

## Spis treści

1.0	WSTĘP.....	2
2.0	ETAP „IV” INWESTYCJI. ZAKRES PRAC DO WYKONANIA.....	2
3.0	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
4.0	DOCEŁOWY ZAKRES PRAC REMONTOWYCH .....	6
4.1	ZAKRES PROJEKTOWY .....	6
4.2	ZASILANIE W ENERGIE ELEKTRYCZNĄ.....	6
4.3	POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	6
4.4	WYŁĄCZENIE POŻAROWE .....	6
4.5	ROZDZIELNIE GŁÓWNE I TABLICE ROZDZIELCZE .....	7
4.6	PROWADZENIE INSTALACJI.....	7
4.7	WLZ I SZACHTY ENERGETYCZNE .....	7
4.8	INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO.....	7
4.9	INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO.....	8
4.10	INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH I SIŁY .....	8
4.11	INSTALACJA ZASILANIA TABLICY BUFETU TB .....	8
4.12	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH .....	8
4.13	INSTALACJA ODDYMIANIA. ....	8
4.14	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA .....	8
4.15	INSTALACJA ODGROMOWA.....	8
4.16	INSTALACJA OCHRONY PRZED PORAŻENIEM .....	8
4.17	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	9
4.18	OBLICZENIA TECHNICZNE .....	9
5.0	INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE - STAN PROJEKTOWY .....	9
5.1	INSTALACJA CCTV IP.....	10
5.2	ZASILANIE SYSTEMU TELEWIZJI DOZOROWEJ .....	17
5.3	INSTALACJA STRUKTURALNA.....	17
5.4	SZCZEGÓŁOWY ZAKRES RZECZOWY .....	17
5.5	SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	17
5.6	SPRZĘT AKTYWNY.....	17
5.7	INSTALACJA DOMOFONOWA .....	18
5.8	INSTALACJA TELEFONICZNA .....	19
5.9	INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE W SALACH LEKCYJNYCH.....	19
5.10	UWAGI KOŃCOWE .....	19
6.0	ZAŁĄCZNIKI .....	20
7.0	SPIS RYSUNKÓW .....	20

## 1.0 WSTĘP

Dokumentacja niniejsza stanowi projekt przetargowy instalacji elektrycznych wewnętrznych i słaboprądowych dla czwartego etapu inwestycji budynku Liceum Ogólnokształcącego im. Adama Mickiewicza przy ul. Wąskiej 7 w Krakowie.

Dokumentację opracowano na zlecenie Inwestora.

## 2.0 ETAP „IV” INWESTYCJI. ZAKRES PRAC DO WYKONANIA

### Uwaga:

Meble (ławki, szafki, krzesła itd.) z pomieszczeń objętych remontem należy wynieść i zabezpieczyć przed zniszczeniem. Miejsce składowania mebli wskaże Inwestor.

Po zakończeniu remontu meble należy przenieść z powrotem do pomieszczeń.

Całą starą instalację elektryczną i słaboprądową Wykonawca powinien zdemonstować, włącznie ze starymi rozdzielnicami elektrycznymi, puszkami, wyłącznikami światła, gniaздkami itd. - demontaż instalacji, uzupełnienie ubytków w ścianach zaprawą cementowo-wapienną, oraz gładzią i pokrycie farbą w kolorze zbliżonym do oryginalnego, jest w zakresie Wykonawcy instalacji. Jeżeli na ścianie są flizy lub płytki z innego materiału to należy uzupełnić je w identyczne co do rodzaju materiału i koloru.

### 2.1.1 Zakres prac remontowych.

Instalacja elektryczna:

W zakresie czwartego etapu remontu przewidziano wymianę instalacji elektrycznej na poziomie 2 i 3 w prawym skrzydle szkoły wraz z montażem osprzętu w zespolonych ramkach.

Aby umożliwić prowadzenie instalacji elektrycznych i słaboprądowych należy wykonać szacht w klatce schodowej K3. Szacht należy wyposażać w dwie drabiny kablowe. Jedna dla instalacji elektrycznych, druga dla instalacji teletechnicznych. Na poziomie podziemnym należy wykonać instalację w stronę pomieszczenia technicznego (lokalizacja szafy GPD) zgodnie z załączonymi rysunkami rzutów.

W tym etapie należy zamontować kompletne rozdzielnie nr TPD2, TP3C i TP2C. Rozdzielnicę TP0C należy wyposażyć w osprzęt zgodny z schematem – tylko w zakresie sterowania i zasilania oświetlenia w klatce schodowej K3. Zasilanie do w/w rozdzielnic należy wyprowadzić z istniejącej Rozdzielni Głównej. Ponadto należy wyprowadzić zasilanie do rozdzielnic TPB1C – w miejscu montażu rozdzielnic należy wykuć otwór w którym należy pozostawić zapas linii WLZ. Tak wykonany otwór należy zabezpieczyć płytą GK przed dostępem.

Ponadto należy zdemonstować starą rozdzielnicę przepompowni i wymienić ją na nową. **Uwaga:** z istniejącej rozdzielnic zasilane są obwody nieremontowanej części poziomu -1 – należy te obwody zasilić z istniejącej aparatury (przełożyć ją do nowej rozdzielnic).

### Oświetlenie:

Oświetlenie należy wykonać w zakresie okablowania, sterowania oraz dostawy i montażu opraw w „prawej” części szkoły na piętrach 2 i 3. Zakres, w którym ma zostać wymienione oświetlenie przedstawiono na rzutach instalacji oświetlenia. Ponadto należy wykonać oświetlenie w klatce schodowej K3 (od poziomu parteru do poddasza) oraz w klatce schodowej K2 od poziomu -1 do 3 piętra. Oświetlenie awaryjne pozostaje bez zmian. W rozdzielnic TP2C, TP0B oraz TP0C należy zamontować sterowniki do oświetlenia i połączyć je magistralą RS-485 z istniejącym systemem sterowania oświetleniem. W pomieszczeniu ochrony mieści się panel sterujący do oświetlenia (sterujący oświetleniem w wyremontowanej części szkoły). System należy rozbudować o nowe sterowniki zgodnie z projektem, zaprogramować i przeszkolić z obsługi systemu wyznaczone osoby ze strony szkoły.

**Uwaga:** Należy umieścić informację w rozdzielnic TP3C o zasilaniu i sterowaniu oświetleniem na komunikacji z rozdzielnic TP2C.

#### Instalacja słaboprądowa:

W zakresie sieci LAN należy wykonać okablowanie w „prawej” części szkoły na poziomie 2 i 3 piętra. Przewody skrętkowe sprowadzić do istniejącej szafy GPD. Połączyć instalację przy pomocy nowych switchy – zgodnie z projektem.

Przewody zakończyć w gniazdach 2xRJ45 wykonanych w kategorii zgodnej z układanym okablowaniem (osprzęt w ramach zespołonych). W zakresie sieci WIFI – należy zamontować Access Pointy na korytarzach w wyznaczonych miejscach – istniejący kontroler Access Pointów zlokalizowany w szafie SD1 należy skonfigurować aby współpracował z nowymi access pointami. Należy zakupić i wprowadzić nowe licencje dla Access Pointów.

W pomieszczeniu z szafą GPD należy zamontować dodatkową szafę rackową 21U SD3.

W szafie należy umieścić projektowany Serwer firmy Fujitsu PY RX1330 M4 (specyfikacja podana w załączniku 2 do projektu). Serwer należy połączyć z istniejącą siecią i skonfigurować jego działanie w porozumieniu z Inwestorem, ponadto Wykonawca zobowiązany jest do przeszkolenia wybranych pracowników z konfiguracji i obsługi serwera oraz programu zarządzającego. W zakresie wyposażenia szafy znaleźć ma się listwa zasilająca, patchpanel 24 portowy RJ45, panel wentylacyjny z termostatem. Należy dostosować zasilanie dla nowej szafy.

W zakresie sieci LAN jest także skonfigurowanie całej istniejącej sieci strukturalnej opartej o switchy EdgeCore, w tym skrosowanie na nowo wszystkich szaf sieciowych (SD1, SD2, GPD). Wypięcie z szafy GPD switcha TP-LINK). Spięcie sieci w topologię gwiazdy (punktem gwiazdy ma być światłowodowy switch zarządzalny umieszczony w szafie GPD). Infrastruktura światłowodowa jest wykonana, należy ją wykorzystać.

Należy w porozumieniu z Inwestorem wydzielić podsieci między innymi dla:

- Użytkowników WIFI - uczniów (na protokole IPv4),
- Użytkowników goście - uczniów (na protokole IPv4),
- Użytkowników WIFI – kadry Nauczycielskiej (na protokole IPv4),
- Użytkowników sieci LAN – kadry Nauczycielskiej,
- Użytkowników sieci LAN – Administracji,
- Użytkowników sieci LAN – urzędzeń
- Użytkowników sieci LAN – pracownia komputerowa 204,
- Użytkowników sieci LAN – pracownia komputerowa 210.

Po demontażu switcha TP-LINK należy wpiąć do sieci przyłączyć Małopolskiej Chmury Edukacyjnej oraz Ogólnopolskiej Sieci Edukacyjnej. – Inwestor przekaze dane kontaktowe do osoby odpowiedzialnej celem uzgodnienia konfiguracji. Dodatkowo Wykonawca skrosuje urządzenie do transmisji danych znajdujące się w gabinecie dyrektora z switchem Małopolskiej Chmury Edukacyjnej w uzgodnieniu z Inwestorem. Ponadto należy podłączyć i skonfigurować zewnętrzne przyłączyć internetowe oraz ewentualne przyłączyć sieci internetowej ogólnopolskiej sieci edukacyjnej w uzgodnieniu z Inwestorem.

Ponadto, należy skonfigurować w sieci działanie istniejącej centrali telefonicznej IP, umieszczonej w szafie rackowej GPD oraz skonfigurować działanie serwera szkoły.

Po skonfigurowaniu sieci Wykonawca zobowiązany jest do pisemnego przekazania wszystkich loginów i haseł, ponadto Wykonawca przeszkoli wybranych pracowników z konfiguracji sieci oraz obsługi programu zarządzającego.

W zakresie CCTV – należy wykonać instalację na 2 i 3 piętrze. Kamery należy zamontować w wyznaczonych miejscach oraz należy je wpiąć do sieci i skonfigurować ich działanie wraz z istniejącymi rejestratorami umieszczonymi w szafie GPD.

W zakresie SSWiN – należy doprowadzić okablowanie zgodnie z rzutami i schematami. Dostawa czujki w pom. 204 – w kolejnym etapie remontu.

W salach lekcyjnych należy wykonać okablowanie do głośników.

Bruzdy wypełnić przy pomocy zaprawy cementowo wapiennej. Przygotować podłoże do malowania wraz z wykonaniem gładzi. Odmalować w kolorze zbliżonym do koloru ściany w danym pomieszczeniu / korytarzu.

**Uwaga:**

Przed sporządzeniem oferty należy wykonać wizję lokalną na obiekcie – termin uzgodnić z Inwestorem. Przedmiar robót jest dokumentem pomocniczym w sporządzeniu oferty. Wykonawca w swojej ofercie musi uwzględnić ewentualne prace lub materiały nie ujęte w przedmiarze a konieczne do poprawnego wykonania powierzonego mu zadania.

Dokumentację powykonawczą należy przekazać w wersji papierowej i elektronicznej tj. DWG, PDF i Docx.

### 3.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą do opracowania części elektrycznej projektu są:

Zlecenie Inwestora,  
Wytyczne Inwestora,  
Podkłady architektoniczno – budowlane,  
Inwentaryzacja obiektu,  
Warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez Tauron Dystrybucja S.A.,  
Normy i przepisy:

#### NORMY DO PROJEKTOWANIA INSTALACJI SILNOPRĄDOWYCH

- PN-HD 60364-1:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-42:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-443:2010 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-444:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.
- PN-HD 60364-5-51:2011/A11:2014-01 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Przewodowanie.
- PN-HD 60364-5-534:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-HD 60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-5-559:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-HD 60364-5-559:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-IEC 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzenie

- PN-IEC 60364-7-701:2010/1A11:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic,
- PN-IEC 60364-7-714:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- PN92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60664-1:2003 - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- N-SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa – Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa – Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-IEC 61312-1:2001 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- PN-IEC/TS 61312-2:2002 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Część 2. Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- PN-IEC/TS 61312-3:2004 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 3. Wymagania urządzeń do ograniczania przepięć (SPD).
- PN-EN 12464-1:2012 - Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1 Miejsce pracy we wnętrzach.
- PN-EN 12464-2:2014-05 - Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
- PN-EN 1838:2013-11 - Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 - Systemy awaryjne. Oświetlenie ewakuacyjne.
- PN-ISO 3864-1:2006 --Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Część 1: Zasady projektowania znaków bezpieczeństwa stosowanych w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.
- PN-EN 60439-1:2011 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne,
- PN-EN 61439-2:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej.
- PN-EN 61439-3:2012. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 3 Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne (DBO).

#### **NORMY DO PROJEKTOWANIA INSTALACJI SŁABOPRĄDOWYCH**

- PN-EN 50173-1:2011– „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.” Norma zawiera informacje, którymi należy się kierować, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie sieci okablowania. Określa rodzaje kabli i złącz oraz miejsce ich stosowania dla zapewnienia najwyższej trwałości budowanej sieci. Wprowadza ona zalecenia odnośnie planowania i instalowania sieci, oznaczania testów oraz napraw eksploatacyjnych.
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.” Norma zawiera szczegółowe opisy dotyczące planowania oraz instalacji ekranowego i nieekranowanego okablowania strukturalnego miedzianego oraz światłowodowego. Zaleca sposoby zapewnienia właściwych parametrów elektromagnetycznych sieci, prowadzenia uziemień oraz zabezpieczeń przepięciowych. Norma szczegółowo omawia sposoby zakańczania i prowadzenie kabli światłowodowych.
- PN-EN 50310:2012 - Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN 93/E-08390-14 - Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania.
- PN-EN 50132-7:2013-04- Systemy alarmowe - Systemy dozoru CCTV w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia
- PKN-CLC/TS 50131-7:2011 - Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 7: Wytyczne stosowania

- PN-EN 50131-1:2009/A1:2010 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 1: Wymagania systemowe

## 4.0 DOCELOWY ZAKRES PRAC REMONTOWYCH

Poniższa część dokumentacji stanowi opis techniczny dla docelowego stanu instalacji. Należy go traktować jako wytyczne do wykonania zadań ujętych w czwartym etapie inwestycji.

### 4.1 ZAKRES PROJEKTOWY

W budynku projektuje się następujące instalacje elektryczne:

- oświetlenia i gniazd wtyczkowych obwodów administracyjnych,
- oświetlenia, gniazd 1-fazowych i obwodów technologicznych,
- zasilania tablic oświetlenia awaryjnego,
- zasilania odbiorów technologicznych administracyjnych, wentylacji, pomp, itp.
- zasilania rozdzielnic ogólnych,
- wyłączenia pożarowego,
- instalację zasilania systemów oddymiania,
- instalację video-domofonową,
- instalację SSWiN, LAN oraz CCTV.

### 4.2 ZASILANIE W ENERGIE ELEKTRYCZNĄ.

Zasilanie odbywa się poprzez jedno istniejące złącze kablowe zlokalizowane przy wejściu głównym do budynku szkoły od strony ul. Wąskiej.

Moc szczytowa zasilania podstawowego  $P_s = 132 \text{ kW}$  (w tym dla budynku Szkoły – 105 kW, Polkomtel 17 kW, Orange 4 kW, 2x MPEC 4 kW),  
Napięcie sieci zasilającej  $U_N = 3 \times 400/230 \text{ V}$ ,  
Napięcie sieci odbiorczej  $U_N = 3 \times 400/230 \text{ V}$ ,  
Ochrona przed porażeniem - Samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S

### 4.3 POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Pomiar energii odbywa się w Rozdzielni Głównej, znajdującej się na parterze budynku przy wejściu głównym.

Dla szkoły pomiar energii elektrycznej został wykonany w układzie półpośrednim, natomiast dla pozostałych odbiorów takich jak tablica Orange, Polkomtel czy MPEC układy pomiarowe zostały wykonane, jako bezpośrednie.

### 4.4 WYŁĄCZENIE POŻAROWE

Dla umożliwienia całkowitego wyłączenia napięcia w obiekcie w przypadku pożaru zaprojektowano na zasilaniu rozdzielni głównej RG wyłącznik pożarowy. Został wykonany jeden główny wyłącznik pożarowy. GWP zamontowano nad złączem kablowym przed wejściem do budynku zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Rozdział 8, § 183:

Punkt 2 "Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, należy stosować w strefach pożarowych o kubaturze przekraczającej 1000 m<sup>3</sup> lub zawierających strefy zagrożone wybuchem."

Punkt 3. "Przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien być umieszczony w pobliżu głównego wejścia do obiektu lub złącza i odpowiednio oznakowany."

W związku z powyższym zamontowano nad złączem kablowym wyłącznik pożarowy typu Hager HA 357 wraz z stykiem pomocniczym typu HZ023. Styk pomocniczy został wykorzystany do wyłączenia pożarowego UPS-ów podtrzymujących pracę instalacji LAN oraz CCTV w obiekcie.

Wyłącznik przeciwpożarowy GWP zamontowano w obudowie z przeszkleniem i odpowiednio zabezpieczono przed dostępem osób niepowołanych oraz oznaczono stosownym piktogramem. Obudowę przystosowano do plombowania.

#### 4.5 ROZDZIELNIE GŁÓWNE I TABLICE ROZDZIELCZE

Zasilanie budynku przewidziano z rozdzielni RG zlokalizowanej na parterze budynku. Do rozdziálu energii elektrycznej przyjęto rozdzielnice wg typowych modułowych obudów. Z rozdzielni głównej wyprowadzono wewnętrzne linie zasilające odbiory technologiczne oraz lokalne rozdzielnice elektryczne na poszczególnych kondygnacjach. Lokalizację poszczególnych tablic i rozdzielni pokazano na rzutach.

#### 4.6 PROWADZENIE INSTALACJI

Ze względów konserwatorskich należy dążyć do zachowania wszelkich wartościowych, historycznych, architektonicznych elementów budynku, świadczących o jego oryginalnej formie. Zatem wszelkie prace w budynku powinny być prowadzone z poszanowaniem istniejących wartości, przy jak najmniejszej ingerencji w substancję zabytkową. Proponuje się dokonanie przed przystąpieniem do prac związanych z naruszeniem warstwy wierzchniej tynku zlecić prace konserwatorskie poprzez wykonanie lokalnych odkrywek. Przed przystąpieniem do układania instalacji należy zapoznać się z niniejszą dokumentacją wykonawczą. Wszystkie naruszone powierzchnie należy odtworzyć w estetyczny sposób. Trasy okablowania prowadzić równoległe lub prostopadłe do podłogi. Zaistniałe różnego rodzaju kolizje, elementy/urządzenia niezasilone, podczas wykonywania instalacji, należy zgłaszać do projektanta. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy wydzieleni pożarowych należy wyszczelnić pianką względnie masą uszczelniającą ognioodporną na poziomie równym ściany czy stropu.

#### 4.7 WLZ I SZACHTY ENERGETYCZNE

Zasilanie tablic elektrycznych zostanie wykonane przewodami lub kablami pokazanymi na schematach ideowych rozdzielnic. Wewnętrzne linie zasilające będą prowadzone podtynkowo, w poziomie od strony klas (za wyjątkiem kondygnacji podziemnej, gdzie instalacje można prowadzić od strony korytarza), natomiast w pionach w wyznaczonych miejscach wskazanych na rzutach. Przejścia wewnętrznymi liniami przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wykonać w przepustach instalacyjnych, które należy zabezpieczyć certyfikowanymi masami ogniochronnymi do odpowiedniej klasy odporności ogniowej danej przegrody. Typy przewodów i przekroje oraz średnice rur i sposób ułożenia opisano na odpowiednich schematach ideowych.

#### 4.8 INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO

Oświetlenie pomieszczeń zaprojektowano w oparciu o obowiązującą normę oświetleniową PN-EN 12464-1:2012. Oświetlenie ogólne zaprojektowano z zastosowaniem opraw wyposażonych w energooszczędne źródła światła typu LED. Oświetlenie podstawowe powinno spełniać wymagania normy oraz wymagania Inwestora. Oprawy na korytarzach na kondygnacjach naziemnych montować na wysokości 3m.

Przyjęto następujące poziomy minimalnego, średniego natężenia oświetlenia:

- Pomieszczenia techniczne -  $E_{sr} = 200 \text{ Lx}$
- Magazyny -  $E_{sr} = 50 - 100 \text{ Lx}$
- Pomieszczenia biurowe -  $E_{sr} = 500 \text{ Lx}$
- Lokale usługowe -  $E_{sr} = 500 \text{ Lx}$
- Szatnie -  $E_{sr} = 150-200 \text{ Lx}$
- Korytarze, WC, sanitariaty -  $E_{sr} = 100 - 200 \text{ Lx}$

W pomieszczeniach sanitariatów, zapleczy socjalnych, magazynów gospodarczych zastosować szczelny osprzęt instalacyjny o stopniu ochrony IP 44.

Dla potrzeb zdalnego sterowania oświetleniem w klatkach schodowych zastosowano sterowniki APB-12MRA 230V. W pomieszczeniu portierni zostanie zamontowany panel operatorski typu SH-300 firmy ARRAY. Panel należy zamontować w blacie stołu na stanowisku monitoringu otwór montażowy 165 x 84). Zasilanie doprowadzić poprzez zasilacz wtyczkowy z najbliższego gniazda wtyczkowego o parametrach nie mniejszych niż: 150mA (24V DC) lub 0,5A (12V DC).

W auli na trzecim piętrze oświetlenie zostało zaprojektowane w oparciu o sterowniki DALI. Takie rozwiązanie pozwala na zastosowanie kilku „scen świetlnych”, dzięki którym podczas wykładu, cała sala może zostać oświetlona równomiernie. Podczas przedstawienia na scenie, istnieje możliwość zostawienia włączonego oświetlenia nad sceną, natomiast oprawy nad publicznością całkowicie wygasić lub przygasić.

Do sterowania oprawami zaprojektowano panele przy wejściu do auli oraz na scenie.

#### **4.9 INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO.**

Poza zakresem niniejszego opracowania.

#### **4.10 INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH I SIŁY**

Instalacja obejmuje zasilanie gniazd wtykowych w pomieszczeniach sal lekcyjnych, sali multimedialnej, sali gimnastycznej, pokoi nauczycielskich, na korytarzach oraz w sanitariatach, ogólnego przeznaczenia, dla celów porządkowych, itp.

Zasilanie obwodów gniazd przewidziano z tablic rozdzielczych. Instalację zaprojektowano przewodami typu YDYżo 3\*2,5mm<sup>2</sup> układanymi pod tynkiem. Doprowadzenie przewodów do gniazd instalowanych na ścianie dla pomieszczeń, w których ściany wykonane są, jako systemowe (płyty gipsowe na konstrukcji) instalację prowadzić w rurkach zgodnie z rozwiązaniami systemowymi. W pomieszczeniach sanitariatów, zapleczy socjalnych, magazynów gospodarczych i pracowniach zastosować osprzęt instalacyjny o stopniu ochrony IP 44. Gniazda montowane będą na wysokości uzgodnionej z użytkownikiem w nawiązaniu do projektu aranżacji i wyposażenia wnętrza.

Zasilanie urządzeń wyposażenia gastronomicznego wykonać zgodnie z DTR danego urządzenia.

Ciągi wielokrotne instalacji prowadzić po ścianach tynkowanych. Przewody układać w bruzdach pod tynkiem, przy czym grubość przykrycia nie powinna być mniejsza niż 5 mm. Ciągi kabli układać po stronie sal lekcyjnych (na poziomie -1 instalację należy ułożyć po stronie korytarza).

#### **4.11 INSTALACJA ZASILANIA TABLICY BUFETU TB**

Lokal usługowy ma przewidzianą tablicę TB. Instalacja lokalu obejmuje zasilanie odbiorów technologicznych kuchni, takich jak piecze, mikrofalę, lodówki. Instalacja została wykonana w poprzednich etapach remontu.

#### **4.12 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH I KLIMATYZACYJNYCH**

Dla potrzeb zasilania central wentylacyjnych znajdujących się na dachu sali gimnastycznej wyprowadzono przewody z tablicy TSG. Instalacja została wykonana w poprzednich etapach remontu.

#### **4.13 INSTALACJA ODDYMIANIA.**

Instalacja poza zakresem niniejszego opracowania.

#### **4.14 OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami dla wyżej wymienionego obiektu przewidziano ochronę przeciwprzepięciową. W rozdzielni głównej oraz w tablicach piętrowych należy zainstalować zespolone ochronniki przepięciowe typu I i II. Uzyskano selektywność układu ochrony przepięciowej stosując ochronniki typu V50 i V25.

#### **4.15 INSTALACJA ODGROMOWA**

Instalacja poza zakresem niniejszego opracowania.

#### **4.16 INSTALACJA OCHRONY PRZED PORAŻENIEM**

Linia kablowa zasilająca budynek pracować będzie w układzie TN-C. Instalacja w budynku projektowana jest w układzie TN-S. Rozdział przewodu ochronno- neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE wykonany będzie w rozdzielni głównej RG.

Instalacja odbiorcza 230V wykonana w układzie TN-S, wszystkie linie kablowe z izolowanym przewodem neutralnym N i uziemioną żyłą ochronną PE. Ochrona od porażenia prądem elektrycznym przez „szybkie wyłączenie zasilania” oraz poprzez wyłączniki różnicowo-prądowe. Szybkie wyłączenie za pomocą wyłączników instalacyjnych nadprądowych o charakterystyce i prądzie wyzwalaającym dobranym do charakteru urządzeń odbiorczych. Ochrona przeciwporażeniowa przy pomocy samoczynnego szybkiego wyłączenia i wyłączników różnicowo-prądowych zapewniona dla wszystkich obwodów w instalacji odbiorczej. Zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie



upływu 0.03A charakterystyka A lub AC zależnie od potrzeb. Skuteczność ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym spełniona jest dla warunków:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

Gdzie:  $Z_s$  – impedancja pętli zwarcia

$I_a$  – wartość prądu zapewniająca samoczynne wyłączenie zabezpieczenia

$U_0$  – napięcie pomiędzy przewodami skrajnymi, a ziemią w V.

Skuteczność ochrony przed porażeniem przy zastosowaniu wyłączników różnicowoprądowych jest spełniona jeśli zachodzi warunek:

$$R_a \times I_a < U_0$$

Gdzie:

$R_a$  – suma rezystancji uziemienia uziomu i przewodu ochronnego, w  $\Omega$ ,

$I_a$  – prąd powodujący zadziałanie urządzenia ochronnego, w A, (w przypadku RCD uwzględnia się  $I_{\Delta n}$  - znamionowy różnicowy prąd zadziałania),

$U_0$  – napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwałe, w V.

Poprawność wykonania ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym potwierdzić stosownymi pomiarami wykonanymi w pełnym zakresie.

Szafy rackowe SD1, SD2, GPD należy połączyć przewodem LgYżo 6mm<sup>2</sup> do GSU (Głównej szyny uziemiającej) zlokalizowanej w rozdzielni głównej.

#### 4.17 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.

Dla umożliwienia całkowitego wyłączenia napięcia w obiekcie w przypadku pożaru zaprojektowano na zasilaniu rozdzielni głównej RG wyłącznik pożarowy GWP. Szczegóły w rozdziale 4.4.

#### 4.18 OBLICZENIA TECHNICZNE

Dobór WLZ-tów przeprowadzono zgodnie z opracowaną normą SEP nr N SEP-E-002 w zakresie dopuszczalnych spadków napięcia.

Sprawdzenie obciążenia WLZ wykonano wg. normy PN-HD 60364-4-43:2012. Urządzenia zabezpieczające przewody i kable przed skutkami przeciążeń powinny być tak dobrane, aby w przypadku przepływu prądów o wartości większej od długotrwałej obciążalności prądowej przewodów następowało ich działanie zanim wystąpi nadmierny wzrost temperatury żył przewodów i różnych zestyków. Wymagania te są spełnione dla następujących warunków.

$$J_B \leq J_n \leq J_Z$$

$$J_2 \leq 1,45 * J_Z$$

$J_b$  – prąd obliczeniowy

$J_n$  – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego

$J_z$  – obciążalność długotrwała przewodów

$J_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

Spadek napięcia w obwodach zasilających sprawdzono według wzoru:

$$\Delta U = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U^2}$$

Wyniki obliczeń głównych linii zasilających przedstawiono w załączeniu.

## 5.0 INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE - STAN PROJEKTOWY

W zakres opracowania instalacji teletechnicznych wchodzi:

Monitoring CCTV,

Sieć strukturalna,  
System sygnalizacji włamania i napadu,  
Instalacja domofonowa.

## 5.1 INSTALACJA CCTV IP

### Założenia projektowe

Monitoring CCTV IP to nowoczesne systemy telewizji przemysłowej, w których transmisja danych oraz sygnałów wizyjnych odbywa się z wykorzystaniem łącz bazujących na protokole sieciowym IP. Zaawansowane systemy CCTV IP dają znaczące korzyści w stosunku do analogowych rozwiązań. Najważniejszą z nich jest budowanie wspólnej infrastruktury LAN dla wymiany danych – stacji roboczych, serwerów, telefonii oraz telewizji dozorowej. Takie podejście gwarantuje duże ograniczenie kosztów związanych z implementacją oraz później z eksploatacją i zarządzaniem systemem. Systemy CCTV IP zapewniają większą skalowalność oraz nieograniczone możliwości dostępu z każdego dowolnego punktu sieci Internet (w celu uzyskania odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa konieczne jest podłączenie rejestratorów sieciowych do routera z Firewall). Kolejnym istotnym elementem monitoringu wizyjnego jest, jakość obrazu. Kamery IP, dzięki nowoczesnym technologiom, oferują zdecydowanie szersze możliwości w porównaniu z tradycyjnymi, analogowymi rozwiązaniami. Między innymi systemy monitoringu CCTV IP umożliwiają analizę obrazu, którą można wykorzystać do oszacowania ilości osób wchodzących i wychodzących z budynku. Sygnalizację pozostawionych przedmiotów (np. torby) itp. Po przeanalizowaniu zagrożeń i ich skutków przyjęto do projektowania systemu CCTV trzeci stopień ryzyka. Zaprojektowany system spełnia trzeci stopień bezpieczeństwa (zgodnie z PN-EN 50132-1:2012).

### 5.1.1 Opis rozwiązań projektowych

Instalacja telewizji dozorowej obejmuje:

- główne ciągi komunikacyjne wewnątrz budynku,
- pomieszczenie bufetu,
- teren zewnętrzny,
- pomieszczenie portierni,
- salę gimnastyczną,
- wejścia / wyjścia z budynku.

Kamery wewnątrz budynku zaprojektowane zostały w obudowach wandaloodpornych natomiast zewnętrzne w obudowach zewnętrznych, dedykowanych do montażu na zewnątrz.

### 5.1.2 Kamery systemu CCTV IP na obiekcie

Wszystkie kamery systemu CCTV należy połączyć z szafami teletechnicznymi. W szafach znajdować się będą switchy oraz rejestratory CCTV. Kamery połączone zostaną ze switchami przy pomocy przewodów skrętkowych typu U/FTP 6A. Zasilanie kamer zostanie zapewnione z wykorzystaniem technologii PoE. Przewody należy sprowadzić do dedykowanej pod systemy zabezpieczeń szafy RACK i zakończyć na panelu rozdzielczym. Po stronie kamery przewód należy zakończyć wtykiem RJ 45. Ze względu na bezpieczeństwo oraz odseparowanie okablowania CCTV od pozostałych instalacji niskoprądowych skrętka musi być koloru innego niż sieć komputerowa (np.żółtego). Do prowadzenia instalacji należy wykorzystywać trasy okablowania z uwagą zawartą w dziale „prowadzenie instalacji” w części elektrycznej niniejszego opracowania. Przy prowadzeniu instalacji słaboprądowej równolegle do instalacji elektrycznej należy zachować odstęp minimum 20cm między instalacjami.

Projektowane UPS-y, podtrzymujące zasilanie switchy i rejestratorów systemu CCTV, wyposażone są w wejście pożarowe reagujące na przerwę. Pętlę wejścia pożarowego należy połączyć z dodatkowym stykiem pomocniczym głównego wyłącznika prądu. Zadziałanie GWP, musi spowodować pożarowe wyłączenie UPS-ów.

### 5.1.3 Zaprojektowano wykorzystanie kamer firmy NOVUS:

Kamera zewnętrzna NVIP-5DN3612H/IR-1P/F:



OBRAZ	
Przetwornik obrazu	5 MPX, matryca CMOS, 1/2.5", APTINA
Liczba efektywnych pikseli	2592 (H) x 1944 (V)
Czułość	0.01 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
Elektroniczna migawka	automatyczna/manualna: 1/3 s ~ 1/100000 s
Wydłużona migawka (DSS)	do 1/3 s
Szeroki zakres dynamiki (WDR)	tak (podwójne skanowanie przetwornika), 120dB
Cyfrowa redukcja szumu (DNR)	2D, 3D
Funkcja Defog (F-DNR)	tak
Redukcja efektu oślepienia kamery (HLC)	tak
Kompensacja tylnego światła (BLC)	tak
OBIEKTYW	
Typ obiektywu	ze zmienną ogniskową, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
DZIEŃ/NOC	
Rodzaj przełączania	mechaniczny filtr podczerwieni
Tryb przełączania	automatyczny, manualny, czasowy
Regulacja poziomu przełączania	tak
Opóźnienie przełączania	2 ~ 120 s

Harmonogram przełączania	tak
Czujnik światła widzialnego	tak
SIEĆ	
Rozdzielczość strumienia wideo	2592 x 1944, 2592 x 1520, 2560 x 1440 (QHD), 2304 x 1296, 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 720 (HD), 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (QVGA)
Prędkość przetwarzania	30 kl/s dla 2592 x 1944, 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości
Tryb wielostrumieniowy	3 strumienie
Kompresja wideo/audio	H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG/G.711
Liczba jednoczesnych połączeń	maks. 6
Przepustowość	łącznie 60 Mb/s
Obsługiwane protokoły sieciowe	HTTP, TCP/IP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, Multicast, FTP, DHCP, DDNS, RTSP, SNMP, QoS, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP
Wsparcie protokołu ONVIF	Profile S/G
Konfiguracja kamery	z poziomu przeglądarki Internet Explorer języki: polski, angielski, rosyjski, i inne
Kompatybilne oprogramowanie	NMS, NVR-6000 Viewer
Aplikacje mobilne	SuperLive Plus (iPhone, Android)
POZOSTAŁE FUNKCJE	
Strefy prywatności	4 typu kolor lub 1 typu mozaika
Detekcja ruchu	tak
Obszar obserwacji (ROI)	3
Analiza obrazu	sabotaż, pojawienie się obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, zliczanie obiektów, detekcja tłumy, detekcja twarzy
Obróbka obrazu	obróć obrazu o 180°, wyostanie, odbicie lustrzane, tryb korytarzowy
Prealarm/postalarm	-/do 120 s
Reakcja na zdarzenia alarmowe	e-mail z załącznikiem, zapis na FTP

Przywracanie ustawień fabrycznych	z poziomu przeglądarki internetowej, za pomocą oprogramowania NMS IPTool
OŚWIETLACZ IR	
Liczba LED	36
Zasięg	30 m
Kąt świecenia	120°
Smart IR	tak (wsparcie programowe)
INTERFEJSY	
Wyjście wideo	BNC, 1.0 Vp-p, 75 Ohm
Wejścia/wyjścia audio	1 x Jack (3.5 mm)/-
Interfejs sieciowy	1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100 Mbit/s
PARAMETRY INSTALACYJNE	
Wymiary (mm)	z uchwytem: 87 (Φ) x 219 (dł.)
Masa	0.6 kg
Klasa szczelności	IP 66 (szczegóły w instrukcji obsługi)
Obudowa	aluminiowa, w kolorze białym, uchwyt ścienny z przepustem kablowym w zestawie , stopień ochrony IK10
Zasilanie	PoE, 12 VDC
Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe	TVS 4000 V
Pobór mocy	3 W, 8 W (IR wł.)
Temperatura pracy	-30°C ~ 60°C

**Kamera wewnętrzna kopułkowa: NVIP-2DN3033V/IR-1P-II**



OBRAZ	
Przetwornik obrazu	2 MPX, matryca CMOS, 1/2.7", APTINA
Liczba efektywnych pikseli	1920 (H) x 1080 (V)
Czułość	0.09 lx/F1.6 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
Elektroniczna migawka	automatyczna: 1/3 s ~ 1/10000 s
Wydłużona migawka (DSS)	do 1/3 s
Szeroki zakres dynamiki (WDR)	tak (podwójne skanowanie przetwornika), 120dB
Cyfrowa redukcja szumu (DNR)	3D
Funkcja Defog (F-DNR)	tak
Redukcja efektu oślepienia kamery (HLC)	tak
Kompensacja tylnego światła (BLC)	tak
Redukcja migotania obrazu (Antiflicker)	tak
OBIEKTYW	
Typ obiektywu	standardowy, f=2.8 mm/F1.6
DZIEŃ/NOC	

Rodzaj przełączania	mechaniczny filtr podczerwieni
Tryb przełączania	automatyczny, manualny, czasowy
Regulacja poziomu przełączania	tak
Opóźnienie przełączania	2 ~ 120 s
Harmonogram przełączania	tak
Czujnik światła widzialnego	tak
SIEĆ	
Rozdzielczość strumienia wideo	1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 720 (HD), 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (QVGA)
Prędkość przetwarzania	30 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości
Tryb wielostrumieniowy	3 strumienie
Kompresja wideo/audio	H.264, H.265, MJPEG/G.711
Liczba jednoczesnych połączeń	maks. 4
Przepustowość	łącznie 9 Mb/s
Obsługiwane protokoły sieciowe	TCP/IP, UDP, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, UPnP, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP
Wsparcie protokołu ONVIF	Profile S
Konfiguracja kamery	z poziomu przeglądarki Internet Explorer języki: polski, angielski, rosyjski, i inne
Kompatybilne oprogramowanie	NMS, NVR-6000 Viewer
Aplikacje mobilne	SuperLive Plus (iPhone, Android)
POZOSTAŁE FUNKCJE	
Strefy prywatności	4 typu kolor
Detekcja ruchu	tak
Obszar obserwacji (ROI)	8
Analiza obrazu	sabotaż, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, zmiana sceny, utrata ostrości, zmiana kolorystyki

Obróbka obrazu	obróć obrazu o 90°, obróć obrazu o 180°, wyostżanie, odbicie lustrzane, tryb korytarzowy, przerzucenie obrazu w pionie, przerzucenie obrazu w poziomie	
Prealarm/postalarm	-/do 120 s	
Reakcja na zdarzenia alarmowe	e-mail z załącznikiem, zapis na FTP	
Przywracanie ustawień fabrycznych	ustawień	z poziomu przeglądarki internetowej, za pomocą oprogramowania NMS IPTool
OŚWIETLACZ IR		
Liczba LED	10	
Zasięg	20 m	
Kąt świecenia	90°	
INTERFEJSY		
Wyjście wideo	BNC, 1.0 Vp-p, 75 Ohm	
Wejścia/wyjścia audio	1 x Jack (3.5 mm)/-	
Interfejs sieciowy	1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100 Mbit/s	
PARAMETRY INSTALACYJNE		
Wymiary (mm)	108 (Φ) x 90 (wys.)	
Masa	0.45 kg	
Klasa szczelności	IP 66 (szczegóły w instrukcji obsługi)	
Obudowa	wandalooodporna stopień ochrony IK10 aluminiowa, w kolorze białym	
Zasilanie	PoE, 12 VDC	
Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe	TVS 4000 V	
Pobór mocy	2 W, 4 W (IR wł.)	
Temperatura pracy	-30°C ~ 60°C	
Wilgotność	maksymalnie 95%, względna (bez kondensacji)	



## 5.2 ZASILANIE SYSTEMU TELEWIZJI DOZOROWEJ

Serwery i switchy umieszczone w szafie strukturalnej teletechnicznej należy zasilć napięciem 230V. Do połączenia kamer ze switchem wykorzystujemy kable U/FTP kategorii 6A z funkcją PoE dla kamer zgromadzonych wewnątrz budynku, dzięki czemu transmisja danych i zasilanie urządzenia może być realizowane przy pomocy tego samego przewodu, co w przypadku dużej ilości kamer znacznie upraszcza proces ich montażu. Odległość od kamery do switcha nie może przekroczyć 80m.

Zapewnienie ochrony odgromowej oraz przepięciowej może poprawić bezawaryjną pracę urządzeń i systemu telewizji dozorowej. W takim przypadku ograniczniki przepięć należy zastosować w liniach sygnałowych kamer zewnętrznych i zasilających dochodzących do pomieszczenia z urządzeniami systemu monitoringu wizyjnego.

## 5.3 INSTALACJA STRUKTURALNA

Na rzutach przedstawiono lokalizację gniazd strukturalnych.

Zakres sieci LAN obejmuje dostawę komponentów infrastruktury pasywnej kategorii 6A wchodzących w skład systemów okablowania strukturalnego:

- nieekranowane panele krosowe,
- panele HD i kasety światłowodowe,
- nieekranowane kable miedziane,
- nieekranowane gniazda abonenckie,
- kable światłowodowe stosowane wewnątrz budynków.

## 5.4 SZCZEGÓŁOWY ZAKRES RZECZOWY

Na obiekcie zainstalowane zostaną 3 lokalne punkty dystrybucyjne (SD1, SD2, GPD) zbudowane w postaci szafy Rack 19” 42U 800x800. Szafa GPD będzie pełnić rolę głównego punktu dystrybucyjnego. W celu łatwej identyfikacji przyjęto następujący system oznaczeń gniazd w panelu oraz gnieździe końcowym (w postaci kolorowych kłapek przeciw kurzowych):

- kolor czerwony : komputery
- kolor niebieski : WiFi
- kolor zielony : telefony
- kolor żółty : CCTV

Adaptory końcowe gniazd mają mieć możliwość również stosowania zabezpieczeń mechanicznych, który uniemożliwi przypadkowe wpięcie/wypięcie wtyczki kabla krosowego. Okablowanie strukturalne miedziane wykonane zostanie w systemie nieekranowanym U/UTP kat 6A ISO opartym o kable 650 MHz w powłoce trudnopalnej LSZH. Okablowanie szkieletowe (między szafowe) wykonane zostało w oparciu o kabel światłowodowy wielomodowy OM3 12 włóknowy. W relacji SD1 do GPD oraz SD2 do GPD zostały ułożone po dwa kable 12 włóknowe OM3 (1 dla CCTV, 1 dla LAN).

## 5.5 SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania (nie dostawcę) obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego wraz z kablami krosowymi (za wyjątkiem okablowania dla CCTV).

Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, płyty czołowe gniazd, kable krosowe) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej.

## 5.6 SPRZĘT AKTYWNY.

Instalacja LAN,

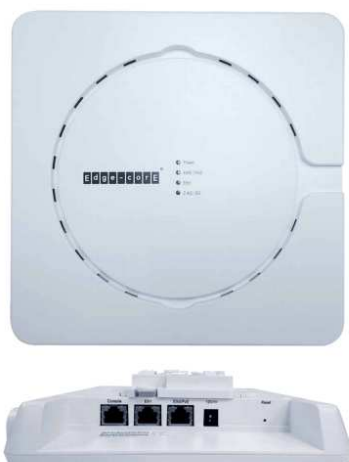
W szafach rackowych na poziomie -1 zostaną zabudowane switchy sieci strukturalnej, do których sprowadzone zostaną przewody skrętkowe z całego budynku. Zaprojektowano wykorzystanie switchy zarządzalnych Edge-core typu EE-4252, EE-4228-P.



#### Instalacja WiFi

Gniazda dla Access Point-ów zostało rozmieszczone zgodnie z wytycznymi Inwestora, tj. w korytarzach oraz na sali gimnastycznej. Dla urządzeń tworzących sieć wifi zaprojektowano dedykowane obwody 230V.

Dla potrzeb rozprowadzenia sygnału WIFI w obiekcie zastosowane zostaną Access Pointy typu Edge-Core ECW7220-L.



ECW7220-L jest stosowany wewnątrz budynków i został zaprojektowany do pracy w trybie z kontrolerem ruchu typu AC-4502. Ze względu na ilość access pointów należy do kontrolera dokupić 20 licencji. Urządzenia pracują w standardach 802.11a/b/g/n/ac, w trybie dwuzakresowym. Wbudowane anteny w technologii 3x3 MIMO zapewniają zwiększoną przepustowość sieci bezprzewodowej, a dwuzakresowa konstrukcja sprawia, że połączenia są stabilne i niezawodne. Port Gigabit Ethernet w standardzie 802.3af PoE pozwala na uruchomienie urządzenia wszędzie tam, gdzie doprowadzenie dodatkowego okablowania do zasilania jest niemożliwe. ECW7220-L to idealne rozwiązanie dla użytkowników biznesowych małych i średnich firm, hoteli i szkół, jak również rozległych i wymagających sieci Enterprise. Jeżeli na etapie realizacji niniejszej inwestycji zostaną zamontowane w/w access pointy to należy je zasilć poprzez system PoE, natomiast wydane w części elektrycznej niniejszego opracowania obwody do zasilania AP zakończyć w puszce podtynkowej. Obwód zasilania wyraźnie opisać w tablicy elektrycznej jako nieczynny do access point.

#### 5.7 INSTALACJA DOMOFONOWA

Instalacja domofonowa obejmuje panel zewnętrzny (videodomofon) umieszczony przy głównym wejściu do budynku, wyposażony w kamerę oraz przyciski wyboru (Portiernia, Dyrektor, Z-za Dyrektora, Sekretariat). Na drzwiach wejściowych został zamontowany elektrozaczep, sterowany z systemu domofonowego. Wyjście z budynku jest możliwe bez względu na stan położenia elektrozaczepu poprzez naciśnięcie klamki. Panele wewnętrzne wyposażone

są w ekran kolorowy umożliwiający obserwację osoby dzwoniącej. Instalacja została wykonana w poprzednich etapach remontu.

## 5.8 INSTALACJA TELEFONICZNA

W pomieszczeniu słaboprądowym na poziomie -1 zainstalowana jest obudowa naścienna przyłącza telekomunikacyjnego dedykowana dla wprowadzenia kabli zewnętrznych. Okablowanie wewnętrzne zostanie wykonane kablem U/UTP kategorii minimum 6A. Dzięki zastosowaniu takiego okablowania instalacja będzie przystosowana do telefonii IP. W niniejszym opracowaniu zakres instalacji telefonicznej ogranicza się jedynie do wymiany okablowania. Zgodnie z wymaganiami Inwestora, centrala telefoniczna została zlokalizowana w pomieszczeniu słaboprądowym w szafie GPD. Centralę telefoniczną należy wpiąć do sieci i skonfigurować jej działanie. Szczegóły należy ustalić z Inwestorem.

## 5.9 INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE W SALACH LEKCYJNYCH

W salach lekcyjnych zamontowane zostaną rzutniki multimedialne oraz instalacja nagłośnienia. W punktach oznaczonych na rzutach symbolem „MM” należy zamontować zestaw gniazd multimedialnych:

Do punktu przy biurku nauczyciela:

VGA HDMI

1x RJ45

Głośnikowe gniazdo stereofoniczne podwójne

Do punktu przy rzutniku (na suficie):

VGA

HDMI

1x RJ45

Mimo, że instalacja nagłośnienia nie była w zleceniu niniejszego opracowania to na prośbę Zamawiającego wprowadzono projektowo okablowanie dla tej instalacji.

Należy wykonać okablowanie zgodnie z poniższym opisem.

Na ścianie, na której zamontowana jest tablica należy w górnych rogach umieścić gniazda głośnikowe pojedyncze (po jednym gnieździe na róg). Gniazdo głośnikowe pojedyncze połączyć z gniazdem podwójnym przy pomocy przewodu głośnikowego TLGyP 2x1,5mm<sup>2</sup>.

## 5.10 UWAGI KOŃCOWE

Proponuje się montaż osprzętu na wysokości: gniazda 0,3m; łączniki oświetleniowe 1,2m. W łazienkach łączniki i gniazda 1,4m.

Instalację zasilania ekranów w salach lekcyjnych zakończyć gniazdem.

Typy dobranych projektem opraw oraz kolorystykę osprzętu elektrycznego (biały) potwierdzić na etapie wykonawstwa we współpracy z Inwestorem.

Dla gniazd stosować wspólną obudowę (gniazda zespolone).

Elementy instalacji przed układami pomiarowymi przystosować do plombowania, elementy podlegające odbiorowi przez Tauron Dystrybucja wykonać zgodnie z ich standardami. Zgłoszenie rozplombowania i plombowania oraz wszelkie prace związane w tym zakresie są po stronie Wykonawcy. Wszelkie koszty z tym związane ponosi Wykonawca. Przy wykonywaniu robót elektrycznych w budynku zachować koordynację z pozostałymi instalacjami.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nieujęte na rysunkach lub odwrotnie winny być traktowane tak jakby były ujęte w obu.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.

Wielkość oraz typy tablic elektrycznych zostały dobrane, jako modułowe.

Dopuszcza się zastosowanie innych producentów tablic elektrycznych prefabrykowanych indywidualnie dla potrzeb odbiorcy.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja i uruchomienia urządzeń instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.

Projekt niniejszy opracowany został w oparciu o obowiązujące normy i przepisy. Niezależnie od powyższego Wykonawca obowiązany jest prowadzić roboty zgodnie z Polskimi Normami przy zachowaniu przepisów BHP.

Zasilanie urządzeń technologicznych poprzez gniazdo lub wypust oraz wysokość montażu wykonać zgodnie z DTR-kami urządzeń. Szczegółowe lokalizacje urządzeń według projektów branżowych i technologicznych. Przejścia przewodów na granicy stref pożarowych uszczelnić przeciwożarowo z zastosowaniem atestowanych materiałów.

Podane nazwy producentów sprzętu oraz modele urządzeń zostały podane jako referencyjne. Dopuszcza się stosowanie innych rozwiązań równoważnych w porozumieniu z Inwestorem i Projektantem. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia pełnej funkcjonalności wbudowywanych urządzeń z zainstalowanymi w poprzednich etapach.

Jeżeli jakieś prace nie wynikają wprost z dokumentacji projektowej i przedstawionych dokumentów opisujących przedmiot zamówienia - a ich wykonanie jest niezbędne dla prawidłowego wykonania robót, a ich konieczność Wykonawca mógł przewidzieć na etapie złożenia oferty - przyjmuje się, że należą one do przedmiotu umowy, a wynagrodzenie za ich wykonanie jest objęte wynagrodzeniem ryczałtowym.

Prowadzone roboty remontowe będą wykonywane w obiekcie czynnym.

Ze względów konserwatorskich należy dążyć do zachowania wszelkich wartościowych, historycznych, architektonicznych elementów budynku, świadczących o jego oryginalnej formie. Zatem wszelkie prace w budynku powinny być prowadzone z poszanowaniem istniejących wartości, przy jak najmniejszej ingerencji w substancję zabytkową. Proponuje się dokonanie przed przystąpieniem do prac związanych z naruszeniem warstwy wierzchniej tynku zlecić prace konserwatorskie poprzez wykonanie lokalnych odkrywek. Przed przystąpieniem do układania instalacji należy zapoznać się z niniejszą dokumentacją wykonawczą.

Wszystkie tablice obiektowe należy zamontować podtynkowo.

## 6.0 ZAŁĄCZNIKI

Dobór WLZ wg. PN -IEC 60364-5-523:2001 i N-SEP-002

Specyfikacja serwera.

## 7.0 SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku
1	EL-1.0 SCHEMAT TOPOLOGII ZASILANIA BUDYNKU
2	EL-1.2 v2 SCHEMAT ROZDZIELNI GŁÓWNEJ RG
3	EL-1.6 ELEWACJA I SCHEMAT IDEOWY TABLICY – TP3C
4	EL-1.14 v2 ELEWACJA I SCHEMAT ROZBUDOWY TABLICY – TP0B
5	EL-1.15 v2 ELEWACJA I SCHEMAT IDEOWY TABLICY – TP0C
6	EL-1.16 v2 ELEWACJA I SCHEMAT IDEOWY TABLICY – TP2C
7	EL-1.23 ELEWACJA I SCHEMAT IDEOWY TABLICY – TPD2
8	EL-1.24 SCHEMAT IDEOWY PODŁĄCZENIA STEROWNIKÓW OŚWIETLENIA Z PANELEM OPERATORSKIM SH-300
9	EL-1.25 ELEWACJA I SCHEMAT IDEOWY TABLICY – TP_Pom
10	EL-2.1 RZUT POZIOMU -1 PION INSTALACYJNY
11	EL-2.2 RZUT PARTERU PION INSTALACYJNY
12	EL-2.3 RZUT PIĘTRA 1 INSTALACJE ELEKTRYCZNE I SŁABOPRĄDOWE
13	EL-2.4 RZUT PIĘTRA 2 INSTALACJE ELEKTRYCZNE I SŁABOPRĄDOWE

14	EL-2.5 RZUT PIĘTRA 3 INSTALACJE ELEKTRYCZNE I SŁABOPRĄDOWE
15	EL-3.1 RZUT PIĘTRA -1 OŚWIETLENIE
16	EL-3.2 RZUT PARTERU OŚWIETLENIE
17	EL-3.3 RZUT PIĘTRA 1 OŚWIETLENIE
18	EL-3.4 RZUT PIĘTRA 2 OŚWIETLENIE
19	EL-3.5 RZUT PIĘTRA 3 OŚWIETLENIE
20	ES-1.1 v2 SCHEMAT INSTALACJI CCTV
21	ES-1.2 v2 SCHEMAT INSTALACJI LAN
22	ES-1.4 SCHEMAT INSTALACJI SSWiN
23	ES-1.5 ELEWACJA SZAF SD1, SD2, GPD

Opracował:

inż. Jacek Balana