

ZAMAWIAJĄCY:
MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ
Warszawa Al. J.Ch. Szucha 25

**PROJEKT BUDOWLANY
REMONTU POMIESZCZEŃ BIUROWYCH USYTUOWANYCH NA PARTERZE
W BUDYNKU MEN**

Działka nr 17 obr. 5-05-11
KAT . BUD. XII

ZLECENIOBIORCA / JEDNOSTKA PROJEKTOWA:
ARCHITRAW - BARBARA ODOLCZYK
01-449 Warszawa, ul. D.Siedzikówny 10/1

STADIUM	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
TEMAT	S.T. INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH
BRANŻA	ELEKTRYCZNA
CECHA	E – 04/18 Egz. Nr.

PROJEKTOWAŁ	INŻ. TADEUSZ RUSZCZAK Upr. Bud. ST 491/84 w zakresie instalacji elektrycznych
PROJEKTOWAŁ	
PROJEKTOWAŁ	

Warszawa, listopad 2018 r

SPIS TREŚCI

- 1 Wstęp
- 1.1 Przedmiot ST
- 1.2 Zakres stosowania specyfikacji
- 1.3 Zakres robót objętych specyfikacją
- 1.4 Określenia ogólne
- 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót
- 2 Materiały
- 3 Sprzęt
- 4 Transport
- 5 Wykonanie robót
 - Prace montażowe
 - Montaż
 - Rozdzielnice 0,4 kV
 - Instalacja dedykowana
 - Instalacja teletechniczna
 - Zagadnienia BHP
- 6 Próby i protokoły
- 7 Obmiar robót
- 8 Odbiór robót
- 9 Podstawa płatności
- 10 Przepisy związane

1 WSTEP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem opracowania jest Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót instalacji elektrycznych i teletechnicznych wewnętrznych w remontowanych pomieszczeniach biurowych zlokalizowanych na parterze budynku biurowego MEN zlokalizowanego Warszawa ul. al. Szucha 25 Niniejszy projekt swoim zakresem obejmuje:

- następujące instalacje elektryczne wewnętrzne:
 - uzupełnienie tablicy TJS
 - tablicę T0.4
 - wlv do tablicy T0.4
 - instalacja oświetlenia podstawowego
 1. instalacja gniazd wtyczkowych ogólnych i dedykowanych (komputerowych)
 2. instalacja siłową do wentylacji
- następujące instalacje teletechniczne wewnętrzne:
 - modernizacja szafy krosowej SK na parterze
 - instalacja sieci LAN

Niniejszy projekt swoim zakresem NIE OBEJMUJE :

- pozostałych instalacji w budynku

1.2 Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.3

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem instalacji elektrycznych wewnętrznych i obejmują zakres :

- montaż Wlv-tów
- montaż tablic R...
- montaż instalacji

1.3.1 DEMONTAŻE

Wyłączenie napięcia , przygotowanie stanowiska do demontażu

Demontaż tablic bezpiecznikowych o powierzchni do 1.0 m², tablica TO.4 ; TK.4

Demontaż drzwiczek wnekowych o powierzchni do 1.0 m² mocowanych śrubami kotwowymi na podłożu betonowym

Demontaż przewodów kablkowych o łącznym przekroju żył do 6 mm² z podłoża ceglanego lub betonowego ze zdjęciem uchwytów, wykuciem kołków lub odkręceniem śrub

Demontaż przewodów wtykowych z podłoża ceglanego lub betonowego

Demontaż przewodów kablkowych o łącznym przekroju żył do 24 mm² z podłoża ceglanego lub betonowego ze zdjęciem uchwytów, wykuciem kołków lub odkręceniem śrub

Demontaż puszek z tworzyw sztucznych i metalowych okrągłych 4 - wylotowych uszczelnionych z odłączeniem przewodów o przekroju do 4 mm²

Demontaż gniazd wtyczkowych podtynkowych o natężeniu prądu do 63 A - ilość biegunów 2 + 0

Demontaż gniazd wtyczkowych natynkowych nieuszczelnionych o natężeniu prądu do 63 A - ilość biegunów 2 + 0

Demontaż łączników instalacyjnych podtynkowych o natężeniu prądu do 10 A - 1 wylot (wyłącznik lub przełącznik 2 biegunowy lub grupowy)

Demontaż łączników instalacyjnych metalowych i z tworzyw sztucznych -uszczelnionych o natężeniu prądu do 10 A - 2 wyloty (wyłącznik lub przełącznik 1 biegunowy)

Demontaż opraw żarowych blaszanych otwartych zawieszanych

Demontaż opraw świetłókwowych z rastrem z tworzyw sztucznych lub metalowym

Demontaż belek montażowych dla opraw świetłókwowych

Odłączenie przewodów o przekroju żył do 4 mm² od pierścieni łączeniowych w puszkach odgałęźnych i odgałęźnikach n.t. i p.t.

Odłączenie przewodów o przekroju żył do 6 mm² od pierścieni łączeniowych w puszkach odgałęźnych i odgałęźnikach n.t. i p.t.

Odłączenie przewodów o przekroju żył do 16 mm² od listew zaciskowych w puszkach odgałęźnych i odgałęźnikach n.t. i p.t.

Utylizacja źródeł światła z demontażu

1.3.2 TABLICE ROZDZIELNICE 0,4 kV

Mocowanie na gotowym podłożu aparatów o masie do 2.5 kg bez częściowego rozebrania i podłączenia (il. otworów mocujących do 2) rozłącznik bezpiecznikowy 3x40/63 A, wg rys 05

Montaż skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych o masie do 50kg wraz z konstrukcją - mocowanie przez zabetonowanie w gotowych otworach, Tablica TO.4 wg rys 05

1.3.3 INSTALACJA ELEKTRYCZNA, OSPRZĘT 0,4 kV

Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-12/Al-20 mm² układane w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd na podłożu nie-beton. YDY 5x10 mm

Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-12/Al-20 mm² układane w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd na podłożu nie-beton. YDYp 4x1,5 mm

Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-12/Al-20 mm² układane w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd na podłożu nie-beton. YDYp 3x1,5 mm

Przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do Cu-12/Al-20 mm² układane w gotowych bruzdach bez zaprawiania bruzd na podłożu nie-beton. YDYp 3x2,5 mm

Przewody kabelkowe w powłoce poliwinilowej (łączny przekrój żył Cu-12/Al-20 mm²) układane na gotowych uchwytach bezśrubowych, w korytkach i na drabinkach z mocowaniem pojedynczo, wymiana przewodu w żyrandolu typ LgY 1,0 mm

Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plast. podłożu z cegły

Montaż na gotowym podłożu puszek bakelitowych o śr. do 60mm

Montaż na gotowym podłożu, ramka na 1 moduł do aparatów p/t, BECKER

Montaż na gotowym podłożu, ramka na 5 modułów do aparatów p/t, BECKER

Montaż na gotowym podłożu łączników instalacyjnych podtynkowych, dwubiegunowych w puszcze instalacyjnej z podłączeniem, BECKER

Montaż do gotowego podłoża gniazd wtyczkowych p/t 2-bieg.z uziemieniem przykręcanych 16A/2.5mm² z podłączeniem, pojedyncze, BECKER

Montaż do gotowego podłoża gniazd wtyczkowych p/t 2-bieg.z uziemieniem przykręcanych 16A/2.5mm² z podłączeniem, pojedyncze, + blokada, komputerowe, BECKER

Podłączenie przewodów pojedynczych w izolacji polwinilowej pod zaciski lub bolce (przekrój żył do 6 Rury winidurkowe o śr. do 28 mm układane p.t. w podłożu różnym od betonowego w gotowych bruzdach, bez zaprawiania bruzd RL 18

1.3.4 OPRAWY OŚWIETLENIOWE

Przygotowanie podłoża pod oprawy oświetleniowe przykręcane na cegle mocowane na kołkach kotwiących (il.mocowań 2)

Montaż z podłączeniem na gotowym podłożu opraw oświetleniowych żarowych zwykłych przykręcanych, końcowych, plafoniera LED 1x19W, IP-44, 230V

Montaż z podłączeniem na gotowym podłożu opraw oświetleniowych żarowych zwykłych przykręcanych, końcowych Montaż w istniejącym żyrandolu, lampy energooszczędnej 1x23W, 230V

1.3.5 INSTALACJA TELETECHNICZNA (LAN)

Montaż skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych o masie do 50kg wraz z konstrukcją - mocowanie przez zabetonowanie w gotowych otworach, Uzupelnienie szafy krosowej SK wg rys 06

Przygotowanie podłoża pod mocowanie osprzętu przez przykręcenie do kołków plast. podłożu z cegły

Montaż do gotowego podłoża gniazd wtyczkowych natynkowych 2-bieg.z uziemieniem przykręcanych 16A/2.5mm² z podłączeniem, podwójne gniazdo logiczne RJ-45 kat 6 BECKER

Przewody kabelkowe w powłoce poliwinilowej (łączny przekrój żył Cu-12/Al-20 mm²) wciągane do rur, przewód UTP 4x2x0,5 kat 6

Montaż uchwytów pod rury winidurkowe układane pojedynczo z przygotowaniem podłoża mechanicznie - przykręcenie do kołków plastikowych w podłożu z cegły

Rury winidurkowe o śr. do 28 mm układane p.t. w podłożu różnym od betonowego w gotowych bruzdach, bez zaprawiania bruzd RL-18

Rury winidurkowe o śr. do 28 mm układane p.t. w podłożu różnym od betonowego w gotowych bruzdach, bez zaprawiania bruzd RL 28

Rury winidurkowe o śr. do 28 mm układane p.t. w podłożu różnym od betonowego w gotowych bruzdach, bez zaprawiania bruzd RL22

Montaż gniazd RJ45 w gnieździe abonenckim lub panelu - dodatek za przygotowanie i montaż etykiet opisowych gniazda

Montaż gniazd RJ45 w gnieździe abonenckim lub panelu - dodatek za montaż pokrywy gniazda przyłączeniowego

Montaż na gotowym podłożu puszek bakelitowych o śr. do 60mm

Montaż na gotowym podłożu puszek bakelitowych o śr. do 120x120 mm; ilość wylotów 4, przekrój przewodu 2.5 mm²

Dostawa, kabel krosowy 2xRJ 45 kat 6; l = 1,5 m

sprawdzenie uruchomienie systemu

1.3.6 RÓŻNE, - POMIARY

Mechaniczne wykonanie ślepych otworów w betonie głęb. do 8cm i śr. do 20mm

Osadzenie w podłożu kołków plastikowych rozporowych w gotowych ślepych otworach.

Osadzenie w podłożu kołków metalowych kotwiących M10 w gotowych ślepych otworach w stropie gipsowym

Ręczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach o długości przebiccia do 20 cm - śr. rury do 40 mm

Ręczne przebijanie otworów w ścianach lub stropach o długości przebiccia do 30 cm - śr. rury do 40 mm

Podłączenie przewodów pojedynczych w izolacji poliwinylowej pod zaciski lub bolce (przekrój żył do 2.5

Badanie linii kablowej o ilości żył do 4

Pierwszy pomiar uziemienia ochronnego lub roboczego

Następny pomiar uziemienia ochronnego lub roboczego

Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania (pierwsza próba)

Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania (następna próba)

Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej - obwód 1-fazowy (pomiar pierwszy)

Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej - obwód 1-fazowy (każdy następny pomiar)

Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej - obwód 3-fazowy (pomiar pierwszy)

Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej - obwód pomiar natężenia oświetlenia

Wykonanie pomiarów torów transmisyjnych zgodnie z wymaganiami

Wykonanie pomiarów torów transmisyjnych zgodnie z wymaganiami - dodatek za udostępnienie punktu pomiarowego

Ręczne wykucie bruzd dla rur: RIP16,RIS16,RL22 o śr. do 47 mm na styku elementów betonowych

Mechaniczne wykucie wnęki o objętości do 1.00 dm³ w podłożu ceglanym

Ręczne wykucie wnęki - dodatek za każdy następny 1 dm³ w podłożu ceglanym (do 5 dm³)

Ręczne przygotowanie zaprawy cementowo-wapiennej

Zaprawianie bruzd o szer. do 100 mm

Zaprawianie bruzd o szer. do 50 mm

Tynkowanie wnęk o pow. do 1.0 m²

Wykonanie pasów tynku zwykłego kat. III o szerokości do 20 cm na murach z cegieł lub ścianach z betonu

pokrywającego bruzdy z przewodami elektrycznymi

wykonanie uszczelnień pomiędzy strefami pożarowymi

zabezpieczeni istniejących przewodów na czas prac budowlanych

Dokumentacja powykonawcza

1.4 Określenia ogólne

Określenia podane w niniejszej ST są zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych” oraz definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z obowiązującymi normami, dokumentacją projektową, ST i poleceniami Nadzoru.

Ogólne wymagania podano w Specyfikacji Technicznej

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są wszystkie materiały wymienione w dokumentacji technicznej które winny odpowiadać wymaganiom odpowiednich obowiązujących norm.

3. SPRZĘT

3.1 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 i kierownika budowy.

4. TRANSPORT

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

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych przy

wykonywaniu instalacji elektrycznych w budynku podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”

5.2 Zakres wykonywanych robót podanych w punkcie 1.3 należy wykonać

Metoda wykonywania instalacji elektrycznych i sieci kablowych zewnętrznych uzależniona jest od warunków techniczno organizacyjnych określonych przez użytkownika obiektu i inwestora a zawartych w specyfikacji przetargowej. Warunki te określają ogólne zasady robót, ich okres i terminy poszczególnych etapów

PRACE MONTAŻOWE

Prace wykonawcze instalacji elektrycznych prowadzone będą etapami

1. dostawa i montaż tablic i rozdzielnic
2. montaż instalacji

Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych 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.

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.

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 wykonywać w przepustach rurowych, przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wycieków, obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego. Zawieszenie opraw zawieszkowych powinno uniemożliwiać ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

Układanie przewodów

Przewody izolowane jednożyłowe w rurkach

Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych 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 i osprzętem należy wykonywać przez: wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń, wkręcanie nagwintowanych końców rur, wkręcanie nagrzaných końców rur. Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami 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.

Przewody izolowane kabelkowe na uchwytych

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalację należy wykonać:

w wykonaniu zwykłym,
w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytych pojedynczych lub zbiorczych,
na uchwytych odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
na korytkach prefabrykowanych metalowych,

w listwach PCW.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy:

przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików.

Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

Układanie przewodów na uchwytych

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytych nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m. dla kabli.

Rozstawienie uchwytych powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytych nie były widoczne.

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie:

ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie.

Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławników.

Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla.

Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

Wykonanie instalacji w korytkach prefabrykowanych wymagać będzie:

zamontowania konstrukcji wsporczych dla korytek do istniejącego podłoża, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokryw.

Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie:

zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.

Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać: przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi, przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych, przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Montaż tablicy rozdzielczej

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

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty 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 w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

STAN ISTNIEJĄCY

W chwili obecnej pomieszczenia objęte modernizacją są pomieszczeniami biurowymi wyposażonymi w instalacje elektryczne i teletechniczne. Instalacje elektryczne zasilone są z istniejącej tablicy

elektrycznej T0.4 i TK-0.4 zlokalizowanych na korytarzu na poziomie parteru, a instalacje teletechniczne z istniejącej szafy krosowej SK również zlokalizowanej na korytarzu na parterze. Oświetlenie pomieszczeń biurowych wykonane jest żyrandolami ozdobnymi 6 ramiennymi, montowanymi w centralnym punkcie rozety sufitowej.

Cała instalacja jest w wykonaniu p/t

Niniejszy projekt przewiduje demontaż tablic, całej instalacji oraz wymianę osprzętu z wyjątkiem instalacji WIFI w części korytarzowej

UWAGA- OPRAWY OŚWIETLENIOWE - typy opraw oraz ich lokalizacja zostają bez zmian do dalszej eksploatacji . Niniejszy projekt przewiduje jedynie wymianę instalacji i wymianę źródeł światła

ZASILANIE, BILANS MOCY

Zasilanie - zgodnie z inwentaryzacją oraz wytycznymi służb energetycznych inwestora, projektowana instalacja w modernizowanych pomieszczeniach będzie zasilona z projektowanej tablicy T0.4

Zasilonej z istniejącej tablicy TJS , przewodem typu YKY 5x10 mm

BILANS MOCY -dodatkowa mocy

- moc obliczeniowa (przyłączeniowa) $P_o = 20,0 \text{ kW}$
- prąd obliczeniowy $I_o = 34,0 \text{ A}$

Zabezpieczenie w tablicy TJS , rozłącznik bezpiecznikowy 3x40/63A

UWAGA Powyższa moc mieści się w ogólnym bilansie mocy tablicy TJS i nie powoduje zmiany układu zasilania

ROZDZIELNICE I TABLICE 0,4 kV

Rozbudowa tablicy TJS

Na poziomie piwnicy zlokalizowana jest tablica elektryczna TJS.

Jest to tablica w obudowie izolacyjnej n/t , IP-44. Tablica będzie rozbudowana o następujące aparaty:

- rozłącznik bezpiecznikowy 3x40/63 A szt 1

Aparaty będą zainstalowane w istniejącej wolnej przestrzeni.

Tablica T0.4

Tablice T0.4 i TK-0.4 zlokalizowane na parterze należy zdemontować. Projektuje się jedną tablicę elektryczną T0.4 dla odbiorów oświetleniowych, gniazd ogólnych i komputerowych. Będzie ona zlokalizowana na poziomie piwnicy na korytarzu w pobliżu istniejącej tablicy TJS.

Przewiduje się tablicę naścienną w obudowie izolacyjnej typu RN 5x24, IP-44,

Tablica będzie wyposażona w następujące pola :

- pole zasilające
- pole kontroli napięcia
- pole ochrony przeciwprzepięciowej
- pola obwodów oświetleniowych
- pola obwodów gniazdek ogólnych
- pola obwodów gniazdek komputerowych

Uwagi montażowe do tablic

Wewnątrz tablic przewiduje się aparaty produkcji Moeller, Legrand, lub inne równorzędne napięcie izolacji 1000V AC, prąd zwarcia minimum 10 kA, prąd roboczy maksymalny 100A System ochrony TN-S w tablicach przewiduje się dwie osobne szyny N i PE, Ponadto w tablicach będą zainstalowane ochronniki przepięciowe klasy II oraz zintegrowane lampki kontroli napięcia (1 moduł).

Podczas prefabrykacji tablic należy uwzględnić:

1. kolorystyka przewodów łączeniowych – zgodna z normą
2. do połączeń wewnętrznych zastosować typowe mostki grzebieniowe lub przewód typu LgY dokonując połączeń za pomocą końcówki tulejowej rozgałęźnej z izolacją i z możliwością podłączenia do aparatu, oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodu dochodzącego i odchodzącego, przekrój przewodu w zależności od toru prądowego
3. wszystkie aparaty wewnątrz tablic opisać trwale zgodnie ze schematem
4. na zewnątrz tablic wykonać trwałe oznaczenia tablic
5. wszystkie obwody od aparatów opisać
6. na wewnętrznej stronie drzwiczek wykonać kieszeń na dokumentację oraz umieścić aktualny schemat danej tablicy, schemat zabezpieczyć przed wilgocią

Szczegóły patrz schematy poszczególnych tablic

INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE

Oświetlenie podstawowe

W pomieszczeniach biurowych i na korytarzu przewiduje się pozostawienie istniejących oprawy oświetlenia podstawowego.

W pomieszczeniach biurowych są to żyrandole ozdobne 6 ramienne.

W żyrandolach będą zamienione źródła światła na lampy LED 23 W gwintem E-27, zapewniające wymagane natężenie oświetlenia na poziomie co najmniej:

- 500 lx w pomieszczeniach biurowych
- 100 lx w ciągach komunikacyjnych i korytarzach

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne

Projekt nie przewiduje instalacji na korytarzu

Oświetlenie awaryjne kierunkowe

Projekt nie przewiduje instalacji na korytarzu

Sposób wykonania instalacji i sterowanie oświetleniem

Oprawy oświetlenia podstawowego pozostają w dotychczasowych miejscach

Sposób montażu opraw oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego

w zależności od specyfikacji warunków w pomieszczeniach oraz rodzaju stosowanych opraw. Podobnie w zależności od rodzaju pomieszczeń będzie stosowany osprzęt hermetyczny lub zwykły. Instalacja oświetleniowa będzie wykonana przewodem 750V, typu YDYżo 3x1,5mm² i YDYżo 4x1,5 mm² układanymi p/t.

Sterowanie oświetleniem wewnętrznym:

- wszystkie pomieszczenia biurowe załączanie będą indywidualnie łącznikami przy drzwiach wejściowych

UWAGA – instalacje w żyrandolach wykonać przewodem typu LgY 1,5 mm²

Instalacja gniazd jednofazowych ogólnego przeznaczenia

We wszystkich pomieszczeniach biurowych przewidziano zestawy ściennie oznaczone Z1

Przeznaczone do stanowisk biurowych

Zestaw ścienny Z1 - 5 modułowy w jednej wspólnej ramce składa się z :

- gniazda ogólne z bolcem ochronnym 1L+N+PE, 16 A., IP-20 szt. 2
- gniazda komputerowe z bolcem ochronnym 1L+N+PE, 16 A., IP-20 szt. 2
- gniazda logiczne typu RJ-45, podwójne kat. 6 szt. 1

Dodatkowo przy wejściu przewidziano pojedyncze gniazda..

Wszystkie gniazda z bolcem ochronnym w wykonaniu p/t typu 1L+N+PE, 16 A. , IP-20 firmy Becker lub innej równorzędnej. Gniazda montować na wysokości 0,3 m od podłogi

Wykonanie instalacji przewodem YDY3x2,5mm², 750V. układanymi p/t.

Obwody oświetlenia zasilone będą wydzielonymi obwodami z tablicy T0.4

Instalacja gniazd jednofazowych komputerowych

Wszystkie gniazda z bolcem ochronnym w wykonaniu p/t typu 1L+N+PE, 16 A. IP-20 + blokada mechaniczna firmy Becker lub innej równorzędnej. Gniazda montować na wysokości 0,3 m od podłogi

Wykonanie instalacji przewodem YDY3x2,5mm², 750V. układanymi p/t.

Obwody oświetlenia zasilone będą wydzielonymi obwodami z tablicy T0.4

Instalacja do wentylacji wyciągowej / klimatyzacja

W czterech pomieszczeniach biurowych oraz toalecie przewiduje się montaż wentylatorów np. MiniVent 9W, 230V. Będą one załączona łącznikiem naściennym wraz z oświetleniem oraz będą zasilone z tablicy T0.4.

Do dalszej eksploatacji pozostaje istniejąca instalacja klimatyzacji składająca się z jednostek wewnętrznych Multisplit oraz dwóch jednostek zewnętrznych. Będą one zasilone z wydzielonych obwodów z tablicy T0.4.

Ochrona przepięciowa

Instalacje wewnętrzne w budynku są chronione przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi za pomocą istniejących ochronników przepięciowych, zainstalowanych w rozdzielnicy T0.4.

INSTALACJE TELETECHNICZNE WEWNĘTRZNE .

Rozbudowa szafy krosowej SK

W korytarzu na parterze jest zlokalizowana szafa krosowa SK stanowiąca lokalny punkt dystrybucyjny dla tego fragmentu budynku . Jest to szafa przyścienna typu Rack 19” wielkości 9 U . W celu podłączenia 48 telefonów , przewiduje się wyposażenie dodatkowe szafy w .

1. panele 19” nieekranowany 24xRJ45 – okablowanie strukturalne poziome,
2. panele 19” wieszaki porządkujące,

Instalacja telefoniczna LAN.

Nowa instalacja okablowania strukturalnego poziomego jest to część okablowania pomiędzy istniejącą szafą krosową SK a gniazdem użytkownika. Okablowanie to stanowi kabel miedziany, czteroparowy w powłoce UTP, kategorii 6 o impedancji 100 Ohm. Kabel z jednej strony zakończony jest na module (gniazdo) RJ 45 zlokalizowanym po stronie użytkownika a po drugiej stronie na panelu krosowniczym zlokalizowanym w

szafie SK. Instalacja telefoniczna obejmuje modernizowane pomieszczenia biurowe

Przewiduje się gniazda , podwójne p/t typu RJ-45 kat 6 montowane w zestawach gniazdowych ściennych . firmy Becker lub innej równorzędnej

Instalacja będzie wykonana przewodem telefonicznym typu UTP 4x2x0,5mm² kat 6 układanym :

- w pomieszczeniach biurowych i korytarzach objętych modernizacją p/t w rurce RL-18, RL22 i RL28, Instalacja od gniazdka będzie sprowadzona do istniejącej szafy krosowej SK zlokalizowanej na II piętrze

Instalacja WI-FI .

W chwili obecnej w korytarzu na stropie jest zainstalowany nadajniki WI FI. Nadajnik pozostaje istniejący do dalszej eksploatacji

PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU (PWP).

Projektowana instalacja jest objęta istniejącym PRZECIWPOŻAROWYM WYŁĄCZNIKIEM PRĄDU PWPpoż..

ZAGADNIENIA B.H.P.

Jako podstawową ochronę od porażenia prądem elektrycznym stosuje się izolację roboczą i ochronną kabli, przewodów i urządzeń. Urządzenia elektroenergetyczne w tablicy głównej TG, tablicy administracyjnej TA będą dostępne tylko dla upoważnionych osób obsługi i pracowników RWE STOEN. Jako system dodatkowej ochrony od porażenia prądem elektrycznym stosuje się:

w urządzeniach odbiorczych nn 0,4/0,23kV – **SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA**, realizowane za pomocą rozłączników bezpiecznikowych i wyłączników różnicowo - prądowych o prądzie różnicowym Układ sieci po stronie ZE **TN-C**, po stronie użytkownika **TN-S**.

We wszystkich rozdzielnicach będą wykonane osobne szyny „N” i „PE”.

Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe zapewnia również system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem. W trakcie realizacji instalacji należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP przy pracach na wysokości, spawalniczych, montażowych, malarskich itp. Należy wykonać właściwe badania i pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla wszystkich urządzeń elektrycznych.

Należy powierzyć eksploatację urządzeń elektroenergetycznych osobom przeszkolonym, posiadającym właściwe kwalifikacje uprawniające do obsługi tych urządzeń. Należy opracować instrukcje eksploatacji dla instalacji elektroenergetycznych, rozdzielnic, urządzeń napędowych, elektrycznych urządzeń grzewczych itp.

OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Charakterystyka techniczna i dane techniczne dot. klasy odporności pożarowej i obciążenia ogniowego budynku podano w tomie - „ARCHITEKTURA”. W zakresie instalacji elektroenergetycznych i niskoprądowych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynku:

- a) wszystkie stosowane przewody, aparaty i urządzenia muszą posiadać atesty stosowności w budownictwie B, przewody elektryczne muszą mieć izolację o napięciu znamionowym 750V, kable niskiego napięcia - izolację o napięciu znamionowym 1000V
- b) na klatkach schodowych we wnękach zamykanych przeszklonymi drzwiczkami, zaplombowanej szafki, będzie umieszczony wyłącznik sterowniczy umożliwiający ręczne wyłączenie napięcia zasilania obiektu, wyłącznik ten będzie trwale oznaczony widocznym napisem: „PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”
- c) na wypadek zaniku napięcia będą świeciły się oprawy oświetlenia awaryjnego (bezpieczeństwa, ewakuacyjnego i kierunkowego), zasilane z własnych źródeł zasilania, pozwalających na świecenie przez 1h
 - w miejscach przejść przewodów przez elementy oddzielenia p. pożar oraz przewodów o średnicy powyżej 40 mm przez ściany i stropy o odporności ogniowej REI 60 i EI 60 przewidzieć przepusty lub uszczelnienia
 - p. pożar o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych oddzielenia p. pożar
- e) instalacja odgromowa została opisana w punkcie

WYTYCZNE DLA BRANŻY BUDOWLANEJ

W niniejszym projekcie ujęto prace poinstalacyjne związane z układaniem przewodów p/t t.j. :

- kucie bruzd
- zaprawianie bruzd

W projekcie budowlanym należy uwzględnić;

- przecieranie tynków
- malowanie
- prace porządkowe

6 PRÓBY , PROTOKÓŁY

- Sprawdzenie i uruchomienie poszczególnych instalacji
- Atesty i certyfikaty na użyte materiały i urządzenia
- Dokumentacja powykonawcza

Roboty wykonywać zgodnie z

„Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „ tomV

Podczas prac przestrzegać zasad BHP

. 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
- pomiary impedancji pętli zwarciovych
- pomiary rezystancji uziemień

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostkami obmiarowymi są wypust oświetleniowy, wypust na gniazdo, długość przewodów, drutów i ilości aparatów elektrycznych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi końcowemu na podstawie wyników przeprowadzonych prób, badań, pomiarów i oceny wizualnej.

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorom robót ulegających zakryciu podlegają następujące roboty:

- a) przewody i kable podlegające zamuiowaniu
- b) przewody i kable podlegające zabudowie

Zasady odbioru ostatecznego robót.

Odbioru ostatecznego należy dokonać po wykonaniu prób eksploatacyjnych mających wykazać spełnienie zakładanych parametrów projektowych instalacji. Termin przeprowadzenia prób, ich zakres i czas ich trwania zostaną ustalone oddzielnie.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- a) projektową dokumentację powykonawczą,
- b) protokoły z dokonanych badań i pomiarów,
- c) odbiór robót przez Rejon Energetyczny

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia dotyczące Podstawy Płatności

Szczegółowe ustalenia dotyczące płatności zawarte będą w Umowie

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1m przewodu i kabla, za 1 szt. lub komplet instalacji elektrycznej należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) roboty pomiarowe i przygotowawcze
- b) roboty towarzyszące
- c) transport materiałów niezbędnych do wykonania robót
- d) demontaż przewodów, kabli, aparatów, i urządzeń
- e) montaż przewodów, kabli, aparatów, i urządzeń
- f) badania i pomiary pomontażowe
- g) montaż i demontaż rusztowań i podestów
- h) oczyszczenie miejsca pracy z odpadów

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z 7 lipca 1994r – Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Normy

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3:2000.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalenie ogólnych charakterystyk
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 60364-4-443: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami –

PN-IEC 60364-4-45: 1999	Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed spadkiem napięcia.
PN-IEC 60364-4-47: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-473: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN IEC 364-4-481.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-IEC 60364-4-482: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa
PN-IEC 60364-5-51: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-523: 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-53: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura łączeniowa i sterownicza
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 60364-5-54: 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia i przewody ochronne
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-../E-05009/707.	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące uziemień instalacji i urządzeń przetwarzania danych.
Inne wybrane normy dotyczące instalacji elektrycznych w budynkach:	
PN-90/E-01242.	Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
PN-90/E-05023.	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
PN-90/E-05029.	Kod do oznaczania barw.
PN-92/E-05031.	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym.
PN-92/E-08106.	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
PN-86/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-IEC 61024-1: 2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
PN-86/E-05003/03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-86/E-05003/04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna