

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST - 07.01. ROBOTY ELEKTRYCZNE

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):
09331200-0 – Słoneczne moduły fotoelektryczne
45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne
31321200-4– Kabel niskiego i średniego napięcia

1.0. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem wykonania niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z wykonaniem stacji abonenckiej, instalacji elektrycznych oraz instalacji fotowoltaicznej dla zadania: „PRZEBUDOWA UJĘCIA WODY I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W M. OGORZELINY, GM. CHOJNICE”.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- linii kablowej SN,
- abonencka słupowej stacja transformatorowa 15/0,4kV,
- wewnętrzna linia zasilająca,
- agregat prądotwórczy,
- instalacja elektryczna wewnętrzna,
- instalacja oświetlenia podstawowego,
- instalacja oświetlenia awaryjnego,
- instalacja gniazd wtykowych,
- instalacja sygnalizacji włamania,
- instalację fotowoltaiczną,
- instalacja monitoringu wizyjnego CCTV,
- instalacja ochrony odgromowej,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w punkcie 10.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Techniczną oraz obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami, a także poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wszystkie przewody, aparaty i osprzęt elektroinstalacyjny zastosowane w instalacji elektrycznej muszą spełniać wymagania norm odpowiednich dla danego wyrobu i być zgodne z Dokumentacją Techniczną. Każda zamiana elementu wyposażenia musi być zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru i uzyskać akceptację Projektanta.

2.0. MATERIAŁY

2.1. Linia kablowa SN-15KV

Dla linii kablowej stosować kable o przekroju żyły 150mm² wykonanej z aluminium wielodrutowym zagęszczonym. Izolacja żyły z polietylen usieciowany, powłoka zewnętrzna PVC. Żyłą powrotną o przekroju 25mm² wykonaną z miedzi. Stosować kabel NA2XS(F)2Y 1x150/25mm². Napięcie znamionowe 12/20kV. Linie układać w systemie trzech kabli ułożonych w trójkąt. Materiał zgodny z standardami obowiązującymi w ENEA-OPERATOR Sp. z o.o.

2.2. Stacja słupa 15/0,4KV

Abonencką stację transformatorową wykonać jako słupową. Zastosować żerdź strunobetonową E-10,5/17,5 z betonu o klasie wytrzymałości co najmniej C40/50 wykonanej w technologii bezszwowej. Zaprojektowano stację transformatorową słupową typu STNku42/400. Stację posadzić stosując fundament prefabrykowany wykonany z betonu o wytrzymałości co najmniej C30/37. Fundament mocować przy pomocy konstrukcji stężającej stalowej zabezpieczonej przed korozją przez cynkowanie na gorąco. Wszystkie elementy konstrukcyjne stalowe stacji zabezpieczonej przed korozją przez cynkowanie na gorąco. Konstrukcje stalowe montować do żerdzi za pomocą połączeń śrubowych. Stację wyposażać w transformator o mocy 100kVA z uzwojeniami miedzianymi. Grupa połączeń transformatora Yzn5. Stację wyposażać w szafę stacyjną w obudowie termoutwardzalnej z wyłącznikiem głównym, układem pomiarowym i dwoma obwodami odpływowymi. Materiał zgodny z standardami obowiązującymi w ENEA-OPERATOR Sp. z o.o..

2.3. WLZ

Dla linii kablowej stosować kable o przekroju żyły 120mm² wykonanej z aluminium sektorowego. Izolacja żyły z polietylen usieciowany, powłoka zewnętrzna PVC. Napięcie znamionowe 0,6/1KV.

2.4. Folia kablowa

Dla linii kablowej 0,4kV stosować folię kablową perforowaną koloru niebieskiego o szerokości minimum 300 mm i grubości minimum 0,5mm. Dla linii kablowej 15kV stosować folię kablową perforowaną koloru Czerwonego o szerokości minimum 300 mm i grubości minimum 0,5mm. Dodatkowo należy ułożyć folię kablową (perforowaną) koloru czerwonego z napisem „UWAGA KABEL – na głębokości 0,5÷1,0m, KABEL POD NAPIĘCIEM”. Materiał zgodny z standardami obowiązującymi w ENEA-OPERATOR Sp. z o.o..

2.5. Agregat prądotwórczy

Przewidziano zespół prądotwórczy z prądnicą bezszczotkową w wykonaniu wyciszonym o mocy znamionowej 124kVA/99kW przy $\cos \phi = 0,8$ z rozruchem automatycznym i układem SZR (samoczynnego załączenia rezerwy). Załączenie zespołu odbywać się będzie samoczynnie po zaniku napięcia w sieci poprzez układ SZR. Układ SZR zlokalizować na zewnątrz budynku. Układ SZR wyposażać w systemy blokad: elektrycznej i mechanicznej, które uniemożliwią podanie napięcia z zespołu prądotwórczego do sieci.

2.6. Rozdzielnica główna

Rozdzielnię główną z wyposażeniem projektowanym indywidualnie wg dyspozycji zawartych w dokumentacji projektowej. Rozdzielnice II klasy ochronności.

07.ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.01. Instalacje elektryczne

Prefabrykację rozdzielnic należy wykonać w oparciu o dokumentację techniczną, uwzględniając wymagania stawiane wyrobowi.

Do najważniejszych wymogów należą: stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia), typ rozdzielnic, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli i przewodów, specyfikacja wyposażenia. Aparaty stosowane w rozdzielniach nn. należy zamontować i połączyć zgodnie z instrukcjami fabrycznymi i dokumentacją techniczną. Zastosowane wyłączniki różnicowoprądowe muszą być tak zamontowane, aby: zachowały kierunek zasilania i odpływu, przyłączenia przewodów fazowych i neutralnego były zgodne z instrukcją fabryczną. Oznakowanie aparatury i okablowania w rozdzielnicach należy wykonać w sposób czytelny najlepiej przy pomocy drukarki i nie może zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu. W każdej rozdzielnicach (na drzwiczkach od strony wewnętrznej) należy umieścić w kieszeni przeznaczonych na rysunek schemat danej rozdzielnic. Na drzwiczkach rozdzielnic od strony zewnętrznej należy umieścić w sposób trwały szyld z nazwą rozdzielnic zgodną z nazwą rozdzielnic ze schematu głównego zasilania budynku.

2.7. Trasy kablowe

Trasy kablowe wykonanych z korytek kablowych perforowanych wykonanych z blachy kwasoodpornej. Korytka montować za pomocą typowych elementów oraz zawiesi do ścian i konstrukcji urządzeń. Zaprojektowano korytka o szerokości 300mm i wysokości ścianki 60mm w postaci ciągów głównych oraz o szerokości 100mm i wysokości ścianki 60mm w postaci podejść do urządzeń. Na zakrętach stosować kolanka 90 stopni. W miejscach rozgałęzienia stosować trójniki z redukcją szerokości. Podejścia do urządzeń, osprzętu i opraw wykonać w rurkach ochronnych.

2.8. Kable i przewody

Dla zasilania szaf sterowniczych stosować kable o przekroju żyły zgodnie z schematem RG wykonanej z miedzi. Izolacja żyły z polietylen usieciowany, powłoka zewnętrzna PVC. Napięcie znamionowe 0,6/1KV.

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Trasa instalacji powinna przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

Trasowanie linii kablowych na zewnątrz budynku, powinno być dokonane przez uprawnioną firmę geodezyjną. Po ułożeniu kabla (przed jego zasypaniem) należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą. Inwentaryzację jak również związaną z nią dokumentację, sporządza jednostka uprawniona do wykonywania prac geodezyjnych, zgodnie z Dz. U. Nr 38, poz. 455 z dnia 02.04.2001 roku, w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu

Wprowadzenie kabla do budynku należy wykonać tak, aby kabel był zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Wewnątrz budynku, kable i przewody należy ułożyć w posadzce w rurze osłonowej. Linie kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników zawierających: symbol i numer ewidencyjny linii, oznakowanie kabla wg odpowiedniej normy oraz rok ułożenia kabla, nakładanych na kable.

07.ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.01. Instalacje elektryczne

Wykonanie instalacji oświetleniowej przewidziano przewodem YDYżo 3x1,5 / 4x1,5mm² okrągłymi o izolacji 450/700V. Instalację gniazd wtyczkowych 230V wykonać przewodami kabelkowymi okrągłym typu YDYżo 3x2,5mm² okrągłymi o izolacji 450/700V. Przewody obwodów trójfazowych wykonać przewodami YDYżo 5x2,5mm² oraz YDYżo 5x4mm². Oświetlenie terenu wykonać kablem typu YAKXS 4x25mm². Przekroje poszczególnych obwodów pokazano na rysunku rozdzielni RG.

2.9. Oprawy oświetleniowe

Oprawy zewnętrzne wykonane w technologii LED o moc min. 40W, barwa 4000K, min. strumień świetlny oprawy 5200lm. Oprawy muszą spełniać następujące parametry:

- szczelność komory optycznej i elektrycznej – IP66,
- oprawa przystosowane do montażu na słupie,
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz,
- Ochrona przed przepięciami – 6kV,
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h ,
- Klasa ochronności elektrycznej: II.

Oprawy wewnętrzne należy montować je w końcowej fazie robót, aby uniknąć uszkodzeń i zabrudzeń. W pomieszczeniach oprawy oświetleniowe montować na tynku. Przed zamocowaniem opraw oświetleniowych należy sprawdzić ich działanie oraz poprawność połączeń. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie opraw oświetleniowych. Do oświetlenia ogólnego zastosowano oprawy - belki ledowe podwieszane o mocy min. 43W, min., strumień oprawy 7000lm, barwa 4000K, szczelności IP66. Dla komunikacji projektuje się instalację oświetleniową oświetlenia awaryjnego, ewakuacyjnego. W tym celu, należy zainstalować oprawy załączane automatycznie po zaniku napięcia podstawowego z podtrzymaniem 1-godzinny. Do każdej oprawy awaryjnej i ewakuacyjnej doprowadzić stałą fazę.

2.10. Fundamenty oświetlenia zewnętrznego

Fundament żelbetowy prefabrykowany wykonany z betonu minimum c16/20 z otworami w ścianach w celu wprowadzenia kabli do słupa. fundament wyposażony w cztery kotwy ocynkowane m18. Fundament zabezpieczony przed wnikaniem wilgoci masą bitumiczną.

2.11. Słup oświetlenia zewnętrznego

Słupy stalowe okrągłe o wysokości 6 metrów, zbieżne wykonane z jednego członu. Grubość blachy min. 3mm. Słupy o podstawie stalowej przetłoczonej, ocynkowane ogniowo.

2.12. Odgałęźniki i puszki instalacyjne

Odgałęźniki instalacyjne w obudowie z tworzywa z zaciskami do 2,5mm, 400V (do instalacji szczelnych). Puszki należy osadzać natynkowo lub na korytach kablowych w sposób trwały.

2.13. Gniazda wtykowe

Gniazda wtyczkowe natynkowe dwubiegunowe z uziemieniem 1P+N+PE, 16A, 250V. Gniazda wtyczkowe natynkowe 3-fazowe z uziemieniem 3P+N+PE, 16A, 400V z wyłącznikiem. Stosować gniazda o szczelności IP67. Pojedyncze gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtyczkowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, przewód neutralny do prawego bieguna a przewód ochronny do styków ochronnych. Mocowanie gniazd wtyczkowych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.

2.14. Łączniki instalacyjne

Łączniki i przełączniki stosować o parametrach 10 A, 250 V w wykonaniu natynkowym. Stosować łączniki o szczelności IP67. Położenie łączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby we wszystkich pomieszczeniach było jednakowe wysokości.

2.15. Instalacja fotowoltaiczna

Instalację fotowoltaicznych opartych na modułach o mocy 380wp układane na konstrukcji gruntowej. W skład instalacji wchodzi:

- konstrukcji systemu mocowania dla modułów fotowoltaicznych posadowionych na gruncie,
- moduły fotowoltaicznych wykonanych w technologii monokrystalicznej o mocy nominalnej 380Wp,
- falownika trójfazowego, beztransfatorowego o mocy 33,3kW,
- falownika trójfazowego, beztransfatorowego o mocy 17kW,
- optymalizatory mocy
- rozdzielnica FV – DC, rozdzielnica FV AC, i systemu zabezpieczeń elektroenergetycznych od strony AC i DC , (zabezpieczenia przeciążeniowe i zwarciove, przeciwprzepięciowe,
- okablowania i systemu połączeń
- uziemienie i Instalacja ekwipotencjalna

Moduły fotowoltaiczne na stole montażowym będą montowane w 2 rzędach na poziomo. Stosować moduły fotowoltaiczne odporne na warunki atmosferyczne, wydajne i wolne od korozji. Moduły fotowoltaiczne należy montować do precyzyjnie ułożonych szyn montażowych za pomocą klem w 4 punktach podparcia, należy zachować minimum 2 cm odstęp między modułami. Moduły fotowoltaiczne muszą cechować się następującymi gwarancjami i certyfikatami:

- 12 lat gwarancja na produkt
- 30 lat gwarancji liniowa moc (max. zmniejszanie w wykonaniu 0,45% rocznie)
- Certyfikowane zgodnie z CE, TUV, MCS, IEC 61215 i IEC61730

Moduły fotowoltaiczne należy połączyć w łańcuchy zgodnie z parametrami zastosowanych inwerterów za pomocą przewodów DC o przekroju 6mm² o napięciu znamionowym: min. 1200V DC o podwójnej izolacji z gumy usieciowanej, bezhalogenowe, płomieniodporny, odporna na UV i warunki atmosferyczne od -40 do +90°C. Na końcach każdego kabla solarnego należy zamontować końcówki dedykowane do przewodów fotowoltaicznych typu MC-4. Panele fotowoltaiczne wyposażać w optymalizatory mocy zwiększając moc wyjściową systemu fotowoltaicznego, śledząc maksymalny punkt mocy każdego modułu. Zastosować optymalizator umożliwiający pracę z dwoma panelami. Instalacji fotowoltaiczną należy wyposażać w rozdzielnice DC wyposażone w ograniczniki przepięć DC typu I+II oraz rozłącznik DC służące do wyłączenia układu w przypadku awarii lub prowadzenia prac konserwacyjnych. Zasilenie falownika 33kW z RPV-AC wykonać kablem YAKXS 5 x 35mm². Zasilenie falownika 17kW z RPV-AC wykonać kablem YAKXS 5 x 16mm². W rozdzielnicy RPV-AC zabudować ogranicznikiem przepięć typu I+II o stopniu

07.ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.01. Instalacje elektryczne

ochrony min 1,5kV. Zasilenie rozdzielnic RPV-AC z RG wykonać kablem YAKXS 4x70mm². Kabel prowadzić pod ziemią.

2.16. Instalacja sygnalizacji włamania

Centralę alarmową CA należy zasilic z rozdzielnic RG z osobnego obwodu przewodem YDYżo 3x1,5mm² układanym w korytkach kablowych.

Zasilanie awaryjne na wypadek zaniku napięcia zapewnione będzie akumulator umieszczony w centrali. Wymagane jest zapewnienie nieprzerwanego działania instalacji sygnalizacji włamania i napadu przez 24 godziny od zaniku napięcia zasilającego.

Wszystkie elementy systemu należy połączyć niezależnymi przewodami co oznacza, że niedopuszczalne jest np. podłączenie więcej niż jednej czujki na pojedynczym przewodzie. Wszystkie elementy systemu powinny być zabezpieczone przed sabotażem.

Okablowanie systemu wewnętrznego należy wykonać przewodem YTDY 6x0,5mm² natomiast okablowanie zewnętrzne wykonać kablem XzTKMXpw 4x2x0,8. Przewody układać na korytkach kablowych. Przepusty przez ściany i stropy wykonać w rurkach PCV. Niedopuszczalne jest wykonywanie połączeń kablowych w miejscach innych niż: zaciski czujek, zaciski przycisku napadowego, zaciski centrali alarmowej.

Dla zdalnego powiadamiania o alarmie centralę alarmową należy połączyć z szafą RACK przewodem F/UTP 4x2x0,5 kat. 5e.

W skład systemu SSWiN wchodzi:

- płyta główna centrali alarmowej od 32 wejść i wyjść
- obudowa metalowa z transformatorem do centrali
- moduł do obsługi central alarmowych poprzez sieć Ethernet
- moduł GSM
- manipulatory LCD
- cyfrowe czujki ruchu dualne
- cyfrowe czujki ruchu dualne kurtynowe
- przełączniki kontaktronowe
- sygnalizator zewnętrzny (obud. z PC z osłoną met.; przetw. PIEZO)

2.17. Wymagania urządzeń systemu telewizji przemysłowej - CCTV

Zasilanie kamer w technologii POE. Do obwodów zasilających system CCTV nie wolno podłączać żadnych innych odbiorników. Sygnał wizyjny z kamer doprowadzić należy do rejestratora 16-kanalowego w szafie RACK.

Przewody układać na korytkach kablowych. Połączenia kablowe kamer z rejestratorem cyfrowym należy wykonać przewodem UTP kat. 6.

W skład systemu CCTV wchodzi:

- szafa RACK
- zasilacz awaryjny
- rejestrator cyfrowy IP, 16 wejść video, dysk 6 TB, Fast Ethernet, USB

07.ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.01. Instalacje elektryczne

- monitor profesjonalny CCTV, 19" LCD, matryca 1280x1024, kontrast 1000:1, 300cd/m2, reakcja 5ms.
- kamery IP typu bullet o rozdzielczości min. 8 MP, obiektyw 2.8mm z oświetlaczem LED – 30m, dzień/noc. Szczelność kamery IP67
- kamery IP typu kopułka o rozdzielczości min. 4 MP, obiektyw 2.8mm z oświetlaczem LED – 30m, dzień/noc. Szczelność kamery IP67.
- słup stalowy okrągły o wysokości 3m z fundamentem F100x30x30

2.18. Instalacja odgromowa

Należy wykonać instalację ochrony odgromowej. Na dachu wykonać siatkę zwodów poziomych niskich. Zwody ułożyć na uchwytych przystosowanych do montażu systemowego zastosowanego do pokrycia dachu). Do zwodów poziomych przyłączyć należy iglicę odgromową o wys. 1m. Jako przewody odprowadzające i zwody niskie zastosować drut FeZn fi 8mm, natomiast przewody uziemiające FeZn 30x4mm. Przewody odprowadzające ułożyć w rurkach izolacyjnych pod warstwą izolacji termicznej. Złącza kontrolne wykonać w studzienkach ziemnych. Od złącz kontrolnych do uziomu fundamentowego ułożyć płaskownik FeZn 30x4mm. Rozmieszczenie według odpowiednich rysunków.

2.19. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak tablica rozdzielcza, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.
- Przed wbudowaniem konkretnych materiałów Wykonawca uzyska ich akceptację w formie pisemnej (wnioski materiałowe).

2.20. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3.0. SPRZĘT

Używane w trakcie prac narzędzia muszą być sprawne i spełniać wymogi przepisów bhp.

Stosowane elektronarzędzia muszą mieć moc dostosowaną do istniejących zabezpieczeń elektrycznych.

Zabrania się prowizorycznego podłączania elektronarzędzi, odbiorników ruchomych i ręcznych – co będzie skutkowało wstrzymaniem robót budowlanych.

Urządzenia elektroenergetyczne na placu budowy:

07.ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.01. Instalacje elektryczne

Wykonawca zobowiązany jest do posiadania własnej rozdzielnicy budowlanej z 3-fazowym licznikiem kWh dla rozliczenia energii elektrycznej na potrzeby budowy. Po wykonaniu docelowego przyłącza, koszt energii elektrycznej do momentu pozytywnego odbioru inwestycji pokrywać będzie Wykonawca.

4.0. TRANSPORT

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5.0. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

5.1. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wymagane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.2. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty 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 sam rodzaj instalacji.

5.3. Przejścia przez ściany

Przejścia przez ściany 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 wyziewów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

5.4. 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.

5.5. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na

07.ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.01. Instalacje elektryczne

drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.6. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. 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 lub kompetentnym przedstawicielem Inwestora.

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 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 proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.7. Przyłączanie 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, 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 i kablami.

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.

5.8. Montaż tablic rozdzielczych

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża.

07.ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.01. Instalacje elektryczne

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem.

Szafy sterownicze w obudowie naściennej lub zagłębionej 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.

5.9. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące oględziny, badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- rezystancji izolacji przewodów,
- parametrów wyłączników różnicowoprądowych,
- natężenia oświetlenia pomieszczeń,
- natężenia oświetlenia ewakuacyjnego,
- rezystancji uziemień odgromowych,
- instalacji sieci strukturalnej.

Z przeprowadzonych pomiarów należy sporządzić protokoły.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

(1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z aktualnymi normami i przepisami

(2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu i kabli,
- załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem,
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

7.0. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych.

07.ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.01. Instalacje elektryczne

Jednostką obmiarową jest:

- [m] – z dokładnością do 0,1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru,
- [szt] – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie,
- [kpl] – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie.

8.0. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe,
- wykonanie uziomów,
- wykonanie linii kablowej oraz kanalizacji teletechnicznej.

8.2. Odbiory końcowe

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, następujące dokumenty:

- dziennik budowy,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokół z dokonanych oględzin i pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentację techniczno–ruchową oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń.

W przypadku stwierdzenia usterek Przedstawiciel Inwestora ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Przedstawicielem Inwestora.

9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

10.0. DOKUMENTY ODNIESIENIA - DOKUMENTY BĘDĄCE PODSTAWĄ DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

10.1. Przedmiary robót

10.2. Dokumentacja projektowa

10.3. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne

10.4. Przepisy i normy

- | | |
|------------------------|---|
| [1] PN-IEC 60364-1 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Zakres przedmiot i wymagania podstawowe. |
| [2] PN-IEC 60364-3 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ustalanie ogólnych charakterystyk. |
| [3] PN-IEC 60364-4-4 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
Ochrona przeciwporażeniowa. |
| [4] PN-IEC 60364-4-42 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego. |
| [5] PN-IEC 60364-4-43 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
Ochrona przed prądem przetężeniowym. |
| [6] PN-IEC 60364-4-443 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
Ochrona przed przepięciami.
Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi |
| [7] PN-IEC 60364-444 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
Ochrona przed przepięciami.
Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych. |
| [8] PN-IEC 60364-4-45 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
Ochrona przed obniżeniem napięcia |
| [9] PN-IEC 60364-4-47 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. |
-

Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem
prądem elektrycznym

[10] PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie
środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo.

Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

[11] PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.

Dobór środków ochrony w zależności od wpływów
zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w
zależności od wpływów zewnętrznych

[12] PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków
ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.

Ochrona przeciwpożarowa.

[13] PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Postanowienia ogólne.

[14] PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

[15] PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

[16] PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Aparatura łączeniowa i sterownicza.

[17] PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

[18] PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Uziemienia i przewody ochronne.

[19] PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Instalacje bezpieczeństwa

[20] PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze

07.ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.01. Instalacje elektryczne

[21] PN-IEC 60364-7-701 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji.
Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy

[22] PN-IEC 60050-826 Słownik terminologiczny elektryki.

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

[23] PN-EN 60445

Zasady podstawowe bezpieczeństwa przy współdziałaniu
człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja.

Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył
przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

[24] PN-90/E-05023

Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi

[25] PN-90/E-05029

Kod do oznaczania barw.

[26] PN-92/E-05031

Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu
widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.

[27] PN-92/E-08106

Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).

[28] PN-IEC 61312-1:2001

Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym.

Zasady ogólne

[29] PN-IEC 61024-1:2001

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

Zasady ogólne

[30] PN-IEC 61024-1-1:2001

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

Zasady ogólne. Wybór poziom w ochrony dla urządzeń
piorunochronnych.

[31] PN-IEC-61024-1-2:2002

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i
sprawdzanie urządzeń piorunochronnych

[32] PN-86/E-05003/01

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

Wymagania ogólne.

[33] PN-89/E-05003/03

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

Ochrona obostrzona.

[34] PN-92/E-05003/04

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

Ochrona specjalna

[35] PN-IEC 884

Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i
podobnego. Ogólne wymagania i badania.

[36] PN-IEC-60664-1:1998

Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach
niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania

[37] PN-E-93201:1997

Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i
podobnego. Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie
znamionowe 250V i prądy znamionowe do 16A

[38] PN-85/E-93150

Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych
i podobnych. Wymagania ogólne

07.ROBOTY ELEKTRYCZNE

ST-07.01. Instalacje elektryczne

- | | |
|-------------------------|--|
| [39] PN-86/E-93151 | Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych. Łączniki naścienne do 16A, 250V.
Główne wymiary |
| [40] PN-83/E-93152 | Łączniki instalacyjne powszechnego użytku.
Łączniki podtynkowe do 16A, 250V. |
| [41] PN-IEC-998:1997 | Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego |
| [42] PN-EN 1838 | Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. |
| [43] PN-EN 12464-1 | Światło i oświetlenie.
Oświetlenie miejsc pracy.
Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. |
| [44] PN-/E-04700:1998 | Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzenia pomontażowych badań odbiorczych. |
| [45] PN-IEC-60439 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. |
| [46] BN-68/B-6353-03 | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu |
| [47] PN-EN 61173:2002 | Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik; |
| [48] PN-HD 60364-6:2008 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia - sprawdzenie |
-