



PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE

Czemar
Czesław Trzos

85-096 Bydgoszcz, ul. Kurpińskiego 9
tel. (052) 340 12 12, fax (052) 32 32 351

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

WYMAGANIA SZCZEGÓLNE ELEKTRYKA I AKPiA

TEMAT	PRZEBUDOWA I MODERNIZACJA HYDROFORNI W MIEJSCOWOŚCI ROGALIN W GMINIE SOŚNO WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ
OBIEKT	Budynek hydroforni
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	ul. Rogalin; 89 – 412 Rogalin Kategoria obiektu budowlanego: XXX
INWESTOR	Gmina Sośno
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Nazwa jednostki ewidencyjnej: 041303_2.0009.AR_2.12/3 Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: Rogalin Numery działek ewidencyjnych: 12/3;12/1
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Czesław Trzos upr. bud.: KUP/ 0076/PWOS/15 specjalność: instalacyjna

DATA SPORZĄDZENIA	EGZEMPLARZ
09.2022 r.	1

Spis treści

1.	WSTĘP.....	4
1.1.	Nazwa zamówienia.....	4
1.2.	Przedmiot specyfikacji technicznej.....	4
1.2.1.	Nazwy i kody CPV robót objętych przedmiotem zamówienia	4
1.3.	Zakres stosowania specyfikacji technicznej	4
1.4.	Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	4
1.5.	Określenia, oznaczenia i skróty użyte w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych	4
1.6.	Ogólne wymagania dotyczące realizacji kontraktu	4
2.	MATERIAŁY	5
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	5
2.2.	Instalacje elektryczne	5
2.3.	Kable i przewody – zasilające i telefoniczne.....	5
2.3.1.	Ogólne wymagania dla kabli i przewodów	5
2.3.2.	Rury ochronne	5
2.3.3.	Oznaczenia przewodów.....	5
2.4.	Składowanie materiałów	6
2.4.1.	Przewody elektroenergetyczne	6
2.4.2.	Rury ochronne	6
2.4.3.	Urządzenia i osprzęt elektryczny	6
2.5.	Odbiór materiałów na budowie	6
2.6.	Źródła uzyskania materiałów.....	6
2.7.	Materiały nie odpowiadające wymaganiom	6
2.8.	Przechowywanie i składowanie materiałów	6
3.	SPRZĘT	7
4.	TRANSPORT	7
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	7
4.2.	Transport aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych	7
5.	WYKONANIE ROBÓT	8
5.1.	Ogólne warunki wykonania robót	8
5.2.	Roboty montażowe	8
5.3.	Instalacje elektryczne wewnętrzne	8
5.3.1.	Trasowanie	8
5.3.2.	Przejścia przez ściany i stropy.....	8
5.3.3.	Montaż sprzętu i osprzętu.....	8

5.3.4.	Łączenie przewodów	8
5.3.5.	Przyłączenie odbiorników.....	9
5.3.6.	Wytyczne układania przewodów.....	9
5.3.7.	Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników	9
5.3.8.	Ochrona przeciwporażeniowa.....	10
5.3.9.	Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwpożarowej	10
5.3.10.	Próby montażowe	10
5.4.	Wytyczne montażu rozdzielnic.....	11
5.5.	Wytyczne instalacji uziemiającej	11
5.6.	Wytyczne instalacji wyrównawczej	11
5.7.	Koordinacja robót elektrycznych z innymi robotami.....	11
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	12
6.1.	Wymagania ogólne.....	12
6.2.	Warunki przystąpienia do badań i przeprowadzenia pomiarów	12
6.2.1.	Przystąpienie do badań	12
6.2.2.	Wyniki badania negatywny	12
6.2.3.	Ponowne przeprowadzenie badań.....	13
6.2.4.	Przyrządy pomiarowe	13
6.3.	Zakres badań	13
6.3.1.	Sprawdzenie dokumentacji	13
6.3.2.	Oględziny	13
6.3.3.	Pomiary parametrów i próby	13
6.4.	Metody badań	13
6.5.	Ocena wyników badań	13
7.	OBMIAR ROBÓT	13
7.1.	Jednostki obmiaru	13
8.	ODBIÓR ROBÓT	14
8.1.	Wymagania ogólne.....	14
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	14
8.3.	Odbiór robót końcowych.....	14
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	15
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	15
10.1.	Normy	15
10.2.	Inne dokumenty	15

1. WSTĘP

1.1. Nazwa zamówienia

Zamawiającym jest Gmina Sośno zlokalizowanej w 89-412 Sośno ul. Nowa 1 a reprezentowanej przez Wójta Gminy Sośno Leszka Stroińskiego. Specyfikacja techniczna wykonana została na zlecenie zamawiającego na podstawie **umowy nr RI.272.9.2022** zawartej w dniu 10.05.2022r. w Sośnie.

1.2. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznej i AKPiA.

1.2.1. Nazwy i kody CPV robót objętych przedmiotem zamówienia

Dla zadań przewidzianych przetargiem obowiązuje następujący główny kod CPV Wspólnego Słownika Zamówień:

- 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznej

1.3. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy wchodzący w skład specyfikacji istotnych warunków zamówienia, jako załącznik zawierający zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych (objętych przedmiotem zamówienia), obejmujący w szczególności wymagania materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonywania i oceny prawidłowości wykonywania poszczególnych robót oraz określający zakres prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru. Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, jako element specyfikacji istotnych warunków zamówienia staje się załącznikiem do umowy na wykonawstwo.

1.4. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej i AKPiA. Niniejsza specyfikacja techniczna dotycząca robót elektrycznych związana jest z wykonaniem robót:

- Montaż rozdzielnic zasilających i sterowniczych
- Wykonanie instalacji:
 - Instalacji siłowej
 - Instalacji oświetleniowej
 - Instalacji gniazd wtykowych
 - Instalacji AKPiA
 - Instalacji alarmowej
- Wykonanie instalacji uziemiającej
- Wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych
- Wykonanie badań instalacji elektrycznych

1.5. Określenia, oznaczenia i skróty użyte w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi normami.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące realizacji kontraktu

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz wymaganiami certyfikatów i aprobat technicznych materiałów i urządzeń, przywołanymi normami oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek zmiany należy uzgodnić z projektantem i Inwestorem. Wykonywanie prac przy instalacjach elektrycznych musi wynikać z harmonogramu budowy uzgodnionego z Inwestorem i wykonawcami innych branż. Dotyczy to szczególnie robót zanikających i podlegających zakryciu i wymagających odbioru robót zanikających.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych
- stosować wyroby posiadające certyfikaty CE lub znak bezpieczeństwa „B” wydany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji oraz dopuszczenie odpowiednich jednostek badawczych
- dla wyrobów nie objętych obowiązkiem certyfikacji – stosować wyroby posiadające stosowne atesty oraz świadectwa jakości
- powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

2.2. Instalacje elektryczne

Materiały i urządzenia należy stosować zgodnie z normą PN-IEC 60364. Wykonawca powinien dostarczyć i zamontować wszelkie stalowe wsporniki nośne, drabinki i inne konstrukcje, które są wymagane dla podtrzymania lub zawieszenia wszelkiego wyposażenia zgodnego z niniejszym kontraktem na roboty instalacyjne elektryczne. Wszelkie wsporniki metalowe stosowane wewnątrz i na zewnątrz powinny być wykonane z elementów stalowych ocynkowanych. Materiały i urządzenia stosowane w pomieszczeniach wilgotnych lub z atmosferą agresywną powinny być specjalnie dobrane do pracy w tych pomieszczeniach.

2.3. Kable i przewody – zasilające i telefoniczne

2.3.1. Ogólne wymagania dla kabli i przewodów

Instalacje zasilające w budynku, należy wykonać za pomocą kabli i przewodów o izolacji polwinitowej, typy wskazano w dokumentacji projektowej. Dla instalacji oświetleniowej należy stosować przewody o przekroju żyły 1,5mm², instalację gniazd wtykowych 230V należy wykonać przewodami o przekroju żyły 2,5mm². Instalację gniazd wtykowych 400V należy wykonać przewodami o przekroju żyły 2,5/4mm². Wszelkie przewody powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „CE” lub „B”. Przewody winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu przewodów, należy je przechowywać w magazynie przyobiektowym. Przewody o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do wykonania instalacji. Długości poszczególnych odcinków linii poszczególnych instalacji zostały podane w dokumentacji technicznej.

2.3.2. Rury ochronne

W pomieszczeniach dla ochrony kabli i przewodów stosować rurki instalacyjne z tworzyw sztucznych wraz z odpowiednim osprzętem. Dla ochrony przewodów przy wciąganiu wszelkie łączniki metalowe itp. powinny posiadać nylonowe wkładki.

Jako rury ochronne dla przewodów należy stosować karbowane rury giętkie z polichlorku winylu PVC. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla instalacji elektrycznych, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający wciąganie przewodów. Dopuszczalny zakres temperatur, w których mogą być układane rury ochronne powinien wynosić od -5°C do +60°C. Wytrzymałość mechaniczna rur ochronnych powinna wynosić co najmniej 320N/5 cm. Rury przeznaczone dla instalacji elektrycznych nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem.

2.3.3. Oznaczenia przewodów

Układane w instalacji przewody powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki umieszczone w rozdzielnicach zasilających. Oznacznik powinien zawierać symbol i numer ewidencyjny przewodu, oznaczenie przewodu, relację linii oraz typ przewodu.

2.4. Składowanie materiałów

Zaleca się dostawę materiałów i urządzeń bezpośrednio przed ich montażem. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeżeli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia powinny być zamykane, powinny także zabezpieczyć materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

2.4.1. Przewody elektroenergetyczne

Przewody elektroenergetyczne należy przechowywać jako zwinięte w krążki, których średnica winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnica przewodu. Przewody przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych.

2.4.2. Rury ochronne

Rury ochronne powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

2.4.3. Urządzenia i osprzęt elektryczny

Rozdzielnie dostarczać bezpośrednio do docelowych pomieszczeń po zakończeniu w nich robót budowlanych. Urządzenia elektryczne i osprzęt składować w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i ogrzewanych.

2.5. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z wymaganymi certyfikatami świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, oraz atestami, aprobatami technicznymi lub deklaracjami zgodności. Materiały dostarczone na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić szczegółowe oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru. Materiały, które nie zyskały akceptacji Inspektora Nadzoru należy zwrócić do dostawcy.

2.6. Źródła uzyskania materiałów

Inspektor nadzoru może dopuścić tylko te materiały, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa określony na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
- Deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

2.7. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym oraz rysunkami a także zgodnie ze specyfikacją techniczną.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien opowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Sprzęt użyty do wykonania robót, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac winien mieć przewidziane przepisami dopuszczenia, badania techniczne itp. oraz być utrzymywany w dobrym stanie technicznym oraz stałej gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy dla Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Do wykonania instalacji elektrycznych Wykonawca winien dysponować następującym sprzętem:

- Przyrządy testujące i pomiarowe,
- Spawarka elektryczna transformatorowa do 500 A,
- Wiertarki udarowe, młoty udarowe.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Środki transportu powinny odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót akceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Do transportu urządzeń i materiałów Wykonawca winien dysponować następującymi urządzeniami transportowymi:

- samochód dostawczy do 0.9 t,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- ciągnik kołowy 55-63 kW (75-85 KM).

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych oraz w terminie przewidzianym harmonogramem. Przewożone materiały powinny być rozłożone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Aparaty elektryczne powinny być transportowane w fabrycznych opakowaniach zamkniętym samochodem dostawczym. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Transport aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych

Transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni. Na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, przełączniki oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektryczne. Bez względu na rodzaj instalacji i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- Trasowanie,
- Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów lub kucie,
- Układanie rur ochronnych,
- Wciąganie kabli i przewodów do rur,
- Montaż sprzętu i osprzętu,
- Łączenie przewodów,
- Podejście do odbiorników i urządzeń,
- Przyłączania odbiorników i urządzeń,
- Ochrona przed porażeniem,
- Ochrona antykorozyjna,
- Próby pomontażowe i pomiary.

5.2. Roboty montażowe

Roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem organizacji opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

5.3. Instalacje elektryczne wewnętrzne

5.3.1. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach prostych w odpowiedniej odległości od pozostałych instalacji.

5.3.2. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonać w przepustach rurowych. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

5.3.3. Montaż sprzętu i osprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub zamontowane na takich konstrukcjach, przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Dla zainstalowania osprzętu obwody gniazd i wyłączników zakończyć puszkami. Rozmieszczenie osprzętu pokazano na planach instalacyjnych dokumentacji technicznej.

5.3.4. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem, a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

5.3.5. Przyłączenie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione. 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. Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku. Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić. Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem powykonawczym. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

5.3.6. Wytyczne układania przewodów

Przewody układać na uprzednio przygotowanych rurach ochronnych.

5.3.7. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników

Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie:

- Aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji i montażowej wytwórcy
- Oprócz wymagań z pkt „a” należy przestrzegać następujących warunków:
 - Jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
 - Odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych,
 - Śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
 - Odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
 - Oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przedstawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,
 - Jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otworach służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.

Wprowadzenie przewodów do odbiorników i aparatów stałych:

- Zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne,
- W przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelniać przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym,
- Przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.

5.3.8. Ochrona przeciwporażeniowa

Przewody sieci ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.

Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcje żyły ochronnej a ponadto:

- Połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,
- Połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem,
- Powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

Zaciski ochronne należy wykonać następująco:

- Zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,
- Zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,
- Zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w normach.

Oznakowania barwne należy wykonywać:

- Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cytrami,
- Przewodów neutralnych oraz przewodów uziemienia roboczego – oznakować barwą jasnoniebieską,
- Przewody ochronne – oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
- Kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
- Dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

5.3.9. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwpożarowej

W trakcie montażu urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy przestrzegać następujących zasad:

- Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych,
- Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów,
- Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze.
- Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikami ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

5.3.10. Próby montażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj.: technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno – pomiarowych) i próbnym uruchomieniem („bieg luzem”) poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy);

stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania. Pomiarów należy dokonać induktem 500V lub 1000V. Rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od:
 - 0,25 MΩ dla instalacji 230V,
 - 0,50 MΩ dla instalacji 400V.
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników, rezystancja izolacji silników, grzejników itp. Mierzona induktem 500V nie może być mniejsza od 1 MΩ,
- pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania wyłączników różnicowo-prądowych. Z prób montażowych należy sporządzić protokół. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić kierunki obrotów silników.

5.4. Wytyczne montażu rozdzielnic

Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzać zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami montażu tych urządzeń. Połączenia aparatów rozdzielczych należy wykonywać przy użyciu prefabrykowanych szyn łączeniowych. Połączenia oraz podłączania obwodów odbiorczych należy tak wykonać, aby uzyskać symetryczne obciążenia linii WLZ. Rozdzielnice i tablice rozdzielcze należy wykonać na warsztacie ściśle wg schematów zawartych w projekcie technicznym.

5.5. Wytyczne instalacji uziemiającej

W obiekcie występuje uziom otokowy z płaskownika Fe/Zn 30x4 ułożonego w odległości około 1m od ściany budynku na głębokości 0,8. Nowoprojektowane połączenia uziemiające nawiązać do istniejącego uziomu – zgodnie z dokumentacją techniczną. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10^o warunek ten należy sprawdzić pomiarami po wykonaniu uziomu a następnie sporządzić metrykę instalacji odgromowej. Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą asfaltową.

5.6. Wytyczne instalacji wyrównawczej

Do listew ochronnych rozdzielnic przyłączyć:

- metalowe rury i elementy wewnętrznych instalacji,
- metalowe korpusy korytek i drabinek kablowych,
- elementy zbrojenia,
- przewody ochronne wewnętrznych linii zasilających,
- przewody ochronne obwodów odbiorczych,
- metalowe regały magazynowe.

Połączeniami wyrównawczymi LgY-żo w kolorze żółto-zielonym należy objąć wszystkie metalowe instalacje wod.-kan. i c.o., drzwi metalowe i inne metalowe elementy nie przeznaczone do przewodzenia prądu znajdujące się w pomieszczeniach. Po zakończeniu prac należy przeprowadzić odpowiednie pomiary i sporządzić protokoły.

5.7. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

Koordynacja robót budowlano – montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego. Koordynację należy objąć również projekty organizacji obudowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji (wykonawstwa) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy – przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych branż. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót

ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i elektrycznych). Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Kontrola związana z wykonaniem instalacji elektrycznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-E/04700 i PN-IEC 60364-6-61. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymogami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Program badań urządzenia i/lub układu obejmuje wykonanie, co najmniej następujących prób i sprawdzeń:

- sprawdzenie dokumentacji
- oględziny urządzenia
- próby i pomiary parametrów urządzenia
- sprawdzenie działania urządzenia oraz próby działania w warunkach pracy, o ile jest to możliwe.

6.2. Warunki przystąpienia do badań i przeprowadzenia pomiarów

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

W ramach kontroli jakości należy:

- sprawdzić usytuowanie armatury i urządzeń,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru ich badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich, wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

6.2.1. Przystąpienie do badań

Do badań należy przystąpić po zakończeniu montażu urządzenia, potwierdzonym przez wykonawcę montażu, przedstawiciela wytwórcy lub zlecającego badania.

6.2.2. Wyniki badania negatywny

Negatywny wynik jednego z badań może być powodem przerwania dalszych badań przewidzianych dla danego urządzenia lub układu, jeżeli wynik ten dyskwalifikuje urządzenie lub układ, niezależnie od pozytywnych wyników pozostałych badań, lub jeżeli spowoduje to konieczność (po usunięciu usterki) ponownego przeprowadzenia badań objętych normą.

6.2.3. Ponowne przeprowadzenie badań

Ponowne przeprowadzenie badania, którego wynik poprzedni był negatywny, może nastąpić po usunięciu przyczyn negatywnego badania – przy czym dalsze badania urządzenia lub układu powinny obejmować zarówno badania nie wykonane z powodu przerwania badań, jak i te, które wymagają powtórzenia, a także badania dodatkowe.

6.2.4. Przyrządy pomiarowe

Przyrządy pomiarowe stosowane w badaniach powinny mieć świadectwa potwierdzające ich sprawność techniczną.

6.3. Zakres badań

6.3.1. Sprawdzenie dokumentacji

Przed przystąpieniem do oględzin należy sprawdzić dokumentację pod względem kompletności, uwzględnienia warunków w miejscu zainstalowania urządzenia i prawidłowości działania urządzenia oraz wniosków wynikających z tych dokumentów.

6.3.2. Oględziny

Przed przystąpieniem do pomiarów parametrów i prób urządzeń, a także każdorazowo po wykonaniu prób i pomiarów, które mogły wpłynąć na stan zewnętrzny urządzeń, należy przeprowadzić oględziny. Oględziny obejmują sprawdzenie warunków w miejscu zainstalowania urządzenia, sprawdzenie urządzenia pod względem zgodności z dokumentacją, stanu powierzchni zewnętrznych, zabezpieczenia przed szkodliwym wpływem na środowisko, zabezpieczenia przeciwporażeniowego, zgodności montażu oraz oznaczeń z dokumentacją.

6.3.3. Pomiary parametrów i próby

Pomiary parametrów i próby urządzenia należy wykonać w zakresie niezbędnym do stwierdzenia spełnienia wymagań i postanowień normy.

6.4. Metody badań

Badania należy wykonywać stosując metody określone w normach wyrobu, jeżeli metody te mogą być zastosowane w miejscu zainstalowania urządzenia.

6.5. Ocena wyników badań

Wynik pomontażowych badań odbiorczych urządzenia i/lub układu uznaje się za pozytywny, jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne, przy czym:

- wyniki pomiarów wyrażone za pomocą wartości liczbowych wielkości mierzonych należy uznać za pozytywne, jeżeli są zgodne z wartościami wymaganymi przez normy wyrobu lub zgodne z danymi wytwórcy, z dokładnością wynikającą z metody pomiaru i klasy użytych przyrządów pomiarowych,
- wyniki prób oraz pozostałych pomiarów ocenia wykonujący badania,
- zestawienie wyników badań i ich ocena powinny być zawarte w protokole badań, sporządzonym w terminie ustalonym przez zlecającego i wykonującego badania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru Robót jest:

- m. (metr) wykonanej i odebranej instalacji elektrycznej,
- kpl. (komplet) wykonanych i odebranych rozdzielnic,
- szt. (sztuk) osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda, puszki itp.),
- r-g (roboczogodzina) wykonanych i odebranych robót ręcznych i mechanicznych,
- m-g (mechanogodzina-wykonanych) i odebranych robót sprzętu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Wymagania ogólne

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, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne. W przypadku stwierdzenia odchyłeń, Inspektor Nadzoru ustala zakres robót poprawkowych. Roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających podlegają elementy, które ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających powinno być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Przy odbiorze robót zanikających powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Przejęciu robót ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe i oznakowanie przewodów przed wykonaniem zakrycia,
- uziom otokowy,
- instalacje podtynkowe i ulegające zakryciu.

Odbiór robót ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie:

- sposób ułożenia i mocowania przewodów podtynkowych,
- naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących robót elektrycznych ulegających zakryciu.

8.3. Odbiór robót końcowych

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać przejęcia robót, odbioru końcowego robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- Realizację zaleceń Inspektora Nadzoru dotyczących odstępstw od dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- Aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- Kompletności protokołów z pomiarów,
- Kompletność świadectw producenta,
- Instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- Jakość zabudowanych elementów instalacji,
- Zgodności lokalizacji urządzeń z dokumentacją projektową,
- Oznakowanie i numerację urządzeń instalacji elektrycznej,
- Kompletność i prawidłowość montażu urządzeń instalacji elektrycznych,
- Zachowanie wymaganych odległości przy zbliżeniach do innych instalacji,
- Mocowanie, podłączanie i malowanie instalacji uziemiającej,
- Stan połączeń i konserwację zacisków ochronnych i złącza kontrolnego,
- Ciągłość i jakość zamocowania wszystkich przewodów,
- Poprawność montażu rozdzielni, aparatów, osprzętu i opraw oświetleniowych,
- Sprawdzenie poprawności działania instalacji elektrycznych,
- Naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych robót,

- Zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- Prawidłowość zamontowania i działania urządzeń elektrycznych,
- Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu i szczegółowo omówione. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w trakcie odbioru, stwierdzone ewentualnie wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wynik odbioru końcowego upoważnia do przejęcia robót, protokół powinien zawierać oświadczenie zamawiającego o przejęciu robót lub w przeciwnym przypadku odmowę wraz z jej uzasadnieniem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z specyfikacją ogólną.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Przy wykonywaniu instalacji należy stosować obowiązujące normy i przepisy.

10.2. Inne dokumenty

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robot Budowlano - Montażowych, Instalacje Elektryczne
- wydanie aktualne.