

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO WYKONAWCZE
DANBUD Bronisław Stachurski
Koszalin ul. Macierzy 10, tel. 601 75 97 51, 345 74 66.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Węzeł dwufunkcyjnego C.O i CWU

Obiekt : Węzeł cieplny dwufunkcyjny C.O. + CWU dla budynku
mieszkalnego nr 2 przy ul. Włoskiej

Branża : Elektryczna i AKPiA

Adres : Koszalin ul. Włoska bud. Nr 2 dz. nr 0012 – 455

Inwestor : Miejska Energetyka Ciepła Sp. z o.o. Koszalin ul. Łużycka 25A

Projektant : mgr inż. Ryszard Sowiński

Koszalin wrzesień 2021r.

SPIS TREŚCI

1.0.WSTĘP

- 1.1. Przedmiot ST
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.4.1. Przekazanie placu budowy
 - 1.4.2. Dokumentacja projektowa
 - 1.4.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST
 - 1.4.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót
 - 1.4.5. Ochrona przeciwpożarowa
 - 1.4.6. Ochrona własności publicznej lub prywatnej
 - 1.4.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy
- 1.5. Klasyfikacja robót wg wspólnego słownika zamówień - CPV

2.0. MATERIAŁY

- 2.1. Wymagania ogólne
- 2.2. Transport materiałów
- 2.3. Składowanie materiałów
- 2.4. Materiały podstawowe

3.0. SPRZĘT

- 3.1. Wymagania ogólne
- 3.2. Sprzęt podstawowy

4.0. TRANSPORT

- 4.1. Wymagania ogólne
- 4.2. Transport podstawowy

5.0. ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - CPV 45310000-3

- 5.1. Instalacje niskiego napięcia
 - 5.1.1. Ogólne zasady wykonania instalacji
 - 5.1.2. Instalacje wykonane przewodami kabelkowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego na tynku
 - 5.1.2.1. Trasowanie
 - 5.1.2.2. Przebicie przez ściany
 - 5.1.2.3. Montaż uchwytów
 - 5.1.2.4. Układanie rur
 - 5.1.2.5. Wciąganie przewodów do rur
 - 5.1.3. Instalacje wykonane przewodami kabelkowymi w listwach instalacyjnych z tworzywa sztucznego na tynku i w tynku
 - 5.1.3.1. Trasowanie
 - 5.1.3.2. Przebicie przez ściany
 - 5.1.3.3. Montaż podłoża
 - 5.1.3.4. Układanie przewodów
 - 5.1.3.5. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów
 - 5.1.3.6. Mocowanie łączników i gniazd wtyczkowych
- 5.2. Montaż opraw oświetleniowych
- 5.3. Instalowanie rozdzielnic elektrycznych
 - 5.3.1. Zasady ogólne
 - 5.3.2. Montaż tablicy rozdzielczej na budowie
 - 5.3.3. Konfiguracja tablicy
 - 5.3.4. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

- 5.4. Instalacja połączeń wyrównawczych
- 5.4.1. Ogólne zasady wykonania
- 5.5. Montaż urządzeń akp
- 6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT, BADANIA I PRÓBY POMONTAŻOWE**
- 6.1. Wymagania ogólne
- 6.2. Próby pomontażowe instalacji elektrycznych
- 6.3. Badanie pomontażowe tablic elektrycznych
- 6.4. Regulacje, przygotowanie do odbioru
- 7.0. OBMIAR ROBÓT**
- 7.1. Wymagania ogólne
- 7.2. Jednostka obmiaru
- 8.0. OBMIAR ROBÓT**
- 8.1. Zasady ogólne
- 8.2. Odbiór końcowy
- 9.0. ZAPŁATA ZA ROBOTY**
- 9.1. Zasady ogólne
- 9.2. Podstawa płatności
- 10.0. PRZEPISY, NORMY I OPRACOWANIA ZWIĄZANE**

1.0. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych dla węzła ciepłego dwufunkcyjnego c.o. i c.w.u. dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego w Koszalinie przy ul. Włoskiej, bud. 2, dz. nr 0012 – 455.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót elektrycznych dla węzła co jw.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w mniejszym rozdziale obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi dla poszczególnych kategorii robót.

ST są związane z zakresem robót:

- przygotowanie podłoży: przekucia, wsporniki pod kk, osłony, osprzęt i tablice, itp.,
- mocowanie puszek,
- układanie rurek instalacyjnych PCW,
- układanie listew i kanałów PCW,
- układanie przewodów pojedynczych i wielożyłowych,
- montaż prefabrykowanych tablic elektrycznych,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż osprzętu elektrycznego,
- montaż i podłączenie elementów akp,
- podłączenie urządzeń silnikowych,
- montaż szyny połączeń wyrównawczych,

1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na budowie, metody użyte przy wykonywaniu robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i zaleceniami Zamawiającego.

1.4.1. PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekazuje Wykonawcy plac budowy wraz z pozwoleniem na budowę, dziennikiem budowy oraz Specyfikację Techniczną i projektem budowlano-wykonawczym.

1.4.2. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Dokumentacja projektowa zawiera rysunki, obliczenia i niezbędne ustalenia.

1.4.3. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I ST

Dokumentacja projektową ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część umowy, a wymagania zawarte w każdym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w poszczególnych dokumentach, a o ich wykryciu powinien natychmiast zawiadomić Zamawiającego, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. Dane określone w dokumentacji projektowej i ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są uzasadnione odstępstwa w ramach określonego przedziału tolerancji, akceptowane przez Zamawiającego.

1.4.4. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca musi znać i przestrzegać w trakcie wykonywania robót obowiązujące przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Wykonawca podejmie wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób trzecich, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczeń lub innych utrudnień powstałych w następstwie wykonywania robót.

1.4.5. OCHRONA PRZECIWOŻAROWA

Wykonawca jest zobowiązany utrzymywać wymagany przepisami sprawny sprzęt przeciwpożarowy, w pomieszczeniach biurowych, magazynach i pojazdach. Materiały łatwopalne muszą być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób postronnych. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym w rezultacie wykonywania robót, lub przez zatrudnionych pracowników.

1.4.6. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ LUB PRYWATNEJ

Wykonawca odpowiada za ochronę czynnych instalacji urządzeń na placu budowy. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie tych instalacji i urządzeń przed uszkodzeniem w czasie wykonywania robót.

1.4.7. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas wykonywania robót Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby zatrudnieni pracownicy nie wykonywali pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca robót powinien posiadać uprawnienia budowlane oraz świadectwo kwalifikacyjne „D” i „E” w zakresie dozoru i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane ważnym świadectwem kwalifikacyjnym „E”.

1.5. KLASYFIKACJA ROBÓT WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ CPV

Grupy, klasy, kategorie, opis

45200000-9 : Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45230000-8 : Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

45231000-5 : Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45231400-9 : Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45300000-0 : Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45310000-3 : Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45311000-0 : Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

45314000-1 : Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego

2.0. MATERIAŁY

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca robót zastosuje materiały określone w dokumentacji projektowej, oraz w zestawieniu dołączonym do przedmiaru robót. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie materiałów zamiennych pod warunkiem, że ich parametry techniczne i jakościowe nie będą gorsze od materiałów ujętych w dokumentacji projektowej. Materiały zastienne muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

Wszystkie wbudowane materiały muszą być dopuszczone do instalowania na terenie RP. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których jest to wymagane, należy dostarczyć wraz z atestami, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego i aprobatami. W/w dokumenty powinny być w trakcie odbioru robót przekazane Zamawiającemu. Materiały podstawowe określone w dokumentacji projektowej spełniają wymagania określone w normach:

- przewody wielożyłowe ekranowane - PN-87/E-90060
- przewody wielożyłowe płaskie YDYp - PN-87/E-90060
- przewody wielożyłowe okrągłe YDY - ZN-93/MP13-K12175
- rozdzielnice elektryczne (obudowy) – PN-EN 60439-3
- aparatura rozdzielcza, wyłączniki instalacyjne, wyłączniki różnicowoprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe z zabezpieczeniami przetężeniowymi odpowiednio - EN 60898, EN 61008, EN 61009
- rury sztywne z tworzyw sztucznych – EN 50086-2-1 – PN-IEC 614-1
- rury giętkie z tworzyw sztucznych – EN 50086-2-2 – PN-IEC 614-2
- listwy kablowe z tworzyw sztucznych – PN-EN 50035-1/2001

2.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, i urządzeń niezbędnych do wykonania robót elektrycznych. Aparaturę, urządzenia i oprawy oświetleniowe należy ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp.

2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynach, jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- przewody izolowane przechowywać w kręgach w pomieszczeniach suchych i chłodnych
- oprawy i osprzęt przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych w opakowaniach fabrycznych.

2.4. MATERIAŁY

Do wykonania robót stosować materiały, prefabrykaty zestawione tabelarycznie w projekcie i w kosztorysach :

3.0. SPRZĘT

3.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

3.2. SPRZĘT, TRANSPORT

Do wykonania robót określonych w PW i ST zastosować transport i sprzęt wyszczególniony w kosztorysie.

5.0. ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH – CPV 45310000-3

5.1. INSTALACJE NISKIEGO NAPIĘCIA

5.1.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA INSTALACJI

W pomieszczeniu węzła zaprojektowano głównie montaż instalacji elektrycznych przewodami kabelkowymi w rurach instalacyjnych sztywnych i listwach z tworzywa sztucznego nt

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych przeprowadzić następujące czynności podstawowe:

- trasowanie
- układanie rur instalacyjnych sztywnych
- układanie listew instalacyjnych
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przebicie przez ściany i stropy
- układanie i łączenie przewodów
- montaż osprzętu
- montaż elementów akp

5.1.2. INSTALACJE WYKONANE PRZEWODAMI KABELKOWYMI W RURACH INSTALACYJNYCH Z TWORZYWA SZTUCZNEGO NA TYNKU I W TYNKU

5.1.2.1. TRASOWANIE

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna przebiegać po liniach prostych w pionie i poziomie, na sufitach równoległe do ścian.

5.1.2.2. PRZEBICIA PRZESZCIE

Przebicie przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurki i przewody można było wyginać łagodnymi łukami, o promieniu dostosowanym do średnicy przewodu.

5.1.2.3. MONTAŻ UCHWYTÓW

Na ścianach i sufitach uchwyty mocować na kołkach rozporowych plastikowych z wkrętem o średnicy odpowiednim dla rodzaju rury. Uchwyty instalować w odstępach 0,5 m.

5.1.2.4. UKŁADANIE RUR

Rury natynkowe sztywne RVS układać na wcześniej zainstalowanych uchwytych. Łuki na rurach sztywnych należy wykonać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie na ciepło w trakcie układania. W celu ograniczenia spłaszczenia rur przy wyginaniu stosować sprężyny do zaginania o średnicy odpowiadającej średnicy rury. Łączenie rur za pomocą typowych elementów łączeniowych (tulei) dostosowanych do średnicy rur.

Średnica znamionowa rury [mm]	18	21	22	28	37	47
Promień łuku [mm]	190	190	250	250	350	450

Część rur w wykonaniu elastycznym typu RVKL. Peszel mocować paskami do, konstrukcji wsporczych w węźle lub do przewodów instalacji sanitarnych po ułożeniu osłon izolacyjnych.

5.1.2.5. WCIĄGANIE PRZEWODÓW DO RUR

Odpowiednie przewody wg projektu wciągać do rur jw. po ich ułożeniu. Przewody wciągać za pomocą linki do przeciągania przewodów. Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami. Wejścia przewodów do urządzeń: pompy, siłowniki, elementy akp wykonać poprzez dławiki uszczelniające.

Do zasilania energetycznego należy ułożyć przewód zasilający YDY 3x4mm² od tablicy licznikowej R2 przy klatce schodowej nr 2 do proj. tablicy R1 w węźle MEC. Dla rozliczania energii należy w tablicy R2 przygotować miejsce dla licznika 1 fazowego z zabezpieczeniem przedlicznikowym w sposób pokazany w Projekcie Wykonawczym.

Dodatkowo w tablicy R1 węzła należy zamontować podlicznik energii typu OD 1365 prod. ABB z dopuszczeniem MID dla bieżącej kontroli zużycia energii.

5.1.3. INSTALACJE WYKONANE PRZEWODAMI KABELKOWYMI W LISTWACH INSTALACYJNYCH Z TWORZYWA SZTUCZNEGO NA TYNKU

5.1.3.1. TRASOWANIE

Trasowanie wykonać jak w pkt. 5.1.2.1.

5.1.3.2. PRZEBICIA PRZEZ ŚCIANY

Przebicia przez ściany wykonać jak w pkt. 5.1.2.2.

5.1.3.3. MONTAŻ PODŁOŻA

Na ścianach i sufitach po otynkowaniu za pomocą kołków rozporowych plastikowych z wkrętami dn 8 w odstępach co 0,5 m montować listwy lub kanały PCW z przegrodami i dodatkowymi akcesoriami - wielkości wg projektu.

3.1.3.4. UKŁADANIE PRZEWODÓW

W listwach i w wydzielonych sektorach kanałów układać odpowiednie przewody zasilające typu YDY dla instalacji 230/400V, natomiast przewody LiYCYekw, FTP itp dla akp w oddzielnych korytkach. Po wykonaniu instalacji nałożyć pokrywę zewnętrzną.

5.1.3.5. PRZYGOTOWANIE KOŃCÓW ŻYL I ŁĄCZENIE PRZEWODÓW

Zewnętrzne warstwy ochronne przyłączanych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne. Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem. Przewody odbiorników i aparatów montowanych na stałe nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze. Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku. Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a niewykorzystanych, należy izolować i unieruchomić

5.1.3.6. MOCOWANIE ŁĄCZNIKÓW I GNIAZD WTYCZKOWYCH

Mocowanie puszek na ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Wyłączanie opraw oświetleniowych za pomocą łączników klawiszowych przez przerwę w przewodzie fazowym. Wysokość instalowania osprzętu w pomieszczeniach wg wytycznych w projekcie.

5.2. MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

Oprawy oświetleniowe instalować na kołkach rozporowych ϕ 8 zakotwionych w sufitach. Rozmieszczenie punktów mocowań wykonać wg instrukcji montażu opraw. W oprawach oświetleniowych przewody podłączać pod właściwie oznakowane zaciski.

5.3. INSTALOWANIE TABLIC ELEKTRYCZNYCH

5.3.1. ZASADY OGÓLNE

W węźle zaprojektowano tablice rozdzielcze z osprzętem elektrycznym modułowym w obudowach naściennych szczelnych IP 55 prod. SAREL.

5.3.2. MONTAŻ TABLIC ELEKTRYCZNYCH NA BUDOWIE

Tablice R1 i R2 dla węzła z kompletnie zmontowaną aparaturą zamontować na ścianie za pomocą kołków kotwiących ϕ 10. Po przyłączeniu przewodów zamocować osłony aparatów i drzwiczki. Wolne miejsca dla aparatów uzupełnić osłonkami modułowymi oraz opisać poszczególne odpływy. W tablicach opisać obwody elektryczne i elementy sterująco-sygnalizacyjne.

5.3.3. KONFIGURACJA TABLIC

Rozmieszczenie aparatów w rozdzielnicach podano na rysunkach w projekcie. Tablice rozdzielcze są fabrycznie wyposażone we wsporniki montażowe i osłony przystosowane do montażu aparatów modułowych. W rozdzielnicach są zainstalowane listwy zaciskowe "N" i "PE". Oszynowanie tablic wykonać za pomocą szyn łączeniowych 16 mm² lub przy braku możliwości zastosowania szyn przewodem LY 6 mm² z końcówkami tulejkowymi. W warunkach warsztatowych zamontować na wspornikach odpowiedni osprzęt modułowy i dostarczyć całość na budowę. Przewody odpływowe przyłączać do górnych zacisków aparatów.

5.3.4. PRZYGOTOWANIE KOŃCÓW ŻYŁ I ŁĄCZENIA PRZEWODÓW

Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów wykonać w sposób podany w p. 5.1.2.5.

5.4. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

5.4.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA

W węźle cieplnym zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych w postaci szyny wyrównawczej tj. płaskownika ocynkowanego 25x4 ułożonego na ścianach. Do głównej szyny ułożonej w piwnicy przyłączyć uziom zewnętrzny instalacji odgromowej, zaciski PE tablicach R1 i R2. Połączenia wyrównawcze instalacji cieplnych wykonać przy pomocy obejm na rurociągach wchodzących i wychodzących oraz urządzeń technologicznych w węźle (wymyenniki, pompy, zasobniki itp.).

5.5. MONTAŻ URZĄDZEŃ AKP

Na przygotowanych przez branżę sanitarną króćcach na instalacjach co i na urządzeniach zamontować czujniki temperatury wewnętrzne, przetworniki ciśnień, termostaty, siłowniki na zaworach regulacyjnych itp. Na zewnątrz budynku zamontować odpowiednie czujniki temperatur. Elementy jw. powinny być zgodnie dobrane wg zestawienia w projekcie, przy zamianach materiałowych powinny mieć akceptację projektanta i eksploatatora – MEC Koszalin. Podłączenia przewodów pod zaciski na urządzeniach, osprzęcie i aparatach wykonać wg dostarczonych instrukcji montażu.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT, BADANIA, PRÓBY POMONTAŻOWE

6.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac mogą być kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt Wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora. Kontrolę podlegać będą następujące urządzenia (grupy urządzeń) i układy:

- rozdzielnice prefabrykowane niskiego napięcia,
- instalacje wewnętrzne,
- układy zasilania obwodów pomocniczych,

- układy sygnalizacji i sterowania,
- dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

6.2. PRÓBY POMONTAŻOWE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Instalacje elektryczne 230/400 V

Zakres podstawowych prób pomontażowych instalacji 230/400 V obejmuje:

- Pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania megaomierzem o napięciu $U_p=500V$. Pomiar rezystancji należy wykonać między przewodami roboczymi oraz między każdym przewodem roboczym a ziemią. Jeżeli w obwód są włączone urządzenia elektroniczne, należy wykonać jedynie pomiar pomiędzy przewodami fazowymi połączonymi razem z przewodem neutralnym a ziemią. Rezystancja izolacji powinna wynosić $R_n \geq 0,5 M\Omega$
- Sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim (warunku szybkiego wyłączenia zasilania) w obwodach z wyłącznikami instalacyjnymi i bezpiecznikami topikowymi.
 - Badanie wyłączników różnicowoprądowych w zakresie:
 - sprawdzenie prawidłowości podłączenia
 - sprawdzenie działania przycisku "TEST"
 - sprawdzenie czasu i prądu zadziałania wyłącznika

6.3. BADANIA POMONTAŻOWE TABLIC ELEKTRYCZNYCH

Norma EN 60439-1 wymaga przeprowadzenia prób końcowych na wszystkich oprzewodowanych zestawach rozdzielczych. Badania wyrobu wg normy obejmują następujące elementy:

- próba zestawu, w tym oględziny okablowania
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji
- sprawdzenie środków ochrony przeciwporażeniowej i ciągłości elektrycznej przewodów ochronnych
- sprawdzenie rezystancji izolacji

Przed przekazaniem rozdzielnic do eksploatacji i sporządzeniem "raportu z badania wyrobu" należy przeprowadzić czynności szczegółowe sprawdzające następujące elementy:

Przewody i okablowanie

- zgodność ze schematami
- przekrój przewodów
- oznakowanie i identyfikacja przewodów (kolor)
- identyfikacja obwodów odpływowych
- odległość przewodów od ostrych krawędzi blachy
- sposób wprowadzenia przewodów do obudowy (zabezpieczenia mechaniczne, brak naprężeń)

Aparaty i osprzęt

- zgodność aparatów z projektem (prąd znamionowy, typ, zdolność zwarciova, charakterystyka czasowo-prądowa)
- selektywna współpraca aparatów w poszczególnych obwodach
- umieszczenie tabliczek informacyjnych i oznakowanie
- sposób wykonania połączeń i przyłączeń (dokręcenie śrub, spacje, osłony zacisków)
- sposób zaciśnięcia końcówek kabelkowych

Zabezpieczenia przeciwporażeniowe, zabezpieczenie przed dotykiem bezpośrednim

- zamontowanie osłon zapewniające uzyskanie katalogowego stopnia ochrony IP
- zamocowanie etykiet ostrzegawczych "Pod napięciem"

Zabezpieczenia przed dotykiem pośrednim, klasa II ochronności

- sposobu przytrzymywania przewodów w przypadku ich odłączenia
- odizolowania przewodów ochronnych od części czynnych i części przewodzących dostępnych
- brak połączeń części przewodzących dostępnych z przewodem ochronnym
- umieszczenie symbolu n klasy ochronności oraz ostrzeżeń
- brak elementów metalowych przechodzących przez obudowę
- izolacja mocowania do ściany
- wykonanie pomiaru izolacji lub próby dielektrycznej

Odstępy izolacyjne

- odstępy w miejscu podłączenia aparatów (końcówki kablów, przedłużki itp.) w stosunku do części przewodzących dostępnych znajdujących się bezpośrednio w pobliżu (wsporników, podstaw)

- połączenia na śruby i przyłączenia do szyn (odległość między szynami a elementami przewodzącymi)

Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Izolację można zweryfikować wykonując próbę dielektryczną, o czasie trwania 1 min. przy napięciu stałym 2500V. Pomiar rezystancji izolacji wykonać napięciem stałym 500 V. Zmierzona rezystancja izolacji powinna wynosić, co najmniej 1000 om/V (w odniesieniu do napięcia znamionowego) Wg normy PN-IEC 60364-6-61 dla obwodu $50V < U_n \leq 500V$ rezystancja izolacji $\geq 0,5 M\Omega$

Sprawdzenie ciągłości elektrycznej obwodów ochronnych

Połączenie sprawdza się przy przepływie prądu o natężeniu 25 A. Zmierzona rezystancja nie powinna przekraczać 50 m Ω .

6.4. REGULACJE, PRZYGOTOWANIA DO ODBIORU

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić, czy:

- punkty świetlne załączają się zgodnie z założonym programem;
- w gniazdach wtyczkowych przewody są dołączone do właściwych zacisków;
- silniki obracają się we właściwym kierunku.

Z wykonanych pomiarów i prób winny być sporządzone protokoły. W momencie, gdy Wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone i wyregulowanie uruchomionej instalacji jest zakończone, to zawiadamia on wówczas Inwestora, aby ten w odpowiednim czasie wyznaczył swoich przedstawicieli, którzy będą obecni przy czynnościach odbiorczych instalacji. Przedstawiciele Inwestora w obecności wykonawcy przeprowadzają kontrole, sprawdzenia i próby instalacji i ewentualnie zobowiązują Wykonawcę do usunięcia stwierdzonych usterek. Wówczas, gdy w/w sprawdzian, powtórzony w razie potrzeby, jest zadowalający, Wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora podając proponowany termin gotowości instalacji do odbioru końcowego.

Wykonawca musi w tym samym czasie przekazać Inwestorowi:

- instrukcje pracy i obsługi urządzeń,
- dokumentację powykonawczą (w formie uzgodnionej z Inwestorem),
- szczegółowy raport zawierający co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń
- wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów,
- atesty i aprobaty techniczne zainstalowanych aparatów, urządzeń, przewodów i kabli.

Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia potrzebne do przeprowadzenia prób i przeprowadzi wszystkie regulacje i zmiany, które okazałyby się konieczne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu.

7.0. OBMIAR ROBÓT

7.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Dla prac wykonywanych ryczałtem nie ma konieczności zakładania książki obmiarów.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji elektrycznej są:

1. kpl. - dla rozdzielnic,
2. szt. - dla urządzeń ,
3. m - dla kabli i przewodów.

8.0. ODBIÓR ROBÓT

8.1. ZASADY OGÓLNE

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN). Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne. Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisję odbioru z udziałem Inwestora, Wykonawcy, odpowiednich służb technicznych, ppoż i bhp.

8.2. ODBIÓR KOŃCOWY

Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami,
- sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wyrównowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami,
- ustalić warunki i możliwości przekazania instalacji do eksploatacji ,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

Komisja wnioskuję w czasie odbioru o przyjęcie instalacji do eksploatacji. Z chwilą przejęcia instalacji przez użytkownika i w dniach z nim uzgodnionych, Wykonawca wydeleguje swoich wykwalifikowanych przedstawicieli, aby przeszkolić personel do obsługi zainstalowanych urządzeń. Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich elementów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli. Przedstawiciel Wykonawcy przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i obsługi codziennej instalacji.

9.0. ZAPŁATA ZA ROBOTY

9.1. ZASADY OGÓLNE

Zgodnie z Dokumentacją Projektową należy wykonać zakres robót wymieniony w niniejszej specyfikacji. Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych. Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umowy (ofercie). Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

9.2. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności będzie faktura wystawiona przez wykonawcę po zakończeniu robót potwierdzonych pozytywnym protokołem odbioru końcowego.

10.0. PRZEPISY, NORMY I OPRACOWANIA ZWIĄZANE

1.	Dz.U. 2002 nr 75 Poz. 690	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - z późniejszymi zmianami
2		Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane. Tekst ujednolicony.
3.		Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 2151/2003 z 16 grudnia 2003 r. zmieniające Rozporządzenie (WE) Nr 2-195/2002 Parlamentu Europejskiego oraz Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).
4.		Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
5.	PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.
6.	PN-IEC 60364-5-51	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
7.	PN-IEC 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
8.	PN-IEC 60364-5-53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

9.	PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
10.	PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
11.	PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
12.	PN-IEC 60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
13.	PN-IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
14.	PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
15.	PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
16.	PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
17.	PN-IEC 60364-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
18.	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa + nowelizacja N SEP-E-004.
19.		Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. cz. D Roboty instalacyjne, zeszyt 2: ITB W-wa 2004.