



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

Branża elektryczna

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

**PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZESPOLE
SZKÓŁ ENERGETYCZNYCH IM. PROF. K. DREWNOWSKIEGO W LUBLINIE**

OBIEKT BUDOWLANY:

adres	20-346 Lublin ul. Długa 6
kategoria obiektu	IX
jednostka ewidencyjna	66301_1.0016.AR_1.4/1

INWESTOR:

nazwa	GMINA LUBLIN
adres	20-109 Lublin ul. Plac Łokietka 1

OPRACOWAŁ:

INSTALACJE ELEKTRYCZNE	Projektant	inż. Józef Więczkowski upr. bud. nr LUB/0084/POOE/08 do proj. bez ogr. w specjalności instalacyjnej	inż. Józef Więczkowski upr. bud. do proj. i kier. rob. bud. bez ograniczeń w spec. instal. sieci i instal. dokr. 594/Lb/02; LUB/0084/POOE/08
XI 2023			

Kod CPV 45311000 – 0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji 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 Energetycznych w Lublinie przy ul. Długiej i obejmują:

- Włz-ty
 - rozdzielnica TG (zasilanie tablic piętrowych TE3, TE2, TE1, oświetlenia, zasilania, wentylacji i klimatyzacji),
 - rozdzielnice TE3.1....TE2.1.. w pracowniach (gniazda, zasilanie wentylacji, klimatyzacji),
 - instalacja siłowa – włz-ty, dźwig osobowo-towarowy - winda,
 - instalacja oświetleniowa (oświetlenie, podstawowe, awaryjne, ewakuacyjne),
 - instalacje zasilania urządzeń wentylacji,
 - instalacje zasilania urządzeń klimatyzacji,
 - instalacja zasilania gniazd 230V na stanowiskach laboratoryjnych,
 - GPD (Główny Punkt Dystrybucyjny) i PD (Punkty Dystrybucyjne),
 - instalacja elektryczna na stanowiskach laboratoryjnych,
 - instalacja teletechniczna na stanowiskach laboratoryjnych,
 - instalacja ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
 - uziemienia wyrównawcze i uziemienie,
 - demontaż istniejącej instalacji elektrycznej w modernizowanych pomieszczeniach
- Projektowane Pracownie:
- II piętro:
 - 1. Pom. 3.01 Pracownia instalacji elektrycznych,
 - 2. Pom. 3.06 Pracownia administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi,
 - 3. Pom. 3.09 Pracownia montażu i eksploatacji urządzeń sieciowych,
 - 4. Pom. 3.11 Pracownia programowania mikroprocesorów i sterowników.
 - I piętro:
 - 5. Pom. 2.01 Pracownia modelowania druku 3D oraz programowania robotów,
 - 6. Pom. 2.03 Pracownia systemów alarmowych, kontroli dostępu i monitoringu,

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 zmniejszenia 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 budynku. Ze złącza ZK zasilona będzie rozdzielnica główna TG umieszczona na korytarzu w piwnicy. Istniejąca rozdzielnicę żeliwną zdemontować. Od RG rozdzielnicy zaprojektowano zasilanie tablic piętrowych TE3 na II piętrze, TE2 na I piętrze, TE1 na parterze. Obwody piwnicy zasilane będą z tablicy TE0 znajdującej się w rozdzielnicy TG. Wszystkie stanowiska laboratoryjne elektryczne w pracowniach oraz zaplecza i wentylacja zasilane będą z tablic TE znajdujących się w danej pracowni. Zaprojektowano nowe zasilanie TG które należy wykonać kablem bezhalogenkowym N2XH-J 5x95mm² ułożonym w rurze DVR bezhalogenkowej. Na zewnątrz za złączem zastosować wyłącznik główny p.poż. certyfikowany z cewką wybijakową, umożliwiającą wyłączenie zasilania przyciskiem (p.poż). Istniejący w złączu ZK wyłącznik wymienić oraz zabezpieczenie (wg obliczeń 100A). Zamontować w ZK nowe wkładkami bezpiecznikowe 100A. Z TG należy zasilić tablice piętrowe TE3 na II piętrze, TE2 na I piętrze, TE1 na parterze przewodami bezhalogenkowymi N2XH-J 5x25 mm² Od tablic piętrowych zasilić tablice TE w poszczególnych pracowniach przewodami bezhalogenkowymi N2XH-J 5x6 mm². Schemat zasilania przedstawiono na rys.1. Plan trasy WLZ przedstawiono na rys.2.

2.3. *Tablica główna TG, tablice piętrowe TE3, TE2, TE1*

Do zasilania i zabezpieczenia tablic piętrowych TE3, TE2, TE1 zaprojektowano tablicę TG. Wyposażenie tablicy TG przedstawiono na rys. 3 i 4. Schematy tablic piętrowych TE3, TE2, TE1 przedstawiono na rys. 5, 7, 9. Platformę dla niepełnosprawnych na zewnątrz zasilić z TG. Windę (dźwig osobowo-towarowy) należy zasilić z TE3.

2.4. Tablice TE w pracowniach

Do zasilania i zabezpieczenia poszczególnych stanowisk laboratoryjnych gniazd wtykowych oraz zasilania wentylacji i klimatyzacji, zastosowano izolacyjną rozdzielnicę natynkową 3x24 z drzwiczkami i zamkiem IP44. Rozdzielnicę TE należy zamontować w miejscach zaznaczonych na planie instalacji rys. nr 14.

Schemat połączeń oraz typy aparatury przedstawiono na rys. nr 10, 12, 13.

2.5. Instalacja siłowa - wlv-ty do tablic piętrowych

Instalację siłową wlv-ty należy wykonać przewodami N2XH-J 5 x 6 mm², 750V ułożonymi w korytkach nad sufitem podwieszanym i pod tynkiem. Poszczególne obwody będą służyć do zasilania tablic w pracowniach TE.

2.6. Instalacja gniazd wtykowych ogólnych 230V oraz gniazd 230V DATA do zasilania komputerów

Należy wykonać dwie odrębne instalacje gniazd laboratoryjnych 230V.

1 - Instalację gniazd wtykowych (230V) gniazda ogólnego przeznaczenia 2 gniazda na każde stanowisko. Obwody gniazd ogólnych należy zasilć z oddzielnych obwodów zasilanych oddzielnymi wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadprądowymi.

2 - gniazda 230V DATA przeznaczone do zasilania komputerów 2 gniazda na każde stanowisko laboratoryjne. Dotyczy pracowni 3.06, 3.09 2.01. Obwody gniazd komputerowych DATA zasilć oddzielnymi wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadprądowymi.

Do zasilania stanowisk laboratoryjnych zastosować przewody YDYp 3x 2,5) mm² 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 kanałów mocowanych i w razie potrzeby skorygować miejsce ułożenia przewodów. Po zejściu przewodów do stanowiska laboratoryjnego montować w na ścianie szczegóły uzgodnić z użytkownikiem lub inspektorem nadzoru. Dodatkowo obok przewodów p/t 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 14.

2.7. Instalacja teletechnicznych na stanowiskach laboratoryjnych

Zaprojektowano dwie odrębne instalacje gniazd laboratoryjnych teletechnicznych.

1 - Instalacja gniazd teletechnicznych wykonanych skrętką UTP 4x2x0.5 6 kat. zakończonymi gniazdami RJ-45 6 kat. Dwie skrętki i dwa gniazda na każde stanowisko montowane w ścianie (uzgodnić z użytkownikiem lub inspektorem) w pracowniach 3.06, 3.09 2.01. rys. 14

2 - gniazda telewizyjne TV/SAT przeznaczone do zasilania stanowisk w pracowni 2.03. Dwa przewody telewizyjne zakończone gniazdami TV/SAT – uzgodnić z użytkownikiem lub inspektorem). Do zasilania stanowisk laboratoryjnych zastosować przewód telewizyjny RG6. Przewody prowadzić w korytkach kablowych siatkowych nad sufitem podwieszanym, pod tynkiem na ścianach lub w podłodze. Przewody teletechniczne prowadzić w odrębnych korytkach, nie prowadzić w jednej części korytka z instalacją 230V.

Stanowisko nauczyciela Mini kolumna - gniazda przy stanowisku nauczyciela składają się z: 2 gniazd 230V przeznaczenia ogólnego, 4x gniazda 230V DATA do zasilania komputerów, 4x gniazdo RJ45, złącza HDMI doprowadzonego do projektora na suficie w celu przekazania sygnału video do projektora. Dodatkowo przy projektorze na suficie należy zamontować gn, 230V.

Stanowisko uczniowskie wolnostojące (nie przy ścianie) należy zastosować Mini kolumnę - taką jak przy stanowisku nauczyciela: 2 gniazda 230V przeznaczenia ogólnego, 4xgniazda 230V DATA do zasilania komputerów, 4xgniazdo RJ45.

2.8. Instalacja oświetleniowa

a) Oświetlenie podstawowe

Do oświetlenia poszczególnych pomieszczeń zastosowano oprawy świetlówkowe typu LED oznaczone na rys. jako T1, T2, T3. Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami N2XH-J 3(4,5) x 1,5 mm² 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 15, Oprawy oświetleniowe oznaczone na rys.15 wyprodukowane przez producenta posiadającego aktualny system zarządzania jakością ISO9001 muszą spełniać następujące normy potwierdzone przez akredytowane laboratorium oświetleniowe:

- PN-EN-62471 - Bezpieczeństwo fotobiologiczne
- PN-EN-62493 - Ocena sprzętu oświetleniowego pod względem ekspozycji osób na pola elektromagnetyczne
- PN-EN-55015 - Poziom zakłóceń radioelektrycznych

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. Okablowanie strukturalne

Projektowany system okablowania strukturalnego składa się z następujących elementów:

- głównego punktu dystrybucyjnego GPD zlokalizowanego w pomieszczeniu 2.02,
- pośrednich punktów dystrybucyjnych PD w pracowniach o nr 2.01, 2.03, 3.01, 3.06, 3.09, 3.11,
- teleinformatycznych punktów elektryczno-logicznych PEL,
- połączenia światłowodowego 12J i miedzianego 3xUTP kat.6 pomiędzy głównym punktem GPD na warsztatach, a szafą teletransmisyjną UM Lublin znajdującą się w szkole ZSEn,
- połączenia światłowodowego 6J i miedzianego 2xUTP kat.6 pomiędzy głównym punktem GPD, a punktami PD zlokalizowanych w pracowniach o nr 2.01, 2.03, 3.01, 3.06, 3.09, 3.11 oraz w pomieszczeniach zaznaczonych na szaro wg rys. E/14,
- okablowania logicznego dla bezprzewodowych punktów dostępu do internetu Wi-Fi,
- okablowania logicznego dla punktów monitoringu CCTV,
- okablowania telefonicznego do sterownika/kontrolera windy.

Okablowanie należy wykonać przy zastosowaniu nieekranowanego kabla kat. 6. Kable UTP należy zamontować zgodnie z zaleceniami producenta, zwracając uwagę na promień gięcie i załamania kabla w ciągach kablowych.

Okablowanie elektryczne i logiczne należy poprowadzić w listwach kablowych. Instalacja elektryczna powinna być dedykowana do sieci teleinformatycznej i zabezpieczona wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadprądowymi.

3. *Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) należy wyposażać:*

- **Szafa Rack 19" 42U** wolnostojąca, drzwi przednie perforowane jednoskrzydłowe zamykane na zamek, drzwi tylne perforowane, jednoskrzydłowe lub dwuskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne pełne lub perforowane zamykane na klucz, wejścia kablowe z dołu i z góry, wraz z osprzętem:

- przełącznica optyczna LC na światłowód jednomodowy 12J – 1szt.,
- listwa zasilająca rack 19" min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 1 szt.,
- panel wentylacyjny 19" 1U, 2 wentylatory, termostat – 1 szt.,
- półka RACK 19" 1U, dwa punkty mocowania – 1szt.,
- poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 2szt.,
- patchpanel keystone 19" 1U pp-48/F7X/C kat. 6 – 1szt,
- keystone kat. 6 UTP do patchpanela – 48 szt.,
- patchcord 1m kat. 6 UTP – 3 1szt.,
- przełączniki zarządzalne:
 - 24-portowy PoE Gigabit Ethernet, 2xSFP do wydzielenia, posegmentowania sieci Access Pointów, kamer wewnętrznych i zewnętrznych – 1szt.,
 - 24-portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP do wydzielenia, posegmentowania i podłączenia sieci do punktów PD,
 - 12-portowy SFP+, 10 Gigabit Ethernet + wkładki SFP x12 – 1szt.,

- **Rejestrator IP 16-kanalowy** do kamer wewnętrznych i zewnętrznych kompatybilny z posiadanym systemem Zamawiającego BVMS v10, na którym będą zainstalowane wszystkie kamery IP wewnętrzne i zewnętrzne. System monitoringu musi przechowywać ciągły zapis obrazu z kamer przez okres min. 30 dni,

- **Zasilacz awaryjny UPS 1kW RACK 19"** do podtrzymania napięcia urządzeń sieciowych - 1szt.,
Do szafy RACK 19" 42U należy doprowadzić zasilanie 230V z oddzielnego obwodu elektrycznego.

4. W pracowniach 2.01, 2.03, 3.01, 3.06, 3.09, 3.11 należy zamontować **Pośrednie Punkty Dystrybucyjne (PD), mini kolumnę, gniazda 1xHDMI oraz jedno logiczne gniazdo 1xRJ45 UTP kat.6:**

- PD – Pracownia nr 2.01 Modelowania i druku 3D oraz programowania robotów,
- PD – Pracownia nr 2.03 Systemów alarmowych, kontroli dostępu i monitoringu,
- PD – Pracownia nr 3.01 Instalacji elektrycznych,
- PD – Pracownia nr 3.06 Administrowania sieciami systemami operacyjnymi,
- PD – Pracownia nr 3.09 Montażu i eksploatacji urządzeń sieciowych,
- PD – Pracownia nr 3.11 Programowania mikroprocesorów i sterowników,
- PD – Pomieszczenie obok windy (zaznaczone na szaro wg rys. E/14),
- PD – Pomieszczenie obok zaplecza pracowni 3.10 (zaznaczone na szaro wg rys. E/14).

1) **Pracownia nr 2.01 Modelowania i druku 3D oraz programowania robotów**

- a) Instalacja tablicy elektrycznej **TE2/1** w pobliżu drzwi wejściowych,

- b) Dostawa i montaż **szafy RACK 19" 19U (PD)** z blachy stalowej drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz wraz z wyposażeniem:
- przełącznica optyczna LC na światłowód jednomodowy 6J – 1szt.
 - listwa zasilająca rack 19" min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 1 szt.,
 - panel wentylacyjny 19" 1U, 2 wentylatory, termostat – 1 szt.,
 - półka RACK 19"1U, dwa punkty mocowania – 1szt.,
 - poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 5szt.,
 - patchpanel keystoney 19" 1U pp-48/FX/C kat. 6 – 2szt.,
 - keystone kat. 6 UTP do patchpanela – 96 szt.,
 - patchcord 1m UTP kat. 6 do połączeń w szafie Rack 19" 19U – 80szt,
 - patchcord 3m UTP kat. 6 do połączeń z gniazdami PEL – 76 szt.,
 - przełącznik zarządzalny 48- portowy 1U – 2szt.,
- c) Instalacja **mini kolumn** na stanowiskach uczniowskich i stanowisku nauczyciela obejmujących 19 szt., gniazd logicznych typu keystone 4xRJ45 UTP kat. 6 oraz gniazda elektryczne 4x230V DATA do zasilania komputerów i gniazda elektryczne 2x230V do ogólnego przeznaczenia. Wszystkie gniazda logiczne typu keystone 4xRJ45 UTP kat. 6 muszą być zakończone i rozszyte na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B), zamontowanym w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 2.01.
- d) Instalacja **gniazd 1xHDMI** przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwyty do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie.
- e) Instalacja **gniazda logicznego 1xRJ45 UTP kat.6** w pobliżu montażu uchwyty do projektora 1- szt., Gniazdo logiczne należy zakończyć i rozszyć na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 2.01,
- f) Instalacja **okablowania głośnikowego** do montażu systemu nagłośnieniowego, składającego się z jednej kolumny aktywnej z dwukanałowym wzmacniaczem i jednej pasywnej. Kolumny systemu nagłośnieniowego zamontowane będą w pobliżu ekranu projekcyjnego.
- g) Instalacja przycisku bezpieczeństwa (**E-STOP**) w pobliżu stanowiska nauczyciela.

Pomiędzy szafami GPD, a PD doprowadzić światłowód 6J jednomodowy oraz skrętka 2x4x0.5 2xUTP kat.6 B2ca.

Miejsca instalacji elementów infrastruktury sieciowej i elektrycznych należy uzgodnić z Dyrektorem ZSEn w Lublinie, które zostały zaznaczone na rzucie pomieszczeń E/14.

2) **Pracownia nr 2.03 Systemów alarmowych, kontroli dostępu i monitoringu**

- a) Instalacja tablicy elektrycznej **T/E22** w pobliżu drzwi wejściowych oraz tablic elektrycznych **TE2/2/1, TE2/2/2, TE2/2/3, TE2/2/4, TE2/2/5** przy stanowiskach uczniowskich,
- b) Dostawa i montaż **szafy RACK 19" 19U (PD)** z blachy stalowej drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz wraz z wyposażeniem:
- przełącznica optyczna LC na światłowód jednomodowy 6J – 1szt.
 - listwa zasilająca rack 19" min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 1 szt.,
 - panel wentylacyjny 19" 1U, 2 wentylatory, termostat – 1 szt.,
 - półka RACK 19"1U, dwa punkty mocowania – 1szt.,

- poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 3szt.,
 - patchpanel keystoney 19" 1U pp-24/FX/C kat. 6 – 1szt.,
 - keystone kat. 6 UTP do patchpanela – 24 szt.,
 - patchcord 1m UTP kat. 6 do połączeń w szafie Rack 19" 19U – 12szt.,
 - patchcord 3m UTP kat. 6 do połączeń z gniazdami PEL – 5 szt.,
 - przełącznik zarządzalny 24- portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP – 1szt.
- c) Instalacja **punktów logicznych** obejmujących 5 szt. gniazd logicznych typu keystone 1xRJ45 UTP kat. 6 w pobliżu stanowisk uczniowskich. Wszystkie punkty logiczne muszą być zakończone i rozszyte na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie RACK 19" 19U – pracownia nr 2.03,
- d) Instalacja **mini kolumny** składającej się z gniazd logicznych 4xRJ45 UTP kat.6 oraz elektrycznych 4x230V DATA i 2x230V AC - 1 szt. Montaż mini kolumny do podłogi, z wprowadzeniem kabli z podłogi. Gniazdo logiczne 4xRJ45 należy zakończyć i rozszyć na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 2.03,
- e) Instalacja **gniazd 1xHDMI** przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwyty do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie,
- f) Instalacja **gniazda logicznego 1xRJ45 UTP kat.6** w pobliżu montażu uchwyty do projektora 1- szt., Gniazdo logiczne należy zakończyć i rozszyć na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 2.03,
- g) Instalacja **okablowania głośnikowego** do montażu systemu nagłośnieniowego, składającego się z jednej kolumny aktywnej z dwukanałowym wzmacniaczem i jednej pasywnej. Kolumny systemu nagłośnieniowego zamontowane będą w pobliżu ekranu projekcyjnego,
- h) Instalacja przycisku bezpieczeństwa (**E-STOP**) w pobliżu stanowiska nauczyciela.

Pomiędzy szafami GPD, a PD doprowadzić światłowód 6J jednomodowy oraz skrętka 2x4x0.5 2xUTP kat.6 B2ca.

Miejsca instalacji elementów infrastruktury sieciowej i elektrycznych należy uzgodnić z Dyrektorem ZSEn w Lublinie, które zostały zaznaczone na rzucie pomieszczeń E/14.

3) Pracownia nr 3.01 Instalacji elektrycznych

- a) Instalacja tablicy elektrycznej **TE3/1** w pobliżu stanowiska nauczyciela oraz tablic elektrycznych **TE3/1/1, TE3/1/2, TE3/1/3, TE3/1/4, TE3/1/5** przy stanowiskach uczniowskich,
- b) Dostawa i montaż **szafy RACK 19" 19U (PD)** z blachy stalowej drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz wraz z wyposażeniem:
- przełącznica optyczna LC na światłowód jednomodowy 6J – 1szt.
 - listwa zasilająca rack 19" min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 1 szt.,
 - panel wentylacyjny 19" 1U, 2 wentylatory, termostaat – 1 szt.,
 - półka RACK 19"1U, dwa punkty mocowania – 1szt.,
 - poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 3szt.,
 - patchpanel keystoney 19" 1U pp-24/FX/C kat. 6 – 1szt.,
 - keystone kat. 6 UTP do patchpanela – 24 szt.,
 - patchcord 1m UTP kat. 6 do połączeń w szafie Rack 19" 19U – 12szt.,
 - patchcord 3m UTP kat. 6 do połączeń z gniazdami PEL – 5 szt.,

- przełącznik zarządzalny 24- portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP – 1szt.
- c) Instalacja **punktów logicznych** obejmujących 5 szt. gniazd logicznych typu keystone 1xRJ45 UTP kat. 6 w pobliżu stanowisk uczniowskich. Wszystkie punkty logiczne muszą być zakończone i rozszyte na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie RACK 19" 19U – pracownia nr 3.01,
- d) Instalacja **mini kolumny** składającej się z gniazd logicznych 4xRJ45 UTP kat.6 oraz elektrycznych 4x230V DATA i 2x230V AC - 1 szt. Montaż mini kolumny do podłogi, z wprowadzeniem kabli z podłogi. Gniazdo logiczne 4xRJ45 należy zakończyć i rozszyć na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 3.01,
- e) Instalacja **gniazd 1xHDMI** przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwyty do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie,
- f) Instalacja **gniazda logicznego 1xRJ45 UTP kat.6** w pobliżu montażu uchwyty do projektora 1- szt., Gniazdo logiczne należy zakończyć i rozszyć na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 3.01,
- g) Instalacja **okablowania głośnikowego** do montażu systemu nagłośnieniowego, składającego się z jednej kolumny aktywnej z dwukanałowym wzmacniaczem i jednej pasywnej. Kolumny systemu nagłośnieniowego zamontowane będą w pobliżu ekranu projekcyjnego,
- h) Instalacja przycisku bezpieczeństwa (**E-STOP**) w pobliżu stanowiska nauczyciela.

Pomiędzy szafami GPD, a PD doprowadzić światłowód 6J jednomodowy oraz skrętka 2x4x0.5 2xUTP kat.6 B2ca.

Miejsca instalacji elementów infrastruktury sieciowej i elektrycznych należy uzgodnić z Dyrektorem ZSEn w Lublinie, które zostały zaznaczone na rzucie pomieszczeń E/14.

4) **Pracownia nr 3.06 Administrowania sieciami systemami operacyjnymi**

- a) Instalacja tablicy elektrycznej **TE3/4** w pobliżu drzwi wejściowych,
- b) Dostawa i montaż **szafy RACK 19" 19U (PD)** z blachy stalowej drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz wraz z wyposażeniem:
 - przełącznica optyczna LC na światłowód jednomodowy 6J – 1szt.
 - listwa zasilająca rack 19" min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 1 szt.,
 - panel wentylacyjny 19" 1U, 2 wentylatory, termostat – 1 szt.,
 - półka RACK 19"1U, dwa punkty mocowania – 1szt.,
 - poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 4szt.,
 - patchpanel keystone 19" 1U pp-24/FX/C kat. 6 – 1szt.,
 - patchpanel keystone 19" 1U pp-48/FX/C kat. 6 – 1szt.,
 - keystone kat. 6 UTP do patchpanela – 72 szt.,
 - patchcord 1m UTP kat. 6 do połączeń w szafie Rack 19" 19U – 63szt.,
 - patchcord 3m UTP kat. 6 do połączeń z gniazdami PEL – 60 szt.,
 - przełącznik zarządzalny 24- portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP – 1szt.,
 - przełącznik zarządzalny 48- portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP – 1szt.
- c) Instalacja **punktów elektryczno-logicznych PEL** obejmujących 8 szt., gniazd logicznych typu keystone 4xRJ45 UTP kat. 6 oraz elektrycznych 4x230V DATA. Wszystkie punkty logiczne PEL muszą być zakończone i rozszyte na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie RACK 19" 19U – pracownia nr 3.06,

- d) Instalacja *mini kolumn* na stanowiskach uczniowskich i stanowisku nauczyciela obejmujących 7 szt., gniazd logicznych typu keystone 4xRJ45 UTP kat. 6 oraz gniazda elektryczne 4x230V DATA do zasilania komputerów i gniazda elektryczne 2x230V do ogólnego przeznaczenia. Wszystkie gniazda logiczne typu keystone 4xRJ45 UTP kat. 6 muszą być zakończone i rozszyte na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B), zamontowanym w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 3.06.
- e) Instalacja *gniazd 1xHDMI* przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwytu do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie.
- f) Instalacja *gniazda logicznego 1xRJ45 UTP kat.6* w pobliżu montażu uchwytu do projektora 1- szt., Gniazdo logiczne należy zakończyć i rozszyć na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 3.06,
- g) Instalacja *okablowania głośnikowego* do montażu systemu nagłośnieniowego, składającego się z jednej kolumny aktywnej z dwukanałowym wzmacniaczem i jednej pasywnej. Kolumny systemu nagłośnieniowego zamontowane będą w pobliżu ekranu projekcyjnego,
- h) Instalacja przycisku bezpieczeństwa (*E-STOP*) w pobliżu stanowiska nauczyciela.

Pomiędzy szafami GPD, a PD doprowadzić światłowód 6J jednomodowy oraz skrętka 2x4x0.5 2xUTP kat.6 B2ca.

Miejsca instalacji elementów infrastruktury sieciowej i elektrycznych należy uzgodnić z Dyrektorem ZSEn w Lublinie, które zostały zaznaczone na rzucie pomieszczeń E/14.

5) *Pracownia nr 3.09 Montażu i eksploatacji urządzeń sieciowych*

- a) Instalacja tablicy elektrycznej *TE3/3* w pobliżu drzwi wejściowych,
- b) Dostawa i montaż *szafy RACK 19" 19U (PD)* z blachy stalowej drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz wraz z wyposażeniem:
 - przełącznica optyczna LC na światłowód jednomodowy 6J – 1szt.
 - listwa zasilająca rack 19" min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 1 szt.,
 - panel wentylacyjny 19" 1U, 2 wentylatory, termostaat – 1 szt.,
 - półka RACK 19"1U, dwa punkty mocowania – 1szt.,
 - poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 4szt.,
 - patchpanel keystone 19" 1U pp-48/FX/C kat. 6 – 2szt.,
 - keystone kat. 6 UTP do patchpanela – 72 szt.,
 - patchcord 1m UTP kat. 6 do połączeń w szafie Rack 19" 19U – 72szt,
 - patchcord 3m UTP kat. 6 do połączeń z gniazdami PEL – 68 szt.,
 - przełącznik zarządzalny 48- portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP – 2szt.
- c) Instalacja *punktów elektryczno-logicznych PEL* obejmujących 4 szt., gniazd logicznych typu keystone 4xRJ45 UTP kat. 6 oraz elektrycznych 4x230V DATA. Wszystkie punkty logiczne PEL muszą być zakończone i rozszyte na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie RACK 19" 19U – pracownia nr 3.09,
- d) Instalacja *mini kolumn* na stanowiskach uczniowskich i stanowisku nauczyciela obejmujących 13 szt., gniazd logicznych typu keystone 4xRJ45 UTP kat. 6 oraz gniazda elektryczne 4x230V DATA do zasilania komputerów i gniazda elektryczne 2x230V do ogólnego przeznaczenia. Wszystkie gniazda logiczne typu keystone 4xRJ45 UTP kat. 6 muszą być zakończone i rozszyte na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B), zamontowanym w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 3.09.

- e) Instalacja **gniazd 1xHDMI** przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwytu do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie.
- f) Instalacja **gniazda logicznego 1xRJ45 UTP kat.6** w pobliżu montażu uchwytu do projektora 1- szt., Gniazdo logiczne należy zakończyć i rozszyć na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 3.09,
- g) Instalacja **okablowania głośnikowego** do montażu systemu nagłośnieniowego, składającego się z jednej kolumny aktywnej z dwukanałowym wzmacniaczem i jednej pasywnej. Kolumny systemu nagłośnieniowego zamontowane będą w pobliżu ekranu projekcyjnego,
- h) Instalacja przycisku bezpieczeństwa (**E-STOP**) w pobliżu stanowiska nauczyciela.

Pomiędzy szafami GPD, a PD doprowadzić światłowód 6J jednomodowy oraz skrętka 2x4x0.5 2xUTP kat.6 B2ca.

Miejsca instalacji elementów infrastruktury sieciowej i elektrycznych należy uzgodnić z Dyrektorem ZSEn w Lublinie, które zostały zaznaczone na rzucie pomieszczeń E/14.

6) **Pracownia nr 3.11 Programowania mikroprocesorów i sterowników**

- 2. instalacja tablicy elektrycznej **TE3/2** w pobliżu stanowiska nauczyciela oraz tablic elektrycznych **TE3/2/1, TE3/2/2, TE3/2/3, TE3/2/4, TE3/2/5, TE3/2/6** przy stanowiskach uczniowskich,
- 3. Dostawa i montaż **szafy RACK 19" 19U (PD)** z blachy stalowej drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz wraz z wyposażeniem:
 - 3.2. przełącznica optyczna LC na światłowód jednomodowy 6J – 1szt.
 - 3.3. listwa zasilająca rack 19" min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 1 szt.,
 - 3.4. panel wentylacyjny 19" 1U, 2 wentylatory, termostat – 1 szt.,
 - 3.5. półka RACK 19"1U, dwa punkty mocowania – 1szt.,
 - 3.6. poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 3szt.,
 - 3.7. patchpanel keystone 19" 1U pp-24/FX/C kat. 6 – 1szt.,
 - 3.8. keystone kat. 6 UTP do patchpanela – 24 szt.,
 - 3.9. patchcord 1m UTP kat. 6 do połączeń w szafie Rack 19" 19U – 13szt,
 - 3.10. patchcord 3m UTP kat. 6 do połączeń z gniazdami PEL – 6 szt.,
 - 3.11. przełącznik zarządzalny 24- portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP – 1szt.
- 4. Instalacja **punktów logicznych** obejmujących 6 szt. gniazd logicznych typu keystone 1xRJ45 UTP kat. 6 w pobliżu stanowisk uczniowskich. Wszystkie punkty logiczne muszą być zakończone i rozszyte na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie RACK 19" 19U – pracownia nr 3.11,
- 5. Instalacja **mini kolumny** składającej się z gniazd logicznych 4xRJ45 UTP kat.6 oraz elektrycznych 4x230V DATA i 2x230V AC - 1 szt. Montaż mini kolumny do podłogi, z wprowadzeniem kabli z podłogi. Gniazdo logiczne 4xRJ45 należy zakończyć i rozszyć na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 3.11,
- 6. Instalacja **gniazd 1xHDMI** przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwytu do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie,
- 7. Instalacja **gniazda logicznego 1xRJ45 UTP kat.6** w pobliżu montażu uchwytu do projektora 1- szt., Gniazdo logiczne należy zakończyć i rozszyć na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 3.11,

8. Instalacja **okablowania głośnikowego** do montażu systemu nagłośnieniowego, składającego się z jednej kolumny aktywnej z dwukanałowym wzmacniaczem i jednej pasywnej. Kolumny systemu nagłośnieniowego zamontowane będą w pobliżu ekranu projekcyjnego,
9. Instalacja przycisku bezpieczeństwa (**E-STOP**) w pobliżu stanowiska nauczyciela.

Pomiędzy szafami GPD, a PD doprowadzić światłowód 6J jednomodowy oraz skrętka 2x4x0.5 2xUTP kat.6 B2ca.

Miejsca instalacji elementów infrastruktury sieciowej i elektrycznych należy uzgodnić z Dyrektorem ZSEn w Lublinie, które zostały zaznaczone na rzucie pomieszczeń E/14.

c) W dwóch pomieszczeniach zaznaczonych na szaro wg rys. E/14 należy zamontować Pośrednie Punkty Dystrybucyjne (PD) wyposażone w:

- Szafa RACK 19" 19U (PD) z blachy stalowej drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz wraz z wyposażeniem:

- przełącznica optyczna LC na światłowód jednomodowy 6J – 1szt.
- listwa zasilająca rack 19" min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 1 szt.,
- panel wentylacyjny 19" 1U, 2 wentylatory, termostat – 1 szt.,
- półka RACK 19"1U, dwa punkty mocowania – 1szt.,
- poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 2szt.,
- patchpanel keystone 19" 1U pp-24/FX/C kat. 6 – 1szt.,
- keystone kat. 6 UTP do patchpanela – 24 szt,
- patchcord 1m UTP kat. 6 do połączeń w szafie Rack 19" 19U – 13szt,
- patchcord 3m UTP kat. 6 do połączeń z gniazdami PEL – 5 szt.,
- przełącznik zarządzalny 24- portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP– 1szt.

Relacja pomiędzy szafą GPD na warsztatach szkolnych, a szafą teletransmisyjną UM Lublin w szkole ZSEn

Doprowadzenie światłowodu jednomodowego 12J i kabla miedzianego 3xUTP kat. 6 pomiędzy szafą teletransmisyjną UM Lublin z zainstalowanym urządzeniem PaloAlto w szkole ZSEn, a głównym punktem dystrybucyjnym GPD na warsztatach.

Relacja pomiędzy szafą GPD, a szafami PD na warsztatach szkolnych

Punkty PD i GPD należy połączyć światłowodem jednomodowym 6j i kablem miedzianym 2xUTP kat. 6. Od strony punktów PD i GPD światłowód zakończyć na przełącznicy optycznej LC. Odległość pomiędzy szafą GPD, a szafami PD nie może przekraczać 90m w przypadku okablowania UTP kat. 6.

Instalacja okablowania telefonicznego do sterownika/kontrolera windy

Należy wykonać połączenie (YTKSY 2x2x0,5mm) pomiędzy kontrolerem windy a centralą telefoniczną, celem utrzymania łączności ze służbami ratowniczymi w sytuacji alarmowej.

2.10 Instalacja monitoringu, WiFi

Kamery wewnętrzne muszą być zamontowane tylko i wyłącznie w ciągach komunikacyjnych - na korytarzach oraz klatce schodowej 3.05 wg rys. E/14 w przebudowanym budynku warsztatów.

- Dostawa, montaż i uruchomienie 9 szt. kamer wewnętrznych, kopułkowych kompatybilnych z posiadanym systemem Zamawiającego BVMS v10.
- Do kamer wewnętrznych, kopułkowych należy doprowadzić okablowanie 1xUTP kat. 6 z szafy GPD. Od strony kamer wewnętrznych, kopułkowych należy rozsząć okablowanie 1xUTP kat. 6 na zaciśniętym wtyku RJ45 (standard B), a po stronie szafy GPD rozsząć na patchpanlu UTP kat. 6, a następnie za pomocą patchcordów UTP kat. 6 1m podłączyć do przełącznika zarządzalnego 24 portów PoE Gigabit Ethernet, 2xSFP.
- Kamery wewnętrzne zasilane będą z przełącznika zarządzalnego 24 portów PoE Gigabit Ethernet, 2xSFP.

Kamery zewnętrzne w przebudowanym budynku warsztatów szkolnych ZSEn będą zamontowane na elewacji budynku warsztatów.

- Dostawa, montaż i uruchomienie 7 szt. kamer zewnętrznych typu bullet kompatybilnych z posiadanym systemem zamawiającego BVMS v10.
- Do każdej kamery zewnętrznej typu bullet należy doprowadzić okablowanie 1xUTP kat. 6 z szafy GPD. Od strony kamery zewnętrznej typu bullet należy rozsząć okablowanie 1xUTP kat. 6 na zaciśniętym wtyku RJ45 (standard B), a po stronie GPD rozsząć na patchpanlu UTP kat. 6, a następnie za pomocą patchcordów UTP kat. 6 1m podłączyć do przełącznika zarządzalnego 24 portów PoE Gigabit Ethernet, 2xSFP.
- Kamery wewnętrzne zasilane będą z przełącznika zarządzalnego 24 portów PoE Gigabit Ethernet, 2xSFP.
- W miejscach narażonych na warunki atmosferyczne należy przewidzieć skrętkę żelowaną kat. 6 do kamer zewnętrznych.

Modele kamer IP wewnętrznych i zewnętrznych muszą być kompatybilne z posiadanym systemem Zamawiającego BVMS v10.

Miejsca instalacji kamer zewnętrznych należy uzgodnić z Dyrektorem ZSEn w Lublinie.

Punkty dostępne Wi-Fi (Access Pointy) muszą być zamontowane tylko i wyłącznie w ciągu komunikacyjnym na korytarzu w przebudowanym budynku warsztatów ZSEn wg rozmieszczenia zgodnie z rysunkiem E/14.

- Dostawa, montaż i uruchomienie 5 szt. punktów dostępowych Wi-Fi kompatybilnych z posiadanym przez Zamawiającego kontrolerem Unifi.
- Do każdego punktu dostępowego Wi-Fi, należy doprowadzić okablowanie 1xUTP kat. 6 z szafy GPD znajdującego się w serwerowni. Od strony Access Pointa należy rozsząć okablowanie 1xUTP kat. 6 na zaciśniętym wtyku RJ45 (standard B), a po stronie szafy GPD rozsząć na patchpanlu UTP kat. 6, a następnie za pomocą patchcordów UTP kat. 6 1m podłączyć do przełącznika zarządzalnego PoE,
- Access Pointy będą zasilane z przełącznika zarządzalnego 24 portów PoE Gigabit Ethernet, 2xSFP, zamontowanego w Głównym Punkcie Dystrybucyjnym GPD, znajdującym się w serwerowni.

System bezprzewodowych punktów WiFi musi obejmować swoim zasięgiem wszystkie pomieszczenia na warsztatach ZSEn.

Wszystkie zamontowane Access Pointy powinny współpracować z posiadanym przez Zamawiającego kontrolerem Unifi.

Specyfikacja techniczna dla urządzeń sieciowych:

Parametry przełącznika zarządzalnego 24-portowego:

Przełącznik zarządzalny musi być zgodny z systemami zarządzania Zamawiającego:

- min. 24 portów Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mbps) RJ45,
- min. 2 porty SFP,
- Łączna przepustowość przełączania: 176Gbps,
- Obsługa do 256 vlan-ów,
- Wsparcie dla ramek Jumbo do 9000 bajtów,
- Lista kontroli dostępu (ACL),
- Agregacja łączy (Link Aggregation),
- Spanning Tree Protocol (STP),
- Zarządzanie przez interfejs webowy, CLI (SSH), SNMP,
- Możliwość montażu w szafie rack 1U 19",
- wbudowany zasilacz.

Parametry przełącznika zarządzalnego 48-portowego:

Przełącznik zarządzalny musi być zgodny z systemami zarządzania Zamawiającego:

- min. 48 portów Gigabit Ethernet (10/100/1000 Mbps) RJ45,
- min. 2 porty SFP,
- Łączna przepustowość przełączania: 176Gbps,
- Obsługa do 256 vlan-ów,
- Wsparcie dla ramek Jumbo do 9000 bajtów,
- Lista kontroli dostępu (ACL),
- Agregacja łączy (Link Aggregation),
- Spanning Tree Protocol (STP),
- Zarządzanie przez interfejs webowy, CLI (SSH), SNMP,
- Możliwość montażu w szafie rack 1U 19",
- wbudowany zasilacz.

Parametry przełącznika zarządzalnego 24-portowego PoE:

Przełącznik zarządzalny PoE musi być zgodny z systemami zarządzania Zamawiającego:

- min. 24 porty 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. 240W,
- 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.

Parametry przełącznika zarządzalnego SFP+:

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 łącz)
- Zaawansowane funkcje QoS z 8 kolejkami priorytetowymi
- Obsługa do 4094 VLAN-ów
- Agregacja łącz (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

Parametry bezprzewodowego punktu dostępowego Wi-Fi:

Punkt dostępu Wi-Fi musi być kompatybilny z posiadanym przez Zamawiającego kontroler Ubiquiti Unifi:

- obsługiwane standardy: 802.11 a/b/g/n/ac/ax (Wi-Fi), 802.3 at (PoE+),
- pasmo częstotliwości 2,4GHz oraz 5GHz,
- maksymalna przepustowość: 2,4GHz: do 600Mb/s (4x4MIMO), 5GHz: do 2,4Gb/s (4x4 MU-MIMO i OFDMA),
- maksymalna przepustowość: do 3Gb/s,
- zysk anteny: 2,4Ghz: 4dBi, 5GHz: 5,5 dBi,
- moc wyjściowa: do 26dBm dla obu pasm,
- porty: 1x Gigabit Ethernet (RJ45),
- zabezpieczenia transmisji bezprzewodowej: WEP, WPA Enterprise, WPA2 Enterprise, WPA3 Enterprise,
- zarządzanie i konfiguracja: www Aplikacja na smartfonie SNMP v1, v2c, v3,
- zasilanie: PoE 802.3af/at lub pasywne: PoE 48V,
- przycisk: reset,
- Mu-MiMO,
- montaż ścienny/sufitowy.

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.

Parametry kamery IP wewnętrznej:

Kamera wewnętrzna musi być kompatybilna z posiadanym przez Zamawiającego systemem BVMS v10 wraz z niezbędnymi licencjami BVMS:

- obudowa: typu Bullet, wandalooporna,
- rozdzielczość min. 5MPx,
- 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: 120dB,
- kompresja: H.265, H.264, M-JPEG
- obszary ROI: do 8 obszarów z niezależnymi ustawieniami jakości kodowania,
- stosunek sygnał/szum: >55dB,
- migawka: automatyczna i ręczna,
- oświetlacz IR: wbudowany, zasięg 15m,
- obiektyw: zintegrowany 2,3mm,
- kąt widzenia 118 stopni x 69 stopni,
- łącze sieciowe: RJ45, 100-Base-TX Ethernet,
- strumień 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 tłumy, zliczanie, przekroczenie linii, zliczanie obiektów w określonych strefach,
- slot karty SD/microSD: obsługa kart do 2TB
- wejścia/wyjścia: 1 wejście alarmowe, 1 wyjście przekaźnikowe, 1 wejście audio, 1 wyjście audio,
- maski prywatności: 8,
- temperatura pracy: -20stopni C do +50stopni C,
- stopień ochrony: IP42,
- zasilanie: sieciowe lub PoE,
- integracja: kamera będzie podłączona do systemu BVMS v10.

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,
- strumień 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 tłumy, 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 v10.

Parametry zasilacza UPS:

- moc wyjściowa: 1000 VA / 600 W,
- typ UPS: Line-interactive ,
- zakres napięcia wejściowego: 140 V – 300 V,
 - czas pracy na akumulatorze: 5 minut przy pełnym obciążeniu, do 15 minut przy 50% obciążeniu,
- porty: 8 gniazd wyjściowych, USB, RS-232,
- czas ładowania: 8 godzin ,
- wyświetlacz LCD: Tak ,
- zabezpieczenia: Ochrona przed przepięciami, zabezpieczenie przed przeciążeniem, filtracja EMI/RFI.

Parametry projektora montowanego w pracowniach:

- 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,
 - 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.

Parametry stereofonicznego zestawu nagłośnieniowego:

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 nisko tonowego 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.

2.11 Zasilanie windy i platformy dla NS

Winę należy zasilć z tablicy Twindy. Tablicę Windy z tablicy TE3 należy zastosować przewód bezhalogenkowy N2XH-J 5x4 mm². Przewód ten należy układać pod tynkiem zgodnie z rys. 2 Plan trasy w/z. Platformę przyschodową należy zasilć N2XH-J 3x4 mm² z TG zgodnie ze schematem rys. 4 i planem rys. 20

2.12 Instalacja oddymiania klatki schodowej

Instalację należy wykonać zgodnie ze schematem. Na klatce schodowej będzie zamontowana kłapa oddymiająca w II etapie remontu. Dlatego przewody od COD (centrali oddymiania) należy podłączyć do puszek do której będą podłączone II etapie siłowniki do kłapy p.poż..

Centralę oddymiania należy zasilć z tablicy głównej TG, sprzed wyłącznika p.poż., przewodem HDGs 3x1,5 mm². Przewód ten należy układać pod tynkiem na uchwytych o odporności ogniowej 90 min.. Uruchomienie instalacji oddymiania w II etapie remontu.

2.13. Instalacje zasilające urządzenie wentylacji i klimatyzacji, oddymianie

Centralę wentylacji NW1 należy zasilć przewodem N2XH-J 5x2,5 mm² z tablicy piętrowej TE3 i odpowiednio centralę wentylacji NW2 z tablicy piętrowej TE2. Z rozdzielnic piętrowej TE3 należy zasilć przewodem N2XH-J 5x2,5 mm² centralę klimatyzacji znajdującej się na dachu. Wentylatory odciągowe opary ze stanowisk lutowniczych w lab. należy zasilć z tablicy w danej pracowni TE.... przewodem YDYp 3x1,5 mm² ułożonymi na suficie podwieszanym i p/t na ścianie. Do zasilania siłowników przepustnic wentylacji zaprojektowano przewód YDY 3x1,5 mm² który należy ułożyć w korytkach kablowych nad sufitem podwieszanym i p/t.

Centralę oddymiania należy zasilć z tablicy głównej TG, sprzed wyłącznika p.poż., przewodem HDGs 3x1,5 mm². Przewód ten należy układać pod tynkiem na uchwytych o odporności ogniowej 90 min..

2.14. Połączenie wyrównawcze

W celu wyrównania potencjałów przewodzących obwodów urządzeń i instalacji należy w pomieszczeniach laboratorium i przyległych ułożyć połączenia wyrównawcze. Połączenia wykonać przewodem DY6 mm². Połączenia wyrównawcze należy podłączyć do szyny PE w rozdzielniach RG, TE. Ochronie podlegają również metalowe ciągi kanałów wentylacyjnych.

Wykonać uziemienie. W tym celu na zewnątrz budynku należy wbić 3 pręty Φ 2" ocynkowane o długości 3m w odległości > 3m lub pręty uziemiające. Na głębokości 0,8m pręty połączyć FeZn 25x4 przez spawanie z główną szyną wyrównawczą (GSW). Miejsca spawów zabezpieczyć przed korozją. Ruzm. < 10 Ω . Wykonać połączenia: GSW-RG LgY 16 mm², GSW – TE(1, 5.....) LgY 6 mm²

2.15. 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.

2.16. Demontaż istniejącej instalacji

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

2.17. Uwagi końcowe

- Przed wykonaniem instalacji 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

2.18. Ważniejsze Materiały

- Rozdzielnica główna TG podtynkowa wg rys. 3, 4 z listwami N i PE, drzwiczki z zamkiem IP44
- Rozdzielnica podtynkowa 5x24 z listwami N i PE, drzwiczki z zamkiem IP44
- Rozdzielnica podtynkowa 3x18 z listwami N i PE, drzwiczki z zamkiem
- Rozdzielnica p/t 2x12 z listwami N i PE, drzwiczki z zamkiem
- Rozłącznik małogabarytowy - (z bezpiecznikami 100A- 3 szt.)
- Wyłącznik 160+ww, 125A
- Łącznik - 63A, 40A
- Blok rozdzielnicy 4-biegunowy 100A
- Oprawa LED 340W, 5800 lm, 840, wym.: 600/600, p/t, IP44
- Oprawa LED 34W, 5800 lm, 840 wym.: 600/600, p/t (n/t) IP44
- Oprawa LED 18W, 2800lm 840, IP65, , n/t
- Oprawa AW3 LED 1W, IP65/20, 1h,
- Oprawa AW6 LED 1W, 1h,
- Oprawa AW7 LED 1W, 1h
- Oprawa LED 5W, moduł awaryjny 1h
- Oprawa E4/E5 LED 1W EXIT ewakuacyjna kierunkowa, 1h
- Oprawa E9 EXIT LED 5W, moduł awaryjny 1h z termostatem,
- 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 3-faz.
- Wyłącznik przeciwporażeniowy -25/0,03, 25A, 30mA 1-faz.
- Stycznik 3-faz., cewka 230V, na szynę TH
- 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
- Przekaznik bistabilny
- Gniazdo natynkowe 2-bieg. z bolcem ochr. 16A
- Gniazdo natynkowe 2-bieg. z bolcem ochr. 16A DATA
- Gniazdo 3-faz. stałe izolacyjne IP 44, 16A, 400V, 3P + N + Z
- Puszka izol. p/t 80 z pokrywą
- Puszka podtynkowe 60 głębokie, 2x60 głębokie
- Puszka podtynkowe
- Płytki odgałęźne 4x2,5
- Korytko kabl. siatk. dwudzielne 60x200mm ocynk. + pokrywa
- Korytko 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 mm²
- Przewód N2XH-J -750V 3x1,5 mm²
- Przewód N2XH-J -750V 3x2,5 mm²
- Przewód N2XH-J -750V 4x1,5 mm²
- Przewód N2XH-J -750V 5x6mm²
- Przewód N2XH-J -750V 5xmm²
- Przewód N2XH-J -750V 5x4mm²
- Przewód YDY -750V 5x4mm²
- Przewód N2XH-J -750V 5x2,5mm²
- Przewód N2XH-J -750V 5x25mm²
- Przewód N2XH-J -750V 5x95mm²
- Przewód YDYp -750V 3x1,5 mm²
- Przewód YDYp -750V 3x2,5 mm²
- 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" 42U GPD
- Szafa Rack 19" 19U PD
- Switch zarządzalny 24 portowy do wydzielania i posegmentowania podłączenia do sieci PD
- Switch zarządzalny 24 portowy do rejestratora do kamer i WiFi 2xSFP+POE Gigabit ethernet 2xSFP
- Switch zarządzalny 12 portowy SFP+ 10 POE Gigabit ethernet + wkładki SFPx12
- Switch zarządzalny 48 porty
- Switch zarządzalny DN 24 porty
- Przełącznica optyczna LC na światłowód jednomodowy 6J
- Listwa zasilająca x8Rack,
- Panel wentylacyjny 19" 1U 2 wentylatory

- Półka Rack 19" dwa punkty mocowania
- Poziomy organizator kabli 1U z pokrywą mocującą
- Patchpanele keystone 1U pp-48/FX/C 4porty kat.6
- Patchpanele 19" 24 kat.6 keystone
- Keystone kat. 6 do patchpanela
- Patchcord 1m TP do połączenia w szafie
- Patchcord 3m do połączenia z gniazdem PEL
- Gniazdko 2xRJ45 kat.6 w PD
- 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
- Rejestrator IP 16-kanalowy z dyskiem twardym min. 4TB
- Gniazdko 2xRJ45 kat.6 stanowiska uczniowskie
- kolumna głośnikowa aktywna z 2-kanalowym wzmacniaczem
- kolumna głośnikowa pasywna
- Projektor mocowany do sufitu
- Ekran do projektora
- Kamera wewnętrzna min 4MPx
- Kamera wewnętrzna min 4MPx
- WiFi
- UPS 1 kW
- Centrala oddymiania COD 8A
- Akumulator do COD
- Elektrotrzymacze drzwiowe
- Gniazdo pożarowe
- Optyczna czujka dymu
- Sygnalizator optyczno-akustyczny
- Przycisk przewietrzania
- Antena satelitarna 90cm
- Antena telewizyjna UHF
- Antena telewizyjna VHF
- Antena radiowa
- przewód antenowy zewnętrzny XWDXpek 7,5-1,0/4,8
- Końcówka kablowa do zaprasowania K-95
- 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 $\phi 6\text{mm}$
- Uchwyty
- Śruby nakrętki podkładki
- Kołki rozporowe plastikowe

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 pomalowaniu pomieszczeń.

4. POMIARY TECHNICZNE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH

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

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 norm.

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 porażeń 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.