zastosowaniem indywidualnych inwertorów
- Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej
- Instalacja ochrony przeciwporażeniowej

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

Instalacje elektryczne w budynkach powinny być wykonane tak, aby zapewniały ciągłą dostawę energii elektrycznej o odpowiednich parametrach technicznych, stosownie do potrzeb użytkowników.

Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem powinny być zainstalowane tak, aby zapewniona była niezawodność ich działania, możliwość przeglądów i konserwacji oraz łatwy dostęp do połączeń.

Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie istniało zagrożenie porażenia prądem elektrycznym użytkowników.

Instalacje elektryczne należy wykonać i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były źródłem pożarów w budynku ani nie powodowały rozprzestrzeniania się ognia.

Instalacja powinna zapewnić ochronę środowiska przed skażeniem, emitowaniem niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz oddziaływanie pola elektromagnetycznego

Instalacja elektryczna powinna być tak wykonana, aby nie istniało ryzyko zapalenia materiałów palnych, spowodowane nadmierną temperaturą. Nie powinno zaistnieć ryzyko oparzenia ludzi.

Instalacja w budynku powinna być wykonana tak aby zapewniona była ochrona:

Przeciwporażeniowa

Przed skutkami oddziaływania cieplnego

Przeciwpożarowa

Przed obniżeniem napięcia

Przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi

Należy zapewnić:

- selektywność (wybiórczość) zabezpieczeń
- równomierne obciążenie przewodów fazowych linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorników
- możliwość całkowitej wymiany instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku
- bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami

2. Materiały.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”p.2.

2.1 Materiały do wykonania instalacji elektrycznej.

Wszystkie elementy wyposażenia zastosowane w instalacji elektrycznej powinny spełniać wymagania norm IEC odpowiednich dla wyrobu. Powinny mieć takie parametry techniczne, aby odpowiadały warunkom, w których mają być zastosowane.

Każdy element powinien być oznakowany tak, aby przy sprawdzaniu, badaniu, naprawach lub przy zmianach instalacji była możliwa identyfikacja jego elementów.

Materiały dostarczone na teren budowy powinny mieć świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.

Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych materiałów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu.

Stosowanie materiałów zastępczych wymaga uzyskania zgody projektanta i Inżyniera.

Materiały zaakceptowane przez Inżyniera nie mogą być zmienione bez jego zgody.

2.1.1 Rozdzielnice główne

Rozdzielnice powinny spełniać wymagania PN-E-05160/01 oraz BN-8872-01 jak również wymagania załączonego projektu.

Głównym elementem rozdziału energii dla budynku jest rozdzielnica R1, wykonana jako obudowa naścienna RN-4x18 skąd zasilane są wszystkie odbiorniki. Wykonanie rozdzielnicy IP40 z drzwiami z tworzywa .

2.1.2 Korytka kablowe, kable, przewody.

Przy budowie trasy kablowej z wykorzystaniem korytek kablowych należy stosować następujące elementy wyposażenia:

łączniki proste służące do łączenia korytek układanych w poziomie,
łączniki kątowe służące do zmiany wysokości przebiegu trasy, kąt płaski lewy lub prawy służący do zmiany kierunku trasy,

rozgałęzienie służące do odgałęzienia trasy,
płytki instalacyjne służące do montażu puszek lub oświetlenia awaryjnego,
przegrody służące do rozdzielania układanych obwodów,
uchwyty na śruby umożliwiające montaż różnych urządzeń wzdłuż profilu korytka,
podstawy (wsporniki) umożliwiające montaż korytek w poziomie wzdłuż ścian obiektu budowlanego,

szyny montażowe służące do montażu korytek w pozycji pionowej lub podwieszania ciągu składającego się z więcej niż jednego korytka, zawiesia służące do podwieszania korytek lub ich ciągów.

Kable i przewody

Przewiduje się zastosowanie – zgodnie ze schematem ideowym.

2.1.3 Instalacja oświetlenia.

W pomieszczeniach zastosowano oświetlenie świetlówkowe. Ilość i rozmieszczenie opraw powinna spełnić wymogi normy PN-86/E-02033.

W ramach instalacji przewiduje się oświetlenie ewakuacyjne i kierunkowe dla wskazania dróg ewakuacyjnych z budynku. Zastosowano indywidualne inwertery, zapewniające nieprzerwaną pracę oświetlenia przez 2 godziny po zaniku napięcia.

Typy opraw – zgodnie z dokumentacją projektową Instalację oświetleniową zaprojektowano przewodami kabelkowymi YDY 3x1,5.

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach lokalnie przy użyciu łączników. Zastosowano osprzęt POLO REGINA. (zmiana możliwa po uzgodnieniu z inwestorem)

W pomieszczeniach wilgotnych zastosowano osprzęt hermetyczny z użyciem zestawów uszczelniających. Przewiduje się zastosowanie łączników w hali zgodnie z dokumentacją projektową.

2.1.4 Instalacja gniazd wtyczkowych.

Instalacja gniazd wtyczkowych obejmuje zasilanie gniazd wtyczkowych technologicznych i ogólnego przeznaczenia w poszczególnych pomieszczeniach.

Instalację gniazd wtyczkowych zaprojektowano przewodami kabelkowymi YDY 3x2,5. Zastosowano osprzęt POLO REGINA. (zmiana możliwa po uzgodnieniu z inwestorem)

W pomieszczeniach wilgotnych zastosowano osprzęt hermetyczny z użyciem zestawów uszczelniających.

2.1.5 Instalacje ochronne przed porażeniem.

Instalacja w układzie TN-S lub TT. Od tablicy TG prowadzony jest przewód ochronny PE, od którego odgałęzione są przewody ochronne do poszczególnych odbiorników. Dla skutecznej ochrony zastosowano wyłączniki nadmiarowo prądowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe na obwodach gniazd wtyczkowych.

2.1.6 Instalacja przeciwprzepięciowa.

Dla odbiorów obiektu zastosowano zestaw ochronny zapewniające ograniczenie przepięć do wartości 0,9kV.

2.1.7 Instalacje piorunochronne. (przewiduje się wykonanie, modernizację wg odrębnego opracowania)

2.1.8 Instalacje oddymiania. (przewiduje się wykonanie, wg odrębnego opracowania)

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”p.3.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy użyciu dowolnego typu sprzętu wskazanego przez Inżyniera.

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 materiału.

4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”p.4.

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów.

Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu.

Materiały wymienione powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i nie zapyłonych.

5. Wykonanie robót.

5.1 Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w ST „Wymagania ogólne”p.5.

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

Parametry techniczne wyposażenia nie powinny się pogorszyć podczas montażu.

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z IEC 446:1989. Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być zainstalowane tak, aby zapewniony był bezpieczny i pewny styk.

5.2 Montaż rozdzielnic.

Montaż rozdzielnic przeprowadzić zgodnie z zaleceniami producenta

5.3 Wykonanie instalacji elektrycznych.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu należy przeprowadzić następujące czynności:

- trasowanie,
- układanie rur osłonowych, listew i tym podobnych elementów, w których będą prowadzone przewody,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy (przepusty),
- układanie i łączenie przewodów,
- montaż osprzętu i sprzętu.

Przy doborze elementów tras kablowych należy bezwzględnie przestrzegać postanowień normy PN-IEC 60364-5-523. Montaż tras kablowych należy wykonać zgodnie z Projektem i instrukcją producenta.

Układając przewody pod tynkiem lub w tynku należy bezwzględnie przestrzegać postanowień PN-IEC 60364-5-523. Ułożone przewody i kable w trasach kablowych, na tynku, w kanałach kablowych oraz przy wejściach i wyjściach z puszek oraz rozdzielnic należy oznakować, używając oznaczników adresowych.

Montaż oprzewodowania powinien spełniać podstawowe zasady podane w normie IEC 60364-1 dotyczące przewodów, kabli, ich połączeń, wsporników lub podwieszeń, obudów lub metod ochrony przed wpływami zewnętrznymi.

Sposób wykonania oprzewodowania w zależności od rodzaju przewodu i kabla, miejsca ułożenia powinny spełniać wymagania podane w IEC 60364-5-52:2002.

Elementy oprzewodowania, jak kable, przewody i osprzęt powinny być montowane jedynie w granicach temperatur ustalonych w odpowiednich normach wyrobu lub podanych przez producenta.

Oprzewodowanie powinno być tak zmontowane, aby w wyniku dostępu wody nie mogły wystąpić żadne uszkodzenia. Powłoki i izolacje przewodów instalacji można uznać za zabezpieczone przed dostępem wilgoci jeśli nie są one uszkodzone. Jeśli jednak istnieje możliwość gromadzenia się wody, wilgoci w oprzewodowaniu należy zapewnić jej odprowadzenie.

Oprzewodowanie powinno być tak zmontowane, aby skutki wynikające z przedostania się obcych ciał stałych, zanieczyszczeń były zminimalizowane.

Elementy wykonane z materiałów mogących powodować wzajemne lub indywidualne niszczenie nie powinny się dotykać.

Oprzewodowanie powinno być tak zmontowane aby podczas montażu, użytkowania i konserwacji uszkodzenie powłok i izolacji przewodów i kabli oraz ich końcówek było utrudnione.

Oprzewodowanie należy rozmieszczać pamiętając o tym, aby nie zmniejszyć przez to wytrzymałości konstrukcji budynku i jego bezpieczeństwa pożarowego.

Odległość między kablami (przewodami) i innymi instalacjami nie powinna być mniejsza niż 10cm w świetle.

Rury instalacyjne i kanały przewodowe ułożone w elementach budowlanych powinny być całkowicie zamontowane w każdym obwodzie przed wciągnięciem do nich przewodów lub kabli.

Promienie każdej krzywizny w oprzewodowaniu powinny być takie, aby przewody i kable nie uległy uszkodzeniu.

Jeżeli oprzewodowanie przechodzi przez przegrody budowlane, pozostałe po nich otwory powinny być tak uszczelnione, aby stopień odporności ogniowej danego elementu konstrukcyjnego budynku był taki jak przed penetracją.

5.4 Montaż oświetlenia, gniazd, łączników.

Osprzęt należy mocować, zwracając uwagę na właściwy sposób ustawienia, zapewniający możliwość łatwego demontażu i łatwego dostępu dla obsługi.

Wysokość montażu gniazd wtyczkowych:

Gniazda ogólnego przeznaczenia w pomieszczeniach i na korytarzach – 0,2m

Gniazda ogólnego przeznaczenia przy łącznikach oświetlenia – 1,2m (we wspólnej ramce z łącznikiem oświetlenia)

Gniazda technologiczne – dostosować do urządzeń technologicznych

Trasy instalacji należy prowadzić tak, aby zapewnić:

Łatwy dostęp do obwodów elektrycznych na całej trasie wykonanej instalacji,

Bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami,

Możliwość całkowitej wymiany instalacji i przewodów bez naruszania konstrukcji budynku,

Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,

Mocowanie sprzętu i osprzętu należy mocować zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i wskazaniem producenta.

Gniazda wtyczkowe i łączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. Położenie łączników oświetlenia należy ustalić tak, aby w całym budynku było ono jednakowe.

Mocowanie gniazd wtyczkowych powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.

5.5 Ochrona przed porażeniem.

W budynkach jako środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim należy stosować:

Izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa)

Obudowy (osłony)

Wyłączniki ochronne różnicoprądowe

W budynkach jako środki ochrony przed dotykiem pośrednim należy stosować:

Samoczynne wyłączenie zasilania

Części czynne powinny być całkowicie pokryte izolacją, która może być usunięta tylko przez jej zniszczenie.

5.6 Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa. (osobne opracowanie)

Jako elementy przewodzące urządzenia piorunochronnego zostaną wykorzystane elementy pokrycia dachu i ścian bocznych budynku hali. Należy pamiętać, aby w trakcie wykonywania dachu i pokrycia ścian należy sprawdzić ciągłość metaliczną połączeń poszczególnych płyt.

Należy zastosować uziom fundamentowy tylko, że w trakcie prac fundamentowych należy sprawdzić poprawność wykonania wypustów od zbrojenia fundamentu i dokonać pomiaru rezystancji uziomu.

Uziomy należy układać zgodnie z PN-IEC 61024-1 i Projektem.

Uziomy należy układać na dnie rowów kablowych. Ułożone uziomy należy przykryć warstwą rodzimego gruntu. Każdą 400 mm warstwę gruntu należy zagęszczać ubijając ją zagęszczarką wibracyjną. Uziomy należy układać niezwłocznie po wykopaniu rowu, przy równoczesnym dokonaniu częściowego odbioru, a następnie możliwie szybkie zasypianie.

Przewody uziemiające oraz odprowadzające należy montować zgodnie z Projektem i instrukcją montaż producenta.

Rowy, w których układa się uziomy należy zasypać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużlu lub gruzu.

Ochronę przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi w instalacjach elektrycznych należy zapewnić przez zastosowanie ochronny zapewniające ograniczenie przepięć do wartości 0,9kV. Ogranicznik przepięć należy instalować zgodnie z projektem i wytycznymi producenta.

6. Kontrola jakości robót.

6.1 Uwagi ogólne.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt.6.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją

Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

Zgodności z Dokumentacją Projektową:

ułożenia tras kablowych,

wykonania mocowań i zawiesi,

wykonania montażu wyposażenia tras kablowych

montaż rozdzielnic i tablic elektrycznych,

wykonania połączeń,

wykonania zakończeń żył kablowych i przewodów,

wykonanie uziemień

montażu opraw oświetleniowych i ich wyposażenia,

montażu wyłączników,
montażu urządzeń sterowania oświetleniem,
rozmieszczenia opraw ewakuacyjnych i umieszczonych na nich kierunków ewakuacji,
zastosowanych źródeł światła,
zastosowanych przewodów
ułożenia uziomów,
wykonania złączy,
wykonania przewodów uziemiających,
montaż złączy kontrolnych,
montaż zwodów.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów;

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera i Inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badania.

6.2 Czynności przed przystąpieniem do robót

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

6.3 Badania w czasie wykonywania robót

Układanie tras kablowych (osobne opracowanie)

Podczas układania tras kablowych i po zakończeniu tych robót należy przeprowadzić następujące badania:

- poprawność wykonania mocowań i zawiesi,
- poprawność montażu elementów tras kablowych,
- zgodność z Projektem przebiegu tras kablowych,
- poprawność przyjętych rozwiązań w przypadkach wystąpienia kolizji trasy kablowej z innymi urządzeniami lub instalacjami.

Układanie przewodów i kabli

Podczas układania przewodów i kabli i po zakończeniu tych robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzić zgodność wbudowywanych materiałów z przekazanymi świadectwami jakości i atestami,
- poprawność wykonania mocowań przewodów i kabli,
- poprawność montażu oznaczników adresowych,
- zgodność z Projektem ułożenia przewodów i kabli.

Wszystkie pomiary ułożonych przewodów i kabli należy wykonywać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli nie są gorsze od założonych w Projekcie nie więcej niż o

Montaż opraw oświetleniowych.

Podczas wykonywania montażu i po zakończeniu tych robót należy przeprowadzić następujące badania:

sprawdzić zgodność wbudowywanych materiałów z przekazanymi świadectwami jakości i atestami

sprawdzić poprawność wykonania połączeń,

sprawdzić poprawność montażu oznaczników kierunków ewakuacji,

sprawdzić poprawność działania poszczególnych opraw oraz obwodów oświetleniowych,

sprawdzić natężenie oświetlenia.

Wszystkie pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli nie są gorsze od założonych w Projekcie.

Instalacja odgromowa (osobne opracowanie)

Układanie uziomów

Podczas układania uziomów i po zakończeniu robót należy przeprowadzić następujące badania:

- głębokość zakopania uziomu,

- stopień zagęszczenia gruntu nad uziomem i usunięcie nadmiaru gruntu.

Wszystkie pomiary ułożonej montowanego uziomu należy wykonywać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w Projekcie nie więcej niż o 5%.

Sprawdzenie ciągłości uziomów

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne ciągi uziomów nie mają przerw.

Próba rezystancji uziomu

Pomiar rezystancji uziomu należy wykonać za pomocą miernika rezystancji, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości, rezystancja uziomu nie powinna być nie większa niż przewiduje Projekt.

6.4 Badania po wykonaniu robót.

Badania po zakończeniu robót, musi wykonać niezależna jednostka gospodarcza, posiadająca odpowiednie uprawnienia i specjalizująca się w wykonywaniu tego typu usług.

7. Obmiar robót.

7.1 Wymagania ogólne.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt.7.

7.2 Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest dla:

rozdzielnice i tablice – 1 szt

tras kablowych – 1 m bieżący trasy kablowej

akcesoria tras kablowych – 1 szt
elementy mocowania i zawiesia – 1 szt
przewody, kable – 1 m
oprawy wraz z wyposażeniem i wyłączniki – 1 szt
obwody oświetleniowe – 1 m
gniazda wtykowe wraz z wyposażeniem – 1 szt
obwody zasilania – 1 m
puszki rozgałęźne i końcowe – 1 szt
rur osłonowych – 1 m
przewodów uziemiających – 1 m

8. Odbiór robót.

8.1 Wymagania ogólne.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt.8.

8.2 Odbiory instalacji elektrycznej.

Przeprowadza się odbiór częściowy i techniczny końcowy zgodnie z postanowieniami Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone oprócz dokumentów wymaganych w ST „Wymagania Ogólne”:

- protokoły badań rozdzielnic i tablic,
- protokoły badania tras kablowych,
- protokoły badania przewodów i kabli,
- protokoły badania instalacji oświetleniowej i pomiarów natężenia oświetlenia,
- protokoły pomiarów instalacji odgromowej i metryki tych urządzeń.

8.3 Oględziny instalacji elektrycznych.

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

Oględziny mają na celu stwierdzenie czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym ,
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenie oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,

oznaczenia przewodów,
umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników itp.,

Wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

9. Podstawa płatności.

9.1 Wymagania ogólne

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt.9. Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za jednostki obmiarowe wg p.7.2 niniejszej SST. Cena obejmuje:

9.2 Rozdzielnice i tablice.

Roboty związane z montażem rozdzielnic i tablic

9.3 Trasy kablowe

ułożenie tras kablowych,
montaż akcesoriów tras kablowych.

9.4 Układanie kabli

ułożenie przewodów,
ułożenie kabli.

9.5 Instalacja oświetleniowa.

montaż obwodów zasilania instalacji oświetleniowej,
montaż opraw i osprzętu.

9.6 Instalacja odgromowa.

wykonanie uziomów,
montaż zwodów,
montaż przewodów odprowadzających i uziemiających.

10. Przepisy związane.

10.1 Normy

PN-E-04405 Pomiary rezystancji.

PN-E-05009/41 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-E-05023 Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenia barwami przewodów gołych oraz izolacji

żył zerowych i ochronnych w przewodach i kablach.

PN-E-05025 Dobór i układanie przewodów szynowych sztywnych.

PN-E-05160 Rozdzielnice niskonapięciowe.

PN-E-05160/01. Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.

PN-E-06153 Rozłączniki, odłączniki niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania.

PN-E-06160/10 Bezpieczniki topikowe przemysłowe na znamionowe napięcie do 1000 V. Ogólne wymagania i badania.

PN-E-06300/03 Wyroby elektroinstalacyjne. Wymagania i badania podstawowe. Bezpieczeństwo użytkowania.

PN-E-08106 Obudowy urządzeń elektrotechnicznych. Stopnie ochrony. Podział, wymagania i badania.

PN-E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-E-90039 Szyny aluminiowe sztywne.

BN-8872-01 Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe w skrzynkach z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.

PN-C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

PN-E-06300/03 Wyroby elektroinstalacyjne. Wymagania i badania podstawowe. Bezpieczeństwo użytkowania.

PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

PN-H-93200 Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.

PN-H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.

PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-H-97011 Elektrolityczne powłoki cynowe.

PN-M-69775 Wadliwość złączy spawanych. Oznaczania klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.

PN-M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym.

PN-IEC 60365-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności długotrwałe przewodów.

PN-E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.

PN-E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.

PN-IEC 60365-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia

elektrycznego. Obciążalności długotrwałe przewodów.

PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

PN-89/E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.

PN-92/E-05003/04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.

PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

PN-IEC 61024-1-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

PN-IEC 61312-1 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.

PN-IEC 61024-1-2 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B –

Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.

PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

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 w sieciach wysokiego napięcia.

PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskonapięciowych. Zasady, wymagania i badania.

10.2 Inne akty prawne

Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106 poz. 1226 – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami

Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129 poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy

Dziennik Ustaw z 1972r. Nr 13 poz. 93 – Bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Dziennik Ustaw z 1995r. Nr 8 poz. 38 – Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 roku w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie z późniejszymi zmianami

Dziennik Ustaw z 2001 r. Nr 5 poz. 42 – Ustawa z dnia 15 grudnia 2000 roku o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów z późniejszymi zmianami

Dziennik Ustaw z 2002 r. Nr 41 poz. 367 – Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 17 kwietnia 2002 roku w sprawie ogólnych warunków obowiązkowego ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej architektów oraz inżynierów budownictwa

10.3 Inne dokumenty

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom I Budownictwo Ogólne –opracowane przez COBRTI – INSTAL – wydawnictwo ARKADY – 1988

Dokumentacja robót montażowych.

Dokumentacje robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót (Dz. U. Z 2004 r. Nr. 202, poz. 2072 zmian Dz. U. Z 2005 r. Nr 75,poz. 664).

- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót , sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej , specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót(Dz. U. Z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. Z 2005 r. Nr 75,poz. 664).

- Dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy

informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).

- Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- Protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikowych i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- Dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia

07.07/1994 r. – Dz. U. Z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Nazwy i kody.

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

45311200-2 Roboty w zakresie oprav elektrycznych.

2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji materiałowej dokumentacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych załoNonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty innych producentów pod warunkiem:

- spełnienia tych samych parametrów i właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania wyłącznie po uzyskaniu akceptacji projektanta).

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod 45000000-7, pkt.2

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń i odbiorników energii elektr. w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektr. Posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel :

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia, takie jak : zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodowa Komisje Elektrotechniczna (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklaracje zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisje Europejska wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, Na zapewniono zgodności wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualna dokumentacja projektowa, sporządzona przez projektanta obiektu lub z nim uzgodniona.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich

w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenerget. W obiekcie budowlanym.

Rodzaje materiałów.

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

Kable i przewody.

Zaleca się aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolacje wg wymogów

dla danego rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.

- materiał żyły przewodzącej – do 10 mm² - miedź , a powyżej miedź lub aluminium
- napięcia znamionowe dla linii kablowych 0,6/1,0 kV i przekrojach od 16 mm² wzwyż
- napięcia znamionowe dla przewodów instalacyjnych – 0,45/0,75 kV i przekrojach od 1 mm² do 16 mm²
- dla przekroju do 10 mm² można stosować jedynie przewody miedziane , powyżej dopuszcza się stosowanie przewodów aluminiowych

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów.

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – należy stosować przy:

- podziale budynku na strefy pożarowe
- przejścia przez ścianki konstrukcji wsporczych

Drabinki instalacyjne wykonane z taśm perforowanych stalowych ocynkowanych mocowane systemowo lub samonośnie stanowią osprzęt różnych elementów instalacji elektrycznej. Pozwalają na swobodne mocowanie i prowadzenie kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia.

Rury instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych powinny spełniać następujące wymagania:

- odporność na temperaturę w zakresie –5 do 600 C
- powinny być niepalne i nie rozprzestrzeniające płomienia
- wytrzymałość elektr. w przypadku rur plastikowych – 2 kV
- nie powinny wydzielać gazów szkodliwych dla człowieka – stosować rury bezhalogenowe
- należy dobierać odpowiedni rodzaj rury i jej średnice w zależności od rodzaju ułożenia tj. w tynku, w posadzce, na tynku
- w przypadku możliwych uszkodzeń mechanicznych należy stosować rury sztywne o wytrzymałości 750 N (zgniatanie) i 2 J (udary).

Systemy mocujące przewody , kable i osprzęt.

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe.

Uchwyty wykonane z tworzyw sztucznych.

Uchwyty do rur instalacyjnych – dostosowane do rodzaju rury. W przypadku rur stalowych uchwyty powinny być metalowe (obejmą osadczą)

W przypadku rur plastikowych uchwyty plastikowe. Mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne – służą do montażu gniazd i wyłączników instalacyjnych.

Występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe.

Musza spełniać warunek wytrzymałości na przebicie min. 2 kV i być wykonane z materiałów spełniających wymagania bezpieczeństwa jak w przypadku rur ochronnych. Puszki elektroinstalacyjne powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” lub wkrętów.

Sprzęt instalacyjny.

_ Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji na i podtynkowych i natynkowo-wtynkowych.

- łączniki p/t powinny być przystosowane do instalowania w puszkach 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”
- łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu za pomocą wkrętów lub klejenia
- zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1– 2,5 mm²
- Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych i niepodtrzymujących płomienia
- Napięcie znamionowe – 250 V; 50 Hz
- Prąd znamionowy – 10 A
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym – IP 2X
- Stopień ochrony w wykonaniu szczelnym IP 44

2.2.5. Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia.

- Mocowanie w puszkach analogicznie jak łączniki
- Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do bezpośredniego instalowania na podłożu za pomocą wkrętów lub klejenia- Gniazda 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów w tym PE i N
- Zaciski do podłączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju 1,5 – 6 mm² w zależności od prądu znamionowego gniazda.
- Obudowa gniazd analogicznie jak łączniki

Podstawowe dane techniczne:

- napięcie 250V lub 250/400V ; 50 Hz
- prąd znamionowy: 10, 16 A dla gniazd 1- fazowych
- prąd znamionowy: 16 – 63 A dla gniazd 3 – fazowych,
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym – IP 2X
- Stopień ochrony w wykonaniu szczelnym IP 44

Sprzęt oświetleniowy.

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonać zgodnie z projektem który powinien zawierać:

- dobór opraw i źródeł światła
- plan rozmieszczenia opraw

Wypusty sufitowe i ściennie – minimalny przekrój przewodów 1 mm².

Napięcie izolacji od 750 V w przypadku prowadzenia przewodów w rurach stalowych, w pozostałych przypadkach można zastosować przewody o izolacji na napięcie 300 V. Oprawy dobrano pod względem dotknięcia części opraw będących pod napięciem oraz przedostaniem się ciał stałych i wody do opraw w zależności od miejsca zabudowania oprawy. Najczęściej stosowane oprawy to ochrona IP 44 do 65.