

Specyfikacja techniczna IE

Część elektryczna

Pkt 1. Część ogólna.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest podanie podstawowych norm i przepisów związanych z prowadzeniem robót instalacyjnych w zakresie objętym projektem budowlanym :

- Projekt wymiany instalacji elektrycznych –wielorodzinny budynek mieszkalny MIKOŁÓW ul. Żwirki i WIGURY 31 C,D

1.2.Przedmiot i zakres robót..

. Zakres opracowania.

- Instalacja odgromowa
- Instalacja antenowa RTV/SAT
- Instalacja domofonowa
- Instalacja oświetlenia zewnętrznego wejść do klatek schodowych

III. Instalacja odgromowa

Budynek zaliczono do poziomu ochrony IV.

Instalacja wykonana będzie w postaci zwodów poziomych niskich nieizolowanych układanych na dachu o pokryciu papowym, wykonanych drutem ocynkowanym Fe/ZnΦ8. Zwody poziome montować na uchwytych przeznaczonych do mocowania na podłożu papowym. Przewody odprowadzające wykonane będą drutem ocynkowanym Fe/ZnΦ8 układanym w rurach PCV grubościennych na tynku pod projektowanym ociepleniem ścian budynku. Uziom będzie wykonany bednarką Fe/Zn 30x4 układaną w ziemi na głęb. 0.7 m.i w odległości od ścian budynku 1.0-1.5 m. w zależności od przeszkód terenowych.

W obrębie wejść do klatek schodowych uziom układać w rurze grubościennej HDP 50 w odległości 1.5 m od wejścia do klatki schodowej z obu stron.

Złącza kontrolne montować należy w skrzynkach na wys. 30 cm zlicowanych z ocieploną ścianą. Wszelkie metalowe kominki na dachu łączyć z instalacją odgromową.

Przy kominach wyprowadzić ze zwodu iglice kominowe jak pokazano na rysunku.

Projektowane metalowe obudowy murków ogniowych wykorzystać jako zwód poziomy, pod warunkiem grubości blachy Fe/Zn 0.5 mm. oraz zapewnienia ciągłości styków na łączeniach poszczególnych arkuszy blach. Oporność uziemienia-10 om.

Istniejącą instalację odgromową należy zdemonstrować. Istniejący uziom-jeżeli jego stan jest zadowalający- podłączyć do projektowanego uziomu.

Dodatkowa należy do proj. uziomu podłączyć zacisk „PEN” w istniejącym złączu kablowym bednarką Fe/Zn 24x4.

IV. Instalacja antenowa RTV/SAT.

Na dachu budynku należy zamontować za pomocą obejm do komina maszt antenowy jak pokazano na rzucie dachu.

Na maszcie zamontować zestaw antenowy:

- 1.antena kierunkowa UHF np.Dipol44/21-TriDight lub podobna
- 2.antena Dipol np.1 RUZ B lub podobna
- 3.antena Bill
- 4.czasza GUATRO np.Inverto BLACK Ultra lub podobna

zapewniający:

a/pasmo przenoszenia od 87,5 do 108 MHz

b/zysk kierunkowy nie mniejszy niż 14 dBi dla zakresów od 174 do 230 MHz oraz od 470 do 862 MHz

c/impedancję wyjściową 75 om.

Anteny paraboliczne zapewniające:

1.pasmo przenoszenia od 10.7 do 12,75 GHz

2.impedancję wyjściową 75 om.

3 możliwość odbioru sygnału z co najmniej dwóch satelitów.

Dobór anten zgodnie z Rozporz. Min. Transportu, Budownictwa i Gospod.Morskiej 6.11.2012.

Od zespołu anten- wyprowadzić 5 przewodów antenowych koncentrycznych 75 om. typu np.Triset-113 lub podobnych, odpornych na warunki atmosferyczne i UV układanych na dachu w proj. korytkach kablowych 50x60 metalowych pełnych z pokrywami. Poprzez wykonane przebicie w dachu zakończone „półfajką” wyprowadzić przewody w rurze RS 37 pod tynkiem do proj. zespołu wzmacniaczy w części piwnicznej budynku,

zainstalowanych w metalowej obudowie 500x500x200 p.t.-„B” ,dokonując kolejnych przebić w stropach poszczególnych kondygnacji budynku. Wykonane przebicie odpowiednio uszczelnić i pomalować. Przy zespole anten zamontować rozgałęźnik antenowy oraz zespół ochronników przepięciowych.

Zasilanie wzmacniaczy 230V z istniejącej. Tablicy administracyjnej przewodem YDY 3x1.5, uzupełnionej o dodatkowy wyłącznik instalacyjny -B-6A.

Od tablicy ze wzmacniaczami „B” do proj. tablicy z zespołem multiswitch „C” w klatce „A” wyprowadzić 5 przewodów koncentrycznych.

Od proj. tablicy „C” w klatce „A” wyprowadzić wiązkę przewodów koncentrycznych poprzez przebicie w ścianie na zewnątrz budynku po obu stronach, układając je w proj. korytkach kablowych – oraz w rurkach RS16 na tynku pod proj. warstwą ocieplającą ściany.

Proj. przewody wprowadzać poprzez przebicie w ścianach, do proj. gniazd abonenckich w poszczególnych mieszkaniach, po uzgodnieniu z użytkownikami miejsca ich montażu.

Podobnie w klatce „B” projektuje się montaż tablicy z zespołem multiswitch „C” do którego należy doprowadzić 5 kabli koncentrycznych z zespołu „B”.

Od proj. tablicy „C” w klatce „B” wyprowadzić wiązkę przewodów koncentrycznych poprzez przebicie w ścianie na zewnątrz budynku po obu stronach, układając je w proj. korytkach kablowych – oraz w rurkach RS16 na tynku pod proj. warstwą ocieplającą ściany.

Proj. przewody wprowadzać poprzez przebicie w ścianach, do proj. gniazd abonenckich w poszczególnych mieszkaniach, po uzgodnieniu z użytkownikami miejsca ich montażu.

Konfigurację układu RTV/SAT opracowano w.g danych firmy „dipol”. Załączono propozycję rozmieszczenia elementów w szafkach. Wykonawca może w zależności od wybranego systemu wykonać jedną dużą szafkę, z której wyprowadzić przewody koncentryczne od razu do gniazd antenowych. Może zmienić lokalizację montażu szafy RTV/SAT.

Wykonawca instalacji RTV/SAT może dobrać osprzęt i anteny innej firmy gwarantującej poprawny odbiór sygnałów antenowych. Po montażu instalacji należy dokonać pomiarów zysków przenoszenia i pasm przenoszenia i odpowiednio ukierunkować zespoły anten.

Wykonanie instalacji zlecić firmie specjalistycznej w zakresie RTV/SAT.

V. Instalacja domofonowa.

Projekt instalacji domofonowej opracowano w oparciu o dane firmy „OPTIMA”.

Przed wejściem do klatki schodowej proj. się montaż na ścianie na wys. 1.4 m. pod tynkiem, cyfrowej centrali domofonowej np.OPTIMA SL 255 lub podobna. W korytarzu, za drzwiami proj. się montaż zasilacza w obudowie izolacyjnej 155x110x74 pod tynkiem.

Zasilanie zasilacza 230V z istniejącej. Instalacji domofonowej przeznaczonej do demontażu.

Na każdej kondygnacji, pod sufitem, należy zamontować puszkę rozgałęźną 80mm, do której doprowadzić sygnał z centrali domofonowej oraz wykonać odgałęzienia do poszczególnych unifonów w mieszkaniach.

Oprzewodowanie całej instalacji przewodem UTP 2x4x0.5 w RS16 p.t. Dla w.w instalacji wymagany przewód 2 żyłowy, ale dla rozbudowy zaprojektowano 8 żyłowy. Unifony montować w pobliżu drzwi wejściowych na wys. 1.6 m. w uzgodnieniu z użytkownikiem lokalu.

Po montażu przeprowadzić aktywację systemu i dokonać odpowiednich pomiarów eksploatacyjnych. Dodanie spisu lokatorów uzgodnić z Inwestorem.

Wykonawca instalacji może zainstalować inny system instalacji domofonowej, pod warunkiem spełnienia takich samych parametrów eksploatacyjnych.

VI. Instalacja oświetlenia zewnętrznego wejścia do budynku.

Przed wejściem do klatki schodowej budynku projektuje się montaż na ścianie, pod zadaszeniem oprawy oświetleniowej ledowej -Ip-54,7W, z załączonym numerem budynku i czujnikiem zmierzchowym.

Na proj. zadaszeniu przed wejściem do klatki schodowej, projektuje się montaż oprawy oświetleniowej ledowej 12W, IP-54, 230V z czujnikiem zmierzchowym i ruchu.

Zasilanie w.w opraw oświetleniowych z istniejącej. obwodu zasilania obecnych opraw oświetleniowych przeznaczonych do demontażu.

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Nie dotyczy.

1.4. Informacja o terenie budowy .

Wszystkie roboty budowlano – montażowe należy wykonywać zgodnie z projektami budowlano-wykonawczymi oraz w obowiązującym jeszcze zakresie zawartym w

„ Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych , część D: roboty instalacyjne, zeszyt 2 : Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.

W przypadkach wymagających wyjaśnień, uściśleń lub wprowadzenia zmian w zastosowanych rozwiązaniach projektowych wykonawca ma obowiązek powiadomienia projektanta i inspektora nadzoru w celu podjęcia w celu podjęcia decyzji technicznej w żądanym lub proponowanym przez wykonawcę zakresie. Sposób powiadamiania stron powinien być ustalony przed rozpoczęciem robót. Projekty uzupełniające lub powykonawcze opracowane przez wykonawcę lub firmy współpracujące podlegają pisemnemu zatwierdzeniu przez projektanta instalacji elektrycznej i generalnego projektanta pod rygorem ich nieważności.

1.5. Organizacja robót, przekazanie placu budowy.

Wszystkie roboty budowlano – montażowe należy wykonywać zgodnie z projektami budowlano-wykonawczymi oraz w obowiązującym jeszcze zakresie zawartym w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, część D: roboty instalacyjne, zeszyt 2 : Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.

1.6. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Nie dotyczy.

1.7. Ochrona środowiska.

Nie dotyczy

1.8. Warunki bezpiecznej pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie.

Należy przestrzegać obowiązujące przepisy w zakresie ochrony przeciwpożarowej
Należy przestrzegać zasad podanych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, część D: roboty instalacyjne, zeszyt 2 : Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.

1.9. Ogródenie placu budowy.

Nie dotyczy.

1.10. Zabezpieczenie chodników i jezdni.

Nie dotyczy.

1.11. Nazwy kodów grup robót.

CPV 45310000-3

1.12. Określenia podstawowe.

Nie dotyczy.

Pkt 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów i wyrobów

Przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych należy stosować materiały i wyroby elektroinstalacyjne dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. Przydatność materiału lub wyrobu do stosowania musi być potwierdzona przynajmniej jednym z następujących dokumentów:

- Kryteria Techniczne w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na znak bezpieczeństwa, zgodnie z przepisami o badaniach i certyfikacji;
- Właściwa przedmiotowo Polska Norma;
- Aprobata techniczna w odniesieniu do wyrobu dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy lub wyrobu, którego właściwości użytkowe różnią się od właściwości podanych w Polskiej Normie;
- Aparaty elektryczne, osprzęt oświetleniowy, przewody i kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta wyrobu.

2.2. Wymagania ogólne dotyczące przechowywania, transportu, warunków dostaw, składowania i kontroli jakości materiałów i wyrobów.

Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu należy zachować wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania zawarte w odpowiednich normach i przepisach związanych (warunki techniczne, instrukcje producenta)

W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień lub uściśleń wykonawca robót ma obowiązek uzyskać brakujące dane bezpośrednio od producenta danego wyrobu lub materiału oraz sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami.

2.3. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Przydatność materiału lub wyrobu do stosowania musi być potwierdzona przynajmniej jednym z następujących dokumentów:

- Kryteria Techniczne w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na znak bezpieczeństwa, zgodnie z przepisami o badaniach i certyfikacji;
- Właściwa przedmiotowo Polska Norma;
- Aprobata techniczna w odniesieniu do wyrobu dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy lub wyrobu, którego właściwości użytkowe różnią się od właściwości podanych w Polskiej Normie;
- Aparaty elektryczne, osprzęt oświetleniowy, przewody i kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta wyrobu.

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy –Prawo budowlane oraz w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru inwestorskiego sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów do wykonania robót a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatach zgodności.

2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom.

Materiały dostarczone przez Wykonawcę, które nie uzyskają akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów.

Wariantowe stosowanie materiałów i elementów budowlanych Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru inwestorskiego. Inspektor nadzoru po uzgodnieniu z autorem projektu oraz Zamawiającym, podejmie odpowiednią decyzję.

Pkt. 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonywania robót budowlanych.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Pkt.4. Wymagania dotyczące środków transportowych.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

4.1. Transport poziomy.

Nie dotyczy.

Pkt.5. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych.

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

5.2. Roboty rozbiórkowe, rozbiórki .

Nie dotyczy.

5.3. Projekt zagospodarowania placu budowy.

Nie dotyczy.

5.4. Projekt organizacji budowy.

Nie dotyczy.

5.5. Projekt technologii montażu.

Nie dotyczy.

5.6. Czynności geodezyjne na budowie.

Nie dotyczy.

5.7. Likwidacja placu budowy.

Nie dotyczy.

Pkt.6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.

6.1. Zasady kontroli jakości robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, zapewni odpowiedni system kontroli.

Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania zgodnie z przepisami i normami.

6.2. Pobieranie próbek.

Nie dotyczy.

6.3. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania, można stosować wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

6.4. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest uprawniony do dokonywania kontroli wykonywanych pomiarów a Wykonawca zapewni wszelką potrzebną pomoc w tych czynnościach.

6.5. Dokumentacja budowy.

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z art. 3, pkt.13 ustawy – Prawo budowlane.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

Pkt.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów.

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową w ustalonych jednostkach.

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych. Obmiaru wykonanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości będą podawane w [m]. Objętości będą wyliczone w [m³]. a sprzęt i urządzenia w [szt].

Ilości które mają być obmierzone wagowo, będą określone w kilogramach.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez wykonawcę.

Jeżeli urządzenia te lub sprzęt pomiarowy wymagają badań atestujących, to Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego ważne świadectwa.

7.4. Czas przeprowadzania pomiarów.

Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występującej dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających należy przeprowadzić w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Ogólne zasady kontroli jakości.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Jakość robót budowlanych – montażowych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego.

Pomiary, badania i próby pomontażowe.

Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób czy zainstalowane urządzenia, aparaty, przewody i osprzęt oświetleniowy spełniają wymagania:

- określone w odpowiednich normach

- ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym oddziaływaniem instalacji

elektrycznych

- w zakresie braku uszkodzeń, wad i zmniejszonej odporności na wpływy zewnętrzne
- doboru, zainstalowania zgodnie z projektem

Należy wykonać następujące próby i pomiary:

- sprawdzeni ciągłości przewodów ochronnych oraz głównych i lokalnych połączeń wyrównawczych
 - pomiar rezystancji izolacji przewodów i kabli oraz specjalistyczne sieci informatycz.
 - pomiar rezystancji uziemień i ochrony przeciwporażeniowej
 - pomiar natężenia oświetlenia w pomieszczeniach.
 - próby działania aparatów, łączników oświetlenia, urządzeń SZR
- Ocena wyników pomiarów i badań.

Wyniki pomiarów i badań zawarte w protokołach powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm i przepisów dla danego elementu instalacji elektrycznej.

Pkt.8. Odbiór robót budowlanych.

8.1. Rodzaje odbiorów.

Występują następujące rodzaje odbiorów:

- odbiór częściowy
- odbiór etapowy
- odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu
- odbiór końcowy
- odbiór po okresie rękojmi
- odbiór ostateczny pogwarancyjny

Odbiór robót w każdym zakresie należy przeprowadzić zgodnie z:

- obowiązującymi normami i przepisami
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych
- protokoły badań fabrycznych i karty gwarancyjne
- wymagane certyfikaty techniczne aprobaty techniczne

Odbioru ostatecznego robót dokonuje komisja.

Dokumentem stwierdzającym przekazanie instalacji elektrycznej do eksploatacji jest protokół badań odbiorczych instalacji elektrycznej.

Wykonawca robót zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą
- protokoły pomiarów

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu.

Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłaszanie Inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu.

8.3. Odbiory przewodów kominowych.

Nie dotyczy.

8.4. Odbiór częściowy i odbiór etapowy.

Należy określić ewentualne odbiory częściowe i etapowe.

8.5. Rozruch technologiczny.

O potrzebie i zakresie rozruchu technologicznego decyduje Zamawiający, podając odpowiednie ustalenia w umowie.

8.6. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy przeprowadza się w trybie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych.

8.7. Odbiór po okresie rękojmi.

Należy podać w umowie, że Zamawiający organizuje odbiór „po okresie rękojmi”

8.8. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny.

Odbiór ostateczny – pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym.

8.9. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń.

Należy podać w umowie, że Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej wykonanej instalacji.

8.10. Dokumenty do odbioru obiektu budowlanego.

Do odbioru wykonanej instalacji elektrycznej Wykonawca jest zobowiązany przygotować odpowiednie dokumenty.

Pkt.9. Rozliczenie robót.

Rozliczenia obejmują następujące robory :

- roboty tymczasowe i towarzyszące
- roboty instalacyjne

objęte zawartą umową o wykonanie instalacji elektrycznej

Pkt. 10. Dokumenty odniesienia.

10.1. Dokumentacja projektowa.

Należy szczegółowo podać :

- jednostkę autorską
- zestawienie dokumentacji projektowej wraz z autorami opracowań
- liczbę egzemplarzy dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych, które Zamawiający przekazuje Wykonawcy.

10.2. Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne.

PN – IEC 60364-5-56:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa

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 łączeniowe.

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 60364-5-548:2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego –

PN – IEC 60364-5-529:2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN – IEC 60364-7-714:2003 – znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.

PN – IEC 60364-4-442:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami –