



**PROJEKTANT**

**20-582 Lublin, ul. Onyksowa 11/20**

**tel. 793 051 066 email: m.projektant@outlook.com**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
**ST-E**

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

**PRZEBUDOWA WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZESPOLE SZKÓŁ  
ELEKTRONICZNYCH W LUBLINIE**

OBIEKT BUDOWLANY:

adres	<b>20-704 Lublin, ul. Wojciechowska 38</b>
kategoria obiektu	<b>IX</b>
identyfikatory działek ewidencyjnych	<b>066301_1.0025.AR_3.151/1</b>

INWESTOR:

nazwa	<b>GMINA LUBLIN</b>
adres	<b>20-109 Lublin ul. Plac Łokietka 1</b>

OPRACOWAŁ

INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Projektant	inż. <b>Józef Więczkowski</b> upr. bud. nr LUB/0084/POOE/08 do proj. bez ogr. w specjalności instalacyjnej	<b>PROJEKTANT</b> inż. <b>Józef Więczkowski</b> upr. bud. do proj. i kier. rob. bud. bez ograniczeń w spec. instal. sieci i instal. Elektr. 594/I b/02 LUB/0084/POOE/08

**Kod CPV 45311000 – 0** Roboty w zakresie przewodów i instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych

## 1. DANE OGÓLNE.

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (S.T.)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych w pomieszczeniach remontowanych warsztatów szkolnych

### 1.2. Zakres stosowania S.T.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontaktowy i przetargowy przy zleceniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych S.T.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji elektrycznych w remontowanych pomieszczeniach warsztatów szkolnych w Zespole Szkół Elektronicznych w Lublinie przy ul. Wojciechowskiej i obejmują:

- Włz-ty
- rozdzielnica RG (zasilenie rozdz. TE, ośw., zasil. Tab. wentyl. i klima.),
- rozdzielnice TE w laboratoriach (odbioru gniazd wentyl. , klimat.),
- instalacja siłowa – włz-ty,
- instalacja oświetleniowa: (ośw. podstawowe, awaryjne, ewakuacyjne),
- instalacja gniazd wtyczkowych 230V,
- instalacje zasilania urządzeń wentylacji,
- instalacje zasilania urządzeń klimatyzacji,
- instalacja zasilania gniazd 230V na stanowiskach laboratoryjnych,
- instalacja teletechniczna na stanowiskach laboratoryjnych,
- instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- GPD (Główny Punkt Dystrybucyjny) i PD (Punkty Dystrybucyjne),
- uziemienia wyrównawcze,
- demontaż istniejącej instalacji elektrycznej w modernizowanych pomieszczeniach
- Projektowane Pracownie:
  - 1. Pom. 01 Pracownia systemów telewizyjnych,
  - 2. Pom. 05 Pracownia kontroli dostępu i instalacji alarmowych,
  - 3. Pom. 07 Pracownia telewizji CCTV, DVB-T, DVB-C, DVB-S,
  - 4. Pom. 08 Pracownia sieci rozległych

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania

Podstawą prac jest projekt techniczny instalacji elektrycznych kuchni z zapleczem, jadalni oraz. Dokumentacja techniczna dostarczona przez inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez wykonawcę powinny być obustronnie uzgodnione z inwestorem w terminie

zapewniającym nieprzerwany tok wykonywania prac. Decyzje o zmianach wprowadzonych w czasie wykonywania prac, powinny być każdorazowo potwierdzane wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadku uznanych przez niego za konieczne również potwierdzone przez autora projektu. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszeniu trwałości eksploatacyjnej i winny być uzgodnione z autorem projektu. Całość prac wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U z dnia 15.06.2002r.; Nr 75; poz.690)

## *2. MATERIAŁY*

### *2.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (S.T.)*

Przy wykonywaniu prac budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994r. W sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących materiałów budowlanych (Dz.U Nr 10 z 1995r.; poz.48 oraz rozporządzenie zmieniające w/w rozporządzenie Dz.U Nr 136 z 1995r.; poz.672), Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 28 marca 1997 roku zmieniające zarządzenie w sprawie ustalenie wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczone tym znakiem (MP z 1997r. Nr 22; poz. 216) PE-EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.

### *2.2. Zasilanie*

Zasilanie obiektu zaprojektowano ze złącza kablowego ZK znajdującego się na zewnątrz (segmentu) budynku. Ze złącza ZK zasilona będzie rozdzielnica główna RG umieszczona na korytarzu przy wejściu. Od RG rozdzielnicy zaprojektowano zasilanie tablic TE znajdujących się w pracowniach pom. 01, pom. 05, pom. 07, pom. 08. Z tablicy głównej RG należy też zasilic dwie pracownie poza zakresem opracowania (pom. 126, pom. 127) a istniejące zasilanie tych pracowni odłączyć i zabezpieczyć. Wszystkie stanowiska laboratoryjne elektryczne w pracowniach oraz zaplecza i wentylacja zasilane będą z tablic TE znajdujących się w danej pracowni. Zaprojektowano nowe zasilanie RG które należy wykonać kablem bezhalogenkowym N2XH-J 5x50mm<sup>2</sup> ułożonym w rurze DVR bezhalogenkowej. Zastosować wyłącznik główny w RG z cewką wybijakową, umożliwiającą wyłączenie zasilania przyciskiem (p.poż). Istniejące złącze ZK zasilające obiekt wymienić wraz z zabezpieczeniem (obecnie 63A) należy zdemontować. Zamontować nowe ZK z wkładkami bezpiecznikowymi 80A.

Z RG należy zasilic tablice TE przewodami bezhalogenkowymi N2XH-J 5x6 mm<sup>2</sup>. Schemat zasilania przedstawiono na rys.1. Plan trasy WLZ przedstawiono na rys.2.

### *2.3. Rozdzielnica RG*

Do zasilania i zabezpieczenia tablic TE poszczególnych pracowniach zaprojektowano rozdzielnicę RG (5x24) z drzwiczkami i zamkiem IP44. Dokładne miejsce zainstalowania podano na planie instalacji rys. nr 2. Aparaturę oraz sposób podłączeń przedstawiono na rys. nr 3.

### *2.4. Rozdzielnice TE*

Do zasilania i zabezpieczenia poszczególnych stanowisk laboratoryjnych gniazd wtykowych oraz zasilania wentylacji i klimatyzacji, zastosowano izolacyjną rozdzielnicę natynkowe 3x24 z drzwiczkami i zamkiem IP44. Rozdzielnice TE należy zamontować w miejscach zaznaczonych na planie instalacji rys. nr 7.

Schemat połączeń oraz typy aparatury przedstawiono na rys. nr 5.

### *2.5. Instalacja siłowa - wlz-ty*

Instalację siłową wlz-ty należy wykonać przewodami N2XH-J 5 x 6 mm<sup>2</sup>, 750V ułożonymi w korytkach nad sufitem podwieszanym i pod tynkiem. Poszczególne obwody będą służyć do zasilania

tablic Laboratoryjnych TE. Przed wykonaniem (lokalizacją gniazd i łączników) instalacji dokładnie ustalić lokalizację zasilanych urządzeń.

#### *2.6. Instalacja gniazd wtykowych 230V*

Należy wykonać dwie odrębne instalacje gniazd laboratoryjnych 230V.

1 - Instalację gniazd wtykowych (230V) gniazda ogólnego przeznaczenia 6(4) gniazd na każde stanowisko.

2 - gniazda 230V DATA przeznaczone do zasilania komputerów 4 gniazda na każde stanowisko laboratoryjne.

Poszczególne obwody należy zasilć z oddzielnymi wyłącznikami różnicowo-prądowymi i zastosować oddzielne wyłączniki nadprądowe. Do zasilania stanowisk laboratoryjnych zastosować przewody YDYp 3x 2,5) mm<sup>2</sup> 750V p/t. Przewody prowadzić w korytkach kablowych siatkowych nad sufitem podwieszanym, pod tynkiem na ścianach lub w podłodze. Nad sufitem podwieszanym, będą prowadzone kanały wentylacyjne przewody elektryczne należy układać poniżej dolnej krawędzi kanałów około 10cm. Przed wykonaniem instalacji należy dokładnie określić miejsce ułożenia i mocowania kanałów, aby w razie potrzeby skorygować miejsce ułożenia przewodów. Po zejściu przewodów do stanowiska laboratoryjnego przed podłączenia do gniazdek zostawić zapas przewodów 2,5m (uzgodnić z inwestorem lub inspektorem nadzoru). Dodatkowo obok przewodów schodzących do każdego stanowiska od sufitu podwieszanego do podłogi poprowadzić rurkę PCV fi 47 (rezerwa). Rozmieszczenie gniazd wtykowych 230V na planach instalacji gniazd rys. nr 7.

#### *2.7. Instalacja teletechnicznych na stanowiskach laboratoryjnych*

Zaprojektowano dwie odrębne instalacje gniazd laboratoryjnych teletechnicznych.

1 - Instalacja gniazd teletechnicznych wykonanych skrętką UTP 4x2x0.5 kat.6 zakończonymi gniazdami RJ-45 6 kat. Cztery skrętki i cztery gniazda na każde stanowisko z zapasem 2,5m (uzgodnić).

2 - gniazda telewizyjne TV/SAT przeznaczone do zasilania stanowiska laboratoryjnego. Dwanaście przewodów telewizyjnych zakończonych gniazdami TV/SAT zostawić zapas 2.5m przy każdym gnieździe (uzgodnić). Do zasilania stanowisk laboratoryjnych zastosować przewód telewizyjny RG6. Przewody prowadzić w korytkach kablowych siatkowych nad sufitem podwieszanym, pod tynkiem na ścianach lub w podłodze. W laboratorium 8 w miejsce instalacji telewizyjnej wykonać instalację skrętką UTP 4x2x0.5 6 kat.6 dla instalacji telefonicznej. Przewody teletechniczne prowadzić w odrębnych korytkach (zastosować korytko dwudzielne), nie prowadzić z instalacją 230V.

Instalację teletechniczną dla połączeń korespondencyjnych pomiędzy szafami PD z GDP należy wykonać skrętką 2x UTP 4x2x0,5 kat.6 B2ca oraz światłowodem 6J SM klasy B2ca.

#### *2.8. Instalacja oświetleniowa*

##### *a) Oświetlenie podstawowe*

Do oświetlenia poszczególnych pomieszczeń zastosowano oprawy świetlówkowe typu LED oznaczone na rys. jako PM-N i RN. Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami N2XH-J 3(4,5) x 1,5) mm<sup>2</sup> 750V ułożonymi nad sufitem podwieszanym i pod tynkiem. W pomieszczeniach laboratoryjnych zastosowano oprawy awaryjne a w korytarzach awaryjne i ewakuacyjne. Przed wykonaniem instalacji oświetlenia należy dokładnie określić miejsce ułożenia kanałów wentylacyjnych mocowanych do sufitów i w razie potrzeby skorygować miejsce zamontowania opraw oświetleniowych.

Rozmieszczenie opraw oświetleniowych przedstawiono na planach instalacji oświetlenia rys. nr 6, Oprawy oświetleniowe oznaczone na rys. 6. wyprodukowane przez producenta posiadającego aktualny system zarządzania jakością ISO9001 muszą spełniać następujące normy potwierdzone przez akredytowane laboratorium oświetleniowe:

- PN 62471 - Bezpieczeństwo fotobiologiczne

- PN 62493 - Ocena sprzętu oświetleniowego pod względem ekspozycji osób na pola elektromagnetyczne
- PN 55015 - Poziom zakłóceń radioelektrycznych
- PN-EN-61 000-3-2 - Poziom emisji harmonicznych
- PN-EN-61 000-3-3 - Ograniczenia wahań napięcia i migotania światła
- PN-EN 61547-EMC – Kompatybilność Elektromagnetyczna

#### *Oprawa PM-N*

Oprawa typu LED

Moc oprawy 40W

Strumień świetlny: min. 4980 lm przy max. mocy 40W

Prąd zasilania źródła [mA] 1050

Barwa źródła światła: 840

Temperatura barwowa: 4000 K

Skuteczność świetlna [lm/W] > 124

Wymiary: dł./szer./wys. 600/600/50 mm +/- 10%

#### *2.9. Punkty Dystrybucyjne*

Projektowany system okablowania strukturalnego składa się z następujących elementów:

- głównego punktu dystrybucyjnego GPD pom. 02,
- pośrednich punktów dystrybucyjnych PD w pracowniach 01, 05, 07,08
- teleinformatycznych punktów elektryczno-logicznych PEL,
- połączenia światłowodowego 6J SM klasy B2ca i miedzianego 2x UTP 4x2x0,5 kat.6 B2ca pomiędzy głównym punktem GPD na warsztatach, a szafą teletransmisyjną znajdującą się w szkole ZSEL w której jest zamontowany firewall PaloAlto.

- *pomieszczenie 02 / GPD należy wyposażać:*

- *szafa Rack 19" 48U z blachy stalowej drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz – 1szt.,*
- *panel wentylatorów do szafy rack 19" 1U - 1szt*
- *przełącznik zarządzalny 12-portowy SFP+, 10 Gigabit Ethernet + wkładki SFP x12 - 1szt.,*
- *przełącznik zarządzalny do rejestratora kamer i wifi min.12-portowy PoE Gigabit Ethernet, 2xSFP + wkładki SFPx2 - 1szt.*
- *przełącznica światłowodowa 1U 12x LC/PC Duplex (kompletnie wyposażona przystosowana do montażu w szafach 19" umożliwiającym wykonanie zakończenia dla 24 włókien w standardzie LC/PC) - 2szt*
- *organizator kabli poziomy 1U 19" – 5 szt.,*
- *organizator kabli pionowy - 4 szt.*
- *rejestrator kamer IP 16-kanałowy, dyski 2x 6TB, kompatybilny z posiadanym system Zamawiającego BVMS V10,*
- *półka RACK 19" – 3szt,*
- *listwa zasilająca RACK 19" 1U min.8 gniazd z wyłącznikiem – 1szt.,*
- *patchpanel keystone 1U 19" 24 porty UTP wyposażony 24xkeystone RJ45 kat. 6 – 1szt,*
- *zasilacz awaryjny UPS 1kW, RACK 19" – 1szt.,*
- *patchcords UTP 1m kat.6 – 24 szt.,*
- *patchcords optyczne LC/PC-LC/PC 1m – 4szt.,*

- *Pomieszczenie 01 PD01 – pracownia systemów telewizyjnych należy wyposażać:*

- *szafa Rack 19" 48U z blachy stalowej drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz – 1szt.,*
- *panel wentylatorów do szafy rack 19" 1U – 1szt.,*
- *organizator kabli poziomy 19" 1U – 10 szt.,*
- *organizator kabli pionowy – 4 szt.,*

- półka RACK 19" – 4 szt,
- listwa zasilająca RACK 19" 1U min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 3 szt.,
- rozgałęźnik satelitarny TV-SAT SDQ-908 klasa A 9WE na 36WY Terra – 5 szt.,
- multiswitch MR-932L Terra klasa A, 9WE na 32WY z aktywną naziemną – 5 szt.,
- przełącznik zarządzalny 48-portowy Gigabit Ethernet, 4xSFP, + wkładki SFPx2 – 1szt.,
- patchpanel keystone 1U 19" 24 porty UTP wyposażony 24xkeystone RJ45 kat. 6 – 2szt.
- patchcordy UTP 1m kat. 6 – 48 szt.
- splitter światłowodowy 1x64, SC/APC 1m – 3 szt.,
- patchpanel 19" 1U 24-porty typu F – 8szt.,
- patchcordy wtyk F- wtyk F -96 szt.,
- przełącznica światłowodowa 1U 12xLC/PC Duplex (kompletnie wyposażona w: adapter, pigtaile, kasetkę na spawy, przystosowana do montażu w szafach 19" umożliwiającą wykonanie zakończenia dla 24 włókien w standardzie LC/PC) – 1szt.,
- przełącznica światłowodowa 1U 12xSC/PC Simplex (kompletnie wyposażona w: adapter, pigtaile, kasetkę na spawy, przystosowana do montażu w szafach 19" umożliwiającą wykonanie zakończenia dla 24 włókien w standardzie SC/PC) – 8 szt.,
- patchcordy optyczne LC/PC-LC/PC 1m 1szt.,

#### *Stanowisko uczniowskie:*

- uchwyt naścienny rack 19" 4U składany – 8szt.,
- patchpanel 19" 1U 24-porty typu F – 8szt.,
- patchcordy wtykF – wtykF – 96 szt.,
- przełącznica światłowodowa 1U 12xSC/PC Simplex (kompletnie wyposażona w: adapter, pigtaile, kasetkę na spawy, przystosowana do montażu w szafach 19" umożliwiającym wykonanie zakończenia dla 12 włókien w standardzie SC/PC) – 8szt.,
- patchpanel keystone 1U 19" 24porty UTP wyposażony 8xkeystone RJ45 kat. 6 – 8szt.
- patchcordy UTP 3m kat. 6 - 32 szt.,
- listwa zasilająca RACK 19" 1U min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 8 szt.,
- rurka instalacyjna sztywna od sufitu do biurka fi47x4mm – 8 szt.,
- patchcordy optyczne SC/APC-SC/APC – 96 szt.

#### *Stanowisko nauczycielskie:*

- kolumna PEL wyposażona w 4xRJ45 + 4xDATA + 2x230V + 1HDMI - 1szt.,
- patchcord UTP 5m kat. 6 – 4szt.,
- projektor z uchwytem montażowym 1szt.,
- ekran elektryczny do projektora 1szt.,
- kabel HDMI ekranowany od projektora do gniazda PEL HDMI kolumny – 1szt.,
- kabel HDMI ekranowany od gniazda PEL kolumny do komputera – 1szt.,
- stereofoniczny zestaw głośnikowy – 1szt.,

Pomiędzy szafą GPD, a PD01 pracowni systemów telewizyjnych doprowadzić światłowód 6J jednomodowy + 2xskrętka 2x4x05, UTP kat. 6

#### *Pomieszczenie 05 PD05 – pracownia kontroli dostępu i instalacji alarmowych należy wyposażyć:*

- szafa Rack 19" 48U z blachy stalowej drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz – 1szt.,
- panel wentylatorów do szafy rack 19" 1U – 1szt.,
- organizer kabli poziomy 19" 1U – 10 szt.,
- organizer kabli pionowy – 4 szt.,
- półka RACK 19" 1U – 4 szt,
- listwa zasilająca RACK 19" 1U min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 3 szt.,
- rozgałęźnik satelitarny TV-SAT SDQ-908 Klasa a 9WE na 36WY terra – 5 szt.,

- multiswitch MR-932L Terra klasa A, 9WE na 32WY z aktywną naziemną – 5 szt.,
- przełącznik zarządzalny 48-portowy Gigabit Ethernet, 4xSFP + wkładki SFPx2 – 1 szt.,
- patchpanel keystone 1U 19" 24 porty UTP wyposażony 24xkeystone RJ45 kat. 6 – 2szt.
- patchcordeny UTP 1m kat. 6 – 48 szt.
- splitter światłowodowy 1x64, SC/APC 1m – 3 szt.,
- patchpanel 19" 1U 24-porty typu F – 8szt.,
- patchcordeny wtyk F- wtyk F -96 szt.
- przełącznica światłowodowa 1U 12xLC/PC Duplex (kompletnie wyposażona w: adapter, pigtaile, kasetkę na spawy, przystosowana do montażu w szafach 19" umożliwiającą wykonanie zakończenia dla 24 włókien w standardzie LC/PC) – 1szt.,
- przełącznica światłowodowa 1U 12xSC/PC Simplex (kompletnie wyposażona w: adapter, pigtaile, kasetkę na spawy, przystosowana do montażu w szafach 19" umożliwiającą wykonanie zakończenia dla 24 włókien w standardzie SC/PC) – 8 szt.,
- patchcordeny optyczne LC/PC-LC/PC 1m - 1szt.,

*Stanowisko uczniowskie:*

- uchwyt naścienny rack 19" 4U składany – 8szt.,
- patchpanel 19" 1U 24-porty typu F – 8szt.,
- patchcordeny wtykF – wtykF – 96 szt.,
- przełącznica światłowodowa 1U 12xSC/PC Simplex (kompletnie wyposażona w: adapter, pigtaile, kasetkę na spawy, przystosowana do montażu w szafach 19" umożliwiającym wykonanie zakończenia dla 12 włókien w standardzie SC/PC) – 8szt.,
- patchpanel keystone 1U 19" 24porty UTP wyposażony 8xkeystone RJ45 kat. 6 – 8szt.
- patchcordeny UTP 3m kat. 6 - 32 szt.,
- listwa zasilająca RACK 19" 1U min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 8 szt.,
- rurka instalacyjna sztywna od sufitu do biurka fi47x4mm – 8 szt.,
- patchcordeny optyczne SC/APC-SC/APC – 96 szt.

*Stanowisko nauczycielskie:*

- kolumna PEL wyposażona w 4xRJ45 + 4xDATA + 2x230V + 1HDMI - 1szt.,
- patchcordeny UTP 5m cat. 6 – 4szt.,
- projektor z uchwytem montażowym 1szt.,
- ekran elektryczny do projektora 1szt.,
- kabel HDMI ekranowany od projektora do gniazda PEL HDMI kolumny – 1szt.,
- kabel HDMI ekranowany od kolumny PEL HDMI do komputera – 1szt.,
- stereofoniczny zestaw głośnikowy – 1szt.,

Pomiędzy szafą GPD, a PD05 pracowni kontroli dostępu i instalacji alarmowych doprowadzić światłowód 6J jednomodowy + 2xskrętka 2x4x05, UTP kat. 6

- *Pomieszczenie 07 PD07 – pracownia telewizji CCTV, DVB-T, DVB-C, DVB-S należy wyposażać:*

- szafa Rack 19" 48U z blachy stalowej drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz – 1 szt.,
- panel wentylatorów do szaf rack 1U – 1szt.,
- organizer kabli 1U 19" – 10 szt.,
- organizer kabli pionowy – 4 szt.,
- półka RACK 19" – 4 szt.,
- listwa zasilająca RACK 19" 1U min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 3 szt.,
- rozgałęźnik satelitarny TV-SAT SDQ-908 Klasa a 9WE na 36WY terra – 5 szt.,
- multiswitch MR-932L Terra klasa A, 9WE na 32WY z aktywną naziemną – 5 szt.,

- przełącznik zarządzalny 48-portowy Gigabit Ethernet, 4xSFP + wkładki SFPx2 – 1 szt.,
- patchpanel keystone 1U 19" 24 porty UTP wyposażony 24xkeystone RJ45 kat. 6 – 2szt.
- patchcordeny UTP 1m kat. 6 – 48 szt.
- splitter światłowodowy 1x64, SC/APC 1m szt. 3
- patchpanel 19" 24-porty typu F – 8szt.,
- patchcordeny wtyk F- wtyk F -96 szt.
- przełącznica światłowodowa 1U 12xLC/PC Duplex (kompletnie wyposażona w: adapter, pigtaile, kasetkę na spawy, przystosowana do montażu w szafach 19" umożliwiającą wykonanie zakończenia dla 24 włókien w standardzie LC/PC) – 1szt.,
- przełącznica światłowodowa 1U 12xSC/PC Simplex (kompletnie wyposażona w: adapter, pigtaile, kasetkę na spawy, przystosowana do montażu w szafach 19" umożliwiającą wykonanie zakończenia dla 12 włókien w standardzie SC/PC) – 8 szt.,
- patchcordeny optyczne LC/PC-LC/PC 1m - 1szt.,

*Stanowisko uczniowskie:*

- uchwyt rack 19" 4U ścienny – 8szt.,
- patchpanel 19" 24-porty typu F – 8szt.,
- patchcordeny wtykF – wtykF – 96 szt.,
- przełącznica światłowodowa 1U 12xSC/PC Simplex (kompletnie wyposażona w: adapter, pigtaile, kasetkę na spawy, przystosowana do montażu w szafach 19" umożliwiającym wykonanie zakończenia dla 12 włókien w standardzie SC/PC) – 8szt.,
- patchpanel keystone 1U 19" 24porty UTP wyposażony 8xkeystone RJ45 kat. 6 – 8szt.
- patchcordeny UTP 3m kat. 6 - 32 szt.,
- listwa zasilająca RACK 19" 1U min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 8 szt.,
- rurka instalacyjna sztywna od sufitu do biurka fi47x4mm – 8 szt.,
- patchcordeny optyczne SC/APC-SC/APC – 96 szt.

*Stanowisko nauczycielskie:*

- kolumna PEL wyposażona w 4xRJ45 + 4xDATA + 2x230V + 1HDMI - 1szt.,
- patchcord UTP 5m cat. 6 – 4szt.,
- projektor z uchwytem montażowym 1szt.,
- ekran elektryczny do projektora 1szt.,
- kabel HDMI od projektora do gniazda PEL HDMI kolumny – 1szt.,
- kabel HDMI ekranowany od kolumny PEL HDMI do komputera – 1szt.,
- stereofoniczny zestaw głośnikowy – 1szt.,

Pomiędzy szafą GPD, a PD07 pracowni telewizji CCTV, DVB-T, DVB-C, DVB-S doprowadzić światłowód 6J jednomodowy + 2xskrętka 2x4x05, UTP kat. 6

• *Pomieszczenie 08 pracownia sieci rozległych należy wyposażyć:*

- szafa Rack 19" 24U z blachy stalowej drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz – 1szt.,
- panel wentylatorów do szaf rack 19" 1U – 1szt.,
- organizer kabli poziomy 19" 1U – 4szt.,
- organizer kabli pionowy – 4szt.,
- półka rack 19" 1U – 2 szt.,
- listwa zasilająca rack 19" 1U min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 1szt.,
- przełącznica światłowodowa 1U 12xLC/PC Duplex (kompletnie wyposażona w: adapter, pigtaile, kasetkę na spawy, przystosowana do montażu w szafach 19" umożliwiającą wykonanie zakończenia dla 24 włókien w standardzie LC/PC) – 1szt.,
- patchcordeny optyczne LC/PC-LC/PC 1m – 1szt.,

- przełącznik zarządzalny 48-portowy Gigabit Ethernet, 4xSFP – 1 szt.,
- wkładki światłowodowe – 2szt.,
- patchpanel keystone 1U 19" 24 porty UTP wyposażony 24xkeystone RJ45 kat. 6 – 2szt.,
- patchpanel keystone 1U 19" 24 porty UTP wyposażony 24xkeystone RJ11 - 2 szt.,
- patchcordeny UTP 1m kat. 6 - 48 szt.,
- patchcordeny telefoniczne RJ11 – 48szt.,

*Stanowisko uczniowskie:*

- uchwyt rack 19" 4U ścienny – 8szt.,
- patchpanel keystone 1U 19" 24 porty UTP wyposażony 8xkeystone RJ45kat. 6 – 8szt.
- patchcordeny UTP 3m kat. 6 – 32 szt.,
- patchpanel keystone 1U 19" 24 porty UTP wyposażony 8xkeystone RJ11 – 8szt.,
- patchcordeny telefoniczne RJ11 – 32 szt.
- listwa zasilająca RACK 19" 1U min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 8 szt.,
- rurka instalacyjna sztywna od sufitu do biurka fi47x4mm – 8 szt.,

*Stanowisko nauczycielskie:*

- kolumna PEL wyposażona w 4xRJ45 + 4xDATA + 2x230V + 1HDMI - 1szt.,
- patchcord UTP 5m cat. 6 – 4szt.,
- projektor z uchwytem montażowym 1szt.,
- ekran elektryczny do projektora 1szt.,
- kabel HDMI od projektora do gniazda PEL HDMI kolumny – 1szt.,
- kabel HDMI ekranowany od kolumny PEL HDMI do komputera – 1szt.,
- stereofoniczny zestaw głośnikowy – 1 szt.,

Pomiędzy szafą GPD, a PD08 pracowni sieci rozległych doprowadzić światłowód 6J jednomodowy + 2xskrętka 2x4x05, UTP kat. 6

Główny Punkt Dystrybucyjny GPD, odpowiedzialny za usieciowienie wszystkich szaf PD, znajduje się w sali nr 2, na zapleczu pracowni systemów telewizyjnych, zgodnie z lokalizacją wskazaną na planie instalacji elektrycznej i teletechnicznej.

Do każdej szafy GDP, PD należy doprowadzić zasilanie 230V zakończone listwą zasilającą rack.

Do patchpaneli zakończonych złączami F ma dochodzić 12 przewodów koncentrycznych z szafy RACK 1. NA 12 przewodach koncentrycznych zakończonych złączami F będą sygnały odpowiednie HH, HL, VH, VL z satelity HOT BIRD oraz ASTRA (łącznie 8 sygnałów, rozgałęźnik sygnałów umieszczony w szafie rack 1), oraz sygnały telewizji naziemnej, UHF, VHF, radio oraz zsumowana telewizji co daje łącznie 12 sygnałów, Patchpanel światłowodowy ma mieć doprowadzone także 12 włókien światłowodowych które połączone będą w szafie rack, poszczególne włókna będą odpowiadały za te same sygnały co w przewod koncentryczny. Dodatkowo do każdego modułu gniazd proszę o przewidzenie doprowadzenie „rurki” która będzie się kończyła w podwieszanym suficie aby w przypadku konieczności w późniejszym terminie dołożenie innych instalacji była taka możliwość. Do szaf rack PD należy przewidzieć rurkę w której będzie możliwość puszczenia kolejnych przewodów instalacyjnych

Moduły gniazd Kolumna PEL przy stanowiskach nauczyciela muszą składać się z gniazd: 4x 230V DATA, 2x230V, 4xRJ45, złącza 1xHDMI (doprowadzonego do projektora na suficie w celu przekazania sygnału video do projektora).

W czterech salach (01, 05, 07, 08) montaż ekranów projekcyjnych, uchwytów do sufitu dla projektora wraz z montażem gniazd natynkowych na suficie właściwym: 1xRJ45 UTP kat.6, 1xHDMI, 2x230V w miejscach wskazanych na planie instalacji elektrycznej i teletechnicznej.

Montaż i uruchomienie dwóch bezprzewodowych punktów dostępowych WiFi na korytarzu warsztatów szkolnych, w miejscach wskazanych na planie instalacji elektrycznej i teletechnicznej. Punkty dostępowe WiFi muszą być zgodne z posiadanym przez Zamawiającego kontrolerem Ubiquiti. Doprowadzenie skrętki 1xRJ45 UTP kat.6 z szafy GPD do miejsca instalacji punktu WiFi, zakończonej po stronie szafy GPD na patchpanelu 24-portowym UTP RJ45 kat.6, a po stronie punktu WiFi bezpośrednio na kablu UTP, wtyk RJ45 kat. 6 (standard B).

Montaż i uruchomienie trzech kamer wewnętrznych IP oraz dwóch kamer zewnętrznych IP w miejscach wskazanych na planie rozbudowy monitoringu. Doprowadzenie skrętki 1xRJ45 UTP kat.6 z szafy GPD do miejsca instalacji kamery IP, zakończonej po stronie szafy GPD na patchpanelu 24-portowym UTP RJ45 kat.6, a po stronie kamery IP bezpośrednio na kablu UTP, wtyk RJ45 kat. 6 (standard B). Wszystkie kamery będą zasilane z przełącznika zarządzalnego 12-portowego PoE Gigabit Ethernet, 2xSFP. W miejscach narażonych na warunki atmosferyczne należy przewidzieć skrętkę żelowaną kat. 6 do kamer zewnętrznych. Dokładne miejsce zamontowania kamer, należy uzgodnić z Dyrektorem ZSEL. Wszystkie kamery wewnętrzne i zewnętrzne muszą być kompatybilne z posiadanym systemem Zamawiającego BVMS V10.

#### *Specyfikacja dla urządzeń sieciowych:*

##### *1. Parametry przełącznika zarządzalnego SFP+ w szafie GPD :*

Przełącznik zarządzalny musi być zgodny z systemami zarządzania Zamawiającego

Min. 12 portów 10 Gigabit SFP+:

- Przepustowość przełączania: 240 Gbit/s
- Prędkość przekazywania: 178,56 Mpps
- Obsługa standardów IEEE, takich jak 802.1Q (VLAN), 802.1X (uwierzytelnianie), 802.3ad (agregacja łączy)
- Zaawansowane funkcje QoS z 8 kolejkami priorytetowymi
- Obsługa do 4094 VLAN-ów
- Agregacja łączy (Link Aggregation)
- Wsparcie dla ramek Jumbo do 9000 bajtów
- Spanning Tree Protocol (STP)
- Zarządzanie przez interfejs webowy, CLI(SSH), SNMP
- Możliwość montażu w szafie rack 1U
- Wbudowany zasilacz

##### *2. Parametry przełącznika zarządzalnego PoE w szafie GPD:*

Przełącznik zarządzalny PoE musi być zgodny z systemami zarządzania Zamawiającego:

- Min. 12 portów Gigabit Ethernet (10/100/1000) z obsługą PoE+
- Min. 2 porty uplink 1G RJ45
- Min. 2 sloty SFP na moduły światłowodowe
- Łączny budżet mocy PoE: min 240 W
- Przepustowość przełączania: 32 Gbit/s
- Prędkość przekazywania: 16 Gbit/s
- Wsparcie dla ramek Jumbo do 9000 bajtów
- Spanning Tree Protocol (STP)
- Zarządzanie przez interfejs webowy, CLI (SSH), SNMP
- Obsługa ARP, VLAN, Syslog, DiffServ, IPv6, Port Aggregation Protocol (PAgP), obsługa list dostępu (ACL), Quality of Service (QoS)
- Możliwość montażu w szafie rack 1U

### *3. Parametry przełącznika zarządzalnego bez PoE w szafach PD:*

Przełącznik zarządzalny PoE musi być zgodny z systemami zarządzania Zamawiającego:

- Min. 48 portów Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mbps) RJ45
- Min. 4 porty SFP
- Łączna przepustowość przełączania: 176 Gbps
- Obsługa do 256 VLAN-ów
- Wsparcie dla ramek Jumbo do 9000 bajtów
- Listy kontroli dostępu (ACL)
- Agregacja łączy (Link Aggregation)
- Spanning Tree Protocol (STP)
- Zarządzanie przez interfejs webowy, CLI (SSH), SNMP
- Możliwość montażu w szafie rack 1U
- Wbudowany zasilacz

### *4. Parametry bezprzewodowego punktu dostępowego WiFi:*

Punkt dostępu WiFi musi być kompatybilny i zarządzany przez posiadany przez Zamawiającego kontrolerem Ubiquiti Unify:

- Obsługiwane standardy: 802.11a/b/g/n/ac/ax (Wi-Fi 6), 802.3 at (PoE+)
- Pasma częstotliwości: 2,4 GHz oraz 5 GHz
- Maksymalna przepustowość: 2,4 GHz: do 600 Mb/s (4x4 MIMO), 5 GHz: do 2,4 Gb/s (4x4 MU-MIMO i OFDMA)
- Maksymalna przepustowość: do 3 Gb/s
- Zysk anteny: 2,4 GHz: 4 dBi, 5 GHz: 5,5 dBi
- Moc wyjściowa: do 26 dBm dla obu pasm
- Porty: 1x Gigabit Ethernet (RJ45)
- Zabezpieczenia transmisji bezprzewodowej :WEP, WPA Enterprise, WPA2 Enterprise, WPA3 Enterprise
- Zarządzanie i konfiguracja Strona WWW Aplikacja na smartfonie SNMP v1, v2c, v3
- Zasilanie: PoE 802.3af/at lub pasywne PoE 48V
- Przycisk Reset
- MU-MIMO
- Montaż ścienny/sufitowy

### *5. Parametry kamery IP zewnętrznej:*

Kamera zewnętrzna musi być kompatybilna z posiadanym przez Zamawiającego system BVMS wraz z niezbędnymi licencjami BVMS:

- Obudowa: typu „bullet”, wandaloodporna
- Rozdzielczości min. 5 MP
- Przetwornik: CMOS 1/2,9”
- Czułość: nie gorsza niż 0,38 lux w trybie dziennym, 0,05 lux w trybie nocnym, 0,0 lux przy włączonym oświetlaczu IR
- Zakres dynamiki: 120 dB
- Kompresja: H.265
- Obszary ROI: do 8 obszarów z niezależnymi ustawieniami jakości kodowania
- Stosunek sygnał/szum: >55 dB
- Migawka: Automatyczna i ręczna
- Oświetlacz IR: wbudowany o zasięgu 30 m z regulacją intensywności
- Obiektyw: zintegrowany 3,2 - 10 mm ze zdalną regulacją zoom i autofocusem
- Łącze sieciowe: RJ-45 100 Base-TX Ethernet

- Strumienie wideo: Możliwość generowania 4 strumieni wideo
- Inteligentna analiza obrazów: wbudowana, możliwość równoległej analizy do 16 reguł alarmowych
- Analizowane algorytmy: wykrycie obiektu, przekroczenie linii, kierunkowość ruchu, porzucenie obiektu, zmiana stanu obiektu, gęstość tłumu, zliczanie, przekroczenie linii, zliczanie obiektów w określonych strefach
- Slot karty SD/microSD: obsługa kart do 2 TB
- Wejścia/wyjścia: 1 wejście alarmowe, 1 wyjście przekaźnikowe, 1 wejście audio, 1 wyjście audio
- Maski prywatności: 8
- Temperatura pracy: -30 - +50 °C
- Stopień ochrony: IP66
- Zasilanie: PoE
- Integracja: Kamera będzie podłączona do systemu BVMS UM LUBLIN V10.0

#### *6. Parametry kamery IP wewnętrznej:*

Kamera wewnętrzna musi być kompatybilna z posiadanym przez Zamawiającego system BVMS wraz z niezbędnymi licencjami BVMS:

- Obudowa: typu Turret, wandaloodporna
- Rozdzielczości min. 5 MP
- Przetwornik: CMOS 1/2,9"
- Czułość: nie gorsza niż 0,5 lux w trybie dziennym i 0,08 lux w trybie nocnym, 0,0 lux przy - włączonym oświetlaczu IR
- Zakres dynamiki: 120 dB
- Kompresja: H.265, H.264, M-JPEG
- Obszary ROI: do 8 obszarów z niezależnymi ustawieniami jakości kodowania
- Stosunek sygnał/szum: >55 dB
- Migawka: Automatyczna i ręczna
- Oświetlacz IR: Wbudowany, zasięg 15 m
- Obiektyw: Zintegrowany 2,3 mm
- Kąt widzenia: 118° x 69°
- Łącze sieciowe: RJ-45 100 Base-TX Ethernet
- Strumienie wideo: Możliwość generowania 4 strumieni wideo
- Analiza obrazu: Wbudowana inteligentna analiza z możliwością równoległej analizy do 16 reguł alarmowych
- Analizowane algorytmy: wykrycie obiektu, przekroczenie linii, kierunkowość ruchu, porzucenie obiektu, zmiana stanu obiektu, gęstość tłumu, zliczanie, przekroczenie linii, zliczanie obiektów w określonych strefach
- Slot karty SD/microSD: obsługa kart do 2 TB
- Wejścia/wyjścia: 1 wejście alarmowe, 1 wyjście przekaźnikowe, 1 wejście audio, 1 wyjście audio
- Maski prywatności: 8
- Temperatura pracy: -20°C do +50°C
- Stopień ochrony: IP42
- Zasilanie: sieciowe lub PoE
- Integracja: Kamera będzie podłączona do systemu BVMS UM LUBLIN V10.0

#### *7. Parametry rejestratora monitoringu budynkowego:*

Rejestrator musi być kompatybilny z posiadanym przez Zamawiającego system BVMS V10 (Bosch Video Management System) wraz z niezbędnymi licencjami BVMS:

- Liczba kanałów: min. 16 kanałów IP
- Maksymalna przepustowość danych przychodzących: min. 256 Mb/s

- Wyświetlanie na żywo: Rzeczywiste wyświetlanie na żywo dla min. 8 kanałów
- Kompresja wideo: Obsługa technologii kompresji H.264 i H.265
- Zgodność z protokołem ONVIF Profile S
- Zarządzanie danymi: obsługa dwóch dysków twardych min. 2x 6TB
- Interfejs sieciowy: Ethernet 10/100/1000BASE-T
- Alarmy: 2 wyjścia przekaźnikowe; wyzwacze alarmu obejmują zanik sygnału wizyjnego i alarm systemu

#### *7. Parametry projektora*

- Bezlampowy typ projektora
- Technologia lampy: Laser/Led lub inna bezlampowa Laser/Led/Hybryda
- Technologia wyświetlania: 3LCD/LCD
- Rozdzielczość: min. 1920 x 1200
- Kontrast: min. 2 000:1
- Jasność: min. 4500 ANSI lm
- Poziom szumu: max. 37 dB w trybie normalnym
- Żywotność źródła światła: min. 20.000 Godziny
- Wielkość wyświetlanego obrazu dostosowana do wielkości zaoferowanego ekranu
- Wejścia: min. 1x VGA, min. 2x HDMI, min. 3,5 mini-jack
- Złącza: min. 1x USB 2.0 typu A, min. 1x RJ45
- Wbudowany głośnik: min. 10W
- Waga: max. 10 kg
- Menu na wyświetlanym zewnętrznym ekranie
- Korekcja obrazu
- Dostawa: Urządzenie podstawowe, niezbędne kable do podłączenia urządzenia, pilot z bateriami, instrukcja obsługi (CD)
- kabel HDMI: W zestawie dodatkowy przewód do połączenia projektor z miejscem dla prelegenta o długości nie mniejszej niż 5 m.
- Pilot w zestawie wraz z bateriami
- Rok produkcji: Nie wcześniej niż 2024 r.
- Gwarancja: min. 36 miesięcy.

#### *8. Parametry stereofonicznego zestawu głośnikowego:*

Zestaw nagłośnieniowy dedykowany do współpracy z urządzeniami tj. telewizor, projektor czy tablica interaktywna. Zestaw musi się składać się z jednej kolumny aktywnej z dwukanałowym wzmacniaczem i jednej pasywnej.

- Konstrukcja kolumny dwudrożna składająca się z głośnika niskotonowego i wysokotonowego
- Moc RMS: min. 2 x 15 W
- Moc dynamiczna: min. 2 x 30 W
- Pasmo przenoszenia: 45 Hz – 20 kHz
- Zasilanie: 230 VAC
- Możliwość montażu na ścianie
- Sterowanie za pomocą pilota
- Automatyczne wyłączanie po dłuższym braku sygnału

#### *2.10. Instalacje zasilające urządzenie wentylacji i klimatyzacji*

Centralę wentylacji w pom. 6 należy zasilć przewodem N2XH-J 5x2,5 mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy Z Głównej RG. Z rozdzielnicy RG należy zasilć przewodem N2XH-J 5x2,5 mm<sup>2</sup> centralę klimatyzacji znajdującej się na dachu.

Wentylatory odciągowe opary ze stanowisk lutowniczych w lab. 1 należy zasilić z tablicy laboratoryjnej TE-1 przewodem YDYp 3x1,5 mm<sup>2</sup> ułożonymi na suficie podwieszanym i p/t na ścianie. Do zasilania siłowników a przepustnic wentylacji zaprojektowano przewód YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> który należy ułożyć w korytkach kablowych nad sufitem podwieszanym i p/t.

#### *2.11. Połączenie wyrównawcze i uziemienie.*

W celu wyrównania potencjałów przewodzących obwodów urządzeń i instalacji wodnej, co i gazu należy w pomieszczeniach laboratorium i przyległych ułożyć połączenia wyrównawcze. Połączenia wykonać przewodem DY6 mm<sup>2</sup>. Połączenia wyrównawcze należy podłączyć do szyny PE w rozdzielnicach RG, TE. Ochronie podlegają również metalowe ciągi kanałów wentylacyjnych. Wykonać uziemienie. W tym celu na zewnątrz budynku należy wbić 3 pręty  $\Phi 2''$  ocynkowane o długości 3m w odległości > 3m. Na głębokości 0,8m pręty połączyć FeZn 25x4 przez spawanie z główną szyną wyrównawczą (GSW). Miejsca spawów zabezpieczyć przed korozją. Ruzm. < 10 $\Omega$ . Wykonać połączenia: GSW-RG LgY 16 mm<sup>2</sup>, GSW – TE(1, 5.....) LgY 6 mm<sup>2</sup>

#### *2.12. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym*

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączenie zrealizowane przy pomocy wyłączników różnicowo-prądowych 30mA w układzie sieci TN zgodnie z normą PN – 92/E-05009.. Ochronie przeciwporażeniowej podlegają wszystkie dostępne metalowe części urządzeń i osprzętu, które w normalnych warunkach nie są pod napięciem, lecz warunkach awaryjnych mogą się znaleźć pod napięciem (np. .wskutek uszkodzenia izolacji podstawowej). Części te należy połączyć przewodami ochronnymi PE (3-cia lub 5-ta żyła) z szyną PE w tablicach TE.

#### *2.13. Demontaż istniejącej instalacji*

W modernizowanych pomieszczeniach istniejącą instalację oraz urządzenia należy zdemontować. Materiały z demontażu należy zutylizować lub przekazać inwestorowi (uzgodnić).

#### *2.14. Uwagi końcowe*

- Przed wykonaniem instalacji na ścianach dokładnie wyznaczyć miejsca ułożenia kanałów wentylacyjnych
- Na ścianach, gdzie będą ułożone kanały wentylacyjne dokładnie opisać ułożone przewody (po ułożeniu) odległości od sufitu ścian wyprowadzenia na sufit celem uniknięcia przypadkowego uszkodzenia w trakcie montażu konstrukcji wsporczych kanalizacji wentylacji, która będzie wykonywana po zakończeniu tynkowania.
- W rozdzielnicach (RG, TE1, TE5, TE7, TE8) zastosować jeden klucz do wszystkich obudów.
- Zachować kolorystykę przewodów N i PE zgodnie z PN.
- Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami

#### *2.15 Ważniejsze Materiały*

- Złącze ZK-3 kompletne (wymiana)
- Wyłącznik certyfikowany 250A
- Rozdzielnica Główna 5x24 z listwami N i PE, drzwiczki z zamkiem IP44
- Rozdzielnica podtynkowa 3x18 z listwami N i PE, drzwiczki z zamkiem
- Wyłącznik FRX +ww, 125A
- Łącznik - 63A
- Blok rozdzielnicy 4-biegunowy 100A
- Oprawa LED 40W, 5800 lm, 840, wym.: 600/600, p/t,
- Oprawa U LED 14W, 840, IP65, , n/t
- Oprawa AW3 LED 1W, IP65/20, 1h,

- Oprawa AW3 LED 1W, IP65/20, 1h,
- Oprawa AW4 LED 1W, 1h,
- Oprawa AW5 LED 1W, 1h
- Oprawa H LED 5W, moduł awaryjny 1h
- Oprawa E4/E5 LED 1W EXIT ewakuacyjna kierunkowa, 1h
- Oprawa E9 EXIT LED 5W, moduł awaryjny 1h z termostatem,
- Oprawa Naświetlacz LED 100W
- Łącznik p/t 250V/10A, 1 – bieg. 250V, 10A
- Łącznik p/t świecznikowy 250V, 10A
- Łącznik p/t schodowy, 10A,
- Przycisk bryzgoszczelny, IP44
- Przycisk BHP w Lab.
- Lampka wskaźnik diodowy 3-faz.
- Ochronnik przepięciowy 3-faz
- Wyłącznik przeciwporażeniowy - 40/0,03, 40A, 30mA 3-faz
- Wyłącznik przeciwporażeniowy -25/0,03, 25A, 30mA 1-faz
- Stycznik 3-faz, 25A, cewka 230V, na szynę TH
- Wyłącznik nadprądowy S303-C40
- Wyłącznik nadprądowy S303-C20
- Wyłącznik nadprądowy S303-B16
- Wyłącznik nadprądowy S301-B16
- Wyłącznik nadprądowy S301-B10
- Wyłącznik nadprądowy S301-B6
- Przycisk GWP p.poż.
- Przycisk IP44
- Przekątnik bistabilny
- Zegar astronomiczny
- Przełącznik R-0-A (Ręczne, Wyl. Autom.)
- Gniazdo natynkowe 2-bieg. z bolcem ochr. 16A
- Gniazdo natynkowe 2-bieg. z bolcem ochr. 16A DATA
- Puszka izol. p/t 80 z pokrywą
- Puszka podtynkowe 60 głębokie
- Puszka podtynkowe 2x60 głębokie
- Płytki odgałęźne 4x2,5
- Korytka kabl. siatk. dwudzielne 60x200mm ocynk. + pokrywa
- Korytka kabl. siatk. dwudzielne 60x110mm ocynk. + pokrywa
- Wysięgnik wzmocniony pod koryt, siat. 200, 110
- Wspornik fajkowy pod koryt, siat. 200, 110
- Ceownik wzmocniony pod koryt. 200, 110
- Profil wzmocniony pod koryt. 200, 110
- Łącznik boczny koryt. 200, 110
- Przewód HDGs -750V 3x1,5 mm<sup>2</sup>
- Przewód N2XH-J -750V 3x1,5 mm<sup>2</sup>
- Przewód N2XH-J -750V 3x2,5 mm<sup>2</sup>
- Przewód N2XH-J -750V 4x1,5 mm<sup>2</sup>
- Przewód N2XH-J -750V 5x6mm<sup>2</sup>
- Przewód N2XH-J -750V 5x2,5mm<sup>2</sup>
- Przewód YKXS -750V 5x50,0mm<sup>2</sup>
- Przewód YDYp -750V 3x1,5 mm<sup>2</sup>
- Przewód YDYp -750V 3x2,5 mm<sup>2</sup>

- Przewód LY 16, LY 6 –750V
- Przewód skrętka UTP 4x2x0,5 kat. 6
- Przewód skrętka UTP 4x2x0,5 kat. 6 B2ca
- Włókno światłowodowe jednomodowe,
- Przewód antenowy RG6
- Szafa Rack 19" 48U GPD
- Szafa Rack 19" 24U PD
- Switch zarządzalny 12SFP+wkładki SFP x12szt
- Switch zarządzalny do rejestratora, kamer i WiFi x16+SFP+POE
- Multiswitch mr-932l terra na 9WE na 32 WY
- Patchpanele keystone 1U pp-48/FX/C kat.6 na keystone
- Patchpanele 19" 24 porty typu F
- Przełącznica optyczna LC x16+SFP+POE
- Patchcord typu F wkręcany
- Organizator kabli 1U
- Półka 19"
- Splitter światłowodowy 1x64 sc/apc 1m
- Pigtail S.C./APC SM 9/12
- Listwa zasilająca x12 Rack, x8Rack, x6Rack
- Keystone kat. 6
- Wentylator Rack
- Uchwyt ścienny Rack 4U
- Patchcord do połączenia switchy kat.6
- Patchpanel 19" 12 porty typu F
- Patchpanel światłowodowy 12 włókien
- Gniazdka 2xRJ45 kat.6
- Patchcord UTP kat 6 1m
- Keystone do gniazdek 2xRJ45 UTP kat.6
- Mini kolumna zestaw w obudowie (4xRJ45kat.6, 4 x gn. 230V DATA, 2 x 230V) zasilane i montowane do podłogi
- Gniazdo RJ45 kat.6 HDMI + wtyk HDMI
- Gniazdka 2xRJ11 stanowiska uczniowskie
- Rozgałęźnik satelitarny TV-sat sdq 908 9WE na 36 WY
- Ekran do projektora
- Projektor mocowany do sufitu
- Kamera wewnętrzna min 4MPx,,Kamera zewnętrzna min 4MPx
- WiFi
- UPS 1 kW
- Końcówka kablowa do zaprasowania K-50
- Rura instalacyjna z PCV Peszel
- Rura instalacyjna fi 75
- Rura instalacyjna fi 47
- Śruby z metal. kołkami rozpor. M8/120+nakrętki, podkł
- Śruby M8/120+nakrętki, podkł./
- Śruby zaciskowa mocowania korytka do wspornika
- Kołki rozporowe plastikowe  $\phi$ 6mm
- Uchwyty
- Śruby nakrętki podkładki

### 3. WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH TELETECHNICZNYCH

- a) Proponowana kolejność wykonywania robót elektrycznych
- demontaż istniejącej instalacji elektrycznej w poszczególnych pomieszczeniach w zakresie koniecznym,
  - przed wykonaniem instalacji na ścianach dokładnie wyznaczyć miejsca ułożenia kanałów wentylacyjnych i klimatyzacji
  - na ścianach, gdzie będą ułożone kanały wentylacyjne dokładnie opisać ułożone przewody (po ułożeniu) odległości od sufitu ścian wyprowadzenia na sufit celem uniknięcia przypadkowego uszkodzenia w trakcie montażu konstrukcji wsporczych kanalizacji wentylacji, która będzie wykonywana po zakończeniu tynkowania.
  - wykonanie bruzd w ścianach i sufitach - po uprzednim wykonaniu instalacji klimatyzacji
  - wykonanie przebiegów przez ściany i wykonanie ślepych otworów pod puszki,
  - ułożenie przewodów i montaż puszek rozgałęźnych
  - zatynkowanie bruzd i wykonanie robót malarskich,
  - wykonanie pomiarów pomontażowych,
  - montaż opraw oświetleniowych i osprzętu instalacyjnego – po uprzednim ułożeniu glazury i pomalowaniu pomieszczeń.

#### 4. POMIARY TECHNICZNE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNY

Po zakończeniu robót instalacji elektrycznych należy przeprowadzić pomiary techniczne, przy czym zakres pomiarów uzgodnić z inwestorem.

Zakres powyższych czynności winien obejmować:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych,
- pomiary rezystancji izolacji każdego obwodu z kierunku zasilania,
- pomiar obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie skuteczności ich działania,
- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowo-prądowych,
- pomiar rezystancji uziemień,

Przeprowadzić oględziny instalacji podstawowej i dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej. Należy sprawdzić, czy zostały wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną i wymogami PBUE, PN-91/E-05009.

Obowiązkowo należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń i przebieg tras przewodów ochronnych,
- mocowanie i jakość wykonywanych połączeń przewodów ochronnych,
- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych,
- prawidłowość wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych gołych przewodów ochronnych oraz ich połączeń,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
- prawidłowość mocowania urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

Przeprowadzić pomiary rezystancji przewodów PE z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa w tym zakresie. Protokoły pomiarów ochrony od porażenia powinny zawierać dokładne określenie badanej linii, rodzaju odbiornika, wielkość zastosowanego zabezpieczenia na obwodzie, wymaganą i zmierzoną rezystancję przewodu ochronnego dla określonych czasów wyłączenia, napięcia dotyku i warunków środowiskowych.

W protokole należy podać stosowaną metodę pomiaru, typ i numer aparatu technicznego, którym pomiary zostały przeprowadzone.

Po zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi ze skutkiem pozytywnym należy podać napięcie na poszczególne instalacje oraz sprawdzić czy:

- punkty świetlne są załączone zgodnie z założonym programem,

- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków.
- Wykonać pomiary teletechniczne.

#### 5. *WARUNKI ODBIORU*

- przedmiotem odbiorów przejściowych i końcowego- będzie przedmiot zamówienia określony treścią zawartej z wykonawcą umowy,
- zamawiający wyznaczy odpowiedni termin i rozpocznie odbiór przedmiotu umowy od daty zawiadomienia go przez Wykonawcę robót,
- zawiadomienie o gotowości do odbioru z potwierdzeniem przez inspektora nadzoru- Wykonawca zgłosi na adres zamawiającego na piśmie,
- z czynności odbioru spisany będzie protokół zawierający wszystkie ustalenia dokonane w toku odbioru, jak też terminy wyznaczone na usunięcie stwierdzonych przy odbiorze wad i usterek,
- w przypadku wystąpienia wad i usterek, Wykonawca dokona niezwłocznie ich usunięcia i ponownie wystąpi drogą pisemną do Inwestora o wyznaczenie terminu przeprowadzenia kolejnego odbioru technicznego.

#### 6. *DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA*

Przy przekazaniu instalacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą w tym:

- zaktualizowany projekt budowlany, w tym rysunki wykonawcze tras występujących instalacji,
- atesty i aprobaty techniczne zastosowanych urządzeń elektrycznych i teletechnicznych,
- protokoły z prób pomontażowych.