

## EGZ .NR 5

TYTUŁ PROJEKTU:	INSTALACJA ZASILANIA I OŚWIETLENIA
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
STADIUM:	PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT:	Adaptacja budynku jednorodzinnego na budynek usługowy z zakresu oświaty
ADRES INWESTYCJI:	UL. DWORCOWA, DZ.NR 401/4 JAKSICE
INWESTOR:	POWIAT INOWROCŁAWSKI UL. F.D. ROOSEVELTA 36-38 88-100 INOWROCŁAW

PROJEKTOWAŁ:	Edward Koźliński	AUB-KZ-7210/199/89	
--------------	---------------------	--------------------	--

DATA: 20 Listopada 2012

I Strona tytułowa.....	4
1. Przedmiot opracowania.....	4
2. Zakres opracowania.....	4
3. Podstawa opracowania.....	5
II Opis techniczny.....	8
1. Zasilanie i rozdział energii – układ energetyczny.....	8
2. Pomiar energii elektrycznej.....	8
3. WLZ.....	9
4. Rozdzielnie i tablice rozdzielcze.....	10
5. Oświetlenie.....	12
6. Instalacja gniazd wtyczkowych.....	12
7. Instalacja obwodów siłowych.....	13
8. Instalacja zasilania wentylacji.....	13
9. Instalacja odgromowa.....	14
10. Instalacja przeciwporażeniowa.....	14
11. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	15
12. Ochrona przeciwpożarowa.....	16
12.1. Awaryjny wyłącznik prądu.....	16
12.2. Inne.....	17
13. Kompatybilność elektromagnetyczna.....	17
14. Wytyczne dla użytkownika.....	18
15. Oddziaływanie na środowisko.....	19
16. Informacje BIOZ.....	20
16.1. Zakres robót.....	20
16.2. Wykaz obiektów budowlanych.....	20
16.3. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	20
16.4. Przewidywane zagrożenia.....	21
16.5. Wskazanie środków zapobiegających zagrożeniu.....	21
16.6. Obowiązki Inwestora.....	22
16.7. Inne uwagi.....	23
17. Uwagi końcowe.....	24
18. Obliczenia techniczne.....	25

18.1.	Obliczenia i dobór przewodów i zabezpieczeń.....	25
18.1.1.	Prąd szczytowy na złączu kablowym.....	25
18.1.2.	Spadki napięcia.....	26
18.1.3.	Dobór zabezpieczenia.....	27
18.1.4.	Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi.....	27
18.1.5.	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.....	28
18.1.6.	Dobór przekroju przewodu.....	29
18.1.7.	Instalacja odgromowa.....	29
19.	Informacja dotycząca odstępstw od projektu .....	32
III	Załączniki formalno – prawne.....	33
IV	Część rysunkowa .....	34

## I Strona tytułowa

### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja techniczna w zakresie instalacji elektrycznych na zadaniu inwestycyjnym:

**Adaptacja budynku jednorodzinnego na budynek usługowy z  
zakresu oświaty  
Ul. Dworcowa, dz. nr 401/4  
Jaksice**

Wykonaną dla:

**Powiat Inowrocławski,  
Roosevelta 36-38  
88-100 INOWROCŁAW**

### 2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje następujące urządzenia i instalacje zasilające i odbiorcze:

- Instalację gniazd wtyczkowych.
- Instalację oświetlenia.
- Ochrona przeciwporażeniowa.
- Instalacja połączeń wyrównawczych.
- Instalacja domofonu

Integralną częścią całego opracowania jest opis wraz z rysunkami w postaci rzutów i schematów instalacji zgodnie z zamieszczonym zestawieniem w spisie treści.

### 3. Podstawa opracowania

Zlecenie Inwestora.

Podkłady budowlane.

Obowiązujące normy i przepisy.

PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-HD 60364-4-43:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączenie izolacyjne i łączenie
PN-IEC 60364-4-473:1999	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 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-HD 60364-4-443:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-HD 60364-4-444:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
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 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. 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-HD 60364-5-51:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 5-51: 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-HD 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-HD 60364-7-704:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-HD 60364-7-706:2007	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu.
PN-EN 60664-1:2008	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-004	Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-EN 12464-2:2008 Ap2:2010	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz
PN-EN 1838:2005	Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne
Instalacja odgromowa	
PN-EN 62305-1:2008	Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN 62305-2:2006	Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
PN-EN 62305-3:2006	Ochrona odgromowa.

	Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
PN-EN 62305-4:2006	Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych.
PN-IEC 61024-1: 2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
PN-IEC 61024-1-1: 2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC 61024-1-2: 2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B - Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
PN-EN 50164-1: 2002	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS) Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym.
PN-EN 50164-2: 2003	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS) Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
Ustawy i rozporządzenia	
Dz.U. 2003 Nr 47 poz. 401	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.
Dz.U. 1999 Nr 80 poz. 912	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
Dz.U. 1997 Nr 54 poz. 348 z późn. zm.	Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. „Prawo energetyczne”
Dz. U. Nr80 poz 563	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
M.P.Nr 2 z 1995 r., poz. 29	Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej.
Dz.U. , poz. 462	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r.

## II Opis techniczny

### 1. Zasilanie i rozdział energii – układ energetyczny

Zasilanie projektowanych instalacji odbywać się będzie z sieci energetyki zawodowej ze złącza kablowo pomiarowego. Miejscem dostarczenia energii elektrycznej są zaciski w złączu kablowo-pomiarowym w kierunku instalacji odbiorcy.

Miejsce usytuowania i wyposażenie pokazano w części rysunkowej.

napięcie zasilania: 400/230V, 50Hz

projektowana instalacja w układzie: TN-S

ochrona przed porażeniem: samoczynne odłączenie zasilania

Rzeczywista moc szczytowa dla części projektowej może zostać określona po kilkumiesięcznym okresie użytkowania instalacji elektrycznych.

Należy zwrócić uwagę na ułożenie kabli i przewodów, tak aby były ułożone w odpowiednim porządku i oznakowane. Ważną sprawą jest też staranne wykonanie połączeń skręcanych tj. dokręcanie zacisków śrubowych z odpowiednią siłą a także odizolowanie żył w taki sposób aby odcinek mieścił się całkowicie w zacisku. Tablice rozdzielcze powinny zawierać ich schematy a przewody i kable powinny być właściwie opisane. W miejscach połączeń i rozgałęzień żyły przewodów nie powinny być naprężone mechanicznie. Przewody w instalacji w wykonaniu szczelnym, po wprowadzeniu do osprzętu lub aparatu należy uszczelnić.

### 2. Pomiar energii elektrycznej

Układ pomiaru wykonać poprzez rozbudowę istniejącej rozdzielni.



### 3. WLZ

Projektuje się zasilanie budynku kablem YKY 5x10 mm<sup>2</sup> ze złącza kablowo-pomiarowego.

Kabel układać zgodnie z załączonym rzutem. Kabel układać w wykopie na głębokości 70 cm, na 10 cm podsypce piaskowej. Na kabel należy nasypać min. 10 cm warstwę piasku. Nad kablem (ok 25-30 cm ) należy układać folię oznacznikową o trwałym kolorze niebieskim.

W przypadku kolizji w infrastrukturą podziemną kabel należy umieścić w przepuszcie z rur grubościennych PCV typu AROT. Pod drogami wykonać przepusty metodą przecisku. Wloty do przepustów należy dodatkowo zabezpieczyć przed zaszlamieniem. Kabel ułożony w ziemi należy oznaczyć opaskami w odstępach nie mniejszych niż 10m oraz przy każdej zmianie kierunku ułożenia, przy wejściach do przepustów i szafek. Treść opaski powinna zawierać:

- Symbol i numer ewidencyjny linii
- Oznaczenie kabla
- Znak użytkownika
- Rok ułożenia

W przypadku zbliżeń do innych urządzeń podziemnych należy zachować normatywne odległości.

#### 4. Rozdzielnie i tablice rozdzielcze.

Tablice służyć będą do rozdziału i zasilania energią elektryczną budynku.


W tablicach i rozdzielniach będą umieszczone zabezpieczenia:


- wyłączniki główne
- nadmiarowo-prądowe
- różnicowo-prądowe poszczególnych obwodów oraz
- zabezpieczenia przeciwprzepięciowe odpowiednio klasy B lub B+C, przystosowane do montażu na szynie TH-35,
- listwy zaciskowe służące do rozgałęzienia mocy na poszczególne odbiory.
- lampki sygnalizacyjne
- rozłączniki
- inna aparatura stosowna do potrzeb


Wszystkie kable i przewody wychodzące w tablic i rozdzielnic należy trwale oznakować.

Stosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym różnicowym prądzie nie większym niż 30mA w obwodach zasilających gniazda wtyczkowe na terenach budowy, w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych, łazienkach, basenach pływackich, na kempingach, w pojazdach turystycznych, w przestrzeniach ograniczonych powierzchniami przewodzącymi itp. nakazują arkusze normy PN-IEC 60364 z grupy 700. Stosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym różnicowym prądzie nie większym niż 30mA jest szczególnie zalecane w obwodach odbiorczych gniazd wtyczkowych użytkowanych przez osoby niewykwalifikowane lub niepoinstruowane.

W projekcie zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe:

- urządzenia, których działanie jest zapewnione przy prądach różnicowych przemiennych sinusoidalnych oznaczone symbolem:  lub literowo AC;
- urządzenia, których działanie jest zapewnione przy prądach różnicowych przemiennych sinusoidalnych i

pulsujących stałych oznaczone symbolem:  lub literowo A;

- urządzenia, których działanie jest zapewnione przy prądach różnicowych przemiennych sinusoidalnych i pulsujących stałych oraz przy prądach wyprostowanych, oznaczone symbolem:  lub literowo B.

W projekcie zaprojektowano zastosowanie wyłącznika instalacyjnego – selektywnego. Selektywny wyłącznik instalacyjny zabezpiecza jak każdy inny wyłącznik nadprądowy.

Wyłączniki instalacyjne nadprądowe o charakterystyce działania B przeznaczone są do zabezpieczenia obwodów oświetleniowych, gniazd wtykowych i sterowania.

Wyłączniki instalacyjne nadprądowe o charakterystyce działania C przeznaczone są do zabezpieczenia przed skutkami zwarć i przeciążeń urządzeń elektroenergetycznych o dużych prądach rozruchowych: silniki, transformatory

Wyłączniki instalacyjne z charakterystyką działania wyzwalaczy D gwarantują to, że urządzenia elektroenergetyczne o bardzo dużych prądach rozruchowych (takie jak silniki o ciężkim rozruchu, transformatory, grupy lamp oświetleniowych) nie doprowadzą do niepożądanych przedwczesnych wyłączeń napięcia zasilającego.

## 5. Oświetlenie.

### Oświetlenie podstawowe

Oświetlenie należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 12464-1:2002(E).

Instalację oświetleniową wykonać przewodami YDYp 2,3,4x1,5/2,5 mm<sup>2</sup>. Należy stosować osprzęt o stopniu IP20, a w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności min. IP44.

Łączniki i przyciski montować na wysokości 1,40 m.

W pomieszczeniach zastosować oprawy wybrane przez Inwestora. Sterowanie oświetleniem będzie odbywać się za pomocą wyłączników. Projektowane rozmieszczenie opraw pokazano na rzutach poszczególnych pomieszczeń.

**Do obwodów oświetleniowych należy podłączyć wentylatory kanałowe w łazienkach.**

### Oświetlenie zewnętrzne:

Zasilanie obwodu oświetlenia zewnętrznego projektowane jest z rozdzielnic lokalnych. Sterowanie odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego z możliwością sterowania ręcznego.

## 6. Instalacja gniazd wtyczkowych

Instalację gniazd wtyczkowych wykonać przewodem YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Osprzęt dobrać w uzgodnieniu z Inwestorem.

Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w styk ochronny połączony z przewodem ochronnym instalacji. Stosować osprzęt wyłącznie z przesłoną torów prądowych.

Wysokość montażu uzgodnić z Inwestorem podczas wykonywania instalacji, zaleca się nie mniejszą jak 0,30 metra od podłogi.

Sposób zabezpieczenia obwodów gniazd wtykowych określono na schematach elektrycznych rozdzielni.

Oznaczenia gniazd:

2P+Z - Gniazdo pojedyncze z uziemieniem.

2x2P+Z - Gniazdo podwójne z uziemieniem.

Gniazda powinny spełniać wymogi norm: PN-IEC 60346 „Instalacje elektryczne w obiekcie budowlanym, PN-IEC 60884-1 „Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Część I: Wymagania ogólne.

## **7. Instalacja obwodów siłowych**

W projektowanym budynku należy wykonać instalację gniazda przyłączeniowego kuchenki elektrycznej 3-faz.

## **8. Instalacja zasilania wentylacji**

W projektowanym budynku przewiduje się zasilanie i sterowanie następującymi instalacjami wentylacji mechanicznej:

- wentylatory łazienkowe

## 9. Instalacja odgromowa

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r nr 75, poz 690 z późn. zm.),

oraz

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 109, poz. 1156)

wynika:

**Budynek nie wymaga ochrony odgromowej**

## 10. Instalacja przeciwporażeniowa

Instalacje ochrony od porażeń należy wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC 60364-4-47.

Instalacja odbiorcza będzie pracowała w układzie TN-S.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zastosowano izolację roboczą przewodów. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim ma za zadanie chronić ludzi i zwierzęta przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części czynnych urządzeń elektrycznych, przewodów itp będących pod napięciem.

Stosować przewody o wzmocnionej izolacji (450/750V).

Oznaczenia przewodów w instalacji elektrycznej stosować zgodnie z PN-IEC 60364:

- przewody fazowe w dowolnym kolorach za wyjątkiem żółtego, zielonego, jasnoniebieskiego,
- Przewód neutralny N jasnoniebieski,
- Przewód ochronny PE żółto-zielny,

Bolce uziemiające gniazd wtykowych przyłączyć do przewodu ochronnego PE.

Jako ochronę przed dotykem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania z zastosowaniem , samoczynnych wyłączników nadmiarowo – prądowych, oraz wyłączników różnicowo-prądowych w instalacjach odbiorczych. Ochrona przed dotykem pośrednim ma na celu ograniczenie skutków porażenia w razie dotknięcia do części przewodzących dostępnych, które niespodziewanie znalazły się pod niebezpiecznym napięciem (np. W wyniku uszkodzenia izolacji).

W rozdzielni głównej następuje rozdzielenie przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód neutralny N oraz ochronny PE.

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji osoba posiadające wymagane prawem uprawnienia powinna:

- sprawdzić ciągłość połączeń wyrównawczych i spisać na tę okoliczność protokół
- sprawdzić skuteczność ochrony wyłączników różnicowo – prądowych i wyłączników instalacyjnych i spisać na tę okoliczność protokół.

## **11. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 Kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156)

**W instalacji elektrycznej należy stosować urządzenia ograniczające przepięcia (§ 183 punkt 10) .**

W rozdzielnicy zainstalowane zostaną ochronniki przepięć klasy B+C. Stosować ochronniki produkcji Dehn, Moeller lub równorzędne.

Należy także wykonać instalację Głównej Szyny Wyrównawczej.

Celem wewnętrznej ochrony przed skutkami wyładowań piorunowych jest zapewnienie bezpieczeństwa ludziom znajdującym się w budynku. Ponadto polega ona na zapewnieniu ochrony urządzeń, które mogą ulec uszkodzeniu przez przepięcia w instalacji elektrycznej wywołane wyładowaniami, jak również przed przepięciami łączeniowymi. Ochronę wewnętrzną należy zrealizować przez:

- wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych (połączenia wyrównawcze),
- zachowanie odstępów izolacyjnych,
- zastosowanie urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej.

Główną szynę wyrównania potencjału wykonać płaskownikiem 30x4mm, poprowadzić od przewodu uziemiającego. Połączenia wyrównawcze główne wykonać z bednarki 30 x 4mm, łącząc GSWP z następującymi mediami:

- stalowe rury wodociągowe – wodomierz należy zbocznikować
- stalowe rury centralnego ogrzewania
- żeliwne rury kanalizacyjne

Połączenia wykonać za pomocą obejm stalowych.

Elementy przewodzące doprowadzane z zewnątrz powinny być połączone w budynku możliwie jak najbliżej miejsca ich wprowadzenia.

Połączenia wyrównawcze miejscowe, łączące części metalowe dostępne z przewodem ochronnym PE, należy wykonać przede wszystkim w pomieszczeniach o szczególnym zagrożeniu porażeniowym, głównie w łazienkach, zgodnie z normą PN-IEC 60364-7-701 i PN-IEC 60364-7-702

## **12. Ochrona przeciwpożarowa**

Budynek stanowi jedną strefę pożarową.

### **12.1. Awaryjny wyłącznik prądu**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16.06.2003 r Dz.U. Nr 121 poz. 138,2003r. „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, i innych obiektów budowlanych i terenów” w rozdzielnicy na zasilaniu zabudować wyłącznik główny spełniający zarazem rolę wyłącznika pożarowego dla budynku.

Rolę wyłącznika pełnić będzie rozłącznik typu FR zabudowany na zasilaniu w rozdzielni TE.



## 12.2. Inne

Pożar może wystąpić na skutek:

- Przeciążenia i w konsekwencji nadmiernego wzrostu temperatury obwodów elektrycznych oraz odbiorników
- Przepływu prądu z części czynnych np. przewodów, do części przewodzących dostępnych lub przewodzących obcych, przy uszkodzeniu izolacji, co może powodować nadmierny wzrost temperatury drogi przepływu, lub iskrzenie albo palenie się łuku elektrycznego

Zapobiega się przez dobór odpowiednich przewodów dla obciążeń oraz zastosowanie właściwych i niezawodnych zabezpieczeń nadmiarowoprądowych.

## 13. Kompatybilność elektromagnetyczna

Obowiązująca w Polsce od 20 lipca 2007 roku Dyrektywa Unii Europejskiej nr 89/336/EEC – EMC mówi, że każde urządzenie elektroniczne zastosowane w instalacjach elektrycznych przemysłowych urządzeń produkcyjnych, maszyn i urządzeń technologicznych mogące spowodować zakłócenia w prawidłowej ich pracy winno być wyposażone w odpowiednie filtry sieciowe. Źródłem zakłóceń są urządzenia przekształtnikowe, przepięcia łączeniowe, oraz przepięcia wywołane piorunowym impulsem elektrycznym. Dopuszczalne wartości poziomów zakłóceń określa norma PN -EN 50081 -1/2. Uwarunkowania zasad kompatybilności elektromagnetycznej EMC określa PN -IEC 61000 -4 -5:1998. Wymagania ochrony przed piorunowym impulsem elektrycznym określa PN -IEC 61312-1:2001. Zasady ogólne. Dźwigi, maszyny i urządzenia technologiczne stosowane w przemyśle winny posiadać deklaracje zgodności CE.

Polska podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z 27 grudnia 2005 roku w sprawie dokonywania oceny zgodności EMC oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. 04.171.2227 - obowiązuje od 1 stycznia 2006 roku.

## 14. Wytyczne dla użytkownika

### Instalacje elektryczne

Zgodnie z obowiązującym prawem właściciel budynku zobowiązany jest do dokonania kontroli, nie rzadziej jak raz na 5 lat, której celem jest sprawdzenie stanu technicznego użytkowanej instalacji elektrycznej.

Do obowiązków właściciela lub zarządcy budynku w zakresie utrzymania stanu technicznego instalacji i urządzeń elektrycznych należy:

- uczestnictwo w odbiorze technicznym instalacji po jej wykonaniu, rozbudowie, przebudowie, modernizacji, remoncie lub naprawie;
- uczestnictwo w okresowej kontroli przy badaniu instalacji elektrycznej w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń, oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów;
- sporządzania planów kontroli okresowych, planów napraw i wymian, zmierzeń remontowo-modernizacyjnych oraz zapewnienie terminowej realizacji tych planów;
- kontrola jakości prac eksploatacyjnych (robót konserwacyjnych);
- zapewnienie realizacji zaleceń pokontrolnych, wydawanych przez organy nadzoru budowlanego oraz inne organy upoważnione do kontroli;
- przeprowadzenie doraźnej kontroli stanu technicznego instalacji elektrycznych w przypadku zaistnienia zagrożenia: życia lub zdrowia użytkowników lokali, bezpieczeństwa mienia i środowiska;
- udział w pracach związanych z likwidacją skutków awarii i zakłóceń,
- prowadzenie dokumentacji eksploatacyjnej instalacji elektrycznej, jako wydzielonej części dokumentacji eksploatacyjnej budynku;
- bieżące działania zapewniające bezpieczeństwo użytkowania energii elektrycznej.

Wyłączniki różnicowo-prądowe należy sprawdzać przyciskiem TEST co najmniej raz w miesiącu.

Kontrolę stanu technicznego instalacji elektrycznych, piorunochronnych, o której mowa w ustawie powinny przeprowadzać osoby posiadające kwalifikacje wymagane przy wykonywaniu dozoru nad eksploatacją urządzeń, instalacji oraz sieci energetycznych.

### **Urządzenia elektroniczne**

Zgodnie z Dyrektywą Unii Europejskiej 2002/98/EC oraz stosownymi przepisami wprowadzającymi w życie Dyrektywę w krajach UE, sprzęt elektroniczny, po zużyciu, nie może być wyrzucany wraz z innymi, zwykłymi odpadami pochodzącymi z gospodarstwa domowego. W celu właściwej utylizacji szkodliwych substancji oraz recyklingu, użytkownik jest zobowiązany do oddania zużytego produktu w punkcie zbierania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. W celu uzyskania informacji należy zwrócić się do władz lokalnych, jednostek oczyszczania miasta lub sprzedawcy detalicznego.

## **15. Oddziaływanie na środowisko**

Instalacje elektryczne w budynku oraz linie kablowe nie emitują niedopuszczalnego poziomu:

- drgań
- hałasu
- pola elektromagnetycznego

wobec czego nie wpływają na pogorszenie środowiska naturalnego.

## 16. Informacje BIOZ

### ***Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie***

#### **16.1. Zakres robót**

Prace instalacyjne związane z instalacją oświetlenia i gniazd wtyczkowych polegać będą na następujących robotach:

- Przygotowaniu podłoża pod zamocowanie opraw oświetleniowych, osprzętu elektroinstalacyjnego, przewodów i kabli;
- Układaniu przewodów i kabli;
- Montażu opraw oświetleniowych, osprzętu elektroinstalacyjnego;
- wszelkich prac w celu zabezpieczenia i ochrony ułożonych przewodów i kabli;
- pomiarów instalacji;
- prac wykończeniowych.

#### **16.2. Wykaz obiektów budowlanych**

BUDYNEK JEDNORODZINNY

#### **16.3. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Nie występują.

#### **16.4. Przewidywane zagrożenia**

Przewidywane zagrożenia podczas trwania budowy:

- porażenie prądem elektrycznym – elektronarzędzia, niezabezpieczone przewody, niechlujne połączenia stykowe przy przedłużaczach itp.;
- uszkodzenia ciała przez ostre i wystające przedmioty oraz na częściach maszyn będących w ruchu – piły tarczowe i łańcuchowe, obracające się części betoniarek, zbrojenie konstrukcji, blachy i pręty;
- niebezpieczeństwo uszkodzenia oczu podczas wykonywaniu bruzd;
- niebezpieczeństwo upadku z podestu podczas wykonywania prac;
- wszystkie zagrożenia występują na terenie budowy i przez cały czas prowadzenia robót.

#### **16.5. Wskazanie środków zapobiegających zagrożeniu**

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić z pracownikami szkolenie ogólne, podstawowe i stanowiskowe z podkreśleniem zasad BHP przy pracach szczególnie niebezpiecznych.

Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, używając sprawnych technicznie narzędzi i atestowanych materiałów zgodnie z ich specyfikacjami.

Wszystkie prace elektryczne należy realizować przy udziale nie mniej niż dwóch osób. Wszyscy pracownicy wykonujący czynności przy montażu lub obsłudze instalacji i urządzeń

elektrycznych muszą posiadać ważne zaświadczenia kwalifikacji zawodowych „E” lub „D” upoważniające do wykonywania pracy przy eksploatacji lub dozorze sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych.

Podczas wykonywania prac należy używać niezbędnych środków zapobiegających między innymi:

- Kaski ochronne;
- Okulary ochronne;
- Odzież i rękawice ochronne;
- Liny asekuracyjne, szelki i pasy;
- Taśmy, tablice i znaki ostrzegawcze;

Jeśli zachodzi konieczność na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, bezpośrednio przed rozpoczęciem robót budowlanych kierownik budowy sporządzi „Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia” w oparciu o niniejszą „Informację BIOZ”.

## **16.6. Obowiązki Inwestora**

Dodatkowo zwraca się uwagę na obowiązki wynikające z Ustawy Prawo Budowlane:

- Zgodnie z zapisem Art. 42, ust. 1 Inwestor jest zobowiązany zapewnić objęcie kierownictwa budowy (rozbiórki) lub określonych robót budowlanych, oraz nadzoru nad robotami przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności.
- Zgodnie z zapisem Art. 41, ust. 4 Inwestor jest zobowiązany zawiadomić o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych, na które jest wymagane pozwolenie na budowę właściwy organ oraz projektanta sprawującego nadzór nad zgodnością realizacji budowy z projektem, co najmniej 7 dni przed ich rozpoczęciem, dołączając na piśmie oświadczenie kierownika budowy (robot),

stwierdzające sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz przyjęcie obowiązku kierowania budową (robotami budowlanymi), a także zaświadczenie, o którym mowa w Art. 12 ust. 7 Ustawy.

- Zgodnie z zapisem Art. 42, ust.2 pkt. 2 Kierownik budowy (robot) jest obowiązany umieścić na budowie (...), w widocznym miejscu, tablice informacyjną, oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące zasad bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia; (...).

### **16.7. Inne uwagi**

Na całym terenie robot obowiązywać będzie bezwzględny nakaz noszenia kasków ochronnych dla wszystkich pracowników i służb dozoru.

Przebywanie na terenie budowy osób trzecich odbywać się może jedynie po wydaniu zezwolenia przez kierownika budowy i pod nadzorem osoby upoważnionej do przebywania na terenie.

Prace łączeniowe sieci elektroenergetycznej może wykonywać osoba posiadająca uprawnienia „E” - w zakresie montażu i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych do 1kV, pod jednoczesnym nadzorem osoby posiadającej uprawnienia „D” - w zakresie montażu i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych do 1kV.

Prace pomiarowe sieci elektroenergetycznej może wykonywać osoba posiadająca uprawnienia „E” -pomiarowe - pracy pod napięciem, z jednoczesnym nadzorem osoby posiadającej uprawnienia „D” w zakresie prac kontrolno pomiarowych.

## 17. Uwagi końcowe

Wszystkie prace instalacji elektrycznych wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami wykonania i odbioru, przepisami BHP oraz dokumentacją projektową. Wszystkie elementy instalacji elektrycznych winny posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty. Przy przejściach trasy instalacji przez ściany należy zachować dźwiękoszczelność i odporność ogniową ścian. Przy przejściu przez ścianę zewnętrzną i stropy dodatkowo należy bezwzględnie zachować szczelność. Całość prac należy wykonać własnym kosztem i staraniem poprzez osoby posiadające niezbędne kwalifikacje i uprawnienia.

W sprawach wątpliwych występujących w trakcie realizacji należy zwrócić się do Inwestora bądź osoby pełniącej nadzór Inwestorski. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

W celu poprawienia przejrzystości rysunków instalacje oświetlenia i gniazd przedstawiono w formie uproszczonej bez trasy prowadzenia przewodów. Podział na poszczególne obwody przedstawia schemat tablic, a na rzutach każdemu odbiorowi przypisano numer tablicy i obwodu z którego jest zasilany.

**Po zakończeniu prac należy wykonać wszystkie wymagane pomiary:**

- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- rezystancji izolacji linii,
- rezystancji uziemienia,
- sprawdzić ciągłość połączeń wyrównawczych,

**a protokoły z pomiarów należy przekazać Inwestorowi.**

Wszystkie instrukcje, protokoły pomiarowe, wydruki obliczeniowe, dokumenty odbiorcze itp. muszą być sporządzone w języku polskim.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania w/w instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.



## 18. Obliczenia techniczne

### 18.1. Obliczenia i dobór przewodów i zabezpieczeń.

Obciążalność długotrwała dobranych przewodów i kabli w żadnym przypadku nie przekracza obciążalności rzeczywistej dopuszczalnej długotrwałej. Obliczone spadki napięcia nie przekraczają spadków dopuszczalnych normą. Wszystkie projektowane linie zasilające spełniają warunek ochrony przed dotykiem pośrednim. Wszystkie urządzenia ochronne dobrano w oparciu o obliczenia.

Moc zainstalowana dla projektowanych odbiorów:

<b>TE - 15,00kW</b>
---------------------

Współczynnik jednoczesności wynosi: 0,8

Moc zapotrzebowana dla projektowanych odbiorów:

<b>TE.0 - 12,00kW</b>
-----------------------

#### 18.1.1. Prąd szczytowy na złączu kablowym

Prąd szczytowy dla złącza kablowego:

$$I_{sz} = \frac{P_{sz}}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

Dobrene przewody i zabezpieczenia spełniają warunek zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym:

$$\begin{aligned} I_B &\leq I_n \leq I_z \\ I_2 &\leq 1,45 * I_z \end{aligned}$$

Gdzie:  $I_B$  - prąd obliczeniowy  
 $I_n$  - prąd znamionowy urządzeń zabezpieczających  
 $I_Z$  - obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych obwodów  
 $I_2$  - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających

### 18.1.2. Spadki napięcia

#### Spadki napięć:

Obliczeń dokonano posługując się wzorem dla obwodów 1-fazowych:

$$\Delta U = \frac{200\% \times P \times l}{\gamma \times s \times U^2}$$

3-fazowych:

$$\Delta U = \frac{100\% \times P \times l}{\gamma \times s \times U^2}$$

Gdzie: P - moc wyrażona w Watach  
l - długość przewodu w metrach  
U - napięcie w woltach  
S - przekrój w mm<sup>2</sup>  
 $\gamma$  - przewodność w m/mm<sup>2</sup> - Cu = 55, Al = 35

### 18.1.3. Dobór zabezpieczenia

#### Dobór zabezpieczeń:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

Gdzie: P – moc szczytowa wyrażona w Watach

U – napięcie zasilania w woltach

COS  $\varphi$  – współczynnik mocy (0.96)

### 18.1.4. Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach.

Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

$$\sqrt{t} = k * \frac{S}{I}$$

gdzie :

t – czas w sekundach,

S – przekrój przewodów w mm<sup>2</sup>,

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego w A,

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji,

W/g obliczeń czas potrzebny do rozgrzania przewodu do temperatury granicznie dopuszczalnej przy maksymalnym prądzie zwarciovym dla obwodów jest taki, że zabezpieczenia zadziałają zanim nastąpi nadmierne przegrzanie przewodów.

Wartości czasów zadziałania zabezpieczeń odczytano z charakterystyk czasowoprądowych.

#### **18.1.5. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**

Skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów.

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s * I_a \leq U_0$$

gdzie:

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcioviej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania,

$I_a$  – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie  $< 0.4s$ ,

$U_0$  – napięcie znamionowe względem ziemi.

Dla gniazd przewidziano zastosowanie urządzenia różnicowoprądowe o znamionowym prądzie wyzwalającym 30mA dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów.

$$Z_s \leq \frac{230V}{0.03A}$$

$$Z_s \leq 7.7 k\Omega$$

Poprawne zadziałanie zabezpieczenia jest zapewnione, jeżeli impedancja obwodu zwarciovego nie przekroczy  $7,7k\Omega$ .

Oznacza to, że zabezpieczenie zadziała skutecznie przy dotyku bezpośrednim części czynnych urządzenia (np. przewodów fazowych).

### 18.1.6. Dobór przekroju przewodu

#### Dobór przekroju przewodu:

Dobór przekrojów dla poszczególnych przewodów dokonano posługując się kartami katalogowymi producentów kabli i przewodów, oraz normą **PN-IEC 60364-5-523**

### 18.1.7. Instalacja odgromowa

#### Instalacja odgromowa:

Średnia roczna częstość  $N_d$  bezpośrednich wyładowań piorunowych trafiających w obiekt może być wyznaczona z zależności:

$$N_g = 0,04 * T_d^{1,25} = 0,04 * 20^{1,25} = 1,69 \text{ na km}^2 \text{ na rok}$$

w której:

**$N_g$**  – średnia roczna gęstość wyładowań doziemnych na km<sup>2</sup> i na rok, w rejonie usytuowania obiektu.

**$T_d$**  – Ilość dni burzowych w roku = 20.

Należy przyjmować wartości według danych zawartych w normie PN-86/E-05003/01, to jest  $N_g = 1.8$  wyładowań na km<sup>2</sup> i na rok dla terenów o szerokości geograficznej powyżej 51° 30' oraz  $N_g = 2.5$  wyładowań na km<sup>2</sup> i na rok dla pozostałych terenów kraju.

Określamy równoważną powierzchnię zbierania wyładowań przez obiekt na terenie płaskim: wg. PN-IEC 61024-1

$$A_e = ab + 6hx(a+b) + 9 \times 3,14 \times h^2$$

$$A_e = 4198,76$$

**$A_e$**  – równoważna powierzchnia zbierania wyładowań przez obiekt w m<sup>2</sup>.

Równoważna powierzchnia zbierania wyładowań przez obiekt jest określana jako obszar powierzchni ziemi, na który przypada tyle samo bezpośrednich wyładowań co w obiekt. W każdym przypadku za minimalne pole równoważnej powierzchni zbierania wyładowań piorunowych uznaje się poziomy rzut samego obiektu. W przypadku obiektów odizolowanych lub obiektów o złożonej topografii należy równoważną powierzchnię zbierania wyładowań piorunowych określać według PN-IEC 61024-1-1.

$$C_e = 0,5$$

Spodziewana średnio roczna częstość wyładowań piorunowych w analizowany obiekt:

$$N_d = N_g \times A_e \times C_e \times 10^{-6}$$

$$N_d = 0,001889$$

### **A – Konstrukcja budynku**

#### **A1 – Ściany budynku:**

- Lany, zbrojony beton; metalowa fasada – 0
- Szkielet ze stali, beton warstwowy – 0
- Gotowe elementy konstrukcyjne przewodzące – 0
- **Mur, beton nie zbrojony** – **0,50**
- Gotowe elementy konstrukcyjne nie przewodzą – 0
- Drewno lub inne palne materiały – 0

#### **A2 – Konstrukcja dachu:**

- Stal – 0
- Żelbet – 0
- Gotowe elementy żelbetonowe – 0
- **Drewno** – **0,10**

#### **A3 – Pokrycie dachu:**

- Beton zbrojony – 0
- Blacha – 0
- **Dachówka ceramiczna, łupek kamienny** – **1,00**
- Folia bitumiczna – 0
- Papa, beton żwirowy – 0
- Słoma, trzcina, drewno – 0

#### **A4 – Zabudowa dachu:**

- **Dach bez zabudowy** – **1,00**
- Nie uziemione anteny, elementy metalowe – 0
- Urządzenia elektryczne – 0
- Wrażliwe urządzenia elektryczne – 0

$$A = A_1 \times A_2 \times A_3 \times A_4 = \underline{\underline{0,0500}}$$

### **B – Charakterystyka budynku**

B1 - Zachowanie mieszkańców:

- **Nie ma niebezpieczeństwa paniki** - 1,00
- Przeciętna możliwość paniki - 0
- Duża możliwość paniki - 0

B2 - Wyposażenie wnętrza:

- **Nie palne, trudno palne** - 1,00
- Palne - 0
- Urządzenia z zagrożeniem wybuchu - 0
- Urządzenia zawierające materiał wybuchowy - 0
- Urządzenia atomowe - 0

B3 - Wyposażenie wnętrza:

- **Ubogie wyposażenie** - 1,00
- Wartościowe wyposażenie - 0
- Szczególnie wartościowe wyposażenie - 0
- Wartość o niepowetowanym znaczeniu - 0

B4 - Systemy bezpieczeństwa:

- Automatyczna instalacja gaśnicza - 0
- Inst. utrudniająca roz. się ognia - 0
- Centrala sygnalizacji pożaru - 0
- **Bez środków bezpieczeństwa** - 1,00

$$B = B1 \times B2 \times B3 \times B4 = \underline{1,0000}$$

**C - Skutki pożaru**C1 - Skutki dla środowiska:

- **Żadne** - 1,00
- Przeciętne - 0
- Wysokie - 0
- Bardzo wysokie - 0

C2 - Wpływ na pracę innych systemów:

- Żaden - 1,00
- Znaczny - 0
- Bardzo wysoki - 0

C3 - Inne szkody:

- **Żadne** - 1,00
- Przeciętne - 0
- Znaczne - 0
- Bardzo wysokie - 0

$$C = C1 \times C2 \times C3 = \underline{1,0000}$$

Obliczenie Nc

$$Nc = A \times B \times C = \underline{0,0500}$$

Klasa obiektu – zwykły

Procedura wyboru urządzenia piorunochronnego:

Wartość akceptowaną częstości  $N_c$  wyładowań należy porównać z aktualną wartością częstości  $N_d$  wyładowań piorunowych trafiających w obiekt. Porównanie to pozwala na podjęcie decyzji czy urządzenie piorunochronne jest konieczne i jakiego ma być typu.

Jeżeli  $N_d \leq N_c$  to urządzenie piorunochronne nie jest potrzebne

Jeżeli  $N_d > N_c$  to urządzenie piorunochronne o skuteczności  $E$

$$(N_d)0,001889 < (N_c)0,0500$$

## 19. Informacja dotycząca odstępstw od projektu

Zgodnie z art. 36a p.6 prawa budowlanego dopuszcza się odstępstwa od zatwierdzonego projektu budowlanego w poniższym zakresie:

- Zmiana typów urządzeń z zachowaniem funkcji i parametrów równoważności jakościowej;
- Zmiana lokalizacji urządzeń o odległości związane z dopasowaniem do dobranego osprzętu;

Wszystkie zmiany należy uzgodnić z projektantem i odnotować w dzienniku budowy.



### III Załączniki formalno – prawne

Oświadczenie projektanta

Uprawnienia projektanta

Przynależność do Izby projektanta

## IV Część rysunkowa

Symbole i oznaczenia

Rys. Nr 1 - Instalacja zasilania - rzut parteru

Rys. Nr 2 - Instalacja zasilania - rzut piętra

Rys. Nr 3 - Instalacja oświetlenia - rzut parteru

Rys. Nr 4 - Instalacja oświetlenia - rzut piętra

Rys. Nr 5 - Instalacja zas. - schemat rozdzielni TE

Rys. Nr 6 - Instalacja zas. - rzut terenu

Rys. Nr 7 - Instalacja zas. - schemat ZK1-1P