

PROJEKT TECHNICZNY

- wykonawczy -

TEMAT :

Remont instalacji elektrycznej
Instalacje zasilające i administracyjne

OBIEKT :

Budynek komunalny – Czerwonak ul. Gdyńska 145

INWESTOR :

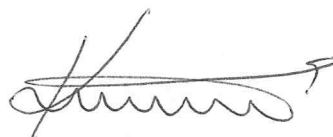
URZĄD GMINY CZERWONAK
Ul. Źródłana 39
62-004 Czerwonak

BRANŻA :

Elektryczna

PROJEKTANT :

mgr inż. Krzysztof Koziorowski
upr. nr 147/Pw/91



mgr inż. Krzysztof Koziorowski
specjalista elektroenergetyk
Upr. bud. 54 ust. 2, 55 ust. 1, 57 i 913
ust. 1 pkt 4 lit. d MGIOS
Nr ewid. 147/PW/91

Poznań październik 2010r

SPIS TREŚCI

- oświadczenie projektanta
- kserokopia uprawnień budowlanych
- kserokopia wpisu do ewidencji WIIB
- 1. OPIS TECHNICZNY.
 - 1.1. Zakres opracowania.
 - 1.2. Podstawy opracowania.
 - 1.3. Obowiązujące przepisy i normy.
 - 1.3.1. Obowiązujące przepisy
 - 1.3.2. Obowiązujące normy
 - 1.3.3. Inne normy.
 - 1.3.4. Inne.
 - 1.4. Warunki równoważności.
 - 1.4.1. Warunki ogólne.
 - 1.4.2. Wymagania szczegółowe.
 - 1.5. Stan istniejący urządzeń rozdzielczych i administracyjnych
 - 1.6. Wewnętrzne linie zasilające zalicznikowe
 - 1.7. Tablice mieszkaniowe
 - 1.8. Instalacja oświetlenia administracyjnego
 - 1.9. Instalacja oświetlenia awaryjnego
 - 1.10. Ochrona przeciwporażeniowa i połączenia wyrównawcze
 - 1.11. Sprawdzanie odbiorcze.
 - 1.12. Uwagi końcowe
- 2. OBLICZENIA TECHNICZNE
 - 2.1. Dobór zabezpieczeń przewodów i obl. spadków napięć
 - 2.2. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej
- 3. OZNACZENIA I UWAGI
 - 3.1. Oznaczenia opraw oświetleniowych
 - 3.2. Uwagi do rysunków
- 4. RYSUNKI

Rys. nr 1 - Plan instalacji elektrycznej w/lz i połączeń wyrównawczych

Rys. nr 2 - Plan instalacji elektrycznej administracyjnej

Rys. nr 3 - Schemat ideowy tablicy mieszkaniowej

Rys. nr 4 - Tablica administracyjna w RG – część rozbudowywana

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Inwestycja : **Remont instalacji elektrycznej
Instalacje zasilające i administracyjne**

Inwestor : **Urząd Gminy Czerwonak
Ul. Źródłana 39
62-004 Czerwonak**

Opracowanie : **Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych**

Branża : **Elektryczna**

Projektant : **Krzysztof Koziorowski**

Oświadczam, że opracowana dokumentacja projektowa jest kompletna i została wykonana zgodnie z obowiązującymi polskimi aktami prawnymi, normami i przepisami techniczno-b

Oświadczam, że opracowana dokumentacja projektowa jest kompletna i została wykonana zgodnie z obowiązującymi polskimi aktami prawnymi, normami i przepisami techniczno budowlanymi

mgr inż. Krzysztof Koziorowski
specjalista elektroenergetyk
Upr. bud. §4 ust. 2, §5 ust. 1, §7 i §13
ust. 1 pkt 4 lit. d MGIOS
Nr ewid. 147/PW/91

URZĄD WOJEWÓDZKI

w Poznaniu

Wydział Zarządzania i Administracji

ul. Niepodległości 10

60-967 POZNAŃ

Poznań, 1991-05-11

Nr 147/PW/91

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

Na podstawie par. 4 ust. 2, par. 5 ust. 1, par. 7 i par. 13 ust. 1 pkt 4 lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Pan Krzysztof KOZIOROWSKI
magister inżynier elektryk

urodzony dnia 16 listopada 1955 r. w Szczecinku posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta + kierownika budowy i robot

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

w zakresie instalacji i sieci elektrycznych

Pan Krzysztof KOZIOROWSKI

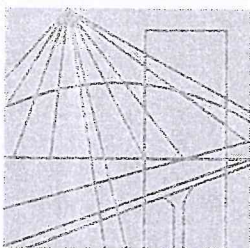
jest upoważniony do:

- sporządzania projektów instalacji i sieci elektrycznych
- w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji i sieci oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji i sieci elektrycznych.

LM/



mgr **Władysław**
Wydziału Zarządzania i Administracji



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Poznań, 2009-12-17

ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani **Krzysztof Koziorowski**

miejsce zamieszkania **ul. Świerkowa 11, Zielątkowo**
..... **62-001 Chludowo**

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **WKP/IE/6289/02**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2010-01-01**

do dnia **2010-12-31**

PRZEWODNICZĄCY
Wielkopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Jerzy Struński

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1. Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie jest projektem wykonawczym instalacji elektrycznych w zakresie wewnętrznych linii zasilających, tablic mieszkaniowych, połączeń wyrównawczych i oświetlenia administracyjnego budynku mieszkalnego komunalnego położonego w Czerwonaku ul. Gdyńska 145. Opracowanie dotyczy remontu instalacji elektrycznych w niniejszym budynku. Instalacje elektryczne wewnętrzne mieszkań ujęte są w oddzielnym opracowaniu.

1.2. Podstawy opracowania.

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne do projektowania od Inwestora
- inwentaryzację stanu istniejącego,
- obowiązujące przepisy i normy.

1.3. Obowiązujące przepisy i normy.

1.3.1. Obowiązujące przepisy

Podczas realizacji obiektu należy przestrzegać postanowień obowiązujących przepisów dotyczących budowy wynikających z Prawa Budowlanego, w szczególności:

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Jedn. tekst Dz.U. 207/2006, poz. 1118 z późn.zm.),

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo Energetyczne (Dz.U. 54/1997 poz.348 z późn.zm.),

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Jedn. tekst Dz.U.147/2002 poz.1129 z późn.zm.),

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004, poz. 881)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 75/2002 poz.690 z późn.zm.),

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.80/2006 poz.563),

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Jedn. tekst Dz.U. 169/2003 poz.1650 z późn.zm.),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 47/2003, poz. 401),

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. 80/1999, poz.912).

1.3.2. Obowiązujące normy

(Przywołane w rozporządzeniu MI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie).

PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.

PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji w obiektach budowlanych.

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-92/N-01255 Barwy i znaki bezpieczeństwa.

PN-92/N-01256 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.

PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).

1.3.3. Inne normy.

PN - EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy we wnętrzach.

PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

1.3.4. Inne.

Normy SEP:

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Ponadto należy stosować, o ile nie są sprzeczne z obowiązującymi przepisami i normami:

"Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych",

"Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom V instalacje elektryczna",

oraz wycofane i nie zastąpione innymi normy:

BN - 85/3081-01 Urządzenia i układy elektryczne. Wytyczne przeprowadzania podstawowych badań odbiorczych.

BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Wymagania ogólne.

1.4. Warunki równoważności.

1.4.1. Warunki ogólne.

1. Dopuszcza się stosowanie osprzętu, aparatów, urządzeń, obudów, opraw oświetleniowych, systemów itp. innego typu i/lub innych producentów niż wskazane w projekcie, o porównywalnych parametrach technicznych.
2. Dokonując zmian urządzeń, wykonawca zobowiązany jest uzgodnić powyższe z Inspektorem nadzoru inwestorskiego oraz wykonać zamienne rysunki wykonawcze dla dokonanych zmian.

1.4.2. Wymagania szczegółowe.

Oprócz warunków ogólnych zamienniki muszą spełniać wymagania szczegółowe.

1. Oprawy oświetleniowe - o nie gorszych parametrach oświetleniowych, a także porównywalnych wymiarach, zastosowanych materiałach, kształcie oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne. Parametry oświetleniowe pomieszczeń dla opraw zamiennych nie mogą być gorsze od obliczonych w projekcie (poparte wykonaniem zamiennych obliczeń i rysunków).
2. Źródła światła – o nie gorszych parametrach fotometrycznych i trwałości.
3. Osprzęt – gniazda, wyłączniki, itp. - wykonane z takich samych jak zastosowane w projekcie materiałów, o porównywalnych parametrach technicznych, kształcie i wykończeniu powierzchni oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne i techniczne
4. Listwy instalacyjne, rurki instalacyjne - wykonane z takich samych jak zastosowane w projekcie materiałów, o takich samych porównywalnych parametrach technicznych, kształcie i wykończeniu powierzchni oraz innych czynnikach wpływających na walory estetyczne.

1.5. Stan istniejący urządzeń rozdzielczych i administracyjnych

Budynek komunalny położony w Czerwonaku ul. Gdyńska 145 zasilany jest linią kablową YKY 4x50 mm² bezpośrednio z rozdzielni nn stacji transformatorowej MST 791 wprowadzoną do złącza kablowego ZK1 usytuowanego na ścianie budynku. Ze złącza wyprowadzona jest wewnętrzna linia zasilająca YKY 5x35 mm² do rozdzielni głównej budynku – RG wyposażonej w wyłącznik główny, w której znajdują się zabezpieczenia przelicznikowe oraz 1- fazowe układy pomiarowe 14 mieszkań i 3-fazowy układ potrzeb administracyjnych. W rozdzielni głównej RG znajdują się również zabezpieczenia obwodów administracyjnych. Stan techniczny zasilania kablowego budynku, oraz rozdzielni głównej jest dobry. Instalacja administracyjna z uwagi na bardzo zły stan techniczny uniemożliwiający jej użytkowanie, wymaga wymiany i aktualnie jest wyłączona. Wymiany wymagają również wewnętrzne linie zasilające zalicznikowe poszczególnych mieszkań oraz tablice mieszkaniowe. W budynku brak jest instalacji połączeń wyrównawczych .

1.6. Wewnętrzne linie zasilające zalicznikowe

Wewnętrzne linie zasilające zalicznikowe projektuje się przewodami YDY 5x6 mm² prowadzonymi pod tynkiem w rurkach RL28 na zewnątrz budynku oraz w pomieszczeniach

ogólnie dostępnych. Wz należy prowadzić od tablicy licznikowej mieszkania usytuowanej w RG do projektowanej tablicy mieszkaniowej. Projektuje się wz przewodami 5- żyłowymi mimo stosowania liczników 1-fazowych, z uwagi na możliwość bezinwazyjnej zmiany sposobu zasilania mieszkania z 1-fazowego na 3-fazowe w przypadku zaistnienia takiej potrzeby. Plan rozproszczenia wz pokazano na rys. E-01

1.7. Tablice mieszkaniowe

Projektuje się tablice mieszkaniowe w oparciu o rozdzielnice naścienne Nedbox 1x12 z drzwiami transparentnymi - prod. Legrand. Rozdzielnice należy wyposażyć w następujący osprzęt :

- wyłącznik główny FR 301 40A - szt.1
- wyłącznik różnicowo – prądowy P312 B16A/30mA - szt.1
- wyłącznik nadmiarowo – prądowy S301 B16A - szt.3
- wyłącznik nadmiarowo – prądowy S301 B10A - szt.1
- zaciski „N” - kpl. 1
- zaciski „PE” - kpl. 1

Tablice należy instalować w miejscu istniejących – zgodnie z dokumentacją projektową instalacji wewnętrznej mieszkań. Niewykorzystane żyły przewodu wz należy ułożyć jako zapas wewnątrz szafki. Schemat ideowy tablicy pokazano na rys. E-03

1.8. Instalacja oświetlenia administracyjnego

Instalację oświetlenia administracyjnego w korytarzach projektuje się przewodami YDYp ..x1,5mm²/750V prowadzonymi pod tynkiem. Załączanie oświetlenia realizowane będzie z zastosowaniem automatów schodowych czasowych umieszczonych w tablicy TA rozdzielni głównej RG. Projektuje się usytuowanie przycisków załączających przy drzwiach wejściowych do budynku oraz do mieszkań. W korytarzu bocznym przy mieszkaniach nr 6 i 7 automat schodowy projektuje się w puszcze $\Phi 60$ przycisku „światło” w celu indywidualnego załączania tego korytarza. Do oświetlenia korytarzy zaprojektowano oprawy żarowe typu VEGA/60W IP44 prod. Lena Liching ze źródłem światła żarowym o mocy 60W. Oprawy instalować na ścianach na wysokości 2,4m. Przed wejściami do budynku projektuje się również oprawy oświetleniowe typu VEGA prod. Lena Liching ze świetłówkami kompaktowymi o mocy 20W . Oświetlenie zewnętrzne załączane będzie zegarem astronomicznym wg kat. Legrand nr kat. 004767. Dodatkowe obwody z tablicy administracyjnej projektuje się do zasilania instalacji oświetleniowej w dwóch wydzielonych pomieszczeniach w korytarzu A i B. Plan instalacji pokazano na rys. nr E-02. W związku z projektowaniem nowej instalacji oświetlenia administracyjnego występuje konieczność rozbudowy tablicy administracyjnej w rozdzielni głównej RG. Schemat ideowy rozbudowy pokazano na rys. E-04.

1.9. Instalacja oświetlenia awaryjnego

We wspólnych korytarzach budynku projektuje się oświetlenie awaryjne ewakuacyjne – oprawy oznaczone literami CE oraz ewakuacyjne kierunkowe – oprawy oznaczone literami CK – wyposażone dodatkowo w piktogramy wskazujące kierunek ewakuacji. Jako oprawy awaryjne projektuje się oprawy typu Helios H 2 SE 11W AT prod. AWEX Michałowice. Niniejsza oprawa

wyposażona jest w autotest sygnalizujący stan awaryjny oprawy. Oświetlenie awaryjne jest środkiem ochrony przeciwpożarowej i zgodnie z przepisami wymaga kontroli stanu technicznego min. 1 raz w roku. Projektowany układ oświetlenia awaryjnego działa w systemie „ciemno” tzn. oprawy załączają się tylko w sytuacji zaniku napięcia zasilającego. Instalację należy wykonać przewodami YDYp 3x1,5 mm²/750V pod tynkiem. Rozprowadzenie instalacji oraz rozmieszczenie opraw pokazano na rys. E-02. Oprawy instalować na ścianach na wysokości 2,4 m

1.10. Ochrona przeciwporażeniowa oraz połączenia wyrównawcze

Jako ochronę od porażzeń przed dotykem bezpośrednim zastosowano izolację roboczą przewodów i osprzętu, jak również osłony zacisków będących pod napięciem a także samoczynne dostatecznie szybkie wyłączenie obwodu realizowane przez wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe o prądzie działania 30 mA i wyłączniki nadmiarowo – prądowe. Cały osprzęt do instalacji projektuje się w obudowach izolacyjnych.

Elementem ochrony od porażzeń jest również system połączeń wyrównawczych.

Usytuowanie głównej listwy połączeń wyrównawczych – LPG1- projektuje się przy rozdzielni głównej RG. Listwę LPG1 należy uziemić. W tym celu z listwy LPG1 należy wyprowadzić bednarkę Fe/Zn30x4 na zewnątrz budynku. Bednarkę należy układać w ziemi na głębokości min. 0,6m w odległości min. 1m od budynku. W celu uzyskania wymaganego uziemienia min. 5Ω należy stosować również uziom pionowy – pręty Fe/Zn f i20mm/3m w ilości potrzebnej do uzyskania odpowiedniej rezystancji uziemienia. Niniejsze uziemienie będzie jednocześnie uziemieniem punktu rozdziału PEN na PE i N w związku z projektowaniem nowej instalacji w systemie TNS. Z listwy LPG1 należy wyprowadzić linkę Lgy25mm² do szyny PE w RG, listwy LPG2 w korytarzu A oraz do listew montowanych w puszkach rozgałęźnych korytarza B. Jako listwę LPG1 i LPG2 projektuje się zestaw podtynkowy typu PAS 7RK UP nr kat. 563 103 prod. DEHN. W korytarzu B do rozgałęzienia połączeń wyrównawczych oraz w mieszkaniach jako listwy LP... projektuje się szyny SWP-G2 prod. ERGOM w puszkach p/t 100x100 Z listwami połączeń wyrównawczych należy łączyć :

- metalowe elementy konstrukcji i instalacji budynku
- metalowe rury instalacji wprowadzonych do budynku
- w pomieszczeniach umywalni – metalowe elementy instalacji wod.-kan. co.,gaz, brodziki prysznicowe

W/w połączenia jako połączenia miejscowe wykonać przewodem Lgy6mm²

Dostępne części przewodzące tj. części metalowe urządzeń, które wskutek uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem, takie jak :

- metalowe obudowy, aparatów i urządzeń elektrycznych
 - kołki ochronne gniazd wtyczkowych
 - metalowe obudowy opraw, wentylatorów, wyciągów wentylacyjnych
- powinny być połączone z przewodem ochronnym.

1.11. Sprawdzanie odbiorcze.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać sprawdzenia:

- zgodności wykonania z projektem i wymaganiami norm i przepisów,

- zgodności kabli, przewodów, urządzeń i osprzętu z wymaganiami norm lub dokumentów szczególnie pod względem bezpieczeństwa,
- czy nie występują widoczne uszkodzenia wpływające na pogorszenie bezpieczeństwa,
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- oznakowania, znaków bezpieczeństwa i środków bezpieczeństwa.
- wykonać pomiary rezystancji izolacji instalacji,
- sprawdzić stan ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania,
- wykonać próby działania,

Ze sprawdzenia, pomiarów i badań należy sporządzić protokół.

Sprawdzenia, badania i pomiary wykonać zgodnie z normami:

- PN - IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.

Ponadto, w zakresie, w którym nie jest sprzeczna z powyższymi:

- BN - 85/3081-01 Urządzenia i układy elektryczne. Wytoczne przeprowadzania podstawowych badań odbiorczych.

1.12. Uwagi końcowe

Wszystkie elementy starej instalacji elektrycznej należy odłączyć od zasilania i zdemontować. Miejsca po zdemontowanych urządzeniach należy zaprawić. Nie jest wymagane demontowanie przewodów prowadzonych pod tynkiem.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE

2.1. Dobór zabezpieczeń przewodów i obl. spadków napięć

Obliczenia wykonano dla włz mieszkania nr 14 z uwagi na jego największą długość co ma wpływ na spadek napięcia oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej. Moc umowna wszystkich mieszkań jest jednakowa i wynosi 4,0 kW.

ELEMENT OBLICZENIOWY	Jedn.	Włz RG -TM14	Obwód gniazda pokoje
Moc umowna P_i	kW	4,0	1,5
Współcz. Jednoczesn. k_j	-	1	1
Moc zapotrzebowana P_z	kW	4,0	1,5
Prąd obliczeniowy I_B	A	17,4	6,52
Zabezpieczenie I_n	A	C25A	B16A
Przekrój przewodu S	mm ²	Cu 6	Cu 2,5
Długość linii l	m	55	12
Typ przewodu /kabela/	-	YDY	YDYp
Obciążalność przewodu I_z	A	$41 \times 0,73 = 29,9A$	27A
Spadek napięcia ΔU	%	2,47	0,53
Całkowity spadek nap./dop.	%	-	3,0/3,0
Prąd zadz. zabezp. I_2	A	40	25,6
$I_B < I_n < I_z$	-	Spełniony	Spełniony
$I_2 < 1,45 I_z$	-	Spełniony	Spełniony

2.2. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej

Element	Jedn.	Trafo 630 MST 791	YKY 4x50 -ZK-	YKY 5x35 -RG-	YDY 5x6 -TM14-	YDYp 3x2,5 -gn.230V-
S	mm ²	-	Cu 50	Cu 35	Cu 6	Cu 2,5
l	m	-	160	2	50	12
R	Ω/km	0,0038	0,118	0,002	0,3	0,173
X	Ω/km	0,0108	0,022	-	0,009	0,002
ΣZs =imp.pętli zwarc. * 1,25	-	-	0,158	0,161	0,536	0,753
In	A	-	125	100	25	16
Typ zabezp.	-	-	gG	gG	C	B
Czas wyłąc.	S	-	5	5	5	0,4
Ia	A	-	692	551	250	80
Ia * Zs	V	-	109,34	88,7	134	60,2
Skuteczność ochrony: Ia * Zs < 230V	-	-	Spełniona	spełniona	Spełniona	Spełniona

3. OZNACZENIA I UWAGI

3.1. Oznaczenia opraw oświetleniowych.

- A - oprawa żarowa VEGA/60W prod. Lena Lichting
- B - oprawa żarowa j.w. ze świetlówką kompaktową 20W
- CE – oprawa ewakuacyjna Helios H 2 SE 11W AT prod. AWEX Michałowice
- CK – oprawa ewakuacyjna j.w. z piktogramem kierunkowym

3.2. Uwagi do rysunków.

1. Jeśli nie opisano inaczej na planach instalacji, wyłączniki i przyciski należy instalować na wys. 1,4 m., oprawy oświetlenia korytarzy montować na ścianie na wys. 2,4m.
2. Barwy żył stosowanych przewodów powinny odpowiadać normie.
3. Oprawy oświetleniowe powinny być dostarczone ze źródłami światła.

4. RYSUNKI