



MPROJEKT POLSKA Sp. z o.o.
04-874 Warszawa, ul. Przewodowa 29
NIP: 524-27-53-987 · REGON: 146314188
tel./fax 22 123-44-50 · biuro@mprojekt.waw.pl
www.mprojekt.waw.pl

NAZWA OPRACOWANIA:		
PROJEKT WYKONAWCZY		
NAZWA INWESTYCJI:		
REMONT POKRYCIA DACHU WRAZ Z DOCIEPLENIEM, INSTALACJI ODGROMOWEJ, KOMINÓW ORAZ REMONTU INSTALACJI WODNO-KANALIZACYJNEJ, INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA, WENTYLACJI, INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ, TELETECHNICZNEJ, TELEINFORMATYCZNEJ I SSWiN BUDYNKU NR 58 KOMPLEKSU WOJSKOWEGO K-0044 PRZY UL. ŻWIRKI I WIGURY 9/13 W WARSZAWIE		
NAZWA I KATEGORIA OBIEKTU:		
KATEGORIA XII – OBIEKT BUDOWLANY SIŁ ZBROJNYCH		
ADRES INWESTYCJI:		
UL. ŻWIRKI I WIGURY 9/13, 00-909 WARSZAWA NR DZIAŁKI: 73/160, OBRĘB: 2-04-04 JEDN. EWID. 146517_8 DZIELNICA WŁOCHY		
INWESTOR:		
JEDNOSTKA WOJSKOWA NR 6021 – SKARB PAŃSTWA UL. ŻWIRKI I WIGURY 9/13 00-909 WARSZAWA		
TOM:		
TOM IV - BRANŻA ELEKTRYCZNA		
SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU:		
TOM I	BRANŻA KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA	
TOM II	BRANŻA SANITARNA W ZAKRESIE C.O. ORAZ WOD.-KAN.	
TOM III	BRANŻA SANITARNA W ZAKRESIE INSTALACJI FREONOWEJ	
TOM IV	BRANŻA ELEKTRYCZNA	
TOM V	BRANŻA TELETECHNICZNA W ZAKRESIE SSWiN I CCTV	
TOM VI	BRANŻA TELETECHNICZNA W ZAKRESIE SIECI LAN	
TOM VII	BRANŻA TELETECHNICZNA W ZAKRESIE SSP	
ZESPÓŁ AUTORSKI PROJEKTU:		
Projektant w specjalności elektrycznej: mgr inż. Marcin Ołdziej	Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacje elektryczne Wa-379/02	

WARSZAWA, 1 PAŹDZIERNIK 2022r.

ZESPÓŁ AUTORSKI:**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW:****Warszawa, dn. 1.10.2022r.**

Na podstawie art. 34 ust.3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2021 poz. 2351), oświadczam, że tom IV - projektu wykonawczego w branży elektrycznej pt.: „Remont pokrycia dachu wraz z dociepleniem, instalacji odgromowej, kominów oraz remontu instalacji wodno-kanalizacyjnej, instalacji centralnego ogrzewania, wentylacji, instalacji elektrycznej, teletechnicznej, teleinformatycznej i SSWiN budynku nr 58 kompleksu wojskowego K-0044 przy ul. Żwirki i Wigury 9/13 w Warszawie” sporządzony jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto, oświadczam że dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową, jest wzajemnie skoordynowana międzybranżowo oraz jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

ZESPÓŁ AUTORSKI PROJEKTU:

ZESPÓŁ AUTORSKI PROJEKTU:		
Projektant w specjalności instalacje elektryczne	Wa-379/02	
mgr inż. Marcin Ołdziej		

SPIS ZAWARTOŚCI:

	Str.
1. Spis zawartości	3
2. Spis rysunków	4
3.1. Opis techniczny	5
3.1.1. Przedmiot i zakres opracowania	5
3.1.2. Założenia projektowe	5
3.1.3. Podstawa opracowania	5
3.1.4. Zasilanie obiektu, bilans mocy	6
4. Rozdzielnice 0,4kV	7
4.1. Rozdzielnica główna budynku TG1.1, TG2.1	7
4.2. Rozdzielnica główna budynku TG1.2, TG2.2	7
4.3. Rozdzielnica WG	7
4.4. Rozdzielnica RPoż	8
4.5. Rozdzielnice piętrowe TS....	8
4.6. Rozdzielnica komputerowe TK...	8
4.7. Rozdzielnice RWC	8
5. Układ pomiarowy	9
6. Instalacje elektryczne wewnętrzne i zewnętrzne	9
6.1. Oświetlenie ogólne	9
6.2. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne	9
6.3. Oświetlenie zewnętrzne	10
6.4. Instalacja gniazd wtyczkowych	10
6.5. Instalacja zasilania obwodów technologicznych i niskoprądowych	10
6.6. Instalacja zasilania klimatyzacji i wentylacji	11
6.7. Instalacja oddymiania	11
6.8. Instalacja zasilania urządzeń Ppoż	11
6.9. Instalacja piorunochronna i uziemiająca	11
6.10. Instalacja połączeń wyrównawczych	12
7. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	12
8. Zagadnienia BHP	12
9. Ochrona przeciwpożarowa	14
10. Obliczenia techniczne	14
III. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	20
IV. UPRAWNIENIA BUDOWLANE AUTORÓW OPRACOWANIA	22

1. SPIS RYSUNKÓW: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

L.p.	Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
1.	E-01	OZNACZENIA	-
2.	E-02	SCHEMAT ZASILANIA	-
3.	E-03	PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ. RZUT PIWNICY	1:100
4.	E-04	PLAN INSTALACJI SIŁOWEJ. RZUT PIWNICY	1:100
5.	E-05	PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ. RZUT PARTERU	1:100
6.	E-06	PLAN INSTALACJI SIŁOWEJ. RZUT PARTERU	1:100
7.	E-07	PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ. RZUT PIĘTRA I	1:100
8.	E-08	PLAN INSTALACJI SIŁOWEJ. RZUT PIĘTRA I	1:100
9.	E-09	PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ. RZUT PIĘTRA II	1:100
10.	E-10	PLAN INSTALACJI SIŁOWEJ. RZUT PIĘTRA II	1:100
11.	E-11	PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ. RZUT DACHU	1:100
12.	E-12	SCHEMAT ROZDZIELNICY TG1.1, TG2.1, RPOŻ, WG/PWP	-
13.	E-13	SCHEMAT I WIDOK ROZDZIELNICY TG1.2	-
14.	E-14	SCHEMAT I WIDOK ROZDZIELNICY TG2.1	-
15.	E-15	SCHEMYT I WIDOK ROZDZIELNICY TS-1	-
16.	E-16	SCHEMYT I WIDOK ROZDZIELNICY TS1	-
17.	E-17	SCHEMAT I WIDOK ROZDZIELNICY TS2	-
18.	E-18	SCHEMAT I WIDOK ROZDZIELNICY TS3	-
19.	E-19	SCHEMAT I WIDOK ROZDZIELNICY TS4	-
20.	E-20	SCHEMAT I WIDOK ROZDZIELNICY TS5	-
21.	E-21	SCHEMAT I WIDOK ROZDZIELNICY TS6	-
22.	E-22	SCHEMAT I WIDOK ROZDZIELNICY TK1	-
23.	E-23	SCHEMAT I WIDOK ROZDZIELNICY TK2	-
24.	E-24	SCHEMAT I WIDOK ROZDZIELNICY TK3	-
25.	E-25	SCHEMAT I WIDOK ROZDZIELNICY TK4	-
26.	E-26	SCHEMAT I WIDOK ROZDZIELNICY TK5	-
27.	E-27	SCHEMAT I WIDOK ROZDZIELNICY TK6	-

3. OPIS TECHNICZNY

3.1. Instalacje elektryczne

3.1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest budynek nr 58 znajdujący się w kompleksie wojskowym nr K-0044 przy ul. Żwirki i Wigury 9/13 w Warszawie. Budynek objęty opracowaniem znajduje się na działce nr 73/160, obręb 2-04-04, Dzielnica Włochy, na terenie zamkniętym.

Projekt wykonawczy obejmuje:

- instalację oświetlenia podstawowego;
- instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego;
- instalację oświetlenia zewnętrznego;
- instalację gniazd wtyczkowych ogólnych;
- instalację gniazd wtyczkowych dedykowanych dla instalacji komputerowej;
- instalację gniazd wtyczkowych dedykowanych dla instalacji technologii pomieszczeń pralni;
- instalację siłową dedykowaną dla zasilania instalacji wentylacji i klimatyzacji;
- zasilanie instalacji teletechnicznych, niskoprądowych,
- zasilanie urządzeń Ppoż. (instalacji SSP, instalacji oddymiania);
- instalację połączeń wyrównawczych;
- instalację odgromową;
- instalację uziemiającą;
- rozdzielnice elektryczne;
- przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

3.1.2. Założenia projektowe

Projekt wykonawczy opracowano na podstawie następujących założeń:

- zlecenia Inwestora,
- założeń branżowych,
- projektu architektonicznego,
- obowiązujących przepisów i norm PNE, ICE,
- uwag i wytycznych Inwestora.
- wizji lokalnej.

3.1.3. Podstawa opracowania

Opracowanie wykonano na podstawie:

- Opisu Przedmiotu Zamówienia wraz z załącznikami,
- Badań własnych,
- Udostępnionej dokumentacji archiwalnej;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj.: Dz. U. 2020 poz. 1333, z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tj.: Dz. U. 2021 poz. 1213),
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (tj.: Dz.U. 2019

- poz. 2019 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tj.: Dz.U. 2020 poz. 1609 z późn. zm.),
 - Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. poz. 2454),
 - Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (tj.: Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401),
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (tj.: Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719, z późn. zm.),
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tj.: Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650, z późn. zm.),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (tj.: Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj.: Dz. U. 2019 poz. 1065, z późn. zm.),
 - Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (tj.: Dz.U. poz. 2458).
 - Zarządzenie nr 1682/2017 Prezydenta Miasta Stołecznego Warszawy z dnia 23 października 2017 r. w sprawie tworzenia na terenie miasta stołecznego Warszawy dostępnej przestrzeni, w tym infrastruktury dla pieszych ze szczególnym uwzględnieniem osób o ograniczonej mobilności i percepcji,
 - Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2019 poz. 1830),
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgodnienia projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2021 poz. 1722),
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 Nr 124 poz. 1030).
 - Obowiązujących norm technicznych.

3.1.4. Zasilanie obiektu, bilans mocy

Instalacje elektryczne w budynku zasilane będą z istniejącego złącza kablowego zamontowanego w elewacji budynku. Istniejące kable zasilające ZK pozostają bez zmian do dalszej eksploatacji.

Rozdzielnice główne TG1.1 i TG2.1 należy zainstalować poprzez rozdzielnicę z wyłącznikami PPOż wg schematu. Linie zasilające rozdzielnice główne w budynku TG1.2 i TG2.2 z TG1.1 i TG2.1, wprowadzona będą poprzez przepusty kablowe (gazo i wodoszczelne typu np.HSI-E150-SMB160/300).

Bilans mocy rozdzielnic TG1.1

Moc zainstalowana	Pz = 170,0kW
Moc szczytowa	Po = 100,0kW
Prąd obliczeniowy	Io = 155,40A
Zabezpieczenie w ZK:	3x200A
Kabel zasilający:	pozostaje bez zmian do dalszej eksploatacji

Bilans mocy rozdzielnic TG2.1

Moc zainstalowana	Pz = 170,0kW
Moc szczytowa	Po = 100,0kW
Prąd obliczeniowy	Io = 155,40A
Zabezpieczenie w ZK:	3x200A
Kabel zasilający:	pozostaje bez zmian do dalszej eksploatacji

4. Rozdzielnice elektryczne

4.1. Rozdzielnice główne budynku TG1.1 i TG2.1

Rozdzielnice główne zewnętrzne budynku TG1.1 i TG2.1 zbudowane zostaną jako rozdzielnica węgłowe metalowe, o stopniu szczelności IP43, zamykane na drzwi z zamkiem. W rozdzielnicach głównych zainstalowane będą wyłącznik mocy, rozłączniki bezpiecznikowe, ochronniki przeciwprzepięciowe, wyposażenie wg schematu.

Z rozdzielnic TG1.1 i TG2.1 zasilane będą: rozdzielnice główne wewnętrzne w budynku TG1.2 i TG2.2, istniejące rozdzielnice pralni i suszarni w części budynku poza zakresem opracowania.

4.2. Rozdzielnica główne budynku TG1.2 i TG2.2

Rozdzielnice główne wewnętrzne budynku TG1.2 i TG2.2, zbudowane zostaną jako rozdzielnice przyścienną, metalowa, o stopniu szczelności IP40, zamykane na drzwi z zamkiem. W rozdzielnicach zamontowana będzie aparatura rozdzielcza: rozłączniki izolacyjne, rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki różnicowo-prądowe, wyłączniki nadmiarowo-prądowe, styczniki, lampki kontrolne, ochronniki przeciwprzepięciowe. Z rozdzielnic TG1.2 i TG2.2 zasilane będą: rozdzielnice obwodów ogólnych TS., rozdzielnice komputerowe TK., rozdzielnica RWC. Szczegóły na schemacie rozdzielnic. Rozdzielnice główne TG1.2 i TG2.2 w budynku zamontowane będą w dotychczasowych lokalizacjach w ciągu komunikacyjnym obiektu i będą objęte działaniem przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

4.3. Rozdzielnica WG

Na zewnątrz przy elewacji budynku obok złącza kablowego ZK zostanie zamontowana rozdzielnica elektryczna z wyłącznikami głównymi WG/PWP. Rozdzielnica ta będzie

wykonana jako certyfikowana, wyposażona w wyłączniki główne wraz ze sterowaniem. Rozdzielnica WG pełni rolę **PRZECIWOPOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU** w systemie ochrony przeciwpożarowej. Przyciski sterownicze zostaną umieszczone w budynku lokalizacja wg planów instalacyjnych. Obwód sterowniczy należy wykonać przewodem o odporności ogniowej E90 NHXH5x1,5mm², układanym na trasach kablowych o takiej samej ognioodporności. Z rozdzielnic WG z przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu zasilona zostanie rozdzielnica RPoż dla urządzeń Ppoż. (instalacji oddymiania i systemu sygnalizacji pożarowej).

4.4. Rozdzielnica RPpoż

Na zewnątrz budynku obok rozdzielicy WG zostanie zamontowana rozdzielnica elektryczna RPoż, dedykowana dla zasilenia odbiorów instalacji pożarowych (instalacji oddymiania i systemu sygnalizacji pożarowej).

W rozdzielnicy zainstalowane będą: rozłącznik izolacyjny, rozłączniki bezpiecznikowe, wyłącznik nadmiarowo prądowy, ochronniki przeciwprzepięciowe kl. C. Rozdzielnica zbudowana będzie jako typowa obudowa metalowa, natynkowa, o stopniu szczelności min. IP-54. Zasilanie rozdzielnic należy wykonać przewodem typu N2XH5x6mm² układanym w rurce RGØ28 p/t.

4.5. Rozdzielnice piętrowe TS...

Do rozdziału energii elektrycznej przewiduje się montaż rozdzielnic piętrowych na poszczególnych kondygnacjach. Istniejące rozdzielnice należy zdemontować i wymienić na nowe. Rozdzielnice zasilane będą z rozdzielnic głównych TG1.2 i TG2.2 (lewa i prawa część budynku) istniejącymi kablami typu YKY, wg schematów. Rozdzielnice piętrowe montowane będą we wnękach, w szachtach elektrycznych, w głównych ciągach komunikacyjnych. Tablice będą wykonane jako wnękowe o stopniu szczelności IP40, z drzwiami metalowymi zamykanymi na zamki. Przewiduje się w rozdzielnicach elektrycznych 20% zapasu miejsca na aparaturę modułową.

Rozdzielnice będą objęte działaniem Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu obiektu.

4.6. Tablica komputerowa TK...

Do rozdziału energii elektrycznej obwodów dedykowanych dla instalacji sieci komputerowej przewiduje się montaż tablic komputerowych TK... na poszczególnych kondygnacjach obok tablic TS.... Rozdzielnice zasilane będą z rozdzielnic głównych TG1.2 i TG2.2 kablami typu N2XH5x16mm², wg schematów. Tablice komputerowe montowane będą we wnękach, w szachtach elektrycznych, w głównych ciągach komunikacyjnych. Tablice będą wykonane jako wnękowe o stopniu szczelności IP40, z drzwiami metalowymi zamykanymi na zamki. Przewiduje się w rozdzielnicach elektrycznych 20% zapasu miejsca na aparaturę modułową.

Rozdzielnice będą objęte działaniem Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu obiektu.

4.7. Rozdzielnice RWC

W pomieszczeniu technicznym węzła cieplnego zlokalizowane będą rozdzielnice RWC. Po stronie branży elektrycznej wymiana kabla zasilającego rozdzielnicę RWC. Rozdzielnica RWC zasilane będą z rozdzielnic głównej budynku TG1.2 kablem N2XH5x4mm² układanymi w rurce p/t i n/t.

Rozdzielnice będą objęte działaniem Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu dla budynku.

5. Układ pomiarowy

Układ pomiarowy poza zakresem opracowania.

6. Instalacje elektryczne wewnętrzne i zewnętrzne

6.1 Oświetlenie ogólne

Do oświetlenia wszystkich pomieszczeń zastosowane będą oprawy ze źródłami światła LED montowane, na stropie (w przypadku braku sufitów podwieszanych) lub na ścianach. Należy stosować oprawy o podwyższonym standardzie i sprawności. Stosować oprawy o odpowiednim stopniu szczelności IP20, IP44 lub IP65. Wszystkie oprawy w technologii LED.

Średnie natężenie oświetlenia uzależnione jest od przeznaczenia pomieszczenia i wynosi:

- pokoje biurowe i pracy - $E_{\text{śr}} \geq 500\text{lx}$
- szatnie, łazienki - $E_{\text{śr}} \geq 200\text{lx}$
- pomieszczenia z urządzeniami technicznymi i rozdzielczymi - $E_{\text{śr}} \geq 300\text{lx}$
- pomieszczenia socjalne - $E_{\text{śr}} \geq 300\text{lx}$
- pomieszczenia techniczne - $E_{\text{śr}} \geq 200\text{lx}$
- komunikacja - $E_{\text{śr}} \geq 150\text{lx}$

Sterowanie oświetleniem ogólnym w poszczególnych pomieszczeniach odbywać się będzie przy pomocy:

- łączników oświetleniowych, podtynkowych lub natynkowych, o odpowiednim stopniu szczelności (IP20 lub IP44);
- zegara astronomicznego i elementu światłoczułego.

Łączniki i przyciski będą montowane na ścianie na odpowiedniej wysokości przy wejściu do pomieszczenia. Instalacja oświetleniowa będzie zasilana przewodami typu N2XH3x1,5mm², 750V układanymi pod tynkiem, na korytach kablowych.

6.2. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne

Należy wykonać awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, spełniające wymagania Polskiej Normy PN-EN 1838:2013-11 „Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne”. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne wykonać, na drogach ewakuacyjnych, nad drzwiami wyjściowymi na zewnątrz budynku, w pobliżu sprzętu gaśniczego (hydrantów), przycisków oddymiania, ROP, PWP. Oświetlenie będzie uruchamiać się automatycznie w przypadku zaniku napięcia podstawowego nie później niż 2 sek. po jego zaniku. Oprawy będą zapewniały osiągnięcie średniego natężenia oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej nie mniejsze niż 2lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi nie mniej niż 1,0 lx. Poziom natężenia oświetlenia awaryjnego w miejscu zainstalowania gaśnic, przycisków oddymiania, przycisków ROP, przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie wynosić co najmniej 5lx.

Wszystkie oprawy awaryjne będą spełniać wymagania normy PN-EN 60598-2-22:2015-01 „Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego będą posiadać w tym zakresie świadectwa dopuszczenia CNBOP. Ponadto wykonać oprawy awaryjne kierunkowe (z piktogramem). Oprawy te będą posiadały moduły awaryjnego potrzymania zasilania na 1 godzinę. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne będzie osiągało 50 % wymaganego natężenia oświetlenia w ciągu 5 s, a

natomiast pełny poziom natężenia oświetlenia osiągnięty będzie w czasie nie dłuższym niż 60 s. Dobór znaków na oprawach ewakuacyjnych musi być zgodny z obowiązującą w tym zakresie normą ISO.

Oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego wyposażone będą w moduły podtrzymania napięcia na 1godz. Zasilanie instalacji z rozdzielnic piętrowych TS... przewodami tymu N2XH4x1,5mm², 750V układanymi pod tynkiem.

6.3. Oświetlenie zewnętrzne

Na elewacji, nad wejściami do obiektu projektuje się oprawy do oświetlenia terenu wokół budynku. Projektuje się oprawy typu plafoniera.

Oprawy sterowane będą zegarem astronomicznym i czujnikiem zmierzchowym zamontowanym na elewacji, dodatkowo będzie możliwość ręcznego załączenia oświetlenia za pomocą łączników. Oświetlenie będzie zasilane z rozdzielnicy TG....

6.4. Instalacja gniazd wtyczkowych

Do zasilania urządzeń i sprzętu mobilnego w każdym pomieszczeniu powinny być zamontowane gniazda wtykowe 1L+N+PE 230V, IP20 lub:

- pomieszczenia biurowe – gniazda p/t; wysokość montażu 0,3m nad podłogą (zależnie od aranżacji pomieszczenia)
- pomieszczenia biurowe – gniazda modułowe w ZELP w kanałach kablowych; wysokość montażu 0,5m nad podłogą (zależnie od aranżacji pomieszczenia);
- pomieszczenia biurowe – gniazda modułowe w ZELP montażu na suficie;
- pomieszczenia sanitarne, ogólnie dostępne – gniazda p/t, wysokość montażu 1,2m nad podłogą IP44;
- pomieszczenia techniczne, wilgotne – gniazda n/t lub p/t, wysokość montażu 1,2m nad podłogą IP44.

Dodatkowo należy zamontować gniazda ogólnego przeznaczenia w ciągach komunikacyjnych (w miejscach łatwo dostępnych) w celu podłączenia sprzętu sprząającego.

W pomieszczeniach wyposażonych w sprzęt komputerowy i urządzenia multimedialne, do ich zasilania przewiduje się wykonanie osobnych obwodów wyprowadzonych z rozdzielnic elektrycznych dedykowanych TK..., zakończonych gniazdami dedykowanymi typu „DATA” z blokadą mechaniczną montowane w ZELP. Gniazda ZELP montowane będą w korytach kablowych, dzielonych. Trasy kablowe w pomieszczeniach biurowych, dla ZELP przewidują rezerwę miejsca dla okablowania strukturalnego ułożonego w oddzielnym etapie. Rozmieszczenie wg aranżacji wnętrz.

6.5. Instalacja zasilania obwodów technologicznych i niskoprądowych

Projekt przewiduje wymianę kabla zasilającego dla węzła cieplnego. Linia zasilająca rozdzielnicę RWC wyprowadzona będzie z rozdzielnicy głównej TG1.2. Instalacje elektryczne powinny być wykonane przewodami o napięciu izolacji nie niższym niż 750V. Sposób ułożenia przewodów będzie uzależniony od rodzaju pomieszczeń i wykończenia ścian stropów:

- ściany tynkowane – instalacja podtynkowa
- pomieszczenia techniczne o dużym zawilgoceniu – instalacja natynkowa, na uchwytach.

Główne trasy kablowe należy prowadzić w ciągach komunikacyjnych p/t. Przejścia przewodów przez ściany i stropy wykonane zostaną w rurkach osłonowych zabezpieczonych pożarowo masą uszczelniającą.

Przewiduje się zasilanie dla instalacji niskoprądowych wg wytycznych branży teletechniej. Urządzenia te będą zasilane przewodami N2XH z rozdzielnic piętrowych TK...., dla których przewiduje się wypusty kablowe z pozostawionym z zapasem przewodu ~2m zakończone puszkami instalacyjnymi.

6.6. Instalacja zasilenia klimatyzacji i wentylacji

Według wytycznych branży architektonicznej w obiekcie należy zasilić systemy klimatyzacji i wentylacji zamontowane na dachu oraz w ścianach łazienek i sanitariatów wg planów instalacyjnych. W skład instalacji klimatyzacji będą wchodziły systemy VRF oraz jednostki zewnętrzne agregatów chłodniczych dla central wentylacyjnych. W skład instalacji wentylacji mechanicznej będą wchodziły centrale wentylacyjne, wentylatory, nawietrzaki z grzałkami. Projekt obejmuje jedynie zasilanie tych instalacji. Sterowanie i automatyka dostarczona będzie wraz z urządzeniami w komplecie. Zasilenie urządzeń przewodem typu N2XH z projektowanych rozdzielnic piętrowych TS... i TG1.2 i TG2.2 wg schematów. Jednostki wewnętrzne systemu klimatyzacji oraz nawietrzaków z grzałkami, należy zasilić z tablic piętrowych TS.... wg schematów. Zasilenie urządzeń przewodem typu N2XH3x1,5mm² N2XH3x2,5mm² układanymi p/t.

6.7. Instalacja oddymiania

W budynku dla klatek schodowych przewidziano systemy oddymiania. Projekt przewiduje zasilanie central oddymiania zlokalizowanych na klatkach schodowych, na ostatniej kondygnacji, pod stropem. Centralę należy zasilić z rozdzielnic RPoż sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu kablem NHXH E90 3x1,5mm² układanymi na uchwytych kablowych E90, pod tynkiem.

6.8. Instalacja zasilenia urządzeń Ppoż.

W budynku dla urządzeń przeciwpożarowych projektuje się rozdzielnicę WG/RPoż. Rozdzielnica WG/RPoż będzie wydzieloną w rozdzielnic TG1.1 i TG2.1. Z rozdzielnic WG/RPoż projektuje się zasilanie dla:

- centrale oddymiania, przewody NHXH E90 3x1,5mm²;
- centrale Systemu Sygnalizacji Pożaru, przewody NHXH E90 3x1,5mm²,
- podcentrala Systemu Sygnalizacji Pożaru, przewody NHXH E90 3x1,5mm².

6.9. Instalacja piorunochronna i uziemiająca

W budynku przewiduje się instalację odgromową. Zwody poziome i pionowe należy wykonać drutem FeZnØ8mm układanym na odpowiednich uchwytych. Przewody odprowadzające montowane będą na uchwytych systemowych na elewacji. Przewody odprowadzające będą połączone z uziomem poprzez złącza probiercze ZP. Złącza probiercze montowane będą w skrzynkach kontrolnych na elewacji na wysokości 0,5m od podłoża. Dodatkowo do ochrony urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych zastosować należy maszty odgromowe o wysokości h=3,0m. Maszty odgromowe montowane na trójnogu i stopach betonowych trwale przymocowanych do podłoża. Maszty odgromowe należy podłączyć do instalacji odgromowej. Wszystkie metalowe elementy na dachu (drabiny, kanały wentylacyjne) należy podłączyć do instalacji odgromowej. W obiekcie zastosować uziom szpilkowy. Szpilki zabijać do momentu uzyskania żądanej rezystancji.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary rezystancja, powinna wynosić ($R < 10\Omega$). Dodatkowo rozdzielnice elektryczne wyposażać należy w ochronniki przeciwprzepięciowe o odpowiednie klasie ochrony.

6.10. Instalacja połączeń wyrównawczych

Obok rozdzielnic RG należy zamontować główną szynę wyrównawczą GSW. GSW połączyć linką $LY95mm^2$ z zaciskiem PE rozdzielnic TG1.1 i TG2.1 GSW połączyć z uziemem szpilkowym za pomocą płaskownika FeZn30x4mm. Do GSW podłączyć linki $LY16mm^2$ układane p/t w RG28 dla:

- miejscowych szyny wyrównawczych
- projektowanych rozdzielnic.

W pomieszczeniach sanitarnych armaturę i urządzenia zainstalowane na rurach wykonanych z tworzywa PP nie należy podłączać do instalacji wyrównawczej.

W pomieszczeniach sanitarnych przewiduje się miejscowe szyny wyrównawcze MSW. MSW należy montować pod umywalkami lub pod zlewozmywakami we wnękach zamykanych drzwiczkami o wymiarach 100x100mm lub w obudowie na ścianie. MSW będzie połączona z szyną PE rozdzielnic, przewodami $LY16mm^2$. Do MSW będą podłączone elementy metalowe w łazienkach, pomieszczeniach socjalnych itp. (umywalki, zlewozmywaki, regały, kanały wentylacyjne) przewodami $LY4mm^2$ układanymi w ściankach, w rurkach typu peszel.

7. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu (PpożWP)

Budynek objęty opracowaniem należy wyposażyć w Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu. Wyłączniki główne rozdzielnic TG1.1 i TG2.1 dla budynku będą pełnić rolę przeciwpowarowego wyłącznika prądu dla obiektu. Wyłączniki Ppoż będą wykonane jako certyfikowana rozdzielnica wraz z wyłącznikami mocy i sterowaniem, a elementy sterownicze zostaną wyniesione w postaci przycisków z sygnalizacją w kasecie z szybką w okolice głównego wejścia do budynku, wejść do klatek schodowych I i II oraz przy rozdzielnicach wyłącznika Ppoż.

Przeciwpowarowy wyłącznik prądu będzie wyłączał wszystkie odbiory zasilania podstawowego w budynkach z wyjątkiem urządzeń, które muszą pracować podczas pożaru. Sterowanie PpożWP przewodem typu NHXH E-90 $5 \times 1,5mm^2$ montowane na uchwytych E90.

8. Zagadnienia BHP

Jako podstawową ochronę od porażeń prądem elektrycznym stosuje się izolację roboczą i ochronną kabli, przewodów i urządzeń. Urządzenia elektroenergetyczne rozdzielnic będą dostępne tylko dla upoważnionych osób obsługi i pracowników technicznych. Dodatkowo tablice będą zamykane na zamki. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym stosuje się w urządzeniach odbiorczych nn 0,4/0,23kV - **SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA**, realizowane za pomocą rozłączników bezpiecznikowych i wyłączników nadmiarowych i wyłączników różnicowo - prądowych o prądzie różnicowym 30mA.

Projektowany układ sieci **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.

Prace elektryczne może wykonywać pracownik, który ma aktualne uprawnienia zawodowe, potwierdzone zaświadczeniem kwalifikacyjnym „E”, ukończył 18 lat, posiada dobry stan zdrowia i został zapoznany z przepisami bhp. Pracownik zatrudniony przy robotach elektrycznych powinien być wyposażony w odpowiednią odzież roboczą, rękawice ochronne oraz torbę narzędziową. Osoby zatrudnione przy robotach elektrycznych powinny ściśle przestrzegać wszelkich przepisów bhp, obowiązujących przy danyh urządzeniach elektrycznych.

Przed rozpoczęciem pracy należy:

- Zapoznać się z dokumentacją i zaplanować kolejność poszczególnych etapów pracy.
- Przygotować konieczne narzędzia z izolowanymi uchwytyami, chroniącymi przed bezpośrednim porażeniem.

- Przygotować konieczny sprzęt pomiarowy oraz niezbędny sprzęt izolacyjny, jak: rękawice dielektryczne, zabezpieczające przed skutkami przypadkowego dotknięcia dwóch przewodów o różnych potencjałach (kontrolowane co 6 m-cy), kalosze, dywaniki, pomosty izolacyjne i okulary ochronne w zależności od charakteru prowadzonych prac.

Przy układaniu instalacji tymczasowych, jak i stałych w budynkach należy:

- zwracać uwagę na zabezpieczenie jej przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- Przy kuciu bruzd i otworów stosować okulary ochronne i rękawice.

Wykonywanie linii napowietrznych i kablowych.

- Prace na linii należy wykonywać po wyłączeniu napięcia.
- Sprawdzić przy pomocy wskaźnika czy w odłączonym odcinku sieci nie występuje napięcie.
- Przed przystąpieniem do przecinania kabli elektrycznych należy wyłączyć je spod napięcia; niezależnie od tego po zdjęciu z kabla pancerza i powłoki powinno się sprawdzić (wskaźnikiem neonowym) czy rzeczywiście napięcie zostało wyłączone, następnie kabel rozładować przez połączenie wszystkich żył z pancerzem.
- Do przecinania kabla stosować piłę z izolowaną rączką i uziemiona oprawą piłki.

PRACA NA WYSOKOŚCI.

- a. Stosować pasy bezpieczeństwa, których linki należy umocować do stałych części budynku, klamer, słupów itp.
- b. Stosować drabiny linowe tylko dopuszczone do użytku o pełnej sprawności technicznej.
- c. Mocować drabinę tylko w obecności majstra lub brygadzysty.
- d. Sieci i instalacje należy utrzymywać w należytych stanie technicznym, powstałe uszkodzenia usuwać niezwłocznie.
- e. Po zakończonej pracy należy usunąć tablice ostrzegawcze.

ZABRANIA SIĘ:

- a. użytkowania urządzeń z uszkodzoną izolacją np. przewody do urządzeń ręcznych i ruchomych oraz gniazda wtyczkowe i wtyczki,
- b. naprawy bezpieczników poprzez drutowanie,
- c. pracy na liniach w czasie burzy i opadów atmosferycznych,
- d. podrzucania przedmiotów, osobom pracującym na wysokości,
- e. powtórznego włączania linii po samoczynnym wyłączeniu jej w przypadkach, kiedy na tej linii przed wyłączeniem pracowali ludzie,
- f. mocowania drabin linowych do kominów, rynien, masztów telewizyjnych, ław kominarskich, stojaków elektrycznych itp.

UWAGI KOŃCOWE.

- a. W razie stwierdzenia w czasie pracy uszkodzenia instalacji, maszyny lub urządzenia należy niezwłocznie zatrzymać i wyłączyć dopływ energii ze źródła zasilania oraz powiadomić bezzwłocznie swojego przełożonego
- b. Wszystkie urządzenia, odbiorniki i obwody elektryczne na placu budowy powinny mieć aktualne protokoły skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, z których jeden egzemplarz powinien znajdować się u kierownika budowy.
- c. Każdy z elektryków winien bezwzględnie znać i umieć stosować praktycznie podstawowe zasady ratownictwa porażonych prądem elektrycznym, które polegają na:
 - usunięciu porażonego możliwie szybko spod działania prądu,
 - stosowaniu sztucznego oddychania (nie wolno przerywać aż do chwili przybycia lekarza),
 - udzielenie pierwszej pomocy,
 - niezwłocznym wezwaniu lekarza.

9. Ochrona przeciwpożarowa

W zakresie instalacji elektroenergetycznych stosować następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływających 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) w miejscach przejść przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych przewidzieć przepusty lub uszczelnienia pożarowe o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych oddzielenia przeciwpożarowych.
- c) na wypadek zaniku napięcia będą świeciły się oprawy oświetlenia awaryjnego zapewniające min 2lx na drogach ewakuacyjnych a w pobliżu PWP i przycisków oddymiania, oraz hydrantów, sprzętu gaśniczego 5lx; oprawy oświetlenia awaryjnego będą zasilane z własnych źródeł zasilania, pozwalających na działanie przez min 1 godzinę
- d) budynek wyposażony będzie w instalację oddymiania klatek schodowych
- e) budynki zostaną wyposażone w przeciwpożarowe wyłączniki prądu odłączające napięcie dla wszystkich urządzeń z wyjątkiem tych, które muszą pracować podczas pożaru
- g) wszystkie urządzenia ochrony Ppoż. będą zasilane z przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu rozdzielnic Ppoż, przewodami E-90, na systemach mocowań E-90.

10. Obliczenia techniczne

Ochrona przeciwprzepięciowa

Podział budynku na strefy ochrony:

- LPZ 0 – przestrzeń poza budynkiem
- LPZ 1 – część administracyjna budynku,
 - wartości szczytowe napięć udarowych wynoszą 2.5 kV dla instalacji elektrycznej $U_n = 230/400V$,
 - wartości szczytowe napięć udarowych wynoszą 0.8 kV dla instalacji telekomunikacyjnej
- LPZ 2 – część budynku administracyjna budynku (instalacyjnie za rozdzielnicami piętrowymi), część za podrozdzielnicami

- wartości szczytowe napięć udarowych wynoszą 1.5 kV dla instalacji elektrycznej $U_n = 230V$,

- wartości szczytowe napięć udarowych wynoszą 0.5 kV dla instalacji telekomunikacyjnej

Instalacja elektryczna (dla 1-fazy):

- LPZ 0/1 - $U_c = 255 [V]$

$U_p = 2.4 [kV]$

$I_w \leq 25 [kA]$

- LPZ 1/2 - $U_c = 255 [V]$

$U_p = 1.4 [kV]$

$I_w \geq 12.5 [kA]$

Zgodnie z obliczeniami obiekt sklasyfikowany została na III poziomie ochrony i projektuje się ochrony przeciwprzepięciowej. Należy zastosować ochronniki przeciwprzepięciowe kl. B+C. Ochronniki przeciwprzepięciowe należy dobezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowymi 3x160A.

Według obliczeń za pomocą programu IEC Risk zgodnie z obowiązującymi normami obiekt został zakwalifikowany do poziomu ochrony III LPS.

Wyniki odnoszące się do powierzchni zbierania i częstotliwości:

Ad - powierzchnia równoważna zbierania bezpośrednich trafień w obiekt 27 479 m²

Nd - średnia roczna liczba bezpośrednich trafień w obiekt 0,082 flashes/year

Am - powierzchnia zbierania trafień pobliskich powodujących napięcia indukowane w obiekcie 273 094m²

Nm - średnia roczna liczba trafień pobliskich indukujących przepięcia w obiekcie 0,737 flashes/year

Ac1 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linię napowietrzną 34 056m²

NL1 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linię napowietrzną 0,102 flashes/year

Al1 - powierzchnia zbierania trafień pobliskich względem linii napowietrznej 1 000 000 m²

NI1 - średnia roczna liczba trafień pobliskich względem linii napowietrznej, indukujących w niej szkodliwe przepięcia 0,300 flashes/year

Ac2 - powierzchnia zbierania bezpośrednich trafień w linię kablową 21 153 m²

NL2 - średnia roczna liczba bezpośrednich i niebezpiecznych trafień w linię kablową 0,063 flashes/year

Al2 - powierzchnia zbierania pośrednich trafień w linię kablową 559 017 m²

NI2 - średnia roczna liczba trafień pobliskich względem linii kablowej, indukujących w niej szkodliwe przepięcia 0,168 flashes/year

Typ 1 - utrata życia ludzkiego:

RA1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu 8,25-08

RB1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt 4,12E-07

RC1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt 0,00E+00

RM1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu 0,00E+00

RU1 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linie 5,71E-09

RV1 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linie 2,86E-07

RW1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linie 0,00E+00

RZ1 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii 0,00E+00

Typ 2 - utrata podstawowych usług:

RB2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt 0,00E+00

RC2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt 0,00E+00

RM2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu 0,00E+00

RV2 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linie 0,00E+00

RW2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linie 0,00E+00

RZ2 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii 0,00E+00

Typ 3 - utrata dóbr kulturalnych:

RB3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt 0,00E+00

RV3 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linie 0,00E+00

Typ 4 - straty materialne:

RA4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz bezpośrednio trafionego obiektu 0,00E+00

RB4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy bezpośrednich trafieniach w obiekt 4,12E-07

RC4 - ryzyko awarii elektrycznych/elektronicznych urządzeń wskutek przepięć przy bezpośrednich trafieniach w obiekt 2,47E-05

RM4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu obiektu 2,21E-04

RU4 - ryzyko groźnych napięć krokowych i dotykowych wewnątrz i na zewnątrz obiektu przy trafieniach w linie, 0,00E+00

RV4 - ryzyko szkód powodowanych pożarem, eksplozją, skutkami mechanicznymi i chemicznymi przy trafieniach w linie 2,28E-07

RW4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w linie 5,71E-05

RZ4 - ryzyko awarii urządzeń elektrycznych/elektronicznych wskutek przepięć przy trafieniach w pobliżu linii 9,38E-05

Wg obliczeń instalacja odgromowa w budynku jest wymagana w III klasie ochrony.

OBLICZENIA POZIOMU OCHRONY DLA URZĄDZEN PIORUNOCHRONNYCH

Dla III klasy ochrony LPS:

- promień toczącej się kuli – 60m
- max. odległości pomiędzy przewodami odprowadzającymi – 20m
- liczba przewodów odprowadzających - min 2

Warunek: $R < 10\Omega$

Rezystancja uziemienia otokowego wg powyższej normy wynosi:

Rodzaj uziomu	Wzór	Uwagi
Pionowy pojedynczy	$R \approx \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l} \ln \frac{l}{r}$	

Pionowy złożony	$R \approx \frac{k}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots}$	$k = 1,4 \text{ dla } 0,5 < \frac{a}{l} < 1$ $k = 1,2 \text{ dla } 1 < \frac{a}{l} < 5$ $k = 1 \text{ dla } \frac{a}{l} > 5$
-----------------	---	--

R	rezystancja uziomu [Ω],	r	połowa największego wymiaru poprzecznego uziomu [m],
ρ	rezystywność gruntu [$\Omega \cdot m$],		
a	odległość między uziomami pionowymi [m],		
R_1 ,	rezystancje poszczególnych		
R_2	uziomów, uziomu złożonego [Ω],		
l	długość uziomu [m],		

$L=6m$

Rezystancja dla uziomu pojedynczego:

$R \sim 30,24 \Omega$

Rezystancja dla zespołu uzemień:

$k=1$ ponieważ $a/l=5,5$

$R \sim 6 \Omega < 10 \Omega$

Warunek spełniony.

Odstępy izolacyjne:

$S \geq k_i \times k_c / k_m \times L$

S – odstęp izolacyjny

K_i – współczynnik uzależniony od klasy LPS

K_c – współczynnik uzależniony od materiału odstepu izolacyjnego

K_m – współczynnik uzależniony od rozptywu prądu w przewodach LPS

L – odległość od punktu rozpatrywanego zbliżenia do najbliższego punktu uziemienia

Dla skrajnego punktu wartość s musi być większa równa 0,792m.

Wszystkie odstępy izolacyjne są większe niż 0,8m

Projektant:
mgr inż. Marcin Ołdziej
 upr. nr Wa-379/02
 w spec. instalacji elektrycznych

SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ I SPADKÓW NAPIĘĆ

ODCINEK		IMPEDANCJA I PRĄD ZWARTYCIOWY										SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ								SPRAWDZENIE SPADKU NAPIĘCIA											
		Typ odnieszka	Długość odnieszka	Oporność jednostkowa		Oporność odnieszka		Oporność pętli zwarcowej			Prąd zwarcia jednofazowego	Typ zabezpieczenia	Prąd znamionowy zabezpieczenia	Maksymalny czas wyłączenia zwarcia	Współczynnik	Prąd zadziałania zabezpieczenia	Warunek: Skuteczność ochrony pporażeniowej $I_n \cdot Z_s \leq U_0$		Moc odnieszka	Współczynnik mocy:	Napięcie znamionowe	Przekrój przewodu	Materiał żyły przewodu	Konduktancja przewodu	Współczynnik reakcyjny	Warunek: Dopuszczalny spadek napięcia $\Delta U_{\%} \leq U_{\%dop}$		Uwagi:			
				L	R _L	X _L	R	X	R _s	X _s							Z _s	I _n								I _n	I _w		I _a /I _n	I _a	Z _s ·U ₀
od	do	[-]	[m]	[mW/m]	[mW/m]	[mW]	[mW]	[mW]	[mW]	[mW]	[A]	[-]	[A]	[s]	[-]	[A]	[V]	[V]	[kW]	[-]	[V]	[mm²]	[-]	[mW/mm²]	[-]	[%]	[%]				
TG1.2	TS1	istn. YKY 4 x 16	18	1,170	0,093	21,1	1,7	60,2	54,0	101,1	2275,6	WTN-00/gG	200	0,4	5,0	1000	101,1	400	ochrona jest skuteczna	102,6	0,93	400	16	Cu	54	1,03	1,03	1,38	1,38	4	Warunek jest spełniony
TG1.2	TS3	istn. YKY 5 x 16	21	1,170	0,093	24,6	2,0	67,2	57,9	110,9	2074,0	WTN-00/gG	40	0,4	5,0	200	22,2	400	ochrona jest skuteczna	106,8	0,98	400	16	Cu	54	1,02	1,02	1,65	1,65	4	Warunek jest spełniony
TG1.2	TS5	istn. YKY 5 x 16	24	1,170	0,093	28,1	2,2	74,3	55,1	115,6	1990,1	WTN-00/gG	63	0,4	8,0	504	58,2	400	ochrona jest skuteczna	24,9	0,93	400	16	Cu	54	1,03	1,03	0,45	0,45	2	Warunek jest spełniony
TG2.2	TS3	istn. YKY 5 x 70	15	0,266	0,083	4,0	1,2	26,1	53,1	73,9	3110,4	WTN-00/gG	63	0,4	8,0	504	37,3	400	ochrona jest skuteczna	25,5	0,93	400	70	Cu	54	1,12	1,12	0,07	0,07	2	Warunek jest spełniony
TG2.2	TS2	istn. YKY 5 x 16	21	1,170	0,093	24,6	2,0	67,2	54,5	108,2	2125,6	WTN-00/gG	63	0,4	8,0	504	54,5	400	ochrona jest skuteczna	23,7	0,93	400	16	Cu	54	1,03	1,03	0,37	0,37	2	Warunek jest spełniony
TG2.2	TS4	istn. YKY 5 x 16	24	1,170	0,093	28,1	2,2	74,3	58,4	118,1	1947,2	WTN-00/gG	40	0,4	8,0	320	37,8	400	ochrona jest skuteczna	11,6	0,93	400	16	Cu	54	1,03	1,03	0,21	0,21	2	Warunek jest spełniony
TG2.2	TS6	istn. YKY 5 x 16	27	1,170	0,093	31,6	2,5	83,6	62,9	130,8	1758,5	WTN-00/gG	63	0,4	8,0	504	65,9	400	ochrona jest skuteczna	25,5	0,93	400	16	Cu	54	1,03	1,03	0,51	0,51	2	Warunek jest spełniony
TG1.2	TK1,TK3,TK5	N2XH 5 x 16	25	1,170	0,093	29,3	2,3	84,6	67,6	135,3	1699,7	WTN-00/gG	10	0,4	6,5	65	8,8	400	ochrona jest skuteczna	0,4	0,93	400	16	Cu	54	1,03	1,03	0,01	0,01	2	Warunek jest spełniony
TG2.2	TK2,TK4,TK6	N2XH 5 x 16	27	1,170	0,093	31,6	2,5	130,4	72,6	186,6	1232,7	WTN-00/gG	10	0,4	6,5	65	12,1	400	ochrona jest skuteczna	0,4	0,93	400	16	Cu	54	1,03	1,03	0,01	0,01	2	Warunek jest spełniony
RPoż	COD1	NHXX E90 3 x 1,5	75	12,680	0,120	951,0	9,0	1976,3	90,6	2472,9	93,0	D0/gG	10	0,4	8,6	86	212,7	230	ochrona jest skuteczna	0,4	0,93	230	1,5	Cu	54	1,00	1,00	1,41	1,41	2	Warunek jest spełniony
RPoż	COD2	NHXX E90 3 x 1,5	105	12,680	0,120	1331,4	12,6	2746,4	115,8	3436,1	66,9	D0/gG	10	0,4	8,6	86	295,5	230	ochrona jest skuteczna	0,4	0,93	230	1,5	Cu	54	1,00	1,00	1,97	1,97	2	Warunek jest spełniony
RPoż	CSSP	NHXX E90 3 x 1,5	43	12,680	0,120	545,2	5,2	1175,1	126,1	1477,3	155,7	D0/gG	10	0,4	8,6	86	127,0	230	ochrona jest skuteczna	0,3	0,93	230	1,5	Cu	54	1,00	1,00	0,60	0,60	2	Warunek jest spełniony

DOBÓR ZABEZPIECZEŃ I LINII ZASILAJACYCH

ODCINEK		OBciążENIE:						ZABEZPIECZENIE				LINIA ZASILAJĄCA:													SPRAWDZENIE DOBORU:						
		Moc zainstalowana: P _i	Współczynnik zapotrzebowania k _z	Moc obliczeniowa: P _s	Napięcie znomionowe: U _n	Współczynnik mocy: cosF	Prąd obliczeniowy: I _b	Prąd znamionowy zabezpieczenia: I _n	Typ zabezpieczenia: [-]	Współczynnik zadziałania zabezpieczenia: k ₂	Prąd zadziałania zabezpieczenia: I ₂ =k ₂ *I _n	Typ linii [-]	Przekrój żyły [mm²]	Materiał żyły [-]	Materiał izolacji [-]	Sposób ułożenia linii [-]	Ilość obciążonych prądowo żył [-]	Obciążalność długotrwała linii: I _z '	Współczynnik poprawkowy			Obciążalność przewodu skorygowana: I _z =I _z '*k _p	warunek 1: obciążalność długotrwała I _b <I ₁ <I _z				warunek 2: przeciążalność prądowa I ₂ <1,45*I _z				
																			Sposób ułożenia: k _p	Temperatura otoczenia:	Rezystancja gruntu		I _b	I ₁	I _z	Uwagi:	I ₂	1,45*I _z	Uwagi:		
od	do	[kW]	[-]	[kW]	[V]	[-]	[A]	[A]	[-]	[-]	[A]	[-]	[mm²]	[-]	[-]	[-]	[-]	[A]	[-]			[-]	[A]	[A]	[A]	Uwagi:	[A]	[A]	Uwagi:		
ZK	TG1.2 poprzez WG i TG1.1	171,0	0,60	102,6	400	0,93	159,24	200	WTN-00/gG	1,6	320,0	istn. YKY 4 x 240	240	Cu	X	A	3	430	1	1	1	430	159,2	200	430,0	warunek spełniony	320,0	623,5	warunek spełniony		
ZK	TG2.1 poprzez WG i TG2.2	178,0	0,60	106,8	400	0,93	165,76	200	WTN-00/gG	1,6	320,0	istn. YKY 4 x 240	240	Cu	X	A	3	430	1	1	1	430	165,8	200	430,0	warunek spełniony	320,0	623,5	warunek spełniony		
TG1.2	TS1	38,3	0,65	24,9	400	0,93	38,64	63	WTN-00/gG	1,6	100,8	istn. YKY 5 x 16	16	Cu	X	A	3	80	1	1	1	101	38,6	63	101,0	warunek spełniony	100,8	146,5	warunek spełniony		
TG1.2	TS3	39,3	0,65	25,5	400	0,98	37,62	63	WTN-00/gG	1,6	100,8	istn. YKY 5 x 16	16	Cu	X	A	3	80	1	1	1	80	37,6	63	80,0	warunek spełniony	100,8	116,0	warunek spełniony		
TG1.2	TS5	36,5	0,65	23,7	400	0,93	36,82	63	WTN-00/gG	1,6	100,8	istn. YKY 5 x 16	16	Cu	X	A	3	80	1	1	1	80	36,8	63	80,0	warunek spełniony	100,8	116,0	warunek spełniony		
TG2.2	TS-1	17,9	0,65	11,6	400	0,93	18,06	40	WTN-00/gG	1,6	64,0	istn. YKY 5 x 70	70	Cu	X	A	3	196	1	1	1	196	18,1	40	196,0	warunek spełniony	64,0	284,2	warunek spełniony		
TG2.2	TS2	39,2	0,65	25,5	400	0,93	39,55	63	WTN-00/gG	1,6	100,8	istn. YKY 5 x 16	16	Cu	X	A	3	80	1	1	1	80	39,5	63	80,0	warunek spełniony	100,8	116,0	warunek spełniony		
TG2.2	TS4	46,9	0,65	30,5	400	0,93	47,31	63	WTN-00/gG	1,6	100,8	istn. YKY 5 x 16	16	Cu	X	A	3	80	1	1	1	80	47,3	63	80,0	warunek spełniony	100,8	116,0	warunek spełniony		
TG2.2	TS6	49,6	0,65	32,2	400	0,93	50,04	63	WTN-00/gG	1,6	100,8	istn. YKY 5 x 16	16	Cu	X	A	3	80	1	1	1	80	50,0	63	80,0	warunek spełniony	100,8	116,0	warunek spełniony		
TG1.2	TK1,TK3,TK5	22,9	0,65	14,9	400	0,93	23,10	40	WTN-00/gG	1,6	64,0	N2XH 5 x 16	16	Cu	X	A	3	80	1	1	1	80	23,1	40	80,0	warunek spełniony	64,0	116,0	warunek spełniony		
TG2.2	TK2,TK4,TK6	32,4	0,65	21,1	400	0,93	32,69	40	WTN-00/gG	1,6	64,0	N2XH 5 x 16	16	Cu	X	A	3	80	1	1	1	80	32,7	40	80,0	warunek spełniony	64,0	116,0	warunek spełniony		
RPoż	COD1	0,4	1,00	0,4	230	0,93	1,87	10	D0/gG	1,6	16,0	NHXX E90 3 x 1,5	1,5	Cu	X	A	2	18,5	1	1	1	18,5	1,9	10	18,5	warunek spełniony	16,0	26,8	warunek spełniony		
RPoż	COD2	0,4	1,00	0,4	230	0,93	1,87	10	D0/gG	1,6	16,0	NHXX E90 3 x 1,5	1,5	Cu	X	A	2	18,5	1	1	1	18,5	1,9	10	18,5	warunek spełniony	16,0	26,8	warunek spełniony		
RPoż	CSSP	0,3	1,00	0,3	230	0,93	1,40	10	D0/gG	1,6	16,0	NHXX E90 3 x 1,5	1,5	Cu	X	A	2	18,5	1	1	1	18,5	1,4	10	18,5	warunek spełniony	16,0	26,8	warunek spełniony		

NAZWA OPRACOWANIA: <div style="text-align: center; padding-top: 10px;">INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</div>			
NAZWA INWESTYCJI: <div style="text-align: center; padding-top: 10px;"> REMONT POKRYCIA DACHU WRAZ Z DOCIEPLENIEM, INSTALACJI ODGROMOWEJ, KOMINÓW ORAZ REMONTU INSTALACJI WODNO-KANALIZACYJNEJ, INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA, WENTYLACJI, INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ, TELETECHNICZNEJ, TELEINFORMATYCZNEJ I SSWiN BUDYNKU NR 58 KOMPLEKSU WOJSKOWEGO K-0044 PRZY UL. ŻWIRKI I WIGURY 9/13 W WARSZAWIE </div>			
ADRES INWESTYCJI: <div style="text-align: center; padding-top: 10px;"> UL. ŻWIRKI I WIGURY 9/13, 00-909 WARSZAWA NR DZIAŁKI: 73/160, OBRĘB: 2-04-04 JEDN. EWID. 146517_8 DZIELNICA WŁOCHY </div>			
INWESTOR: <div style="text-align: center; padding-top: 10px;"> JEDNOSTKA WOJSKOWA NR 6021 – SKARB PAŃSTWA UL. ŻWIRKI I WIGURY 9/13 00-909 WARSZAWA </div>			
NAZWA I KATEGORIA OBIEKTU: <div style="text-align: center; padding-top: 10px;">KATEGORIA XII – OBIEKT BUDOWLANY SIŁ ZBROJNYCH</div>			
ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO:			
TOM IV		PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	
ZESPÓŁ AUTORSKI			
specjalność	imię i nazwisko	nr uprawnień	podpis
Instalacje elektryczne	<i>Projektant</i> mgr inż. Marcin Ołdziej	Wa-379/02 w spec. inst. elektr.	

Warszawa, 1 październik 2022 r.

Informacja Dotycząca Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

W czasie wykonywania robót budowlano – montażowych objętych zawartością niniejszego opracowania, mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Informację sporządzono w oparciu o Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”.

1. Zakres robót obejmuje:

- instalacje elektryczne w budynku .
- rozdzielnie i tablice 0,4kv .
- instalacje oświetleniowe i siłowe
- instalacje słaboprądowe
- instalacje odgromową.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- budynek remontowany
- budynki sąsiednie

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- budynek remontowany
- budynki sąsiednie

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania: w czasie prowadzenia robót budowlanych występują zagrożenia:

- praca na rusztowaniach
- prace spawalnicze

Zagrożenia :

- porażenie prądem
- upadek z wysokości
- pożar - prace spawalnicze
- uszkodzenia ciała na wskutek nieostrożnego obchodzenia się sprzętem.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- instrukcja BHP stanowiska pracy,
- aktualne zaświadczenia SEP.
- badania lekarskie – praca na wysokości .

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

- zachować procedurę obowiązującą przy dopuszczeniu pracowników do prac instalacyjnych i do prac w czynnych obiektach energetyki.

Projektant:

mgr inż. Marcin Ołdziej

upr. nr Wa-379/02

w spec. instalacji elektrycznych

WOJEWODA MAZOWIECKI

Warszawa, dnia 10.12.2002 r.

Nr ewid. uprawnień: Wa- 379/02

DECYZJA NR 438 IU/02

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r. poz. 414) z późn. zm. oraz § 9 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8 z 1995 r. poz. 38), w związku z art. 104 § 1 i 2 Kpa, po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Marcina Pawła Oldziej, na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie (dyplom Politechniki Warszawskiej Wydział Elektryczny na kierunku Elektrotechnika w zakresie elektroenergetyki) i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną,-

N A D A J Ę

**Panu mgr inż. Marcinowi Pawłowi Oldziej
ur. dnia 11 grudnia 1970 r. w Warszawie**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI
BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ
W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ
ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH**

Zgodnie z § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń stanowią również podstawę do sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami.

UZASADNIENIE

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną, powołaną przez Wojewodę Mazowieckiego Zarządzeniem Nr 111 z dnia 03 czerwca 2002 r., i zmieniającym je Zarządzeniem Nr 185 A z dnia 09.09.2002 r., posiadania przez Pana mgr inż. Marcina Pawła Oldziej wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w powyższej specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku z egzaminu na uprawnienia budowlane - orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Mazowieckiego.



Zup. WOJEWODY MAZOWIECKIEGO
Włodzisław Kuczyński
mgr inż. arch. Włodzisław Kuczyński
p.o. Zastępcy Dyrektora Wydziału
Rozwoju Regionalnego i Zarządzania
i Zagospodarowania Przestrzennego



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-UD6-12E-MFU *

Pan **MARCIN PAWEŁ OŁDZIEJ** o numerze ewidencyjnym **MAZ/IE/6766/03**
adres zamieszkania **ul. CYKLAMENOWA 31, 05-077 WARSZAWA-WESOŁA**
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od **2022-03-01** do **2023-02-28**.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu **2022-02-07** roku przez:

Roman Luliś, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.