


## PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa obiektu:	Instalacja elektryczna policznikowa nN 0,4kV
Adres:	Politechnika Rzeszowska, budynek L-28 Aleja Powstańców Warszawy 8, 35-029 Rzeszów
Temat:	<b>Remont holu w budynku L-28 Politechniki Rzeszowskiej</b>
Data wykonania:	Kwiecień 2025
Egz. nr	

	Imię i Nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektował:	mgr inż. Piotr Jasiński	PDK/0118/PWOE/15	 mgr inż. Piotr JASIŃSKI upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacji inż. bez ograniczeń: w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid.: PDK/0118/PWOE/07

## Spis treści

1. Podstawa opracowania .....	3
2. Zakres opracowania.....	3
3. Przeciwpozarowy wyłącznik prądu .....	3
4. Zasilanie elektroenergetyczne budynku .....	3
5. Rozdzielnia główna RG .....	3
6. Szacht kablowy .....	3
7. Oprzewodowanie, trasy kablowe.....	4
8. Wewnętrzne linie zasilające .....	4
9. Rozprowadzenie kabli .....	4
10. Instalacje oświetleniowe i gniazd wtyczkowych.....	5
11. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne.....	5
12. Instalacja okablowania strukturalnego .....	5
13. Instalacja monitoringu CCTV.....	5
14 . Instalacja LAN .....	13
15. Instalacja połączeń wyrównawczych.....	22
16. Ochrona od porażeń, od przepięć atmosferycznych i łączeniowych .....	23
17. Uwagi końcowe .....	23

## **1. Podstawa opracowania**

- Warunki ochrony przeciwpożarowej,
- Wytyczne inwestora,
- Obowiązujące normy, przepisy, zarządzenia i katalogi.

## **2. Zakres opracowania**

- Rozdzielnia główna RG,
- Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego
- Instalacja oświetlenia ogólnego 230V
- Instalacja gniazd wtyczkowych (ogólno-użytkowych) 230 V
- Instalacja siłowa 400 V / 230 V
- Instalacja przyzywowa dla NPS
- Instalacja kontroli dostępu
- Instalacja monitoringu

## **3. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu**

Wyłączenie pożarowe kompleksu budynków L realizowane jest poprzez przycisk PWP zlokalizowany przy wejściu głównym (portierni) do budynku L-28.

Warunki odcinania dopływu prądu:

- uruchomienie przeciwpożarowego wyłącznika prądu za pomocą przycisku wyniesionego w pobliże głównych drzwi do budynku i w następstwie zadziałanie cewki wybijakowej wzrostowej rozłącznika głównego prądu
- decyzja o wykorzystaniu przeciwpożarowych wyłączników prądu należeć powinna wyłącznie do osób prowadzących akcją gaśniczą Państwowej Straży Pożarnej lub upoważnionych osób (pracowników).

Wciśnięcie przycisku PWP spowoduje wyłączenie zasilania w kompleksie budynków L z wyjątkiem urządzeń zasilanych z przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

## **4. Zasilanie elektroenergetyczne budynku**

Zasilanie w energię elektryczną budynku realizowane jest rozdzielni głównej nN RNN stacji trafo ST6.

## **5. Rozdzielnia główna RG**

Rozdzielnie główną projektuje się jako modułową wolnostojącą w II klasie izolacji o wymiarach max. 1970x1500x300 wraz z cokołem i przedziałem kablowym. Rozdzielnia w wykonaniu metalowym malowana proszkowo, ze wspólnie otwieranym frontem dla każdej sekcji oraz osobno otwieranym frontem (maskownic) dla poszczególnych rzędów modułów osobno otwieranymi.

Ze względu na lokalizację rozdzielni w pomieszczeniu zamkniętym (szachcie) (rys. 2) rozdzielnia bez drzwi.

Szczegóły dot. wymiarów oraz rozmieszczenia urządzeń pokazano na rysunku nr 5, natomiast schemat elektryczny rozdzielni na rysunku 4.

## **6. Szacht kablowy**

Szacht kablowy będzie wykonany na poziomie piwnicy, parteru i I piętra jako wydzielenie części korytarza zg. rys. 2. Przejścia pomiędzy kondygnacjami wykonać min. wymiarach 500x300 (drabinka kablowa), oraz dodatkowo z poziomu piwnic pod rozdzielnią w miejscu przedziału kablowego rozdzielni o wym. 250x250.

Drzwi do szachtu wykonane z płyty wiórowej otworowej, w okleinie CPL min. 0,2 z trzema zawiasami w kolorze do ustalenia na etapie realizacji. Ościeżnica metalowa, kątowna pełna, duża typu FD12 z uszczelką i trzema zawiasami. Sam szacht wykonany z jako sucha zabudowa z płyty GKB.

Drzwi do szachtów wyposażać w zamki patentowe w systemie jednego klucza „masterkey” obowiązujące na PRz.

Projektowany szacht koliduje z przyciskiem oddymiania, przewietrzania, ROP ppoż, przyciskiem zamknięć drzwi oddzielenia pożarowego które przenieść w nowe niekolidujące miejsce. Istniejącą tablica TO-5 kolidująca z proj. szachtem kablowym, zdemontować a obwody przenieść do proj. rozdzielni RG.

Przejścia przez stropy/ściany stanowiące oddzielenie przeciwpożarowe należy uszczelnić masą ogniową do odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa tego oddzielenia.

## **7. Oprzewodowanie, trasy kablowe**

Wszystkie przejścia kabli, tras kablowych, rur przez ściany stanowiące oddzielenia przeciwpożarowe należy uszczelnić ogniowo do odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa tego oddzielenia. Kable ognioodporne do zasilania urządzeń przeciwpożarowych projektuje się układać oddzielnie od pozostałych przewodów z wykorzystaniem odpowiednich systemów mocowań posiadających certyfikaty E90.

Trasy kablowe poziome wykonać z korytek kablowych siatkowych w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Prowadzenie tras kablowych powinno być ściśle skoordynowane z pracami pozostałych branż oraz z istniejącymi instalacjami w celu uniknięcia kolizji.

Oprzewodowanie należy prowadzić trasami kablowymi, w posadzce w rurach osłonowych oraz pod tynkiem w bruzdach. Przekroje rur dobierać do wymagań prowadzonej instalacji. Dopuszcza się układanie przewodów płaskich na ścianach pod tynkiem bez bruzdowania.

## **8. Wewnętrzne linie zasilające**

Główną linię zasilającą należy wykonać przewodami H2XH 5x1x240mm<sup>2</sup> z istn. rozdzielni głównej RNN stacji trafo ST6 w której należy dobudować rozłącznik bezpiecznikowy typu RBK-3. Zasilanie wykonać przewodem układany w korycie kablowym.

Istniejące linie zasilające rozdzielnie piętrowe oraz linie zasilające urządzenia należy wycofać na poziomie piwnicy z rozdzielnic zlokalizowanych na parterze (rys. 2) i wprowadzić do proj. rozdzielni budynku RG L-28. Istniejący WLZ oraz pozostałe obwody i rozdzielnie zdemontować w całości.

Linie zasilające urządzenia i instalacje których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru należy wykonać przewodami ognioodpornymi NHXH PH90 lub HDGs prowadzonymi w bruzdach pod tynkiem lub na uchwytych o odporności nie mniejszej niż układanego przewodu.

## **9. Rozprowadzenie kabli**

Dla rozprowadzenia wewnętrznych linii zasilających przewiduje się zastosowanie:

- tras kablowych o odporności ogniowej EI90,
- uchwytów kablowych o odporności ogniowej EI90,
- rur ochronnych sztywnych z tworzywa sztucznego Ø25-160mm,
- rur instalacyjnych sztywnych i/lub karbowanych o średnicach Ø16-63mm,
- drabin, kanałów i koryt kablowych od 100 do 400mm EI90
- prowadzenie w bruzdach o wymiarach dostosowanych do ilości prowadzonych przewodów i kabli.

W zakresie rzeczowym robót elektroinstalacyjnych zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników, urządzeń, gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych i innych. Dodatkowo zapewnić wszelkie konieczne przebiccia przez ściany oraz stropy wraz z niezbędnym ich uszczelnieniem. Podejścia i rozprowadzenia instalacji odbiorczych należy wykonać:

1. w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i giętkich wewnątrz ścian pod tynkiem w bruzdach ścian murowanych o średnicach dostosowanych do przekroju i ilości prowadzonych przewodów;
2. w rurkach elektroinstalacyjnych elastycznych wzmocnionych układanych w posadzce,
3. przewodami wtynkowymi układami na ścianach żelbetowych pod warunkiem przykrycia warstwa tynku o gr. co najmniej 5mm.

## **10. Instalacje oświetleniowe i gniazd wtyczkowych**

### **10.1 Instalacje oświetlenia podstawowego**

Instalacja oświetlenia podstawowego pozostaje bez zmian.

### **10.2 Instalacje gniazd wtyczkowych**

W pomieszczeniu szatni należy instalować gniazda podtynkowe pojedyncze i podwójne, w puszkach podłogowych, lokalizację i typy wskazano na rysunkach 2, z bolcem ochronnym do którego należy przyłączyć przewód ochronny PE w kolorze żółto zielonym.

Obwody zasilające gniazda wtykowe wykonać przewodami H2XH 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Obwód gniazdowy zasilić z istniejącej tablicy TG i zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi z członem nadprądowym IN 16A i  $\Delta$ IN 30mA typ A. Wysokość montażu gniazd osprzętu (od posadzki) 0,3 m.

## **11. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne**

### **11.1 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego**

Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego pozostaje bez zmian.

### **11.2 Oświetlenie ewakuacyjne - kierunkowe**

Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego pozostaje bez zmian.

## **12. Instalacja okablowania strukturalnego**

Osprzęt (gniazda, panele krosowe, kable krosowe) okablowania strukturalnego będą spełniać wymagania kategorii 6. Okablowanie miedziane projektuje się kategorii 6. Lokalizacja gniazd zgodnie z rysunkiem 2.1.

Zachować minimalną 5cm odległość przewodów od ruraru energetycznego.

## **13. Instalacja monitoringu CCTV**

### **13.1 System telewizji dozorowej CCTV / VSS (Video Surveillance Systems)**

Modernizacja obejmuje reorganizację stanowiska podglądu 24/7 zlokalizowanego w pomieszczeniu portierni L28 oraz wymianę i doposażenie w kamery holu i wejścia głównego do budynku w tym wykonanie niezbędnych instalacji do przyszłych punktów kamerowych.

Projektuje przenieść urządzenia rejestrujące oraz stacje podglądu do pomieszczenia technicznego (w obrębie przeprowadzanego remontu).

W obiekcie istnieje obecnie 16 kamer analogowych i 21 kamer IP z zapisem na rejestratorach hybrydowych Bosch DHR700. Pierwszy rejestrator pozwala na zapis 16 kanałów analogowych i 8 IP, drugi na 16 kanałów analogowych i 16 IP. Rejestratory przeniesione zostaną do szafy 42U zlokalizowanej w pom. technicznym. Do podglądu obrazu z kamer zaprojektowano 2 monitory 55" oraz 4 monitory 24" (32"). W celu właściwego zobrazowania monitory 24"/32" należy umieścić na specjalnie zaprojektowanym uchwycie zapewniającym ergonomiczne rozmieszczenie 1x4 (1 rząd i 4 kolumny). Dwa monitory 55" i jeden 24"/32" należy podłączyć do nowo projektowanej, wysoko wydajnej stacji roboczej, pozostałe do istniejących stacji roboczych.

Urządzenia przewidziane do przeniesienia z szafy 18U do 42U:

- rejestrator DHR700 #1
- rejestrator DHR700 #2

- Serwer interkomowy XE7 Stentofon z zasilaczem
- moduły interfejsów we/wy (Stentofon) do integracji z rejestratorami
- stacja robocza podglądu Z210
- zasilacz istniejącej kamery IP

### 13.2 Opis system

Aktualnie system podglądu wizji z wszystkich kamer zainstalowanych w kompleksie budynków „L” oraz częściowo z Preinkubatora PRz zrealizowany jest w oparciu o infrastrukturę IT, 2 rejestratory hybrydowe oraz 5 monitorowe stanowisko podglądu. W projekcie przewidziano dodatkowo 5 nowych kamer IP.

Podgląd na portierni zrealizowany będzie na 7 monitorach. Dwa monitory 55” oraz monitor 24”/32” będą wyświetlały obrazy z kamer podłączonych do rejestratorów hybrydowych i udostępnionych w dedykowanym oprogramowaniu BVMS. Pozostałe monitory pozwolą wyświetlić kolejne kamery za pomocą istniejącej stacji roboczej i PC oraz posłużą do wyświetlenia wizualizacji systemu alarmowego w aplikacji GuardX. Na komputerze zainstalowany zostanie program do zarządzania systemem (BVMS Viewer 12.0), który zapewnia pełną zdalną kontrolę nad rejestratorami. Użytkownik będzie miał również możliwość tworzenia własnych widoków tak by optymalnie przystosować system do podglądu z wybranych kamer.

**Widok** służy do tworzenia logicznych zestawów kamer, aby ułatwić ich przywoływanie. Mogą to być na przykład wszystkie kamery w danym budynku lub wszystkie kamery na jednym piętrze budynku. Widoki można ustawić w taki sposób, aby umożliwić natychmiastowe przywołanie zbioru o danej nazwie logicznej.

Skonfigurowany BVMS Viewer oraz BVC Client udostępni funkcje zdalnego podglądu bieżącego, wyszukiwania, odtwarzania i konfiguracji systemu. Dostępny będzie także przegląd stanu dołączonych urządzeń w trybie on-line.

### 13.3 Cechy modernizowanego systemu TVU

#### **REJESTRATOR HYBRYDOWY (istniejący) – 2 szt.**

System zapisu pozostaje istniejący - hybrydowe (sieciowe) rejestratory wizyjne. Umożliwiają one scentralizowane sterowanie systemem dozorowym w globalnym systemie BVMS.

Rejestrator hybrydowy to idealny wybór ze względu na wysokie parametry użytkowe i możliwości adaptacyjne. Dzięki wymienianym od przodu dyskom twardym, obsłudze kamer sieciowych H.264 oraz zaawansowanym opcjom integracji, rejestrator doskonale nadaje się do zastosowań CCTV o szczególnie wysokich wymaganiach.

#### **KAMERA KOLOROWA KOPUŁKOWA (NDV-5702-A lub równoważna)**

Przetwornik kolorowy 1/2.8" CMOS

Trójstrumieniowe przesyłanie obrazu: jednocześnie dwa strumienie H.264, H265 i jeden strumień M-JPEG

Inteligencja w urządzeniu końcowym, Kamera jest wyposażona w fabrycznie zainstalowany pakiet IVA Pro Buildings i zapewnia niezawodne, bazujące na głębokim uczeniu wykrywanie oraz śledzenie osób i pojazdów w różnych scenach, począwszy od stref sterylnych po uczęszczane i zatłoczone.

Zgodność z normą ONVIF

Urządzenia sieciowe FlexiDome to kamery kolorowe z przetwornikiem CMOS w kompaktowej, wytrzymałej, wandaloodpornej obudowie. Mają możliwość przesyłania jednocześnie trzech strumieni sygnału



wizyjnego – dwóch strumieni H.264 i jednego strumienia M-JPEG. W pełni obsługują funkcje takie jak multicasting, transmisja strumieniowa w sieci Internet oraz zapis iSCSI. Ochrona przed wodą i kurzem klasy IP 54, odporność na uderzenia IK10.

#### **Dane techniczne**

##### **Parametry elektryczne**

Napięcie znamionowe	48 VDC PoE
Pobór mocy	poniżej 6 W
Przetwornik obrazu	2MP, CMOS 1/2.8"
Aktywne piksele	1920 px x 1080 px

##### **Wideo**

Kompresja obrazu	H.264 (ISO/IEC 14496-10); M-JPEG; H.265/HEVC
Obiektyw	3,2 ÷ 10,5 mm,
Przysłona	1.6, sterowana silnikiem krokowym (P-iris)
Pełna kompatybilność z:	BVMS, BVC, DHR700 hybrid, Intelligent Insights
Szyfrowanie	TLS 1.2; AES 256; AES 128; TLS 1.3

#### **KAMERA KOLOROWA KOPUŁKOWA (NDE-3503-AL lub równoważna)**

Przetwornik kolorowy 1/2.9" CMOS

Trójstrumieniowe przesyłanie obrazu: jednocześnie dwa strumienie H.264, H265 i jeden strumień M-JPEG

Inteligencja w urządzeniu końcowym. Kamera jest wyposażona w fabrycznie zainstalowany pakiet Essential Video Analyticsi zapewnia wykrywanie oraz śledzenie osób i pojazdów w różnych scenach.

Zgodność z normą ONVIF

Urządzenia sieciowe FlexiDome to kamery kolorowe z przetwornikiem CMOS w kompaktowej, wytrzymałej, wandaloodpornej obudowie. Mają możliwość przesyłania jednocześnie trzech strumieni sygnału wizyjnego – dwóch strumieni H.264 i jednego strumienia M-JPEG. W pełni obsługują funkcje takie jak multicasting, transmisja strumieniowa w sieci Internet oraz zapis iSCSI.

Ochrona przed wodą i kurzem klasy IP 66, odporność na uderzenia IK10.

#### **Dane techniczne**

##### **Parametry elektryczne**

Napięcie znamionowe	48 VDC PoE (IEEE 802.3af / 802.3 typu 1, klasa 3)
Pobór mocy	poniżej 10,5 W
Przetwornik obrazu	5MP, CMOS 1/2.9"
Aktywne piksele	3072 (poz.) x 1728 (pion.)

##### **Wideo**

Kompresja obrazu	H.264; M-JPEG; H.265
Obiektyw	3,2 ÷ 10 mm,
Przysłona	F1.6, sterowana napięciem DC
Oświetlacz IR	30m
Pełna kompatybilność z:	BVMS, BVC, DHR700
Szyfrowanie	TLS1.0/1.2, AES128, AES256



## **KAMERA KOLOROWA BULLET (NBE-3503-AL lub równoważna)**

Przetwornik kolorowy 1/2.9" CMOS

Trójstrumieniowe przesyłanie obrazu: jednocześnie dwa strumienie H.264, H265 i jeden strumień M-JPEG

Inteligencja w urządzeniu końcowym. Kamera jest wyposażona w fabrycznie zainstalowany pakiet Essential Video Analytics i zapewnia wykrywanie oraz śledzenie osób i pojazdów w różnych scenach.

Zgodność z normą ONVIF

Urządzenia sieciowe Dinion to kamery kolorowe z przetwornikiem CMOS w kompaktowej, wytrzymałej, wandaloodpornej obudowie. Mają możliwość przesyłania jednocześnie trzech strumieni sygnału wizyjnego – dwóch strumieni H.264 i jednego strumienia M-JPEG. W pełni obsługują funkcje takie jak multicasting, transmisja strumieniowa w sieci Internet oraz zapis iSCSI.

Ochrona przed wodą i kurzem klasy IP 66, odporność na uderzenia IK10.



### **Dane techniczne**

#### **Parametry elektryczne**

Napięcie znamionowe	48 VDC PoE (IEEE 802.3af / 802.3 typu 1, klasa 3)
Pobór mocy	poniżej 10,5 W
Przetwornik obrazu	5MP, CMOS 1/2.9"
Aktywne piksele	3072 (poz.) x 1728 (pion.)

#### **Wideo**

Kompresja obrazu	H.264; M-JPEG; H.265
Obiektyw	3,2 ÷ 10 mm,
Przysłona	F1.6 - 360, sterowana napięciem DC
Oświetlacz IR	30m
Pełna kompatybilność z:	BVMS, BVC, DHR700
Szyfrowanie	TLS1.0/1.2, AES128, AES256

## **PRZELĄCZNIK SIECIOWY (TL-SG2428P lub równoważny)**

- 28 portów gigabitowych, w tym 24 porty PoE+
- Zasilanie: PoE: 24 porty PoE+ zgodne ze standardami 802.3at/af, zapewniające łącznie 250W\* mocy zasilania.
- Gigabitowe porty: 24 gigabitowe porty PoE+ i 4 sloty SFP
- Agregacja portów LAG
- Dodatki: wkładki SFP/RJ45 – 2 szt.



## **MONITOR**

Monitor 55", VA LED, rozdzielczość 3840x2160, 4K UHD, 16:9, 700cd/m2, 24/7

wejscia HDMI – 2 szt., typ mocowania (VESA) 400 x 400mm – monitory do nowej stacji roboczej podglądu

Monitor 32", IPS LED, rozdzielczość 1920 x 1080, 16:9, 400cd/m2, 24/7,

wejscia HDMI – 3 szt., DVI, DisplayPort, typ mocowania (VESA) 200 x 200 mm – monitory do istniejącej stacji roboczej i pozostałych nadajników.

Monitor 24" – istniejące do wykorzystania w realizacji podglądu.



### **STACJA ROBOCZA (HP Z1 5F0G4EA lub równoważna)**

Stacja robocza podglądu: procesor i9 12gen., RAM 32GB, GPU RTX 3070 lub lepsza, LAN 1GB, niezawodna współpraca z oprogramowaniem monitoringu wizyjnego BVMS, możliwość wyświetlenia do ok. 50 obrazów z kamer w trybie ciągłym, Windows 11Pro, klawiatura, mysz



### **SZAFRA RACK 12U (W6612 lub równoważna)**

Szafa zlokalizowana zostanie pod biurkiem w pomieszczeniu portierni. W szafie znajdować się będą urządzenia transmisji wizji do monitorów, system transmisji wizji z kamer analogowych do rejestratora oraz komputer do obsługi systemu OPTeam Portiernia (wydawanie kluczy).

- wysokość: 12U
- standard: 19"
- wymiary: 600x600x635mm (szer./gł./wys.)
- drzwi przednie przeszklone, drzwi boczne zatrzaskowe, zdejmowana tylna ścianka
- dwa wentylatory w suficie (sterowane automatycznie)



### **OBUDOWY do szaf RACK (ARAD 1S, ARAD 2S lub równoważne)**

Obudowy zamontować w szafach RACK w celu integracji systemów. Ergonomię zapewnić instalując obudowy na szynach odpowiedniej głębokości.



### **TRANSMISJA SYGNAŁÓW WIDEO I DANYCH**

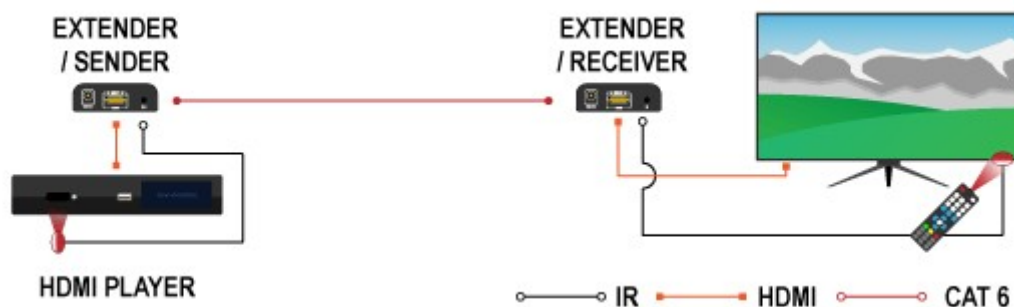
W celu zapewnienia komfortu pracy personelu, przewidziano przeniesienie aktywnych urządzeń typu rejestratory i stacje podglądu do dedykowanego pomieszczenia zlokalizowanego poza portiernią. Z tego powodu – w celu transmisji sygnału wideo – (DisplayPort, HDMI, VGA oraz USB) z nowej lokalizacji rejestratorów oraz stacji roboczych podglądu do monitorów w portierni należy zastosować dedykowane zestawy transponderów sygnałów AV i USB za pomocą okablowania typu skrętka – transmisja sygnału 4K/60Hz na odległość mniejszą niż 50m.

Zaprojektowano konwertery sygnału HDMI na skrętkę typu Signal 4K60 ipcolor.

- Transmisja przy pomocy jednego przewodu kat. 6/6A/7,
- Transmisja danych z prędkością do 18 Gb/s,
- Tryb obrazu 4K x 2K 60Hz
- Brak opóźnień,



Idea zastosowania:



Dodatkowo w celu zapewnienia sterowania komputerami należy zrealizować transmisję sygnału USB. Przełącznik portów USB / KVM na 4 urządzenia + klawiatura i mysz bezprzewodowa Logitech. Sygnały USB z komputerów przesłać do przełącznika zlokalizowanego w portierni za pomocą przedłużaczy USB 20m lub konwerterów USB na skrętkę komputerową. W tym celu zaprojektowano:

- Aktywny przedłużacz Unitek Y-274 pozwala zrealizować poprawne połączenie USB 2.0 z komputerem na odległość 20 metrów, dzięki wmontowanym w przewód wzmacniaczom.

Standard	USB
Końcówka 1	1 x USB 2.0 gniazdo (typ A)
Końcówka 2	1 x USB 2.0 (typ A)
Długość	2000 cm
Zastosowanie	do podłączania urządzeń USB na odległość 20m
Przepustowość	480 Mbps



- Opcjonalnie można zastosować rozwiązanie LogiLink USB - LAN 60m (UA0021D), które umożliwia przedłużenie interfejsu USB 2.0 na odległość 60m za pomocą skrętki komputerowej kat. 6 lub wyższej.

Typ	przedłużacz
Końcówka 1	1 x RJ-45, 1 x USB 2.0
Końcówka 1	1x RJ45   1x USB A
Końcówka 2	1x USB A   1x RJ45



- Przełącznik Cable Matters to 4-portowy koncentrator USB 3.0, który udostępniania USB dla 4 komputerów i urządzeń peryferyjnych USB. Pozwala to na współdzielenie do czterech urządzeń peryferyjnych USB z maksymalnie czterema oddzielnymi komputerami; Użyj KVM USB pozwoli wyeliminować potrzebę stosowania dodatkowych urządzeń peryferyjnych między komputerami. Cztery przyciski hosta umożliwiają przełączanie między hostami za pomocą jednego naciśnięcia przycisku.

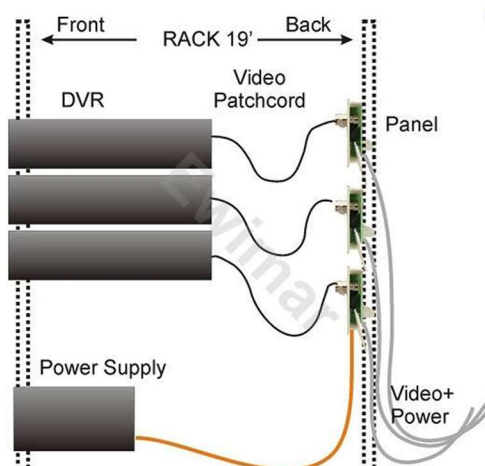
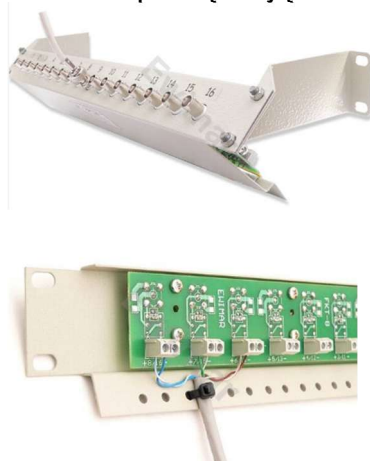
- Złącza hosta: 4x Micro-B 3.0
- Złącza urządzeń peryferyjnych: 4x USB-A 3.0
- Pilot zdalnego sterowania



## WYPOSAŻENIE DODATKOWE

Przedłużenie okablowania koncentrycznego do istniejącego rejestratora wykonać za pomocą konwerterów transmisji i paneli porządkujących.

- Panele porządkujące



- Patchcory BNC

W celu eliminacji zakłóceń i ograniczenia strat sygnału zastosować profesjonalne patchcory z kompresyjnymi złączami BNC.



#### 13.4 Uwagi końcowe

Konfigurację wykonać w porozumieniu z działem Utrzymania Ruchu PRz.

Podczas przenoszenia należy profesjonalnie wyczyścić (również wewnątrz) wszystkie urządzenia (rejestratory, serwer Stentofon, moduły we/wy, stację roboczą PC)

#### 13.5 Zestawienie urządzeń CCTV

Urządzenia w pełni kompatybilne z systemem Bosch BVMS oraz DHR.

L.p.	Urządzenie		Uwagi	Ilość
1	Kamera wewnętrzna IP 2MP (IVA)			1
2	Kamera wewnętrzna IP 5MP			2
3	Kamera zewnętrzna IP 5MP			2
4	Switch PoE 24 porty			1
5	Monitor 50-55" 4K, 24/7 z uchwytem			2
6	Monitor 32" 4K, 24/7 z uchwytem			4
7	Stacja podglądu i9 12gen., 32GB, GPU RTX 3070 lub lepsza, LAN 1GB, dedykowana BVMS, Win 11Pro, klawiatura, mysz			1
8	Szafka RACK 19" - 600x600x12U			1
9	Panel porządkujący z transformatorami Video			2
10	Profesjonalny patchcord 50cm ze złączami kompresyjnymi			32
11	Patchcord cat. 6 do szafy RACK			10
12	Patchpanel cat. 6			1
13	Półki wysuwane do RACK			2
14	Półki wysuwane do RACK			2
15	Szyny do obudów ARAD			4
16	Konwertery sygnału HDMI na skrętkę			7
17	Aktywny przedłużacz Unitek Y-274			3
18	Przedłużacz LogiLink USB - LAN 60m			1
19	Przełącznik 4-portowy USB 3.0 Cable Matters			1
20	Zasilacz 12V/5A (szafy RACK)		do odbiorników AV	2
21	Akcesoria			1

## **14 . Instalacja LAN**

Projektuje punkt dystrybucyjny (PD) wyposażony w stelaż o wysokości 42U 19" 600x800 patch panele miedziane, patch panel światłowodowy oraz urządzenia aktywne. Każdy link logiczny miedziany będzie zakończony gniazdem użytkowym RJ-45 kat.6.

### **14.1 Instalacja okablowania strukturalnego**

Osprzęt (gniazda, panele krosowe, kable krosowe) okablowania strukturalnego będą spełniać wymagania kategorii 6A. Okablowanie miedziane projektuje się kategorii 6A

Dodatkowo system będzie objęty 25 letnią gwarancją producenta.

Lokalizacja gniazd zgodnie z rysunkiem 2. Szczegółowe wytyczne dla systemu okablowania strukturalnego oraz wyposażenie PD podane w dalszej części opisu.

Zachować minimalną 5cm odległość przewodów od rurażu energetycznego.

### **14.2 Założenia podstawowe – wytyczne użytkownika**

- Lokalizacja, ilość i wielkość stanowisk roboczych wynika z wskazówek Użytkownika końcowego;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Producent okablowania strukturalnego musi legitymować się ważnym certyfikatem systemu zarządzania ISO9001:2008 od minimum 10 lat co gwarantuje Użytkownikowi właściwą obsługę procesów sprzedażowych i utrzymaniowych.
- System okablowania strukturalnego, zaprojektowanego w wersji
  - ekranowanej, ma posiadać wydajność klasy EA
  - nieekranowanej, ma posiadać wydajność klasy Dzgodnie z normami referencyjnymi potwierdzonymi przez uznane, niezależne laboratorium (np. 3P, GHMT)
- Podsystem okablowania pionowego w zakresie łączy miedzianych ekranowanych zrealizowany będzie w oparciu o kabel Kategorii 6A w wersji ekranowania: U/FTP. W celu zagwarantowania niezbędnych marginesów pracy ze względu na długi okres użytkowania sieci kabel musi być przebadany w paśmie do 500 MHz. Osłona zewnętrzna musi być typu LSZH. Ze względu na gabaryty duktów przyjętych w projekcie dopuszcza się kable o średnicach zewnętrznych max. 7,6mm. W celach identyfikacyjnych wymaga się, aby powłoka zewnętrzna kabla była w kolorze aqua (turkusowym);
- Podsystem okablowania poziomego w zakresie łączy miedzianych nieekranowanych zrealizowany będzie w oparciu o kabel Kategorii 6A w wersji ekranowania: U/UTP. W celu zagwarantowania niezbędnych marginesów pracy ze względu na długi okres użytkowania sieci kabel musi być przebadany w paśmie do 200 MHz. Osłona zewnętrzna musi być typu LSZH. Ze względu na gabaryty duktów przyjętych w projekcie dopuszcza się kable o średnicach zewnętrznych max. 5,0mm. W celach identyfikacyjnych wymaga się, aby powłoka zewnętrzna kabla była w kolorze zielonym;
- Konfiguracja oraz rozmieszczenie gniazd końcowych przedstawione zostały na podkładach i schematach dołączonych do projektu;
- Okablowanie ma być zaterminowane
  - ekranowany moduł gniazda RJ45 klasy EA;
  - nieekranowany moduł gniazda RJ45 klasy D;
- Zgodnie z wymaganiami norm każdy ekranowany 4-parowy kabel ma być trwale zakończony na ekranowanym module RJ45 umieszczonym w gnieździe od strony użytkownika oraz na panelu krosowym w szafie;

- Panele krosowe 24 portowe w Punktach Dystrybucyjnych mają mieć wysokość 1U. Panele muszą być wyposażone w półkę kablową oraz posiadać dedykowane miejsce na przypięcie uziemienia.
- Moduł przyłączeniowy powinien charakteryzować się następującymi cechami:
  - Konstrukcja zapewniająca możliwość jednoczesnego zaterminowania wszystkich żył (konstrukcja beznarzędziowa z możliwością zastosowania dedykowanego narzędzia terminującego), styki pokryte warstwą złota, szczęki IDC pokryte warstwą srebra.
  - Front modułu musi być wyposażony w elastyczną, demontowaną przesłonę przeciwkurzową. Zastosowane przesłony powinny być dostępne w kilku różnych kolorach co pozwoli na wprowadzenie systemu identyfikacji gniazd wraz z kodowaniem na kablach przyłączeniowych.
  - Każdy moduł musi gwarantować niskoimpedancyjny punkt styku z resztą systemu uziemienia. Kontakt szczęk IDC z żyłą przewodu powinna być ustawiona pod kątem 45 stopni co wydatnie poprawia parametry transmisyjne toru. Moduł musi posiadać wyraźne oznaczenie producenta, serii, kategorii oraz schematu rozszycia w sekwencji T568A oraz T568B.

W celu zagwarantowania jak najwyższych marginesów pracy i zapasów parametrów transmisyjnych nie dopuszcza się rozwiązań złożonych z elementów różnych producentów, (tj. kabla, gniazd, kabli krosowych itp.). Aby zagwarantować rzeczywiste i powtarzalne parametry toru oraz potwierdzić zgodność proponowanego rozwiązania z najnowszymi edycjami obowiązujących standardów międzynarodowych i niezależność od dostawcy komponentów, wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria, uwzględniające najnowszą metodę kwalifikacji komponentów sieciowych.

### 14.3 Podsystem okablowania pionowego – połączenia miedziane

Miedziany kabel instalacyjny klasy EA

Miedziany kabel instalacyjny musi cechować się szeregiem własności zarówno transmisyjnych jak i mechanicznych. Wymagane właściwości kabla przedstawia tabela poniżej:

Kategoria zgodnie z ISO11801 ed.2.2.	6A
Klasyfikacja ogniowa	LSZH – IEC 60332-1; IEC 60754-2; IEC 61034
Ekranowanie	U/FTP
Klasa separacji	C
Zakres częstotliwości [MHz]	500
Ø żył [AWG]	23
Max Ø zewnętrzna kabla mm]	7,6
Min promień gięcia instalacja [mm]	65
Min promień gięcia użytkowanie [mm]	35
Max Waga [kg/km]	52,6
NVP	72

#### Miedziany kabel instalacyjny klasy D

Miedziany kabel instalacyjny musi cechować się szeregiem własności zarówno transmisyjnych jak i mechanicznych. Wymagane właściwości kabla przedstawia tabela poniżej:

Kategoria zgodnie z ISO11801 ed.2.2.	5
Klasyfikacja ogniowa	LSZH - IEC 60332-1; IEC 60754-2; IEC 61034
Ekranowanie	U/UTP
Klasa separacji	B
Zakres częstotliwości [MHz]	200
Ø żył [AWG]	24
Max Ø zewnętrzna kabla mm]	5
Min promień gięcia instalacja [mm]	40
Min promień gięcia użytkowanie [mm]	20
Max Waga [kg/km]	29
NVP	68

#### 14.4 Moduły przyłączeniowe

Moduły przyłączeniowe klasy EA

Moduły przyłączeniowe stanowią kluczowy element zapewniający poprawną transmisję danych. Moduł przyłączeniowy musi charakteryzować się następującymi właściwościami:

- Sposób terminacji żył kabla w module musi być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznaną za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną.
  - Moduł musi posiadać uchylną osłonę przeciwkurzową w różnych kolorach tak aby uzyskać również funkcjonalność kodowania kolorem za pomocą jednego elementu.
  - Metoda terminacji kabla instalacyjnego w module musi gwarantować niezależność jakości uzyskanego kontaktu od stanu i jakości samego narzędzia terminującego
  - Moduł musi zapewniać ochronę strefy kontaktu poprzez przytwierdzenie kabla instalacyjnego do obudowy modułu.
  - Ekranowanie modułu musi zapewniać ochronę 360°
  - Styk ekranowania kabla instalacyjnego z ekranem modułu musi gwarantować przejście o minimalnej impedancji, czyli powierzchnia samego styku powinna być odpowiednio duża
- Pozostałe wymagane właściwości modułu przedstawia tabela poniżej:

Kategoria zgodnie z ISO11801 ed.2.2.	6A
Zakres Ø żył kabla [AWG]	26-22
Min ilość cykli połączeniowych	750
Schematy rozszycia kabla	TIA 568A/B
Trwałość IDC	>200 cykli łączeniowych
Niepalamość obudowy	UL94V-0

#### Moduły przyłączeniowe klasy D

Moduły przyłączeniowe stanowią kluczowy element zapewniający poprawną transmisję danych. Moduł przyłączeniowy musi charakteryzować się następującymi własnościami:

- Sposób terminacji żył kabla w module musi być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznaną za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną.
- Moduł musi posiadać uchylną osłonę przeciwkurzową w różnych kolorach tak aby uzyskać również funkcjonalność kodowania kolorem za pomocą jednego elementu.
- Metoda terminacji kabla instalacyjnego w module musi gwarantować niezależność jakości uzyskanego kontaktu od stanu i jakości samego narzędzia terminującego
- Moduł musi zapewniać ochronę strefy kontaktu poprzez przytwierdzenie kabla instalacyjnego do obudowy modułu.

Pozostałe wymagane właściwości modułu przedstawia tabela poniżej:

Kategoria zgodnie z ISO11801 ed.2.2.	5
Zakres $\varnothing$ żył kabla [AWG]	26-22
Min ilość cykli połączeniowych	750
Schematy rozszycia kabla	TIA 568A/B
Trwałość IDC	>200 cykli łączeniowych
Niepalność obudowy	UL94V-0

#### 14.5 Miedziane kable przyłączeniowe

##### Miedziane kable przyłączeniowe klasy EA i D

Miedziane kable przyłączeniowe stanowią połączenie aktywnych urządzeń sieciowych z infrastrukturą pasywną sieci. Projekt zakłada zastosowanie kabli przyłączeniowych o takich samych parametrach wydajnościowych (kategorii) co inne elementy okablowania strukturalnego (kable instalacyjne, moduły przyłączeniowe).

- Kable przyłączeniowe muszą prezentować marginesy pracy dla zapewnienia poprawności obsługi wszystkich aplikacji transmisji danych również tych, które zostaną opracowane w przyszłości.
- Kable krosowe, w dowolnym momencie eksploatacji muszą posiadać możliwość doposażenia ich w elementy umożliwiające kodowanie kolorem co ułatwia administrowanie infrastrukturą pasywną w czasie eksploatacji
- Kable przyłączeniowe muszą być wyposażone w tzw. boot czyli element zapewniający właściwe promienie gięcia kabla przyłączeniowego
- Kable przyłączeniowe muszą być wyposażone w element zabezpieczający przed wyłamaniem języczka/spustu będącego elementem konstrukcyjnym wtyku RJ45.
- kable ekranowane muszą posiadać system separacji par wewnątrz wtyku RJ45 w postaci separatora krzyżakowego, w celu redukcji przesłuchów międzyparowych.

Pozostałe wymagane właściwości kabli przyłączeniowych przedstawiają tabele poniżej:

Kategoria zgodnie z ISO11801 ed.2.2.	6A
Klasyfikacja ogniowa	LSZH - IEC 60332-1; IEC 60754-2; IEC 61034
Ekranowanie	F/UTP

#### 14.6 Panele krosowe

Wyspecyfikowane powyżej kable miedziane należy właściwie wprowadzić i zaterminować w panelach krosowych. Panele muszą charakteryzować się szeregiem własności funkcjonalnych oraz użytkowych pozwalających na sprawne, wygodne i oszczędne użytkowanie systemu okablowania przez cały okres jego eksploatacji:



#### Panel krosowy

- Panel musi zajmować 1U miejsca w szafie 19"
- Zagęszczenie portów musi zapewniać obsługę min 24 portów w 1U
- Panel musi mieć budowę modułową pozwalającą uzyskać elastyczność w jego wyposażeniu o skalowalności od 1 do 24 portów
- Panel krosowy musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przytwierdzenie wprowadzonego kabla za pomocą opaski zaciskowej lub taśmy typu rzep, co zabezpiecza moduły przyłączeniowe przed nieprężeniami pochodzącymi od kabla.
- System w skład którego wchodzi panel musi umożliwiać kodowanie kolorem co poprawia walory administracyjne rozwiązania
- Każdy port musi być ponumerowany
- Styk ekranu modułu z ekranem panelu ekranowanego musi być otrzymywany automatycznie bez konieczności wykonywania dodatkowych prac co ułatwia i skraca czas instalacji

#### 14.7 Gniazda abonenckie

Gniazda abonenckie zaprojektowano w standardzie instalacyjnym 45x45 w wykonaniu podtynkowym. Poszczególne punkty logiczne zawierają jeden lub dwa porty miedziane RJ45 kategorii 6.

Gniazda muszą być wyposażone w widoczne pola opisowe zabezpieczone mechanicznie przed przypadkowym uszkodzeniem/zdarcie.

Gniazdo musi być wyposażone w uchylne zaślepki przeciwkurzowe umożliwiające jednocześnie kodowanie kolorem co znacznie ułatwia użytkowanie, administrację oraz zmniejsza ryzyko wystąpienia błędnego połączenia.

#### 14.8 Panele światłowodowe

Zastosowane panele światłowodowe powinny charakteryzować się jak najdalej posuniętą uniwersalnością i ergonomią użytkowania. W tym celu wymaga się aby panele spełniały następujące wymagania:

- Przełącznica musi zajmować w przestrzeni szafy 19" nie więcej niż 1 jednostkę (1U)
- Maksymalna głębokość przełącznicy to 255 mm
- Przełącznica musi charakteryzować się konstrukcją modułową z pełnym wysuwem płyty czołowej na szynach teleskopowych
- Przełącznica światłowodowa w swojej przestrzeni musi być wyposażona w perforacje wewnętrzne mające na celu zarządzanie tubami lub włóknami światłowodowymi
- Konstrukcja przełącznicy powinna być maksymalnie uniwersalna tj. wymaga się aby dla rozwiązań spawanych i preterminowanych znajdował zastosowanie de facto jeden rodzaj przełącznicy różniący się jedynie wyposażeniem
- Płyta czołowa przełącznicy musi umożliwiać w dowolnym momencie eksploatacji migrację na dowolny typ obsługiwanych złączy bez konieczności wymiany całych przełącznic
- Płyta czołowa przełącznicy musi mieć możliwość zatraskiwanego montażu adapterów światłowodowych
- Przełącznica musi mieć możliwość doposażenia w organizator patchcordów światłowodowych występujący jako półka przednia, zintegrowany z przełącznicą w ramach 1U. Organizator ten musi mieć taką konstrukcję, aby jednocześnie zapewnić ochronę patchcordów przed nadmiernymi naprężeniami i/lub mechanicznym uszkodzeniem na skutek np. przytrzaśnięcia przez drzwi szafy
- Przełącznica musi być wyposażona w uchwyt na element siłowy kabla oraz mieć regulowane uchwyty boczne, co umożliwi przesuwanie przełącznicy w głąb szafy
- Przełącznice muszą stanowić kompletne rozwiązanie gotowe do instalacji i ułożenia kabli wewnątrz przełącznicy. W skład takiego kompletu muszą wejść:

- płyta czołowa umożliwiająca montaż odpowiednich adapterów światłowodowych i odpowiedniej ilości potrzebnych włókien
- komplet adapterów połączeniowych
- światłowodowa kaseta spawów z uchwytem dla 12 osłonek termokurczliwych
- komplet osłonek termokurczliwych o długości 45 mm
- elementy zapewniające bezpieczne wprowadzenia kabla do przełącznicy

#### 14.9 Wyposażenie optyczne gniazd abonenckich oraz paneli krosowych

Opisane powyżej wymagania dotyczące paneli krosowych oraz gniazd abonenckich dotyczyły oczekiwanej funkcjonalności platform dla światłowodowych systemów transmisyjnych. Poniżej zebrano wymagania transmisyjne dotyczące światłowodowego osprzętu połączeniowego

#### 14.10 Adaptery światłowodowe

Adaptery światłowodowe będące na wyposażeniu platform opisanych powyżej powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- Zewnętrzny korpus adaptera musi być wykonany w technologii jednolitego odlewu, co poprawia właściwości mechaniczne adaptera i eliminuje rozpad adaptera na dwie części
- Tuleje centrujące będące częścią zastosowanych adapterów FO przeznaczone do transmisji SM powinny być ceramiczne co poprawia mechaniczne właściwości adaptera (niezawodność, dwukrotnie większa żywotność) oraz poprawia właściwości optyczne całego połączenia, natomiast tuleje centrujące będące częścią zastosowanych adapterów FO
- Adaptery powinny pracować w temperaturach od -40 do +85°C i zapewniać w tym zakresie właściwe parametry optyczne toru światłowodowego
- Ze względów bezpieczeństwa, adaptery muszą być wyposażone w automatyczne przesłony zewnętrzne lub wewnętrzne chroniące wzrok przed promieniowaniem laserowym.
- Adaptery światłowodowe muszą być wyposażone zaślepki przeciwkurzowe.
- Kolorystyka adapterów połączeniowych będących na wyposażeniu przełącznic ma umożliwiać identyfikację kabli światłowodowych:

#### 14.11 Kable referencyjne

Dostawca systemu zobowiązany jest dostarczyć kable referencyjne do wykonania pomiarów transmisyjnych z wykorzystaniem LSPM/OTDR. Ferrule kabli referencyjnych powinny być wykonane z ceramiki cyrkoniowej, co poprawia mechaniczne właściwości połączenia, z koncentrycznością  $\leq 0.3 \mu\text{m}$  oraz współliniowością otworu ferrulą  $\leq 0.2^\circ$ .

Ferrule kabli referencyjnych powinny gwarantować następujące parametry:

Typowe straty wtrąceniowe wg IEC 61300-3-34	$\leq 0.05 \text{ dB}$
Średnie straty wtrąceniowe wg IEC 61300-3-34	$\leq 0.1 \text{ dB}$
Średnie straty odbiciowe RL [dB] zgodnie z IEC 61300-3-6	55 dB @ PC SM

Kable referencyjne muszą posiadać zabezpieczenie przed przekroczeniem dozwolonego promienia gięcia oraz umożliwiać łatwą identyfikację poprzez zastosowanie innego koloru odgiętek w porównaniu do kabli standardowych.

Powierzchnia czołowa ferruli złączy kabli referencyjnych powinna być zgodna z normami IEC 61300-3-15, IEC 61300-3-16 (method 2), IEC 61300-3-17, IEC 61300-3-23 (method 3).

Kabel referencyjny musi być dostarczony z raportem pomiarowym, zawierającym parametry transmisyjne oraz raport interferometryczny.

### 14.12 Wyposażenie PD

W głównym punkcie dystrybucyjnym (PD) zakłada się zainstalowanie szafy ramowej stojącej 42U o wymiarach 600x800mm.

Przełącznik o połowicznej szerokości 24x10G

LP	PARAMETR	WARTOŚĆ PARAMETRU	WARUNEK GRANICZNY
1	Pobór mocy (MAX)	97W	TAK
2	Porty 10G RJ45	12 x 10GBASE-T (prędkości Fast Ethernet, 1G oraz 10G)	TAK
3	Porty 10G Fiber SFP+	12 x SFP+ (prędkości 1G i 10G)	TAK
4	Zestaw funkcji	Warstwa 3 (statyczny, w oparciu o reguły oraz dynamiczny routing RIP OSPF VRRP PIM)	TAK
5	Porty zarządzania	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Port serwisowy 1G Ethernet do zarządzania metodą out-of-band (OOB, RJ45)</li> <li>- RS232 poprzez seryjne złącze RJ45 na potrzeby lokalnej konsoli zarządzania</li> <li>- Port Mini-USB na potrzeby lokalnej konsoli zarządzania</li> <li>- Port USB na potrzeby lokalnego magazynowania danych, tworzenia dzienników i zapisywania plików konfiguracji oraz obrazów</li> </ul>	TAK
6	Moduł	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moduł o połowie szerokości umożliwiający montaż jednego lub dwóch przełączników 10 G w pojedynczym gnieździe stojaka nadmiarowej architektury „Top of Rack”</li> <li>- 1 modułowy zasilacz</li> </ul>	TAK

Przełącznik 48 x 10/100/1000Base-T

LP	PARAMETR	WARTOŚĆ PARAMETRU	WARUNEK GRANICZNY
1	Pobór mocy (MAX)	44.12W	TAK
2	Porty 1G RJ45	48 x 10/100/1000Base-T	TAK
3	Porty 10G RJ45	2 x 100/1000/10GBASE-T	TAK
4	Porty 10G Fiber SFP+	2 x SFP+ 1000/10GBASE-X	TAK
5	CPU	800Mhz 512M RAM 128M Flash	TAK
6	MAC ARP VLANs	16K MAC 512 ARP VLANs: 256	TAK
7	ACLs	L2 / L3 / L4	TAK

8	IEEE NETWORK PROTOCOLS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE 802.3 Ethernet</li> <li>• IEEE 802.3i 10BASE-T</li> <li>• IEEE 802.3u 100BASE-T</li> <li>• IEEE 802.3ab 1000BASE-T</li> <li>• IEEE 802.1Q VLAN Tagging</li> <li>• IEEE 802.3x Full-Duplex Flow Control</li> <li>• IEEE 802.1Qav</li> <li>• IEEE 802.3z Gigabit Ethernet 1000BASE-SX/LX</li> <li>• IEEE 802.3ae 10-Gigabit Ethernet Over Fiber (10GBASE-SR, 10GBASE-LR, 10GBASE-ER, 10GBASE-LX4)</li> <li>• IEEE 802.3an 10GBASE-T 10 Gbit/s Ethernet Over Copper Twisted Pair Cable</li> <li>• IEEE 802.3ad Trunking (LACP)</li> <li>• IEEE 802.1AB LLDP with ANSI/TIA-1057 (LLDP-MED)</li> <li>• IEEE 802.1p Class of Service</li> <li>• IEEE 802.1Qat</li> <li>• IEEE 802.1D Spanning Tree (STP)</li> <li>• IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree (MSTP)</li> <li>• IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree (RSTP)</li> <li>• IEEE 802.1x RADIUS Network Access Control</li> <li>• IEEE 802.1BA</li> <li>• IEEE 802.1AS</li> </ul>	TAK
9	STACKING	10G SFP+ or 10GBASE-T	TAK
10	NETWORK MONITORING AND DISCOVERY SERVICES	802.1ab LLDP, SNMP v1, v2c, v3, RMON group 1,2,3,9	TAK

#### Moduły SFP+

LP	PARAMETR	WARTOŚĆ PARAMETRU	WARUNEK GRANICZNY
1	Standardy	IEEE 802.3ae, IEEE802.3Z	TAK
2	Prędkość transmisji Ethernet	10.3125Gbps	TAK
3	Prędkość transmisji Fiber Channel	10.518Gbps	TAK
4	Typ medium	Światłowod jednomodowy 9/125 m	TAK
5	Długość fali	1310nm	TAK
6	Zasięg transmisji	do 10km	TAK
7	Typ złącza	LC Duplex	TAK
8	Moc nadajnika	-6 ~ 0 dB	TAK
9	Czułość odbiornika	-14.4 dBm	TAK
10	Budżet mocy	8.4dBm	TAK
11	Napięcie zasilania	3.3V	TAK
12	Warunki pracy - temperatura	0~70 st. Celcjusza	TAK
13	Warunki pracy - wilgotność	0~85% nie kondensująca	TAK

14	Moduł diagnostyki cyfrowej	temperatura, napięcie zasilania, moc nadajnika, moc odbierana, prąd lasera	TAK
----	----------------------------	--	-----

#### Zasilacz UPS

LP	PARAMETR	WARTOŚĆ PARAMETRU	WARUNEK GRANICZNY
1	Moc pozorna	3300VA	TAK
2	Moc czynna	2700W	TAK
3	Wejście/Wyjście	1/1	TAK
4	Napięcie znamionowe	230V	TAK
5	Tolerancja napięcia	161 V $\pm$ 4% (wybór trybu szerokiego) -276 V $\pm$ 4%	TAK
6	Częstotliwość znamionowa	50/60 Hz z automatycznym wyborem	TAK
7	Podłączenie do sieci	IEC320-C14 (10 A) IEC320-C20 (16 A)	TAK
8	Automatyczna regulacja napięcia (AVR)	Funkcja AVR zwiększa napięcie na wyjściu o 14%, jeśli napięcie wejściowe spadnie poniżej 90% wartości nominalnej. Funkcja AVR zmniejsza napięcie na wyjściu o 12%, jeśli napięcie wejściowe przekroczy 106% wartości nominalnej.	TAK
9	Przebieg napięcia	sinusoidalny	TAK
10	Typ baterii	Bezobsługowe, szczelne baterie kwasowo-ołowiowe o projektowanej żywotności 3/5 lat	TAK

#### Punkty dostępne

LP	PARAMETR	WARTOŚĆ PARAMETRU	WARUNEK GRANICZNY
1	Normy	Standard IEEE 802.11ac Wave 1 WMM Wireless Multimedia Prioritization WDS Wireless Distribution System Power over Ethernet (PoE) IEEE 802.3af/802.3at	TAK
2	Interfejsy fizyczne	Jeden (1) port 10/100/1000BASE-T Gigabit Ethernet (RJ-45) z Auto Uplink™ (Auto MDI-X) i obsługą standardu Power over Ethernet (PoE) IEEE 802.3af lub 802.3at Zasilacz (brak w zestawie): DC 12 V, 2,5 A; wtyczka dostosowana do kraju sprzedaży Jeden (1) port konsoli ze złączem RJ45 Dwa (2) gniazda SMA z odwróconą polaryzacją na dwupasmowe (2,4 i 5 GHz) anteny zewnętrzne (brak w zestawie) Pięć (5) diod LED: zasilanie, Link/ACT, LAN, 2,4 GHz, 5 GHz	TAK
3	Bezpieczeństwo	WiFi Protected Access (WPA, WPA2)	TAK

		IEEE 802.1x RADIUS, protokoły uwierzytelniania EAP TLS, TTLS, PEAP Kontrola dostępu bezprzewodowego poprzez identyfikację autoryzowanych urządzeń sieci bezprzewodowej Uwierzytelnianie sprzętowym adresem MAC Obsługa funkcji VPN pass-through Zabezpieczony protokół SSH telnet Zdalne zarządzanie zabezpieczone protokołem Security Sockets Layer (SSL)	
4	Zarządzanie	Zarządzanie w trybie Ensemble pozwala obsługiwać nawet 10 punktów dostępowych w ramach jednej grupy Zdalna konfiguracja i zarządzanie za pośrednictwem przeglądarki internetowej, protokołu SNMP lub telnet z interfejsem CLI (wiersz poleceń) Zarządzanie przez SNMP obsługuje SNMP MIB II, 802.11 MIB i opatentowaną konfigurację MIB	TAK
5	Funkcje komunikacji wireless	Tryb Bridge: bezprzewodowy tryb WDS Point-to-point Tryb Bridge: bezprzewodowy tryb WDS Point-to-multipoint Tryb Repeater Regulowana siła sygnału (TPC, Transmit Power Control)	TAK

### 14.13 Administracja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach. Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającej trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych

### 15. Instalacja połączeń wyrównawczych

W pomieszczeniu rozdzielni głównej projektuje się zabudować główną szynę uziemiającą budynku GSU.

Główną magistralę połączeń wyrównawczych wykonać przewodem LgY 1x50mm<sup>2</sup>.

Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonywać przewodem co najmniej LgY 2,5mm<sup>2</sup>.

Miejscowymi połączeniami wyrównawczymi objąć (poprzez szyny wyrównania potencjału SWP):

- wszystkie metalowe instalacje wchodzące do obiektu,
- urządzenia klimatyzacyjne i technologiczne,
- metalowe rurociągi technologiczne,
- metalową ślusarkę,
- metalowe piony i wypusty wod-kan, c.o
- przewody ochronne PE,

- wszystkie części przewodzące obce jednocześnie dostępne, o ile ich instrukcja użytkowania nie stanowi inaczej.

## **16. Ochrona od porażeń, od przepięć atmosferycznych i łączeniowych**

Instalacja ochrony od porażeń zostanie zaprojektowana w oparciu o obowiązującą normę PN.

Układ sieci TN-C.

Gniazdka wtyczkowe zaprojektowano ze stykiem ochronnym.

Dla linii zasilających (WLZ), czas odłączenia wyniesie 5 sek.

Stosować kolorystykę przewodów wg PN:

L1, L2, L3 – barwa czarna lub brązowa

N – barwa niebieska

PE – barwa zielono-żółta.

Skuteczność ochrony od porażeń należy potwierdzić pomiarami.

Ochronę przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi wykonać należy zgodnie z PN-HD 60364-4-443. Projektuje się zastosowanie skoordynowanej ochrony przeciwprzepięciowej.

W rozdzieli głównej projektuje się ograniczniki przepięć SPD T1+T2. Konstrukcja takiego ogranicznika przepięć ma być oparta na połączeniu iskierników i warystorów.

Ograniczniki przepięć należy zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami producenta.

## **17. Uwagi końcowe**

Zastosowane materiały i urządzenia posiadać powinny (zgodnie z przepisami prawa budowlanego) wymagane certyfikaty, dopuszczenia oraz atesty.

Wykonawca robót po zakończeniu robót montażowych, wykona wszystkie pomiary dla instalacji elektrycznych, protokoły z pomiarów należy przekazać Inwestorowi do odbioru końcowego.

Zachować koordynację robót na obiekcie z wykonawstwem pozostałych instalacji (w tym również sanitarnych, wentylacji oraz klimatyzacji), oraz robót budowlanych.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, oraz przepisami prawa budowlanego.

W celu umożliwienia realizacji projektu z podziałem na etapy należy w danym etapie ułożyć odpowiednią ilość rurek, w których zostaną poprowadzone przewody w kolejny etap. Na styku etapów należy zainstalować odpowiednią puszkę do której zostaną doprowadzone końce rurek.