

## Spis treści

1.	SPIS RYSUNKÓW.....	3
2.	WSTĘP.....	4
3.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
4.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	4
5.	PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU.....	4
6.	ROZDZIAŁ MOCY W OBIEKCIE .....	5
7.	ZAŁOŻENIA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO .....	5
8.	INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO .....	5
9.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA BUDYNKU .....	7
10.	SYSTEM ODDYMIANIA.....	7
11.	INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH .....	9
12.	INSTALACJA OŚWIETLENIA .....	10
13.	ROZDZIELNICE .....	10
14.	INSTALACJE NISKOPRĄDOWE.....	10
14.1	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	10
14.2	ZALECENIA TECHNICZNE OGÓLNE .....	11
14.3	OGÓLNA STRUKTURA OKABLOWANIA .....	11
14.4	GŁÓWNE ELEMENTY SYSTEMU, ICH SPECYFIKACJA TECHNICZNA.....	11
14.5	BUDOWA PUNKTU PRZYŁĄCZENIOWEGO .....	12
14.6	STRUKTURA SIECI.....	12
14.7	SEKWENCJA I POLARYZACJA.....	12
14.8	WYTYCZNE DLA PROWADZENIA PRZEWODÓW .....	13
14.9	BUDOWA PUNKTU DYSTRYBUCYJNEGO GPD .....	13
15.	SYSTEM WIDEODOMOFONOWY .....	17
16.	SYSTEM PRZYŻYWOWY .....	17
17.	INSTALACJA ODGROMOWA.....	18
18.	INSTALACJA UZIEMIENIA .....	18
19.	INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH .....	19
20.	INSTALACJA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	19
21.	OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM .....	19
22.	UWAGI KOŃCOWE.....	21

## 1. SPIS RYSUNKÓW

- E.1. SCHEMAT ZASILANIA OBIEKTU
- E.2. SCHEMAT PRZECIWPOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRADU
- E.3. SCHEMAT ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ
- E.4. SCHEMAT AUTOMATYCZNEGO NAPOWIERZANIA KLATKI SCHOD.
- E.5. SCHEMAT PRZYŁĄCZENIA RYGŁA I ELEKTROZAMKA DRZWI WEJŚĆ.
- E.6. SYSTEM PRZYZYWOWY W TOALECIE DLA OSÓB NIEPWŁNOSPRAWNYCH
- E.7. RZUT PARTERU PLAN INSTALACJI SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH
- E.8. RZUT PARTERU - PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA
- E.9. RZUT PIĘTRA - PLAN INSTALACJI SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH
- E.10. RZUT PARTERU - PLAN INSTALACJI SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH
- E.11. RZUT PARTERU - PLAN INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH I ODDYMIANIA
- E.12. RZUT PIĘTRA - PLAN INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH I ODDYMIANIA
- E.13. PIWNICA PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
- E.14. RZUT DACHU - PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ I PV
- E.15. SCHEMAT WIDEODOMOFONU
- E.16. SCHEMAT SIECI LAN
- E.17. SZAFA DYSTRYBUCYJNA
- E.18. SCHEMAT ROZDZIELNICY "RG"
- E.19. SCHEMAT ROZDZIELNICY "R1"
- E.20. SCHEMAT ROZDZIELNICY "R2"
- E.21. SCHEMAT ROZDZIELNICY "RK1", "RK2"
- E.22. SCHEMAT ROZDZIELNICY "R5"
- E.23. SCHEMAT ROZDZIELNICY ZESTAWU GNIAZD ZG
- E.24. SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ PV

## 2. WSTĘP

Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszej części opracowania Projektu Budowlanego jest:

„PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY I ROZBUDOWY GMINNEGO OŚRODKA KULTURY, BIBLIOTEK I SPORTU W ŁAGIEWNIKACH”

## 3. ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- Ø zasilanie w energię elektryczną,
- Ø dystrybucja mocy,
- Ø instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- Ø instalacje siłowe,
- Ø instalacje gniazd wtykowych ogólnych i dedykowanych,
- Ø zasilanie urządzeń technologicznych budynku,
- Ø zasilanie urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych,
- Ø zasilanie systemów niskoprądowych,
- Ø instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- Ø instalacja odgromowa,
- Ø instalacja oddymiania klatki schodowej
- Ø instalacje ochrony przeciwprzepięciowej i ochrony od porażeń prądem elektrycznym,

## 4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Zasilanie z sieci energetyki zawodowej TAURON Dystrybucja

Zgodnie z istniejącego złącza kablowego znajdującego się na ścianie budynku.

## 5. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. z 07-06-2019 r., poz. 1065), przewiduje się montaż Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu (PWP) na zasilaniu w energię elektryczną budynku. Zadziałanie przycisku PWP, zainstalowanego przy wejściu głównym do budynku (do klatki schodowej), spowoduje wyłączenie zasilania w całym obiekcie.

Zaprojektowano montaż PWP w zestawie złączowo-pomiarowym na zewnątrz budynku, a przycisk wyzwalający powodujący wyłączenie PWP, na ścianie przy głównym wejściu do budynku (do klatki schodowej). Przewód sterowania pomiędzy PWP a przyciskiem wykonać przewodem PH90 HDGS 5x1,5 (żo) mm<sup>2</sup> RE B2ca.

Przeciwpōżarowy wylącźnik prądu musi spełniać wymogi ROZPORZĄDZENIA MINISTRA ROZWOJU, PRACY I TECHNOLOGII z dnia 4 grudnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym Dz.U. z dnia 21 grudnia 2020 r. Poz. 2297. W grupie 10 „Stałe urządzenia przeciwpożarowe (wyroby do wykrywania i sygnalizacji pożaru, wyroby do kontroli rozprzestrzeniania ciepła i dymu oraz tłumienia wybuchu, systemy ewakuacyjne)” załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17.11.2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości

użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016 poz. 1966), zmienionego rozporządzeniem Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 19.06.2019 r. (Dz. U 2019. poz. 1176) wskazano, iż: przeciwpożarowy wyłącznik prądu - zestawy oraz przeciwpożarowy wyłącznik prądu - elementy składowe (urządzenia uruchamiające, urządzenia sygnalizujące, urządzenia wykonawcze) jako wyrób budowlany jest objęty od dnia 01.01.2021 roku obowiązkiem sporządzania przez Producentów krajowej deklaracji właściwości użytkowych.

## **6. ROZDZIAŁ MOCY W OBIEKCIE**

Z rozdzielnic głównej RG zlokalizowanej na parterze wyprowadzone zostaną wewnętrzne linie zasilające do poszczególnych rozdzielnic obiektu.

Wewnętrzne linie zasilające, kable i przewody

Wszystkie wewnętrzne linie zasilające zaprojektowano w systemie TN-S, z oddzielnymi przewodami neutralnymi N i ochronnym PE. W obiekcie należy stosować przewody na napięcie 450/750V i kable 0.6/1kV.

Linie zasilające urządzenia związane z akcją pożarową zaprojektowano stosując przewody i kable ognioodporne wraz z zamocowaniami zapewniającymi ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez czas nie mniejszy niż 90 min.

## **7. ZAŁOŻENIA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO**

Instalacja oświetleniowa powinna zostać wykonana w oparciu o aktualne Polskie Normy oraz przepisy. W projekcie przyjęto następujące poziomy natężenia oświetlenia:

pomieszczenia sal	- 300 lx,
pomieszczenie techniczne	- 200 lx,
pomieszczenie, biurowe	- 500 lx,
obszary sanitarne	- 200 lx,
obszary komunikacyjne	- 100 lx ÷ 150 lx.

Sterowanie oświetleniem

oświetlenie ciągów komunikacyjnych (korytarze, klatki schodowe) przewiduje się sterowanie oświetleniem z wykorzystaniem czujników ruchu dla pozostałych pomieszczeń przewiduje załączanie oświetlenia łącznikami.

Zastosowane rozwiązania materiałowe

Przewiduje się stosowanie opraw oświetleniowych energooszczędnych wyposażonych w źródła światła LED zapewniające komfort użytkowania oświetlenia oraz zwiększające efektywność miejsca pracy.

## **8. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO**

Zgodnie z § 181 ust. 3 pkt 1a rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. z 07-06-2019 r., poz. 1065), w pomieszczeniach sal widowiskowych przeznaczonych dla ponad 200 osób należy

stosować awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. Zaprojektowano powyższe oświetlenie na sali wielofunkcyjnej i jej balkonie.

Oświetlenie powyższe należy także stosować na drogach ewakuacyjnych z sali wielofunkcyjnej oraz na drogach oświetlanych wyłącznie światłem sztucznym czyli w naszym przypadku na korytarzach budynku, holu i klatce schodowej.

Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne musi spełniać wymagania Polskiej Normy PN - EN 1838 "Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne."

Zastosowane oprawy muszą posiadać stosowne dopuszczenia do użytkowania wydane przez CNBOP.

Zakładany czas podtrzymania zasilania opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego to min. 1 h. Przewiduje się zastosowanie opraw oświetleniowych wyposażonych w indywidualne bateryjne układy podtrzymania zasilania.

### **Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego**

W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej ewakuację wymaga się, aby oprawy oświetlenia awaryjnego umieszczone były co najmniej 2 m nad podłogą. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia, oprawy oświetleniowe awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz w takich miejscach, gdy to konieczne, aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa.

Zaprojektowano rozmieszczenie opraw m.in. w następujących miejscach:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do ewakuacji;
- w pobliżu schodów tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio;
- w pobliżu każdej zmiany poziomu;
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa;
- przy każdej zmianie kierunku;
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy;
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego;
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Dla urządzeń przeciwpożarowych (hydranty wewnętrzne, przyciski oddymiania, przycisk ppoż. wyłącznika prądu, itp.) przewiduje się oświetlenie awaryjne o natężeniu co najmniej 5 lx natężenia na urządzeniu.

### **Awaryjne oświetlenie dróg ewakuacyjnych**

Zaprojektowano awaryjne oświetlenie dróg ewakuacyjnych zapewniające średnie natężenie oświetlenia wzdłuż osi drogi ewakuacyjnej na poziomie nie mniejszym niż 1 lx oraz środkowego pasa drogi ewakuacyjnej stanowiącego co najmniej połowę jej szerokości na poziomie co najmniej 0,5 lx. Oświetlenie to będzie umożliwiało skuteczne rozpoznanie i bezpieczną ewakuację. W ramach oświetlenia dróg ewakuacji zaprojektowano także instalację podświetlanych wewnętrznie znaków ewakuacyjnych, których zadaniem jest wskazanie najkrótszej drogi ewakuacji. Znaki rozmieszczono w sposób zapewniający dobrą rozpoznawalność znaków ze szczególnym uwzględnieniem drzwi wyjściowych oraz miejsc gdzie będzie miała miejsce zmiana kierunku drogi ewakuacyjnej, w celu jednoznacznego wskazania drogi ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40 : 1. Na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5 s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 s.

### **Oświetlenie przeszkodowe**

W pomieszczeniu, które jest użytkowane przy wyłączonym oświetleniu podstawowym, jakim jest sala wielofunkcyjna z balkonem projektuje się oświetlenie dodatkowe (przeszkodowe), zasilane napięciem nieprzekraczającym napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale, służące uwidocznieniu przeszkód wynikających z układu budynku, dróg komunikacji ogólnej lub sposobu użytkowania. W przypadku przedmiotowego obiektu zastosowano oświetlenie przeszkodowe schodów na scenę sali wielofunkcyjnej oraz schodów widowni na balkonie sali.

## **9. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA BUDYNKU**

Budynek jest wyposażony w instalację elektryczną, która posiada przeciwpożarowy wyłącznik prądu, umieszczony przy istniejącym złączu kablowo-pomiarowym zabudowanym na ścianie budynku od strony ul. Wrocławskiej, wyłączający dopływ prądu do obiektu od strony zasilania z sieci energetyki zawodowej za wyjątkiem urządzeń, których praca wymagana jest w czasie pożaru, tj. instalacji oddymiania klatki schodowej. Przycisk ppoż. wyłącznika prądu umieszczono przy wejściu głównym do budynku od stron ulicy Wrocławskiej (przycisk odcina dopływ prądu do całego budynku z sieci elektroenergetycznej i instalacji fotowoltaicznej PV).

## **10. SYSTEM ODDYMIANIA**

Centrala instalacji oddymiania klatki schodowej zasilana będzie sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP, umieszczonego za układem pomiarowym na zewnętrznej ścianie budynku przy istniejącym ZK+SL.

### **Opis instalacji oddymiania**

W skład instalacji oddymiania wchodzi :

- Kłapa oddymiająca z siłownikiem,,
- Drzwi napowietrzające z siłownikami,
- Uniwersalna centrala sterująca UCS 6000,
- Czujki optyczne dymu DOR-4043,
- Przyciski oddymiania PO-63,
- Przycisk przewietrzania PP-40.

Instalacja oddymiania obejmuje klatkę schodową budynku. Podstawowe zadania jakie realizować będzie instalacja oddymiania to:

- oddymianie klatki uruchamiane automatycznie po zadziałaniu jakiegokolwiek czujki na klatce,
- ręczne otwarcie klapy poprzez wciśnięcie przycisku oddymiania na klatce,
- automatyczne otwarcie drzwi napowietrzających klatkę w wyniku zadziałania napędu, stanowiącego wyposażenie drzwi wejściowych - w każdym przypadku po otwarciu klapy oddymiającej.

Klatka schodowa w budynku zostanie wyposażona w oddymianie grawitacyjne, wykonane w oparciu o PN-B-02877-4 „Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła”. Klatka zostanie wyposażona w klapę oddymiającą w dachu, zapewniającą powierzchnię czynną oddymiania co najmniej 5 % rzutu poziomego klatki. Zaprojektowano dla klatki schodowej klapę w świetle podstawy: 115 x 200 cm z owiewkami i kierownicą o czynnej powierzchni oddymiania 1,84 m<sup>2</sup> (5 %

powierzchni klatki wynosi  $0,05 \times 36,84 \text{ m}^2 = 1,84 \text{ m}^2$ ). Napowietrzanie klatki schodowej będzie realizowane poprzez automatyczne otwarcie na zewnątrz drzwi wejściowych do obiektu (dwa skrzydła) o wymiarach  $2 \times 0,9 \times 2,0 \text{ m}$ .

Projekt zakłada uruchamianie instalacji do odprowadzania gazów i dymów pożarowych wraz z napowietrzaniem w sposób automatyczny (czujki dymu na każdej kondygnacji klatki) lub ręczny przyciskami. Sygnał podawany jest z centrali oddymiania UCS, zamontowanej na piętrze klatki. Elementami wykonawczymi będą elektryczne siłowniki zamocowane do klapy oddymiającej klatkę schodową oraz do drzwi napowietrzających. Uruchamianie instalacji w sposób ręczny odbywać się będzie za pomocą przycisków oddymiania, włączonych bezpośrednio do centrali oddymiania UCS. Przyciski rozmieszczone są w klatce schodowej na każdej kondygnacji. Szczegółowe rozmieszczenie czujek dymu i przycisków oddymiania pokazano w części rysunkowej. Kryterium alarmu pożaru jest nadrzędne w stosunku do kryterium przewietrzania.

Dla siłowników ustala się średnicę przewodów, a także dopuszczalny spadek napięcia przy określonym znamionowym prądzie pracy siłownika powstałego na połączeniowym odcinku przewodów. Przyjmujemy przekrój przewodów zasilających siłownik klapy i drzwi z centrali UCS przewodem HDGs PH 90 E90  $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ , posiadającym certyfikat CNBOP. Połączenia przewodów z fabrycznym kablem od siłowników należy wykonać w specjalnych puszkach typu PIP, które posiadają certyfikat CNBOP.

Zasilanie centrali UCS projektuje się przewodem PH90 HDGS  $3 \times 2,5$  (żo)  $\text{mm}^2$  sprzed PWP.

Do centrali oddymiania podłączone będą czujki dymu przewodem HTKSH PH 90 E90  $3 \times 2 \times 0,8$ , przyciski oddymiania przewodem HTKSH PH 90 E90  $3 \times 2 \times 0,8$  oraz przycisk przewietrzania, zlokalizowany na piętrze klatki przewodem YTDY  $4 \times 10,8 \text{ mm}^2$ .

Przewietrzanie klatki schodowej będzie się odbywało przez osoby uprawnione, posiadające klucz do przycisku przewietrzania. Zamykanie nie jest realizowane, gdy nastąpiła aktywacja z dowolnej optycznej czujki dymu lub z dowolnego przycisku oddymiania.

### **Wytyczne wykonania instalacji oddymiania**

Montaż urządzeń i wyposażenia powinien zostać wykonany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń przez wykwalifikowanego instalatora. Przy montażu urządzeń należy przestrzegać następujących zasad:

- czujki wraz z gniazdami należy instalować na sufitach w miejscach oznaczonych w dokumentacji projektowej,
- odległość instalowania czujek nie powinna być mniejszej niż  $0,5 \text{ m}$  od przeszkód, ścian, przewodów energetycznych, żarowych opraw oświetleniowych,
- czujki powinny być instalowane w taki sposób aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie,
- odległość czujek nie powinna być mniejsza niż  $1,5 \text{ m}$  od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji,
- w uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia punktowych czujek w stosunku do położenia przedstawionego na planie. Należy jednak wówczas przyjąć ogólną zasadę, by odległość pozioma od czujek do najdalszego dozorowanego punktu nie była większa niż maksymalne zasięgi tych czujek czyli  $7,5 \text{ m}$  dla czujek dymu,

- przewody instalacji oddymiającej należy układać w odległości minimum 0,3 m od kabli innych instalacji, w szczególności zasilających i biegnących równolegle; przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni,
- łączenie przewodów należy wykonywać tylko w gniazdach czujek lub na zaciskach modułów oraz w puszkach instalacyjnych ppoż.; przejścia przez ściany i stropy winny być wykonane w rurkach instalacyjnych lub za pomocą certyfikowanych przepustów przeciwpożarowych,
- ekrany przewodów muszą być połączone między sobą w poszczególnych punktach montażowych (np. w gniazdach, w specjalnym złączu); przed instalacją czujek pożarowych należy sprawdzić ciągłość żył i ekranu oraz oporność i pojemność kabli linii dozorowej, które nie mogą przekroczyć wartości właściwych dla systemu,
- przewody instalacji należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach w rurach elektroinstalacyjnych karbowanych samogasnących,
- przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych innych instalacji,
- osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie,
- połączenia między żyłami przewodów oraz między żyłami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk, w miarę możliwości, należy unikać wykonywania połączeń kabli poza obudowami łączonych urządzeń i elementów; jeżeli nie da się uniknąć połączeń przelotowych kabli np. połączenie siłowników elektrycznych oddymiania z centralką sterującą, to powinny być one wykonane w odpowiednich puszkach rozdzielczych np. PIP2A,
- przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych,
- przyciski oddymiania należy instalować na ścianach na wysokości ok. 1,2 -1,6 m od poziomu podłogi i minimum 0,5 m od innych urządzeń i linii elektrycznych.

### **Montaż**

Montaż systemu może wykonać tylko firma z odpowiednimi uprawnieniami oraz certyfikatami Producenta systemu.

Rozmieszczenie elementów instalacji pokazano na rysunkach projektu.

Centrala powinna być zainstalowana w odległości co najmniej 0,7 m od ścian bocznych, najlepiej pod sufitem klatki, aby ograniczyć do niej dostęp osób niepowołanych.

Montaż oraz uruchomienie instalacji należy przeprowadzić zgodnie z DTR producenta przez wykwalifikowane osoby z odpowiednimi uprawnieniami. Wszystkie elementy instalacji oddymiania muszą mieć certyfikaty CNBOP.

## **11.INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH**

- Instalacje siły wykonać jako podtynkową stosując kable Cu na napięcie izolacji 0,6/1 kV i przewody Cu na napięcie izolacji 450/750V, a w przypadku układania przewodów w ścianach G/K przewody wciągając w niepalne rurki PCV :

- Instalacje zasilania rozdzielnic „RG” wykonać od PWP (przeciwpożarowy wyłącznik prądu) kablem YKYżo 5x16 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV w rurach karbowanych DVK 50.



- Instalacje gniazd wtyczkowych wykonać jako podtynkową przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> 450/750V,

Gniazda wtykowe montowane być powinny na różnej wysokości - w zależności od pomieszczenia, do którego są dedykowane, ich przeznaczenia i intensyfikacji użytkowania danego gniazda. I tak:

- ▶ gniazda wtykowe do podłączenia drobnych AGD montowane być powinny na ścianie, powyżej poziomu szafek, czyli ok. 100-120 cm nad płaszczyzną podłogi,
- ▶ gniazda wtykowe do wolnostojącej lodówki ok. 30-100 cm nad płaszczyzną podłogi,
- ▶ gniazda wtykowe w świetlicy ok. 30-50 cm nad płaszczyzną podłogi.
- ▶ gniazda wtykowe w pokojach ok. 80-100 cm nad płaszczyzną podłogi.

## **12.INSTALACJA OŚWIETLENIA**

Instalacje oświetlenia wykonać jako podtynkową stosując przewody YDYżo 3(4)x1,5 mm<sup>2</sup> na napięcie izolacji 450/750V, a w przypadku układania przewodów w ścianach G/K przewody wciągać w niepalne rurki PCV. Połączenia wykonać w puszkach instalacyjnych F 60 głębokich 80 mm

Sterowanie oświetleniem

- oświetlenie ciągów komunikacyjnych (korytarze, klatki schodowe) przewiduje się sterowanie oświetleniem z wykorzystaniem czujników ruchu
- dla oświetlenia pomieszczeń sanitarnych przewiduje się możliwość sterowania poprzez czujniki pobytowe/ruchu .
- w pozostałych pomieszczeniach zaprojektowano sterowanie lokalne łącznikami montowanymi przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia i nad łózkami na wysokości 90–100 cm.

Zastosowane rozwiązania materiałowe

Projektuje się stosowanie opraw oświetleniowych energooszczędnych wyposażonych w źródła światła LED zapewniające komfort użytkowania oświetlenia oraz zwiększające efektywność miejsca pracy.

## **13.ROZDZIELNICE**

Projektuje się kompaktowe rozdzielnice, seria U do użytku wewnętrznego, z zamkniętą ościeżnicą i drzwiami, klasa ochrony II (podwójnie izolowana), w połączeniu z zestawem uziemiającym (wyposażenie dodatkowe) występuje stopień ochrony 1, stopień ochrony IP31. Znamionowe napięcie robocze 400 V AC 50/60 Hz, prąd znamionowy 125 A, malowana proszkowo RAL 9016, obudowa z blachy stalowej, drzwi jednoskrzydłowe ze standardowym zamknięciem, kąt otwarcia drzwi 130 stopni, z zawiasem drzwi prawy lub lewy, wejście kablowe przez kołnierz membranowy Wymiary w mm (wys. x szer. x gł. D): 834 x 560 x 120, wymiary ramy migawki w mm (wys. x szer. x gł.): 844 x 604 x 27. Obrotowe zamknięcie 90 stopni, zintegrowana szyna do mocowania kabli, poszerzona o pola rozdzielcze, możliwość demontażu urządzeń.

## **14.INSTALACJE NISKOPRĄDOWE**

### **14.1 INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

Przyjęto następujące założenia :

Okablowanie poziome zostanie wykonane na bazie skrętki ekranowanej PCV U/FTP kat. 6 LSOH,

Pojedyncze stanowisko- Punkt Logiczny PL składa się z 1 gniazda 2xRJ45 kat 6 dla potrzeb ogólnych. W Punkcie Dystrybucyjnym zostaną zamontowane panele modułowe. Wszystkie komponenty powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla kategorii 6.

Punkty Logiczne będą instalowane:

- na ścianach w puszkach podtynkowych oraz nad sufitem dla punktów AP w puszkach natynkowych.

Urządzenia aktywne sieci komputerowej nie są w zakresie poniższego opracowania.

W poniższym projekcie zawarto jedynie niezbędne doposażenie puszek w celu montażu Punktów Logicznych.

Dla instalacji niskoprądowych należy wykonać trasy w postaci koryt metalowych, zapewniające odpowiednią ilość miejsca na montaż kabli jak również zapas na rozbudowę systemów.

Moduły RJ45 muszą być wykonane w standardzie Keystone Jack; co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie, moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność rozwiązania (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panela krosowego modułowego);

Moduł RJ45 musi być beznarzędziowy oraz wielokrotnego użytku - pozwalać na demontaż kabla, a następnie na powtórne jego zaterminowanie.

## **14.2 ZALECENIA TECHNICZNE OGÓLNE**

Kable F/UTP rozprowadzone będą od przełącznicy w układzie gwiazdy.

W czasie instalacji należy przestrzegać promieni gięcia kabli:

- dla kabla U/FTP jest to 6x średnica zewnętrzna przewodu podczas normalnej pracy,
- nie wolno dopuścić do powstania pętli podczas układania kabla oraz do powstania uszkodzeń izolacji (spowoduje to obniżenie kategorii toru transmisji,

Przy wszystkich czynnościach związanych z układaniem kabli logicznych należy zwracać szczególną uwagę aby nie przekroczyć maksymalnych dopuszczalnych sił naciągu.

Należy zostawić odpowiednie zapasy kabli w przełącznicy (min. 2m.).

## **14.3 OGÓLNA STRUKTURA OKABLOWANIA**

Idea uniwersalnego rozwiązania okablowania.

- Okablowanie poziome;
- Okablowanie pionowe - budynkowe;
- Roboczy obszar okablowania
- Punkty dystrybucyjne;
- Administracja

## **14.4 GŁÓWNE ELEMENTY SYSTEMU, ICH SPECYFIKACJA TECHNICZNA.**

Głównymi elementami okablowania strukturalnego są:

- Beznarzędziowy ekranowany, moduł RJ45 keystone jack kategorii 6
- Kabel U/FTP 4 pary kategorii 6 LSOH
- Modułowy pusty panel krosowy 19" 1U 24 x keystone Jack + 24\* beznarzędziowy, moduł RJ45 keystone jack kategorii 6

- Panel 19" z pierścieniami o wysokości 1U,
- Kabel przyłączeniowy ekranowany RJ45/RJ45 kategorii 6- 1m
- Kabel przyłączeniowy ekranowany RJ45/RJ45 kategorii 6- 2m
- Kabel przyłączeniowy ekranowany RJ45/RJ45 kategorii 6- 3m

Wymagane jest aby moduły RJ45 w gniazdach i w panelach krosowych były te same.

#### 14.5 BUDOWA PUNKTU PRZYŁĄCZENIOWEGO

Każdy Punkt Logiczny będzie składał się z jednego gniazda w systemie 45x45 wyposażonego w dwa moduły przyłączeniowe RJ45 kategorii 6 w standardzie.

Większość PL będzie montowanych w puszkach podtynkowych na wysokości 1,35m od posadzki.

Puszki te muszą być odpowiedniej konstrukcji zapewniającej długotrwałe użytkowanie.

Należy zastosować kątowny osprzęt do montażu gniazd RJ45 co zapewni możliwość lepszego ułożenia kabla we wnętrzu puszki (odpowiedni promień gięcia) oraz większą ochronę kabla podłączeniowego włączonego do gniazda RJ45.

#### 14.6 STRUKTURA SIECI

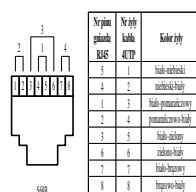
Sieć zostanie zbudowana w topologii gwiazdy. Na rysunku 13E przedstawiono schemat blokowy Instalacji Okablowania Strukturalnego . Na rysunkach od 11E do 12E pokazano lokalizację poszczególnych punktów przyłączeniowych i dystrybucyjnych.

Kable skrętki zostaną zakończone w szafie GPD na odpowiednich panelach.

Wszystkie kable muszą być jednoznacznie oznaczone na panelach oraz odpowiednie oznaczenia muszą być umieszczone w sposób trwały na obu końcach kabla i na trasie.

#### 14.7 SEKWENCJA I POLARYZACJA.

Poniższy rysunek przedstawia przyporządkowanie par kabla UTP do styków gniazda 1xRJ45

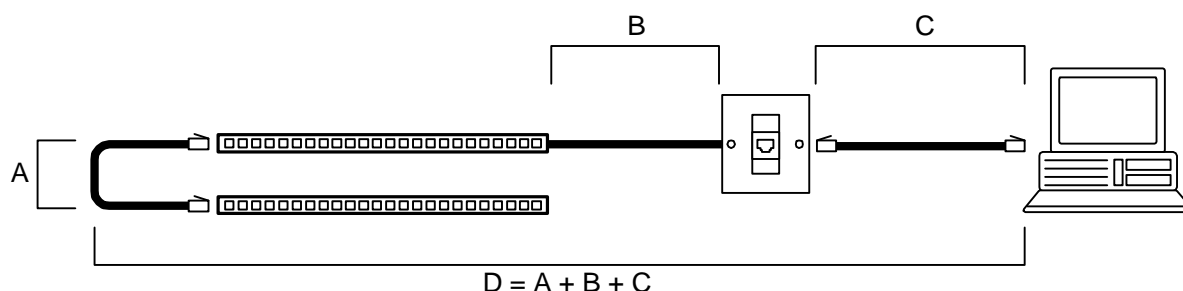


#### 10..8 Okablowanie poziome

Do przełącznicy GPD należy doprowadzić kable F/UTP z poszczególnych punktów logicznych. Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.

W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m, pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym.

Przedstawienie segmentów kabli.



Maksymalna długość

A nie więcej niż 6 m

A + C łącznie 10 m

B 90 m

D 100 m

## 14.8 WYTYCZNE DLA PROWADZENIA PRZEWODÓW

Instalacje systemowe powinno się prowadzić w przestrzeniach nad sufitami podwieszanymi w korytach kablowych instalacji teletechnicznych, nie dopuszczalne jest prowadzenie przewodów po trasach kablowych innych niż niskoprądowe / teletechniczne (Trasy kablowe niskoprądowe / teletechniczne znajdują się w opracowaniu branży elektrycznej). Zejścia do gniazd należy prowadzić podtynkowo w rurkach.

W pomieszczeniach, gdzie nie ma zainstalowanych sufitów podwieszanych instalacje prowadzić należy w rurkach instalacyjnych, uchwytach kablowych podtynkowo.

W przypadku ścian typu g/k zejścia do urządzeń prowadzić w przestrzeni wewnątrz ścian z płyt gipsowych w rurkach. Dopuszcza się stosowanie zamienne rury karbowanej giętkiej.

Należy pozostawić zapas dla każdego przewodu, nad sufitem około 30cm natomiast po stronie gniazda wypust około 10cm (na potrzeby „zarobienia” gniazda przyłączeniowego). Gniazda należy montować na wysokości 135cm od posadzki dla sal oraz 30cm w pomieszczeniach biurowych (lub innej wskazanej na rysunkach). W serwerowni przewody do szafy należy poprowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Główne ciągi kablowe pionowe oraz przebiecia przez stropy należy prowadzić w szachtach teletechnicznych. W przypadku przebieć przez stropy wykonywanych poza szachtami, okablowanie należy prowadzić w rurkach instalacyjnych.

Przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego. Przepusty na trasy kablowe w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów. Przepusty na trasy kablowe o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, nie wymienionych wyżej, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E I 60 lub R E I 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów.

## 14.9 BUDOWA PUNKTU DYSTRYBUCYJNEGO GPD

Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego

- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (tzw. łącza stałego) nie może przekroczyć 90 metrów;

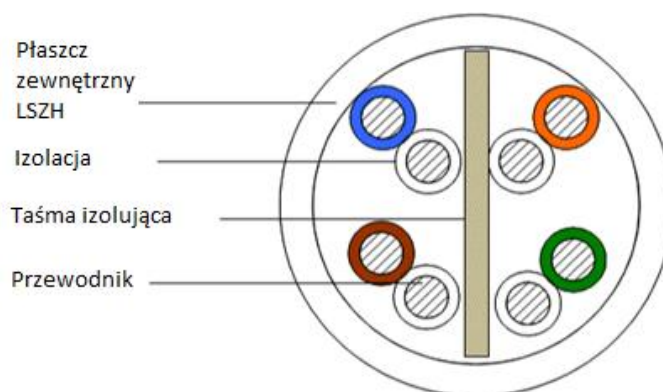
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu 25-letniej gwarancji udzielonej bezpośrednio przez w/w producenta;
- Minimalne wymagania elementów okablowania pod względem wydajności to Kategoria 6 (komponenty)/ Klasa E (podstawowa wydajność całego systemu) i zapewnienie możliwości transmisji 1 Gigabit Ethernet;
- Liczba i rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie informacji podanych w trakcie wizji lokalnej przez Użytkownika/Inwestora. W trakcie realizacji, ostateczna lokalizacja gniazd logicznych w pomieszczeniach (bez zmiany ich liczby) po-winna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem, a Wykonawcą;
- Okablowanie strukturalne w budynku obsługiwane jest przez Punkt Dystrybucyjny (PD) zlokalizowany w pomieszczeniu na poziomie parteru;
- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
- Do okablowania strukturalnego należy zastosować proste panele krosowe o wysokości 1U, niezaladowane, na 24 oddzielne moduły nieekranowane;
- Okablowanie poziome dla tego systemu ma być prowadzone nieekranowanym kablem typu U/UTP kat. 6, o paśmie przenoszenia 250 MHz w osłonie trudnopalnej typu LSZH;
- Okablowanie strukturalne ma być realizowane poprzez nieekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6;
- Budowa punktów końcowych okablowania strukturalnego oparte zostały na nieekranowanych modułach w gniazdach teleinformatycznych;
- Wszystkie łącza okablowania poziomego mają zapewniać możliwości transmisyjne do minimum klasy E, co ma być potwierdzone certyfikatem pomiarowym wydanym na kanał lub łącze przez akredytowane niezależne laboratorium (np. Delta, GHMT) oraz powykonawczo pomiarami wykonanymi na obiekcie z gniazdem kat.6;
- Na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat;
- Środowisko wewnątrz budynku, w których będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane, jako M<sub>1</sub>L<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>2</sub> zgodnie z normą PN-EN 50173-1. Maksymalne długości kanałów transmisyjnych okablowania poziomego zostały obliczone dla najgorszego przypadku wzrostu temperatury otoczenia, tj. do 40°C.

○ **Tabela 1. Wymagania dla kabla (U/UTP kat.6)**

Opis:	Kabel U/UTP Kat. 6 250MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2018, EN 50288-3-1 EIA/TIA-854, palność: klasa C wg. IEC 60332-3
Średnica przewodnika:	drut 24 AWG (Ø 0,559mm)
Średnica zewnętrzna kabla	5.715 ± 0,2 mm
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały

Minimalny promień gięcia	46 mm
Waga	28.424 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +60°C

○



○

○ Rys. 4. Budowa kabla kat. 6 U/UTP.

○

○ Tabela 2. Wymagania dla parametrów transmisyjnych kabla przy częstotliwościach kluczowych

Częstotliwość	Tłumienie	PSNEX	RL
[MHz]	ie [dB]	T [dB]	[dB]
250	32	41,3	18
300	35	-	28

### Wymagania dla przełącznika 48 port Gigabit PoE

Ilość portów	48 portów 10/100/1000 PoE+, 2 porty GBIC (SFP+)
Typ portów	48x RJ-45 z autonegociacją 10/100/1000 (IEEE 802.3 typu 10Base-T, IEEE 802.3u typu 100Base-TX, IEEE 802.3ab typu 1000Base-T); duplex 10Base-T/100Base-TX: pół lub pełny duplex; 1000Base-T: tylko pełny; 1 port RJ45 konsoli
Obudowa	wieżowa 1U umożliwiającą instalację w szafie 19"
Rozmiar tablicy adresów MAC	min. 16000
Zarządzanie	CLI, WWW, telnet, pozapasmowe (port szeregowy RS-232C - RJ45)
Warstwa przełączania	2
Prędkość magistrali	min. 136 Gbps

Przepustowość	min. 101 mpps
Ilość obsługiwanych VLAN-ów	min. 512 (802.1q)
Funkcje wysokiej dostępności	Spanning Tree (802.1d), Rapid Convergence Spanning Tree (802.1w), Multiple Spanning Tree (802.1s),
Funkcje stackowania	Wsparcie dla stackowania przez dowolny port uplink do 16 urządzeń w stosie
auto MDIX	autonegociacja prędkości, duplex-u oraz połączenia (MDI/MDIX)
agregacja portów	zgodna z 802.3ad LACP
QoS	prioryteryzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 4 kolejek, rate-limiting, algorytm opróżniania kolejek WDRR i SP, Voice VLAN
Monitorowanie	RMON 4 grupy statistics, history, alarm, events, SFLOW
Oprogramowanie	Aktualizacje dostępne na stronie producenta
Gwarancja	Wieczysta
Zasilanie	Zasilanie 230 VAC maksymalny pobór mocy 439 W, moc PoE+ 382 W wsparcie dla IEEE 802.3az
Serwis	Wymiana następnego dnia roboczego na sprawne urządzenie
Pozostałe funkcje	LLDP, LLDP-MED, dual flash images, obsługa ramek typu Jumbo, iSCSI, DHCP snooping, BPDU Guard, BPDU Protection, UDLD, port Isolation, pełne wsparcie dla IPv4 i Ipv6

#### Wymagania dla przełącznika 48 port Gigabit PoE

Nazwa urządzenia	Punkt dostępowy sieci WLAN
Charakterystyka	Trzy zintegrowane dwuzakresowe anteny dookólne 3x3 MIMO z zyskiem anteny 4.7dBi w 2.4GHz i 6.4dBi w 5GHz. Wbudowane anteny są zoptymalizowane pod kątem orientacji poziomej.
Protokoły	IEEE 802.11b, IEEE 802.11a, IEEE 802.11g, IEEE 802.11n, IEEE 802.11ac
Pasma częstotliwości	2.4 GHz, 5 GHz
Funkcje	MDI/MDI-X, DFS support, Quality of Service (QoS), Trusted Platform Module (TPM), reset button, Maximum Ratio Combining (MRC), Low Density Parity Check (LDPC), Transmit Beam-forming (TxBF) ready, Cyclic Delay Diversity (CDD), Space Time Blocking Code (STBC), Advanced Cellular Coexistence (ACC), cyclic shift diversity (CSD), MU-MIMO technology, enhanced ClientMatch, Bluetooth Low-Energy (BLE)
Obsługiwane standardy	802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac, 802.11h
Interfejsy	1 x 1000Base-T - RJ-45

	1 x USB 2.0 - Type A
Pobór mocy	13W (PoE)
Wymiary	165 x 165 x 38 mm
Waga	460 g
Temp. pracy	0-50°C
wilgotność	5-95%

## 15. SYSTEM WIDEODOMOFONOWY

W budynku zostanie zainstalowany cyfrowy system domofonowy. Przy wejściu do budynku zainstalowany zostanie panel wejściowy wyposażony w kamerę i klawiaturę numeryczną oraz wyświetlacz LCD.

W wybranych pomieszczeniach zostaną zainstalowane odbiorniki w postaci panelu videofonowego. System domofonowy w budynku został zaprojektowany w oparciu o urządzenia ELFON. Należy przewidzieć rezerwowe zasilanie na wypadek braku podstawowego napięcia zasilania. Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi aktualnie przepisami i normami (PN, BN, BHP, P.POŻ.). Przewody należy układać w metalowych korytkach instalacyjnych, w rurkach instalacyjnych pcv lub uchwytach kablowych, natynkowo w przestrzeni między sufitowej oraz pod tynkiem w innym wypadku. Dopuszcza się prowadzenie sygnału fonii oraz zasilania 15VAC w tej samej rurce lub korytku. Wszystkie odcinki kabli należy trwale oznaczyć po obydwu końcach.

Całość okablowania systemowego wewnątrz obiektu wykonać należy nieekranowaną skrętką 4 parową kategorii 5e. Zasilanie urządzeń wykonawczych tj. Rygla w drzwiach wykonać należy przewodem OMY 2x1,0.

## 16. SYSTEM PRZYZYWOWY

Użycie włącznika pociągowego w łazience spowoduje zadziałanie alarmu. Jednocześnie zapali się czerwona lampka kierunkowa w korytarzu, nad wejściem do pomieszczenia.

Kasowanie alarmu realizuje kasownik znajdujący się w pomieszczeniu, z którego nastąpiło wezwanie.

Włączniki pociągowe posiadają linkę o długości 2,5m.. Długość linki dobrać do istniejących warunków.

Instalacje odgromowe i system uziemienia

Instalacja odgromowa

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w wieloarkuszowej normie PN-EN 62305-2008 przewiduje się wykonanie instalacji odgromowej budynku.

Budynek zaliczono do II kategorii LPS.

Instalację odgromową budynku przewiduje się wykonać z wykorzystaniem zwodów poziomych niskich nienaprężanych z pręta Fe/Zn 8mm mocowanych na uchwytach dystansowych do pokrycia dachu, oraz ze zwodów pionowych. Do instalacji zwodów poziomych przyłączyć należy metalowe obróbki blacharskie attyk, stalowe podesty techniczne oraz pozostałe elementy metalowe na dachu.

W przypadku urządzeń i elementów montowanych na dachu, a nieobjętych kątem ochrony zapewnianym przez metalową osłonę stanowiącą naturalny element instalacji odgromowej, należy zapewnić ich ochronę poprzez zainstalowanie nieizolowanych zwodów pionowych. Ochrona ta dotyczy wszystkich wystających ponad poziom dachu elementów budynku takich jak urządzenia instalacji wentylacyjnej, kominy, włazy dachowe, maszty antenowe, wentylatory dachowe itp.



Wszystkie nadbudówki dachowe z materiałów izolacyjnych lub przewodzących, w których znajdują się urządzenia elektryczne, powinny znajdować się w przestrzeni chronionej przez zwody pionowe.

Przewody odprowadzające projektuje się wykonać drutem FeZn  $\varnothing 8$  układanym w rurkach ochronnych pod elewacją.

Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające i sporządzić protokół z pomiarów.

## 17. INSTALACJA ODGROMOWA

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w wieloarkuszowej normie PN-EN 62305-2008 przewiduje się wykonanie instalacji odgromowej budynku.

Budynek zaliczono do III kategorii LPS.

Instalację odgromową budynku przewiduje się wykonać z wykorzystaniem iglic kominowych i zwodów poziomych niskich nienaprzężanych z pręta Fe/Zn 8mm mocowanych na uchwytych dystansowych do pokrycia dachu przez co uzyskano pełną , Do instalacji zwodów poziomych przyłączyć należy metalowe obróbki blacharskie attyk, stalowe podesty techniczne oraz pozostałe elementy metalowe na dachu.

W przypadku urządzeń i elementów montowanych na dachu, a nieobjętych kątem ochrony zapewnianym przez metalową osłonę stanowiącą naturalny element instalacji odgromowej, należy zapewnić ich ochronę poprzez zainstalowanie nieizolowanych zwodów pionowych. Ochrona ta dotyczy wszystkich wystających ponad poziom dachu elementów budynku takich jak urządzenia instalacji wentylacyjnej, kominy, włazy dachowe, maszty antenowe, wentylatory dachowe itp.

Wszystkie nadbudówki dachowe z materiałów izolacyjnych lub przewodzących, w których znajdują się urządzenia elektryczne, powinny znajdować się w przestrzeni chronionej przez zwody pionowe.

Przewody odprowadzające projektuje się wykonać drutem FeZn  $\varnothing 8$  układanym w rurkach ochronnych pod elewacją.

Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające i sporządzić protokół z pomiarów.

## 18. INSTALACJA UZIEMIENIA

W celu zapewnienia prawidłowego rozptyłu prądu piorunowego w gruncie projektuje się wykonać uziom otokowy. Dodatkowo ze względu na projektowane instalacje i urządzenia wewnętrzne obiektu projektuje się wykorzystanie tego uziomu dla instalacji połączeń wyrównawczych, urządzeń teletechnicznych.

Uziom wykonany zostanie taśmą stalową ocynkowaną FeZn 25x4 mm. Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary sprawdzające i sporządzić protokół z pomiarów rezystancja uziemienia nie może **przekraczać 10 W**.

W miejscach sprowadzenia przewodów odprowadzających instalacji odgromowej z uziomu wyprowadzić należy przewody uziemiające o długości umożliwiającej założenie złącz pomiarowych. Wszystkie połączenia instalacji odgromowej i uziemienia wykonane bezpośrednio w ziemi lub zalewane betonem wykonać jako spawane; a miejsca spawów zabezpieczyć przed korozją.

## **19. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

Instalacją połączeń wyrównawczych objęto instalacje i urządzenia metalowe jednocześnie dostępne i obce, pomiędzy którymi mogą pojawić się różnice potencjałów, mogące stanowić zagrożenie dla życia. Do instalacji połączeń wyrównawczych na poszczególnych kondygnacjach należy podłączyć wszystkie części przewodzące dostępne i obce takie jak kanały wentylacyjne, metalowe rury instalacji wodnej, metalowe brodziki. Podłączenie poszczególnych MSW urządzeń wykonać przewodami LYżo 16mm<sup>2</sup> a połączenie urządzeń dostępnych przewodem LYżo 4mm<sup>2</sup>. Należy zapewnić ciągłość galwaniczną połączenia elementów konstrukcyjnych budynku.

Dodatkowo w obiekcie zaprojektowano miejscowe szyny wyrównywania potencjałów MSW połączone z główną szyną uziemiającą GSW. Do szyn GSW należy podłączyć wszystkie metalowe elementy instalacji sanitarnych wchodzące do budynku oraz wychodzące z pomieszczenia do pozostałej przestrzeni obiektu.

W miejscach szczególnie niebezpiecznych pod względem możliwości porażenia prądem wykonane zostaną dodatkowe lokalne połączenia wyrównawcze. Połączenia wykonane zostaną z wykorzystaniem lokalnych szyn wyrównywania potencjału MSW, połączonych z główną szyną uziemienia MSW oraz zaciskiem PE lokalnej rozdzielniczy elektrycznej RG.

## **20. INSTALACJA PRZECIWPRIĘCIOWA**

Podstawową ochronę od przepięć elektrycznych, powstałych wskutek bezpośredniego uderzenia wyładowania atmosferycznego w budynek i przepięć łączeniowych stanowi projektowana instalacja odgromowa obiektu.

Zgodnie z normą w obiekcie zaprojektowano dodatkową dwustopniową ochronę przeciwprzebieciową poprzez zastosowanie ograniczników przepięć typu T1+T2 w rozdzielniczy głównej niskiego napięcia „RG”.

Zastosowana ochrona zabezpiecza urządzenia i aparaturę przed skutkami przepięć łączeniowych pochodzących z sieci energetycznej oraz z wyładowań atmosferycznych.

## **21. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM**

### **OCHRONA PRZED DOTYKIEM BEZPOŚREDNIM:**

Powinna składać się z jednego lub większej liczby środków, które w warunkach normalnych zapobiegają skutecznie dotykowi niebezpiecznych części czynnych. Można to osiągnąć przez:

1) Izolowanie części czynnych - stała izolacja podstawowa, zapobiegająca dotykowi niebezpiecznych części czynnych, powinna być wykonana w taki sposób, aby jej usunięcie było możliwe tylko przez zniszczenie. Izolacja podstawowa powinna być odporna na wilgoć, ciepło, drgania, zapylenie, na jakie może być narażona w warunkach eksploatacji. Izolacja podstawowa wykonana z takich materiałów jak: farby, lakiery, emalie, materiały włókniste, nie są uznawane za izolację podstawową, odpowiednią do ochrony przed porażeniem elektrycznym.

2) Przegrody lub obudowy Przegrody lub obudowy powinny zapobiegać dostępowi do części czynnych, zastosowane w celu zapewnienia ochrony podstawowej. Przegrody lub obudowy powinny zapewnić dla znajdujących się wewnątrz części czynnych stopień ochrony co najmniej IPXXB lub IP2X, chroniące przed dotknięciem palcem do części czynnych. Poziome górne powierzchnie przegród lub obudów, które są łatwo dostępne, powinny mieć zapewniony stopień

ochrony co najmniej IPXXD lub IP4X. Przegrody i obudowy powinny być trwale zamocowane, a usunięcie ich powinno być możliwe jedynie przy użyciu narzędzi lub po wyłączeniu napięcia z części czynnych znajdujących się wewnątrz nich.

OCHRONA PRZED DOTYKIEM POŚREDNIM (PRZY USZKODZENIU):

Do ochrony przy uszkodzeniu, zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009 należy stosować, niezależnie od środków ochrony podstawowej, jeden lub więcej środków ochrony przy uszkodzeniu, biorąc pod uwagę narażenia środowiskowe.

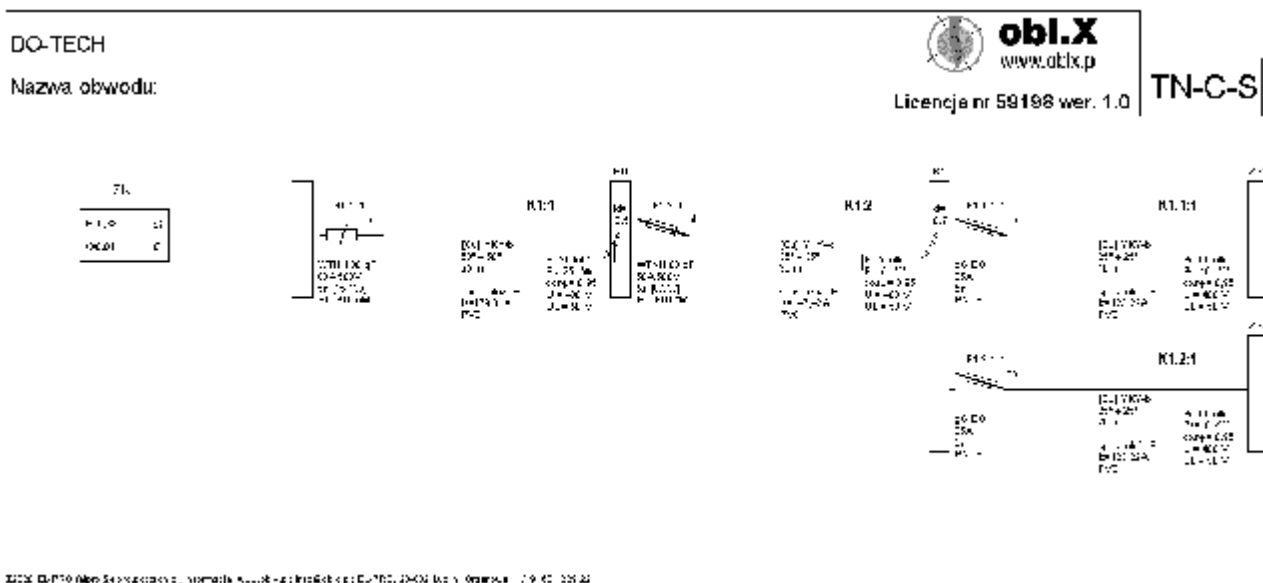
Ochrona przy uszkodzeniu (ochrona przy dotyku pośrednim) polegająca na zastosowaniu następujących środków dopuszczonych do powszechnego stosowania:

- samoczynnym wyłączeniu zasilania w czasie  $t_w \leq 4s$ ,
- izolacji podwójna lub wzmacnionej,

Ochronę uzupełniającą ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) polega na zainstalowaniu w obwodzie chronionym wyłącznika różnicowoprądowego wysokoczułego o prądzie wyzwalającym  $I_{\Delta n}$  nie większym od 30 mA.

Ochrona uzupełniająca ochronę przy uszkodzeniu (ochrona uzupełniająca przy dotyku pośrednim) polega na wykonaniu połączeń wyrównawczych miejscowych. Ich rola polega na ograniczeniu długotrwale utrzymującego się napięcia dotykowego do poziomu dopuszczalnego.

## 22. OBLICZENIA



**Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażen:**

Element	Opis	I [g] zabazpiziczenia	Opis zabazpiziczenia	Coas zaddiziczenia [g]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs Ia [V]	Tolerancja [V]	U [V]	Zs Ia+U	I <sub>max</sub> [A]
K1.1	Y-CY4x 50,	25,0 B1.1_1	WTNH 03 gF 80 A (-I POL AM)	5,0	1 081	224,7 238,31	+9,53	233	TAK	248	218,9
K1.2	Y-CY4x 35,	30,0 B1.2_1	WTNH 03 gF 50 A (ET POL AM)	5,0	1 180	122,7 134,93	+6,40	233	TAK	208,1	208,1
K1.1:1	Y-CY4x 25,	10,0 B1.1:1_1	gG DO 35 A (PN IEC)	5,0	1 116	174,0 194,58	+17,78	233	TAK	208,7	208,7
K1.2:1	Y-CY4x 25,	20,0 B1.2:1_1	gG DO 35 A (PN IEC)	5,0	1 137	174,0 197,77	+17,91	233	TAK	202,4	202,4

Fluor is przepływający w kierunku i boku, odgrywa znaczącą rolę w zainicjowaniu i dalszym

**OCHRONA OD PORAŻENI JEST SKUTECZNA**  
(weryfikacja wyłączenia tolerancji odczynu pańm zaczielenia zabezpieczenia) =43%

Element	Opis	Sp. stat.	1 [m] Zabozarazozozoz	Opis zabozarazozoz	IB [A]	Ir [A]	z [A] eg	iz [A] IB, In, Iz	Iz [A] Ictozoz [A] 1.45 Iz [A] 1.45 Iz	Iz [A] Ictozoz [A] 1.45 Iz [A] 1.45 Iz			
K <sup>1</sup> :1	Y-CY4x 50,	F	25.0 B1:1_1	WTNH 30 gF 50 A [ET]	32.3	80.0	norma	178.0	TAK	132.0	-1.3	259.5	TAK
K <sup>1</sup> :2	Y-CY4x 35,	C	30.0 B1:2_1	WTNH 30 gF 50 A [ET]	28.8	50.0	norma	147.4	TAK	78.5	-3.1	213.9	TAK
K <sup>1</sup> :1*	Y-CY4x 25,	F	10.0 B1:1:1_1	gG DC 35 A (PN-IEC)	15.2	35.0	norma	123.2	TAK	88.0	-2.5	178.7	TAK
K <sup>1</sup> :2*	Y-CY4x 25,	C	20.0 B1:2:1_1	gG DC 35 A (PN-IEC)	15.2	35.0	norma	123.2	TAK	88.0	-2.8	178.7	TAK

OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ JEST SKUTECZNA

[illegible]

Dobrane w projekcie instalacji elektrycznej urządzenia i materiały, z ewentualnym wskazaniem typu urządzenia, marki, czy producenta, zostały dobrane celem rzetelnego opracowania projektu. Projektant nie miał na celu wyeliminowania konkurencji oraz oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych urządzeń i materiałów zamiennych, pod warunkiem zachowania nie gorszych ich parametrów.

Opracował:  
mgr inż. Dariusz Ożóg