

**STE**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

# WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

## 1 . Wstęp.

### 1.1 Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z modernizacją instalacji elektrycznych budynku wielorodzinnym przy ul.Nadarzyńskiej 1 w Piasecznie.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w dalszej części specyfikacji.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych w budynku przedszkola obejmujące:

- montaż tablicy rozdzielczej z wyposażeniem wg dokumentacji technicznej,
- montaż instalacji oświetleniowej opraw i osprzętu oświetleniowego,
- montaż instalacji gniazd wtyczkowych z osprzętem,
- montaż instalacji ochrony p.porażeniowej,
- montaż instalacji ochrony odgromowej,
- montaż systemu oddymiania.

### 1.4. Określenia podstawowe.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje oraz typy urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów, typów urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie jest dopuszczalne jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z projektantem lub inspektorem nadzoru.

### 1.6. Dokumentacja projektowa.

Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą, instrukcje działania, atesty, i protokoły z pomiarów. Skreślenia, poprawki, uzupełnienia i adnotacje wnoszone na projekcie powinny być omówione i podpisane przez osobę uprawnioną do dokonywania wpisów i akceptowane przez osoby uprawnione.

### 1.7. Przepisy BHP.

Wykonawca musi przestrzegać obowiązujących przepisów BHP. Zapewnić stosowanie wymaganych urządzeń zabezpieczających, socjalnych, sprzętu i odzieży ochronnej oraz wyposażenia zatrudnionych pracowników w sprawne i bezpieczne w użyciu narzędzia.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania:

Wszystkie materiały, urządzenia lub inne wyroby użyte do wykonania robót budowlanych powinny spełniać wymagania odpowiednich norm i posiadać aprobaty techniczne, atesty, certyfikaty, świadectwa dopuszczenia do stosowania, deklaracje zgodności wymagane lub dobrowolnie stosowane przez producentów.

Wyroby instalowane w obiekcie powinny odpowiadać wymaganiom jakościowym w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz powinny posiadać deklaracje zgodności lub oznakowanie CE zgodnie z Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Wyroby nie podlegające obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji powinny mieć udokumentowaną dobrą jakość i spełniać wymagania bezpieczeństwa pracy oraz być właściwe z punktu widzenia celu, któremu mają służyć.

Wyroby, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy należy stosować zgodnie z Aprobata Techniczną Producenta wyrobu. (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U. z 2004 r. Nr 249 poz. 3 2497). Materiały budowlane stosowane do wykonywania przedmiotu zamówienia muszą spełniać wymogi art. 10 ustawy Prawo Budowlane oraz być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041). Materiały budowlane muszą być oznakowane znakiem budowlanym dopuszczenia wyrobu do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i muszą posiadać informację od producenta zawierającą:

- a.) określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- b.) identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej,
- c.) numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- d.) numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- e.) inne dane, jeżeli wynika to z Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej,
- f. nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Wykonawca jest zobowiązany na każde żądanie Zamawiającego przedstawić dokumenty świadczące, że wbudowane materiały są dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 ustawy Prawo Budowlane. Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
  - przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania,
- uzyskanie akceptacji projektanta).

UWAGA:

W wypadku braku ustalenia koloru materiałów w dokumentacji projektowej lub specyfikacji technicznej należy ustalić kolorystykę w trakcie wykonywania robot z Inspektorem Nadzoru.

## **2.2. Tablice rozdzielcze.**

Stanowią element pomocniczy przy budowie instalacji elektrycznej (samodzielnie nie są elementem instalacji elektrycznej) spełniają rolę zabezpieczającą przed dotykiem elementów pod napięciem, są elementem łączącym podzespoły rozdzielnic, chronią przed przedostawaniem się do wewnątrz ciał obcych (stopień ochrony obudowy IP), poprzez montaż wyposażenia dodatkowego umożliwiają prawidłowe funkcjonowanie rozdzielnic w zmieniających się warunkach zewnętrznych i przy różnym obciążeniu, podnoszą estetykę instalacji elektrycznych, umożliwiają prawidłowy montaż. Należy przestrzegać stosowania tylko takich zamienników obudów, które wymieniane są jako marka referencyjna. Wykonujący prefabrykację powinien sprawdzić czy poszczególne elementy obudowy (lub cała obudowa) posiadają certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź nadana przez wytwórcę deklarację zgodności. Wymagania ogólne dotyczące pustych obudów rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych podane są w PN-EN 50298:2004, PN-EN 62208:2005 (U). Podczas przygotowywania obudowy rozdzielnic do wyposażania w zaprojektowane urządzenia lub prefabrykaty składowe, muszą zostać zachowane wszelkie uwagi i wytyczne producenta obudowy dotyczące metod łączenia obudów w zestawy, sposobu montowania lub usuwania ścianek bocznych wg potrzeb, zastosowania zalecanych materiałów złącznych i uszczelniających obudowy składowe. Wszelkie zaczepy, ucha oraz wzmocnienia transportowe montować zgodnie z instrukcją producenta obudów. Należy stosować wszelkie

zaprojektowane pomocnicze elementy systematyzujące porządek wewnątrz rozdzielnic (uchwyty, prowadnice i koryta kablowe, maskownice, panele szczotkowe itp.) oraz stosować odpowiednie zabezpieczanie elementów po obróbce mechanicznej (zaprawki). Listwy oraz linki uziemienia powinny wyróżniać się odpowiednimi kolorami, zgodnie z PN-EN 60446:2004.

W budynku garażu należy wykonać następujące rozdzielnie:

- Tablice rozdzielcze indywidualne w wydzielonych częściach funkcjonalnych, stosować typowe rozdzielnice natynkowe na osprzęt modułowy o ilości modułów 4x13 lub 4x18 i szczelności min IP 20.

Tablice powinny posiadać oddzielne szyny N i PE i być wykonane wg normy PN-EN-439-3 z wyposażeniem projektowanym indywidualnie wg dokumentacji projektowej.

### **2.3. Kable i przewody instalacyjne.**

Obwody odbiorcze wykonać przewodami o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750 V z 4 żyłami miedzianymi o przekroju 1,5 do 16mm<sup>2</sup> i ilości żył 1-5 wg. PN-87/E90056. W przypadku stosowania kabli należy zastosować kable spełniające wymagania normy PN-93/E-90401 z żyłami miedzianymi wg PN-83/E-90150 o izolacji polwinitowej lub polietylenu usieciowanego. Na izolacji powinien być widoczny znak „B”. Nie należy dopuszczać do stosowania kabli z uszkodzoną izolacją. Dla instalacji systemu oddymiania należy zastosować przewody niepalnione o klasie odporności min. PH30.

### **2.4. Oprawy oświetleniowe.**

- W pomieszczeniach użytkowych stosować oprawy rastrowe 2x36W i 2x18W nasufitowe,
- oprawy świetłowe szczelne IP-44 4x18W nasufitowe,
- plafoniere techniczne i łazienkowe 60W lub 2x18W.

### **2.5. Wyłączniki, łączniki i przełączniki.**

- Wyłączniki instalacyjne główne typu FR, FRX303.
- Wyłączniki instalacyjne typu S301, S303.
- Wyłączniki instalacyjne p.porażeniowe o prądzie różnicowych 30mA
- Wyłączniki oświetleniowe bryzgoszczelne 10 A 250 V mocowane w puszkach instalacyjnych.

### **2.6. Gniazda wtyczkowe.**

Gniazda podtynkowe 1-fazowe oraz 3-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach pod tynkiem za pomocą wkrętów. Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5-4,0 mm<sup>2</sup> w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego i umożliwić przelotowe łączenie gniazd. Obudowy gniazd powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
- prąd znamionowy: 16A do 32A dla gniazd 3-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

W projekcie występują gniazda:

- Podtynkowe dwubiegunowe z uziemieniem 16A1Z 250 V, IP44, pojedyncze i podwójne mocowane w puszkach pod tynkiem,
- 16A1Z 250 V, IP20 pojedyncze i podwójne mocowane w puszkach pod tynkiem.

### **2.7. Puszki instalacyjne.**

- puszki instalacyjne z tworzywa - końcowe o Ø60mm i rozgałęźne Ø80 mm

### **2.5. Materiały uzupełniające.**

- rury winidurowe instalacyjne o  $\phi$  18 mm
- rury winidurowe instalacyjne o  $\phi$  37 mm
- rury winidurowe instalacyjne o  $\phi$  28 mm
- płaskownik ocynkowany (bednarka) 25x4 mm
- drut ocynkowany  $\phi$  8,

- osprzęt instalacji odgromowej.

Rury powinny spełniać wymagania normy PN-80/C-89205.

### **2.8.1. Odbiór materiałów na budowie.**

- Materiały takie jak tablice wyłącznikowe, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy,

- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robot, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

### **2.8.2. Składowanie materiałów na budowie.**

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

### **3. Sprzęt.**

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu

- Samochód dostawczy do 0,9 t,

- Podnośnik z balkonem,

- Typowe narzędzia monterskie,

- Spawarka transformatorowa do 500 A.

### **4. Transport.**

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

### **5. Wykonanie robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Roboty należy wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną, przedmiarem robót i projektem technicznym w oparciu o obowiązujące przepisy oraz normy wykonania i odbioru robót, między innymi:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 881),

- Polskie normy, normy branżowe oraz inne przepisy dotyczące prowadzonych robót.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I. Budownictwo ogólne, część I, II, III i IV (Arkady, Warszawa 1990).

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne (Arkady, Warszawa 1990).

- Instrukcje montażu urządzeń.

- Instrukcje producenta materiałów i urządzeń.

Wykonawca powinien mieć odpowiednie branżowe przygotowanie do wykonywania instalacji, umiejętność czytania dokumentacji technicznej, posiadać odpowiedni zestaw elektronarzędzi i narzędzi specjalistycznych, przyrządy pomiarowe itp. Wszelkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a także trwałości eksploatacyjnej. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną (jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru) poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzja Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robot będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robot, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robot będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robot. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robot w takiej sytuacji ponosi Wykonawca. Poza warunkami określonymi w założeniach roboty powinny być wykonane zgodnie z warunkami wynikającymi z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Wykonawca ma obowiązek zapoznać się z instrukcjami montażu materiałów i urządzeń opracowanymi przez producenta i zgodnie z nimi przeprowadzić ich montaż i instalację.

#### **5.1. Projekt organizacji i harmonogram robót.**

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

#### **5.2. Trasowanie.**

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

#### **5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów.**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

#### **5.4. Przejścia przez ściany i stropy.**

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonać w przepustach rurowych.
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

#### **5.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.**

Osprzęt oraz oprawy przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić działanie.

#### **5.6. Układanie przewodów.**

a) Układanie rur.

Rury należy układać w przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu.

Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem należy wykonać przez wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń o wkręcanie nagrzanego końca rur. Łuki na rurach należy wykonać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15 % wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Całą instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi przewodami.

b) Wciąganie przewodów.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń oraz przelotowość. Wciąganie

przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

### **5.7. Próby montażowe.**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiar impedancji pętli zwarcia,
- pomiar rezystancji uziemień.

### **6. Kontrola jakości robót.**

Sprawdzenie i odbiór robót należy wykonać zgodnie z normami [4], [5] i przepisami [6]. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd,
- załączania punktów świetlnych zgodnie z założonym programem,
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony p/porażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

### **7. Obmiar robót.**

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

### **8. Odbiór robót.**

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- Odbiory częściowe.
- Odbiory końcowe
- Odbiory ostateczne.

### **9. Podstawa płatności**

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

### **10. Przepisy związane.**

[1] - PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinilowej, okrągłe.

[2] - PN-87/E90054 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinilowej.

[4] - PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy - Część I - Miejsca pracy we wnętrzach.

[5] - PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne

[6] - Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.

[7] - PN-IEC 60364/2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

[8] - PN-EN 61140 Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364 [18] Dobór przewodów ochronnych i neutralnych

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 60364-5-52: 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 60364-5-51:2000 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 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.

„Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robot Budowlano-Montażowych” – Instalacje elektryczne - wydanie aktualne.

Inne normy przywołane w specyfikacji.