

## **SPIS TREŚCI**

INFORMACJE OGÓLNE.....	2
PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	3
INSTALACJA POŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU.....	3
PRZYCISKI POŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU.....	4
PRZEGLĄDY I BADANIA OKRESOWE.....	4
LINIA KABLOWA NN – GŁÓWNA LINIA ZASILAJĄCA.....	5
OKABLOWANIE.....	5
TRASY KABLOWE – WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE.....	5
INSTALACJA ODDYMIANIA.....	6
OŚWIETLENIE OBIEKTU. OŚWIETLENIE PODSTAWOWE.....	7
INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO.....	7
OŚWIETLENIE AWARYJNE.....	7
STANDARDY WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. INSTALACJA OBWODÓW OŚWIETLENIOWYCH.....	8
INSTALACJA OBWODÓW GNIAZD WTYCZKOWYCH.....	8
INSTALACJA DZWONKOWA.....	9
BILANS MOCY, OBLICZENIA TECHNICZNE.....	9
OCHRONA PRZECIWPRAZIĘCIOWA I EKWIPOWENCJALIZACJA.....	11
INSTALACJA ODGROMOWA.....	11
INSTALACJA UZIOMU.....	11
SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	11
INSTALACJA DOMOFONOWA.....	15
ŚRODKI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ I BHP.....	15
ZAŁĄCZNIKI.....	16
PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	16
SPIS RYSUNKÓW.....	17

## **INFORMACJE OGÓLNE**

### **PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny 5 budynków wielolokalowych w Czeladzi na działce nr 266.

### **PODSTAWA OPRACOWANIA**

Opracowanie niniejsze sporządzono w oparciu o:

- Zlecenie Inwestora
- Uzgodnienia z Inwestorem;
- USTAWĘ z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY i POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity);
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- PN-IEC 60364-3 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- PN-IEC 60364-4 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa (wszystkie arkusze)
- PN-IEC 60364-5 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego (wszystkie arkusze)
- PN-EN 60865-1 - Obliczanie skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania
- N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- N SEP-E-002 – Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych.
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- N SEP-E-007 – Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień
- PN-EN 12464-1 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- Warunki przyłączeniowe.

### **ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ**

Zasilanie podstawowe w energię elektryczną budynku zaprojektowano zgodnie z Warunkami Przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydanymi przez Tauron Dystrybucja i umów przyłączeniowych.

W celu dystrybucji energii elektrycznej przewidziano zastosowanie rozdzielnic głównych niskiego napięcia – RG zabudowanych w poszczególnych obiektach, z których wyprowadzono linie kablowe WLZ w kierunku:

- Odbiorników technologicznych;
- Rozdzielnic piętrowych;
- Rozdzielnic mieszkaniowych;
- Tablic administracyjnych;
- Rozdzielnic pomieszczeń technicznych;

Rozdzielnice RG będą przyłączone do sieci rozdzielczej energetyki zawodowej na napięciu niskim, przemiennym, trójfazowym (0,4 kV, 50 Hz) linią kablową wyprowadzoną z projektowanego złącza kablowego ZK posadowionego w granicy działki (złącze kablowe w gestii zakładu energetycznego).

Układ sieci w obiekcie – TN-S.

Przejścia wszystkich ciągów kablowych przez strefy pożarowe należy uszczelnić pożarowo. Szachty instalacyjne należy uszczelnić między poszczególnymi kondygnacjami. Piony kablowe należy obudować w odporności EI60. Przejścia ciągów kablowych przez drogi ewakuacyjne wymagają obudowania EI30.

Zestawienie odbiorów w poszczególnych budynkach:

Budynki nr 1, 2, 3 segment A1:

- 80 mieszkań z mocą 12 kW
- 3x administracja z mocą 16 kW
- węzeł cieplny z mocą 8 kW
- garaż z mocą 12kW
- PPOŻ z mocą 16kW

Budynki nr 4,5 segment A2:

- 54 mieszkania z mocą 12 kW
- 2x administracja z mocą 16 kW
- węzeł cieplny z mocą 8 kW
- garaż z mocą 12kW
- PPOŻ z mocą 16kW

### **INSTALACJA POŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU**

W obiekcie planuje się zabudowę przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP) składa się z następujących elementów:

- Urządzenia wykonawczego,

Aparat wykonawczy PWP, którym zazwyczaj jest rozłącznik lub wyłącznik stanowiący element mechanicznego odłączenia dopływu energii elektrycznej do budynku, umieszczony w oddzielnej obudowie instalowany w pomieszczeniu technicznym lub w złączu kablowym lub przy wejściu do budynku.

- Urządzenia uruchamiającego,

Przycisk sterowania zdalnego PWP pozwala na podanie sygnału łącznikiem mono lub bistabilnym do automatyki PWP lub bezpośrednio na cewkę urządzenia wykonawczego PWP.

- Urządzenia sygnalizującego,

Sygnalizator optyczny wskazujący jednoznacznie o wyłączeniu zasilania na budynku poprzez świecenie ciągle, sterowany za pośrednictwem automatyki PWP lub bezpośrednio ze styków krańcowych urządzenia wykonawczego PWP.

Użycie PWP:

powoduje pozbawienie zasilania odbiorników z złącza kablowego za wyjątkiem zasilania urządzenia przeciwpożarowe pracujące w czasie pożaru.

Zasilanie obwodu PWP z cewkami wzrostowo -napięciowymi przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP odbywać się będzie sprzed głównego wyłącznika prądu poprzez układ przełącznika faz przewodem HDGs 5x1,5mm<sup>2</sup> E90.

Trasę przewodu prowadzić możliwie jak najkrótszą drogą podtynkowo.

PWP jako zestaw (wyrób) musi posiadać Krajową Ocenę Techniczną, Krajowy Certyfikat stałości właściwości użytkowych i Krajową deklarację właściwości użytkowych jak i posiadać Świadectwo Dopuszczenia CNBOP.

### **PRZYCISKI POŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU**

Przy wejściach do budynku, przewidziano zamontowanie Przycisków Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu (PPWP). Przyciski PWP zaprojektowano w obudowach natynkowych czerwonych, wyposażonych w szybkę do zbitcia oraz dwa styki NO. Zastosowano wyłącznik alarmowy typu PE08; 1NO+1NC; 10 A; 250 V; IP55 z sygnalizacją świetlną. Przycisk ten należy połączyć przewodem elektroenergetycznym typu HDGs 5x1,5mm<sup>2</sup> ze stykami wyzwalacza głównego wyłącznika prądu.

PPWP należy odpowiednio oznakować, umieszczając w widocznym miejscu przy wejściu głównym do budynku znak wskazany pod numerem 219 w normie *PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe*. Znak należy umieścić w taki sposób i takim miejscu aby jednoznacznie wskazywał lokalizację PPWP, przy czym dopuszcza się nawet informację słowną i graficzną (np. w postaci tekstu i strzałki lub innego jednoznacznego symbolu) o dokładnej lokalizacji Przycisku PWP jeżeli znak nie jest umieszczony w bezpośrednim sąsiedztwie PPWP. W takim przypadku należy zastosować dwa znaki. Drugi bezpośrednio przy PPWP.

### **Przeglądy i badania okresowe**

PWP, jako urządzenie przeciwpożarowe, podlega obowiązkowi przeprowadzenia przeglądu technicznego i czynności konserwacyjnych w terminie ustalonym przez producenta. Warunkiem jest jednak fakt, by przegląd nie odbywał się rzadziej niż raz w roku. W ramach przeprowadzania przeglądu przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy sprawdzić:

- funkcjonowanie wyłącznika przeciwpożarowego – należy wziąć pod uwagę różne czynniki, między innymi to, czy wyłącznik działa automatycznie po zbitciu szyby, czy wymaga ręcznego uruchomienia.
- zgodność umiejscowienia PWP w budynku – w przepisach prawnych dotyczących ochrony przeciwpożarowej widnieje informacja, gdzie powinien być zlokalizowany przeciwpożarowy wyłącznik prądu i podczas przeglądu należy sprawdzić odniesienie stanu faktycznego do wymogów.
- stan techniczny aparatu – na funkcjonowanie urządzeń przeciwpożarowych ma wpływ wiele czynników, również budowa i jakość konstrukcji danego urządzenia.
- kontrola oznakowania – nie tylko lokalizacja, ale właściwe oznaczenie wyłącznika prądu jest istotne – zarówno z perspektywy przepisów prawnych, jak i rzeczywistego użycia przycisku w awaryjnych sytuacjach.
- ocena wizualna wyłącznika – należy sprawdzić, czy wyłącznik ani żaden jego komponent nie jest uszkodzony mechanicznie i czy nie wymaga wymiany lub naprawy.
- sprawdzenie obwodów elektrycznych dla aktywnej i nieaktywnej części.

### **ZASILANIE ROZDZIELNICY RG**

Rozdzielnica RG oraz pozostałe rozdzielnice piętrowe zostaną zabudowane w miejscach dostępnych w każdej chwili dla odbiorcy oraz pracowników OSD. RG będzie wykonana w postaci wolnostojącej o IP30 z systemem MasterKey. Zostaną przystosowana do plombowania oraz zabudowy liczników energii 3-fazowych bezpośrednich jednotaryfowych. Każdy licznik zostanie zabudowany w oddzielnej skrzynce, bez wizjerów, zamykanej na zamek typu Master Key. Liczniki oraz zabezpieczenia przedlicznikowe zostaną zamontowane w obudowach do plombowania.

Od złącza kablowego do rozdzielnicy RG zaprojektowano kabel typu: YKXS 4x240mm<sup>2</sup>.

Do pomiaru energii zasilania podstawowego zastosowano:

- dla lokali mieszkalnych – liczniki 3-fazowe bezpośrednie 1-taryfowe;

- Zabezpieczenie przedlicznikowe – ogranicznik mocy z członem przeciążeniowym nadprądowym 20A.
- Dla administracji ogólnej - licznik 3-fazowy bezpośredni 1-taryfowy;
- Zabezpieczenie przedlicznikowe - ogranicznik mocy z członem przeciążeniowym nadprądowym 32A.

### **ZASILANIE ROZDZIELNIC MIESZKANIOWYCH RM**

WLZ-y mieszkaniowe zaprojektowano przewodami N2XH 5x10mm<sup>2</sup> od rozdzielnic piętrowej do rozdzielnic mieszkaniowych RM w poszczególnych lokalach. .

### **LINIA KABLOWA NN – GŁÓWNA LINIA ZASILAJĄCA**

Celem zasilenia obiektu, przewidziano wyprowadzenie linii kablowej nn typu YKXS 4x240mm<sup>2</sup> ze złącza kablowego. Linie kablową należy prowadzić wg następujących zasad:

- Kabel przy wprowadzeniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami rurą osłonową o przekroju wewnętrznym nie mniejszym niż 90mm,
- Rura ochronna powinna przechodzić przez całą grubość ściany budynku ze spadem w kierunku zewnętrznym,
- Miejsce wprowadzenia kabla do budynku należy zabezpieczyć przed przedostaniem się wody do wnętrza budynku,
- Przejścia przez ściany i stropy budynku należy uszczelnić materiałem niepalnym o odporności ogniowej nie mniejszej niż pomieszczenie, w którym zostało zastosowane,
- W miejscach gdzie trasa kabla przechodzi przez ściany i stropy ognioodporne, to konstrukcje wsporcza należy zakończyć z każdej strony w odległości co najmniej 10cm z każdej strony,
- w korytarzu kabel układać na korycie kablowym, w szyku poziomym kabel może być układany swobodnie, natomiast w szyku pionowym lub pochyłym kable należy mocować w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie,
- końce poszczególnych żył kabli elektroenergetycznych powinny być jednakowo oznaczone,
- W miejscu wprowadzenia kabli do budynku zostaną zabudowane wodo- i gazoszczelne przepusty kablowe.

### **OKABLOWANIE**

Zgodnie z dyrektywą 305/2011 nazywaną w skrócie CPR (z ang. Construction Products Regulation) dopuszcza się do stosowania w budownictwie wyłącznie okablowanie o klasie relacji na ogień sklasyfikowanej zgodnie z normą PN-EN 13501-6 oraz N-SEP-E-007.

Obiekt zaklasyfikowano jako ZLIV, przyjęta klasa okablowania to Eca dla stref poza drogami ewakuacyjnymi oraz B2ca-s1b.d1.a1 dla dróg ewakuacyjnych.

### **TRASY KABLOWE – WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE**

W projektowanym budynku, kable i przewody instalacji elektrycznych prowadzone będą w rurach ochronnych i w wydzielonym pionie kablowym. Pomędzy wszystkimi kondygnacjami w budynku zaprojektowano obudowany pion kablowy wykonany z dwóch drabin kablowych przeznaczony do prowadzenia kabli i przewodów instalacji elektrycznych i teletechnicznych. W szachcie kablowym zaprojektowano zamontowanie dwóch pionowych drabinek kablowych. Na jednej należy prowadzić kable i przewody elektroenergetyczne, a na drugiej kable i przewody instalacji teletechnicznych. Umożliwi to w przyszłości ewentualną wymianę lub rozbudowę instalacji podczas eksploatacji budynku. Odejścia z pionu prowadzone będą w przestrzeni nad sufitem podwieszanym w rurkach karbowanych z pilotem fi28 do rozdzielnic mieszkaniowych RM. Pionowe zejścia przewodów do łączników i gniazd należy wykonać pod tynkiem. W ścianach konstrukcyjnych dopuszcza się wykonywanie jedynie pionowych bruzd przeznaczonych do układania przewodów, wykonanych w sposób nie naruszający zbrojenia ściany. W pomieszczeniach technicznych, przewody należy prowadzić podtynkowo.

Nad ciągami komunikacyjnymi ewakuacyjnymi będzie montowane tylko okablowanie służące do zasilania odbiorników zamontowanych na tych ciągach. Przejścia kabli i przewodów przez drogi ewakuacyjne wymagają obudowania w miejscu przejścia obudową EI30. Ponadto przejścia wszystkich kabli i przewodów przez strefy pożarowe należy

uszczelnąć pożarowo. Uszczelnienia wykonać po zakończeniu montażu wszystkich instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

WLZ zostaną wyprowadzone z rozdzielnic głównej niskiego napięcia w kierunku poszczególnych rozdzielnic obiektowych oraz urządzeń technologicznych o znacznej mocy. Zaprojektowano następujące WLZ wyprowadzone z rozdzielnic głównej RG:

- Kable elektroenergetyczne typu N2XH 5x10mm<sup>2</sup> w kierunku tablic rozdzielczych garażu;
- Kabel elektroenergetyczny typu N2XH 5x25mm<sup>2</sup>, N2XH 5x35mm<sup>2</sup>, N2XH 5x50mm<sup>2</sup>, N2XH 5x90mm<sup>2</sup> w kierunku tablic rozdzielczych piętowych (zgodnie ze schematami);
- Kabel elektroenergetyczny typu N2XH 5x10mm<sup>2</sup> w kierunku tablicy wymiennikowni CO.

### **INSTALACJA ODDYMIANIA**

Główne zadania systemu oddymiania to:

- Otwarcie klapy oddymiającej;
- Otwarcie klapy oddymiającej poprzez ręczne przyciski oddymiania;
- Wykrycie zagrożenia pożarowego z czujek dymu;
- Wykrycie awarii systemu;

Oddymianieysterowywane jest z czujników optycznych dymu, bądź z ręcznych przycisków oddymiania.

- **Centrala oddymiania** oznaczona indeksem „CO” i zamontowana na ostatniej kondygnacji klatki schodowej na wysokości 2,3m nad poziomem posadzki. Centrala ta obsługiwać będzie klapę dymową, której otwarcie będzie uzależnione od sygnału z przycisków oddymiania lub czujnika dymu;

Centrala sterująca została zasilona sprzed RG a zza głównego wyłącznika prądu za pomocą kabla HDGs 3x1,5mm<sup>2</sup> o PH90 oraz będzie posiadać akumulatory zapewniające 72 h pracy. Napięcie robocze dla urządzeń oddymiających sterowanych przez centralę wynosi 24V DC.

Wszystkie połączenia urządzeń systemu wykonać zgodnie ze schematem i DTR producenta. Wszystkie urządzenia instalacji oddymiania klatki schodowej muszą posiadać certyfikat dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydany przez CNBOP.

Wszystkie urządzenia instalacji oddymiania klatki schodowej muszą posiadać certyfikat dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydany przez CNBOP. Napędy zastosowane w oknach oddymiających muszą posiadać świadectwa dopuszczające i posiadać odporność na pulsacje napięcia zasilającego (tętnienie resztkowe Vpp) o wartości przekraczającej 10 %.

Dobór klapy oddymiającej wykonano w części architektonicznej dokumentacji.

### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE MIESZKAŃ:**

Każde mieszkanie będzie wyposażone w rozdzielnicę mieszkaniową RM. Rozdzielnica ta będzie wykonana w obudowie modułowej, w II klasie ochronności. Z rozdzielnic tej zostaną wyprowadzone następujące obwody:

- obwód oświetleniowy łazienki i pokoju;
- obwód oświetleniowy pozostałej części mieszkania oraz dzwonek;
- obwód gniazd wtykowych pokoiów;
- obwód gniazd wtykowych przedpokoju i pokoju dziennego
- obwód dla kuchenki elektrycznej;
- obwód gniazd wtykowych kuchni dla lodówki i inne urządzenia;
- obwód gniazd wtykowych ogólne kuchni;
- obwód gniazd wtykowych łazienki dla pralki;
- obwód gniazd wtykowych łazienki dla pozostałych urządzeń;
- obwód skrzynki telekomunikacyjnej mieszkaniowej;

Instalację należy wykonać przewodami miedzianymi 3-żyłowymi 1,5 oraz 2,5mm<sup>2</sup> w izolacji 450/750V, a do kuchni dodatkowy obwód 5x4mm<sup>2</sup>. Przewody należy układać podtynkowo. Osprzęt instalacyjny powinien pochodzić z jednej linii wzorniczej.

### **INSTALACJE NA KLATKACH SCHODOWYCH:**

Instalacja na klatkach schodowych, korytarzach oraz w pomieszczeniach technicznych będzie zasilana z części administracyjnej rozdzielnic RG, opomiarowanej oddzielnym licznikiem.

Oświetlenie na klatkach schodowych i korytarzach załączane będzie czujkami ruchu zabudowanymi w oprawach oświetleniowych.

### **OŚWIETLENIE OBIEKTU. OŚWIETLENIE PODSTAWOWE**

Dla poszczególnych pomieszczeń przyjęto następujące wartości średniego natężenia oświetlenia:

- Poddasze: 50lx;
- Toalety: 200 lx;
- Korytarz: 100 lx;
- Schody: 100lx;
- Pokoje: 300 lx;
- Salon: 200lx;
- Jadalnia: 300lx;
- Kuchnia: 500 lx;
- Pomieszczenia techniczne: 300 lx;
- Komunikacyjne: 100 lx;
- Klatki schodowe: 150 lx;
- Przy doborze wartości kierowano się wartościami natężenia oświetlenia dla różnych czynności:
- 10 lx – Ogólna orientacja w pomieszczeniach
- 20 lx – Orientacja w pomieszczeniach z rozpoznaniem cech średniej wielkości (piwnice, strychy)
- 50 lx – Krótkotrwałe przebywanie połączone z wykonywaniem prostych czynności (korytarze, schody)
- 100 lx – Praca nieciągła i czynności dorywcze przy bardzo ograniczonych wymaganiach wzrokowych (hole wejściowe, pomieszczenia sanitarne)
- 200 lx – Praca przy ograniczonych wymaganiach wzrokowych
- 300 lx – Praca przy przeciętnych wymaganiach wzrokowych – średnio dokładne prace manualne, łatwe prace biurowe
- 500 lx – Praca przy dużych wymaganiach wzrokowych
- 750 lx – Długotrwała i wytężona praca wzrokowa
- 1000 lx – Długotrwała i wyjątkowo wytężona praca wzrokowa

Typy i rodzaje opraw będą dopasowane do warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach.

Sterowanie pracą obwodów oświetlenia wewnętrznego będzie odbywać się przy zastosowaniu:

- Lokalnych wyłączników świecznikowych, pojedynczych oraz schodowych w pomieszczeniach użytkowych o niewielkiej powierzchni;
- Czujników ruchu w ciągach komunikacyjnych, klatkach schodowych oraz w pomieszczeniach piwnicznych;
- Zegara astronomicznego w połączeniu z czujnikiem zmierzchu dla sterowania oświetleniem zewnętrznym.

### **INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO**

W terenie zewnętrznym zaprojektowano obwody oświetlenia zewnętrznego, mającego na celu oświetlenie drogi wewnętrznej terenu oraz miejsc parkingowych. Obwody te zasilone zostaną z sekcji administracyjnej rozdzielnic RG budynku i sterowane będą za pomocą zegara astronomicznego połączonego z czujnikiem zmierzchu.

### **OŚWIETLENIE AWARYJNE**

Oświetlenie awaryjne w obiekcie jest wymagane na podstawie §181.1 RMI ws. warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Oświetlenie będzie spełniać wymagania PN EN 1838 oraz PN-EN 50172. Wymagania zasadnicze dla instalacji podano poniżej.

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne uruchamiać się będzie samoczynnie w przypadku zaniku oświetlenia podstawowego i działać sprawnie przez co najmniej 1 godzinę.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnia wartość natężenia oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinna być nie mniejsza niż 1 lx, natomiast na centralnym pasie drogi (obejmującej nie mniej niż połowę jej szerokości), natężenia oświetlenia powinny stanowić co najmniej 50 % podanej wartości. Szersze drogi ewakuacyjne mogą być traktowane jako kilka dróg o szerokości 2 m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1.

W strefie otwartej natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 0,5 lx na poziomie podłogi, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej, z wyjątkiem wyodrębnionego przez wyłączenie z tej strefy obwodowego pasa o szerokości 0,5 m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1. W pomieszczeniach sanitariatów dla osób niepełnosprawnych natężenie oświetlenia awaryjnego nie powinno być mniejsze niż 5 lx na poziomie podłogi.

W pobliżu urządzeń ochrony przeciwpożarowej /hydranty, sprzęt gaśniczy, przyciski, PWP i oddymiania, wartość natężenia oświetlenia awaryjnego nie powinna być mniejsza niż 5lx. Do awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zastosowane będą oprawy z własnymi źródłami zasilania działającymi przez co najmniej 1 godzinę po zaniku zasilania z obwodów tablic strefowych. Oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego zasilono z tablicy RP0 z obwodu oznaczonego indeksem „AW”.

Wszystkie z zabudowanych opraw oświetlenia awaryjnego, muszą posiadać ważne świadectwo dopuszczenia do stosowania w obiektach wydane przez CNBOP:PIB w Józefowie.

#### **STANDARDY WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH. INSTALACJA OBWODÓW OŚWIETLENIOWYCH**

Poszczególne obwody instalacji oświetleniowej zasilono jednofazowo z tablic strefowych (obciążenia są zrównoważone na wszystkich fazach). Instalacje należy układać lub prowadzić podtynkowo.

Łączniki obwodów oświetleniowych należy umieszczać obok drzwi (od strony klamki) w taki sposób, aby środek najwyżej połączonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. Łączniki instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na zalecanej wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. W mieszkaniach dla niepełnosprawnych wysokość montażu osprzętu dostosować do obsługi przez niepełnosprawnych, poruszających się na wózkach inwalidzkich. W tym przypadku zalecaną wysokością montażu osprzętu jest 0,8m.

W pomieszczeniach suchych należy stosować osprzęt oświetleniowy o stopniu ochrony IP20, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych lub przejściowo wilgotnych osprzęt o stopniu ochrony IP44. Obwody instalacji oświetlenia w pomieszczeniach poza strefą ewakuacyjną należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu:

- Wewnątrz mieszkań:
  - YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> – zasilanie opraw oświetleniowych;
  - YDYżo 2x1,5 mm<sup>2</sup> – przewód sterujący, rozłączany na odcinku łącznik oświetleniowy – oprawa oświetleniowa.
- Korytarze, pomieszczenia techniczne:
  - N2XH 3x1,5 mm<sup>2</sup> – zasilanie opraw oświetleniowych;
  - N2XH 4x1,5 mm<sup>2</sup> – zasilanie opraw oświetleniowych z modułem awaryjnym;

#### **INSTALACJA OBWODÓW GNIAZD WTYCZKOWYCH**

Instalacja gniazd wtyczkowych obejmuje:

- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2x2P+Z; 16 A; 230 V, IP20 – oznaczenie 2xA, dla montażu na wysokości +0,3m;
- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2x2P+Z; 16 A; 230 V, IP20 – oznaczenie 2xB, dla montażu na wysokości +1,2m;
- Gniazda ogólnoużytkowe typu 2P+Z; 16 A; 230 V IP44;



Poszczególne obwody instalacji gniazd wtyczkowych zasilono jednofazowo, jednostronnie z rozdzielnic obiektowej dedykowanych do obsługi danego obszaru obciążenia są zrównoważone na wszystkich fazach.

Instalacje należy układać lub prowadzić:

- Podynkowo. Zalecane trasy układania podtynkowego przewodów elektroenergetycznych w ścianach powinny się znajdować – trasy te stosować w pomieszczeniach piwnicznych:
  - Dla tras poziomych – 30 cm poniżej gotowej powierzchni stropu;
  - Dla tras pionowych – 15 cm od ościeżnic bądź linii zbiegu ścian;

Gniazda wtyczkowe należy instalować:

- W taki sposób, aby środek najwyżej położonego gniazda znajdował się nie wyżej niż 30 cm ponad gotową powierzchnią podłogi w przypadku pomieszczeń biurowych;
- Ponad powierzchniami pracy na wysokości 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

W pomieszczeniach wilgotnych lub przejściowo wilgotnych należy stosować osprzęt elektroinstalacyjny o stopniu ochrony IP44. Każdy z obwodów gniazd wtyczkowych został zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym, wysokoczułym o prądzie znamionowym różnicowym równym 30 mA.

Obwody instalacji gniazd wtyczkowych w pomieszczeniach poza strefą ewakuacyjną należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu:

- YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> – zasilanie gniazd wtyczkowych;

### **INSTALACJA DZWONKOWA**

Dla każdego mieszkania przewidziano instalację dzwonkową. Na korytarzy przy drzwiach wejściowych do każdego mieszkania przewidziano przycisk dzwonka. Dzwonki będą montowane na szynie DIN rozdzielnic mieszkaniowej. Instalacja będzie wykonana na napięciu 230VAC, zasilanie wyprowadzić z najbliższego obwodu oświetleniowego.

### **BILANS MOCY, OBLICZENIA TECHNICZNE**

Po wykonaniu bilansu mocy dla zespołu obiektów, moc wyznaczona wynosi 184kW dla segmentu A1 oraz 166kW dla segmentu A2.

Obliczenia techniczne zostaną przedstawione w projekcie wykonawczym zrealizowane na podstawie poniższych wzorów:

$$I_{obc} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \Phi}$$

$$I_{dd} \geq I_N \geq I_{obc}$$

$$1,45 \cdot I_{dd} \geq 1,6 \cdot I_N$$

$$\Delta U_{max} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\Gamma \cdot s \cdot U_N^2}$$

$$S_{min} \geq \frac{1}{k} \sqrt{\left( \frac{I^2 \cdot t}{1} \right)}$$

Gdzie:

- $P$  – wartość mocy czynnej obciążenia przewodu [W];
- $U_N$  – wartość napięcia znamionowego instalacji [V];
- $\cos \Phi$  – współczynnik mocy [-];
- $I_z$  – wartość prądu dopuszczalnie długotrwałego [A];
- $I_N$  – wartość prądu znamionowego zabezpieczenia [A];
- $I_B$  – wartość prądu obciążenia [A];
- $I_2$  – wartość prądu wyłączeniowego zabezpieczenia [A];
- $\Delta U_{max}$  – wartość spadku napięcia [V];
- $l$  – długość obwodu [m];

$\Gamma$  – konduktywność materiałowa przewodu [ $m/\Omega mm^2$ ];  
 $s$  – przekrój poprzeczny przewodu [ $mm^2$ ];  
 $s_{min}$  – minimalny przekrój poprzeczny przewodu [ $mm^2$ ];  
 $k$  – jednosekundowa dopuszczalna gęstość zwarciova [ $A/mm^2$ ];  
 $I^2t$  – całka Joule'a wyłączenia [ $A^2s$ ];

TABELA : OBLICZENIA TECHNICZNE

I.p.	Miejsce zasilania	Nazwa odbioru	Napięcie znamionowe [V] Un	Moc szczytowa – Ps	Prąd znamionowy [A] – IB	Prąd znamionowy zabezpieczenia [A] – In	Kabel	Długość [m]	Iz[A]	I2=1,6*In	1,45*Iz	Spadek napięcia [%]	I2<=1,45*Iz	Przekrój [mm2]	I²t	S <sub>min</sub>	K (dla S <sub>min</sub> )
BUDYNEK A1																	
1	ZK	RG	400	184	285,91	315	YKXS 4x240	20	511	504	740,95	0,19	SPEŁNIONY	240	900000	7,03	135
2	RG	RP0 B1	400	59,52	92,49	100	N2XH 5x50	20	130	160	188,5	0,29	SPEŁNIONY	50	64000	2,20	115
3	RG	RP0 B2	400	76,96	119,58	160	N2XH 5x95	40	197	256	285,65	0,40	SPEŁNIONY	95	185000	3,74	115
4	RG	RP0 B3	400	51,52	79,96	80	N2XH 5x35	20	109	128	158,05	0,36	SPEŁNIONY	35	36000	1,65	115
5	RG	RP(..) B1 B3	400	35,52	55,19	80	N2XH 5x25	35	89	128	129,05	0,61	SPEŁNIONY	25	36000	1,65	115
6	RG	RP(..) B2	400	48,96	76,08	80	N2XH 5x25	45	89	128	129,05	1,08	SPEŁNIONY	25	36000	1,65	115
7	RP	RM	400	12	18,65	20	N2XH 5x10	30	51	32	73,95	0,44	SPEŁNIONY	10	2500	0,43	115
8	RG	TCo	400	8	12,43	16	N2XH 5x10	30	51	25,6	73,95	0,29	SPEŁNIONY	10	1210	0,30	115
9	RG	TADM	400	16	24,86	32	N2XH 5x10	30	51	51,2	73,95	0,59	SPEŁNIONY	10	5750	0,66	115
10	RG	TGAR	400	12	18,65	20	N2XH 5x10	15	51	32	73,95	0,22	SPEŁNIONY	10	2500	0,43	115
BUDYNEK A2																	
1	ZK	RG	400	166	257,94	315	YKXS 4x240	110	511	504	740,95	0,93	SPEŁNIONY	240	900000	7,03	135
2	RG	RP0 B4	400	24	37,29	80	N2XH 5x25	30	89	128	129,05	0,35	SPEŁNIONY	25	36000	1,65	115
3	RG	RP0 B5	400	28	43,51	80	N2XH 5x25	75	89	128	129,05	1,03	SPEŁNIONY	25	36000	1,65	115
4	RG	RP(..) B4, B5	400	47,088	73,17	80	N2XH 5x35	90	109	128	158,05	1,48	SPEŁNIONY	35	36000	1,65	115
5	RP	RM	400	12	18,65	20	N2XH 5x10	25	51	32	73,95	0,37	SPEŁNIONY	10	2500	0,43	115
6	RG	TCo	400	8	12,43	16	N2XH 5x10	30	51	25,6	73,95	0,29	SPEŁNIONY	10	1210	0,30	115
7	RG	TADM	400	16	24,86	32	N2XH 5x10	30	51	51,2	73,95	0,59	SPEŁNIONY	10	5750	0,66	115
8	RG	TGAR	400	12	18,65	20	N2XH 5x10	15	51	32	73,95	0,22	SPEŁNIONY	10	2500	0,43	115

Przyjęte wartości współczynników jednoczesności:

Ip	Typ odbioru	Współczynnik jednoczesności
1	Gniazda wtyczkowe	0,3
2	Oświetlenie	0,7
3	Odbiorniki technologiczne	0,5

Instalacja siłowa i zasilania urządzeń technologicznych

W zakresie instalacji siłowej i zasilania urządzeń technologicznych jest wykonanie zasilania wszystkich urządzeń elektrycznych odbiorczych w tym między innymi (choć nie wyłącznie):

- zasilanie urządzeń instalacji wentylacyjnej,
- zasilanie wymiennikowni ciepła,
- zasilanie urządzeń technologicznych branży wod-kan (hydrofor ppoż),
- zasilanie urządzeń transportu pionowego (wind),
- zasilanie instalacji ogrzewania elektrycznego rurociągów instalacji sanitarnych,
- zasilanie urządzeń instalacji słaboprądowych (TEL, KD, SSWIN, CCTV, INT, etc.),
- zasilanie gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia w części wspólnej,
- innych odbiorów drobnych.

Zasilanie urządzeń technicznych wykonać zgodnie DTR oraz z wytycznymi zawartymi w projekcie architektury i odpowiednich projektach branżowych. Projekty branżowe należy rozpatrywać całościowo i międzybranżowo.

### **OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA I EKWIPOWENCJALIZACJA**

W obiekcie projektowany jest system ochrony przeciwprzebieciowej w celu uniknięcia niebezpiecznych przebiec w instalacji elektroenergetycznej wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi lub czynnościami łączeniowymi, które mogą uszkodzić lub zakłócić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych.

Ograniczniki przebiec klasy T1 są przeznaczone do stosowania jako pierwszy stopień ochrony i wyrównywania potencjałów w obiekcie przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna (redukcja przebiec do poziomu < 4 kV). Aparaty tego typu należy instalować w miejscu wprowadzenia instalacji elektrycznej do budynku (złącza kablowe, rozdzielnie główne budynków).

Ograniczniki przebiec klasy T2 stosowane są jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przebiec do wartości wytrzymaowanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przebiec do poziomu < 1,5 kV). Prawidłowe miejsce zainstalowania tych aparatów to rozdzielnice piętrowe lub oddziałowe.

Przewidziano zastosowanie ochronników:

- typu T1+T2 zainstalowanych – w rozdzielnicy głównej
- typu T2 we wszystkich rozdzielnicach obiektowych.

### **INSTALACJA ODGROMOWA**

Obiekt zabezpieczono instalacją odgromową zaprojektowaną zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305.

Budynek został zaklasyfikowany jako obiekt IV klasy LPS. W związku z tym przyjęto:

- maksymalny wymiar oczka: 20x20m;
- odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi:  $\leq 20$ m;

Zaprojektowano instalację odgromową przy wykorzystaniu zwodów poziomych niskich, prowadzonych na prefabrykowanych podstawach samonośnych. Nie zaleca się klejenia podstaw do powierzchni izolacji dachu. Dla ochrony wentylatorów zaprojektowano iglice odgromowe na podstawach betonowych.

Zwody tworzone będą przez drut stalowy ocynkowany DN8mm. Rozmiary oczka dostosowano do rozstawu konstrukcji obiektu, rozstaw jest mniejszy od wymaganego w IV klasie LPS.

Potencjał z siatki zwodów poprowadzony będzie za pomocą przewodów odprowadzających układanych w rurach izolacyjnych pod ociepleniem, instalacja odgromowa zostanie połączona poprzez skrzynki z zaciskami probierczymi z uzieniem fundamentowym budynku. Złącza kontrolne przewidziano montowane w puszkach pod dociepleniem budynku.

### **INSTALACJA UZIOMU**

Jako uzienie budynku, planuje się wykonać uzienie fundamentowe sztuczne przy wykorzystaniu płaskownika Fe/Zn 30x4mm prowadzonym zgodnie z częścią rysunkową pod warstwą hydroizolacji. Zaleca się prowadzić płaskownik w szyku poziomym na warstwie chudego betonu. Łączenia wykonywać jako spawane. Spawy należy wykonać zgodnie z PN-EN62305-3. Wartość obliczeniowa rezystancji uziumu jest mniejszej od wymaganej równej 10 omów. Uzienie fundamentowe należy połączyć z główną szyną uziemiającą za pomocą płaskownika Fe/Zn 25x4. Główną szynę wyrównawczą – GSW zamontować w pobliżu rozdzielnicy głównej. GSW stanowić będzie szyna miedziana 10x50x60mm mocowana na kołkach dystansowych do powierzchni ściany.

Dodatkowo w pomieszczeniu węzła ciepłego należy natynkowo ułożyć płaskownik Fe/Zn 25x4 dookoła pomieszczenia zgodnie z wytycznymi Zakładu Energetyki Ciepłej i połączyć go z uzieniem budynku za pomocą płaskownika Fe/Zn 25x4.

### **SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

#### **CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA INSTALACJI**

- W poszczególnych lokalach mieszkalnych, w salonie zaprojektowano zespół gniazd RTV-SAT, DVB-T2, LAN. Wszystkie gniazda powinny pochodzić z jednej linii wzorniczej;
- Zaprojektowano okablowanie w oparciu o technologię światłowodową i miedzianą;

- Maksymalna długość kabla instalacyjnego miedzianego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie większa niż 90 metrów;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne, zarówno światłowodowe jak i miedziane zaprojektowano jednego producenta okablowania, stanowiące kompletny system.
- System okablowania miedzianego pionowego zaprojektowano klasy E, 250MHz, zgodnie z EN 50173-1. Parametr ten powinien być poświadczony stosownym certyfikatem niezależnego laboratorium, np.: Instytutu Łączności, ETL Intertek, DELTA itp.
- Okablowanie poziome oraz pionowe miedziane zaprojektowano nieekranowanym kablem typu U/UTP kategorii 6 o paśmie przenoszenia 450 MHz zapewniającym zapasy pasma na przyszłość;
- Okablowanie pionowe światłowodowe zaprojektowano w oparciu o uniwersalny kabel światłowodowy 2x9/125µm OS2 (FOK-W2J-SM-A-B), charakteryzujący się konstrukcją zapewniającą osłonę włókien i dodatkowo umożliwiając łatwe prowadzenie i mocowanie kabla bezpośrednio do ścian.
- Instalacja telewizyjna powinna zostać wykonana z zastosowaniem urządzeń klasy A.

### **OKABLOWANIE PIONOWE**

Okablowanie pionowe światłowodowe łączące Główny Punkt Dystrybucyjny zlokalizowany na poziomie -1 z telekomunikacyjną skrzynką mieszkaniową (TSM) zaprojektowano w oparciu o uniwersalny kabel światłowodowy 2x9/125µm OS2. Światłowód należy zakończyć na gnieździe FTTH w telekomunikacyjnej skrzynce mieszkaniowej. Gniazdo FTTH należy wyposażyć w dwa adaptory SC. Jako metodę łączeniową zaleca się metodę spawania.

Okablowanie pionowe miedziane łączące Główny Punkt Dystrybucyjny zlokalizowany na poziomie -1 z TSM zaprojektowano dwoma kablami skrętkowymi typu U/UTP o paśmie przenoszenia 450 MHz. Zaleca się zastosowanie kabli w osłonie uniepalnionej LS0H. Pionowe połączenia miedziane sprowadzone do GPD należy zakończyć na 24 portowych panelach LSA kat.6 z półką o wysokości 1U.

### **OKABLOWANIE POZIOME**

Zaprojektowano okablowanie poziome z TSM do punktów abonenckich w poszczególnych lokalach. Zarówno stronę rozdzielnic jak i punktu abonenckiego zaleca się wyposażyć w beznarzędziowy moduł keystone UTP kat.6 lub równoważny.

### **GLÓWNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY/PUNKT STYKU Z SIECIĄ OPERATORA TELEKOMUNIKACYJNEGO**

Punkt styku z siecią operatora telekomunikacyjnego w postaci Głównego Punktu Dystrybucyjnego rozwiązano jako szafę stojącą wysokości 42U, zlokalizowaną na poziomie -1 w wydzielonym pomieszczeniu. Szafę należy wyposażyć w panele miedziane służące do terminacji kabli skrętkowych prowadzonych od TSM jak również w panele światłowodowe.

### **INSTALACJA TELEWIZYJNA**

Instalację zaprojektowano z wykorzystaniem kabli koncentrycznych typu triset113 o parametrach pozwalających na przesyłanie sygnałów w paśmie 5 – 860 i 950 - 2400 MHz. Na dachu budynku zaprojektowano jeden zestaw antenowy do odbioru programów naziemnych oraz satelitarnych z satelity Astra i Hot Bird. Z dachu od anten TV i satelitarnych zaprojektowano w szachcie teletechnicznym wiązkę wykonaną z 9 kabli koncentrycznych triset113 do amplifera znajdującego się w RP. Na każdej kondygnacji w rozdzielnicę piętrowej należy zbudować odgałęźnik i multiswitch, z którego należy doprowadzić przewodowanie do mieszkań na danej kondygnacji.

Od każdej szafy piętrowej do każdej szafki TSM zaprojektowano dwa kable triset113, układane razem z pozostałymi kablami instalacji telekomunikacyjnej.

### **ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA**

Wszystkie kable powinny zostać oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych Użytkowników oraz na panelach.

### **ODBIÓR I POMIARY INSTALACJI TELEKOMUNIKACYJNYCH.**

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego (światłowodowego i miedzianego) należy spełnić następujące warunki:

- Wykonać komplet pomiarów części miedzianej i światłowodowej:
  - RL ( tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,

- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- ACR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo (A>B i B>A) dla dwóch okien transmisyjnych, 1300nm, 1550nm (SM).

- Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Wykonać dokumentację powykonawczą.

W celu odbioru instalacji telewizyjnej należy spełnić następujące warunki:

Prawidłowe wykonanie prac instalacyjnych należy potwierdzić poprzez dokonanie pomiarów sprawdzających. W gniazdach odbiorczych poziom sygnałów TV analogowej powinien zawierać się w przedziale od 57 dB $\mu$ V do 77 dB $\mu$ V, zaś poziom sygnału DVB-T powinien zawierać się w przedziale od 54 dB $\mu$ V – 74 dB $\mu$ V. Ponadto poziom BER sygnału nie może być gorszy niż  $2 \times 10^{-4}$ . Pomiarów powinny być wykonane dla wszystkich sygnałów analogowych i cyfrowych.

- Wykonać dokumentację powykonawczą, w której należy podać między innymi:

INSTALACJA ANTENOWA:

- Nr kanału TV,
- Poziom sygnału DVB-T2 w miejscu instalacji urządzeń aktywnych,
- Jakość sygnału – średnia wartość BER,
- Poziom echa sygnału DVB-T2.
- Numery kanałów TV analogowej,
- Poziomy mocy sygnałów TV analogowej w punkcie testowym w miejscu instalacji urządzeń Aktywnych,
- Nr kanału TV cyfrowego,
- Poziom sygnału DVB-T2 w punkcie testowym w miejscu instalacji urządzeń aktywnych,
- Jakość sygnału – średnia zmierzona wartość BER,
- Poziom echa sygnału DVB-T2.

POMIARY GNIAZD ODBIORCZYCH:

- Lokalizacja gniazda odbiorczego,
- numery kanałów TV analogowej,
- Poziomy sygnałów TV analogowej,
- Nr kanału TV cyfrowego,
- Poziom sygnału DVB-T2,
- Jakość sygnału – średnia zmierzona wartość BER,
- Poziom echa sygnału DVB-T2.

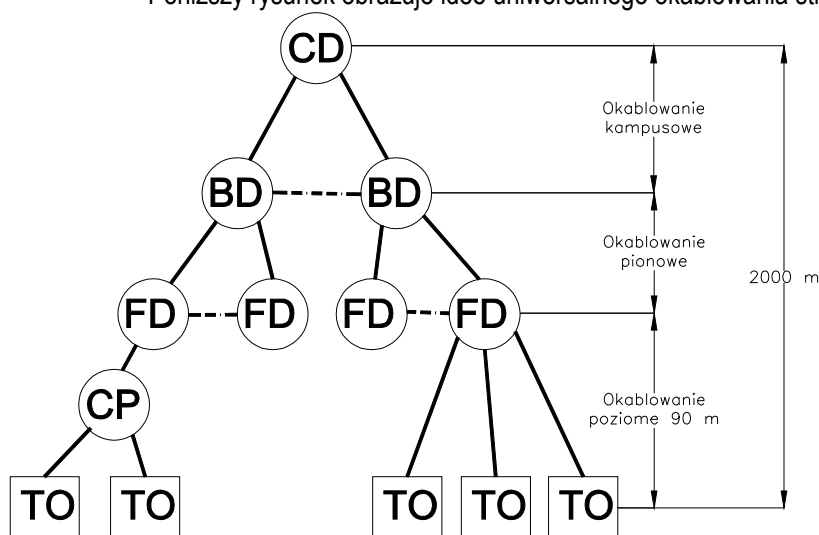
### **OGÓLNA STRUKTURA OKABLOWANIA**

Idea uniwersalnego rozwiązania okablowania.

Główne podsystemy zawarte w normie PN-EN 50173-1:2011 dla systemu okablowania są wymienione poniżej:

- Okablowanie poziome;
- Okablowanie pionowe - budynkowe;
- Roboczy obszar okablowania
- Punkty dystrybucyjne (Kampusowy - CD, Budynkowy - BD i Piętrowy - FD);
- Administracja.

Poniższy rysunek obrazuje idee uniwersalnego okablowania strukturalnego:

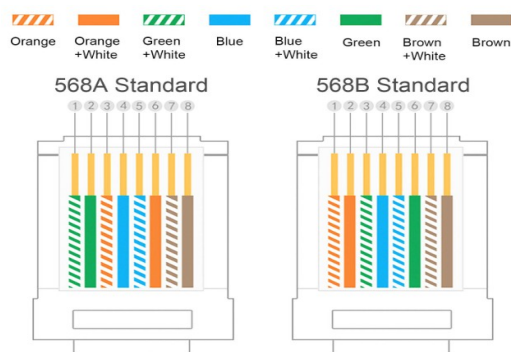


----- kable opcjonalne

CD - Campus Distribution - Punkt Dystrybucyjny Kampusowy  
 BD - Building Distribution - Punkt Dystrybucyjny Budynkowy  
 FD - Building Distribution - Punkt Dystrybucyjny Piętrowy  
 CP - Consolidation Point - Punkt Konsolidacyjny  
 TO - Telecommunication Outlet - Punkt końcowy Użytkownika

## SEKWENCJA I POLARYZACJA

Poniższy rysunek przedstawia przyporządkowanie par kabla S/FTP do styków gniazd RJ45,

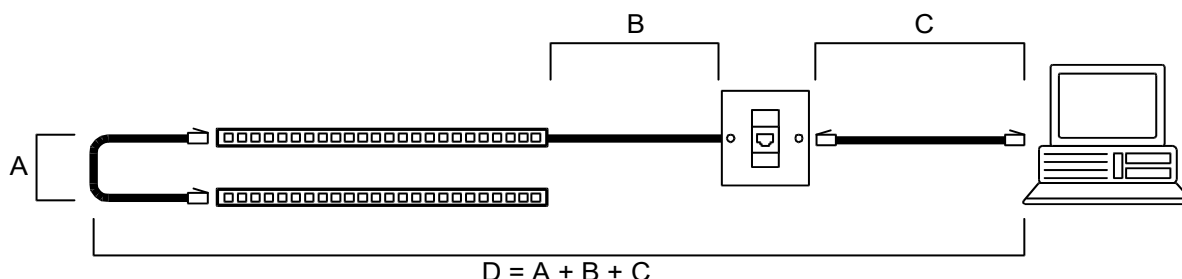


Oplot kabla oraz metalizowaną folię stanowiącą ekran poszczególnych par należy w sposób przewidziany przez producenta podłączyć do ekranu gniazda RJ45 oraz do uziemienia po stronie punktu dystrybucyjnego.

## OKABLOWANIE POZIOME

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

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.



**Rys. Przedstawienie segmentów kabli.  
Maksymalna długość**

<b>A</b>	<b>nie więcej niż 6 m</b>
<b>A + C</b>	<b>łącznie 10 m</b>
<b>B</b>	<b>90 m</b>
<b>D</b>	<b>100 m</b>

Należy szczególnie zwrócić uwagę na optymalizację tras kablowych do najdalej położonych PL, tak aby nie przekroczyć maksymalnej długości 90 m.

### **INSTALACJA DOMOFONOWA**

Przewidziano cyfrową instalację domofonową opartą na technologii TCP/IP, która umożliwi:

- komunikację między wejściem do budynku a mieszkaniami;
- sterowanie otwieraniem drzwi wejściowych z mieszkań;
- otwieranie specjalnym kodem, innym dla każdego mieszkania drzwi wejściowych do budynku

Wszystkie w/w funkcje będzie realizował system domofonowy obejmujący:

- centralę, umieszczoną w pomieszczeniu technicznym;
- konsolę zewnętrzną, zainstalowaną przy wejściu do korytarza wewnętrznego (wiatrołapu);
- unifon, umieszczony w każdym mieszkaniu przy drzwiach wejściowych.

Drzwi wejściowe każdej klatki schodowej zostaną wyposażone w samozamykacz.

### **ŚRODKI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ I BHP**

Sieć elektroenergetyczna zasilająca instalacje wewnętrzne obiektu będzie pracować w układzie sieciowym TN-S.

W odbiornikach energii elektrycznej oraz osprzęcie niskiego napięcia zlokalizowanych w budynku ochronę podstawową (przy dotyku bezpośrednim) stanowią:

- Izolacja podstawowa;
- i/lub osłony.

Ochrona dodatkowa (przy dotyku pośrednim) będzie zapewniona poprzez:

- Samoczynne wyłączenie zasilania w urządzeniach o I klasie ochronności zrealizowane poprzez:
- Przepalenie wkładek bezpiecznikowych;
- otwarcie wyłączników nadprądowych;

Urządzenie ochronne powinno samoczynnie wyłączyć zasilanie obwodu przy dotyku pośrednim, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną spodziewane napięcie dotykowe przy dotyku

części przewodzących, nie spowodowało przepływu prądu rażeniowego wywołującego niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.

- Zastosowaniu izolacji ochronnej w urządzeniach o II klasie ochronności.

Dodatkowo zastosowano środki ochrony przeciwporażeniowej, uzupełniającej stanowiącej redundancję względem ochrony podstawowej i/lub dodatkowej. Przewidziano wykorzystanie:

- Wyłączników różnicowoprądowych, wysokoczułych o znamionowym prądzie różnicowym zadziałania równym 30 mA zainstalowanych we wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 20 A przewidzianych do użytku przez osoby niewykwalifikowane;
- miejscowych połączeń wyrównawczych polegających na połączeniu ze sobą części przewodzących dostępnych i obcych w celu wyrównania potencjałów.

#### **ZAŁĄCZNIKI**

1. Kopia uprawnień projektanta;

#### **PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

Zgodnie z zapisami art. 21a Ustawy prawo budowlane (Dz. U. z 2018r. poz.1202) kierownik budowy ma obowiązek sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia powinien być wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z dnia 10.07.2003 r.



**SPIS RYSUNKÓW**

lp.	TEMAT	SYMBOL	SKALA
1.	RZUT GARAŻU PODZIEMNEGO-PLAN INSTALACJI GNIAZD WTYCZKOWYCH. BUDYNEK A1	A1-IE-101	1:100
2.	RZUT PARTERU-PLAN INSTALACJI GNIAZD WTYCZKOWYCH. BUDYNEK A1	A1-IE-102	1:100
3.	RZUT PIĘTRA I-II-PLAN INSTALACJI GNIAZD WTYCZKOWYCH. BUDYNEK A1	A1-IE-103	1:100
4.	RZUT PIĘTRA III-PLAN INSTALACJI GNIAZD WTYCZKOWYCH. BUDYNEK A1	A1-IE-104	1:100
5.	RZUT GARAŻU PODZIEMNEGO-PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA. BUDYNEK A1	A1-IE-201	1:100
6.	RZUT PARTERU-PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA. BUDYNEK A1	A1-IE-202	1:100
7.	RZUT PIĘTRA I-II-PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA. BUDYNEK A1	A1-IE-203	1:100
8.	RZUT PIĘTRA III-PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA. BUDYNEK A1	A1-IE-204	1:100
9.	RZUT DACHU-PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ. BUDYNEK A1	A1-IE-501	1:100
10.	RZUT GARAŻU PODZIEMNEGO-PLAN UZIOMU	A1-IE-502	1:100
11.	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY RG. BUDYNEK A1	A1-IE-601	-
12.	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY PIĘTROWEJ RP0 – BUDYNKU B1, SEGMENT A1	A1-IE-602	-
13.	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY PIĘTROWEJ RP0 – BUDYNKU B2, SEGMENT A1	A1-IE-603	-
14.	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY PIĘTROWEJ RP0 – BUDYNKU B3, SEGMENT A1	A1-IE-604	-
15.	SCHEMAT STRUKTURALNY POWTARZALNEJ ROZDZIELNICY PIĘTROWEJ RP1, RP2, RP3 – SEGMENTU A1 (BUDYNEK B1 I B3)	A1-IE-605	-
16.	SCHEMAT STRUKTURALNY POWTARZALNEJ ROZDZIELNICY PIĘTROWEJ RP1, RP2, RP3 – BUDYNKU B2, SEGMENT A1	A1-IE-606	-
17.	SCHEMAT STRUKTURALNY TABLICY ADMINISTRACYJNEJ TADM – BUDYNEK B1	A1-IE-607	-
18.	SCHEMAT STRUKTURALNY TABLICY ADMINISTRACYJNEJ TADM – BUDYNEK B2	A1-IE-608	-
19.	SCHEMAT STRUKTURALNY TABLICY ADMINISTRACYJNEJ TADM – BUDYNEK B3	A1-IE-609	-
20.	SCHEMAT STRUKTURALNY TABLICY GARAŻU TGAR – BUDYNEK B1, B2, B3	A1-IE-610	-
21.	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY RPPOZ	A1-IE-611	-
22.	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY TCo	A1-IE-612	-

23.	SCHEMAT STRUKTURALNY POWTARZALNEJ ROZDZIELNICY MIESZKANIOWEJ RM	A1-IE-613	-
24.	SCHEMAT IDEOWY TELETECHNIKI	A1-IE-614	-
25.	SCHEMAT IDEOWY DOMOFONU	A1-IE-615	-
26.	SCHEMAT IDEOWY ODDYMIANIA	A1-IE-616	-
27.	RZUT GARAŻU PODZIEMNEGO-PLAN INSTALACJI GNIAZD WTYCZKOWYCH. BUDYNEK A2	A2-IE-101	1:100
28.	RZUT PARTERU-PLAN INSTALACJI GNIAZD WTYCZKOWYCH. BUDYNEK A2	A2-IE-102	1:100
29.	RZUT PIĘTRA I-III-PLAN INSTALACJI GNIAZD WTYCZKOWYCH. BUDYNEK A2	A2-IE-103	1:100
30.	RZUT GARAŻU PODZIEMNEGO-PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA. BUDYNEK A2	A2-IE-201	1:100
31.	RZUT PARTERU-PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA. BUDYNEK A2	A2-IE-202	1:100
32.	RZUT PIĘTRA I-III-PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA. BUDYNEK A2	A2-IE-203	1:100
33.	RZUT DACHU-PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ. BUDYNEK A2	A2-IE-501	1:100
34.	RZUT GARAŻU PODZIEMNEGO-PLAN UZIOMU	A2-IE-502	1:100
35.	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY RG. BUDYNEK A2	A2-IE-601	-
36.	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY PIĘTROWEJ RP0 – BUDYNKU B4, SEGMENT A2	A2-IE-602	-
37.	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY PIĘTROWEJ RP0 – BUDYNKU B5, SEGMENT A2	A2-IE-603	-
38.	SCHEMAT STRUKTURALNY POWTARZALNEJ ROZDZIELNICY PIĘTROWEJ RP1, RP2, RP3 – SEGMENTU A2 (BUDYNEK B4 I B5)	A2-IE-604	-
39.	SCHEMAT STRUKTURALNY TABLICY ADMINISTRACYJNEJ TADM – BUDYNEK B4	A2-IE-605	-
40.	SCHEMAT STRUKTURALNY TABLICY ADMINISTRACYJNEJ TADM – BUDYNEK B5	A2-IE-606	-
41.	SCHEMAT STRUKTURALNY TABLICY GARAŻU TGAR – BUDYNEK B4 I B5	A2-IE-607	-
42.	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY RPPOZ	A2-IE-608	-
43.	SCHEMAT STRUKTURALNY ROZDZIELNICY TCo	A2-IE-609	-
44.	SCHEMAT STRUKTURALNY POWTARZALNEJ ROZDZIELNICY MIESZKANIOWEJ RM	A2-IE-610	-
45.	SCHEMAT IDEOWY TELETECHNIKI	A2-IE-611	-
46.	SCHEMAT IDEOWY DOMOFONU	A2-IE-612	-