

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Inwestycja	BUDOWA BUDYNKU STRAŻNICY OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W ŚWIERŻACH GÓRNYCH		
Obręb Ewidencyjny	0036 - Świerże Górne		
Jednostka ewidencyjna	140705_5 –KOZIENICE		
Branża	Elektryczna		
Inwestor	URZĄD MIASTA I GMINY KOZIENICE UL. PARKOWA 5 26-900 KOZIENICE		
Kategoria obiektu budowlanego	XXVI		
Jednostka Projektowa	JMS SANITECHNIKA Przedsiębiorstwo Usługowo-Handlowe Mgr inż. Maciej Stachowicz Ul. Szczęśliwa 15, 26-900 Kozienice		
Projektant	Nr uprawnień	Nr OIIB	Podpis
Mgr inż. Maksym Daniel	MAZ/0585/POOE/12	MAZ/IE/0097/10	
Data opracowania	Sierpień 2017		
EGZ NR 4			

KOD CPV

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne

45314310-7 Układanie kabli

1.1 Przedmiot specyfikacji.

Opracowanie obejmuje wykonanie instalacji elektrycznej w budynku OSP , w m. Świerże Górne

1.2 Zakres prac objętych ST .

Oświetlenie zewnętrzne, zasilanie, instalacja wewnętrzna.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy urządzeń i instalacji elektroenergetycznych.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż złączy,
- montaż uziemienia,
- próby montażowe,
- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, listew, koryt instalacyjnych,
- montaż sprzętu, osprzętu, i opraw oświetleniowych,
- podejście do odbiorników,
- układanie przewodów,
- łączenie przewodów,
- montaż odbiorników,
- przyłączenie odbiorników,
- montaż urządzeń rozdzielczych,
- montaż zwodów uziemiających
- montaż połączeń wyrównawczych
- próby pomontażowe.

1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji.

1.4 Określenia podstawowe

Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów , norm i instrukcji.

1.5 Odbiór placu budowy

Przed rozpoczęciem robót wykonawca powinien zapoznać się z budynkami w których będą wykonywane prace. Po zapoznaniu się z terenem należy przejąć protokolarnie teren placu budowy.

1.6 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji zamówienia wykonawca powinien postrzegać wszystkich przepisów tak aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych

2. Zastosowane materiały.

2.1 Odbiór materiałów

- Dostarczone na miejsce budowy materiały sprawdzić pod względem ilości. Kompletności i zgodności z danymi wytwórcy
- W przypadku stwierdzenia niezgodności, należy skontaktować się z dostawcą i wyjaśnić zaistniałe wątpliwości materiały przed ich zabudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny
- Materiały przed wbudowaniem podlegają akceptacji przez Inspektora nadzoru inwestorskiego

2.2 Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu, pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu warunków atmosferycznych. Należy zachować wymagania ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego

2.3 Zastosowane materiały

Do budowy instalacji odgromowej stosuje się:

- Uziomy pionowe (punktowe).

Jako uziomy zaprojektowano uziom pionowy wykonany prętami $\varnothing 16$ pomiedziowanymi o długości minimalnej 5 m.

Rezystancja wykonanego uziemienia nie może przekraczać wartości 10 omów .

- Zwody pionowe i poziome

Na dachu projektuje się siatkę zwodów poziomych z drutu Fe/Zn fi 8 mm o okach 10 m x 10 m (dopuszcza się wykorzystanie blachy profilowanej min 0,5mm jeżeli pod blachą nie ma materiałów palnych). Takie rozwiązanie za zgodą inwestora ale istnieje możliwość perforacji blachy w momencie wyładowania bezpośredniego w budynek. Przy kominach oraz wywiewach (wentylacyjnych) oraz innych obiektach zlokalizowanych na dachu a podlegających ochronie odgromowej (wentylatory, agregaty, skraplacze, drycoolery) należy zabudować zwody pionowe ,przy wentylatorach, agregatach, skraplaczach, drycoolersach zwody pionowe montować na wspornikach dystansujących izolowanych o długości 0,5 m lub na podstawach betonowych, zachować odstępy izolacyjne od sąsiednich zwodów poziomych min 1m.

Zwody poziome zabudować na uchwytych lub wspornikach dobranych do rodzaju poszycia dachowego w momencie realizacji obiektu-stosować rozwiązania typowe katalogowe.

- Przewody odprowadzające.(druć fi 8 mm)

Jako przewody odprowadzające od dachu do uziomu zastosowano przewody sztuczne wykonane drutem Fe/Zn fi 8 mm. Przewody odprowadzające montuje się wzdłuż prostych i pionowych tras najkrótszych. Projektuje się układanie przewodów odprowadzających w rurkach izolacyjnych o izolacji zapewniającej napięcie udarowe wytrzymywane o kształcie 1,2/50µs nie mniejsze niż 100kV lub zastosować przewody izolowane o izolacji zapewniającej napięcie udarowe wytrzymywane o kształcie 1,2/50µs nie mniejsze niż 100kV.

- Przewody odprowadzające (bednarka FE/ZN 25/4 mm) i złącza kontrolno pomiarowe.

Jako przewody odprowadzające łączące przewody wykonane z drutu fi 8 mm z uziemieniem stosuje się bednarkę ocynkowaną Fe/Zn 25x4 skręcając dwoma śrubami M10. Przewody odprowadzające łączy się w studzienkach kontrolno pomiarowych lub skrzynkach probierczych podtynkowych na wys. 1-1,5 m ze złączem kontrolnym według rysunków.

Przewody odprowadzające FE/Zn 25/4 mm należy połączyć z uziemieniem otokowym przez spawanie odpowiednio zabezpieczając miejsce połączenia lepikiem.

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się:

Złącze rozdzielczo-pomiarowe

Złącze ZKP w II klasie ochronności o IP min 53, IK-10 wyposażone zamek typu Master, z tworzywa termoutwardzalnego lakierowane lakierem odpornym na promieniowanie UV

Przewody i kable:

- *podłączenie opraw* - przewód YDYżo- 3,4 x 1,5 mm² 750 V o izolacji polwinitowej wzmocnionej wg PN-87/E-90054
- *zasilanie gniazd wtyczkowych* – przewód YDYżo 3 x 2,5 mm² 750 V o izolacji polwinitowej wzmocnionej wg PN-87/E-90054
- *zasilanie urządzeń technologicznych* – przewód YDYżo 3 x 2,5 mm² 750 V o izolacji polwinitowej wzmocnionej wg PN-87/E-90054
- *zasilanie rozdzielnic RG* – przewód YDYżo 5 x 16 mm² 750 V o izolacji polwinitowej wzmocnionej wg PN-87/E-90054
- *zasilanie syreny* – przewód YDYżo 5 x 4 mm² 750 V o izolacji polwinitowej wzmocnionej wg PN-87/E-90054
- Przewód NKGs 2 x 1,5 mm² do przycisku GWP o wytrzymałości ogniowej 60 min.

Główny Wyłącznik Prądu

- *Przyciski* – urządzenia w obudowie szczelnej IP min. 55 oznakowane GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU –przyciski umieszczone w obudowie za szybą przy wejściach głównych.
- *Główny wyłącznik prądu* - projektuje się w rozdzielnicy nn o prądzie znamionowym 150A.

Oprawy wewnętrzne:

przewiduje się oprawy oświetleniowe o mocy 72W.-dopuszcza się osprzęt z zastosowaniem świetlówek o mocy 18, 28, 36 W

- Oprawa musi mieć budowę jednokomorową,
- Stopień ochrony przed przedostawaniem się zanieczyszczeń stałych i wody dla komory lampy oraz osprzętu musi wynosić IP-66 minimum.
- Oprawy muszą być wykonane i dostarczone w II klasie ochrony ppor.,.
- Sprzęt oświetleniowy musi posiadać deklarację zgodności producenta lub certyfikat „CE”
- W pomieszczeniach wilgotnych i narażonych na pylenia tj. w wc, łazienka przewidziano oprawy w wykonaniu szczelnym- o IP 66 w II klasie ochronności.
- Napięcie robocze 230V.

Oprawy zewnętrzne:

Oświetlenie zewnętrzne elewacji budynku

- Oprawy z możliwością regulacji kąta świecenia. Projektuje się oprawy ze źródłami ledowymi 50 W lub metalohalogenowymi
- Oprawy o stopniu ochrony min. IP 67 w II klasie ochronności, IK 10. kierunek świecenia ustalić w trakcie prób funkcjonalnych.
- Panel na którym zamocowany jest osprzęt elektryczny ze względów bezpieczeństwa musi być wykonany z tworzywa / zapewniający dodatkową izolację /, demontowany z oprawy bez użycia narzędzi,
- Klosz oprawy wykonany z poliwęglanu odpornego na promieniowanie UV oraz uderzenia (IK 10), Wymiana źródła światła od dołu, bez użycia narzędzi,
- Napięcie robocze 230V.
- Korpus oprawy wykonany jako ciśnieniowy odlew aluminiowy.
- Oprawy muszą spełniać wymagania bezpieczeństwa zawarte w PN-EN 60598-2-3:2006, (EN 60598-2-3:2003) oraz PN-EN 60598-1:2005 (EN60598-1:2004),

Rozdzielnica główna RG

Jako rozdzielnicę -RG, projektuje się rozdzielnicę o stopniu ochrony min IP 55 zamykaną na zamek - jeden klucz dla wszystkich rozdzielnic.

- Obudowa winna mieć konstrukcję modułową umożliwiającą wymianę uszkodzonych elementów, konstrukcja zawiasów drzwiczek złącza i szafki umożliwiającą nieskomplikowany i szybki demontaż i montaż bez użycia narzędzi, demontaż i montaż przednich osłon fundamentu złącza winien być możliwy tylko po otwarciu drzwiczek złącza, wszystkie elementy stalowe tworzące konstrukcję złącza muszą być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe zgodnie z normą PN-EN 746-5:2003, a w środowiskach agresywnych należy dodatkowo malować je atestowanymi farbami.
- Obudowa powinna posiadać trwały opis zawierający nazwę i znak firmowy producenta, obudowa winna być wykonana w klasie izolacji II, złącze powinno być wyposażone w odpowiednią ilość uchwytów kablowych do mocowania kabli.
- Producent winien zapewnić skuteczną wentylację złącza, drzwi złącza powinny być wyposażone w zamek baswilowy z minimum dwoma mocowaniami
- W rozdzielnicy będą zainstalowane aparaty na postawach montażowych, stosując system montażowy szyn TH-35 stosując odpowiednie elementy montażowe, podstawy montażowe, osłony, wsporniki montażowe.

Przepusty kablowe

- przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.
- Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Osprzęt instalacji oświetleniowej

- Łączniki 1,2-biegunowe p,n/t, 16A/250V w wykonaniu normalnym i szczelnym,

Osprzęt instalacji gniazd wtyczkowych 230V

- Gniazda wtyczkowe pojedyncze, podwójne 1-faz., p,n/t 16A (L1,N,PE) w wykonaniu normalnym i szczelnym,

Osprzęt instalacji gniazd wtyczkowych 400V

- Gniazda wtyczkowe pojedyncze, 3-faz., p,n/t 32A (L1,L2, L3,N,PE) w wykonaniu normalnym i szczelnym,

Pozostały osprzęt elektryczny

- Puszki instalacyjne z tworzywa końcowe o średnicy 60mm i rozgałęźne o średnicy 80mm w wykonaniu szczelnym,
- Rury winidurkowe instalacyjne o średnicy do 20mm,
- Koryta kablowe, listwy instalacyjne o szer 20- 100 mm,

Instalacja połączeń wyrównawczych

- GSU wg projektu wykonać bednarką stalową FE/ZN 30/4 mm pomalowaną w kolorach żółto –zielonym układaną na uchwytach
- Pozostałe połączenia wykonać przewodami LgYżo 16 mm² ,LgYżo 2,5 mm² (połączenia wyrównawcze)

Zastosowane materiały powinny posiadać:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną
- Przy projektowanej budowie stosować wyroby dopuszczone do obrotu na podstawie Prawa Budowlanego oraz Dyrektywy Europejskiej Niskonapięciowe

3. Zastosowany sprzęt.

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji odgromowej powinien dysponować możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wibromłot,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- spawarka
- wiertarka
- koparka

4. Wykonanie robót.

4.1 Układanie kabli

- Przy układaniu kabli należy stosować się do zaleceń producenta (tj. promień gięcia, siły i sposobu wciągania).
W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania, oraz załamывania kabli na elementach konstrukcji.
Przy odwijaniu przewodów z bębna bądź wyciąganiu z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę, aby na kablu nie tworzyły się węzły i supły.
Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie, itp. Ponadto przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.
Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi przez:
 - szczelne zalutowanie powłoki,
 - nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).
- Rowy pod kable
Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez uprawnioną jednostkę geodezyjną. Trasowanie linii kablowych powinno być poprzedzone wytyczeniem w terenie lokalizacji słupów oświetleniowych. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od ilości kabli układanych w jednej warstwie w wykopie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm.
Szerokość rowu dla jednego kabla wynosi 40 cm.
- Temperatura otoczenia i kabla
Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C.
Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej, powodowany przez sąsiednie źródła ciepła np. rurociąg ciepły nie powinien przekraczać 5°C.

- **Zginanie kabli**
Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.
- **Układanie kabli bezpośrednio w gruncie**
Kable należy układać na dnie rowu, jeżeli grunt jest piaszczysty; w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Grunt należy zagęścić warstwami co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,97 wg PN-S-02205.
Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu).
Przy wprowadzeniu kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym 1 kV do budynków należy pozostawić zapas 1,0m.
- **Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą**
Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia a linia elektroenergetyczna głębiej niż linia telekomunikacyjna.
Należy zachować odległości między kablami zgodnie z Tablicą nr 1 NORMY SEP N SEP-E-004.
- **Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi**
Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniami w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągiem.
Należy zachować odległości kabli z innymi urządzeniami podziemnymi zgodnie z Tablicą nr 2 NORMY SEP N SEP-E-004.
- **Skrzyżowania i zbliżenia z drogami**
Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu.
Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 1,0m
Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 0,5m.
- **Układanie przepustów kablowych**
Przepusty kablowe należy wykonywać z rur HDPE PCW o średnicy nie mniejszej niż 100mm dla kabli do 1kV.
Przepusty kablowe należy układać w miejscach gdzie kabel narażony jest na uszkodzenie mechaniczne oraz w miejscach skrzyżowań linii kablowych z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu. W jednym przepuscie może być ułożony tylko jeden kabel. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie

mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 70 cm w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (odległość pionowa od powierzchni rury osłonowej do górnej nawierzchni drogi).

Miejsca wprowadzenie kabli do rur powinny być uszczelnione pakułami lub pianką uniemożliwiającą przedostanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Dla kabli istniejących należy stosować rury dwudzielne.

- **Montaż osprzętu**
Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03.
Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.
- **Oznaczenie linii kablowej**
Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OKI) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach.
Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające symbol i nr ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, użytkownika, rok ułożenia kabla.

4.2 Trasowanie, instalacja elektryczna wewnętrzna

- Instalacja gniazd wtyczkowych oraz montaż wyłączników oświetlenia podstawowego musi uwzględniać łatwy dostęp użytkowników do gniazd i wyłączników oświetlenia.
- **Instalacje elektryczne**
Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów.
W budynku przewidziano układanie przewodów i kabli w listwach instalacyjnych w kanałach kablowych.
Poziome strefy instalacyjne:
górną poziomą strefą instalacyjną tj. 15-45 cm pod gotową powierzchnią sufitu,
dolną poziomą strefą instalacyjną tj. 0-45 cm ponad gotową powierzchnią podłogi,
środkową poziomą strefą instalacyjną tj. 90-120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi-w kuchni,
pionową strefą instalacyjną przy drzwiach tj. 10-30 cm od skraju ościeżnicy drzwi po stronie zamka w przypadku drzwi jednoskrzydłowych,
pionową strefą instalacyjną przy oknach tj. 10-30 cm od skraju ościeżnicy okna,
pionową strefą instalacyjną przy w kątach pomieszczeń tj. 10-30 cm od linii zbiegu ścian w kątach.
W pomieszczeniach ze ścianami skośnymi strefy pionowe są z góry na dół równoległe do linii zbiegu ścian również wówczas jeśli rzeczywista pozycja ściany jest ukośna.

- Przejście przewodów przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy wykonywać w rurkach np. RL (osłonach otaczających). W przypadku przejścia przewodów przez ściany lub stropy oddzielające pomieszczenia wilgotne należy je uszczelnić materiałem odpornym na wilgoć.
- Zasady, które należy przestrzegać:
 przy prowadzeniu równoległym przewodów i metalowych rur wodnych, kanalizacyjnych-odległość 0,5m
 przy skrzyżowaniu instalacji wodnej, kanalizacyjnej i instalacji elektrycznej –odległość 0,05m
 przewody elektryczne prowadzone nad instalacją wodną, kanalizacyjną
 przy prowadzeniu równoległym przewodów instalacji gazowej i instalacji elektrycznej -odległość 0,1m
 przy instalacji gazu o gęstości większej od gęstości powietrza przewody elektryczne układać powyżej instalacji gazowej
 przy instalacji gazu o gęstości mniejszej od gęstości powietrza przewody elektryczne układać poniżej instalacji gazowej
 przy skrzyżowaniu instalacji gazowej i instalacji elektrycznej –odległość 0,02 m
 w przypadku urządzeń elektrycznych iskrzących (wyłączniki, bezpieczniki, przełączniki, gniazda wtykowe) odległość od instalacji gazowej min. 0,6 m
- Montaż konstrukcji wsporczych, uchwytów, listew instalacyjnych.
 Konstrukcje wsporcze, uchwyty, listwy instalacyjne przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz rodzaj instalacji.
 Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:
 wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami, przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych, przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków, obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami; jako osłony należy stosować rury z tworzyw sztucznych.
- Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.
 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 na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych- rozwiązanie systemowe kanałów , listew instalacyjnych z gniazdkami i łącznikami.
- Podejście do odbiorników.
 Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
 Do odbiorników zamocowanych na ścianach, sufitach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na ścianach sufitach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp..

- Układanie przewodów.
W budynku przewiduje się układanie przewodów: w kanałach kablowych, listwach instalacyjnych - rozwiązanie systemowe z gniazdkami i łącznikami.
Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy przewody uszczelnić w sprzęcie, osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu. Zaleca się dodatkowe uszczelnienie za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.
- Układanie przewodów na uchwytach.
Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5m dla przewodów kablekowych. Rozstawienie uchwytów powinno być takie aby: odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzony, zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.
- Układanie przewodów w listwach- kanałach PCW.
W celu wykonania instalacji j.w. należy:
zamontować listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża,
ułożyć przewody w listwach,
założyć pokrywy maskujące na listwy,
stosować rozwiązania systemowe z gniazdkami i łącznikami.
- Układanie przewodów w rurach instalacyjnych PCW.
Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez wsuwanie w otwory z równoczesnym uszczelnieniem połączeń lub wkręcanie nagwintowanych końców rur. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.
Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonania rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą osprzętu montażowego.
- Łączenie przewodów.
W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym oraz w odbiornikach. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem.
Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody typu, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. 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 przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych czyszczenie nie powinno uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

- **Przyłączenie odbiorników.**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń.

Połączenia te należy wykonać:

przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,

przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,

przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

- **Montaż urządzeń rozdzielczych.**

Rozdzielnicę w obudowie natynkowej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,

dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,

założyć osłony zdjęte w czasie montażu,

podłączyć obwody zewnętrzne,

podłączyć przewody ochronne.

4.3 Przejścia przez ściany i stropy

- Przejścia przez ściany i stropy powinny być wykonane w przepustach ochronnych.
- Przejścia przewodów i kabli przez strefy pożarowe należy wykonać w osłonie EI (masa ogniochronna) strefy o większej odporności ogniowej

4.4 Pomiary

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary ich rezystancji izolacji oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wartości pomierzone powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej. W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

5. OBMIAR ROBÓT

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

Prace montażowe należy wykonać wg zgodnie z następującymi dokumentami: PN-IEC 364 (wszystkie arkusze), PN-IEC 60364 (wszystkie arkusze) PN-EN 62305-1 OCHRONA ODGROMOWA, PN-EN62305-2 ,PN-EN 62305-3 ,PN-EN 62305-4, PN-50164-1, PN-50164-2 N SEP-E-001, N SEP-E-002, N SEP-E-003, N SEP-E-004, PN-EN 13 201 :2005(U)

Katalogi urządzeń, zlecenie inwestora , obowiązującymi przepisami przeciwporażeniowymi i przeciwpożarowymi.

6. Odbiór robót.

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji Wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z rezystancji izolacji przewodów
- protokoły z pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- atesty materiałowe.

7. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- podłączenie linii lub stacji do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia. |
| 2. PN-84/E-02051 | Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie. |
| 3. PN-74/E-04500 | Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane. |
| 4. PN-81/E-05001 | Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji. |
| 5. PN-75/E-05100
PN-E 5100-1 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. |
| 6. PN-83/E-06040 | Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania. |
| 7. PN-81/E-06101 | Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania. |

8. PN-72/E-06102 Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.
9. PN-83/E-06107 Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania
10. PN-79/E-06303 Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
11. PN-76/E-06308 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
12. PN-88/E-06313 Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
13. PN-78/E-06400 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
14. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
15. PN-74/E-90082 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
16. PN-74/E-90083 Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe.
17. PN-82/E-91000 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
18. PN-82/E-91001 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000 V.
19. PN-82/E-91036 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000 V.
20. PN-83/E-91040 Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe stojące pionowe typu LWP.
21. PN-82/E-91059 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP 60.
22. PN-86/E-91111 Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe długopniowe typu LPZ75/27W i LPZ85/27W.
23. PN-84/B-03205 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
24. PN-87/B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
25. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
26. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
27. PN-77/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.

- 28. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- 29. PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
- 30. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- 31. PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- 32. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- 33. BN-78/6114-32 Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący czarny.
- 34. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 35. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.
- 36. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne nn
- 37. N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne
- 38. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- 39. PN-E-05115 Ochrona od porażeń instalacji powyżej 1kV
- 40. PN-IEC 364 (wszystkie arkusze)
- 41. PN-IEC 60364 (wszystkie arkusze)
- 42. PN-92/B-01706/AZ1
- 43. PN-92/B-01700
- 44. PN-92/B-01707
- 45. PN-84/E-02033
- 46. PN-EN 12464-1
- 47. PN-EN 12464-2
- 48. PN-EN 1838
- 49. PN-EN 62305-1 OCHRONA ODGROMOWA
- 50. PN-EN 62305-2
- 51. PN-EN 62305-3
- 52. PN-EN 62305-4
- 53. PN-50164-1
- 54. PN-50164-2

Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.

