

Specyfikacja Techniczna do projektu instalacji elektrycznych wewnętrznych dla wykonania remontu, przebudowy i rozbudowy istniejącego budynku administracyjnego WSPRiTS w Płocku przy ulicy Gwardii Ludowej 5 na potrzeby działalności edukacyjnej w zakresie ratownictwa medycznego oraz dostępności obiektu dla osób niepełnosprawnych

| | |
|--------------------------|---|
| NAZWA: ADRES OBIEKTU: | WSPRiTS w Płocku ul. Gwardii Ludowej 5 09-400 Płock |
| STADIUM: | PB+PW |
| BRANŻA: | Elektryczna |
| INWESTOR: | WSPRiTS w Płocku ul. Gwardii Ludowej 5 09-400 Płock |
| ILOŚĆ EGZEMPLARZY: | 2 + Archiwum CD |

| | |
|---------------------------------|---|
| AUTORZY OPRACOWANIA: | |
| Projektant wiodący: | mgr inż. arch. Piotr Brzeski upr. proj. Nr MA/003/03 |
| Projektant branży elektrycznej: | Andrzej Kozłowski upr. proj. Nr 54/90 |

PŁOCK, LIPIEC 2010

| | |
|---|----------|
| ST. 04.01.00 Instalacje elektryczne | 2 |
| 1. Przedmiot ST..... | 2 |
| 2. Zakres stosowania ST..... | 2 |
| 3. Zakres robót objętych ST | 2 |
| 4. Określenia podstawowe | 3 |
| 5. Ogólne wymagania dotyczące robót..... | 4 |
| 6. Materiały..... | 4 |
| 6.1 Warunki ogólne stosowania materiałów | 4 |
| 6.2 Składowanie materiałów..... | 6 |
| 6.3 Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych instalacji elektrycznej | 6 |
| 6.4 Rodzaj użytych materiałów..... | 7 |
| 7. Sprzęt..... | 8 |
| 8. Transport..... | 9 |
| 9. Wykonanie robót..... | 9 |
| 10. Kontrola jakości robót | 15 |
| 10.1 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami..... | 17 |
| 11. Obmiar robót..... | 18 |
| 12. Odbiór robót..... | 18 |
| 12.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu | 19 |
| 12.2 Odbiór częściowy | 21 |
| 12.3 Odbiór ostateczny robót | 19 |
| 12.4 Dokumenty do odbioru ostatecznego..... | 20 |
| 13. Podstawa płatności..... | 21 |
| 14. Przepisy związane | 23 |
| 14.1 Normy..... | 23 |
| 14.2 Inne | 25 |

ST. 04.01.00 Instalacje elektryczne

Klasyfikacja CPV 45310000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej
45311200-2 Roboty w zakresie oprav elektrycznych
45312311-0 Instalowanie oświetlenia
45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne
45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych
45314300-4 Kładzenie kabli

1. Przedmiot ST

Przedmiotem S.T. są wymagania w zakresie wykonywania i odbioru robót związanych z instalacją elektryczną w obiekcie kubaturowym.

2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.

3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych w budynku przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.

Zakres robót obejmuje:

- instalację oświetlenia;
- instalację gniazd wtyczkowych;
- montaż tablicy bezpiecznikowej TB oraz W.L.Z.-tów;
- instalację siły do klimatyzacji i podgrzewaczy wody.

wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych oraz obiektów budownictwa inżynierskiego.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- dokonaniem wszelkich połączeń instalacyjnych, szyn zbiorczych wewnętrznych przy użyciu materiałów oraz środków wg dokumentacji projektowej;

- montażem osprzętu elektrycznego;
- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania w/w prac;
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty ślusarsko-spawalnicze itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wskazanych w dokumentacji,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi prefabrykat do montażu, jako element instalacji elektrycznej,
- przygotowaniem podłoża obejmującego czynności wykonywane przed układaniem kabli lub elementów instalacji elektrycznych, mające na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawa budowlanego, wydanymi do niej rozporządzeniami wykonawczymi, nomenklaturą Polskich Norm, aprobat technicznych, a mianowicie:

- **Roboty budowlane** - przy wykonywaniu instalacji należy przez to rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji zgodnie z ustaleniami projektowymi.
- **Ustalenia projektowe** - ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania instalacji i sieci elektrycznych.
- **Napięcie dotykowe Ud** (źródłowe przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być

(nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

- **Ośłona izolacyjna** - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.
- **Ziemia odniesienia** - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.
- **Przewód uziemiający** - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
- **Ochrona wewnętrzna** - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.

5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i obowiązującymi normami.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie innych rodzajów (typów) urządzeń niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w trybie określonym w umowie.

6. Materiały

6.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości spełniających te same właściwości

techniczne pod warunkiem przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej niewymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym przez Inżyniera projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

- Przewody kabelkowe powinny mieć izolację nie niższą niż 500V.

- Osprzęt elektryczny i oprawy oświetleniowe w pomieszczeniach wilgotnych powinny być wykonane w stopniu ochrony od czynników zewnętrznych nie niższym niż IP34.

6.2 Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość.

Wszystkie materiały pakowane, powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Kable energetyczne należy przechowywać na bębnach kablowych w pozycji stojącej. Dopuszcza się przechowywanie krótkich odcinków kabla w związanych kręgach. Średnica kręgu min. 40-krotna średnica zewnętrzna kabla. Kręgi powinny posiadać metryczki przedstawiające typ kabla oraz jego długość. Kręgi układać poziomo. Kable zabezpieczyć przed zawilgoceniem przez założenie kapturek z materiałów termokurczliwych. Rury osłonowe należy przechowywać w wiązkach odpowiednio gęsto związanych w pozycji pionowej, z dala od elementów grzejnych.

Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem

6.3 Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych instalacji elektrycznej

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej ST;
- są właściwie oznakowane i opakowane;
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia;
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów jak w pkt.2.1.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

6.4 Rodzaj użytych materiałów

- Rozdzielnica wnąkowa typu EKINOXE TX2 3x18;
- Rozłącznik izolacyjny FR 300 63A;
- Wyłącznik nadprądowy typu: S301 B-10;
- Wyłącznik nadprądowy typu: S301 C-4;
- Wyłącznik nadprądowy typu: S301 C-16;
- Wyłącznik różnicowonadprądowy typu: P312-B-16-30-AC;
- Wyłącznik różnicowonadprądowy typu: P312-C-16-30-AC;
- Ogranicznik przepięć klasy B+C typu DV TNS 255;
- Stycznik CT 3P 3NO 63A;
- Gniazdo wtyczkowe podwójne p/t 2x2P+Z 10/16A, 250V;
- Gniazdo wtyczkowe p/t hermetyczne 2P+Z 10/16A, 250V;
- Przewód elektroenergetyczny z żyłami miedzianymi jednodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej płaski typu YDYpžo 3x2,5 mm² 0,45/0,75kV;
- Korytka kablowe z blachy ocynkowanej 50x50 mm;
- Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego z napisem "wyjście ewakuacyjne" typu OSF-8;
- Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego ze strzałką kierunkową typu OSF-8;
- Oprawa świetlówkowa nasufitowa typu RASTRA 204VM 4x18W;

- Oprawa świetłkowa do sufitów podwieszanych typu RASTRA 104VM 4x18W;
- Oprawa świetłkowa awaryjnego nasufitowa typu RASTRA 204VM 4x18W z zasobnikiem na 1 godz.;
- Oprawa świetłkowa awaryjnego do sufitów podwieszanych typu RASTRA 104VM 4x18W z zasobnikiem na 1 godz.;
- Oprawa świetłkowa typu OKW1 2x36W;
- Oprawa świetłkowa typu OPFa 2x18W;
- Oprawa świetłkowa awaryjnego typu OPFa 2x18W z zasobnikiem na 1 godz.;
- Oprawa do oświetlenia komunalnego typu FWC120 z czujnikiem zmierzchowym;
- Oprawa typu GONDOLA 2x18W;
- Łącznik 1-bieg. p/t 10A, 250V;
- Przełącznik schodowy p/t 10A, 250V;
- Przełącznik świecznikowy p/t 10A, 250V;
- Łącznik hermetyczny 1-bieg. p/t 10A, 250V;
- Puszka odgałęźna 4x2,5mm² n/t;
- Puszka odgałęźna 4x2,5mm² p/t;
- Przewód elektroenergetyczny z żyłami miedzianymi jednodrutowymi o izolacji i powłoce polwinitowej płaski typu YDYpžo 4x1,5 mm² 0,45/0,75kV;
- Kabel elektroenergetyczny z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej płaski typu YKYžo 5x16 mm² 0,61,0kV;
- Wyłącznik nadprądowy selektywny typu S91 E40;
- Ręczny ostrzegacz pożarowy typu ROP-A M2EX.

7. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy

Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykaz sprzętu podstawowego:

- samochód dostawczy do 0,9 t
- spawarka transformatorowa do 500A

8. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Koryta kablowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu; natomiast osprzęt montażowy elektryczny środkami transportu chroniących transportowane materiały przed wpływami atmosferycznymi.

Minimalne temperatury wykonywania transportu wynoszą dla bębnow: -5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych

9. Wykonanie robót

9.1 Układanie przewodów i kabli

9.2 Instalacje elektryczne w przestrzeni sufitów podwieszanych

9.2.1 Wymagania ogólne

- Instalacje te w wykonaniu zwykłym lub szczelnym należy stosować w pomieszczeniu komunikacji z sufitami podwieszanymi;
- Trasowanie należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 9.2.1 Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji).

- Na zainstalowanych podłożach, konstrukcjach i uchwytach należy układać przewody wielożyłowe (kabelkowe) i kable; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów i kabli oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą być one układane luzem lub mocowane. Zaleca się, aby odległości między miejscami zamocowania lub zawieszenia nie przekraczały:
 - 0,4m dla przewodów wielożyłowych (kabelkowych) i kabli nieopancerzonych o powłoce ołowianej przy zawieszeniu poziomym lub pochyłym pod kątem do 30st.;
 - 0,8m przy instalowaniu poziomym lub pochyłym pod kątem 30st. kabli innych niż w podpunkcie pierwszym, z wyjątkiem kabli opancerzonych drutami oraz przy pochyłym zawieszeniu;
 - 1,5m przy instalowaniu poziomym lub pochyłym pod kątem 30st. kabli opancerzonych drutami oraz przy zawieszeniu pochyłym pod kątem większym niż 30st. kabli innych niż w podpunkcie pierwszym;

Przy wykonywaniu instalacji przewodami w wiązkach należy dodatkowo uwzględnić wymagania odpowiednich instrukcji montażu

9.2.2 Trasowanie

- Przy wytaczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcje budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami urządzeniami;
- Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych;
- Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględnić rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji niefektrycznych, takie jak technologiczne, wodno-kanalizacyjne, grzewcze, itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami;
- Trasa przebiegu musi być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów;
- Trasowanie powinno uwzględnić miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości mocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

9.2.3 Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia wyżej wymienione muszą być

wykonane w przepustach rurowych z rur z tworzywa sztucznego o odpowiednim przekroju. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione przed uszkodzeniami do wysokości bezpiecznej. Jako osłony można stosować rury stalowe lub rury z tworzyw sztucznych.

9.3 Instalacje w tynku

9.3.1 Trasowanie

Trasowanie należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 9.2.2

9.3.2 Mocowanie puszek

- Puszki p/t należy osadzać na ścianach w sposób trwały za pomocą klejenia lub kołków rozporowych. Puszki należy osadzać na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź była zrównana z ostatecznym licem ściany (po wykończeniu ściany). Przed zainstalowaniem, należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych przewodów.
- Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.

9.3.3 Układanie i mocowanie przewodów

- Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich. Na podłożu palnym można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej o grubości, co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od podłoża.
- Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne.
- Podłoże do układania przewodów powinno być gładkie.
- Przewody należy mocować za pomocą specjalnych uchwytów.
- Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
- Przed tynkowaniem końce przewodów należy ukryć w puszcze, a puszki zabezpieczyć przed zatynkowaniem. Warstwa tynku powinna mieć grubość co najmniej 5 mm.

- Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi i w złączach płyt betonowych bez stosowania osłon w postaci rur.

9.3.4 Montaż tablic rozdzielczych

Montaż tablic jest wykonywany w sposób przemysłowy u wytwórcy z prefabrykowanych elementów oraz poszczególnych aparatów. W miejscu zainstalowania odbywa się montaż końcowy. Wszystkie aparaty: wyłączniki instalacyjne i różnicowoprądowe, bezpieczniki itp. montuje się na tablicy izolacyjnej. Zaciski przyłączeniowe obwodów są wyprowadzone na listwę mocowaną w taki sposób, że zapewnione jest łatwe dokonywanie różnych połączeń i przełączeń, bez zdejmowania rozdzielnic. Połączenia między przyrządami wykonuje się przewodami o żyłach miedzianych o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm². Rozdzielnicę przymocowuje się do ścian za pomocą kotew. Odległość pomiędzy nieizolowanymi przewodami a ścianą nie powinna być mniejsza niż 15 mm. Rozdzielnica wyposażona jest w drzwi, które ograniczają dostęp do przyrządów i części pod napięciem.

Po ustawieniu tablic należy:

- zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach;
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych mechanicznych;
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu;
- zdjąć osłony mostków i urządzeń w celu umożliwienia wykonania połączeń elektrycznych mechanicznych poszczególnych segmentów;
- wykonać połączenia torów głównych oraz połączyć przewody obwodów pomocniczych;
- uzupełnić ubytki powłok malarskich powstałe w czasie transportu i montażu,
- założyć zdjęte osłony.

Zakończenia na przewodach z drutu wykonać jako oczkowe lub z końcówką kablową w zależności od wymogów podłączeniowych do danego urządzenia. Każdy przewód należy zaopatrzyć w oznaczniki. Na oznaczniku przewodu należy umieścić zgodnie z dokumentacją symbole określające skąd i dokąd dany przewód prowadzi. Zaleca się

stosować specjalne oznaczniki z trwałym nadrukiem i pojedynczymi symbolami. Tablice dostarczane na miejsca montażu powinny mieć wewnętrzne połączenia ochronne. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. W tablicach, przy aparaturze należy umieścić schemat ideowy tablicy z opisem poszczególnych obwodów i zabezpieczeń.

Napisy główne określające nazwę (funkcje) rozdzielnic, pola, tablicy umieszcza się w górnej centralnej części urządzenia.

9.3.5 Montaż osprzętu

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny: rozgałęźniki, puszki, łączniki oświetlenia. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. We wszystkich pomieszczeniach stosować osprzęt tej samej serii. Łączniki oświetlenia instalować na wys. +1,4m od posadzki.

9.3.6. Montaż opraw oświetleniowych

Liczba, rozmieszczenie i konstrukcja opraw została dobrana ze względu na następujące parametry:

- natężenie oświetlenia,
- równomierność oświetlenia,
- stopień zabezpieczenia przed olśnieniem.

W sieci oświetlenia podstawowego wewnętrznego zastosowano napięcie 230V względem ziemi. Do obwodu oświetlenia danej fazy należy przyłączyć nie więcej niż 30 opraw z lampami fluorescencyjnymi. Obwody oświetlenia podstawowego, wewnętrznego zabezpieczyć nadprądowym B 10A.

Uchwyty do opraw instalowanych w stropach należy mocować przez:

- wkręcenie do zamocowanej w stropie puszkii sufitowej,
- wkręcenie w kołek rozporowy,
- wbetonowanie,
- zamocowanie w konstrukcji sufitu podwieszonego.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć za pomocą złączek z przewodami wypustów.

Oprawy przystosowane do podłączeń przelotowych, podłączyć za pomocą złączy przelotowych.

9.4 Układanie kabli w ziemi

9.4.1 Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/mb. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

9.4.2 Zginanie kabli

Przy układaniu kabla zwłaszcza przy zmianie kierunku (zmiana trasy, podejście do głowic, budynków, wykopanie pętli zapasu, itp.) należy przestrzegać minimalnych dopuszczalnych promieni gięcia kabla, nie mniejszy niż podany przez producenta. W przypadku braku danych, promień gięcia nie powinien być mniejszy niż, określony w N SEP-E-004:

- 20 – krotna zewnętrzna średnica kabli w przypadku kabli jednożyłowych,
- 15 – krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
- 10 – krotna zewnętrzna izolacja kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

9.4.3 Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm.

Folia z tworzywa sztucznego (taśma ostrzegawcza) do oznaczenia trasy linii kablowej powinna znajdować się nad kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i

nie większej niż 35cm. W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,95.

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 (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

9.4.4 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 i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem 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 rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli o napięciu znamionowym do 30 kV ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych.

| Lp. | Rodzaj urządzenia podziemnego | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm | |
|-----|---|---|-------------------------|
| | | pionowa przy skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| 1 | Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi. | 25 + średnica rurociągu | 25 + średnica rurociągu |
| 2 | Rurociągi z gazami i cieczami palnymi | uzgodnić z właścicielem rurociągu lecz nie mniej niż lp.1 | |
| 3 | Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi | nie mogą się krzyżować | 200 |
| 4 | Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały | nie mogą się krzyżować | 50* |
| 5 | Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych | wg PN-86/E-05003/01 | |

* dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnieniu odstępowania z użytkownikami obiektów.

10. Kontrola jakości robót

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania badań materiałów oraz robót. Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy personelu lub metod pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Po wykonaniu instalacji należy ją sprawdzić wg PN-HD 60364-6:2008 "Sprawdzenie".

- należy sprawdzić czy nie pozostawiono ostrych krawędzi koryt kablowych przy zejściach kabli,
- należy sprawdzić czy izolacja kabli nie posiada widoczne uszkodzenia powłoki zewnętrznej,
- należy sprawdzić łuki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć,
- sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności wydanej przez producenta, protokołów odbioru albo innych dokumentów.
- sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz zgodności faz:
 - pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 500 V, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi co najmniej 0,5 MQ,
 - rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych, zwartych i uziemionych odniesiona do temperatury 20°C powinna być nie mniejsza niż:
 - 20 MQ dla kabli z izolacją polwinitową,
 - 100 MQ dla kabli z izolacją polietylenową,
 - izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego kabla wg N SEP-E-004.

- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 $\mu\text{A}/\text{km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA .
 - sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń metalicznych instalacji,
 - kompletności tablic rozdzielczych,
 - ułożenie rur, listew, korytek kablowych przed wciągnięciem przewodów,
 - instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem,
 - wyników pomiarów rezystancji uziemień,
 - protokołów pomiarów elektrycznych.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z ustaloną w dokumentacji powykonawczej,
- stanu wszystkich elementów instalacji oraz stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodników występujących w danej instalacji,
- pomiarach rezystancji instalacji lub jej elementów, zgodnie z zasadami przeprowadzania badań.

10.1 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniają wymagań i zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

11. Obmiar robót

Ilość robót oblicza się według sporządzonych pomiarów z natury, udokumentowanych projektem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Zarówno Roboty wyrażone w metrach jak i w kompletach są Robotami zasadniczymi, dlatego też zawierają w swoim zakresie wszelkie inne towarzyszące im prace. Prace te zostaną wyszczególnione w punkcie 9 jako składowe ceny Robót zasadniczych

Jednostki obmiarowe dla wykonania zakresu Robót wymienionych w punkcie 3 niniejszej ST:w metrach (m) mierzy się Roboty:

- układanie kabli instalacji obiektowych;

w kompletach (kpl) mierzy się Roboty:

- montaż opraw oświetleniowych;
- montaż i podłączanie podgrzewaczy ;
- podłączenie klimatyzacji;
- instalacja oświetlenia wewnętrznego i gniazd wtykowych;
- instalacja oświetlenia zewnętrznego;
- montaż układów ochrony przeciwprzepięciowej.

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych.

12. Odbiór robót

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu;
- odbiorowi częściowemu;
- odbiorowi ostatecznemu;
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

12.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. uziom otokowy, pogrążanie uziomu prętowego), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania lub ułatwiając przyszły odbiór końcowy.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem: wydzielonych pętli lub elementów instalacji piorunochronnej i uziomów.

12.2 Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną

wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

12.3 Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą,
- certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych urządzeń,
- protokoły odbiorów częściowych
- instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu,
- wyniki pomiarów i testów.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Roboty instalacji elektrycznej powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty nie powinny być odebrane.

W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności instalacji z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej i przedstawić je ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości instalacji zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-EN 62305-3:2009, PN-HD 60364-6:2008 i PN-E-04700: 1998/Az1: 2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego instalacji elektrycznej, oraz dołączyć metrykę, zawierającą dane o obiekcie budowlanym i opis wraz ze schematem.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja. Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

12.4 Odbiór częściowy

13. Podstawa płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze Robót:

1. Cena układania kabli instalacji obiektowych rozliczana w m obejmuje:
 - prace przygotowawcze przy wytyczaniu tras kablowych,
 - zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
 - montaż korytek,

- wprowadzanie kabli do korytek kablowych i rur osłonowych na konstrukcjach, ścianach i do tablic rozdzielczych z uszczelnianiem otworów przepustowych,
 - montaż osprzętu instalacyjnego łączącego, rozgałęziającego (łączniki, gniazda, listwy łączeniowe, itp.)
 - konieczne prace i nakłady związane z częściowym demontażem lub przesunięciem istniejących odcinków kablowych,
 - zarobienie końcówek kablowych i mocowanie kabli,
 - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
 - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po robotach.
2. Cena montażu opraw oświetleniowych rozliczana w kompletach obejmuje:
- prace przygotowawcze przy ustalaniu rozmieszczenia opraw oświetleniowych,
 - zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
 - prace związane z zawieszeniem i wypróbowaniem opraw,
 - montaż elementów konstrukcyjnych niezbędnych do zamocowania opraw,
 - oznakowanie lamp oświetleniowych,
 - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
 - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po robotach.
3. Cena montażu instalacji oświetlenia i gniazd wtykowych rozliczana w kompletach obejmuje:
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - roboty zasadnicze:
 - o montaż opraw oświetleniowych,
 - o montaż osprzętu elektrycznego i wyłączników,
 - o ułożenie korytek kablowych i instalacyjnych,
 - o ułożenie przewodów dla instalacji oświetleniowej, gniazd wtykowych,
 - prace związane z zawieszeniem i wypróbowaniem opraw,
 - oznakowanie opraw oświetleniowych,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po Robotach

14. Przepisy związane

14.1 Normy

Wykaz norm zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - w zakresie przywołanym w rozporządzeniu.

| | |
|-------------------------|--|
| PN-IEC 60364-1:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe |
| PN-IEC 60364-3:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk |
| PN-HD 60364-4-41:2009 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym |
| PN-IEC 60364-4-42:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego |
| PN-IEC 60364-4-43:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym |
| PN-HD 60364-4-443:2006 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi |
| PN-IEC 60364-4-444:2001 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych |
| PN-IEC 60364-4-45:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia |
| PN-HD 60364-4-41:2007 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie |

| | |
|-------------------------|--|
| PN-IEC 60364-4-473:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym |
| PN-IEC 60364-4-482:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa |
| PN-HD 60364-5-51:2006 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne |
| PN-IEC 60364-5-52:2002 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie |
| PN-IEC 60364-5-523:2001 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów |
| PN-IEC 60364-5-56:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa |
| PN-IEC 60364-5-534:2003 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami |
| PN-HD 60364-5-559:2010 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe |
| PN-EN 61293:2000 | Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa |
| PN-EN 61140:2005 | Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń |
| PN-EN 12464-1:2004 | Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach |
| PN-EN 12665:2008 | Światło i oświetlenie - Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia |
| PN-EN 50146:2007 | Opaski przewodów do instalacji elektrycznych |
| PN-EN 1838:2005 | Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne |
| PN-E-05010:1991 | Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych |
| PN-E-08501:1988 | Urządzenia elektryczne - Tablice ostrzegawcze |
| PN-92/N-01255 | Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa |
| PN-N-01256-02:1992 | Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja |
| PN-N-01256-5:1998 | Znaki bezpieczeństwa - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych |
| PN-IEC 60884-1:2006 | Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Wymagania ogólne |

| | |
|---------------------------|--|
| PN-IEC 60998-2-5:2001 | Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego. Część 2-5: Wymagania szczegółowe dotyczące puszek instalacyjnych łączeniowych i/lub odgałęźnych do zacisków lub złączy |
| PN-IEC 60050-195:2001 | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 195: Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa |
| PN-IEC 60050-442:2000 | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 442: Sprzęt elektroinstalacyjny |
| PN-IEC 60050-826:2007 | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 826: Instalacje elektryczne |
| PN-EN 62305-3:2009 | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne |
| PN-HD 60364-6:2008 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie |
| PN-EN 13463-1:2009 | Urządzenia nieelektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Część 1: Podstawowe założenia i wymagania |
| PN - EN 60529:2003 | Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (IP) |
| PN-EN 60099-5:199/A1:2004 | Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania |
| PN-EN 60309-1:2002 | Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Część 1. Wymagania ogólne |
| PN-EN 60598-1:2007 | Oprawy oświetleniowe. Część 1. Wymagania ogólne i badania |
| PN-EN 60598-2-22:2004 | Oprawy oświetleniowe. Część 2-22. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego |
| PN-90/E-06401.05 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Głowice wewnętrzne na napięciu powyżej 0,6/1 kV |
| PN-76/E-90305 | Kable sygnalizacyjne o izolacji polwinitowej i powłoce ołowianej, na napięciu znamionowe 0,6/1 kV |

14.2 Inne

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych – Tom V., aprobaty techniczne, certyfikaty.