

# ELPROJEKT

44-300 WODZISŁAW ŚL., WIEJSKA 64, TEL. 32/4560254

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY  
/BRANŻA ELEKTRYCZNA/  
ROBOTY REMONTOWE W BUDYNKU POWIATOWEGO URZĘDU PRACY  
PRZY UL.MICHAŁSKIEGO 12 W WODZISŁAWIU ŚLĄSKIM – ETAP 1**

**INWESTOR:** POWIAT WODZISŁAWSKI  
POWIATOWY URZĄD PRACY  
44-300 WODZISŁAW ŚLĄSKI  
UL.MICHAŁSKIEGO 12

**LOKALIZACJA:** BUDYNEK POWIATOWEGO URZĘDU PRACY  
44-300 WODZISŁAW ŚLĄSKI  
UL. MICHAŁSKIEGO 12

**PROJEKTANT:** mgr inż. Piotr Garbaczewski  
/BRANŻA ELEKTRYCZNA/ upr. bud. nr SLK/0238/POOE/03  
Ś.O.I.I.B nr SLK/IE/3578/01

**KODY CPV:**

WYMAGANIA OGÓLNE - ST 01

Grupa :

45300000-0 ROBOTY INSTALACYJNE W BUDYNKACH

Klasa :

45310000-3 ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE

Kategoria robót :

45311200-2 - ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - ST 02

45312200-9 - INSTALOWANIE PRZECIWWŁAMANIOWYCH SYSTEMÓW ALARMOWYCH - ST 03

45314300-4 - INSTALOWANIE INFRASTRUKTURY OKABLOWANIA – ST 04

45312310-3 - OCHRONA ODGROMOWA - ST 05

**EGZ. NR 1**

## SPIS TREŚCI

1.1	Podstawa opracowania .....	3
1.2	Przedmiot opracowania .....	3
1.3	Zakres opracowania .....	3
2.	Instalacje elektryczne .....	3
2.1	Zasilanie elektroenergetyczne .....	3
2.2	Wyposażenie instalacji elektrycznej .....	3
2.2.1	Tablice rozdzielcze .....	3
2.2.2	Przewody i kable .....	3
2.2.3	Osprzęt instalacyjny .....	4
2.3	Oświetlenie .....	4
2.3.1	Oświetlenie podstawowe .....	4
2.3.2	Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne .....	4
2.4	Ochrona przeciwporażeniowa .....	5
2.5	Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe .....	5
2.6	Ochrona przepięciowa .....	6
2.7	Ochrona przeciwpożarowa .....	7
2.8	Instalacja odgromowa .....	7
2.9	Urządzenia do kompensacji mocy biernej .....	7
2.9.1	Założenia układu kompensacji mocy biernej .....	7
2.9.2	Opis techniczny .....	7
2.9.3	Zasada działania .....	7
2.9.4	Podstawowe dane techniczne kompensatora SVG 10kVar: .....	8
3.	Obliczenia techniczne .....	9
3.1	Obliczenia i dobór układu kompensacji .....	9
3.2	Dobór zabezpieczenia głównego kompensatora .....	9
3.3	Dobór przekładników do regulatora kompensatora w części A budynku .....	10
3.4	Dobór przekładników do regulatora kompensatora w części B budynku .....	11
4.	Zasilanie urządzeń klimatyzacyjnych .....	11
5.	Zasilanie dedykowane 230VAC komputerów .....	12
5.1	Układ zasilający .....	12
5.2	Instalacja odbiorcza .....	12
5.3	Ochrona przeciwporażeniowa .....	12
6.	Instalacja okablowania strukturalnego .....	12
6.1	Zakres projektu .....	12
6.2	Podstawa opracowania .....	12
6.3	Założenia i architektura rozwiązania: .....	13
6.3.1	Okablowanie abonenckie .....	14
6.3.2	Gniazda logiczne abonenckie .....	14
6.3.3	Struktura systemu okablowania .....	16
6.3.3.1	Prowadzenie okablowania poziomego .....	16
6.3.3.2	Medium transmisyjne miedziane .....	16
6.3.3.3	Wymogi regulacyjne CPR .....	18
6.3.3.4	Administracja i dokumentacja .....	19
6.3.3.5	Odbiór i pomiary sieci .....	19
6.3.3.6	Uwagi końcowe .....	20
7.	Kontrola dostępu SSWIN .....	21
8.	Uwagi rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń p.poż. do oświetlenia ewakuacyjnego .....	21
9.	Plan bioz .....	22

### Załączniki :

1. Oświadczenia projektanta
2. Uprawnienia budowlane projektanta
3. Przynależność do ŚIIB projektanta
4. Schematy ideowe wykonane w programie „SEE Electrical Expert”
5. Obliczenia oświetlenia wybranych pomieszczeń w programie komputerowym DIALUX
6. Obliczenia instalacji odgromowej w programie komputerowym DEHNsupport
7. Wydruki z analizy parametrów sieci elektroenergetycznej dla doboru kompensacji mocy biernej
8. Plany instalacji elektrycznej wykonane w programie komputerowym „WSCAD SUITE”

## 1.1 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie :

- zlecenia Inwestora
- podkładów budowlanych rzutów kondygnacji budynku
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujących przepisów PBUE oraz norm PN/E

## 1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy wymiany instalacji elektrycznej , okablowania strukturalnego , instalacji odgromowej w części „B” budynku Powiatowego Urzędu Pracy w Wodzisławiu przy ul. Michalskiego 12.

## 1.3 Zakres opracowania

Na etapie 1 opracowanie obejmuje wykonanie następujących urządzeń rozdzielczych i instalacji:

A. Instalacje elektryczne:

1. tablice rozdzielcze:

- T-1a 230/400V istniejąca tablica rozdzielcza na parterze (projektuje się doposażenie tablicy rozdzielczej w aparaturę rozdzielczą),
- T-2a 230/400V na 1-piętrze,
- T-3a 230/400V na 2-piętrze
- TK-1 230/400V istniejąca tablica rozdzielcza w serwerowni (projektuje się doposażenie tablicy rozdzielczej w aparaturę rozdzielczą),

2. wewnętrzne linie zasilające tablice rozdzielcze T-2a i T-3a

3. układy do kompensacji mocy biernej w części A i B budynku

4. instalacje oświetlenia ogólnego i awaryjnego na 2-piętrze

5. instalacje gniazd wtyczkowych 1faz. na 2-piętrze

6. instalacje przeciwprzepięciową

7. instalację ochrony od porażeń

8. instalację zasilania i sterowania urządzeń klimatyzacyjnych w części A i B budynku

9. instalację odgromową jednostek zewnętrznych klimatyzacji na dachu

B. Instalacje niskoprądowe:

1. instalację okablowania strukturalnego komputerową i telefoniczną na 2-piętrze

2. instalacji kontroli dostępu do pomieszczenia nr.224 (serwerowni) na 1-piętrze

## 2. Instalacje elektryczne

### 2.1 Zasilanie elektroenergetyczne

Zasilanie do części B Powiatowego Urzędu Pracy wykonane jest z złącza kablowo pomiarowego Tauron zabudowanego w granicy posesji . Z złącza kablowo pomiarowego wyprowadzony jest kabel YAKY 4x35mm<sup>2</sup> i wprowadzić do szafki wyłącznika głównego p.poż. WG-1. Zabudowany wyłącznik główny p.poż. wyposażony jest w cewkę wzrostową i układ kontroli faz . Z szafki wyłącznika p.poż WG -1 wyprowadzony jest kabel YAKY 4x35mm<sup>2</sup> do rozdzielnicy głównej RG 230/400V zainstalowanej na parterze budynku. Rozdzielnica powyższa ze względu na stan techniczny została wymieniona w grudniu 2020r na rozdzielnicę spełniającą wymagania przepisów i norm. Z rozdzielnicy RG zasilane będą:

1. istniejąca tablica rozdzielcza T-1a 230/400V
2. projektowana tablica rozdzielcza T-2a 230/400V kablem YKYżo 5x16mm<sup>2</sup>
3. projektowana tablica rozdzielcza T-3a 230/400V kablem YKYżo 5x16mm<sup>2</sup>
4. istniejąca tablica rozdzielcza TK-1 230/400V w serwerowni

### 2.2 Wyposażenie instalacji elektrycznej

#### 2.2.1 Tablice rozdzielcze

Wszystkie tablice rozdzielcze zaprojektowano w II klasie ochronności . Wyposażone będą w wyłączniki instalacyjne dla zabezpieczenia obwodów oświetleniowych , gniazd wtykowych , urządzeń klimatyzacyjnych, wyłączniki różnicowoprądowe o czułości 30mA , rozłączniki bezpiecznikowe dla zabezpieczenia odpyłów, ochronniki przepięciowe .

#### 2.2.2 Przewody i kable

W części „B” budynku PUP projektuje się przewody wielożyłowe przeznaczone do układania na stałe na napięcie 450/750V o przekrojach:

1. 16mm<sup>2</sup> dla zasilania tablic rozdzielczych piętrowych
2. 10 mm<sup>2</sup> dla zasilania urządzenia do kompensacji mocy biernej SVG w części A i B budynku i jednostki klimatyzacji na dachu w części A budynku
3. 4mm<sup>2</sup> dla jednostek zewnętrznych klimatyzacji na dachu budynku w części B budynku
4. 1,5 -2,5mm<sup>2</sup> w obwodach oświetleniowych, gniazd wtykowych

Uwagi montażowe :

- a) instalacja elektryczna wtykowa musi spełniać następujące ustalenia :
  - przewody na całej długości powinny być przykryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5mm
  - nie wolno układać przewodów wtykowych bezpośrednio na ścianach wykonanych z materiałów palnych ani na ścianach z płyt papierowo-gipsowych
  - mocowanie przewodów przed przykryciem tynkiem powinno być wykonane w sposób nie niszczący izolacji przewodów np. za pomocą gipsu , kleju , taśm samoprzylepnych , gwoździ pokrytych warstwą materiału izolacyjnego
  - nie należy łączyć przewodów wtykowych w wiązki z wyjątkiem krótkich odcinków przy odejściach z tablicy
- b) połączenia przewodów wykonać w puszkach izolacyjnych
- c) przy przejściach przez ściany i stropy w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne kable układać w rurach ochronnych
- d) przewody ułożone w tynku powinny być prowadzone poziomo lub pionowo , na suficie możliwie najkrótszą drogą
- e) zastosowany osprzęt , aparatura i kable winny mieć wymagane dopuszczenia do stosowania w budownictwie
- f) po wykonaniu prac instalacyjnych przed załączeniem napięcia należy dokonać pomiarów izolacji i sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej

### 2.2.3 Osprzęt instalacyjny

W budynku instalację wykonać jako p/t z osprzętem p/t .Przepusty przez ściany lub stropy realizować w rurkami izolacyjnymi. Wyłączniki w pomieszczeniach należy umieścić na wysokości 1,1m od podłogi , gniazda wtykowe na wysokości 0,3m.

## 2.3 Oświetlenie

### 2.3.1 Oświetlenie podstawowe

Ilość opraw dobrano przy pomocy programu DIALux przyjmując wymagane normą PN-EN 12464-1 następujące natężenia oświetlenia:

- 100 lx - strefy komunikacji, korytarze,
- 500 lx – stanowiska pracy wyposażone w komputery (pomieszczenia biurowe)

Sterowanie oświetleniem pomieszczeń odbywać się będzie za pomocą łączników podtynkowych. Na korytarzach i klatkach schodowych sterowanie oświetleniem przy pomocy przełączników bistabilnych zabudowanych w tablicach rozdzielczych i sterowanych przyciskami podtynkowymi. W pomieszczeniach biurowych projektuje się oprawy LED 42W 600x600mm nastropowe ze światłem bezpośrednim z rastrem parabolicznym oraz kompensacją mocy biernej ( $\cos\varphi > 0,98$ ). Moduły LED o temp. barwowej 3000K , współczynniku  $R_a > 84\%$ , minimalnym strumieniu 4980lm. Na korytarzach oprawy LED 67W 600x600mm nastropowe ze światłem bezpośrednim z kloszem bezbarwnym oraz kompensacją mocy biernej ( $\cos\varphi > 0,98$ ). Moduły LED o temp. barwowej 4000K , współczynniku  $R_a > 84\%$ , minimalnym strumieniu 7000lm. Rodzaj opraw oświetleniowych LED i rozmieszczenie opisano na rzutach budynku.

### 2.3.2 Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

W celu bezpiecznej ewakuacji osób z pomieszczeń w czasie awarii zasilania zaprojektowano awaryjne oświetlenie ewakuacyjne. Instalacja powinna spełniać wymagania Polskiej Normy PN-EN 1838:2013-11 „Zastosowanie oświetlenia . Oświetlenie awaryjne” oraz Polskiej Normy PN-EN 50172:2005 „Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego” . Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania Polskiej Normy PN-EN 60598-2-22 „Oprawy oświetleniowe Część 2-22 Wymagania szczegółowe”

Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej o szerokości do 2m, mierzone w jej osi przy posadzce, musi wynosić co najmniej 1lx. W obszarze środkowym, który jest nie mniejszy niż połowa szerokości tej drogi, natężenie oświetlenia nie może się zmniejszyć o więcej niż 50%.

Jako oświetlenie awaryjne pracować będą oprawy awaryjne, zaopatrzone w wewnętrzne moduły awaryjne o czasie pracy min. 1h (oprawy LED 5W, 3h) służące do podtrzymania zasilania oświetlenia w przypadku zaniku napięcia.

Natężenie oświetlenia awaryjnego w pobliżu hydrantów, gaśnic oraz przycisków wyłączników ppoż. prądu elektrycznego, musi wynosić minimum 5 lx.

Zastosowane układy awaryjne w oprawach oświetleniowych muszą posiadać funkcję autotestu. Dzięki zastosowaniu tej funkcji użytkownik ma zagwarantowaną pełną kontrolę stanu technicznego całego systemu oświetlenia awaryjnego. Aby osiągnąć właściwą widzialność umożliwiającą ewakuację, należy oświetlić przestrzeń drogi ewakuacyjnej, co najmniej do wysokości 2m nad podłogą. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetlenia ewakuacyjnego (odpowiadające normie PN- EN 60 598-2-22 [6]) należy zabudować w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz tam, gdzie jest to konieczne, aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa. Oprawy zabudować:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do użycia w przypadku zagrożenia,
- w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu drogi ewakuacyjnej,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego (na zewnątrz obiektu lub strefy bezpiecznej),
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i ręcznego przycisku alarmowego.

Zestaw opraw oświetlenia awaryjnego musi posiadać dopuszczenie wydane przez instytut CNBOP do stosowania w ochronie przeciwpożarowej

## **2.4 Ochrona przeciwporażeniowa**

W budynku jako środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim należy stosować:

1. izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa),
2. obudowy (osłony) o stopniu ochrony co najmniej IP2X,
3. wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o znamionowym różnicowym prądzie nie większym niż 30 mA, jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim.

Natomiast jako środki ochrony przed dotykiem pośrednim należy stosować:

1. samoczynne wyłączenie zasilania,
2. urządzenia o II klasie ochronności.

W związku z powyższym w obiekcie wymaga się:

1. wykonania całej instalacji elektrycznej jako trójprzewodowej (przewód fazowy L, przewód neutralny N i przewód ochronny PE) lub instalacji pięcioprzewodowej (przewody fazowe L1; L2; L3; przewód neutralny N i przewód ochronny PE),
2. zastosowania we wszystkich pomieszczeniach gniazd wtyczkowych ze stykami ochronnymi, do których jest przyłączony przewód ochronny PE,
3. zastosowania opraw oświetleniowych o I lub II klasie ochronności i doprowadzenia do wszystkich wypustów oświetleniowych przewodu ochronnego PE,
4. wykonania połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych).

## **2.5 Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe**

Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie do wartości dopuszczalnych długotrwale w danych warunkach środowiskowych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi.

Połączenia wyrównawcze główne realizowane będą przez umieszczenie w najniższej kondygnacji budynku (kotłowni) głównej szyny uziemiającej (zacisku), do której będą przyłączone:

- przewody uziemiające,
- przewody ochronne lub ochronno-neutralne,
- funkcjonalne przewody uziemiające
- metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrznych instalacji wody zimnej, wody gorącej, ścieków, centralnego ogrzewania, wentylacji, metalowe powłoki i pancerze kabli elektroenergetycznych itp.
- metalowe elementy konstrukcyjne budynku, takie jak np. zbrojenia itp.

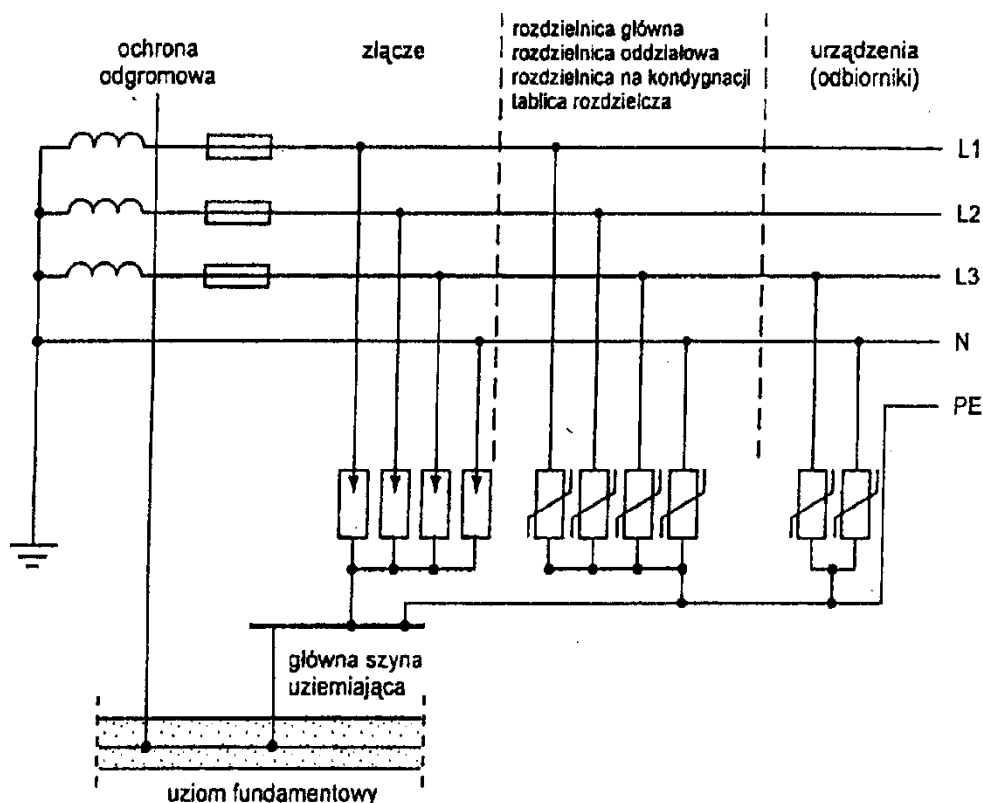
Połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe) powinny obejmować wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne, takie jak:

- części przewodzące dostępne,
- części przewodzące obce,
- przewody ochronne wszystkich urządzeń, w tym również gniazd wtyczkowych i wypustów oświetleniowych,
- metalowe konstrukcje i zbrojenia budowlane.

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwały w czasie, chroniący przed korozją. Przewody należy łączyć ze sobą przez zaciski przystosowane do materiału, przekroju oraz ilości łączonych przewodów, a także środowiska, w którym połączenie to ma pracować. Do głównej szyny uziemiającej przyłączyć konstrukcje metalowe budynku, przyłącze wody i innych instalacji, szyny PE tablic rozdzielczych.

## 2.6 Ochrona przepięciowa

Dla napięcia nominalnego instalacji 230/400V przyjęto poziom odniesienia przepięć przejściowych : na początku instalacji 6kV , dla obwodów rozdzielczych i odbiorczych 4kV na tablicach rozdzielczych , dla odbiorników 2,5kV .W projektowanej instalacji elektrycznej przewiduje się ochronę przed skutkami przepięć za pomocą ograniczników przepięciowych klasy II (B+C) zabudowanych w tablicach rozdzielczych. Przykład rozmieszczenia ograniczników przepięć w układzie sieci TN-C-S:



Oznaczenia: L1; L2; L3; - przewody fazowe instalacji trójfazowej; N - przewód neutralny; PE - przewód ochronny;

## **2.7 Ochrona przeciwpożarowa**

Budynek Powiatowego Urzędu Pracy wyposażony jest w główny wyłącznik przeciwpożarowy.

## **2.8 Instalacja odgromowa**

Instalację odgromową jednostek zewnętrznych klimatyzacji na dachu budynku zaprojektowano zgodnie z normami odgromowymi:

PN-EN 62305-1: Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN 62305-2: Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.

PN-EN 62305-3: Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektu i zagrożenie życia.

PN-EN 62305-4: Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

Urządzenia klimatyzacyjne zabudowane na dachu budynku chronić za pośrednictwem masztów odgromowych. Chronione urządzenia znajdować się będą w strefie ochronnej masztów określonej kątem ochronnym  $\alpha$ . Zwody poziome wykonane z drutu Fe/Zn 8mm z projektowanych masztów prowadzić na wspornikach odstępowych i przyłączyć do istniejącej instalacji na dachu. Projektowane elementy są uzupełnieniem istniejącej instalacji odgromowej. W trakcie montażu zachować odpowiednie odstępy izolacyjne.

## **2.9 Urządzenia do kompensacji mocy biernej**

### **2.9.1 Założenia układu kompensacji mocy biernej**

Dla doboru układu kompensacji mocy biernej dla części A i B budynku przeprowadzono analizę parametrów sieci elektroenergetycznej w rozdzielni głównej RG w dniach 23.03.2021 – 26.03.2021r (część B) oraz w tablicy rozdzielczej TB-1 dniach 26.03.2021 – 30.03.2021r (część A) Na podstawie zarejestrowanych przebiegów parametrów sieci, stanowiących załącznik do dokumentacji, projektuje się 3-fazowe kompensatory aktywne SVG 400V o mocy 10kVAr dla każdej części budynku.

### **2.9.2 Opis techniczny**

Projektuje się 3-fazowe kompensatory aktywne SVG 400V, przeznaczony do kompensacji niepożądanego pojemnościowej energii biernej w sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia. Kompensator SVG posiada układ sterowania wykorzystujący topologię 3-poziomą sterowników IGBT. Topologia 3-poziomowa umożliwia wykorzystanie wyższej częstotliwości przełączeń do 20kHz z mniejszymi wartościami prądów przełączeń oraz dokładniejsze odzwierciedlenie sygnału sinusoidalnego.

Całkowity czas odpowiedzi sygnału kompensatora nie powinien przekroczyć 15ms. Za całkowity czas uwzględnia się czas pomiaru, analizy oraz całkowitego skompensowania mocy biernej do wymaganego poziomu. SVG posiada 3 algorytmy obliczania wartości kompensacji. FFT, Inteligentny algorytm FFT oraz kompensacja mocy biernej chwilowej. Urządzenie posiada opcję oszczędzania energii, dzięki możliwości ustawienia czasu odłączenia urządzenia w przypadku braku obciążenia mocą bierną lub ograniczenia mocy do dokładnej wartości wymaganej do kompensacji.

Funkcje urządzenia:

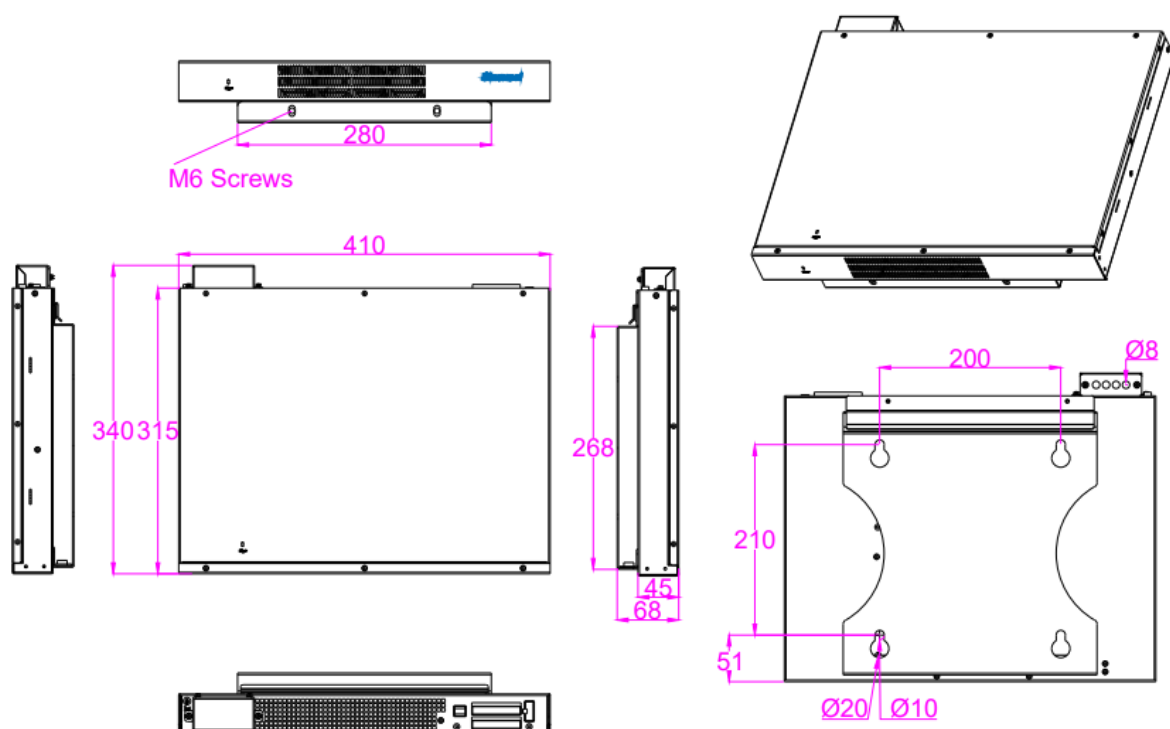
1. kompensacja mocy biernej indukcyjnej oraz pojemnościowej,
2. modułowa budowa umożliwia rozbudowywanie układu kompensacji,
3. wysoka odporność na niekorzystne parametry jakości zasilania,
4. kompensacja bezstopniowa indywidualnie w każdej fazie,
5. możliwość wyboru funkcji pracy urządzeń z dostępnych opcji: kompensacji mocy biernej, symetryzacji obciążenia oraz filtracji harmoniczných.

### **2.9.3 Zasada działania**

Kompensatory aktywne służą do kompensacji mocy biernej sygnału podstawowego. W celu realizacji tej funkcji urządzenie należy wyposażać w element pomiarowy, jakim są przekładniki prądowe. Układ kompensatora mierzy przy pomocy przekładników prądowych wartość prądu obciążenia, następnie analizuje wartość mocy biernej oraz charakter obciążenia w czasie rzeczywistym. Wbudowany kontroler IGBT, przy pomocy modułów mocy generuje do sieci prąd kompensacji o wartości oraz znaku, określonym na podstawie analizy wartości pomiaru mocy. Kompensacja wykonywana jest indywidualnie w każdej fazie. Dzięki kontrolerowi IGBT oraz modulacji PWM, generowany sygnał umożliwia kompensację mocy biernej indukcyjnej oraz pojemnościowej.

## 2.9.4 Podstawowe dane techniczne kompensatora SVG 10kVAr:

- maksymalna moc modułów	10kVAr
- zakres napięć i częstotliwości	228V ~ 456V / 50/60HZ
- zakres współczynnika mocy	od -1 do +1
- topologia sterowania	3 poziomowa
- częstotliwość przełączeń	do 20kHz
- sprawność	≥ 97%
- maksymalna wartość THDu	15%
- zabezpieczenia	zabezpieczenie nad / pod napięciowe, zabezpieczenie zwarciove, zabezpieczenie przed odwróceniem mostka falownika, zabezpieczenie przed nadmierną kompensacją
- wykonanie	wnętrzone, naścienne
- stopień ochrony	IP21
- poziom hałasu	< 65dB

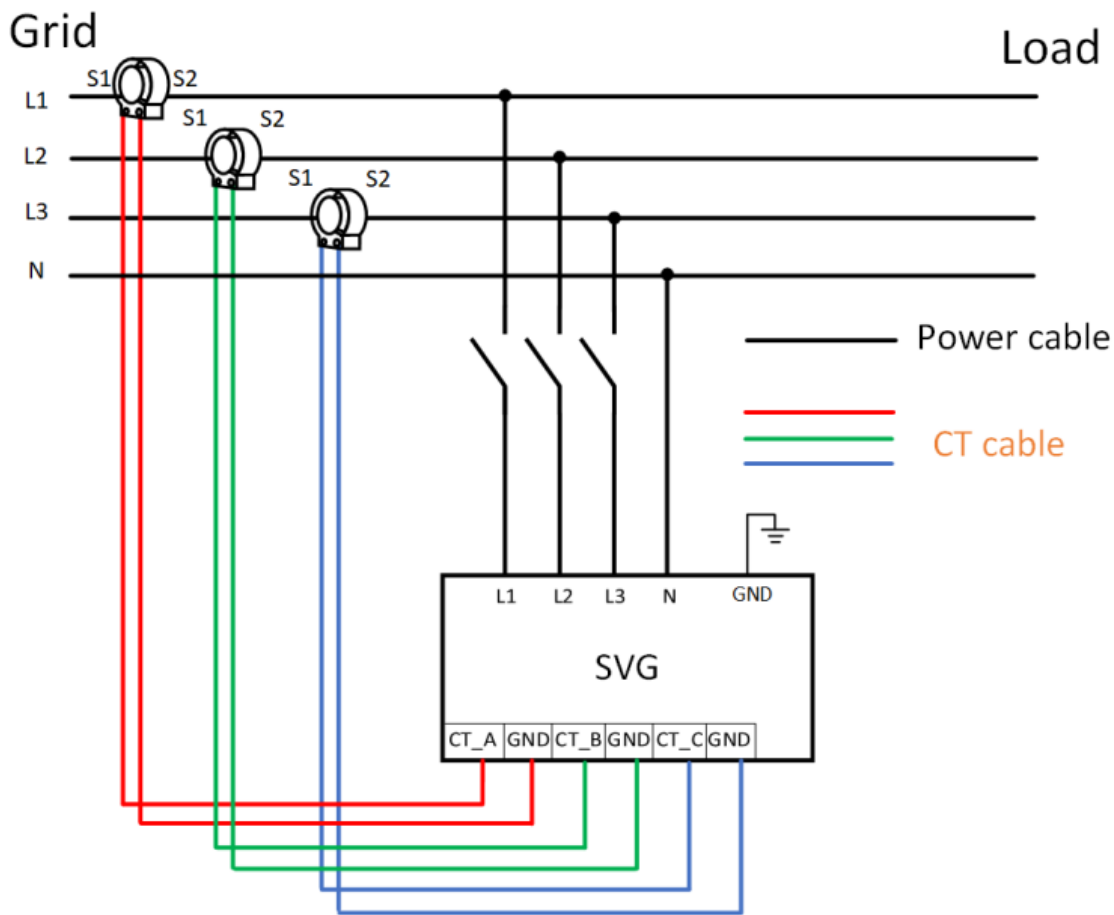


W części „B” budynku zasilanie kompensatora SVG-B mocy biernej wyprowadzić z rozdzielni głównej RG kablem H07RN-F (OnPd) 5x10mm<sup>2</sup>. Kompensator zabudować w pomieszczeniu 1.16 pod schodami. W części „A” budynku zasilanie kompensatora SVG-A mocy biernej wyprowadzić z tablicy rozdzielczej TB-1 kablem H07RN-F (OnPd) 5x10mm<sup>2</sup>. Kompensator zabudować w pomieszczeniu 0.6 w piwnicy. Projektowany rozłącznik bezpiecznikowy w RG i w TB-1 wyposażać w wkładki bezpiecznikowe WTN00 gG25A i opisać.

## 2.9.5 Obwody pomiarowe prądu.

Do listew prądowych kompensatora podłączyć obwody wtórne przekładników prądowych 75/5A o mocy: 1...5VA, klasy 1,0, które zabudowane będą w rozdzielni głównej RG i tablicy TB-1. Do podłączenia przewodów zasilających wykorzystać zaciski A,B,C i N. Urządzenie należy podłączyć przewodami odpowiednio L1,L2, L3 i N do zacisków A,B,C,N i PE. Do zacisków A (+;-), B (+;-),C (+;-) należy podłączyć przewody przekładników prądowych. Przekładniki prądowe nie powinien być przewymiarowane tzn., że występujące średnie obciążenia powinny być w granicach 0,6...1,25In prądu nominalnego przekładnika. W obwodzie wtórnym należy stosować przewody o przekroju nie mniejszym niż 2,5mm<sup>2</sup> Cu..





### 3. Obliczenia techniczne

#### 3.1 Obliczenia i dobór układu kompensacji

Na podstawie przeprowadzonej analizy parametrów sieci elektroenergetycznej w rozdzielni głównej RG w dniach 14.12.2020 – 17.12.2020r (część B) oraz w tablicy rozdzielczej TB-1 dniach 14.12.2020 – 17.12.2020r (część A) przyjęto kompensatory SVG o mocy 10kVar.

#### 3.2 Dobór zabezpieczenia głównego kompensatora

Przyjęto moc baterii  $Q_{bki}=10 \text{ kvar}$

Prąd obciążenia kompensatora:

$$I_{bki} = \frac{Q_{bki}}{\sqrt{3} * U_n} = \frac{10000}{\sqrt{3} * 400} = 14,5A$$

Na podstawie prądu znamionowego kompensatora, wymagana wartość prądu znamionowego zabezpieczenia wynosi:

$$I_n = k_1 * I_{bki} = 1,4 * 14,5 = 20,2A$$

Przyjmuje się bezpiecznik topikowy WTN00 gG 25A.

Dobór kabla zasilającego baterię kompensacji:

1. obciążalność długotrwała

$$I_{Bbki} = 14,5A \leq I_n = 25A \leq I_z = 27,6A$$

$$I_z \geq \frac{1,6 * 25}{1,45} = 27,6A$$

Przyjmuje się kabel zasilający H07RN-F (OnPd) 5x10mm<sup>2</sup>, którego  $I_{dd}=75A$

2. warunki zwarciove

Obliczony minimalny przekrój kabla ze względu na warunki zwarciove:

$$s_{min} = \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I_{th}^2 * t_z}{1}}$$

$$s_{min} = \frac{1}{135} \sqrt{\frac{5750}{1}} = 0,56 mm^2$$

$$s_{kabela} = 10 mm^2 \geq s_{min} = 0,56 mm^2$$

k - 135A/mm<sup>2</sup> dopuszczalna gęstość jednosekundowa prądu zwarciovego dla kabla miedzianego w izolacji gumowej

### 3.3 Dobór przekładników do regulatora kompensatora w części A budynku

a) Prąd płynący przez przekładnik prądowy:

$$P_z = 24,2 kW$$

$$I_z = \frac{P_z}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi_z}$$

$$\cos \varphi_z = \frac{1}{\sqrt{tg^2 \varphi_n + 1}} = \frac{1}{\sqrt{0,4^2 + 1}} = 0,93$$

$$I_z = \frac{24200}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 37,6 A$$

b) Dobór mocy znamionowej przekładników prądowych do regulatora

Moc znamionowa przekładnika:

$$S_s = S_p + S_{ap} + S_z$$

$$S_p = \frac{I_{sn}^2 l}{\gamma * s} = \frac{5^2 * 7}{57 * 2,5} = 1,2 VA$$

$S_{ap} = 2,5 VA$  – moc pobierana przez regulator

$S_z = 1,25 VA$  – moc tracona na stykach

$$S_s = 1,5 + 2,5 + 1,25 = 4,95 VA$$

Przyjęto przekładnik o mocy 5VA o przekładni 50/5A , kl.1

$$I_{pn} = 50 A$$

$$I_{th1} = 60 * I_{pn} = 60 * 50 = 3000 A = 3,0 kA$$

$$I_{dyn} = 2,5 * I_{th1} = 2,5 * 3,0 = 7500 A = 7,5 kA$$

Przekładnik prądowy zachowuje wymaganą klasę dokładności , dla prądów obwodu pierwotnego w zakresie (0,2 do 1,2)  $I_N$  , czyli:

$$0,2 * I_{PN} \leq I_{obc} \leq 1,2 * I_{PN}$$

$$0,2 * 50 = 10 A \leq I_{obc} = 37,6 A \leq 1,2 * 50 = 60 A$$

Porównując prąd obciążenia z pierwotnym przekładnika, stwierdza się, że przekładnik będzie pracował z lekkim niedociążeniem z zachowaniem granic dopuszczalnych uchybów. Wielkość przeciążenia akceptowalna dla rozszerzonego zakresu prądowego przekładnika wynosi 120%  $I_{PN}$  ,

$$\text{czyli} \quad 1,2 I_{PN} = 1,2 * 50 = 60 A > I_{obc} = 37,6 A$$

Obciążenie obwodu wtórnego przekładnika powinno spełniać warunek:

$$0,2 S_N \leq S_s \leq S_N$$

Gdzie:

$S_s$  – obciążenie przekładnika pomiarowego

$S_N = 5 VA$  – obciążenie znamionowe przekładnika pomiarowego

$$0,2 * 5 = 1 VA \leq S_s = 4,95 VA \leq S_N = 5 VA \quad \text{warunek spełniony}$$

### 3.4 Dobór przekładników do regulatora kompensatora w części B budynku

a) Prąd płynący przez przekładnik prądowy:

$$P_z = 40 \text{ kW}$$
$$I_z = \frac{P_z}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi_z}$$
$$\cos \varphi_z = \frac{1}{\sqrt{tg^2 \varphi_n + 1}} = \frac{1}{\sqrt{0,4^2 + 1}} = 0,93$$
$$I_z = \frac{40000}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 62,2 \text{ A}$$

b) Dobór mocy znamionowej przekładników prądowych do regulatora

Moc znamionowa przekładnika:

$$S_s = S_p + S_{ap} + S_z$$

$$S_p = \frac{I_{sn}^2 l}{\gamma * s} = \frac{5^2 * 7}{57 * 2,5} = 1,2 \text{ VA}$$

$S_{ap} = 2,5 \text{ VA}$  – moc pobierana przez regulator

$S_z = 1,25 \text{ VA}$  – moc tracona na stykach

$$S_s = 1,2 + 2,5 + 1,25 = 4,95 \text{ VA}$$

Przyjęto przekładnik o mocy 5VA o przekładni 75/5A , kl.1

$$I_{pn} = 75 \text{ A}$$

$$I_{th1} = 60 * I_{pn} = 60 * 75 = 4500 \text{ A} = 4,5 \text{ kA}$$

$$I_{dyn} = 2,5 * I_{th1} = 2,5 * 4,5 = 11250 \text{ A} = 11,5 \text{ kA}$$

Przekładnik prądowy zachowuje wymaganą klasę dokładności , dla prądów obwodu pierwotnego w zakresie (0,2 do 1,2) $I_N$  , czyli:

$$0,2xI_{PN} \leq I_{obc} \leq 1,2xI_{PN}$$

$$0,2x75 = 15 \text{ A} \leq I_{obc} = 62,2 \text{ A} \leq 1,2x75 = 90 \text{ A}$$

Porównując prąd obciążenia z pierwotnym przekładnika, stwierdza się, że przekładnik będzie pracował z lekkim niedociążeniem z zachowaniem granic dopuszczalnych uchybów. Wielkość przeciążenia akceptowalna dla rozszerzonego zakresu prądowego przekładnika wynosi 120%  $I_{PN}$  ,

$$\text{czyli} \quad 1,2I_{PN} = 1,2 \times 75 = 90 \text{ A} > I_{obc} = 62,2 \text{ A}$$

Obciążenie obwodu wtórnego przekładnika powinno spełniać warunek:

$$0,2S_N \leq S_s \leq S_N$$

Gdzie:

$S_s$  – obciążenie przekładnika pomiarowego

$S_N = 5 \text{ VA}$  – obciążenie znamionowe przekładnika pomiarowego

$$0,2x5 = 1 \text{ VA} \leq S_s = 4,95 \text{ VA} \leq S_N = 5 \text{ VA} \quad \text{warunek spełniony}$$

### 4. Zasilanie urządzeń klimatyzacyjnych

Zasilanie urządzeń klimatyzacyjnych projektuje się w następujący sposób:

1. Jednostki zewnętrzne klimatyzacji ozn. KL1 o mocy 4,6kW i KL2/3 o mocy 2x3,6kW zasilane będą przewodami YDYżo 5x4mm<sup>2</sup> z tablicy rozdzielczej RG części B budynku. Zasilanie 230V i sterowanie jednostek wewnętrznych części B budynku KL1-1 do KL1-4 i KL2-1 do KL2-6 wykonać przewodem YDY 4x1,0mm<sup>2</sup> przelotowo pomiędzy jednostkami wewnętrznymi.
2. Jednostka zewnętrzna klimatyzacji ozn. KL3/5 o mocy 3x3,6kW zasilana będzie przewodem YDYżo 5x10mm<sup>2</sup> z tablicy rozdzielczej TG-1 części A budynku. Zasilanie 230V i sterowanie jednostek wewnętrznych części A budynku KL3-1 do KL3-9 wykonać przewodem YDY 4x1,0mm<sup>2</sup> przelotowo pomiędzy jednostkami wewnętrznymi.

3. Przewody na dachu prowadzić w korytkach stalowo ocynkowanych

## **5. Zasilanie dedykowane 230VAC komputerów**

### **5.1 Układ zasilający**

Układem napięcia dedykowanego objęto instalację odbiorczą 230VAC, zasilaną z istniejącej tablicy TK-1. W tym celu należy z tablicy rozdzielczej wyprowadzić linie 230V zasilające gniazda komputerowe DATA z kluczem kodowym przewodami YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> prowadzonymi pod tynkiem. W tablicy należy umieścić wyłączniki różnicowo prądowe o charakterystyce A z członem zwarciovo-przeciążeniowym.

### **5.2 Instalacja odbiorcza**

Zasilanie zespołu gniazd AC jednofazowym prądem o napięciu z bolcami uziemiającymi zabezpieczyć należy wyłącznikami różnicowoprądowymi 30mA z charakterystyką typu A dedykowaną dla odbiorów komputerowych. Przewody przy przejściach przez ściany prowadzić w rurkach osłonowych. Instalacji została podzielona na 9 obwodów 230VAC służących do zasilania poszczególnych PEL-i. Jeden PEL składa się z gniazda logicznego 4x RJ-45 (3xKOM+TEL), 4 gniazd elektrycznych 2+Z typu DATA z blokadą mechaniczną. Zestawy gniazd montować w puszkach p/t.

### **5.3 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę dla obwodów odbiorczych zrealizowano w układzie TN-S za pomocą wyłączników różnicowoprądowych  $I_{\Delta n}=30\text{mA}$  zgodnie z obowiązującą normą i przepisami o ochronie od porażen.

## **6. Instalacja okablowania strukturalnego**

### **6.1 Zakres projektu**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wymiany instalacji okablowania strukturalnego w części „B” budynku Powiatowego Urzędu Pracy w Wodzisławiu. Projekt opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań nowoczesnych urządzeń transmisji danych. Projekt opisuje minimalne wymagania Użytkownika w zakresie technicznym i funkcjonalnym.

### **6.2 Podstawa opracowania**

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są obowiązujące normy europejskie i międzynarodowe, dotyczące wymagań ogólnych oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem (projektowaniem) okablowania, powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

Pozostałe normy powołane w projekcie:

- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego

- EN 50288-4-1, IEC 61156-7 Norma komponentowa dotycząca wydajności kabli symetrycznych do 600MHz oraz kabli dla kat.7<sub>A</sub> – częstotliwości 1200MHz
- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2, EN 50266-2-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla

**Uwaga:**

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wszystkich wymagań opisanych w dokumentacji wytycznych projektowych.

System okablowania oraz wydajność komponentów na etapie oddania instalacji do użytku musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN50173-1:2011 i ISO/IEC11801:2011.

### 6.3 Założenia i architektura rozwiązania:

- o Ilość i lokalizację stanowisk roboczych, przyjęto na podstawie aktualnej dla daty wykonywania dokumentacji wytycznych Użytkownika i projektu aranżacji wnętrz. W przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji;
- o Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne poziome i szkieletowe oraz telefoniczne, jak również elementy systemu zarządzania połączeniami w czasie rzeczywistym muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system
- o Okablowanie strukturalne należy rozbudować w technologii zgodnej z istniejącą siecią w części A budynku w sposób pozwalający na wykorzystanie elementów obecnej infrastruktury w nowej części okablowania;
- o Aby zagwarantować Użytkownikowi najwyższą jakość w zakresie wytycznych do zaprojektowanego rozwiązania i komponentów, producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego (miedzianego) musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone następującymi programami i certyfikatami Premium Verification Program (PVP GHMT) oraz ISO 9001;
- o Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- o System okablowania dla transmisji danych i głosu docelowo ma posiadać potwierdzoną wydajność Klasy F<sub>A</sub> (wymaganie wykonania pomiarów certyfikacyjnych dla Klasy F<sub>A</sub>), natomiast jego budowa ma pozwalać na skonfigurowanie połączeń do pracy z innymi wydajnościami, określonymi przez Normy i Użytkownika;
- o Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP (PiMF) o paśmie przenoszenia testowanym do 1000 MHz w osłonie trudnopalnej typu LSFRZH, klasa EN50575 CPR Cable EuroClass Dca | s2 | d1 | a1;
- o Zgodnie z ustaleniami z Użytkownikiem, w wytycznych do projektu wymaga się zastosowania kabla poziomego o wyższej niż opisana wydajności docelowej, celem zapewnienia Użytkownikowi zapasu transmisyjnego dla nowych usług i standardów transmisyjnych;
- o W konfiguracji pierwotnej – do uruchomienia systemu, należy zapewnić minimalne możliwości transmisyjne Kat.6<sub>A</sub> / Klasa E<sub>A</sub>, przy wykorzystaniu wymiennych uniwersalnych wkładek ekranowanych kat.6<sub>A</sub>.
- o Kabel należy zakończyć trwale na ekranowanym złączu typu 110 (złączu krawędziowym), zarabianym metodą narzędziową. Ekranowane złącze ma zapewnić kontakt ekranu każdej pary kabla, a obudowa zewnętrzna automatyczny 360° kontakt z ekranem ogólnym wszystkich par transmisyjnych; Wymaga się, aby gniazda teleinformatyczne (stanowiące trwałe elementy zakończenia kabla) posiadały wydajność, o co najmniej 25% większą od wymagań transmisyjnych docelowej aplikacji, opisanej w wytycznych projektowych, do której może zostać wykorzystany system transmisyjny;
- o Punkt końcowy PEL oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym 2GHz (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu 110). Gniazda logiczne należy montować podtynkowo w uchwycie do osprzętu Mosaic (45x45);

- Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6A oraz potwierdzić zgodność parametrów transmisyjnych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami producent ma posiadać certyfikaty wystawione przez niezależne laboratorium testowe, (np. DELTA, GHMT, ETL), dotyczące zgodności komponentowej z normą ISO/IEC 11801 lub EN50173 dla Kategorii 6A;
- System ma spełniać zasadę otwartości, tzn. ma pozwalać na rozbudowę ilości gniazd (interfejsów) końcowych bez konieczności dokładania kabla i ponownej terminacji kabla na złączu oraz bez potrzeby wymiany lub dodawania paneli krosowych i płyt czołowych gniazd użytkownika;
- Budowa systemu ma gwarantować możliwość zmiany interfejsu – poprzez zastosowanie dowolnego rodzaju złącza (np. RJ45, RS-485, złącze typu F CATV 862MHz, 2xRJ45, 3xRJ45, 2x1Gb/s RJ45 i inne), który może być wymieniany wielokrotnie w dowolnym czasie użytkowania, celem udostępnienia nowych lub innych możliwości transmisyjnych (nawet takich, które nie są objęte normalizacją w zakresie okablowania strukturalnego), zgodnie z życzeniem Użytkownika i jego potrzebami w tym zakresie;
- System ma pozwalać na zmianę wydajności (kategorii, klasy okablowania) na odpowiednią (zarówno w górę jak i w dół), jedynie poprzez zmianę wkładek końcowych – bez zmian kabla transmisyjnego i bez zmian w jego stałym zakończeniu;
- System okablowania miedzianego ma mieć możliwość realizacji transmisji wielokanałowej (kilka aplikacji na tym samym kablu) przez wymianę wkładki zakończeniowej, np. 2xRJ45, 3xRJ45, 4xRJ45;
- Zmiana interfejsu nie może powodować zmiany stałego zakończenia kabla i jego „rozszywania”, a ma być realizowana np. przez zamianę wkładki wymiennej po obydwu stronach łącza;
- Zmiana wkładki wymiennej samodzielnie przez Użytkownika nie może powodować utraty gwarancji producenta, jeśli została ona udzielona;
- Wytyczne do projektu przewidują dostarczenie na etapie realizacji zadania dodatkowych wkładek wymiennych do przyszłego wykorzystania (zmiana interfejsów, rozbudowa ilości gniazd); ilość i rodzaj wkładek określono w zestawieniu materiałowym dołączonym do dokumentacji;
- Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD1) w części B budynku zlokalizowano na 1 Piętrze – szafa istniejąca;
- Dokładny podział został pokazany na schemacie strukturalnym oraz podkładach dołączonych do dokumentacji;
- Do paneli należy zastosować kątowe, narożne otwierane-zamykane prowadnice boczne, z gumowym przepustem kablowym;
- Wszystkie panele krosowe, wieszaki, organizatory ze względów estetycznych muszą być w jednolitym kolorze, np. czarnym (RAL 9005);
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym, zostało ono sklasyfikowane jako M<sub>1</sub>L<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub> (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2011.

### 6.3.1 Okablowanie abonenckie

Zadaniem instalacji teleinformatycznej (logicznej) jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie Klasy E<sub>A</sub> / Kategorii 6A. Instalacja logiczna obejmuje 80 uniwersalne ekranowane gniazda teleinformatyczne (posiadające możliwość wymiany wkładek transmisyjnych, co odbywa się bez zmian w trwałym zakończeniu kabla).

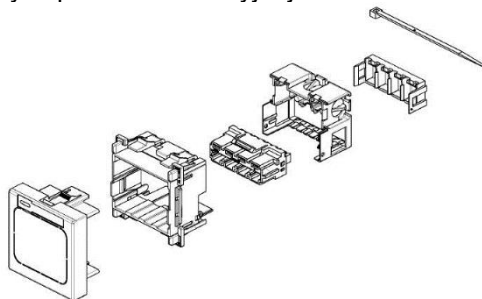
### 6.3.2 Gniazda logiczne abonenckie

Punkt logiczny PEL oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym 2GHz (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu), montowanym w uchwycie do osprzętu 45mm.

Wymaga się aby gniazda teleinformatyczne (stanowiące trwałe element zakończenia kabla) posiadały wydajność transmisyjną o co najmniej 25% większą. Jest to spowodowane faktem, że gniazdo teleinformatyczne jest kluczowym elementem całego systemu i zapewnienie jego wymaganej wydajności

gwarantuje niezależność i pewność uzyskania pozytywnych wyników pomiarów w przypadku nawet niedokładnej instalacji lub błędów w ułożeniu kabla.

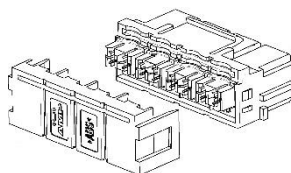
Zestaw instalacyjny powinien zawierać płytę czołową prostą z ramką montażową 45mm, ekranowaną puszkę instalacyjną (wymagany kontakt ekranu kabla i obudowy złącza po całym obwodzie kabla - 360°) z wyprowadzeniem kabla do góry, w lewo lub prawo oraz wyposażoną w złącze modułarne o wydajności 2GHz. Dodatkowo powinny znajdować się zaciski umożliwiające optymalne wyprowadzenie kabla i kontakt ekranu oraz etykieta opisowa. Gniazda logiczne należy montować natynkowo w puszkach oraz na kanałach kablowych w uchwycie do osprzętu (45x45). Należy zapewnić puszki natynkowe o głębokości minimum 50mm lub większej, przeznaczone do osprzętu z uchwytem 45x45 i zapewniające odpowiednią ilość miejsca dla zapasu kabla, który ma być zwinięty w puszcze instalacyjnej.



Rys.1. Uniwersalne ekranowane gniazdo teleinformatyczne 2GHz

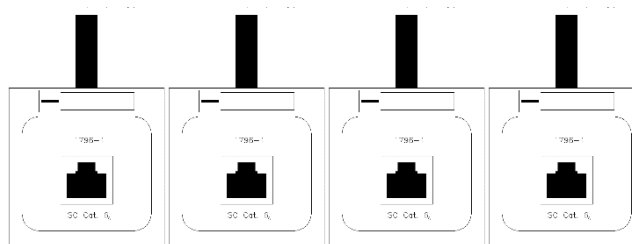
Kabel transmisyjny należy zakańczać na uniwersalnym ekranowanym złączu 8-pozycyjnym 2GHz, które pozwala zrealizować połączenie z drutem miedzianym o średnicy 0,50 - 0,65mm (24 - 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego PiMF - S/FTP lub F/FTP o impedancji falowej 100  $\Omega$ . Proces zarabiania kabla na uniwersalnym złączu krawędziowym 110 wymaga zastosowania narzędzia, które w jednym ruchu terminuje trwale wszystkie żyły (wcześniej przygotowane) kabla transmisyjnego na całym 8-pozycyjnym złączu modularnym lub standardowego narzędzia uderzeniowego typu 110 do terminowania każdej pary pojedynczo.

Do montażu można wykorzystać uchwyt montażowy i wzornik długości oraz rozmieszczenia par kabla, a w celu uzyskania właściwego dostępu także narzędzie do otwierania tylnej pokrywy gniazda. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność parametrów transmisyjnych osiąganych przez okablowanie pasywne. W tym celu maksymalny rozplot par transmisyjnych na ekranowanym uniwersalnym złączu modularnym 110 nie może być większy niż 6 mm. Przy montażu należy zapewnić kontakt ekranu każdej pary kabla ze złączem modularnym oraz ekranu ogólnego z obudową złącza.



Rys.3 Ekranowane złącze modułarne - krawędziowe.

Ze względu na dostępne obecnie na rynku urządzenia aktywne dla zapewnienia pełnej kompatybilności wstecz na etapie uruchomienia instalacji wymaga się zastosowania interfejsu RJ45. Wybór interfejsu kończącego kabel zależy od zastosowanej odpowiedniej wkładki wymiennej wkładanej do uniwersalnego ekranowanego złącza modularnego. W celu prawidłowej konfiguracji torów transmisyjnych po obydwu stronach łącza należy stosować takie same wkładki wymienne. Gniazdo w konfiguracji podstawowej ma być montowane w puszkach natynkowych i na kanałach kablowych. W momencie uruchomienia instalacji, w gniazdach należy umieścić wkładki pojedyncze typu 1xRJ45 kat.6A. Docelowa wydajność systemu jest wyższa, zgodnie z wcześniejszymi wymaganiami. Przykładowy widok punktu logicznego pokazano na rysunku poniżej.



Rys. 4. Konfiguracja Punktu Logicznego PEL1.

### 6.3.3 Struktura systemu okablowania

#### 6.3.3.1 Prowadzenie okablowania poziomego.

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone podtynkowo w rurkach typu PESZEL (należy zastosować osprzęt z uchwytem 45x45). Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSFRZH (ang. Low Smoke Fire Retardant Zero Halogen), tzn. testowany w pełnym ogniu przy podtrzymaniu transmisji przez min. 40min. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegą razem i równoległe do siebie należy zachować odległość (rozdziel) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 5mm (w przypadku głównych ciągów kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 1mm dla gniazd końcowych. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli S/FTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się w przypadku głównych ciągów kablowych, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15. Przy wytyczaniu trasy dla kabli logicznych należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa ma przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń). Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka, nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 4-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8-krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy

#### 6.3.3.2 Medium transmisyjne miedziane

Ze względu na obliczone wymiary przepustów kablowych i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,5mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSFRZH).

Ekran takiego kabla jest zrealizowany na dwa sposoby:

1. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną (w celu redukcji oddziaływań między parami),
2. w postaci wspólnej siatki okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje. Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 1000MHz.

Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 7<sub>A</sub> przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:



### Opis konstrukcji

Opis:	Kabel kat. 7 <sub>A</sub> S/FTP
Zgodność z normami:	ANSI/TIA-568.2-D, CENELEC EN 50288-9-1, EN 50173-1, ISO/IEC 11801 Class FA
Średnica przewodnika:	druk 23 AWG
Średnica zewnętrzna kabla	7,493 mm
Minimalny promień gięcia	podczas instalacji 60 mm, po instalacji 30 mm
Napężenie podczas instalacji	≤110 N
Zasilanie POE	Wymagana zgodność z zaleceniami określonymi przez IEEE 802.3bt (typ 4) do bezpiecznego dostarczania zasilania przez kabel LAN, gdy jest zainstalowany zgodnie z ISO / IEC 14763-2, CENELEC EN 50174-1, CENELEC EN 50174-2 lub TIA TSB-184-A
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Ochrona zewnętrzna:	LSFRZH, kolor biały
Euroklasa	Dca s2 d1 a1
Ekranowanie par:	laminowana plastikowa folia aluminiowa
Ogólny ekran:	siatka miedziana

Tabela 1. Specyfikacja kabla S/FTP kat.7<sub>A</sub>.

### Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

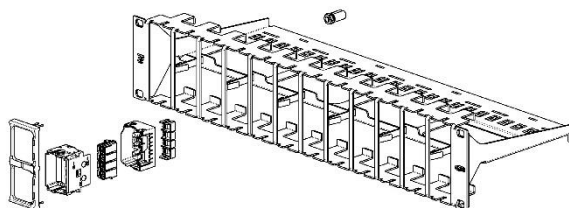
Pasma przenoszenia (robocze)	1000MHz (do 2000MHz)
Impedancja 1-1000 MHz:	100 ±5 Ohm
NVP	79%
Tłumienie:	58dB przy 1000MHz;
PSNEXT	87dB przy 1000MHz;
PSELFEXT	41dB przy 1000MHz;
RL:	21dB przy 1000MHz;
ACR:	30dB przy 1000MHz;
Tłumienie sprzężenia	85 dB
Rezystancja przewodnika	7.5 Ohms /100m
Pojemność wzajemna	42 pF / m

Tabela 2. Charakterystyki transmisyjne kabla.

W szafach kablowych kable transmisyjne należy zakończyć na:

- panelach krosowych wyposażonych w 24 ekranowane porty zawierające ekranowane złącze modułowe typu 110 o wydajności 2GHz, umieszczone w zamkniętej, ekranowanej, metalowej obudowie (szczelnej elektromagnetycznie klatce Faraday'a). Kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy złącza 2GHz ma

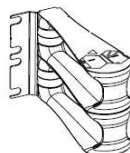
być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza. Niezależnie od tego samo uniwersalne złącze 2GHz ma być ekranowane i obudowa tego złącza ma zapewnić kontakt z ekranami pojedynczych par transmisyjnych.



Rys.6 Ekranowany panel krosowy uniwersalny 24 port 2GHz, bez wkładek wymiennych

W uniwersalnym ekranowanym panelu wyposażonym w złącza modułowe, można umieścić dowolne wymienne wkładki, o wymaganej wydajności (kategorii okablowania) i z odpowiednim interfejsem końcowym. W momencie uruchomienia instalacji, w portach panela należy umieścić wkładki pojedyncze typu 1xRJ45 kat.6A. Docelowa wydajność systemu jest wyższa, zgodnie z wcześniejszymi wymaganiami. Panele uniwersalne 2GHz powinny posiadać również zintegrowane prowadnice na kable zapewniające optymalne podtrzymanie, wyprowadzenie i mocowanie kabla oraz zacisk uziemiający.

W celu zapewnienia Użytkownikowi komfortowego dostępu do każdego łącza tak, aby mógł w pełni zapanować nad wszystkimi elementami całego pasywnego systemu okablowania oraz zachować porządek ułożenia kabli nawet w trakcie reorganizacji, które są częścią użytkowania sieci, wytyczne uwzględniają zastosowanie dodatkowych elementów organizacyjnych. Zastosowane elementy prowadzące, gwarantują minimalny promień zagięcia zainstalowanych kabli połączeniowych (miedzianych lub światłowodowych), zaś kątowa konstrukcja narożnych prowadnic redukuje naprężenia kabli i ich zagęszczenie oraz pozwala na lepsze zarządzanie kablami z uwzględnieniem prowadzenia kabli krosowych. Powoduje to, że można znacznie ograniczyć potrzebę stosowania wieszaków i organizatorów poziomych (które zabierają wysokość montażową „U” w szafie), a tym samym znacząco podnieść pojemność i gęstość połączeń w punkcie dystrybucyjnym. Zastosować prowadnice narożne (kątowe) otwierane i zamykane na zamek gumowy o wysokościach 1U, 2U, 4U, 6U oraz 15U (w zależności od potrzeb) i zamontować je zgodnie z rysunkami szaf dystrybucyjnych.



Rys 7. Organizator pionowy z kontrolą zgięcia

### 6.3.3.3 Wymogi regulacyjne CPR

Instalacje wykonywane w Unii Europejskiej podlegają przepisom dotyczącym wyrobów budowlanych (CPR). Nowe europejskie rozporządzenie dotyczące m.in. kabli miedzianych i światłowodowych zatytułowane "Rozporządzenie w sprawie wyrobów budowlanych" (CPR) weszło w życie 1 lipca 2017 roku. Proponowany dostawca okablowania musi być zgodny z nowym rozporządzeniem.

Proponowany dostawca okablowania powinien klasyfikować swoje obecne europejskie portfolio kabli miedzianych i światłowodowych poziomych, wykorzystując zatwierdzone jednostki notyfikowane i tym samym zapewniając zgodność z wymaganiami Rozporządzenia o Wyrobach Budowlanych (CPR).

Rozporządzenie stanowi, że kable miedziane i światłowodowe stosowane wewnątrz budynków produkowane od 1 lipca 2017 r. muszą posiadać oznaczenie CE na opakowaniu oraz deklarację właściwości użytkowych (DoP) łatwo dostępną dla użytkownika.

W przypadku produktów wymienionych w tym dokumencie CPR dotyczy kabli miedzianych i światłowodowych. CPR określa, jak kable reagują w warunkach pożaru (tj. właściwości spalania, takie jak przenoszenie ognia, wytwarzanie dymu, kwas i płonące krople itp.). Poziom wydajności kabli jest oznaczony przez tzw. Euroklasy. Euroklasy są hierarchiczne, co oznacza, że można stosować materiały o wyższym oznaczeniu we wszystkich parametrach. Różne kraje mają różne minimalne wymagania Euroklas.

CPR nie ma zastosowania do patchcordów lub zestawów, które nie są na stałe zainstalowane w budynku. Ten projekt wymaga, aby kable komunikacyjne spełniały co najmniej Euroklasę Dca.

#### 6.3.3.4 Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable powinny być 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.

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach krosowych:

A/B, gdzie:

A – numer pomieszczenia

B – numer gniazda w pomieszczeniu

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

#### 6.3.3.5 Odbiór i pomiary sieci

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonać komplet pomiarów:

- Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009.
- Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz pionowego

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada oryginalną i najnowszą wersję oprogramowania wewnętrznego (firmware), umożliwiającą dokonanie analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Cały sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację i legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

##### Pomiary okablowania miedzianego (sieci LAN)

- Miernik do pomiarów okablowania miedzianego musi charakteryzować się co najmniej IV klasą dokładności wskazań wg. IEC 61935-1/Ed. 3 (np. Fluke DSX-5000), przy czym analizator bezwzględnie musi posiadać generator sygnałów, pozwalający na wykonanie fizycznych analizy wszystkich parametrów w paśmie min. 20% wyższym niż limit normy dla danej wydajności okablowania.
- Pomiary części miedzianej należy wykonać dla maksymalnej wydajności okablowania, określonej w dokumentacji i skonfrontować z wymaganiami norm ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011.
- Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego pomiaru) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy, konfiguracja pomiarowa oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail)
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej:
  - kanału transmisyjnego – tj. razem z kablami krosowymi (*ang. „Channel”*) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych (z gniazdami referencyjnymi) specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe i połączeniowe, które były wykorzystane do

pomiarów konkretnych połączeń, należy zostawić przy tych połączeniach (nie dotyczy przypadku, kiedy wydajność docelowa jest wyższa od wydajności roboczej, założonej w projekcie, a kabli krosowych i połączeniowych o wyższej wydajności nie ma w zestawieniu materiałowym)

- Łącza stałego – od gniazda do panela krosowego (*ang. „Permanent Link”*) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych (z wtykami referencyjnymi) specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Dostarczone kable krosowe i połączeniowe (zgodne ze specyfikacją) nie biorą udziału w pomiarach.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
  - mapę połączeń,
  - długość połączeń i rezystancje par,
  - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
  - tłumienie,
  - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
  - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
  - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
  - RL w dwóch kierunkach,
  - PSAACRF oraz PSANEXT (dla klasy E<sub>A</sub> lub wyżej) lub informacje od producenta, że parametry te są spełnione w danej konfiguracji (wymagany odpowiedni certyfikat wydany przez laboratorium pomiarowe)
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej:
  - 1) Kanału transmisyjnego (Klasa F<sub>A</sub>) z kablami krosowymi (*ang. „Channel”*)

Przykładowy miernik DSX-5000 należy wyposażyć w przystawki typu DSX-CHA011S oraz 5m kable krosowe Kat.7<sub>A</sub> zakończone interfejsem ISO kat.7<sub>A</sub>. Następnie ustawić miernik na ISO11801 Channel Class F<sub>A</sub> lub EN50173 Channel Class F<sub>A</sub> oraz wybrać typ kabla – wskazać kabel skrętkowy S/FTP kat.F<sub>A</sub>.
  - 2) Łącza stałego (Kategoria 6<sub>A</sub>) – od gniazda do panela krosowego (*ang. „Permanent Link”*)

Przykładowy miernik DSX-5000 należy wyposażyć w przystawki typu DSX-PLA004S z wtykami referencyjnymi. Następnie ustawić miernik na ISO11801 PL2 Class F<sub>A</sub> lub EN50173 PL2 Class F<sub>A</sub>, oraz wybrać typ kabla – wskazać kabel skrętkowy S/FTP kat.7<sub>A</sub>.

## 2. Wykonać dokumentację powykonawczą:

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

### 6.3.3.6 Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego muszą zostać skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprawienie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym. Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne. Różnice pomiędzy wymienionymi normami a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone

do zatwierdzenia przez Zamawiającego

W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji.

## **7. Kontrola dostępu SSWIN**

Projektowaną szafkę kontroli dostępu ozn. CKD zabudowaną w pom. 2.24 na 1-piętrze ( w serwerowni) należy wyposażyć w moduł kontrolera dostępu z zasilaczem oraz akumulator 12V 7Ah. Szafkę kontroli dostępu połączyć z istniejącą centralą alarmową przewodem YTDY8x0,5. System kontroli dostępu musi być kompatybilny z istniejącą centralą alarmową. Przy wejściu do pom.2.24 (serwerowni) zabudować klawiaturę szyfrującą a drzwi wejściowe do pomieszczenia wyposażyć w zaczepek elektromagnetyczny.

Podczas programowania i uruchomienia systemu opisać linie dozoru oraz uzgodnić z firmą ochroniarską szczegółowe warunki działania systemu. Po wykonaniu instalacji należy zapoznać użytkowników z obsługą urządzeń kontroli dostępu oraz przygotować jeden lub kilka egzemplarzy instrukcji użytkownika zainstalowanego SSWIN. Ustalić z osobą odpowiedzialną za bezpieczeństwo obiektu częstotliwość przeglądów serwisowych SSWIN.

## **8. Uwagi rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń p.poż. do oświetlenia ewakuacyjnego**

Przyszły użytkownik instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego (Inwestor) w ramach czynności kontrolno-konserwacyjnych jest zobowiązany do:

- a) okresowego sprawdzania działania opraw oświetleniowych
- b) wykonania badania pełnego instalacji
- c) okresowego sprawdzania pojemności akumulatorów opraw oświetleniowych
- d) okresowego badania natężenia oświetlenia ewakuacyjnego
- e) dokumentowania czynności kontrolnych i konserwacyjnych w dzienniku przeglądów i konserwacji

### Zakres i termin przeglądów, kontroli, prób:

W przypadku używania automatycznego urządzenia testującego informacje powinny być rejestrowane co miesiąc. W przypadku wszystkich innych systemów testy wraz z zarejestrowaniem ich wyników powinny być wykonywane w następujący sposób:

- a) Codziennie - należy wizualnie kontrolować wskaźnik właściwej pracy.
- b) Comiesięcznie - włączyć w trybie pracy awaryjnej każdą oprawę i każdy wewnętrznie oświetlany znak ewakuacyjny, poprzez symulację awarii zasilania oświetlenia podstawowego, na okres wystarczający do sprawdzenia, czy każda oprawa świeci. W tym czasie należy sprawdzić prawidłowe funkcjonowanie wszystkich opraw oświetlenia awaryjnego i podświetlanych znaków.
- c) Corocznie - wykonać ten sam test co comiesięcznie, a także test pełno okresowy, połączony z pomiarem czasu pracy awaryjnej i zarejestrowaniem jego wyników.

### Raportowanie (dziennik):

Urządzenia awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego podlegają raportowaniu zgodnie z PN-EN50172:2005. Dziennik powinien znajdować się w obrębie obiektu pod nadzorem odpowiedzialnej osoby wyznaczonej przez prowadzącego eksploatację; powinien być łatwo dostępny do kontroli przez każdą upoważnioną osobę. Dziennik powinien służyć do zapisu co najmniej następujących informacji:

- data zamówienia systemu, łącznie ze świadectwem określającym zmiany,
- data każdego okresowego sprawdzenia i testu,
- data i zwięźle opisane szczegóły każdego serwisu i sprawdzenia lub przeprowadzonego testu,
- data i zwięźle opisane szczegóły każdego uszkodzenia oraz przeprowadzonych napraw,
- data i zwięźle opisane szczegóły każdej zmiany w instalacji oświetlenia awaryjnego,
- gdy stosowane jest jakiekolwiek urządzenie testujące automatyczne, wówczas powinny być opisane podstawowe charakterystyki i sposób działania urządzenia.

## **9. Plan bioz**

ELPROJEKT  
mgr inż. Piotr Garbaczewski  
ul. Wiejska 64  
44-300 Wodzisław Śląski  
tel. (032) 4560254

### **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA DLA ROBÓT REMONTOWYCH W BUDYNKU POWIATOWEGO URZĘDU PRACY W WODZISŁAWIU ŚLĄSKIM – ETAP 1**

#### **ADRES**

44-300 Wodzisław Śląski  
ul. Michalskiego 12

#### **INWESTOR**

Powiat Wodzisławski  
Powiatowy Urząd Pracy  
44-300 Wodzisław ul. Michalskiego 12

#### **PROJEKTANT**

mgr inż. Piotr Garbaczewski

## **1. ZAKRES ROBÓT**

Zakres robót budowlanych obejmuje wykonanie instalacji elektroenergetycznych niskiego napięcia do 1kV w budynku Powiatowego Urzędu Pracy w Wodzisławiu przy ul. Michalskiego 12 . Szczegółowy zakres robót obejmuje następujące elementy:

- wykucie bruzd, układanie kabli , tynkowanie (ujęto w części budowlanej projektu)
- układanie przewodów w bruzdach , w rurkach instalacyjnych i korytkach kablowych
- montaż tablic rozdzielczych
- montaż aparatów elektrycznych w tablicach rozdzielczych
- podłączanie przewodów
- montaż osprzętu elektrycznego
- montaż instalacji okablowania strukturalnego
- zabudowa i uruchomienie systemu kontroli dostępu SSWIN
- zabudowa i uruchomienie układów kompensacji mocy biernej w część A i B budynku
- montaż i podłączenie układów klimatyzacji w część A i B budynku (szczegóły ujęto w części sanitarnej projektu)
- montaż instalacji odgromowej
- rozruch i pomiary kontrolne instalacji

Kolejność realizacji poszczególnych elementów - zgodnie z harmonogramem Wykonawcy robót.

## **2. OBIEKTY BUDOWLANE**

Istniejący budynek sąsiaduje z innymi obiektami.

## **3. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE.**

Na terenie objętym budową będą występowały, dla prac instalacyjnych elektrycznych, zagrożenia pochodzące od:

- czynnych instalacji elektrycznych przyłączonych do sieci elektrycznej
- wielobranżowych robót innych

## **4. ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT.**

Przy realizacji robót objętych projektem przewiduje się wystąpienie następujących zagrożeń:

1. Porażenia prądem podczas prac przy użyciu elektronarzędzi (wiertarki, bruzdownice, młoty udarowe itp.).
2. wynikające z prowadzenia prac elektrycznych na wysokości oraz prowadzenia podobnych prac w innych branżach.

Zapewnić wykonanie robót specjalistycznych przez uprawnionych wykonawców, posiadających specjalistyczny sprzęt. Materiały zabudowywane powinny odpowiadać normom i posiadać certyfikaty „CE”  
Nie występują roboty wymagające korzystania z dźwigów stacjonarnych.

## **5. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.**

Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcje ich bezpiecznego wykonywania i zapoznać z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Pracownicy powinni legitymować się aktualnymi zaświadczeniami odbycia szkoleń oraz badaniami lekarskimi. Dodatkowo pracownicy przed przystąpieniem do robót w warunkach szczególnie niebezpiecznych powinni przejść szkolenie zapewniające im wiedze i umiejętności do wykonywania robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Kierownik budowy, winien przeprowadzić instruktaż pracowników, w tym:

- określić zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- poinformować o konieczności stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkiem zagrożeń

- określić sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów na terenie budowy

Po zapoznaniu się z przepisami i zasadami bezpiecznego wykonywania robót pracownicy powinni potwierdzić pisemnie, że zostali do tych odpowiednio przygotowani.

## **6. ŚRODKI ORGANIZACYJNE I TECHNICZNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZENSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SASIEDZTWIE**

Robotami zawartymi w niniejszym projekcie mogą kierować wyłącznie osoby posiadające stosowne uprawnienia budowlane. Roboty elektryczne, zarówno sieciowe jak i instalacyjne mogą być fizycznie wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające do tego stosowne kwalifikacje i uprawnienia, wydawane w trybie egzaminacyjnym przez SEP (Stowarzyszenie Elektryków Polskich).

Należy wykonywać systematyczne sprawdzanie, przed dopuszczeniem do pracy, posiadania wymaganych stosownych uprawnień SEP do prowadzenia robót elektrycznych oraz uprawnień do wykonywania robót. Należy wykonywać systematyczne sprawdzanie, przed dopuszczeniem do pracy, posiadania wymaganych, stosownych, badań lekarskich oraz kwalifikacji do pracy.

Należy stosować:

- środki indywidualnej ochrony zdrowia i zabezpieczeń.
- środki łączności dla zapewnienia niezawodnej komunikacji w trakcie prowadzenia robót.

Teren placu budowy na każdym etapie powinien zostać zabezpieczony ogrodzeniem przed dostępem osób trzecich i oznaczony zgodnie z przepisami. Prace prowadzić zgodnie z przepisami BHP i ze sztuką budowlaną. Materiały budowlane oraz materiały pochodzące z rozbiórki składować w sposób bezpieczny, w wyznaczonych do tego celu miejscach. Materiały zabudowywane powinny odpowiadać normom i posiadać certyfikaty. Używać sprzętu i narzędzi sprawnych, posiadających odpowiednie i aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania.

W trakcie realizacji inwestycji należy zapewnić przestrzeganie przepisów BHP i ochrony środowiska:

1/ ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. (Dz. U. Nr 26, poz. 313, 2000 r.)

2/ ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 129, poz. 844, 1977 r.)

3/ ROZPORZĄDZENIE MINISTRA BUDOWNICTWA I PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH z 28 marca 1972 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz. U. nr 13, poz. 93, 1972r.)

4/ USTAWA Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r (Dz. U. Nr 62, poz. 627).

Inwestor w porozumieniu z Wykonawcą winien zapewnić w trakcie realizacji inwestycji stosowanie materiałów i urządzeń technicznych spełniających wymagania:

1/ ROZPORZĄDZENIA MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. (Dz. U. Nr 107, poz. 679, 1998 r.)

2/ ROZPORZĄDZENIA MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI

z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej. (Dz. U. Nr

99, poz. 637, 1998r.)

3/ ROZPORZĄDZENIA MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. (Dz. U. Nr 113, poz. 728, 1998 r.)