

---

OPRACOWANIE: **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

BRANŻA: **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

---

INWESTOR: **SZPIAL WOJEWÓDZKI W POZNANIU**  
**UL. JURASZKOW 7/19, 60-479 POZNAŃ**

NAZWA PROJEKTU: **ROZBUDOWA WIELKOPOLSKIEGO CENTRUM SPECJALISTYCZNEGO:  
BUDYNEK "F" ORAZ SOR Z PODJAZDEM DLA KARETEK I UKŁADEM  
DROGOWYM**

ADRES INWESTYCJI: **UL. JURASZKÓW 7/19, 60-479 POZNAŃ**

---

AUTOR OPRACOWANIA: **TECHBUD KOSZTORYSY SP. Z O.O.**  
ul. Szałas 9/19, 03-180 Warszawa  
tel/fax: 22 300 46 88  
biuro@techbud.waw.pl  
www.techbud.waw.pl

NA PODSTAWIE: **PROJEKT TECHNICZNY**

DATA OPRACOWANIA: **10.12.2021**

---

PODPIS:

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie rozbudowy Wielkopolskiego Centrum Specjalistycznego: Budynek "F" oraz SOR z podjazdem dla karetek i układem drogowym.

### **1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

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

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- Instalację zasilania i dystrybucji energii elektrycznego w budynku,
- Instalację zasilania rezerwowego z generatora prądotwórczego,
- System zasilania bezprzerwowego z UPS,
- System zasilania odbiorów sieci IT,
- Instalacja gniazd wtykowych,
- Zasilanie urządzeń wentylacji, klimatyzacji i technologicznych,
- Instalację oświetlenia podstawowego, nocnego i awaryjnego,
- Instalację uziemienia i połączeń wyrównawczych.
- Instalację odgromową.

### **1.4. Ogólne wymagania**

- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego
- Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o równoważnych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

## 2. MATERIAŁY

Do realizacji zamówienia mogą być stosowane materiały i wyroby niezbędne do wykonania robót zgodnie ze specyfikacją techniczną i minimalnych parametrach określonych w STWiORB, zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych.
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona na budowę powinna posiadać te dokumenty oraz zatwierdzenie inspektora nadzoru inwestorskiego zatwierdzające do wbudowania, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Materiały należy w czasie transportu zabezpieczyć przed przewróceniem oraz przesuwaniem. W czasie transportu materiałów należy zachować wymagania wynikające z wytycznych producentów. W czasie załadunku, transportu i wyładunku oraz składowania materiałów i urządzeń należy postępować zgodnie z zaleceniami producentów.

Materiały i urządzenia należy dostarczać w fabrycznych opakowaniach, nierozpakowywane wcześniej. Dopuszcza się rozpakowanie urządzeń i dostawę ponownie zapakowanych urządzeń tylko, jeżeli wynika to z wymagań technologicznych lub z przepisów prawa. Wcześniejszego rozpakowania urządzeń materiałów niż na budowie może dokonać wyłącznie wykonawca lub służby i organy administracji państwowej do tego upoważnione. W przypadku rozpakowywania urządzeń poza placem budowy jest on zobowiązany do poinformowania o tym Inwestora. Inwestor ma prawo skontrolować stan urządzenia rozpakowanych poza budową.

Podczas odbioru materiałów i urządzeń Inwestor jest zobowiązany do kontroli, jakości dostarczonych materiałów na zgodność z wymaganiami technicznymi określonymi w projekcie, kompletności dokumentacji w postaci świadectw, certyfikatów, deklaracji zgodności dla materiałów i urządzeń, dokumentacji techniczno-ruchowej urządzenia oraz karty gwarancyjnej.

### **3. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

#### **3.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów oraz bezpieczeństwo pracowników. Materiały należy przewozić w oryginalnych zamkniętych opakowaniach.,

Dostawa materiałów i urządzeń powinna następować zgodnie z harmonogramem prac. Miejszem dostawy materiałów jest plac budowy, chyba że warunki umowy z Inwestorem stanowią inaczej.

Inwestor ma prawo wskazać jako miejsce składowania i przechowywania swoje pomieszczenia poza Budową. W takim przypadku odpowiedzialność za zabezpieczenie składowanych i przechowywanych materiałów przechodzi na Inwestora.

#### **3.2. Środki transportu**

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

### **4. SPRZĘT**

- Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.
- Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.
- Montaż instalacji musi być dokonany przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.
- Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano we wspólnej części opracowania. Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna.

### **5.2. Montaż rozdzielnic i urządzeń elektroenergetycznych**

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu.

Tablice rozdzielcze stojące należy ustawiać następująco:

- w przypadku ustawienia urządzenia na kształtownikach, związanych z podłożem w toku prac budowlanych, przykręcić do nich ramę dolną urządzenia,
- w przypadku ustawiania urządzenia bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem; po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu,
- w przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenia po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu,
- w przypadku, gdy urządzenie jest dostarczane w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje.

Urządzenia przyściennne, naściennne oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu.

Po ustawieniu urządzenia należy zainstalować aparaty i urządzenia zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, założyć osłony zdjęte na czas montażu.

Montażu urządzeń dokonać zgodnie z wytycznymi producenta i Polskimi Normami. Należy wykonać niezbędne połączenia ochronne w sposób pewny i trwały. Przewody ochronne powinny być

oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Wraz z urządzeniem należy dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań i pomiarów.

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.

Budynek posiadać będzie stację transformatorową zlokalizowaną na poziomie -1.

Jako główny element rozdziału energii w budynkach jest rozdzielnica główna niskiego napięcia 3-sekcyjna z automatycznym przełączaniem pomiędzy zasilaniami z sieci elektroenergetycznej i generatora prądotwórczego. Poszczególne sekcje wykonane jako metalowe szafy stojące i stopniu ochrony min IP30. Z rozdzielnic głównej wyprowadzono wszystkie wewnętrzne linie zasilające. W celu monitoringu poboru energii przez poszczególne urządzenia/ grupy urządzeń projektuje się zastosowanie liczników zużycia energii elektrycznej. Wszystkie liczniki pomiaru rozliczeniowego powinny być legalizowane lub posiadać certyfikat MID oraz być wyposażone w moduł komunikacyjny MODBUS pozwalający na transfer wskazań licznika do systemu BMS.

Rozdzielnicę główną pożarową NN PPOŻ zapewni zasilanie wszystkich odbiorników pożarowych w budynku. Rozdzielnicę pożarową należy wykonać jako metalową szafę stojącą o budowie modułowej, na napięcie znamionowe 400V i stopniu ochrony min. IP31 z podejściem kablami zasilającymi i odpływowymi od góry.

Generator prądotwórczy o mocy 600kVA dla potrzeb rezerwowego zasilania odbiorów projektuje się w obudowie zewnętrznej, dźwiękochłonnej. Zapas paliwa będzie zgromadzony w zbiorniku w ramie agregatu.

Jako zasilanie rezerwowe przewidziano UPS o mocy ok 200kVA true-online wyposażony w wewnętrzny i zewnętrzny by-pass obejściowy oraz zestaw baterii zapewniający podtrzymanie zasilania przez okres min 30min, UPS o mocy 40kVA dla urządzeń bezpieczeństwa budynku oraz UPS lokalne w rozdzielniach głównych.

### 5.3. Montaż instalacji - wymagania ogólne

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.

Należy stosować wyłącznie wyroby o certyfikowanych parametrach wytrzymałościowych; dopuszcza się stosowanie:

- konstrukcji mocowanych do ścian
- konstrukcji mocowanych do sufitów
- zawieszonych z prętów gwintowanych
- konstrukcji dla drabinek w ciągach pionowych
- konstrukcje muszą być cynkowane warstwą o grubości ok. 20  $\mu\text{m}$
- konstrukcje dla mocowania kabli ognioodpornych w wykonaniu certyfikowanym.

Przed montażem drabinek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiającą konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.

Przewiduje się stosowanie następujących materiałów instalacyjnych:

- rurki typu RVS i RVKLn dla rurowań i instalacji prowadzonych pod tynkiem, w wylewce i w ściankach g-k,
- korytka kablowe galwanizowane produkcji krajowej o grubości blachy nie mniejszej niż 0,75mm,
- drabinki kablowe galwanizowane produkcji krajowej o grubości blachy nie mniejszej niż 1,5mm,
- uchwyty, drabinki i korytka kablowe o odpowiedniej klasie EI dla prowadzenia zasilania dla urządzeń p.poż.,
- puszkę rozgałęźną natynkową, puszkę podtynkową.

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. Po ułożeniu kabli przejścia

przewodów przez przegrody oddzielen przeciwpożarowych, należy uszczelnić i zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody lecz nie mniej niż EI 60.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku, gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.

Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone. Gdy w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem,



zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

Przewody elektryczne układać w sposób podany w Dokumentacji Projektowej:

- podtynkowo
- natynkowo w listwach i rurkach instalacyjnych
- nad sufitami podwieszanymi na drabinkach i korytkach kablowych instalacyjnych.
- w rurach ochronnych PVC w posadzce.

Wymagana minimalna klasa reakcji na ogień kabli i innych przewodów ogólnego przeznaczenia zainstalowanych: poza obrębem dróg ewakuacyjnych: Dca-s2, d1, a2, w obrębie dróg ewakuacyjnych: B2ca-s1b, d1, a2.

Sieć rozdzielcza nn zostanie zaprojektowana: kablami bezhalogenowymi o określonej w ekspertyzie klasie CPR oraz kablami typu (N)HXH-FE180/E90, HDGs i HLGs dla odbiorów pożarowych, o przekrojach dostosowanych do mocy zasilanych odbiorów.

#### **5.4. Przepusty kablowe i rury osłonowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Rury osłonowe powinny być wykonane z tworzyw sztucznych, nierozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Rurki sztywne instalować w obszarach nad sufitem podwieszanym, w pomieszczeniach technicznych na sufitach i ścianach. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne stosować rury osłonowe stalowe lub wzmacnianie rury tworzywowe. Rurki elastyczne z instalować przy układaniu przewodów, wewnątrz ścian gipsowo kartonowych oraz przy układaniu przewodów w posadzce i schodach.

#### **5.5. Instalacje oświetleniowe**

- Przewiduje się zastosowanie oprawy podstawowych typu LED.
- Na wszystkich drogach ewakuacyjnych, holu wejściowym i innych miejscach stosownie do potrzeb należy zamontować oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, niezależne od opraw oświetlenia ogólnego. Oprawy awaryjne muszą być wyposażone w funkcję auto-testu.

- Oprawy oświetleniowe według PN-EN 12464-1 oraz wskazanych norm. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację oraz właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed: przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci.
- Na podłodze w odległości minimum 2m mierzonych w poziomie od urządzeń przeciwpożarowych i przycisków alarmowych należy zapewnić natężenie oświetlenia co najmniej 5lx.
- Na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 2s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60s. Minimalny czas stosowania oświetlenia na drodze ewakuacyjnej w celach ewakuacji powinien wynosić 1 godzinę.
- Oświetlenie awaryjne powinno włączać się samoczynnie po zaniku oświetlenia podstawowego,
- Minimalne natężenie oświetlenia dróg ewakuacyjnych powinno wynosić 1 lx na wysokości 0,2m nad podłogą,
- Liczba, rozmieszczenie i konstrukcja opraw oświetleniowych powinna spełniać odpowiednie parametry: natężenia oświetlenia, równomierności oświetlenia, stopnia zabezpieczenia przed oślnieniem,
- Oprawy zamocowane na zewnątrz pomieszczeń i w pomieszczeniach innych niż suche powinny być mocowane w odległości większej niż 250 cm od powierzchni podłoża.
- Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć za pomocą złączek z przewodami wypustów.
- Dopuszcza się przyłączanie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.
- Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać certyfikat CNBOP.
- Oświetlenie awaryjne załączane będzie automatycznie w przypadku zaniku napięcia podstawowego. Czas załączenia opraw ewakuacyjnych określa się na poziomie <2s. Wszystkie instalowanie oprawy muszą posiadać świadectwa dopuszczenia CNBOP. Źródła światła opraw awaryjnych i ewakuacyjnych LED. Do zasilania awaryjnego tych opraw przewiduje się autonomiczne źródła energii – akumulatory z inwerterami.
- Oświetlenie zewnętrzne, oświetlenie projektowanych ciągów pieszych i jezdnych zostanie zrealizowane z wykorzystaniem opraw montowanych na słupach.
- Sterowanie oświetlenia zapewnione zostanie przez czujnik zmierzchowy z możliwością sterowania nadrzędnego z BMS.

### **5.6. Instalacje w wykonaniu szczelnym**

- Przy wykonaniu szczelnym wszystkie podejścia do sprzętu, osprzętu, odbiorników i urządzeń należy uszczelniać za pomocą dławic.
- Średnice dławic i otworów uszczelniających pierścieni powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.
- Powłokę przewodu lub kabla uciąć równo z wewnętrzną ścianką obudowy sprzętu, osprzętu, aparatu lub odbiornika, do którego wprowadzany jest przewód.
- Po dokręceniu dławic, uszczelnić je dodatkowo.
- Stosować sprzęt i osprzęt natynkowy w wykonaniu szczelnym (o stopniu ochrony IP 44)

### **5.7. Montaż sprzętu i osprzętu**

- Należy stosować następujący osprzęt instalacyjny: rozgałęźniki, puszkę instalacyjną, wyłączniki i przełączniki, łączniki oświetlenia, gniazda wtyczkowe, wtyczki do mocowania na stałe, gniazda bezpiecznikowe, skrzynki (obudowy) rozdzielcze, przyciski sterownicze.
- Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację oraz właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Instalowanie gniazd wtyczkowych i łączników w pomieszczeniach powinno być zgodne z technologią wykonania instalacji (systemem instalacyjnym) w danym pomieszczeniu,
- Łączniki oświetlenia należy instalować na wysokości 1,4m od podłogi, przy drzwiach, do strony klamki (odległość łącznika od otworu ościeżnicy powinna wynosić nie więcej niż 20 cm),
- Typowo gniazda umieszcza się na wysokości 0,3m nad podłogą, z wyjątkiem kuchni, gdzie gniazdko wtyczkowe należy umieścić na wysokościach wskazanych na rzutach
- Sprzęt i osprzęt należy zamocować do podłoża w sposób zapewniający jego pewne, trwałe i bezpieczne osadzenie (najczęściej przez przykręcenie).
- Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio: podtynkowo, natynkowo.
- Sterowanie oświetleniem wybranych pomieszczeń odbywać się będzie za pośrednictwem czujników ruchu.
- Sterowanie oświetleniem wejść do budynków odbywać się będzie za pośrednictwem przekaźników zmierzchowych.

### **5.8. Instalacja ochrony od porażeń**

Do ochrony od porażeń należy zastosować w projektowanym obiekcie urządzenia ochronne zapewniające samoczynne wyłączenie napięcia, które będzie realizowane przez:

- Urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi, bezpieczniki z wkładkami topikowymi),
- Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe,

Wprowadzone krótkie czasy wyłączania spowodowały konieczność doboru ww. urządzeń na podstawie charakterystyk czasowo-prądowych tych urządzeń. Ochroną objęto: rozdzielnice, gniazda wtyczkowe jedno i trójfazowe, korytka, drabinki kablowe, metalowe konstrukcje tablic rozdzielczych i sterowniczych, oprawy oświetleniowe. Przewody ochronne należy prowadzić razem z przewodami roboczymi. Przewodów ochronnych nie wolno zabezpieczać ani przerywać wyłącznikami. Powinny być koloru żółto-zielonego. Przewód ochronny PE z głównej rozdzielnicy należy sprowadzić do głównego połączenia wyrównawczego.

Skuteczność ochrony należy sprawdzić wykonując pomiary.

### **5.9. Instalacja odgromowa i uziemiająca**

- Do ochrony od uderzenia bezpośredniego pioruna wykorzystano siatkę zwodów poziomych w postaci drutu FeZn  $\Phi 8$
- Wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące, znajdujące się na powierzchni dachu należy wyposażyć w zwody i połączyć z siatką zwodów niskich zamocowanych na powierzchni dachu,
- Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się nad powierzchnią dachu należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym,
- Wentylatory wywiewne wentylacji mechanicznej będą chronione przy pomocy zwodów pionowych wykonanych drutem DFeZn  $\Phi 8\text{mm}$ , na bazie izolacyjnych rur wsporczych lub wolnostojące,
- Należy unikać prowadzenia zwodów nad wylotami kominów,
- Budynek zaprojektowano w oparciu o normę PN-EN 62305-2:2012,
- Instalację odgromową wykonać w III klasie ochrony (w III klasie wg PN IEC 62305-3),
- W instalacji zastosować połączenia spawane oraz zaciskowe i śrubowe. Należy zastosować systemowe rozwiązania produkcji krajowej.
- Jako przewody oprowadzające należy zainstalować płaskowniki FeZn prowadzone w żelbetowych ścianach i słupach, przyłączone do instalacji uziemiającej.
- Uziom budynku stanowić będzie krata z taśmy FeZn 30x4 o wymiarach maksimum 20x20m układana w płycie fundamentowej. Wszelkie przejścia bednarki przez warstwy izolacji przeciwwodnej / beton wodoszczelny należy uszczelnić systemowo.

### **5.10. Ekwipotencjalizacja**

- Połączenia wyrównawcze należy wykonać na poziomie ziemi lub części podziemnej obiektu budowlanego, łącząc z główną szyną uziemiającą obiektu: uziom wraz z instalacją piorunochronną, wszystkie wprowadzone do obiektu instalacje metalowe, metalowe konstrukcje obiektu budowlanego, powłoki i osłony metalowe kabli oraz przewodów, przewody ochronne PE instalacji elektrycznej,
- Występujące w ciągach konstrukcji metalowych wstawki izolacyjne należy mostkować dodatkowymi połączeniami wyrównawczymi,
- Połączenia wyrównawcze, które nie mogą mieć galwanicznych połączeń z innymi instalacjami należy wykonać za pomocą ograniczników przepięć, instalacje odgromowe i inne metalowe instalacje łączone z urządzeniami elektrycznymi, na których w stanie awaryjnym może wystąpić napięcie np. obudowy metalowe urządzeń, należy objąć stosowanym w obiekcie systemem ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim
- Instalacje elektryczne wykonane przy użyciu przewodu lub kabla o powłoce metalowej, to powłokę metalową należy połączyć z główną szyną uziemiającą obiektu,
- Ze względu na dużą ilość urządzeń wymagających dodatkowego uziemienia o niskiej rezystancji zakłada się rozprowadzenia po budynku bednarki i wykonanie dodatkowych lokalnych szyn połączeń wyrównawczych. Wymagana rezystancja poniżej 1  $\Omega$ .

### **5.11. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi**

- Ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi wykonać przez zastosowaniem ograniczników przepięć oraz poprawne wykonanie połączeń wyrównawczych,
- Ograniczniki przepięć należy instalować w rozdzielnicy głównej;
- Ograniczniki powinny być włączone pomiędzy każdy przewód fazowy i uziom oraz pomiędzy przewód neutralny i uziom,
- Przewody uziemiające ograniczników przepięć powinny być krótkie (do 0,5 m) a ich przekrój nie mniejszy niż 10mm<sup>2</sup> Cu,
- Urządzenia odbiorcze szczególnie wrażliwe na uszkodzenia w wyniku przepięć powinny być chronione indywidualnie poprzez zastosowanie ochronników w gniazdkach wtyczkowych bezpośrednio zasilających dane urządzenie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w części wspólnej opracowania. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego – założonej jakości.

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznych powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów;
- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej – wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania;
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym;
- pomiar prądów upływowych;
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów;
- próbę biegunowości;
- próbę wytrzymałości elektrycznej;
- próbę działania;
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- spadku napięcia;

- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach;
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.);
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

Dla instalacji odgromowych wyróżnia się trzy rodzaje badań kontrolnych:

- międzyoperacyjne (w czasie budowy obiektu),
- odbiorcze,
- eksploatacyjne (okresowe).

W zależności od rodzaju i przeznaczenia urządzenia piorunochronnego badania powinny obejmować:

- oględziny zbrojenia ścian i fundamentów przed zalaniem betonem,
- oględziny części nadziemnej,
- sprawdzenie ciągłości galwanicznej,
- pomiary rezystancji uziemienia,
- oględziny elementów uziemienia (po ich odkopaniu lub przed zasypaniem).

Oględziny dotyczą sprawdzania:

- zgodności rozmieszczenia poszczególnych elementów urządzenia piorunochronnego,
- wymiarów użytych materiałów,
- rodzajów połączeń.

Sprawdzanie ciągłości galwanicznej powinno być wykonane przy użyciu omomierza przyłączonego z jednej strony do zwodów, a z drugiej do wybranych przewodów urządzenia piorunochronnego.

Pomiary rezystancji uziemienia powinny być wykonywane przy zastosowaniu metody technicznej.

Oględziny elementów uziemienia powinny być wykonywane dla 10% uziomów oraz ich przewodów uziemiających; wyboru badanych uziomów należy dokonać losowo.

Każdy obiekt budowlany, podlegający ochronie odgromowej powinien posiadać metrykę urządzenia piorunochronnego.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

- Wykonawca robót budowlanych powinien zapoznać się z technologią wykonania prac budowlanych a także stwierdzić przygotowanie robót budowlanych do wykonania prac elektromontażowych,
- Odbiór robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych odbywa się przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych.
- Odbiór robót od inwestora (zlecniodawcy) przeprowadza wykonawca robót elektrycznych,
- Zakres i termin odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych, oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji, powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji,
- Odbiór powinien być udokumentowany protokołem,
- Przy przekazywaniu robót zlecniodawca zobowiązany jest dostarczyć wykonawcy plan instalacji i urządzeń podziemnych, znajdujących się na terenie robót i złożyć pisemne oświadczenie, że w danym obszarze nie ma żadnych instalacji i urządzeń podziemnych.
- Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:
  - Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
  - Dziennik budowy,
  - dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadcstwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
  - protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
  - protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:
  - zgodność wykonania z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
  - protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
  - aktualność Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
  - protokoły badań szczelności instalacji.

Roboty elektryczne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie wyniki badań przeprowadzonych przy odbiorach okazały się zgodne z wymaganiami. W przypadku, gdy wykonanie, choć jednego elementu robót teletechnicznych okazało się niezgodne z wymaganiami, roboty teletechniczne uznaje się za niezgodne z dokumentacją projektową i Wykonawca robót



zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru. Dodatkowe roboty w opisanej wyżej sytuacji nie podlegają zapłacie.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

W trakcie realizacji inwestycji wykonawca robót jest zobowiązany do przekazania zamawiającemu częściowych lub końcowych obmiarów robót, ze szczególnym uwzględnieniem robót zanikających (roboty, których weryfikacja w zakresie ilości i jakości po zabudowaniu nie będzie możliwa).

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl. m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla osprzętu montażowego w rozdzielnic: szt., kpl., m,
- dla aparatów montażowych w rozdzielnic: szt., kpl.,
- dla przewodów, kabli, rur, listew: m, kpl.

W specyfikacji technicznej szczegółowej dla montażu i prefabrykacji rozdzielnic, opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót.

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

- Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane  
(Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych  
(Dz. U. z 2013 r., poz. 907 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 19 lutego 2010 r. O zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej  
(Dz. U. z 2010 r., poz. 353 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych  
(Dz. U. z 2003 r., poz. 401 z późn. zm.).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie  
( Dz. U z 2002r., poz. 690 z późn. zm.).

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
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 60364-4-46:1999	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 60364-5-52:2002	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 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i

	instalacje oświetleniowe.
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000	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-IEC 60364-7-702:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.
PN-IEC 60364-7-702:1999/ Ap1:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie 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 60364-7-705:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodnictwie.
PN-IEC 60898:2000	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.
PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
PN-EN 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1:2005 (U)	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 60898-1:2003 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 60898-1:2003/ A1:2005(U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
PN-EN 60898-1:2003/ AC:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/ Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
PN-E-93207:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm <sup>2</sup> . Wymagania i badania.
PN-E-93207:1998/ Az1:1999	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm <sup>2</sup> . Wymagania i badania (Zmiana Az1).
PN-E-93210:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i

	badania.
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw.
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-89/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-92/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.

**Uwaga:** Cytowane w kolejnych przykładach normy, dokumenty i przepisy były aktualne w czasie opracowywania poszczególnych specyfikacji. Część z nich uległa dezaktualizacji i przytaczanie wymaga sprawdzenia.