

ST 02.01.00

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE

CPV: 45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
CPV: 45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne

1. WSTĘP.....	2
1.1.Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	2
1.2.Zakres robót objęty ST.....	2
1.3.Określenia podstawowe.....	2
2. MATERIAŁY.....	2
2.1.Ogólne wymagania.....	2
2.2.Wymagania szczegółowe dla materiałów.....	2
3. sprzęt.....	3
3.1.Ogólne wymagania.....	3
4. transport.....	3
5. wykonanie robót.....	3
5.1.Ogólne zasady wykonania robót.....	3
5.2.Wykonanie robót sieciowych.....	3
5.3.Montaż instalacji na pomotach.....	4
5.4.Ogólne wymagania dla instalacji elektrycznej wewnętrznej.....	4
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	5
6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	5
6.2.Linie kablowe.....	6
6.3.Instalacje elektryczne wewnętrzne.....	6
7. obmiar robót.....	6
7.1.Jednostka obmiarowa.....	7
8. Odbiór robót.....	7
8.1.Ogólne zasady wykonania badań i pomiarów.....	7
8.2.Badania odbiorcze linii kablowych.....	8
8.3.Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.....	8
9. Rozliczenia robót.....	8
9.1.Cena jednostki obmiarowej.....	8
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	8
Inne dokumenty.....	9

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST) obejmuje wymagania dotyczące budowy instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych dla zadania pn.: ROZBUDOWA PRZYSTANI EKOMARINY W IŁAWIE W RAMACH PRZEDSIĘWZIĘCIA: ROZWÓJ ZAPLECZA POZASZKOLNYCH FORM SZKOLEŃ ŻEGLARSKICH W OPARCIU O EKOMARINĘ W IŁAWIE

Zakres robót objęty ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót obejmujących:

- Zewnętrznych kablowych linii zasilających rozdzielnice RZP1 i RZP2,
- Zewnętrznych linii zasilających postumenty oświetleniowo zasilające PZ,
- Wolnostojących zewnętrznych rozdzielnic zasilających odbiory pomostów RZP1 i RZP2,
- Wewnętrznych instalacji oświetlenia oraz zasilania gniazd wtykowych przebudowywanych pomieszczeń budynku B.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi przepisami techniczno-budowlanymi, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania

UWAGA

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIEŁÓW PRZYWOŁANE W SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA, A TAKŻE OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI ORAZ WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ.

DOPUSZCZA SIĘ ZAMIENNE ROZWIĄZANIA W OPARCIU O PRODUKTY INNYCH PRODUCENTÓW POD WARUNKIEM:

- SPEŁNIENIA TYCH SAMYCH WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNYCH,
- PRZEDSTAWIENIA W FORMIE PISEMNEJ WNIOSKÓW O ZASTOSOWANIE ROZWIĄZAŃ ZAMIENNYCH ZAWIERAJĄCYCH: KARTY KATALOGOWE, DANE TECHNICZNE, ATESTY, DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA,
- UZYSKANIA PISEMNEJ AKCEPTACJI WNIOSKÓW O ZASTOSOWANIE ROZWIĄZAŃ ZAMINNYCH PRZEZ PROJEKTANTA I INSPEKTORA NADZORU.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować materiały elektryczne zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

- Do wykonania instalacji elektrycznej należy zastosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie,
- Od 1 maja 2004 r. za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:
 - Dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności,
 - Wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia takimi jak: Przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
 - Oznakował wyroby znakiem CE zgodnie z obowiązującymi przepisami,
 - Wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie na podstawie przepisów dotychczasowych i na zasadach w tych przepisach określonych. Oznacza to, że wydane aprobaty techniczne, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, certyfikaty i deklaracje zgodności z normami lub aprobatą techniczną zachowują ważność do dnia określonego w tych dokumentach.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

2.2.1. Kable elektroenergetycznych instalacji zewnętrznych

W zakresie wykonania instalacji zasilania rozdzielnic RZP1 i RZP2 stosować wielożyłowe kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej o napięciu izolacji 0,6/1kV. Dokładne typy i przekroje podano w dokumentacji projektowej.

W zakresie wykonania instalacji zasilania postumentów oświetlających zasilających PZ stosować przewody typu H07RN F wykonane wg norm zharmonizowanej (H), na napięcie 450/750 V (07), w izolacji z gumy EPR (R) i w mięśniu z kauczuku chloroprenowego (N), o żyłach miedzianych wielodrutowych giętkich (F).

Bębny z kablami i przewodami lub kable i przewody przygotowane w kręgach, należy przechowywać w miejscach zadanych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

Szczegółowy sposób układania kabli przedstawiono w dokumentacji projektowej. Podczas prac związanych z układaniem kabli, a także w ich transporcie oraz przy przechowywaniu należy zachować podane przez producenta minimalne wartości promieni ich gięcia.

2.2.2. Kable instalacji elektrycznych wewnętrznych

Wszystkie instalacje elektryczne wykonać przewodami wielożyłowymi YDYżo 750V posiadającymi odpowiednie kolory izolacji żył (N - niebieski (szary), PE – żółto – zielony). Przyjmuje się następujące minimalne przekroje przewodów dla poszczególnych instalacji:

- min. 2,5 mm² – dla instalacji zasilania gniazd wtykowych,
- min. 1,5 mm² – dla instalacji oświetleniowej.

Przekroje i typy przewodów dla poszczególnych odbiorów zostały przedstawione w formie tabelarycznej oraz w części rysunkowej Dokumentacji Projektowej.

2.2.3. Oprawy instalacji oświetlenia wewnętrznego

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 60598-02. Oprawy wyposażone w źródła światła LED. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

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

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

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła.

Szczegółowy wykaz typów opraw i ich charakterystyki podano w Dokumentacji Projektowej.

2.2.4. Osprzęt elektryczny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 884-1,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz pozostałych norm przedstawionych na końcu niniejszego opracowania (właściwych dla zagadnienia). Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację oraz zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe, powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji.

Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci; zapaleniem; uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie.

2.2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Dokumentacja projektowa i specyfikacje techniczne przewidują wariantowe zastosowanie materiałów i elementów budowlanych oraz urządzeń w wykonywanych robotach. Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru inwestorskiego i autora projektu o proponowanym wyborze. Inspektor nadzoru, po uzgodnieniu z autorem projektu oraz Zamawiającym, podejmie odpowiednią decyzję. Wybrany i zaakceptowany przez inspektora nadzoru materiał, element budowlany lub urządzenie nie może być ponownie zmieniany bez jego zgody.

2.2.6. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały i elementy budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Montażu dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z odpowiedniego sprzętu i maszyn, gwarantujących właściwą jakość robót.

4. TRANSPORT.

Wykonawca przystępujący do realizacji całości prac objętych Dokumentacją Projektową, w szczególności w zakresie budowy głównej linii zasilającej i oświetlenia terenu powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna zewnętrzna.

5.2. Wykonanie robót sieciowych

5.2.1. Układanie kabli

W wykopach wykonywanych w gruntach mineralnych, drobnopziarnistych, niespoistych (sypkich) i mało spoistych (tj. w piaskach, piaskach gliniastych, pyłach piaszczystych i pyłach, wg PN-86/B-02480) kable należy układać bezpośrednio na dnie wykopu i zasypać gruntem miejscowym.

W wykopach wykonywanych w gruncie innym niż wymienione wyżej kable należy układać na umieszczonej na dnie wykopu

ST 02.01.00 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE

dotkającej warstwy piasku o grubości co najmniej 10 cm oraz zasypać najpierw warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, liczonej od górnej powierzchni kabla, a następnie gruntem miejscowym.

Warstwę piasku pod i nad kablem można wykonać z piasku budowlanego, pylistego lub gliniastego, przy czym zaleca się stosowanie piasku gliniastego.

Kable elektroenergetyczne instalacji oświetlenia zewnętrznego układać w wykopie na głębokości 80 cm, na całej trasie w rurze ochronnej. Typ rury ochronnej podano w Dokumentacji Projektowej.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką, folią lub folią perforowaną koloru niebieskiego. Parametry folii lub siatki powinny odpowiadać warunkom podanym w normie N SEP-E-004 p. 2.7.2. Krawędzie folii lub siatki powinny wystawać co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

Folia lub siatka powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm. i umieszczona na powierzchni pierwszej, zagęszczonej warstwy gruntu.

Przy układaniu kabli stosować postanowienia normy N SEP-E-004.

5.3. Montaż instalacji na pomotach

W obrębie pomostów projektuje się wykonanie instalacji elektrycznej specjalnymi kablami o izolacji gumowanej, wzmocnionych, wielożyłowych przystosowanych do prowadzenia na zewnątrz w trudnych warunkach środowiskowych typ: H07RN-F. Przekroje poszczególnych przewodów przedstawiono na schemacie blokowym. Przewody zasilające prowadzić do każdego z postumentów zasilających (PZ) lub punktu odbioru ścieków i wód zęzowych (POSiWZ) w oddzielnych elastycznych rurach elektroinstalacyjnych z dodatkową powłoką odporną na promieniowanie UV typ: RKSGD-UV-P.

Przy układaniu przewodów na uchwytach zaleca się nie przekraczać odstępów między uchwytami podanych w tabeli T5.1

Przy zginaniu przewodów nie należy stosować mniejszych promieni zginania niż podane w tablicy T5.2

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

Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych.

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

Połączenia między przewodami powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

5.4. Ogólne wymagania dla instalacji elektrycznej wewnętrznej

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z dokumentacją projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami techniczno-budowlanymi, normami i zasadami wiedzy technicznej. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera i projektanta.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania instalacji elektrycznych w obiekcie:

- Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych,
- Trasy przewodów należy wykonywać po liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy ustawiać w taki sposób, aby zapewnić łatwą obsługę i zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych,
- Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda. Zaleca się instalowanie puszek z otworami do mocowania gniazd za pomocą wkrętów,
- Położenie zał./wył. łączników oświetlenia należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było ono jednakowe, przy czym załączanie oświetlenia powinno następować po wciśnięciu dolnej części łącznika kołyskowego,
- W każdym pomieszczeniu należy instalować gniazda wtyczkowe wyłącznie ze stykiem ochronnym,
- Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry,
- Przewody gniazd wtyczkowych dwubiegunowych należy połączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego zacisku a przewód neutralny do prawego zacisku,
- Nie należy stosować gniazd wtyczkowych podwójnych lub potrójnych, w których nie może być realizowany jednakowy układ biegunów względem styku ochronnego PE, tak jak podano powyżej,
- Pomieszczenia powinny być wyposażone w wypusty oświetleniowe a liczba wypustów i ich rozmieszczenie powinno zapewnić prawidłowe oświetlenie pomieszczeń. Wszystkie wypusty powinny mieć wyprowadzony przewód ochronny PE,
- Instalacje elektryczne należy wykonać przewodami o żyłach miedzianych,
- Należy sprawdzić, czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- Należy sprawdzić, czy środki ochrony przed przepięciami są zgodne z aktualnymi przepisami i normami,
- 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 oddziaływaniem pola elektromagnetycznego,
- Instalacje elektryczne nie mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych (EMI).

5.4.1. Montaż instalacji

Przewody w instalacji odbiorczej przewidziano kabelkowe okrągłe miedziane typu YDYżo o izolacji nie mniejszej niż 750V; przewody i kable w głównych ciągach układane będą w metalowych korytkach kablowych. Korytka mocować w odstępach ~1m. Rozprowadzenie przewodów w pomieszczeniach z sufitami podwieszanymi przewidziano także w metalowych korytkach kablowych w obrębie ich występowania, a poza nim podtynkowo w elastycznych rurkach elektroinstalacyjnych dopasowanych swą średnicą do ilości i przekroju przewodów w nich prowadzonych. Przewody pojedyncze prowadzone wzdłuż ścian można układać bezpośrednio na ścianach w przestrzeni sufitu podwieszonego.

Przy układaniu przewodów na uchwytach zaleca się nie przekraczać odstępów między uchwytami podanych w tabeli T5.1
Tabela T5.1

ST 02.01.00 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE

Średnica zewnętrzna (D) przewodu	Maksymalny odstęp między uchwytami	
	W poziomie	W pionie
mm	mm	mm
$D \leq 9$	250	400
$9 < D \leq 15$	300	400
$15 < D \leq 20$	350	450
$20 < D \leq 40$	400	550

Przy zginaniu przewodów nie należy stosować mniejszych promieni zginania niż podane w tablicy T5.2
Tabela T5.2

	Przewody o średnicy D (mm)			
	$D \leq 8$	$8 < D \leq 12$	$12 < D \leq 20$	$D > 20$
Normalne zastosowanie	4D	5D	6D	6D
Ostrożne zginanie przy końcówce	2D	3D	4D	4D
D-średnica zewnętrzna przewodów okrągłych lub mniejszy wymiar przewodu płaskiego				

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Przed montażem korytek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiającą konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów. Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją, a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.

Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceńowych w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego.

W instalacji zasadniczo przewidziano stosowanie osprzętu podtynkowego w kolorze białym.

Gniazda wtyczkowe o stopniu ochrony IP44, a wszystkie łączniki podtynkowe o stopniu ochrony IP44, montowane w ramach jednokrotnych.

Łączniki montowane są na wysokości 1,40 m od poziomu posadzki, a w pomieszczeniach dla niepełnosprawnych na wysokości 1,15 m. Gniazda wtyczkowe zasadniczo montować na wysokości 20cm nad poziomem podłogi właściwej.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych obiektu.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca

ST 02.01.00 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE

powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego – założonej jakości.

6.2. Linie kablowe

Po wykonaniu wykopów, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

Pomiary i próby linii kablowych są przeprowadzane zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

6.2.1. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu stałym nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.2.2. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 20 MΩ/km – dla linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polwinowej do 1kV.

6.2.3. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym, wyprostowanym lub przemiennym 50 Hz, o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego kabla.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego przyłożone wyżej określone napięcie.

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV, pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu 2,5 kV.

6.2.4. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Przedstawiciel Menadżera Projektu może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

6.3. Instalacje elektryczne wewnętrzne

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów,
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej – wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- pomiar prądów upływowych,
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów,
- próbę biegunowości,
- próbę wytrzymałości elektrycznej,
- próbę działania,
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- spadku napięcia,
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach,
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.),
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji,
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także występującej dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających należy przeprowadzić w czasie ich wykonania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- szt. – rozdzielnic skrzynkowych, tablic rozdzielczych, zabezpieczeń przeciwprzepięciowych itp. na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- m – montażu korytek kablowych ocynkowanych na konstrukcji na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- m – ułożenia przewodów, taśmy stalowej FeZn na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- szt. – puszek osprzętowych, opraw oświetleniowych, gniazd wtyczkowych, łączników instalacyjnych, opraw, źródeł światła, osprzętu tablic, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,
- kpl. – rozdzielnic, tablic bezpiecznikowych, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w [m]. Powierzchnie będą wyliczone w [m²], objętości będą wyliczone w [m³], sprzęt i urządzenia w [szt.]. Obowiązuje dokładność do dwóch znaków po przecinku. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą określane w kilogramach lub tonach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór częściowy robót, w tym odbiór robót ulegających zakryciu, jest dokonywany komisyjnie na wniosek wykonawcy robót; sporządza się z niego protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy, w tym również wyniki oceny jakości.

Odbiór końcowy jest dokonywany komisyjnie na wniosek wykonawcy, po przedstawieniu przez wykonawcę dokumentacji powykonawczej oraz protokołów z badań odbiorczych instalacji. Komisja sporządza protokół odbioru końcowego.

Przy przekazywaniu urządzeń do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły odbioru robót przez Zakład Energetyczny w zakresie sieci Energetyki.

8.1. Ogólne zasady wykonania badań i pomiarów

Na podstawie obowiązujących przepisów wprowadzonych przez Ustawy „Prawo Energetyczne” i „Prawo Budowlane” i oraz normę PN-HD 60364-6:2008 można sformułować następujące wymagania ogólne dotyczące badań instalacji i zasilanych z nich urządzeń elektrycznych:

- 1) każda instalacja, urządzenie lub układ urządzeń elektrycznych powiązanych funkcjonalnie podczas montażu i/lub po ich zainstalowaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji oraz okresowo w czasie użytkowania powinny być poddane badaniom, czyli oględzinom i próbom w celu sprawdzenia czy spełniają stawiane im wymagania,
- 2) oględziny i próby należy również przeprowadzać po każdej rozbudowie, modernizacji i zmianie istniejącej instalacji (urządzenia) w celu sprawdzenia czy rozbudowa lub zmiana są zgodne z wymaganiami norm i czy nie powoduje pogorszenia stanu bezpieczeństwa,
- 3) w czasie przeprowadzania sprawdzania i wykonywania prób należy zastosować środki ostrożności w celu zapewnienia bezpieczeństwa osób i uniknięcia uszkodzeń mienia oraz zainstalowanego wyposażenia,
- 4) badania odbiorcze i okresowe powinny być przeprowadzone przez osoby posiadające ważne uprawnienia kwalifikacyjne do wykonywania prac kontrolno-pomiarowych w zakresie eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych,
- 5) do wykonywania pomiarów instalacji i urządzeń elektrycznych należy używać przyrządów pomiarowych spełniających wymagania dotyczące kontroli metrologicznej,
- 6) prace kontrolno-pomiarowe powinny być zakończone protokołem zawierającym m.in. wyniki pomiarów, jak też ocenę zgodności otrzymanych wyników z wymaganiami norm i przepisów oraz wnioski.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 17.09.1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych zalicza prace przy wykonywaniu prób i pomiarów do prac wykonywanych w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego.

Podczas wykonywania prac kontrolno-pomiarowych, zwłaszcza przeprowadzanych przy urządzeniach pod napięciem występuje szczególnie duże zagrożenie związane z możliwością porażenia prądem elektrycznym. Z tego względu przy pracach kontrolno-pomiarowych należy stosować szczególne zasady organizacji pracy i dodatkowe zabezpieczenia techniczne.

Można sformułować następujące ogólne zasady bezpieczeństwa wykonywania badań, które należy przestrzegać podczas przeprowadzania prac kontrolno-pomiarowych w instalacjach i przy urządzeniach elektrycznych:

- 1) prace kontrolno-pomiarowe powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, przy czym jedna z tych osób musi posiadać odpowiednie uprawnienia kwalifikacyjne, a druga, asekurująca osobę wykonującą te prace, powinna co najmniej być przeszkolona w udzielaniu pomocy przedlekarskiej,
- 2) podczas wykonywania pomiarów należy używać odpowiednich i bezpiecznych przyrządów pomiarowych. Przyrządy należy sprawdzać przed użyciem i w razie potrzeby po wykonywaniu pomiarów,
- 3) nie należy bez istotnej potrzeby dotykać części czynnych i dostępnych części przewodzących urządzeń elektrycznych oraz obcych części metalowych, które mogą znaleźć się pod napięciem,
- 4) jeżeli istnieje ryzyko dotknięcia nieosłoniętych części pod napięciem, personel wykonujący pomiary powinien stosować osobisty sprzęt ochronny, podjąć środki ostrożności zapobiegające porażeniu prądem elektrycznym, zwarciu oraz skutkom wyładowań łukowych,
- 5) przed rozpoczęciem pomiarów należy dokonać oględzin dla stwierdzenia kompletności, braku usterek i prawidłowości wykonywania badanego obiektu,
- 6) przed przystąpieniem do pomiaru należy:
 - a) zapoznać się z dokumentacją techniczną obiektu, w celu wyboru sposobu i metody badań,
 - b) określić kryteria oceny wyników pomiarów,
 - c) ocenić dokładność pomiarów i przeanalizować możliwość popełnienia uchybów pomiarowych,
 - d) przeanalizować konieczność zastosowania współczynników poprawkowych do wartości pomierzonych;
- 7) przed przystąpieniem do montowania układu pomiarowego należy sprawdzić:
 - a) zakresy użytych przyrządów pomiarowych,

ST 02.01.00 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE

- b) stan izolacji zastosowanych przewodów,
- c) stan końcówek przewidzianych do dotykania części będących pod napięciem;
- 8) montaż układu pomiarowego należy wykonać starannie i zgodnie ze sprawdzonym uprzednio schematem,
- 9) po połączeniu układu pomiarowego z obiektem badanym będącym pod napięciem, nie wolno dokonywać żadnych zmian w połączeniach przez rozłączanie i przyłączanie końców przewodów,
- 10) przed rozpoczęciem pomiarów należy ze stanowiska pomiarowego usunąć wszelkie zbędne przedmioty, a zwłaszcza niepotrzebne przewody,
- 11) zwrócić uwagę na urządzenia o dużej pojemności, takie jak kondensatory i kable, które mogą stanowić zagrożenie nawet po wyłączeniu napięcia,
- 12) powiadomić osoby postronne, dla których prace pomiarowe mogą stanowić zagrożenie o wykonywaniu pomiarów i zastosować odpowiednie środki zapobiegające tym zagrożeniom.

8.2. Badania odbiorcze linii kablowych

Pomiary i próby linii kablowych są przeprowadzane zgodnie z normą N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych i żył powrotnych

Zgodność faz oraz ciągłość żył roboczych i powrotnych należy sprawdzać napięciem stałym o wartości nie wyższej niż 24V

Pomiar rezystancji izolacji żył kabla

Pomiar rezystancji izolacji żył kabla należy wykonać miernikiem rezystancji izolacji przy napięciu 2,5 kV. Wartość mierzonej rezystancji należy odczytać w stanie ustalonym miernika. Rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych zwartych i uziemionych, odniesiona do temperatury 20°C powinna być nie mniejsza niż 20 MΩ – dla kabla do 1kV o izolacji polinitowej

Próba napięciowa izolacji żył kabla

Próbę napięciową izolacji żył należy wykonać doprowadzając napięcie probiercze stałe, wyprostowane lub przemienne o częstotliwości 50 Hz. Probę napięciową izolacji żył kabla należy wykonać na wszystkich żyłach linii kablowej. Podczas próby pozostałe żyły kabla, żyła powrotna i pancerz powinny być zwarte i uziemione. Izolacja każdej żyły powinna wytrzymać napięcie probiercze stałe, wyprostowane lub przemienne 50 Hz, o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego w czasie 20 minut bez przeskoków i przebicia. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii kablowej o napięciu znamionowym do 1 kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu 2,5 kV.

8.3. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- Oględziny stwierdzające zgodność wykonania z dokumentacją techniczną, stan połączeń przewodów, prawidłowość oznaczenia przewodów ochronnych, estetyka wykonania,
- Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznej,
- Próby rozruchowe.

Pomiary i próby instalacji elektrycznej są przeprowadzane zgodnie z ustaleniami PN-HD 60364-6: 2008 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 6. Sprawdzanie.” i obejmują:

- Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych,
- Pomiar rezystancji izolacji (rezystancja izolacji dla każdego obwodu przy odłączonych odbiornikach nie powinna być mniejsza niż 0,5 MΩ),
- Sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania,
- Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowo-prądowych,
- Pomiar rezystancji uziemienia.

9. ROZLICZENIA ROBÓT

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- oznakowanie miejsca prowadzenia robót,
- wytyczenie trasy kabli,
- wykonanie wykopów pod trasy kabli,
- dostawę i ułożenie kabli,
- montaż rur osłonowych,
- oznaczenie linii kablowych,
- pomiary i badania sprawdzające.

Wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-90/E- 06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 30 kV. (ark. 01-06)
- PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 3,6/6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa 2004
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane (Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu)
- PN-EN 12464-2 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz :2008
- PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania

ST 02.01.00 INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE I ZEWNĘTRZNE

- PN- EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN- EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
- PN- EN 12464-1:2004 Technika świetlna-Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń
- PN- 87/E- 90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe.
- PN- 76/E- 90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-EN 60529: 2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-HD 60364-1 : 2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41 : 2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-43 : 2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC- 60364-5-523 : 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

Inne dokumenty

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
- Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych
- Prawo Budowlane