

ARCHITEKTONIKA	
Część 2.3	DOKUMENTACJA TECHNICZNA
Branża	INSTALACJE ELEKTRYCZNE

## **Zawartość opracowania :**

### **I. Opis techniczny.**

1. Zakres opracowania.
2. Charakterystyka obiektu.
3. Opis projektowanych instalacji.
4. Zestawienie materiałów zasadniczych.

### **II. Część obliczeniowa.**

1. Linie zasilające - obliczeniowe prądy i spadki napięć, dobór zabezpieczeń.
2. Symulacje natężenia oświetlenia pomieszczeń.

### **III. Część rysunkowa.**

1. Plan instalacji CCTV - rzut przyziemia - skrzydło "A".
2. Plan instalacji oświetlenia, gniazd wtykowych, dzwonekowej i niskoprądowej (WIFI, videodomofony, CCTV) - rzut parteru - skrzydło "A".
3. Plan instalacji oświetlenia, gniazd wtykowych, dzwonekowej i niskoprądowej (WIFI, videodomofony, CCTV) - rzut piętra - skrzydło "A".
4. Plan instalacji CCTV - rzut przyziemia, parteru i piętra - skrzydło "B".
5. Schemat ideowy rozdzielnic R1.2 - parter.
6. Schemat ideowy rozdzielnic R2.2 - parter.
7. Schemat ideowy rozdzielnic R3.2 - parter.
8. Schemat ideowy rozdzielnic R1.3 - piętro.
9. Schemat ideowy rozdzielnic R2.3 - piętro.
10. Schemat ideowy rozdzielnic R3.3 - piętro.
11. Schemat blokowy instalacji CCTV .

### **IV. Załączniki.**

1. Kopie uprawnień projektantów oraz zaświadczeń o przynależności do Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## I. Opis techniczny.

### 1. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje rozwiązania techniczne w zakresie następujących instalacji elektrycznych:

- rozdzielnic parteru i piętra wraz z liniami zasilającymi
- instalacji oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- instalacji gniazd wtykowych
- zasilania istniejących obwodów wentylacji
- instalacji okablowania strukturalnego routerów WIFI
- instalacji wideodomofonowej
- instalacji dzwonekowej korytarzy
- instalacji monitoringu CCTV
- połączeń wyrównawczych
- ochrony przeciwporażeniowej
- ochrony przeciwprzepięciowej

Powyższe instalacje dotyczą kondygnacji parteru i piętra skrzydła „A” budynku, w przypadku inst. wideodomofonowej – także częściowo przyziemia, zaś inst. CCTV - również skrzydła „B”.

### 2. Charakterystyka obiektu.

Budynek w kształcie litery „L”, trzykondygnacyjny, przekryty dachami dwuspadowymi, z przyziemiem w części piwnicznej.

powierzchnia użytkowa	2523.17m <sup>2</sup>
-----------------------	-----------------------

Ogólne dane elektroenergetyczne.

- zasilanie obiektu z istniejącej lokalnej sieci kablowej nN poprzez złącza kablowe poszczególnych klatek
- rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej: istniejący
- wyłączenie zasilania dla celów p.poż. realizowane łącznikami ręcznymi przy złączach kablowych zasilających poszczególne klatki budynku.

napięcie sieci odbiorczej	230/400V
wymagany wsp. tg( $\phi$ )	$\leq 0.4$
układ pracy sieci zasilającej	TT

### 3. Opis projektowanych instalacji.

#### 3.1 Rozdział energii – stan istniejący.

Poszczególne strefy instalacji zasilane są obecnie z rozdzielnic piętrowych zasilanych w układzie pionowym z rozdzielnic przyziemia. Rozdzielnice przyziemia są zasilane z poszczególnych złącz kablowych skrzydła A budynku. Z uwagi na niewielkie przekroje linii do rozdzielnic piętrowych przewidziano wymianę tych linii wraz z rozdzielnicami. Połączenia o większej obciążalności, pomiędzy rozdzielnicami przyziemia a złączami kablowymi, pozostawia się bez zmian (wraz z rozdzielnicami przyziemia).

#### 3.2 Rozdzielnice piętrowe i linie zasilające.

Do rozdziału energii na kondygnacji parteru i piętra przewidziano rozdzielnice podtynkowe DMK NU IP43 f-my ETI, które należy zabudować w miejsce rozdzielnic demontowanych. Rozdzielnice parteru (R1.2, R2.2) i piętra (R1.3, R2.3) należy zasilic w układzie pionowym z istniejących rozdzielnic przyziemia liniami końcowymi YDYżo 5x16mm<sup>2</sup>. Dla rozdzielnic parteru R3.2 i piętra R3.3, obejmujących większe obszary instalacji, przewidziano linie YKXSżo 5x25mm<sup>2</sup> z rozdzielnic R3.1. W rozdzielnicach przyziemia R1.1 R2.1, R3.1 należy

dobudować po dwa rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami DO2 dla linii zasilania parteru i piętra. Obudowy rozdzielcze należy wyposażyć w typowy modułowy osprzęt rozdzielczy, przystosowany do montażu na szynie 35mm prod. ETI (lub równoważny). W rozdzielnicach przewidziano rozłączniki izolacyjne, aparaturę zabezpieczeniową i łączeniową (wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadmiarowym, przekaźniki linii oświetleniowych), elementy ochrony przeciwprzepięciowej i sygnalizacji obecności napięcia zasilającego. Zawartość rozdzielnic podano na rysunkach schematów ideowych. Połączenia aparatów rozdzielczych należy wykonywać przy użyciu prefabrykowanych szyn łączeniowych. Przy wykonywaniu połączeń oraz podłączaniu obwodów odbiorczych w celu symetrycznego obciążenia linii w.l.z. należy ściśle przestrzegać przypisania obwodów do odpowiednich faz, wynikającego ze schematów ideowych rozdzielnic. Przewidziano prowadzenie linii zasilających wtynkowo. Typy i przekroje linii zgodnie ze schematami rozdzielnic.

### 3.3 Instalacja oświetlenia podstawowego.

Przewidziano oświetlenie zasadniczej części pomieszczeń (pokoje kadetów) oprawami kasetonowymi LED 1x48W 4500lm 4000K Ra>80 IP20 z przesłoną mleczną do zabudowy w modułowym suficie 600x600mm, np. LUGCLASSIC LED PT 1x48W f-my LUG. Dla korytarzy dobrano oprawy liniowe LED do wbudowania 2400lm 33W 4000K Ra>80 IP20, mocowane poprzecznie do osi korytarzy, np. VOLICA LED System g/k LUG 1x33W. W korytarzach pokoi i łazienkach zastosowano oprawy typu downlight LED do wbudowania 1650lm 4000K Ra>80, np. LUGSTAR PREMIUM LED 76° 1650lm 18W 840 IP44 LUG. Dodatkowo w łazienkach przewidziano zabudowę opraw liniowych LED nad krawędzią luster, np. para opraw LED PHILIPPA 1140lm 12W 840 IP44 L=0.88m dla luster w łazienkach o dwóch umywalkach. Dla łazienek z jedną umywalką zastosować oprawy podobnego standardu, lecz o dł. ~0.6m. Doświetlenie przestrzeni wejściowych przed klatkami schodowymi zaprojektowano plafonierami szczelnymi LED 2000lm 4000K Ra>80 IP66 z czujnikiem ruchu (do zewnętrznego montażu ściennego). Szczegółowe typy opraw i źródeł zawierają legendy rysunkowe planów instalacji poszczególnych kondygnacji. W ciągach komunikacyjnych korytarzy do sterowania oświetlenia przewidziano łączniki zwierne z przekaźnikami bistabilnymi. Instalację wykonać przewodami YDY(żo) 1.5mm<sup>2</sup> o izolacji 450/750V, prowadzonymi wtynkowo i nad sufitem podwieszanym. Osprzęt wtynkowy serii Polo Optima lub równorzędnny.

### 3.4 Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacji.

Przy wyjściach ewakuacyjnych od wewnątrz przewidziano oprawy ewakuacyjne piktogramowe ONTEC S E1P 301 AT 2.5 W / 14xLED 3h M/NM, z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE (montaż ścienny na h=2.5m, piktogram ze strzałką w dół). Przed wyjściami na zewnątrz dobrano oprawy ewakuacyjne ONTEC S W2 205 COLD AT 5W / 2xLED 2h M/NM (213lm/351lm), z inwerterem 2h i autotestem TM TECHNOLOGIE (montaż ścienny zewnętrzny na h=2.5m, wersja do pracy w niskich temperaturach). W ciągach komunikacji (korytarze) zaprojektowano oprawy ewakuacyjne ONTEC S C2 305 AT 5W / 2xLED 3h M/NM 246/410lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE (montaż w suficie). Do opraw ewakuacyjnych należy prowadzić przewody zasilające YDYżo3x1.5mm<sup>2</sup> oraz oznaczyć je paskiem z taśmy samoprzylepnej koloru żółtego. Zadaniem opraw jest zapewnić w stanie beznapięciowym oświetlenie wyjść i dróg ewakuacyjnych na poziomie 1 luxa (z czasem osiągnięcia 50% strumienia w ciągu 5 sek. i reszty w ciągu minuty). W okolicach zabudowy elementów wyposażenia dla ochrony przeciwpożarowej (hydranty p.poż., gaśnice, awaryjne wyłączniki prądu) należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie 5 luxów poprzez zabudowę opraw awaryjnych ONTEC S W2 205 AT 5W / 2xLED 2h M/NM (213lm/351lm), z inwerterem 2h i autotestem TM TECHNOLOGIE (montaż ścienny wewnętrzny na h=2.5m).

Oprawy powinny posiadać aktualny certyfikat dopuszczenia, wydany przez Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego w Józefowie.

### 3.5 Instalacja gniazd wtykowych i urządzeń siłowych.

W pomieszczeniach projektuje się gniazda podtynkowe 2P+Z 16A ogólnego użytku (w pokojach przy opaskach z płyty meblowej montaż na wys. 1.1m, w miejscach bez opasek na wys. 0.3m), a w

pomieszczeniach łazienek - j.w. z uchylną osłoną i kompletami uszczelniającymi (wysokość montażu 1.2m). Zastosować osprzęt POLO OPTIMA lub równorzędny. Obwody gniazd wykonać przewodem YDYżo3x2.5mm<sup>2</sup> 450V, układanym analogicznie jak obwody oświetleniowe. W modernizowanych rozdzielnicach przewidziano rezerwę miejsca na aparaty zabezpieczające dla istniejących urządzeń wentylacji, których obwody należy odtworzyć z zachowaniem istniejącej konfiguracji zasilania.

### 3.6 Instalacja WIFI i okablowanie strukturalne.

W korytarzach parteru i piętra przewidziano doprowadzenie okablowania nieekranowanego kat. 5e UTP4x2x0.5 w miejsca przewidywanej zabudowy routerów WIFI (po 4 szt. na kondygnację). Gniazda teleinformatyczne p/t nieekranowane kat.5e 1xRJ45 mocować na wys. 2.5m. Zakłada się zasilanie routerów w standardzie PoE (z wykorzystaniem 2 par skrętki UTP). Odpowiedni switch 16x RJ 45 PoE należy dobudować w istniejącej głównej szafie niskoprądowej w reżyserce przyziemia (ozn. szafy SG). Niezależnie przy routerach przewidziano również gniazda 230V (na h=2.5m) w przypadku zabudowy w szafie SG klasycznego switcha lub routerów bez obsługi PoE. Linie do skrajnych routerów (3,4,7,8) w razie istnienia możliwości technicznych wyprowadzić z szafy pośredniej SW1 (pośrodku przyziemia skrzydła „A”). Dodatkowo przewidziano okablowanie strukturalne z gniazdami 2xRJ45 kat.5E w pokojach naczelników oraz na stanowiskach korytarzowych. Nie przewiduje się instalacji kablowej w pokojach kadetów.

### 3.7 Instalacja telewizyjna.

Zakłada się wykonanie jednego obwodu przewodem koncentrycznym 75Ω, zakończonego gniazdem końcowym TV w pokoju naczelnika na parterze. Obwód wyprowadzić z najbliższego punktu rozdziału istniejącej sieci telewizyjnej. Nie przewidziano instalacji telewizyjnej w pokojach kadetów.

### 3.8 Instalacja widedomofonowa.

Projektuje się dwa 1-kanalowe połączenia widedomofonowe: pomiędzy wejściem do szatni w przyziemiu i stanowiskiem w centrum korytarza na parterze oraz pomiędzy wejściem do drugiej szatni przyziemiu a stanowiskiem w centrum korytarza na piętrze. Instalację wykonać przewodami UTP4x2x0.5mm w rurkach RB11mm p/t i w korytkach nad sufitem podwieszanym na bazie elementów systemu URMET. Na stanowiskach należy zabudować wideomonitoring głośnomówiące 7" z modulem pamięci 1718/1 i zasilaczami 9000/121, a przy wejściach szatni - panele z kamerą do montażu podtynkowego 1724/2.

### 3.9 Instalacja monitoringu CCTV.

Budynek posiada w obu skrzydłach „A” i „B” nieczynną instalację monitoringu z uszkodzonym rejestratorem, opartą o kamery dualne starszego typu, przewidziane do demontażu. Zakłada się wykonanie nowej instalacji w standardzie IP z większością kamer 2Mpx, a w miejscach newralgicznych - z kamerami 4Mpx. Kamery 4Mpx przewidziano za wejściem głównym do skrzydła „B” oraz na zewnątrz w strefie obserwacji szlabanu i szczytu skrzydła „B” budynku. 32-kanalowy rejestrator systemu będzie zlokalizowany w serwerowni sąsiedniego budynku dydaktyczno-hotelowego nr 40. Obwody kamer należy sprowadzić do głównej szafy niskoprądowej SG w reżyserce przyziemia „A”. W szafie zaprojektowano przełącznik 24 portowy w standardzie PoE (24xPoE+4xTP/SFP) oraz moduł (1 lub 2szt., zależnie od rodzaju gniazd w urządzeniach istniejących) dla transmisji sygnałów z kamer po włóknie światłowodowym do rejestratora w serwerowni. Budżet mocy przełącznika (220W) zapewnia zasilanie 15 kamer o łącznej mocy 115W. W serwerowni należy zabudować switch 8x PoE + 2xTP/SFP oraz analogiczny moduł(y) transmisyjny. Z uwagi na przekroczenie 100m w obwodach części kamer przewidziano zabudowę 2 dodatkowych switchy 8x PoE + 2xTP/SFP w pośrednich szafach wiszących (istn. szafa pośrodku przyziemia „A” - ozn. SW1 oraz istn. szafa w przyziemiu przy 2 klatce od szczytu skrzydła „B” - ozn. SW2). Obciążenie każdego ze switchy 8xPoE nie przekroczy 50W (po 5 kamer do zasilania). Skalkulowano wielkość przestrzeni dyskowej rejestratora na ok. 16TB, zakładając 2-tygodniowy zapis obrazu z 4 kamer 4Mpx i 21 kamer 2Mpx z prędkością 12kl./sek. z kompresją w standardzie H264.

System umożliwi ciągłą cyfrową rejestrację obrazu na dyskach rejestratora ze wszystkich kamer, podgląd obrazu na dowolnym komputerze w sieci z zainstalowanym oprogramowaniem narzędziowym CCTV

dołączonym do rejestratora, jak również odtwarzanie zapisanych obrazów z wybranych kamer. Zgodnie z zaleceniem Inwestora nie przewiduje się typowego stanowiska dozoru - z monitorami i personelem do obserwacji ciągłej. Schemat blokowy instalacji ze sposobem powiązań urządzeń i rodzajem oprzewodowania przedstawia rysunek nr 11. Okablowanie kamer wykonać przewodem UTP 4x2x0.5 kat. 5E, zaś połączenia pomiędzy portami SFP przełączników i połączenie przełącznik - rejestrator przewodem UTP 4x2x0.5 kat. 6.

Kamery zewnętrzne należy instalować na wysokości ok. 2.5m, wewnętrzne – pod sufitem podwieszonym. Dobre kamery posiadają obiektywy ze zmienną ogniskową 2.8-2mm z funkcją motozoomu, pozwalającą zdalnie zmieniać ogniskową. Funkcja trybu korytarzowego umożliwia optymalne dopasowanie zakresu obserwacji do geometrii dozorowanej strefy. Przy kamerach zewnętrznych należy stosować zabezpieczenia przeciwprzepięciowe 1-kanalowe PTF-1-PRO/PoE EWIMAR, które należy skutecznie uziemić.

Podstawowe właściwości zastosowanych urządzeń:

Kamera IP kopułowa 4.0 Mpx WDR 120dB z obiektywem 2.8-12mm, np. BCS-P-264R3WSA f-my BCS POINT

- Obsługa trzech strumieni wideo
- poszerzona dynamika WDR (120dB) - niwelacja zbyt jasnych czy ciemnych fragmentów nagrania
- zaawansowany system korekcji obrazu DEFOG - poprawa przejrzystości nagrań wykonanych w trudnych warunkach pogodowych takich jak deszcz, mgła czy śnieg
- funkcja ROI (Region of Interest) - zwiększająca jakość nagrania w obserwowanych jego fragmentach
- tryb korytarzowy - umożliwiający rejestrację obrazu z obszaru o różnych proporcjach długości do szerokości
- Wbudowane wejście kart MicroSD max. 128GB
- Wbudowany promiennik IR LED SMART - do 30 metrów z możliwością regulacji mocy świecenia
- Promiennik podczerwieni w technologii Black Glass
- Kompresja H.264 / MJPEG
- Obsługa ICR Dzień/Noc oraz standardu Onvif ver. 2.4
- Wbudowany WEB Server, zgodność z BCS-NVR-Point, CMS(BCS Point Manager), aplikacja na system Android / iOS, P2P
- Akcesoria montażowe: uchwyty BCS-P-A171 / BCS-P-A151 / BCS-P-U111 / BCS-P-UA111 oraz podstawa BCS-P-P141
- Przetwornik: 1/3" 4.0 Megapixel SONY CMOS
- Kompresja video: H.264 / MJPEG
- Rozdzielczość nagrywania: 2592 x 1520p
- Obiektyw: 2.8-12mm @ F1.6 MOTOZOOM
- Prędkość transmisji strumienia: 20 kl/s przy 4K
- Czułość kolor: 0.02lux @ F1.4; B/W: 0lux @ F1.4
- Wejścia alarmowe: 2
- Wyjścia alarmowe: 1
- Audio: jednokanałowe
- Wejście kart MicroSD: do 128 GB pojemności
- Stosunek S/N: powyżej 52 dB
- Połączenie sieciowe: RJ-45 (10/100Base-T)
- Stopień ochrony obudowy: IP66, IK10
- Temperatura pracy: od -40 °C do 60 °C
- Zasilanie: 12 V DC / PoE (802.3af)
- Pobór mocy: 8.7 W (max.)

Kamera IP kopułowa 2.0 Mpx WDR 120dB z obiektywem 2.8-12mm, np. BCS-P-262R3WSA f-my BCS POINT

- j.w. lecz. przetwornik: 1/3" 4.0 Megapixel SONY CMOS
- Rozdzielczość nagrywania: 1920 x 1080p
- Prędkość transmisji strumienia: 25 kl/s przy 1080p

Kamera IP tubowa 4.0 Mpx WDR 120dB z obiektywem 2.8-12mm, np. BCS-P-464RWSA-G f-my BCS POINT

- Obsługa trzech strumieni wideo
- poszerzona dynamika WDR (120dB) - niwelacja zbyt jasnych czy ciemnych fragmentów nagrania
- zaawansowany system korekcji obrazu DEFOG - poprawa przejrzystości nagrań wykonanych w trudnych warunkach pogodowych takich jak deszcz, mgła czy śnieg
- funkcja ROI (Region of Interest) - zwiększająca jakość nagrania w obserwowanych jego fragmentach
- tryb korytarzowy - umożliwiający rejestrację obrazu z obszaru o różnych proporcjach długości do szerokości
- Wbudowane wejście kart MicroSD max. 128GB
- Wbudowany promiennik IR LED SMART - do 30 metrów z możliwością regulacji mocy świecenia
- Promiennik podczerwieni w technologii Black Glass
- Kompresja H.264 / MJPEG
- Obsługa ICR Dzień/Noc oraz standardu Onvif ver. 2.4
- System montażu Easy Adjustment
- Wbudowany WEB Server, zgodność z BCS-NVR-Point, CMS(BCS Point Manager), aplikacja na system Android / iOS, P2P
- akcesoria montażowe; adapter BCS-PA61, uchwyt słupowy BCS-PA32
- Przetwornik: 1/3" 4.0 Megapixel OmniVision CMOS
- Kompresja video: H.264 / MJPEG
- Rozdzielczość nagrywania: 2592 x 1520p
- Obiektyw: 2.8-12mm @ F1.6 MOTOZOOM
- Prędkość transmisji strumienia: 20 kl/s przy 4 Mpx
- Czułość:kolor: 0.06lux @ F1.4; B/W: 0.03lux @ F1.4
- Wejścia / wyjścia alarmowe: 1
- Audio: jednokanałowe
- Wejście kart MicroSD: do 128 GB pojemności
- Stosunek S/N: powyżej 52 dB
- Połączenie sieciowe: RJ-45 (10/100Base-T)
- Stopień ochrony obudowy: IP66
- Temperatura pracy: od -35 °C do 60 °C
- Zasilanie: 12 V DC / PoE (802.3af)
- Pobór mocy: 2.7 W / 4.8 W (wł. IR)

Kamera IP tubowa 2.0 Mpx WDR 120dB z obiektywem 2.8-12mm, np. BCS-P-462RWSA-G f-my BCS POINT

- j.w. lecz przetwornik: 1/2.8" 2.0 Megapixel SONY CMOS
- rozdzielczość nagrywania: 1920 x 1080p
- prędkość transmisji strumienia: 30 kl/s przy 2 Mpx

Rejestrator 32-kanałowy 8Mpx , np. BCS-P-NVR3204-4K IP 8Mpx 4K, 4x SATA II f-my BCS POINT

- Nagrywanie do 32 kamer IP w rozdzielczości maksymalnej 8 Mpix
- Jednoczesna praca wyjść HDMI/VGA z maksymalną rozdzielczością 4K
- Zaawansowana video detekcja: detekcja ruchu, zasłonięcie, zanik obrazu
- Kompresja H.264/H.265
- podwójny strumień kodowania
- Łatwa archiwizacja: przez USB (pamięć flash), sieć
- Obsługa kamer Onvif
- obsługa 4K
- Wbudowany web serwer, obsługa przez CMS - BCSManager, Aplikacja Mobilna (Android, iOS), P2P
- Pasma przychodzące / wychodzące: 320 / 320 Mbps
- Wejścia alarmowe: 16

- Wyjścia alarmowe: 4
- Audio: jednokanałowe (1 wejście / 1 wyjście)
- ilość obsługiwanych dysków twardych: 4x SATA II (max. 24 TB)
- Interfejsy: HDMI / VGA, 2x RJ-45 (10M/100M/1000M), 1x RS-485, 2x USB 2.0, 1x USB 3.0
- Temperatura pracy: od -10 °C do 55 °C
- Wilgotność: 10% - 90%

Przełącznik niezarządzalny 10-portowy z wyświetlaczem LCD, 8x PoE, 2x TP/SFP, np. FGSD-1022VHP f-my PLANET (przy rejestratorze i w szafach pośrednich SW1, SW2)

- interfejs RJ45/SFP (10/100/1000 BASE-T)
- interfejs RJ45 (10/100 BASE-TX)
- Liczba portów: 8 x 10/100 Mb/s PoE, 2x Gigabit SFP
- Wyświetlacz LCD
- Prędkość magistrali: 5.6 Gbps
- Przepustowość: 4.16 Mpps @ 64 bajty
- Budżet mocy PoE: 120 W
- Standardy: IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.3z, 802.3x, 802.3af PoE, 802.3at PoE+
- Tablica adresów MAC: 4K

Przełącznik zarządzalny 24-Portowy 10/100/1000T 802.3at PoE + 4-Porty Gigabit TP/SFP Combo, budżet mocy PoE (220W), np. GS-4210-24P4C f-my PLANET (w szafie głównej SG - reżyserka)

- Porty miedziane 28 x 10/100/1000BASE-T RJ45 Auto-MDI/MDI-X port
- porty SFP/mini-GBIC Slots 4 x 100/1000BASE-X SFP współdzielone z portami 25 - 28
- obsługa 100/1000Mbps dual mode and DDM
- Metoda transmisji Store-and-Forward
- Przepustowość @64Bajty 41.67Mpps
- Tablica adresów MAC 8K

**UWAGA:** Wpięcie systemu CCTV w istniejącą budynkową sieć Ethernet po stronie operatora IT systemu.

### 3.10 Instalacja połączeń wyrównawczych.

Przy okazji wymiany rozdzielnic należy sprawdzić stan połączeń wyrównawczych w remontowanym skrzydle „A” budynku. W szczególności główne połączenia powinny być wykonane w każdym złączu kablowym przez połączenie z uziomem żyły ochronnej PE linii zasilania w kierunku rozdzielnic przyziemia (R1.1, R2.1 i R3.1) oraz uziemienie metalowych przewodów mediów wprowadzanych do budynku. Połączeniami należy również objąć dostępne metalowe korpusy i obudowy urządzeń infrastruktury technicznej, korytka kablowe, metalowe kanały wentylacyjne itp. W pomieszczeniach wilgotnych (łazienki) w razie występowania części przewodzących obcych, które mogą wprowadzać potencjał elektryczny z zewnątrz (np. metalowe przewody wod.-kan. i c.o.) należy wykonać sieć połączeń wyrównawczych miejscowych przewodem LY4mm<sup>2</sup> do uziemionej szyny wyrównawczej. Połączeniami miejscowymi nie należy obejmować części przewodzących odizolowanych od zewnętrznych potencjałów (jak np. metalowe grzejniki, kratki, brodziki, wanny i metalowa armatura jeśli przewody instalacji sanitarnych wykonane są z tworzywa).

### 3.11 Ochrona przeciwporażeniowa.

W ramach dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku pośrednim projektuje się:

- ☞ zabudowę rozdzielnic wykonanych w II klasie ochronności,
- ☞ samoczynne wyłączenie zasilania w obwodach odbiorczych, zrealizowane wyłącznikami nadmiarowoprądowymi w układzie TT,
- ☞ ochronę uzupełniającą z zastosowaniem wyłączników różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym  $I_{\Delta n} = 0,03A$  w układzie TT.



Do kołków ochronnych gniazd wtykowych, metalowych obudów urządzeń elektrycznych, opraw oświetleniowych i innych elementów mogących znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji obwodu należy doprowadzić przewód ochronny o przekroju równym przekrojowi żył zasilających, oznaczony kombinacją barw żółtej i zielonej. Do listew ochronnych rozdzielnic przyłączyć:

- ☞ metalowe korpusy korytek i drabinek kablowych,
- ☞ metalowe korpusy kanałów wentylacyjnych,
- ☞ przewody wyrównawcze połączone z uziomem (dla tablic TL1, TL-2)
- ☞ przewody ochronne i ochronno-neutralne linii w.l.z.
- ☞ przewody ochronne obwodów odbiorczych.

**Po wykonaniu projektowanych instalacji należy  
wykonać pomiary sprawdzające skuteczność ochrony  
przeciwporażeniowej i sporządzić protokoły pomiarowe**

**W układzie TT sprawdzeniu podlega następujący warunek:**

dla obwodów o ochronie dodatkowej z zabezpieczeniami nadmiarowoprądowymi

$$Z_S \times I_a \leq U_o$$

dla obwodów o ochronie dodatkowej z zabezpieczeniami różnicowowoprądowymi

$$R_A \times I_a \leq 50 V$$

gdzie

$Z_S$  - całkowita impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód czynny aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem

$R_A$  - suma rezystancji uziomu i przewodu ochronnego części przewodzących dostępnych

$I_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego w czasie **0.4s** (dla napięcia znamionowego względem ziemi  $U_o = 230V$ ) lub w czasie umownym nie dłuższym niż **5s** dla obwodów rozdzielczych – są to dopuszczalne czasy wyłączenia dla instalacji TT objętej głównym połączeniem wyrównawczym.

W razie braku połączenia wyrównawczego należy stosować czas 0.2s dla obwodów do 32A oraz czas 1.0s dla obwodów powyżej 32A i rozdzielczych.

Prąd samoczynnego zadziałania  $I_a$  jest w przypadku:

- ☞ wyłączników różnicowoprądowych – 5-krotną wartością znamionowego prądu różnicowego  $I_{\Delta n}$ ,
- ☞ urządzeń z działaniem natychmiastowym - prądem minimalnym zapewniającym natychmiastowe wyłączenie
- ☞ urządzeń przetężeniowych o zależnej charakterystyce czasowo-prądowej prądem zapewniającym samoczynne zadziałanie w czasie j.w.

Jeżeli powyższe warunki nie mogą być spełnione w danym obwodzie odbiorczym to należy zapewnić aby impedancja przewodu ochronnego pomiędzy rozdzielnicą zasilającą obwód a punktem głównego połączenia wyrównawczego spełniała warunek:

$$Z_{PE} < 50/U_o * Z_S$$

W razie konieczności należy wykonać dodatkowe połączenia wyrównawcze.

### **3.12 Ochrona przeciwprzepięciowa.**

Dla uniknięcia zagrożenia ze strony przepięć i wyładowań atmosferycznych w budynku projektuje się ochronę przeciwprzepięciową w układzie TT na bazie ograniczników f-my ETI. Ograniczniki typu 2 ETITEC C 275/20 3p +ETITEC C255/20G, o poziomie ochrony napięciowej  $U_p=1.5kV$  i znamionowym prądzie

wyładowczym kształtu 8/20 równym 20kA, przewidziano w rozdzielnicach piętowych. Zastosowana koordynacja zabezpieczeń nie wymaga dodatkowego dobezpieczania ograniczników.

### 3.13 Uwagi końcowe.

1. Wszystkie przejścia elektroenergetyczne przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego wykonać w odpowiedniej klasie odporności ogniowej, zgodnie z warunkami ochrony przeciwpożarowej, zawartymi w projekcie części architektury.
2. Urządzenia objęte niniejszym projektem powinny być poddane kwalifikacji jakości i oznaczone znakiem bezpieczeństwa.
3. Instalacje objęte projektem powinny być wykonane zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” - Zeszyt V - „Instalacje elektryczne”, oraz PBUE z 1989r. z późniejszymi zmianami i uzupełnieniami.
4. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić odpowiednie pomiary i próby.

Uwaga: Do prowadzenia obwodów wykorzystać istniejące ciągi koryt kablowych po uprzednim sprawdzeniu ich stanu technicznego (trwałości zamocowań konstrukcji wsporczych, stopnia skorodowania, uszkodzeń mechanicznych). W razie stwierdzenia nieprawidłowości należy wykonać nowe trasy korytkami ocynkowanymi. Stosować odrębne koryta do prowadzenia instalacji 230/400V oraz niskoprądowych (okablowanie strukturalne, WIFI, monitoring CCTV, wideodomofony).

### 3.14 Kompletność oraz jakość dostaw i robót.

1. Roboty określone w dokumentacji należy wykonać kompletnie,
2. W sprawach niesprecyzowanych przez projekt ustala się, że obowiązują przepisy techniczno-budowlane, na które składa się co następuje:
  - a) warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych,
  - b) Polskie Normy,
  - c) instrukcje, wytyczne, świadectwa i decyzje dopuszczenia, aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności z normami oraz certyfikaty na znak bezpieczeństwa, wydane przez jednostki upoważnione (art7+10 Prawa Budowlanego) lub jednostki posiadające zawodowe uznanie,
  - d) warunki techniczne dostawców materiałów, wyrobów i urządzeń,
  - e) przepisy techniczne, wymagane przez organy wymienione w art. 56 Prawa Budowlanego, instytucje określone w Decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, jako właściwe do uzgodnień, opinii i udziału w odbiorach robót.
3. Kompletność wykonania robót wg projektu i powyższych przepisów jest rozumiana w ten sposób, że obejmuje wykonanie robót podstawowych wg projektu i wszelkich robót pomocniczych i towarzyszących, obejmując min. wszelkie połączenia, uszczelnienia, izolacje, wykończenia powierzchni, krawędzi, wykonanie niezbędnych a niezaznaczonych w projekcie otworów  $\phi 100\text{mm}$  oraz wykonanie wymaganych prób i uruchomień, tak aby po ich wykonaniu możliwa była normalna eksploatacja obiektu przez użytkownika.
4. Jakość techniczna oferowanych materiałów, wyrobów i urządzeń, powinna być udokumentowana przez Wykonawcę świadectwami technicznymi. Wykonawca dostarczy kompletne informacje techniczne o oferowanych materiałach, wyrobach i urządzeniach, w świetle wymagań przepisów techniczno-budowlanych, przed rozpoczęciem robót i uzyska akceptację Inwestora dla swych ofert technicznych. Wszystkie dostawy i roboty powinny spełniać cechy dobrej jakości w świetle wymagań przepisów techniczno-budowlanych.

Uwaga: Określony w projekcie osprzęt i urządzenia elektryczne można zastąpić wyrobami innego producenta o parametrach technicznych nie gorszych od tych w projekcie i cechach z nimi porównywalnych. Wszystkie typy aparatów i firmy wytwórcze wskazane w projekcie zostały przywołane jedynie w celu zobrazowania standardu projektowanej instalacji oraz jej właściwości funkcjonalnych.

## 4. Zestawienie materiałów zasadniczych.

<b>INSTALACJA WIDEODOMOFONOWA:</b>	
przewód UTP-5 4x2x0.5	140m
wideomonitor głośnomówiący 7" z modulem pamięci 1718/1 do 1-kanalowego zestawu wideodomofonowego 1724/12 URMET	2szt.
zasilacz 9000/121	2szt.
panel z kamerą do montażu podtynkowego 1724/2	2szt.
rurka elektroinstalacyjna PCV22mm	20m

<b>INSTALACJA DZWONKOWA:</b>	
dzwonek przyzywowy szkolny 230V DNS-212D-230V ZAMEL	7szt.
przewód YDYżo3x1.5mm <sup>2</sup> 450/750V	210m
przewód YDY2x1.5mm <sup>2</sup> 450/750V	15m
puszka odgałęźna n/t 80mm z zaciskami WAGO	5szt.
łącznik p/t zwierny 1-bieg. 230V/10A	2szt.
puszka końcowa p/t 60mm	2szt.

<b>INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH:</b>	
gniazdo p/t 1x2P+Z 16A/230V	8szt.
gniazdo p/t podwójne 2x2P+Z 16A/230V	721szt.
gniazdo szczelne p/t 2P+Z 16A/230V IP44	48szt.
gniazdo telewizyjne końcowe p/t	1szt.
puszka odgałęźna n/t 80mm z zaciskami WAGO	505szt.
puszka końcowa p/t 60mm	778szt.
przewód YDYżo3x1.5mm <sup>2</sup> 450/750V	190m
przewód YDYżo3x2.5mm <sup>2</sup> 450/750V	7450m
przewód YDYżo5x2.5mm <sup>2</sup> 450/750V	50m
przewód HFek-75	60m
rurka elektroinstalacyjna PCV22mm	20m

<b>INSTALACJA MONITORINGU CCTV:</b>	
kamera kopułkowa wewnętrzna IP 4.0 Mpx WDR 120dB z obiektywem 2.8-12mm	1szt.
kamera kopułkowa wewnętrzna IP 2.0 Mpx WDR 120dB z obiektywem 2.8-12mm	16szt.
kamera zewnętrzna IP tubowa 4.0 Mpx WDR 120dB z obiektywem 2.8-12mm w obudowie szczelnej IP66 z uchwytem ściennym i puszką montażową	3szt.
kamera zewnętrzna IP tubowa 2.0 Mpx WDR 120dB z obiektywem 2.8-12mm w obudowie szczelnej IP66 z uchwytem ściennym i puszką montażową	5szt.
rejestrator 32-kanalowy 8Mpx z dyskami twardymi 4x SATA II 4TB	1szt.
przełącznik niezarządzalny 10-portowy 8 x 10/100 Mb/s PoE, 2x Gigabit SFP	2szt.
przełącznik zarządzalny 24-Portowy 10/100/1000T 802.3at PoE + 4-Porty Gigabit TP/SFP Combo	1szt.
zabezpieczenie przeciwprzepięciowe 1-kanalowe PTF-1-PRO/PoE EWIMAR	8szt.
dyski rejestratora do pracy ciągłej SATA 4TB 3.5"	4szt.
moduł transmisji FT3420 SM SFP XGIGA	4szt.
przewód UTP 4x2x0.5 kat.5E	1850m
patchcord UTP 4x2x0.5 kat.6	1szt.
patchcord światłowodowy	2szt.
przewód LY4mm <sup>2</sup>	150m
rurka elektroinstalacyjna PCV22mm	200m

<b>INSTALACJA OŚWIETLENIOWA:</b>	
oprawa ewakuacyjna ONTEC S W2 305 AT 5W / 2xLED 2h M/NM (213lm/351lm), z inwerterem 2h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż ścienny wewnętrzny	1szt.

oprawa ewakuacyjna piktogramowa (strzałka w dół nad drzwiami) ONTEC E1P 301 M AT 2.5 W / 14xLED 3h , z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż ścienny	2szt.
oprawa awaryjna ONTEC S C2 305 AT 5W / 2xLED 3h M/NM 246/410lm z inwerterem 3h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż nastropowy	26szt.
oprawa ewakuacyjna ONTEC S W2 205 COLD AT 5W / 2xLED 2h M/NM (213lm/351lm) z inwerterem 2h i autotestem TM TECHNOLOGIE, montaż ścienny zewnętrzny na h=2.5m	2szt.
oprawa do wbudowania LUGSTAR PREMIUM LED 76st. 1650lm 18W 840 IP44 LUG	109szt.
oprawa do wbudowania VOLICA LED System g/k 2400lm 33W 840 IP20 LUG	92szt.
oprawa kasetonowa do wbudowania LUGCLASSIC LED PT 840 1x48W 4500lm, 4000K, Ra>80, IP20, 600x600mm, z przesłoną mleczną LUG	227szt.
oprawa nad krawędź lustra 1140lm 12W 840 IP44 L=0.6m	24szt.
oprawa nad krawędź lustra LED PHILIPPA 1140lm 12W 840 IP44 L=0.88m	36szt.
plafoniera zewnętrzna LED 2000lm 4000K Ra>80 IP66 z czujnikiem ruchu, montaż ścienny	2szt.
przewód YDY2x1.5mm <sup>2</sup> 450/750V	370m
przewód YDYżo3x1.5mm <sup>2</sup> 450/750V	3450m
przewód YDYżo4x1.5mm <sup>2</sup> 450/750V	290m
puszka odgałęźna n/t 80mm z zaciskami WAGO	310szt.
puszka końcowa p/t 60mm	218szt.
łącznik p/t 1-bieg. 230V/10A	94szt.
łącznik p/t 1-bieg. szczelny 230V/10A IP44	42szt.
łącznik p/t zwierny 1-bieg. 230V/10A	21szt.
łącznik p/t świecznikowy 230V/10A	61szt.

<b>LINIE WLZ:</b>	
rozdzielnica R1.2 kompletnie wyposażona	1szt.
rozdzielnica R1.3 kompletnie wyposażona	1szt.
rozdzielnica R2.2 kompletnie wyposażona	1szt.
rozdzielnica R2.3 kompletnie wyposażona	1szt.
rozdzielnica R3.2 kompletnie wyposażona	1szt.
rozdzielnica R3.3 kompletnie wyposażona	1szt.
doposażenie rozdzielnic przyziemia w rozłączniki bezpiecznikowe STV D02 3p 50A	6szt.
przewód YDYżo5x16mm <sup>2</sup> 450/750V	50m
kabel YKXSżo5x25mm <sup>2</sup> 0.6/1kV	20m

<b>OKABLOWANIE STRUKTURALNE:</b>	
gniazdo teleinformatyczne pojedyncze 1xRJ45 nieekranowane kat. 5e mocowane w ramce wielokrotnej wspólnie z gniazdami zasilającymi	8szt.
gniazdo teleinformatyczne podwójne 2xRJ45 nieekranowane kat. 5e mocowane w ramce wielokrotnej wspólnie z gniazdami zasilającymi	5szt.
puszka końcowa p/t 60mm	13szt.
rurka elektroinstalacyjna PCV22mm	150m
router WIFI z obsługą 802.11 ac, 2 pasmowy, min. 2 anteny	8szt.
przewód UTP 4x2x0.5 kat.5E	1100m
patchcord UTP 4x2x0.5 kat.5E	13szt.

<b>INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH:</b>	
przewód LY4mm <sup>2</sup>	420m
przewód LY10mm <sup>2</sup> (magistrala wyrównawcza w korytarzach)	280m
puszka wyrównawcza wtynkowa IP44 z zaciskami 5x4mm <sup>2</sup>	45szt.

## **II. Część obliczeniowa.**

## **2. Symulacje natężenia oświetlenia pomieszczeń.**

### **III. Część rysunkowa.**

#### **IV. Załączniki.**