

FAZA OPRACOWANIA:

**SZCZEGOŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
SIECI ELEKTRYCZNE**

BRANŻA:

**UKŁAD ZASILANIA POMPOWNI WÓD
DESZCZOWYCH P1, P2, P3
w miejscowości Smolec**

SPIS ZAWARTOŚCI

1. WSTĘP

- 1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI
- 1.2 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI
- 1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ
- 1.4 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

2. MATERIAŁY

- 2.1 OGÓLNE WYMAGANIA W ZAKRESIE MATERIALÓW
- 2.2 SZAFY STEROWNICZE
- 2.3 SIECI KABLOWE NN ZEWNĘTRZNE

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

- 4.1 KABLE I PRZEWODY

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT
- 5.2 MONTAŻ I SZAF STEROWNICZYCH
- 5.3 WYKONANIE UZIEMIĘN
- 5.4 OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM
- 5.5 ROBOTY RÓŻNE
- 5.6 WYKONYWANIE WYKOPÓW

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1 INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA
- 6.2 PRÓBY MONTAŻOWE

7. OBMIAR ROBÓT

8. PRZEJĘCIE ROBÓT

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 10.1 DOKUMENTACJA PROJEKTOWA
- 10.2 NORMY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Przejęcia Robót (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i przejścia robót w zakresie sieci i instalacji elektrycznych zasilania pompowni wód deszczowych P1, P2 i P3 w ramach zadania o nazwie „Budowa chodnika wraz z kanalizacją deszczową w ul. Chłopskiej w Smolcu.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja Techniczna (STWiOR), jako część Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci i instalacji zasilania pompowni P1, P2 i P3 zgodnie z Dokumentacją Projektową wraz z rysunkami.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- wykonanie sieci i instalacji elektrycznych dla systemów zasilania pompowni P1, P2 i P3 /przyłączy energii elektrycznych/,
- montaż urządzeń,
- podłączenie urządzeń,
- uruchomienie systemów,
- pomiary,
- próby funkcjonalne,
- dokumentację powykonawczą,
- szkolenie użytkownika.

Przedstawiony zakres robót dotyczy następujących sieci i instalacji :

- przyłączy energii elektrycznych, złącza kablowe, wewnętrzne linie zasilające szafy sterownicze ujęte w dokumentacji projektowej,
- sieci uziemień ochronnych,
- sieci kablowe zewnętrzne nN-0.4kV,

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacjami Technicznymi, poleceniami Inżyniera Kontraktu oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 Ustawy Prawo Budowlane, Warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 z 12.04.2002 r. wraz z późniejszymi zmianami w tym zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.11.2008 r. zmieniającymi rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.03.2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano z Specyfikacji „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania w zakresie materiałów

Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i warunkami zamówienia. Kontrola techniczna Wykonawcy powinna stwierdzić przydatność dostaw na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

Wszystkie urządzenia, maszyny i aparaty winny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami i normami.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. np. materiały i wyroby hutnicze na elementy spawane powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Materiały i urządzenia przewidziane do montażu i instalowania w ramach Zadania zostały szczegółowo wyspecyfikowane „Wymagania Szczegółowe”

Wykonawca co najmniej na trzy tygodnie przed planowaną dostawą materiałów związanych z wykonaniem robót technologicznych przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia swoją propozycję, a Inżynier wyda w terminie 21 dni opinię o zgodności propozycji z warunkami Kontraktu.

2.2 Szafy sterownicze

Opisane poniżej wymogi konstrukcyjne dotyczą wszystkich szaf sterowniczych zainstalowanych na zewnątrz w ramach zadania inwestycyjnego jak i ich wyposażenia. Wszystkie szafy sterownicze muszą być dostarczane kompletnie wyposażone w aparaturę na stałe wbudowaną oraz kompletnie okablowanym zainstalowanym wyposażeniem. Zastosowane obudowy szaf sterowniczych zainstalowanych na zewnątrz powinny posiadać stopień szczelności min. IP 55 w stanie zamkniętym. Konstrukcja rozdzielnic i szaf sterowniczych powinna zapewniać w stanie otwartym stopień szczelności min. IP20. Wszystkie stosowane obudowy muszą posiadać konstrukcję modułową, konstrukcyjnie powinny być wyodrębnione poszczególne przedziały jak np. aparatowy, przyłączeniowy, kablowy itp.

Konstrukcje szaf rozdzielczych w wykonaniu z blachy i profili stalowych pokrytych warstwą stopu cynku i malowanej proszkowo. Szafy rozdzielcze wykonać należy jako samonośne konstrukcje szkieletowe lub jako samonośne konstrukcje blaszane. Cała konstrukcja nośna powinna być wykonana w sposób uniemożliwiający jakiegokolwiek odkształcenia.

Konstrukcje szaf rozdzielczych w wykonaniu z tworzywa sztucznego odpornego na promienie UV. Szafy rozdzielcze wykonać należy jako samonośne konstrukcje. Cała konstrukcja nośna powinna być wykonana w sposób uniemożliwiający jakiegokolwiek odkształcenia.

Wszystkie obudowy szaf sterowniczych powinny być wyposażone w wymaganą ilość i wielkość otworów wentylacyjnych. Szczególnie w szafach sterowniczych gdzie przewidywane jest wzmożone wydzielanie ciepła. Poszczególne sąsiadujące ze sobą obudowy powiązane funkcjonalnie powinny mieć możliwość skręcenia śrubami. Drzwi frontowe powinny być w wykonaniu jednoskrzydłowym z blachy stalowej lub tworzywa sztucznego o grubości min 2mm. Należy zwrócić szczególną uwagę na podział szaf sterowniczych na zestawy transportowe, dokonany podział powinien umożliwić sprawną dostawę i montaż w miejscu zainstalowania.

Wszystkie zainstalowane obudowy szaf sterowniczych powinny być podłączone do uziemienia. Wszystkie szafy sterownicze winne być ustawione na cokółkach montażowych dostarczanych razem w obudowę. Montaż wyposażenia w obudowach powinien być tak wykonany by wszystkie połączenia kablowe i zaciski znajdowały się wewnątrz obudowy, natomiast wyprowadzenie kabli siłowych i sterowniczych realizowane było od dołu obudowy.

Należy przewidzieć odpowiednią ich ilość i wielkość. Zastosowane konstrukcje wsporcze powinny być wykonane z kształtowników stalowych zabezpieczonych przed korozją przez cynkowanie ogniowe. Warstwa ochronna cynku powinna wynosić min 60 μ m.

Każdą obudowę należy wyposażyć w odpowiednią ilość konstrukcji wsporczych dla umocowania kabli wchodzących i wychodzących z obudowy. Do wszystkich konstrukcji wsporczych montowanych w obudowach szaf sterowniczych jak również w kanałach kablowych należy zapewnić łatwy dostęp.

W obudowach wszystkie kable należy prowadzić w sposób przejrzysty i uporządkowany, każdy kabel powinien być mocowany osobnym zaciskiem do konstrukcji wsporczej. Wszystkie kable i przewody powinny posiadać indywidualne oznaczniki. Wszystkie zaciski łączące i listwy łączeniowe łącznie z zaciskami przewodów N i PE muszą być łatwo dostępne od przodu. W zależności od potrzeb należy przewidzieć odpowiednią ilość i przekrój stosowanych zacisków.

We wszystkich szafach sterowniczych należy przewidzieć rezerwę miejsca dla urządzeń względnie zespołów urządzeń do późniejszej zabudowy. Należy przewidzieć rezerwę miejsca na ewentualne zaciski i listwy przyłączeniowe i niezbędne do tego celu okablowanie.

Rezerwa miejsca stanowić powinna przynajmniej 20 % wszystkich układów. Wszystkie urządzenia powinny być wbudowane do szaf tak, by był do nich dostęp od przodu. Okablowanie do wyposażenia montowanego w drzwiach obudów powinno być wykonane z bardzo elastycznych wiązek przewodów. Elementy rozdzielnic i szaf sterowniczych które po otwarciu drzwi mogą pozostawać pod napięciem muszą być osłonięte łatwo zdejmowalną osłoną wykonaną np. z plexi w celu zabezpieczenia przed dotknięciem tych elementów przez obsługę.

Wewnątrz obudów nie dopuszcza się wiązania kabli taśmami z PCV lub podobnymi. Osprzęt pomocniczy w rodzaju kieszeni na schematy, różnego rodzaju uchwyty, dźwignie napędowe, osłony, itp. zawsze wchodzić będzie w zakres dostawy nawet jeśli nie będzie wymieniony w zakresie dostawy.

Wszystkie obudowy wyposażać w jednolity system zamknięć, system ten uzgodnić z Kierownikiem Kontraktu.

Należy dążyć do unifikacji zastosowanych obudów i przyjętych rozwiązań technicznych .

Opisy

Wszystkie urządzenia wskaźnikowe i przewidziane do obsługi powinny być w sposób czytelny opisane.

Do tego celu należy stosować tabliczki przynitowane do obudowy.

Wszystkie odpływy kablowe i zamontowane wyposażenie należy oznakować czytelnymi opisami. Do tego celu dopuszcza się zastosowanie odpowiedniej folii samoprzylepnej. Oznakowanie poszczególnych odpływów wykonane powinno być wg. schematu który musi być **szczegółowo** uzgodniony z Inżynierem Kontraktu.

Wyposażenie elektryczne

System szyn zbiorczych	zwykły /szyny miedziane/
Napięcie zasilania	230/400 V 50Hz
Ilość przewodów	5 – L1,L2,L3,N,PE

Obciążalność prądową systemu szyn zbiorczych należy tak dobrać aby zapewnić min 25 % rezerwy.

Wyposażenie każdej szafy sterowniczej musi być zgodne z dokumentacją projektową.

Obciążalność prądową wszystkich odpływów należy dobrać zgodnie z przewidywanym obciążeniem i dokumentacją projektową.

Wszystkie obwody siłowe i sterownicze należy kompletnie wyposażać, okablować i podłączyć przez listwy zaciskowe. Należy stosować w miarę możliwości ujednolicone wyposażenie, ograniczyć do niezbędnego min ilość producentów jak i typów stosowanej aparatury.

2.3 Sieci kablowe nN zewnętrzne

Prace związane z wykonaniem sieci kablowych zewnętrznych polegać będą na:

- montażu lub wymianie złącz kablowych sieci rozdzielczej zasilającej nN-0.4kV ,
- montażu złącz kablowych pomiarowych sieci zasilającej nN-0.4kV ,
- wykonaniu rowów kablowych
- ułożeniu kabli zasilających w rurach ochronnych,
- wykonanie dodatkowych prac ziemnych w celu ewentualnego podniesienia terenu lub pogłębienia wykopów,
- wykonanie poszczególnych instalacji zasilania elektrycznego, wraz z okablowaniem w osłonach lub bezpośrednio w ziemi oraz elementami dodatkowymi,
- wykonanie prób i pomiarów zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz przygotowanie robót do przejęcia

Ze względu na brak szczegółowego planu zagospodarowania terenu z podaniem współrzędnych wysokościowych szczególnie głębokość posadowienia orurowania należy każdorazowo określić na budowie po wykonaniu przekopów kontrolnych.

Należy zadbać o to aby głębokość ułożenia kabla liczona od poziomu nawierzchni do górnej powierzchni rury ochronnej wynosiła około – 0,8 - 0,7 m,

Należy podkreślić, że głębokość ułożenia kabla na poszczególnych odcinkach może być inna, wynikająca np. sytuacji terenowej.

Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonać zgodnie z obowiązującymi normami branżowymi

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą to jest spełniającą wymagania Specyfikacji Technicznej jakość robót.

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

Wykonawca przystępujący do prac instalacyjnych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących dotrzymanie odpowiedniej jakości robót::

- mierników elektrycznych np. woltomierze, omomierze, amperomierze,
 - mierników do pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - miernika do pomiaru rezystancji izolacji,
 - miernika do pomiaru rezystancji przewodów,
 - mierniki do pomiaru rezystancji uziemienia,
 - urządzeń do wykonywania prób napięciowych kabli,
- narzędzi instalatorskich, elektronarzędzi, itp

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na jakość wykonywanych robót.

Wyroby winne być transportowane w fabrycznych opakowaniach, zabezpieczone przed rozsypaniem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem lub pogorszeniem parametrów technicznych. Zaleca się opakowania układać na całej powierzchni i wysokości środka transportowego, z zabezpieczeniem przed przesuwaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Do transportu na terenie budowy należy stosować środki transportu zapewniające dotrzymanie wymogów reżimu technologicznego i nie powodujące uszkodzeń istniejącej substancji majątku trwałego i ruchomego użytkowników obiektu. Rodzaj sprzętu do transportu wewnętrznego należy uzgodnić z inżynierem kontraktu przed rozpoczęciem robót.

Materiały winny być przechowywane i składowane zgodnie z wymaganiami norm i warunkami gwarancji jakości, w sposób umożliwiający łatwą i jednoznaczną identyfikację każdej dostawy. Materiały należy składować w pakietach, zabezpieczając je przed wpływami atmosferycznymi. Wyroby należy transportować i składowane zgodnie z wytycznymi producenta.

4.1 Kable i przewody

- Kable i przewody powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem, końcówki kabli muszą być zabezpieczone kapturkami termokurczliwymi
- Kable i przewody przewidziane do wbudowania należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na izolacje kabli i przewodów ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.
- Kable należy transportować na bębnach producenta, przed wbudowaniem do obiektu należy sprawdzić czy nie doszło do uszkodzenia izolacji zewnętrznej w czasie transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

1. Wykonawca przed przystąpieniem do prac przedstawi karty użytych materiałów i urządzeń w celu ich akceptacji przez inżyniera kontraktu.
2. Zaprojektowane instalacje muszą być wykonane zgodnie z postanowieniami obowiązujących norm, przepisów i wytycznych oraz zaleceniami producentów poszczególnych systemów.
3. Przed przystąpieniem do realizacji należy dokonać koordynacji międzybranżowej.
4. Oznaczanie kabli:

Kable powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 20 metrów oraz w miejscach charakterystycznych: przy skrzyżowaniach, wejściach i wyjściach do koryt i kanałów, przejściach przez przegrody pożarowe, na początku i na końcu linii kablowej, przy każdym urządzeniu rozgałęźnym bądź końcowym.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,

Dla kabli sygnalizacyjnych: dopuszcza się umieszczenie tylko:

- numeru ewidencyjnego linii
- znaku użytkownika kabla,

Przed przystąpieniem do robót poza czynnościami formalnymi wynikającymi z prawa budowlanego i procedury przetargowej należy uzyskać od inżyniera kontraktu:

- informację co do sposobu podłączenia i rozliczania energii dla potrzeb zasilania placu budowy w łączy telefoniczne,
- informację dotyczącą harmonogramu realizacji elementów instalacji projektowanych i realizowanych przez inne jednostki projektowo-wykonawcze
- informację o sposobie koordynacji międzybranżowej robót obiektu i sposobie dokonywania bieżących uzgodnień w tym zakresie,
- ustalić kontakty z osobami odpowiedzialnymi z ramienia zamawiającego za prowadzenie spraw energetycznych na terenie obiektu, nadzór autorski oraz procedurę współpracy pomiędzy inżynierem kontraktu, wykonawcą robót, i pracownią projektową.

W czasie trwania prac należy przestrzegać następujących procedur :

Przed rozpoczęciem robót, Wykonawca sprawdzi prawidłowość sporządzenia dokumentacji projektowej, jej wzajemne skoordynowanie, a o wszelkich zauważonych rozbieżnościach powiadomi inżyniera kontraktu i nadzór autorski

Kolejność prac przy wykonywaniu instalacji i sieci elektrycznych ich przebieg należy koordynować realizacją innych prac uwzględniając bieżący przebieg robót, przy współdziałaniu przedstawiciela generalnego wykonawcy, inżyniera kontraktu, projektanta oraz kierowników innych rodzajów robót.

Roboty mogą być prowadzone tylko w oparciu o rysunki i opisy oznaczone jako dokumentacja projektowa z opisem „skierowany do realizacji”.

Wszelkie roboty prowadzone będą zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w Polsce. W miejscach, w których dokumentacja projektowa określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w dokumentacji projektowej; w miejscach w których w projekcie nie są dokładnie sprecyzowane standardy materiałów i robót należy stosować wymagania odpowiednich norm i przepisów obowiązujących w Polsce.

Wszelkie roboty będą prowadzone zgodnie z instrukcjami producentów materiałów i wyrobów.

Koordynacja związana ze zmianą marki referencyjnej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca zapewni pisemne gwarancje na wszystkie materiały i systemy użyte w wykonanych robotach budowlanych udzielone przez dostawcę materiałów i wykonawcę robót, a na roboty związane z określonym sposobem i technologią wykonania przez wykonawcę posiadającego odpowiednie przeszkolenie lub certyfikat stwierdzający odbycie odpowiedniego przeszkolenia.

5.2 Montaż szaf sterowniczych

Wszystkie szafy sterownicze dostarczane będą na budowę kompletnie wyposażone w aparaturę na stałe wbudowaną oraz kompletnie okablowanym zainstalowanym wyposażeniem.

Podłączenie kabli i przewodów do szaf sterowniczych realizowane będzie od dołu.

- Kolejność wykonywania robót związanych z podłączeniem szaf sterowniczych do instalacji elektrycznych::
 - sprawdzenie poprawności montażu osprzętu w szafie sterowniczej
 - przygotowanie końcówek kablowych,
 - pomiar rezystancji izolacji kabla lub przewodu,
 - przykręcenie końcówki kabla pod zaciski aparatu w szafie sterowniczej.
- Kable i przewody prowadzić po przygotowanych trasach kablowych,
- Każdy niezależny moduł rozdzielniczy wyposażać w niezależny wyłącznik główny,
- Dodatkowe wymogi które muszą być spełnione na etapie montażu:
 - Całe wyposażenie powinno być zainstalowane na listwach TH.
 - Każde urządzenie musi być oznakowane, informacją o odbiorniku i podającej oznakowanie zgodnie ze schematem; oznakowanie to w sposób jednoznaczny, określa nazwę zasilanych pomieszczeń lub urządzeń.

 - Przekroje przewodów wewnątrz szaf sterowniczych nie mogą być w żadnym przypadku mniejsze od przekrojów kabli wychodzących do odbiorów.
 - Identyfikacja kolorystyczna obwodów głównych (połączenia energetyczne) musi być zgodna z obowiązującymi wytycznymi:
 - niebieski dla przewodu neutralnego
 - zielono-żółty dla przewodu ochronnego
 - wszystkie kolory dla fazy za wyjątkiem niebieskiego, popielatego, zielonego, żółtego lub koloru podwójnego.
- Wszystkie zakończenia przewodów elastycznych muszą być wyposażone w odpowiednie końcówki zaciskowe.
- Wszystkie przewody muszą być ponumerowane, oznakowanie musi być zgodne z rysunkami i schematami wykonawczymi (powykonawczymi).
- Podłączenia przewodów (kabli użytkowych) na listwach zaciskowych muszą być odpowiednio ułożone. Musi istnieć możliwość łatwego przeprowadzenia pomiarów przy pomocy amperomierza cęgowego na przewodach siłowych.
- Na całej długości należy zamontować szyny miedziane przeznaczoną do podłączenia przewodu N i PE dla całości, a także dla podłączenia poszczególnych odbiorów; w żadnym przypadku nie dopuszcza się grupowania kilku przewodów ochronnych na jednym zacisku.
- We wszystkich przypadkach wysokość montażu szaf sterowniczych w stosunku do podłoża musi być taka, aby aparatura sterująca i sygnalizacyjna była dostępna dla człowieka bez konieczności używania drabin czy stopni.

Aparaty zabezpieczające muszą mieć zdolność wyłączenia, co najmniej równą maksymalnemu natężeniu prądu zwarciovego odpowiadającego ich docelowemu położeniu w instalacji.

Należy podjąć wszystkie środki, aby praca poszczególnych urządzeń elektrycznych nie była narażona na zakłócenia elektromagnetyczne (praca elementów mocy) lub mechaniczne (drgania). Wszystkie obwody muszą być zrównoważone na wszystkich fazach i uporządkowane funkcyjnie: gniazda wtykowe, oświetlenie i inne zastosowania.

5.3 Wykonanie uziemień

Cechy charakterystyczne instalacji elektrycznych:

- punkt neutralny uziemiony, obudowy połączone z przewodem ochronnym (układ sieciowy TN C-S). Dla każdej szafy sterowniczej wykonać niezależne uziemienie przewodu PE.
- wszystkie metalowe elementy metalowe konstrukcje wsporcze należy podłączyć do sieci uziemień. Dotyczy to przede wszystkim uziemienia metalowych konstrukcji i wsporczych instalacji.

Wykonanie uziomów

Uziomy poziome należy wykonać w następujący sposób :

- Uziomy otokowe poziome sztuczne z taśm należy układać w gruncie rodzimym na głębokości co najmniej 0,8 m , jeśli dokumentacja projektowa nie przewiduje innej głębokości.
- Wykopy ziemne na uziomy poziome należy wykonać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąskoprzestrzennych.
- Uziomy należy układać na dnie wykopów w gruncie rodzimym bez podsypki i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń.
- Uziomów otokowych nie należy układać w korytach , pod warstwami lub nawierzchniami nie przepuszczającymi wody (np. asfalt, beton, itp)
- W pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu (np. rurociągi gorącej wody lub pary)

5.4 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim – urządzenia nN

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

W instalacjach elektrycznych budynku zarówno tych ujętych w tej części opracowania jak i innych należy bezwzględnie stosować izolowanie części czynnych, zabrania się stosowania ochrony przez umieszczenie części czynnych urządzeń i elementów instalacji poza zasięgiem ręki.

Nie należy też stosować ochrony przez zastosowanie barier, chyba, że jest to niezbędnie konieczne i zostanie zaakceptowane przez projektanta.

Ochrona przed dotykiem pośrednim

W sieciach elektrycznych nN stosować ochronę przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, z czasami wyłączenia nie dłuższymi niż 0,2s w instalacjach odbiorczych. Zgodnie z przepisami prawa oraz w celu zmniejszenia możliwości występowania napięć dotykowych należy wykonać połączenia wyrównawcze główne łączące ze sobą:

- przewody PE obwodów szaf sterowniczych,
- rury i inne metalowe urządzenia podziemne, itp.
- metalowe elementy konstrukcyjne.

W sieci TN-S należy realizować wyłączenia przez zastosowanie urządzeń:

przetężeniowych (nadprądowych) takich jak wyłączniki zwarciovowe i bezpieczniki, urządzeń różnicowoprądowych.

Uwaga: Zgodnie z przepisami prawa należy zapewnić stosowanie w obwodach końcowych wyłącznie wyłączników oraz należy stosować zasadę selektywności zadziałań pomiędzy poszczególnymi stopniami zabezpieczeń.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim

Dodatkowo należy stosować ochrony SELV, PELV, FELV dla obwodów, w których jest to niezbędne ze względów technologicznych - np. obwody automatyki itp.

5.5 Roboty różne

W zakres robót elektrycznych wchodzi również wykonanie następujących robót:

- mocowanie i kotwienie wszystkich podpór i urządzeń elektrycznych
- przekucia i przewiertu dla przebiegu tras kablowych oraz pojedynczych przewodów i kabli zasilających,
 - malowanie antykorozyjne wszystkich elementów instalacji wymagających takiego zabezpieczenia,
 - zabezpieczanie całego wyposażenia i urządzeń podczas wykonywania robót i aż do momentu przejścia.

5.6 Wykonywanie wykopów

Wykopy ich wielkość zostanie dopasowana do potrzeb ich głębokość posadowienia dopasowana zostanie do głębokości zastosowanych złącz kablowych lub fundamentów pod szafy sterownicze.

W ramach robót zostaną wykonane następujące prace:

- pogłębienie lub poszerzenie wykopów w zakresie niezbędnym do położenia sieci, wykonania przejść lub innych. Ziemia z wykopów wybrana przy tych pracach dostosowawczych, uznana za jakościowo złą lub niepotrzebną, powinna zostać wywieziona;
- staranne wyrównanie i oczyszczenie dna wykopu;
- dno wykopów należy wyrównać na głębokości co najmniej 10 cm poniżej dolnej linii zewnętrznej przewodów, przy czym należy stamtąd usunąć kamienie i wszelkie części wystające;
- w miejsce wybranych ciał stałych należy nanieść piasku i starannie go zagęścić.

Podsypka i obsypanie przewodów

Przewody i orurowanie należy kłaść na podsypce z piasku o grubości 10 cm i obsypać je do wysokości 10 cm powyżej ich górnej linii.

Oznakowanie sieci

Wszystkie elementy sieci zewnętrznych podlegające budowie lub przebudowie należy prawidłowo oznakować. Informacje na wszystkich tabliczkach oznaczeniowych muszą być uzgodnione z właścicielami mediów zgodne z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Należy również oznakować wszystkie miejsca rozgałęzień i połączeń.

Roboty różne

W zakres robót montażowych wchodzi również wykonanie następujących robót:

- Mocowanie urządzeń
- Malowanie antykorozyjne wszystkich elementów instalacji wymagających takiego zabezpieczenia,
- Zabezpieczanie całego wyposażenia i urządzeń podczas wykonywania robót i aż do momentu przejęcia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji „Ogólne wymagania techniczne”. Kontrola winna odbywać się z uwzględnieniem wymagań normowych oraz wytycznych producentów.

- Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem sieci i instalacji elektrycznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji elektrycznych. Wymagania techniczne, COB – Elektromontaż, Zeszyt 5 oraz wytycznych producenta dot. urządzeń i instalacji elektrycznych.
- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli producenta.
- Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

6.1 Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów z taśm stalowych ocynkowanych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki , stanu połączeń spawanych lub skręcanych , po zasypaniu wykopu , sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu , który powinien osiągnąć co najmniej 0,95.

Po wykonaniu uziomów fundamentowych należy wykonać pomiar ich rezystancji .Wartość pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najwyżej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej.

Podczas wykonywania instalacji elektrycznych należy zapewnić ciągłość połączeń obwodów ochronnych. Ich ciągłość na bieżąco sprawdzać przez wykonanie pomiarów sprawdzających.

Podczas wykonywania montażu instalacji elektrycznych na bieżąco dokonywać pomiarów rezystancji kabli i przewodów tak aby na bieżąco identyfikować uszkodzone odcinki i tym samym eliminować je z dalszego użycia.

6.2 Próby montażowe

Badania odbiorcze powinny być poprzedzone :

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów
- sprawdzeniem zgodności montażu , wyposażenie i danych technicznych z Dokumentacją Projektową i instrukcjami fabrycznymi
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów
- usunięciem zauważonych usterek i braków
- przeprowadzeniem regulacji napędów , styczników , odłączników itp.

Badania powinny obejmować następujące urządzenia i układy :

- szafy sterownicze niskiego napięcia
- wyłączniki i rozłączniki niskiego napięcia
- ochronniki przeciwprzepięciowe
- wykonanie uziemienia ochronnego

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady pomiarów wykonanych robót podane są w specyfikacji technicznej ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty opisane w tej specyfikacji technicznej mierzone będą w jednostkach pokazanych w „Przedmiarze robót”.

Jednostką obmiarową robót jest:

dla ułożenia kabli /przewodów/,	- m
dla wykonania podsypki i obsypki piaskiem kabli/rur ochronnych	- m
dla montażu szaf sterowniczych,	- kpl.
dla badania odcinków kabli	- odc.

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. PRZEJĘCIE ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia robót podano w ST 00.00 “Postanowienia podstawowe”. Celem przejęcia robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do przejęcia robót zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Ustalenia ogólne dotyczące przejęcia robót

1. Należy zapewnić udział przedstawiciela dostawcy systemu lub pracowników firm autoryzowanych przez producenta systemu w celu nadzoru na budowie nad montażem, podłączeniami i uruchomieniem systemów.
2. Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić zgodność jej wykonania z dokumentacją projektową, Polskim Prawem Budowlanym, Polskimi Normami oraz dokonać niezbędnych pomiarów kabli i urządzeń wymaganych dla danych systemów. Wymagane pomiary: pomiary rezystancji izolacji linii, ciągłości żył linii roboczych, uziemienia i ochrony przeciwporażeniowej, zapisy testów odbiorowych.

3. Należy uruchomić i zaprogramować systemy, a następnie wykonać funkcjonalne próby sygnalizacji, alarmowania i transmisji danych.
4. Skorygować usterki stwierdzone w czasie prób.
5. Przeprowadzić szkolenie personelu Użytkownika w zakresie praktycznej obsługi systemów.
6. Dostarczyć dokumentację powykonawczą (karty katalogowe, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia, itp.) oraz instrukcje obsługi poszczególnych systemów.
7. Sporządzić raport przejęcia końcowego robót z udziałem przedstawicieli Zleceniodawcy.
8. Sporządzić raport przejęcia końcowego robót z udziałem przedstawicieli inżyniera kontraktu.

8.1 Przejęcie częściowe

Przejęcie częściowe polega na sprawdzeniu:

- poprawności zainstalowania urządzeń;
- kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- aktualności dokumentacji powykonawczej uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- kompletność DTR i świadectw producenta.

Przejęcie powinno być dokonany komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Użytkownika oraz potwierdzony właściwymi protokołami.

Jeżeli w trakcie przejęcia okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w raporcie, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

8.2 Przejęcie końcowe

Przejęcie końcowe stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu, jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Przejęcia dokonuje komisja powołana przez Zamawiającego na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz dokonanej oceny wizualnej.

Podstawę do przejęcia końcowego robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa i dokumentacja powykonawcza,
- szczegółowe specyfikacje techniczne, dziennik budowy, zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę (aprobaty techniczne, certyfikaty, deklaracje zgodności),
- raporty przejęcia częściowego poszczególnych etapów robót zanikających, raporty przejęcia materiałów i wyrobów, wyniki badań laboratoryjnych, jeśli takie były zlecane przez budowę, ekspertyzy techniczne w przypadku, gdy były wykonywane przed przejęciem budynku;

W trakcie przejęcia końcowego komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami i przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt.6 niniejszej specyfikacji.

Roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznych powinny być przejęte jeśli wszystkie wyniki badań i pomiarów są pozytywne i dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

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

Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia usterek.

W przypadku niekompletności dokumentów przejęcie końcowe może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Z czynności przejęcia końcowego sporządza się raport podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy.

Raport powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskaźnikiem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót instalacyjnych z zamówieniem,

Raport z przejścia końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

8.3 Przejęcie pogwarancyjne

Przejęcie pogwarancyjne przeprowadza się po upływie okresu gwarancji, którego długość jest określona w umowie.

Celem przejścia pogwarancyjnego jest ocena działania instalacji elektrycznych w okresie gwarancji oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych instalacjach.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w pkt. 1.3 niniejszej specyfikacji technicznej. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów.

Cena jednostkowa robót obejmuje:

1. Ułożenie kabli/przewodów sieci zewnętrznej rozliczane w **m**:

- roboty przygotowawcze i trasowanie robót,
- zakupy materiałów i urządzeń, ich składowanie na placu budowy,
- dostarczenie niezbędnego sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- układanie kabli w rowach kablowych
- wykonanie wszystkich podejść i podłączeń do urządzeń,
- ułożenie folii kalandrowanej,
- zabezpieczenie kabli i urządzeń przed działaniem korozji,
- oznakowanie kabli w ziemi oraz oznakowanie trasy linii kablowej,
- wykonanie robót wykończeniowych,
- zabezpieczenie kabli i urządzeń przed działaniem korozji,
- prace porządkowe.

2. Wykonanie podsypki i obsypki piaskiem kabli i rur ochronnych rozliczane w **m**:

- roboty przygotowawcze i trasowanie robót,
- zakupy piasku, składowanie na placu budowy,
- dostarczenie niezbędnego sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- transport piasku na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki i obsypki z zagęszczeniem,
- prace porządkowe.

3. Montaż szaf sterowniczych, złącz kablowych rozliczany w **kpl**:

- roboty przygotowawcze i trasowanie robót,
- zakupy materiałów i urządzeń, ich składowanie na placu budowy,
- dostarczenie niezbędnego sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- montaż szaf sterowniczych, złącz kablowych,
- wykonanie wszystkich podejść i podłączeń do urządzeń,
- wykonanie wszystkich niezbędnych zabezpieczeń,
- wykonanie i demontaż niezbędnych do montażu pomostów, rusztowań, konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie robót wykończeniowych,
- wykonanie prób funkcjonalnych i pomiarów ochronnych,
- wykonanie niezbędnego oprogramowania i włączenie poszczególnych elementów do całości systemu,
- prace porządkowe.

4. Wykonanie badań kabli/przewodów rozliczane w **odc**:

- wykonanie prób funkcjonalnych i pomiarów ochronnych,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Dokumentacja projektowa

Jednostka autorska dokumentacji projektowej:

10.2 Normy i dokumenty związane

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 czerwca 1997 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 63, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 1 marca 1999 r. w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. nr 22, poz. 206).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów.
- Dziennik Ustaw Nr 47 z dnia 06.02.2003 r. Bezpieczeństwo i Higiena Pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13/70.
- „Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji elektrycznych. Wymagania techniczne COBElektromontaż, Zeszyt Nr 5

• Rozporządzenie MI z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, późn. zm.)
Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z dnia 11 lipca 2003 r.)

PN-IEC 60364-1:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-6- 2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze

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-60364-4-47:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN90/E-05023

Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

PN-E-05204:1994

Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania

PN-IEC 664-1:1998

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

PN-IEC 60364-5-53:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-4-481:1994

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
PN92/E-08106

Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
PN-IEC 60364-5-523:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
PN-IEC 60364-5-56:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
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-IEC 60364-4-442:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
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-IEC 60364-5-537:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
PN-IEC 60364-7-702:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Baseny pływackie i inne
PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-IEC 60364-7-708:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji –
Kempingi i pojazdy wypoczynkowe
PN-IEC 60364-4-443:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-EN 60664-1:2003

Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania
PN-IEC 60364-5-534:2003

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
PN-EN 61643-11:2002

Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 11: Urządzenia do ograniczenia przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania i próby.
PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa –

Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączenie izolacyjne i łączenie
PN-IEC 60364-5-54:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
PN-IEC 60364-7-707:1999
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych
PN-IEC 60364-3:2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-IEC 60364-4-41:2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364-5-51:2000
Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
N-SEP-E-004
Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa

WBO/11/BA/CNBOP

Wymagania, metody badań dla osprzętu połączeniowego do obwodów niskiego napięcia przeznaczonego do stosowania w warunkach o zastrzonych wymaganiach przeciwpożarowych, SITP WP-01:2006

Wytyczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa, które zostały pozytywnie zaopiniowane przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej pismo nr BZ-IV-0242/26/2006 z dnia 27 września 2006r. i zalecone do stosowania jako opracowanie stanowiące zbiór wymagań poszczególnych norm i przepisów dotyczących oświetlenia awaryjnego, które może być wykorzystywane zarówno przez projektantów oświetlenia awaryjnego, jak również przez osoby uczestniczące w odbiorach tych instalacji i systemów.