

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

Termomodernizacja budynku Centrum Kształcenia Praktycznego
w Przasnyszu ul. Gdańska 1 dz. nr 978/2

WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wymianą instalacji elektrycznych w istniejącym budynku warsztatowym (pomieszczenia wg zamówienia) w Przasnyszu ul. Gdańska 1

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wymianę instalacji elektrycznych w Warsztaty Szkoły Centrum Kształcenia Praktycznego w Przasnyszu ul. Gdańska 1

W zakres prac wchodzi:

- przygotowanie podłoża pod instalację przewodów,
- ułożenie rur ochronnych,
- ułożenie wewnętrznych linii zasilających,
- ułożenie kabli elektrycznych i teletechnicznych,
- montaż złączy kablowych, montaż rozdzielni głównych,
- montaż piętrowych tablic licznikowych,
- montaż tablic mieszkaniowych,
- montaż rozłączników bezpiecznikowych,
- montaż wyłączników głównych,
- montaż wyposażenia tablic i rozdzielni,
- montaż ochrony przeciwprzepięciowej,
- montaż zabezpieczeń różnicowo-prądowych,
- montaż zabezpieczeń nadprądowych,
- montaż puszek odgałęźnych,
- montaż łączników,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż połączeń wyrównawczych lokalnych i głównych,
- prace kontrolno-odbiorcze

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w dokumentacji technicznej

1.3.1. Roboty w zakresie kompletnych obiektów budowlanych : KOD CPV 5200000-9

Roboty w zakresie :

- instalacji elektrycznych – KOD CPV 45310000-3
- instalacje i oprawy elektryczne – KOD CPV 4531000-0
- przewodów instal. elektr. – KOD CPV 45311100-1
- instal. alarmowe i anteny – KOD CPV 45312000-0
- oprawy elektr. – KOD CPV 45311200-2
- inst. sprzętu oświetlenia i sygnalizacji – KOD CPV 45316000-5
- inne instalacje elektr. – KOD CPV 45317000-2
- instalowanie oświetlenia – KOD CPV 45312311-0
- instalacyjne roboty elektr. – KOD CPV 45315100-9
- instalowanie rozdzielni elektr. – KOD CPV 45315700-5
- instalowanie transformatora elektr. – KOD CPV 45317200-4

1.4. Charakterystyka elementów objętych ST – zagadnienia ogólne

Przyłącze – jest to linia elektroenergetyczna łącząca złącze (odbiorcę) z siecią zasilającą.

Złącze – z jednej strony jest końcowym elementem sieci zasilającej, zaś z drugiej – początkiem instalacji obiektu budowlanego.

Rozdzielnia główna – jest to element instalacji elektrycznej występujący w przypadku, gdy z jednego złącza zasilana jest więcej niż jedna linia zasilająca. W rozdzielnicach głównych usytuowane są zabezpieczenia poszczególnych wewnętrznych linii zasilających. Rozdzielnicę budynku umieszcza się zwykle w pobliżu złącza.

Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) – jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze (rozdzielnice), z których zasilane są instalacje odbiorcze.

Obwód rozdzielczy – jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze. W obiektach budowlanych rolę obwodów rozdzielczych pełnią wewnętrzne linie zasilające (WLZ).

Obwód odbiorczy (obwód końcowy) – jest to obwód, do którego przyłączone są bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Głównymi elementami obwodu instalacji elektrycznej są przewody (tory prądowe) umożliwiające przesyłanie energii elektrycznej, łączniki umożliwiające załączanie i wyłączanie oraz zabezpieczenia chroniące elementy obwodu przed skutkami zakłóceń.

Kable – wyroby składające się z jednej lub większej liczby żył izolowanych, zaopatrzone w powłokę oraz ewentualnie – w zależności od warunków układania i eksploatacji w osłonę i pancierz. Kable przystosowane są do układania bezpośrednio w ziemi, w wodzie lub w kanałach podziemnych, albo też do zawieszania w powietrzu.

Przewody – wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane – zaopatrzone w powłokę niemetalową.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

Trasa kablowa – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Napięcie znamionowe linii – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, i działaniem łuku elektrycznego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

Bezpieczniki topikowe – zabezpieczają przed przetężeniami, przede wszystkim przed skutkami zwarć. Na działanie, parametry i jakość bezpiecznika wpływają wszystkie jego części składowe, ale decydujący wpływ mają: topik, gasiwo i korpus wkładki.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

2.2. Przewody elektroenergetyczne

Typy przewodów stosować zgodnie z dokumentacją techniczną i specyfikacją dokumentacji technicznej. Do wykonania instalacji elektrycznych w budynkach stosować przewody izolowane do układania na stałe. Przewody wielożyłowe przy układaniu wtykowym stosować w wykonaniu płaskim. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać różne barwy izolacji.

Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych i środowiska. Przewody instalacyjne stosować na napięcie znamionowe (450/750V). Stosować przewody z żyłami miedzianymi.

2.3. Przewody instalacji teletechnicznych

Nie objęto tym opracowaniem.

2.4. Rozdzielnia główna i tablice rozdzielcze

Pod pojęciem rozdzielniczy rozumie się zespół urządzeń elektrycznych złożony z: aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, pomiarowej, sterowniczej i sygnalizacyjnej.

- szyn zbiorczych,
- odpowiednich połączeń elektrycznych,
- elementów izolacyjnych,
- konstrukcji mechanicznej i osłon

Przeznaczenie rozdzielnic to rozdział energii elektrycznej oraz łączenie i zabezpieczanie obwodów zasilających i odbiorczych.

2.4.1. Tablice rozdzielcze

Rozdzielnia główna jak również rozdzielnice wentylatorni i magazynową wykonać w oparciu o obudowy o prod. . LEGRAND lub równoważne. Tablice rozdzielcze zgodne z normą PN-IEC-439-3+A1.

2.5. Elektrotechniczny sprzęt instalacyjny

Do elektrotechnicznego osprzętu instalacyjnego zalicza się urządzenia, które spełniają różnorodne zadania.

Osprzęt instalacyjny – służy do mocowania, łączenia oraz ochrony przed czynnikami mechanicznymi kabli i przewodów.

Rury stalowe gwintowane – stosować należy, gdy rury winidurowe sztywne mogłyby ulec uszkodzeniu. Układane są w nich przewody w izolacji polwinitowej bez dodatkowego uzbrojenia chroniącego przed uszkodzeniami mechanicznymi. Rury łączone są przez gwintowanie.

2.5.1. Rury winidurowe sztywne – chronią przewody instalowane po wierzchu w suchych pomieszczeniach niemieszkalnych. Łączenie rur realizować przez wsunięcie do odpowiednich złączy. Zakres temperatur otoczenia, w których mogą pracować, to najczęściej od -5°C do + 60°C.

2.5.2. Rury winidurowe giętkie (karbowane) – chronią przewody instalowane pod tynkiem. Mogą być również zatapiane w betonie. Rury są tańsze od sztywnych i wykonane są ze zmiękzonego winiduru. Montaż odbywa się bez złączy, bowiem rury tną się na odcinki wystarczające do połączenia sąsiednich puszek i innego osprzętu.

2.5.3. Łączniki wtyczkowe – służą do przyłączenia do instalacji elektrycznej odbiorników i urządzeń elektrycznych, przenośnych i ruchomych. Składają się z gniazd wtyczkowych oraz odpowiadających im odpowiednich wtyczek. Są budowane na prąd znamionowy nie przekraczający 125A i napięcie znamionowe od 250 do 750V, jako dwu-, trój-, cztero- i pięciobiegunowe. Łączniki nie są przystosowane do przerywania prądu i ich rozłączenie winno odbywać się w warunkach bezprądowych. W mieszkaniach należy

instalować gniazda jednofazowe dwu- i trójbiegunowe podtyinkowe. W pomieszczeniach wilgotnych stosować gniazda bryzgoszczelne.

2.5.4. Łączniki instalacyjne – służą do łączenia odbiorników oświetleniowych. Budowane są na napięciu znamionowe 250V i prąd znamionowy 6A, a niekiedy 10A.

- łączniki dwubiegunowe – do dwubiegunowego załączania i wyłączenia jednego obwodu
- przełączniki grupowe – do załączania i wyłączenia dwóch obwodów z jednego miejsca, przy czym jednoczesne załączanie obwodów jest niemożliwe
- przełączniki szeregowo (świecznikowe) – do załączania i wyłączenia dwóch obwodów z jednego miejsca, przy czym jednoczesne załączanie obwodów jest niemożliwe
- przełączniki zmienne (schodowe końcowe) – do załączania i wyłączenia jednego obwodu z dwóch różnych miejsc
- łączniki dwubiegunowe – do dwubiegunowego załączania i wyłączenia jednego obwodu
- przełączniki krzyżowe (schodowe pośrednie) – do załączania i wyłączenia jednego obwodu z kilku miejsc w połączeniu z przełącznikami zmiennymi.

We wszystkich pomieszczeniach, ciągach komunikacyjnych, toaletach stosować osprzęt szczelny firmy POLO lub równoważny.

2.5.7. Wyłączniki nadprądowe instalacyjne – umożliwiają załączanie i wyłączenie obwodu, ale ich głównym zadaniem jest samoczynne wyłączenie obwodu w przypadku wystąpienia przeciążenia i zwarcia. Budowane są na prądy znamionowe do 125A przy trwałości od 4000 do 20000 łączeń i zwarciowej zdolności łączenia 3, 4, 5, 6 lub 10kA, a nawet 25kA. Podstawową formą jest forma płaska, przystosowana do zatrzaskowego mocowania na szynie montażowej TH-35. Wyłączniki budowane są jako jedno-, dwu-, trój-, oraz czterobiegunowe. Stosować wyłączniki LEGRAND serii 300 lub równoważne zgodne z normą PN-90/E93002, EN 60898.

2.5.8. Rozłączniki bezpiecznikowe – są konstrukcjami dwuczłonowymi i składają się z dwóch zasadniczych elementów:

- podstawy, w której umieszczone są m.in. zaciski przyłączeniowe, styki wtykowe wkładek bezpiecznikowych oraz styki główne nieruchome rozłączne wraz z komorami gaszeniowymi,
- ruchomej pokrywy (często odejmowanej od podstawy), na której są zamocowane wkładki bezpiecznikowe wraz ze stykami ruchomymi rozłącznymi, a także mechanizm napędowy z dźwignią ręczną

2.5.9. Wyłączniki główne – są konstrukcjami umożliwiającymi pewne rozłączenie zasilania. Posiadają możliwość wyposażenia w moduły różnicowo-prądowe z regulacją nastawu. Stosować wyłączniki typu FR, DPX firmy LEGRAND lub równoważne spełniające normę EN 60947-2.

2.5.10. Przybory instalacyjne – służą do przyłączania odbiorników elektrycznych i sterowania nimi oraz zabezpieczenia obwodów w instalacjach elektrycznych.

2.6. Rury i przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe należy stosować rury stalowe wg PN-H-74219 i rury z tworzyw sztucznych wg PN-C-89205.

2.7. Ochrona odgromowa i przepięciowa

Ochrona odgromowa – nie dotyczy tego opracowania.

Ograniczniki przepięć – są to urządzenia przeznaczone do utrzymywania przepięć w instalacjach elektrycznych na dopuszczalnym poziomie. Stosować ochronniki typu B+C firmy LEGRAND lub równoważne.

Odbiór materiałów na budowie

- materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego
- dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta
- w razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez inżyniera (dozór robót technicznych)
- materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte

Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: mufy, głowice kablowe, folia powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. w zamkniętych i suchych.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10 T,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20kVA

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00.

5.2. Układanie przewodów w instalacjach elektrycznych

W budownictwie mieszkaniowym stosownie do dokumentacji technicznej wykonywać instalacje w rurach instalacyjnych pod tynkiem, w rurach stalowych i z tworzywa PVC na tynku, wtynkowa, w ścianach szkieletowych, w prefabrykowanych bruzdach, zatapiać w konstrukcjach wylewanych, we wnękach kablowych. Szczegółowe wymagania dotyczące układania przewodów obejmuje -PN-IEC 60364-5-523.

5.2.1. Instalacja w rurach instalacyjnych – pod tynkiem jest klasyczną metodą układania przewodów w przypadku stosowania rur PVC, dla linii zasilających przechodzących przez piwnice lokatorskie należy stosować rury stalowe.

5.2.2. Instalacja wtynkowa – polega na układaniu specjalnych przewodów na ścianach lub sufitach i pokryciu warstwą tynku. Zaletą instalacji jest niski

koszt i szybki montaż. Stosowanie w budownictwie lekkich, szkieletowych ścian działowych przyczynia się do stosowania instalacji w tych ścianach.

5.2.3. System wnęk kablowych – zespół elektrycznych linii pionowych, to nowoczesny sposób rozprowadzenia energii elektrycznej w budynkach.. System ten można stosować bez względu na rodzaj konstrukcji budynku. We wnękach o prostokątnym przekroju poprzecznym są prowadzone obwody instalacji elektrycznych (WLZ) oraz umieszczone aparaty załączające, ochronne zabezpieczenia.

5.3. Wykonanie robót instalacyjnych
- zgodnie z dokumentacją projektową.

5.4. Układanie przewodów

Przewody należy układać zgodnie z PN-HD 60364-5-523 i Dokumentacją Projektową.

5.5. Instalowanie sztucznych przewodów odprowadzających ochrony odgromowej

Połączenia wyrównawcze – ekwipotencjalizacja elementów przewodzących wewnątrz budynku jest realizowana za pomocą połączeń wyrównawczych. W przypadku zasilania kablowego obiektu należy połączyć płaszcz lub osłonę metalową kabla z instalacją odgromową.

5.6. Połączenia wyrównawcze miejscowe

W łazienkach należy stosować miejscowe połączenia ekwipotencjalizacyjne w celu zapewnienia właściwej ochrony od porażień.

5.7. Ochrona przepięciowa

Ogólne zasady ochrony instalacji elektrycznych przed przepięciami atmosferycznymi przenoszonymi przez rozdzielczą sieć zasilającą oraz przed przepięciami generowanymi przez urządzenia przyłączone do instalacji zostały zawarte w normie PN-HD 60364-4-43. Zgodnie z zaleceniami zawartymi w tej normie zastosowane w instalacji elektrycznej ograniczniki przepięć powinny wyłumić przepięcia do wartości poniżej poziomu wytrzymałości udarowej urządzeń elektrycznych i elektronicznych zasilanych z danej instalacji. Wymagane znamionowe napięcia udarowe wytrzymywane przez urządzenia (w zależności od napięcia znamionowego i układu sieci) zawarte zostały w normie.

W rozdzielni głównej należy zainstalować ogranicznik przepięć klasy B+C firmy LEGRAND lub równoważne przed przepięciami atmosferycznymi indukowanymi, przepięciami łączeniowymi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inżyniera (Inspektora nadzoru) .

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inżynierowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Trasy przewodowe

Po wytrasowaniu tras pod przewody instalacyjne, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową. W przypadku bruzd należy sprawdzić ich przebieg z dokumentacją jak również ich wymiary: szerokość i głębokość.

6.3.2. Układanie przewodów

Podczas układania przewodów i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary: zgodność z trasą opracowaną w dokumentacji oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.

6.3.3. Sprawdzenie ciągłości żył

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

6.3.4. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji powinny zostać poddane linie kablowe o napięciu znamionowym powyżej 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym. Prąd upływowy należy mierzyć oddzielnie dla każdej z żył. Wyniki próby napięciowej należy uznać za dodatni jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min., bez przeskoaku, i bez objawów przebicia, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-E-90250 i PN-E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300mA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 minut badania, w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartości upływu 100mA.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar powykonawczy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz ewentualne, dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla układania przewodów jest metr, a dla montażu osprzętu, opraw oświetleniowych i aparatów jest sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D_M.00.00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- koszt wyłączenia linii,
- wykopanie i zakopanie rowów kablowych,
- układanie kabli,
- montaż osprzętu kablowego,
- budowa przepustów pod drogami, ulicami i zjazdami do zabudowań,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
 - zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,

- demontaż istniejących odcinków linii kablowych przeznaczonych do demontażu,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy przebudowie linii,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika,
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy linii

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-IEC-60364-5-523 Sposób układania kabli i przewodów
- PN-IEC-60364-1 Kryteria doboru przewodów w instalacjach
- PN-IEC-60364-5-52 Wymagania odnośnie minimalnych przekrojów stosowanych w instalacjach
- PN-IEC-60364-4-41 Dobór przekroju ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej
- PN-IEC-60364 [18] Dobór przewodów ochronnych i neutralnych
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- PN-IEC-439-2:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe
- PN-IEC-60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC-60364-4-41:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC-60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-IEC-60364-5-52 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. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów
- PN-88/B-01039 Wymiary obrzeży wnek dla elektroenergetycznych urządzeń rozdzielczych
- PN-IEC-60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
- 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
- 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-IEC-60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
- PN-IEC-60364-5-54:1999 Izolacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
- Errata N 1/2001
- PN-IEC-60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-HD-60364-6-61:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
- PN-IEC-60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy
- PN-C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

