



**PROJEKTANT**

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

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

## DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

### Branża elektryczna

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

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

OBIEKT BUDOWLANY:

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

INWESTOR:

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

AUTORZY DOKUMENTACJI:

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> <b>inż. Józef Więczkowski</b> upr. bud. do proj. i kier. rob. bud. bez ograniczeń w spec. instal. sieci i instal. elektr. 594/Lb/02; LUB/0084/POOE/08
XI 2023			

## 2. Spis zawartości projektu

1. Strona tytułowa.
2. Spis zawartości projektu
3. Założenia
4. Opis techniczny
5. Obliczenia techniczne
6. Wykaz ważniejszych materiałów
7. Rysunki:
  - Schemat zasilania rys. nr 1
  - Plan trasy wlvz rys. nr 2
  - Schemat Tablicy Głównej TG rys. nr 3
  - Widok Tablicy Głównej TG rys. nr 4
  - Schemat tablicy piętrowej TE3 rys. nr 5
  - Widok tablicy piętrowej TE3 rys. nr 6
  - Schemat tablicy piętrowej TE2 rys. nr 7
  - Widok tablicy piętrowej TE2 rys. nr 8
  - Schemat tablicy piętrowej TE1 rys. nr 9
  - Schemat tablicy TE3.1, TE3.2 rys. nr 10
  - Widok tablicy TE3.1, TE3.2 rys. nr 11
  - Schemat tablicy TE3.3, TE3.4, TE2.1 rys. nr 12
  - Schemat tablicy TE3.1.1, TE3.2.2, TE2.1 rys. nr 13
  - Plan instalacji elektrycz. i teletechn. w pracowniach rys. nr 14
  - Plan instalacji oświetlenia rys. nr 15
  - Plan instalacji klimatyzacji + odciągi oparów rys. nr 16
  - Plan instalacji klimatyzacji dach rys. nr 17
  - Plan instalacji elektr. zasilającej urządz. wentylacji IIp rys. nr 18
  - Plan instalacji elektr. zasilającej urządz. wentylacji Ip rys. nr 19
  - Platforma przyschodowa - zasilanie rys. nr 20
  - Rozdzielnica windy - zasilanie rys. nr 21
  - Schemat ideowy oddymiania rys. nr 22
  - Plan instalacji oddymiania rys. nr 23
  - Schemat tablicy laboratoryjnej TE2.2.1, TE3.2.2, TE2.2.3.... rys. nr 24

### **3. Założenia**

#### **3.1. Podstawa prawna**

Podstawą prawną opracowania jest umowa z ZSEn w Lublinie ul. Długa na wykonanie projektu.

#### **3.2. Podstawa techniczna -**

- Rysunki architektury pomieszczeń
- Plan rozmieszczenia stanowisk uczniowskich w laboratoriach
- Plan rozmieszczenia urządzeń wentylacji i klimatyzacji oraz ich montażu
- Inwentaryzacja urządzeń i instalacji do demontażu
- Uzgodnienia robocze
- Obowiązujące normy i przepisy.

#### **3.3. Zakres opracowania**

- 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

## 4. Opis techniczny

### 4.1. Ogólna charakterystyka stanu istniejącego.

Przedmiotem zamierzenia budowlanego jest przebudowa części budynku warsztatów szkolnych przy Zespole Szkół Energetycznych w Lublinie (kategoria IX).

W zakres inwestycji wchodzi:

- przebudowa i remont pomieszczeń na I piętrze budynku,
- przebudowa i remont pomieszczeń na II piętrze budynku,
- montaż dźwigu osobowo – towarowego – winda,
- montaż podnośnika platformowego dla niepełnosprawnych przy wejściu do budynku
- zasilanie instalacji wentylacji i klimatyzacji

#### OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Obecnie modernizowane pomieszczenia są pomieszczeniami w których prowadzone są zajęcia praktyczne dla uczniów. Celem inwestycji jest dostosowanie obiektu do aktualnych potrzeb dydaktycznych placówki. Zaproponowano zwiększenie ilości oraz powierzchni pracowni przedmiotów zawodowych. Istniejące instalacje elektryczne nie są dostosowane do stanowisk laboratoryjnych i nie spełniają obecnie obowiązujących norm i przepisów. W związku z tym projektuje się wykonanie nowej instalacji elektrycznej i teletechnicznej.

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,

### 4.2. 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 5x95mm<sup>2</sup> 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 wkładki bezpiecznikowe 100A.

Z TG należy zasilic tablice piętrowe TE3 na II piętrze, TE2 na I piętrze, TE1 na parterze przewodami bezhalogenkowymi N2XH-J 5x25 mm<sup>2</sup> Od tablic piętrowych zasilic tablice TE w poszczególnych pracowniach przewodami bezhalogenkowymi N2XH-J 5x6 mm<sup>2</sup>. Schemat zasilania przedstawiono na rys.1. Plan trasy WLZ przedstawiono na rys.2.



#### **4.3. 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.

#### **4.4. 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.

#### **4.5. Instalacja siłowa - wlv-ty do tablic piętrowych**

Instalację siłową wlv-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 w pracowniach TE.

#### **4.6. 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 zasilić 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 zasilić oddzielnymi wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadprądowymi.

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 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.

#### **4.7. 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, 4xgniazda 230V DATA do zasilania komputerów, 4xgniazdo 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.

W pracowni 3.01 i 3.011 stanowisko uczniowskie może być załączone i wyłączane w każdej chwili przez nauczyciela z tablicy nauczyciela.

#### **4.8. 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 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 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 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%

#### **4.9. Okablowanie strukturalne**

Projektowany system okablowania strukturalnego składa się z następujących elementów:

- a) głównego punktu dystrybucyjnego GPD zlokalizowanego w pomieszczeniu 2.02,

- b) pośrednich punktów dystrybucyjnych PD w pracowniach o nr 2.01, 2.03, 3.01, 3.06, 3.09, 3.11,
- c) teleinformatycznych punktów elektryczno-logicznych PEL,
- d) połączenia światłowodowego 12J i miedzianego 3xUTP kat.6 pomiędzy głównym punktem GPD na warsztatach, a szafą teletransmisyjną UM Lublin znajdującą się w szkole ZSEn,
- e) 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,
- f) okablowania logicznego dla bezprzewodowych punktów dostępu do internetu Wi-Fi,
- g) okablowania logicznego dla punktów monitoringu CCTV,
- h) okablowania telefonicznego do sterownika/kontrolera windy.

Okablowanie należy wykonać przy zastosowania 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.

a) **Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD)** należy wyposażać:

- **Szafa Rack 19" 42U** wolnostojącą, 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:

- a) przełącznica optyczna LC na światłowód jednomodowy 12J – 1 szt.,
- b) listwa zasilająca rack 19" min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 1 szt.,
- c) panel wentylacyjny 19" 1U, 2 wentylatory, termostat – 1 szt.,
- d) półka RACK 19"1U, dwa punkty mocowania – 1 szt.,
- e) poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 2szt.,
- f) patchpanel keystone 19" 1U pp-48/F7X/C kat. 6 – 1szt,
- g) keystone kat. 6 UTP do patchpanela – 48 szt.,
- h) patchcord 1m kat. 6 UTP – 31szt.,
- i) 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.



- b) 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 sieciowymi 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 uchwytu do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie.

- e) 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 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 **TE2/2** 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 – 1 szt.
  - 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 – 1 szt.,
  - poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 3 szt.,
  - patchpanel keystoney 19" 1U pp-24/FX/C kat. 6 – 1 szt.,
  - keystone kat. 6 UTP do patchpanela – 24 szt.,
  - patchcord 1m UTP kat. 6 do połączeń w szafie Rack 19" 19U – 12 szt.,
  - patchcord 3m UTP kat. 6 do połączeń z gniazdami PEL – 5 szt.,
  - przełącznik zarządzalny 24- portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP – 1 szt.
- 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 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 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 – 1 szt.
  - 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 – 1 szt.,
  - poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 3 szt.,
  - patchpanel keystone 19" 1U pp-24/FX/C kat. 6 – 1 szt.,
  - keystone kat. 6 UTP do patchpanela – 24 szt.,
  - patchcord 1m UTP kat. 6 do połączeń w szafie Rack 19" 19U – 12 szt.,
  - patchcord 3m UTP kat. 6 do połączeń z gniazdami PEL – 5 szt.,
  - przełącznik zarządzalny 24- portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP – 1 szt.
- 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 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 3.01,
- 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 sieciowymi systemami operacyjnymi

- Instalacja tablicy elektrycznej **TE3/4** w pobliżu drzwi wejściowych,
- 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.
- 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,
- 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.
- Instalacja **gniazd 1xHDMI** przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwytu do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie.
- 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,
- 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,
- 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, termostat – 1 szt.,
  - półka RACK 19”1U, dwa punkty mocowania – 1szt.,

- poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 4szt.,
  - patchpanel keystoney 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

- 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,
- 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 – 13szt,
- patchcord 3m UTP kat. 6 do połączeń z gniazdami PEL – 6 szt.,
- przełącznik zarządzalny 24- portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP – 1szt.
- 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,
- 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,
- Instalacja **gniazd 1xHDMI** przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwytu do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie,
- 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,
- 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,
- 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, termostaat – 1 szt.,
- półka RACK 19”1U, dwa punkty mocowania – 1szt.,
- poziomy organizator kabli 19” 1U z pokrywą mocującą – 2szt.,
- 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 – 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.

### **4.10 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 rozszyc okablowanie 1xUTP kat. 6 na zaciśniętym wtyku RJ45 (standard B), a po stronie szafy GPD rozszyc 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 rozszyc okablowanie 1xUTP kat. 6 na zaciśniętym wtyku RJ45 (standard B), a po stronie GPD rozszyc 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 dostępowe 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 rozszyć okablowanie 1xUTP kat. 6 na zaciśniętym wtyku RJ45 (standard B), a po stronie szafy GPD rozszyć 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 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

**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, wandaloodporna,
- 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 strumienie wideo,
- analiza obrazu: wbudowana inteligentna analiza z możliwością równoległej analizy do 16 reguł aramowych,
  - 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,
- 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 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.

Projektowany system okablowania strukturalnego składa się z następujących elementów:

- i) głównego punktu dystrybucyjnego GPD zlokalizowanego w pomieszczeniu 2.02,
- j) pośrednich punktów dystrybucyjnych PD w pracowniach o nr 2.01, 2.03, 3.01, 3.06, 3.09, 3.11,
- k) teleinformatycznych punktów elektryczno-logicznych PEL,
- l) połączenia światłowodowego 12J i miedzianego 3xUTP kat.6 pomiędzy głównym punktem GPD na warsztatach, a szafą teletransmisyjną UM Lublin znajdującą się w szkole ZSEn,
- m) 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,
- n) okablowania logicznego dla bezprzewodowych punktów dostępu do internetu Wi-Fi,
- o) okablowania logicznego dla punktów monitoringu CCTV,
- p) okablowania telefonicznego do sterownika/kontrolera windy.

Okablowanie należy wykonać przy zastosowania 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.

c) **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:

- j) przełącznica optyczna LC na światłowód jednomodowy 12J – 1 szt.,
  - k) listwa zasilająca rack 19" min. 8 gniazd z wyłącznikiem – 1 szt.,
  - l) panel wentylacyjny 19" 1U, 2 wentylatory, termostat – 1 szt.,
  - m) półka RACK 19" 1U, dwa punkty mocowania – 1 szt.,
  - n) poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 2 szt.,
  - o) patchpanel keystone 19" 1U pp-48/F7X/C kat. 6 – 1 szt.,
  - p) keystone kat. 6 UTP do patchpanela – 48 szt.,
  - q) patchcord 1m kat. 6 UTP – 31 szt.,
  - r) przełączniki zarządzalne:
    - 24-portowy PoE Gigabit Ethernet, 2xSFP do wydzielenia, posegmentowania sieci Access Pointów, kamer wewnętrznych i zewnętrznych – 1 szt.,
    - 24-portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP do wydzielenia, posegmentowania i podłączenia sieci do punktów PD,
    - 12-portowy SFP+, 10 Gigabit Ethernet + wkładki SFP x12 – 1 szt.,
- **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 - 1 szt.,

Do szafy RACK 19" 42U należy doprowadzić zasilanie 230V z oddzielnego obwodu elektrycznego.

- d) 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).

## 7) Pracownia nr 2.01 Modelowania i druku 3D oraz programowania robotów

- h) Instalacja tablicy elektrycznej TE2/1 w pobliżu drzwi wejściowych,
- i) 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 – 1 szt.
  - 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 – 1 szt.,
  - poziomy organizator kabli 19" 1U z pokrywą mocującą – 5 szt.,
  - patchpanel keystone 19" 1U pp-48/FX/C kat. 6 – 2 szt.,
  - 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 zarządalny 48- portowy 1U – 2szt.,
- j) 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.
- k) Instalacja **gniazd 1xHDMI** przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwyty do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie.
- l) 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,
- m) 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.
- n) 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.

#### 8) Pracownia nr 2.03 Systemów alarmowych, kontroli dostępu i monitoringu

- i) Instalacja tablicy elektrycznej **TE2/2** 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,
- j) 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 zarządalny 24- portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP – 1szt.
- k) 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,
- l) 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,
  - m) Instalacja **gniazd 1xHDMI** przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwytu do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie,
  - n) 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 2.03,
  - o) 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,
  - p) Instalacja przycisku bezpieczeństwa (**E-STOP**) w pobliżu stanowiska nauczyciela.

### **Instalacja antenowa TV-SAT, DVB-T, i RTV**

Cztery anteny:

- satelitarna 90cm,
- telewizyjna UHF,
- telewizyjna VHF.
- radiowa,

Z anten do krosownicy (path panel 24F (PD) poprowadzić 11 przewodów antenowych zewnętrznych typu XWDX pek 75-1,0/4,8.

Dla każdego z pięciu tablic antenowych stanowiskowych TE2/2/1, stanowiskowych TE2/2/2, stanowiskowych TE2/2/3, stanowiskowych TE2/2/4, stanowiskowych TE2/2/5, doprowadzić z krosownicy po dwa przewody koncentryczne wewnętrzne typu YWDX pek 75-1,0/4,8 (wewnętrzne) i zamontować po dwa gniazda końcowe RTV-SAT.

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.

### **9) Pracownia nr 3.01 Instalacji elektrycznych**

- i) 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,
- j) 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.
- k) 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,
- l) 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,
- m) Instalacja **gniazd 1xHDMI** przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwyty do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie,
- n) 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,
- o) 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,
- p) 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.

#### 10) Pracownia nr 3.06 Administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi

- Instalacja tablicy elektrycznej TE3/4 w pobliżu drzwi wejściowych,
- 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 keystoney 19" 1U pp-24/FX/C kat. 6 – 1szt.,
  - patchpanel keystoney 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.
- 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,
- 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.
- Instalacja **gniazd 1xHDMI** przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwytu do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie.
- 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,
- 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,
- 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.

#### 11) Pracownia nr 3.09 Montażu i eksploatacji urządzeń sieciowych

- i) Instalacja tablicy elektrycznej **TE3/3** w pobliżu drzwi wejściowych,
- j) 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-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.
- k) 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,
- l) 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.
  - m) Instalacja **gniazd 1xHDMI** przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwyty do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie.
  - n) 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 3.09,
  - o) 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,
  - p) 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.

## 12) Pracownia nr 3.11 Programowania mikroprocesorów i sterowników

- 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,
- 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 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 – 6 szt.,
  - przełącznik zarządzalny 24- portowy Gigabit Ethernet, 2xSFP – 1szt.
- 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,



- 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 rozszyc na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 3.11,
- Instalacja **gniazd 1xHDMI** przy stanowisku nauczyciela oraz w pobliżu montażu uchwytu do projektora wraz z montażem okablowania HDMI zapewniającego ich połączenie,
- Instalacja **gniazda logicznego 1xRJ45 UTP kat.6** w pobliżu montażu uchwytu do projektora 1- szt., Gniazdo logiczne należy zakończyć i rozszyc na patchpanelu kat. 6 (w standardzie B) zamontowanego w szafie Rack 19" 19U – pracownia nr 3.11,
- 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,
- 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 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 – 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.

#### **4.10 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 rozszyc okablowanie 1xUTP kat. 6 na zaciśniętym wtyku RJ45 (standard B), a po stronie szafy GPD rozszyc 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 rozszyc okablowanie 1xUTP kat. 6 na zaciśniętym wtyku RJ45 (standard B), a po stronie GPD rozszyc 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 zewnętrzne zasilane będą z przełącznika zarządzalnego 24 portów PoE Gigabit Ethernet, 2xSFP.
- W miejscach narażonych na warunki atmosferyczne należy przewidzieć skrzynkę 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 rozszyc

okablowanie 1xUTP kat. 6 na zaciśniętym wtyku RJ45 (standard B), a po stronie szafy GPD rozszyć 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 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

#### **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, wandaloodporna,
- 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 strumienie wideo,
- analiza obrazu: wbudowana inteligentna analiza z możliwością równoległej analizy do 16 reguł aramowych,
  - 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 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 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 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.

Głośniki stereofoniczne montować przy ekranie projekcyjnym z lewej i prawej strony.

#### **4.11 Zasilanie windy i platformy dla NS**

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

#### **4.12 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 siłowniki do kłapy p.poż..

Centralę oddymiania należy zasilć z tablicy głównej TG, sprzed wyłącznika p.poż., przewodem HDGs 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Przewód ten należy układać pod tynkiem na uchwytych o odporności ogniowej 90 min.. Uruchomienie instalacji oddymiania w II etapie remontu.

#### **4.14. Instalacje zasilające urządzenie wentylacji i klimatyzacji, oddymianie**

Centralę wentylacji NW1 należy zasilć przewodem N2XH-J 5x2,5 mm<sup>2</sup> z tablicy piętrowej TE3 i odpowiednio centralę wentylacji NW2 z tablicy piętrowej TE2. Z rozdzielnic piętrowej TE3 należy zasilć przewodem N2XH-J 5x2,5 mm<sup>2</sup> centralę klimatyzacji znajdującą się na dachu.

Wentylatory odciągowe opary ze stanowisk lutowniczych w lab. należy zasilć z tablicy w danej pracowni TE.... przewodem YDYp 3x1,5 mm<sup>2</sup> ułożonymi na suficie podwieszanym i p/t na ścianie. Do zasilania siłowników przepustnic wentylacji zaprojektowano przewód YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup>. Przewód ten należy układać pod tynkiem na uchwytych o odporności ogniowej 90 min..

#### **4.15. 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 rozdzielniach 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>

#### **4.16. 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.

#### **4.17. Demontaż istniejącej instalacji**

W modernizowanych pomieszczeniach istniejącą instalację oraz urządzenia należy zdemontować.

Materiały z demontażu należy zutylizować lub przekazać inwestorowi (uzgodnić).

#### **4.18. 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

## 5. Obliczenia techniczne

Zestawienie obciążeń, dobór przewodów wlv, zabezpieczeń i obliczanie spadków napięcia

Lp	Nazwa odbioru	U [V]	Moc zainstal. na Pi [kW]	kz	Ps [kW]
1.	Dla zasilania 1-go stan. laboratoryjnego przyjęto 0,5 kW Dla pom. 3.01 (5 stan. lab. + N (nauczyciel) = 3,0 kW	400	3,0	1	3,0
2.	Dla zasilania 1-go stan. laboratoryjnego przyjęto 0,5 kW Dla pom. 3.11 (6 stan. lab. + N (nauczyciel) = 3,5 kW	400	3,5		3,5
3.	Dla zasilania 1-go stan. laboratoryjnego przyjęto 0,5kW Dla pom. 3.06 (14 stan. lab. + N (nauczyciel) = 7,5 kW	400	7,5		7,5
4.	Dla zasilania 1-go stan. laboratoryjnego przyjęto 0,5 kW Dla pom. 3.09 (16 stan. lab. + N (nauczyciel) = 8,5	400	8,5		8,5
5.	Dla zasilania 1-go stan. laboratoryjnego przyjęto 0,5 kW Dla pom. 2.01 (19 stan. lab. + N (nauczyciel) = 9,5 kW	400	9,5		9,5
6.	Dla zasilania 1-go stan. laboratoryjnego przyjęto 0,5 kW Dla pom. 2.03 (5 stan. lab. + N (nauczyciel) = 3,0 kW	400	3,0		3,0
7.	Centrala wentylacji, klimatyzacji, klimatyzatory wentylatorki odciągowe	400 (230)	24,32		24,32
8.	Oświetlenie pomieszczeń	230	4,08		4,08
9.	Winda	400	10,3		10,3
10.	Dźwig – platforma dla nps	230	1,5		1,5
	Razem Pi		75,38		75,38
	Rez.		5,0		
	Ogółem		80,38		80,38

Przyjęto  $P_i = 80,38 \text{ kW}$   $k_j = 0,80$

$P_s = P_i \times k_j = 79,63 \text{ kW} \times 0,8 = 64,304 \text{ kW}$

Przyjęto  $P_s = 64,30 \text{ kW}$

$\cos \varphi = 0,94$

$I_s = P_s / (1,73 \times 400 \times 0,94) = 98,9 \text{ A}$

$I_s = I_b = 98,90 \text{ A}$  - prąd szczytowy

### 5.1.2 Dobór wlv i zabezpieczeń

#### WLZ

- Obliczenie spadku napięcia



**a. na wlv – zalicznikowa linia zasilajaca Od ZK do RG**

N2XH-J 5\*95 mm<sup>2</sup>

l = 25 m

$$\Delta U\% = 100 \cdot P \cdot L / 57 \cdot S \cdot U^2 = 100 \cdot 64304 \cdot 25 / 57 \cdot 95 \cdot 400 \cdot 400 = 0,19\% \quad \Delta U\% = 0,19\% < 2\%$$

**- Dobór zabezpieczeń i przewodów wlv /zalicznikowa linia kablowa/**

$$P_s = 64,3 \text{ W}$$

$$I_b = P_b / 1,73 \cdot 400 \cdot 0,94 = 98,85 \text{ A}$$

$$\cos \phi = 0,94$$

Przyjęto zabezpieczenie 100A /zgodnie z WP/

Dobrano wlv / **ZK – RG** /

/ N2XH-J 5\*95 mm<sup>2</sup> w rurze w budynku

Zgodnie z PN - IEC 60364 – 5 – 523

$$I_z = 142 \text{ A}$$

Sprawdzenie zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym [Zgodnie z ON – 91/E – 05009/43]

1) Warunek 1:  $I_b < I_n < I_z$

$$98,9 < 100 < 142$$

$$I_n = 100 \text{ A}$$

$$I_b = 98,9 \text{ A}$$

$$I_z = 142 \text{ A}$$

2) Warunek 2:  $I_2 < 1,45 \times I_z$

$$1,6 \times 100 < 1,45 \times 142$$

$$1,6 \times I_n < 1,45 \times I_z$$

$$160,0 < 205,59$$

Warunki spełnione

**5.2.1 TE Dobór wlv i zabezpieczeń**

Do zasilania TE dobrano wlv

N2XH-J 5x6mm<sup>2</sup> ułożony w RVS na ścianie murowanej n/t

$$I_z = 34 \text{ A}$$

$$I_n = 20 \text{ A}$$

(wg PN-ICE/60364-5-523 tab. 52-C3 kol. 5)

**Sprawdzenie zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym**

Zgodnie z ON – 91/E – 05009/43

1)  $I_b < I_n < I_z$

$$6,99 < 20 < 34$$

$$I_b = 6,99 \text{ A}$$

$$I_z = 34 \text{ A}$$

$$I_n = 20 \text{ A}$$

2)  $I_2 < 1,45 \times I_z$

$$1,6 \times I_n < 1,45 \times I_z$$

$$1,6 \times 20 < 1,45 \times 34$$

$$32 < 49,3$$

Warunki spełnione

### Obliczenia zwarciovowe

Przy zastosowaniu zabezpieczenia Ib = S301-B16A

$$I_{zw} = \frac{U * 0,9}{Z} \quad I_{zw} = \frac{230 * 0,9}{0,21} = 985,7 A$$

$$K = 5$$

$$I_w = kxI_b$$

$$\frac{I_z}{I_b} = \frac{985,7}{20} = 61,6 > 5$$

$$I_w = 5x20 = 100A$$

$$I_w < I_{zw}$$

$$100 < 985,7$$

Warunek spełniony

### 5.3 Obliczenie ochrony przeciwporażeniowej

Zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe  $\Delta I = 30mA$

$$R = \frac{U_b}{I\Delta} = \frac{25 * 10^{-3}}{30} = 833\Omega$$

$U_b = 25V$  - napięcie bezpieczne

$I\Delta = 30mA$  - prąd zadziałania wyłącznika różnicowo-prądowego

### 5.4 Obliczenie natężenia oświetlenia

Obliczenia wykonano w programie DIALUX. Do oświetlenia poszczególnych pomieszczeń zastosowano oprawy świetlówkowe typu LED. Wymagane natężenie oświetlenia przyjęto zgodnie z PN – EN 12464-1. Rozmieszczenie opraw podano na planach instalacji elektrycznej. Wyniki obliczeń załączono do projektu.

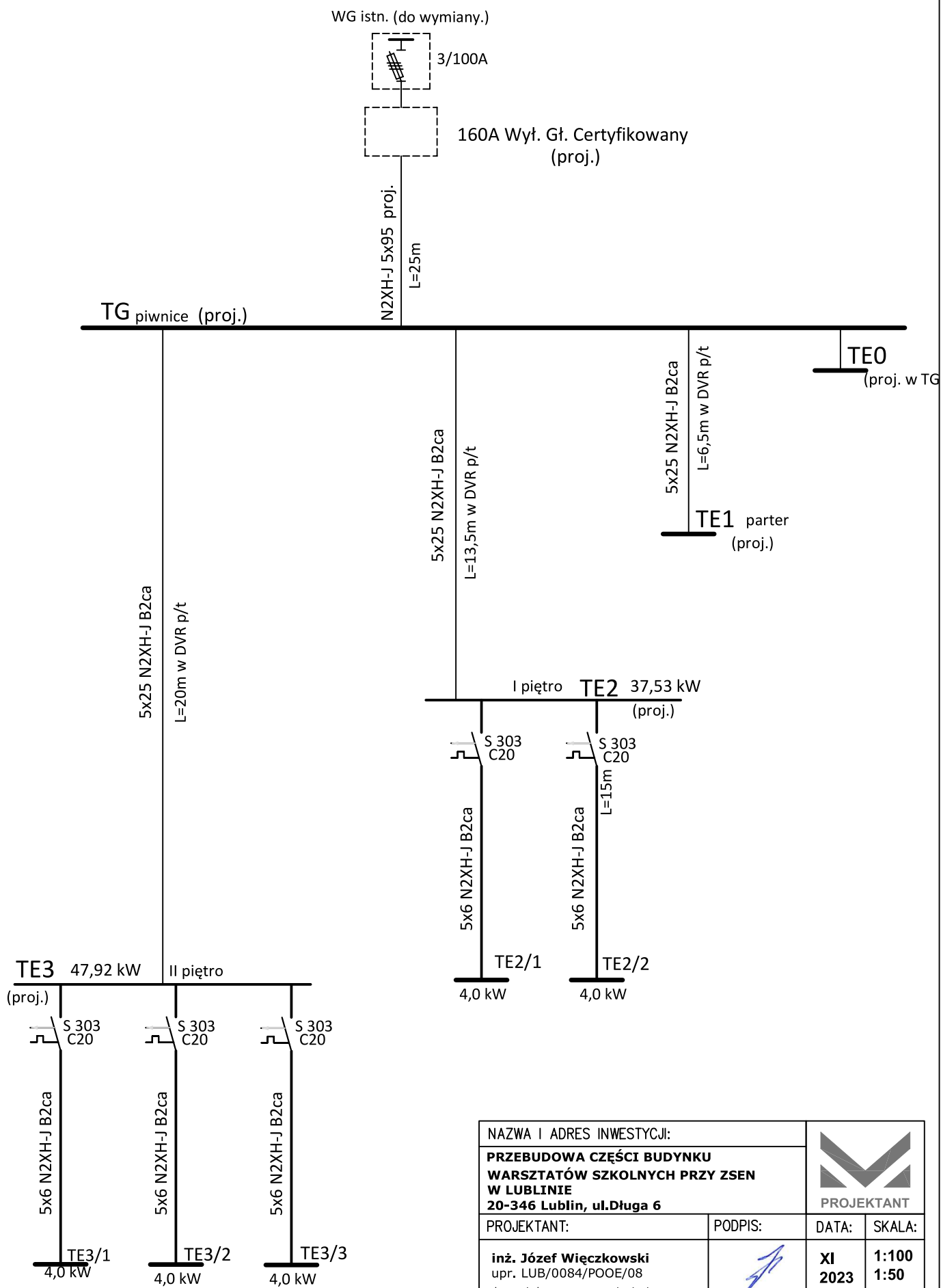
## 5. Zestawienie podstawowych materiałów



Ip	Nazwa	Jm	Ilość	Uwagi
1.	Rozdzielnica główna TG podtynkowa wg rys. 3, 4 z listwami N i PE, drzwiczki z zamkiem IP44	kpl	1	
2.	Rozdzielnica podtynkowa 5x24 z listwami N i PE, drzwiczki z zamkiem IP44	kpl	3	
3.	Rozdzielnica p/t 3x18 z listwami N i PE, drzwiczki z zamkiem	kpl	6	
4.	Rozdzielnica p/t 2x12 z listwami N i PE, drzwiczki z zamkiem	kpl	19	
5.	Wyłącznik certyfikowany A	kpl	1	
6.	Rozłącznik - (z bezpiecznikami 100A- 3 szt.)	kpl	3	
7.	Wyłącznik 160+ww, 125A	szt	3	
8.	Łącznik - 63A	szt	4	
9.	Łącznik - 40A	szt	20	
10.	Blok rozdzielczy 4-biegunowy 100A	szt	3	
11.	Oprawa LED 34W, 5800 lm, 840, wym.: 600/600, p/t, IP44	szt	102	
12.	Oprawa LED 34W, 5800 lm, 840 wym.: 600/600, p/t (n/t) IP44	szt	16	
13.	Oprawa LED 18W, cylindryczna, 2800 lm, 840, IP44, p/t, n/t	szt	14	
14.	Oprawa AW3 LED 1W, IP65/20, trybie awaryjnym 1h,	szt	3	
15.	Oprawa AW6 LED 1W, trybie awaryjnym 1h,	szt	15	
16.	Oprawa AW7 LED 1W, IP44, moduł awaryjny 1h	szt	3	
17.	Oprawa H LED 5W, moduł awaryjny 1h	szt	4	
18.	Oprawa E4/E5 LED 1W EXIT ewakuacyjna kierunkowa, 1h	szt	13	
19.	Oprawa E9 EXIT LED 5W, moduł awaryjny 1h z termostatem,	szt	6	
20.	Łącznik p/t 250V/10A, 1 – bieg. 250V, 10A, IP44	szt	5	
21.	Łącznik p/t świecznikowy 250V, 10A,	szt	10	
22.	Łącznik p/t schodowy, 10A,	szt	2	
23.	Przycisk bryzgoszczelny, IP44	szt	20	
24.	Przycisk BHP w Lab.	szt	25	
25.	Przekaznik bistabilny	szt	1	
26.	Lampka wskaźnik diodowy 3-faz.	szt	27	
27.	Ochronnik przepięciowy 3-faz.	szt	22	
28.	Wyłącznik przeciwporażeniowy - 40/0,03, 40A, 30mA 3-faz.	szt	2	
29.	Wyłącznik przeciwporażeniowy -25/0,03, 25A, 30mA 3-faz.	szt	28	
30.	Wyłącznik przeciwporażeniowy -25/0,03, 25A, 30mA 1-faz.	szt	31	
31.	Stycznik 3-faz., cewka 230V, na szynę TH	szt	41	
32.	Wyłącznik nadprądowy S303-C40	szt	1	
33.	Wyłącznik nadprądowy S303-C20	szt	9	
34.	Wyłącznik nadprądowy S303-B16	szt	29	
35.	Wyłącznik nadprądowy S301-B16	szt	36	
36.	Wyłącznik nadprądowy S301-B10	szt	22	
37.	Przycisk GWP p.poż.	szt	2	
38.	Gniazdo natynkowe 2-bieg. z bolcem ochr. 16A	szt	30	
39.	Gniazdo natynkowe 2-bieg. z bolcem ochr. 16A DATA	szt	45	
40.	Gniazdo 3-faz. stałe izolacyjne IP 44, 16A, 400V, 3P + N + Z z	szt	25	
41.	Puszka izol. p/t 80 z pokrywą	szt	20	
42.	Puszka podtynkowe 60 głębokie	szt	459	

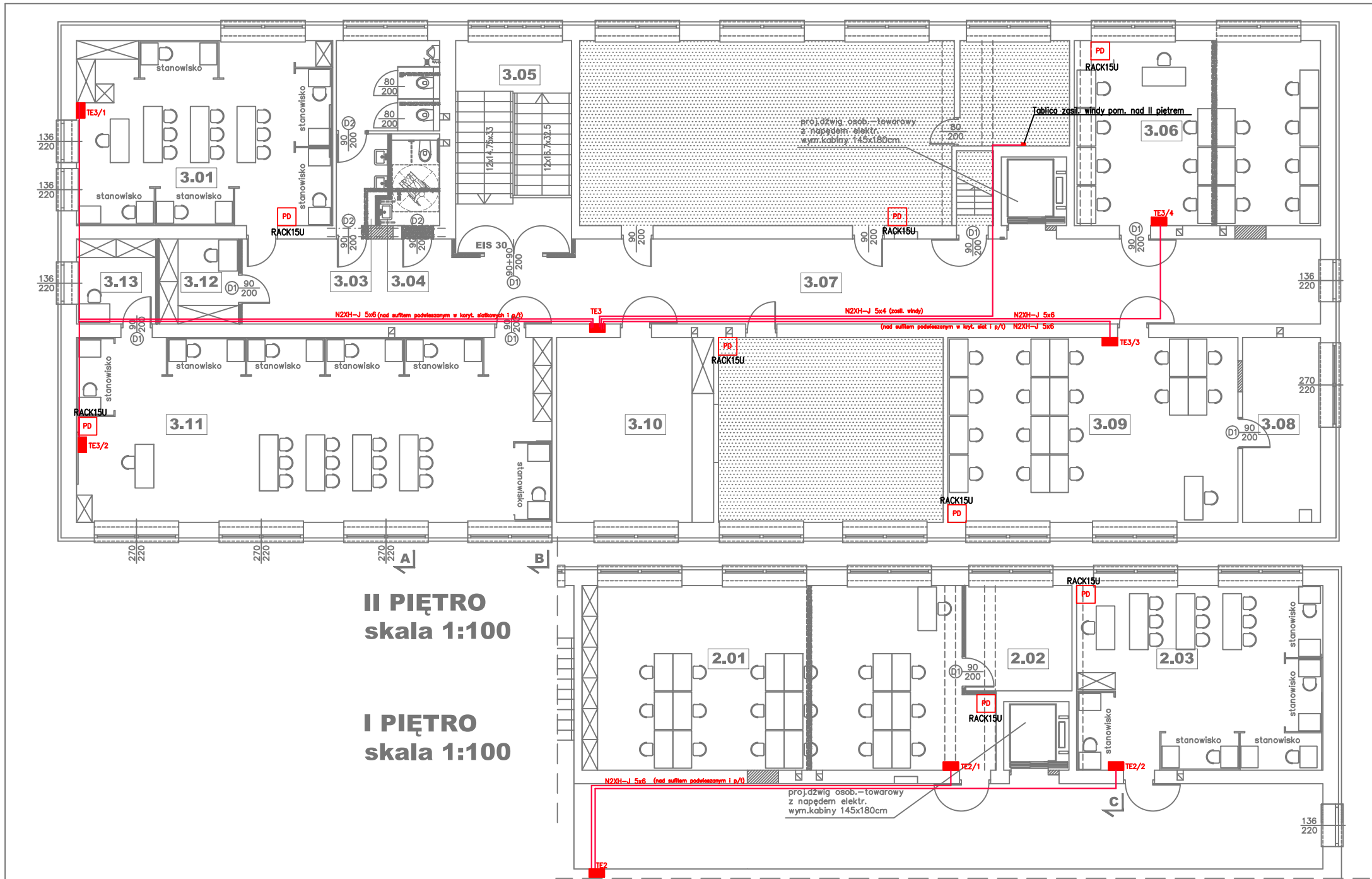
Ip	Nazwa	Jm	Ilość	Uwagi
43.	Puszka podtynkowe 2x60 głębokie	szt	102	
44.	Płytki odgałęźne 4x2,5	szt	15	
45.	Korytko kabł. siatk. dwudzielne 60x200mm ocynk.	mb	300	
46.	Pokrywa korytka kabł. siatk. dwudziel. 60x200mm ocynk	mb	300	
47.	Korytko kabł. siatk. dwudzielne 60x110mm ocynk.	mb	150	
48.	Pokrywa korytka kabł. siatk. dwudziel. 60x110mm ocynk.	mb	150	
49.	Wysięgnik wzmocniony pod koryt, siat. 200	szt	150	
50.	Wspornik fajkowy pod koryt, siat. 200	szt	150	
51.	Wysięgnik wzmocniony pod koryt, siat. 110	szt	50	
52.	Wspornik fajkowy pod koryt, siat. 110	szt	50	
53.	Ceownik wzmocniony pod koryt. 200	mb	150	
54.	Ceownik wzmocniony pod koryt. 110	mb	50	
55.	Profil wzmocniony pod koryt. 200	mb	150	
56.	Profil wzmocniony pod koryt. 110	mb	50	
57.	Łącznik boczny koryt. 200	szt	150	
58.	Łącznik boczny koryt. 110	szt	150	
59.	Przewód HDGs -750V 3x1,5 mm <sup>2</sup>	mb	104	
60.	Przewód N2XH-J -750V 3x1,5 mm <sup>2</sup>	mb	416	
61.	Przewód N2XH-J -750V 3x2,5 mm <sup>2</sup>	mb	1456	
62.	Przewód N2XH-J -750V 4x1,5 mm <sup>2</sup>	mb	104	
63.	Przewód N2XH-J -750V 5x6mm <sup>2</sup>	mb	187	
64.	Przewód N2XH-J -750V 5x2,5mm <sup>2</sup>	mb	104	
65.	Przewód N2XH-J -750V 5x4,0mm <sup>2</sup>	mb	40	
66.	Przewód YDY -750V 5x4,0mm <sup>2</sup>	mb	90	
67.	Przewód N2XH-J -750V 5x25,0mm <sup>2</sup>	mb	57	
68.	Przewód N2XH-J -750V 5x95,0mm <sup>2</sup>	mb	30	
69.	Przewód skrętka UTP 4x2x0,5 kat. 6 B2ca	mb	1250	
70.	Przewód skrętka UTP 4x2x0,5 kat. 6	mb	2288	
71.	Przewód LY 16 -750V	mb	15	
72.	Przewód LY 6 -750V	mb	15	
73.	Szafa Rack 19"42U GPD	szt	1	
74.	Szafa Rack 19"19U PD	szt	8	
75.	Switch zarządzalny 24 portowy do wydzielenia i posegmentowania połączenia do sieci do punktów PD	szt	1	
76.	Switch zarządzalny 24-portowy do rejestratora, kamer i WiFi 2xSFP+POE Gigabit thernet 2xSFP	szt	1	
77.	Switch zarządzalny 12-portowy SFP+ 10 Gigabit Ethernet + wkładki SFPx12	szt	1	
78.	Switch zarządzalny 48 porty	szt	4	
79.	Switch zarządzalny 24 porty	szt	3	
80.	Przełącznica optyczna LC na światłowód jednomodowy 6J	szt	8	
81.	Listwa zasilająca x8Rack	szt	10	
82.	Panel wentylacyjny 19" 1U 2 wentylatory	szt	8	
83.	Półka Rack 19" 1U dwa punkty mocowania	szt	8	
84.	Pozimy organizator kabli 1U z pokrywą mocującą	szt	25	
85.	Patchpanel keystone 19" 1U pp-48 /FX//C 4porty kat. 6	szt	10	
86.	Keystone kat. 6 do patchpanela	szt	330	
87.	Patchcord 1m TP kat 6 do przełączania w szafie	szt	250	



Ip	Nazwa	Jm	Ilość	Uwagi
88.	Patchcord 3m TP kat 6 do do połączeń z gniazdami PEL	szt	250	
89.	Gniazdka 2xRJ45 kat.6 w PD	szt	116	
90.	Mini kolumna zestaw w obudowie (4xRJ45kat.6, 4 x gn. 230V DATA, 2 x 230V) zasilane i montowane do podłogi	szt	45	
91.	Gniazdo RJ45 kat.6 HDMI + wtyk HDMI	kpl	16	
92.	Gniazdka 2xRJ45 stanowiska uczniowskie	szt	121	
93.	Kolumna głośnikowa aktywna z 2-kanalowym wzmacniaczem	szt	8	
94.	Kolumna pasywna	szt	8	
95.	Rura instalacyjna z PCV Peszel	mb	432	
96.	Rura instalacyjna fi 75	mb	30	
97.	Rura instalacyjna fi 45	mb	156	
98.	Ekran do projektora	szt	8	
99.	Projektor mocowany do sufitu	szt	8	
100.	UPS 1 kW	szt	9	
101.	Centrala oddymiania COD 8A	szt	1	
102.	Akumulator do COD	szt	2	
103.	Elektrotrzymacze drzwiowe	szt	6	
104.	Optyczna czujka dymu	szt	5	
105.	Gniazdo pożarowe	szt	5	
106.	Sygnalizator optyczno-akustyczny	szt	4	
107.	Przycisk przewietrzania	szt	4	
108.	Rejestrator 16-kanalowy z dyskiem twardym min. 4TB	szt	1	
109.	Kamera wewnętrzna min 4MPx	szt	7	
110.	Kamera zewnętrzna min 4 MPx	szt	7	
111.	WiFi	szt	5	
112.	Antena satelitarna 90cm	szt	1	
113.	Antena telewizyjna UHF	szt	1	
114.	Antena telewizyjna VHF	szt	1	
115.	Antena radiowa	szt	1	
116.	Przewód antenowy zewnętrzny XWDXpek 7,5-1,0/4,8	szt	150	
117.	Gniazdo końcowe RTV-SAT	szt	10	
118.	Gniazdo końcowe Radiowe	szt	5	
119.	Końcówka kablowa do zaprasowania K-95	szt	10	
120.	Śruby z metal. kołkami rozpor. M8/120+nakrętki, podkł./	szt	150	
121.	Śruby M8/120+nakrętki, podkł./	szt	200	
122.	Śruby zaciskowa mocowania korytka do wspornika	szt	400	
123.	Śruby nakrętki podkładki	szt	400	
124.	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	mb	31	
125.	Uchwyty	szt	247	
126.	Kołki rozporowe plastikowe $\phi 6\text{mm}$	szt	300	
127.	Kołki rozporowe plastikowe	szt	280	
128.	Rura instalacyjna z PCV sztywna RS 37	mb	90	
129.	Przewód YDYp –750V 3x2,5 mm <sup>2</sup>	mb	90	



NAZWA I ADRES INWESTYCJI:		<div></div> <div>PROJEKTANT</div>	
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6			
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
inż. Józef Więczkowski upr. LUB/0084/POOE/08 do proj. bez ogr.w specj. sieci i urządzenia elektr. i energetyczne		XI 2023	1:100 1:50
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
Schemat zasilania		E/1	



II PIĘTRO  
skala 1:100

I PIĘTRO  
skala 1:100

Zestawienie pomieszczeń II piętro				
Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Posadzka	Wys. pom. [m] do sufitu podw.	Powierzchnia [m²]
3.01	Pracownia instalacji elektrycznych	pos.żywiczna	3.30	48.90
3.02	Wc męski	płytki gresowe	3.30	9.60
3.03	Przedśionek do wc męskiego	płytki gresowe	3.30	4.45
3.04	Wc damski (dla NPS)	płytki gresowe	3.30	4.90
3.05	Klatka schodowa	płytki gresowe	3.30	25.55
3.06	Pracownia administrowania sieciowymi systemami operacyjnymi	pos.żywiczna	3.30	47.00
3.07	Korytarz	pos.żywiczna	3.30	92.60
3.08	Zaplecze pracowni	pos.żywiczna	3.30	14.90
3.09	Pracownia montażu i eksploatacji urządzeń sieciowych	pos.żywiczna	3.30	55.40
3.10	Zaplecze pracowni	pos.żywiczna	3.30	30.00
3.11	Pracownia programowania mikroprocesorów i sterowników	pos.żywiczna	3.30	90.75
3.12	Zaplecze pracowni	pos.żywiczna	3.30	6.95
3.13	Zaplecze pracowni	pos.żywiczna	3.30	6.95
ŁĄCZNIE				437.95

Zestawienie pomieszczeń I piętro				
Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Posadzka	Wys. pom. [m]	Powierzchnia [m²]
2.01	Pracownia modelowania i druku 3D oraz programowania robotów	pos.żywiczna	3.00	75.20
2.02	Zaplecze pracowni	pos.żywiczna	3.30	11.60
2.03	Pracownia systemów alarmowych, kontroli dostępu i monitoringu	pos.żywiczna	3.30	47.00
ŁĄCZNIE				133.80

- TE3 - Tablica piętrowa
- TE3/1 - Tablica w Pracowni 3.01
- PD - Punkty Dystrybucyjne
- N2XH-J 5x6 - Kabel zasilający tablice w pracowni

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA  
samoczynne wyłączenie zasilania

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:  
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU  
WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN  
W LUBLINIE  
20-346 Lublin, ul.Długa 6

PROJEKTANT:  
inż. Józef Więczkowski  
upr. LUB/0084/POE/08  
do proj. bez ogr.w spec. sieci  
i urządzenia elektr. i energetyczne

PROJEKTANT

DATA:  
XI  
2023

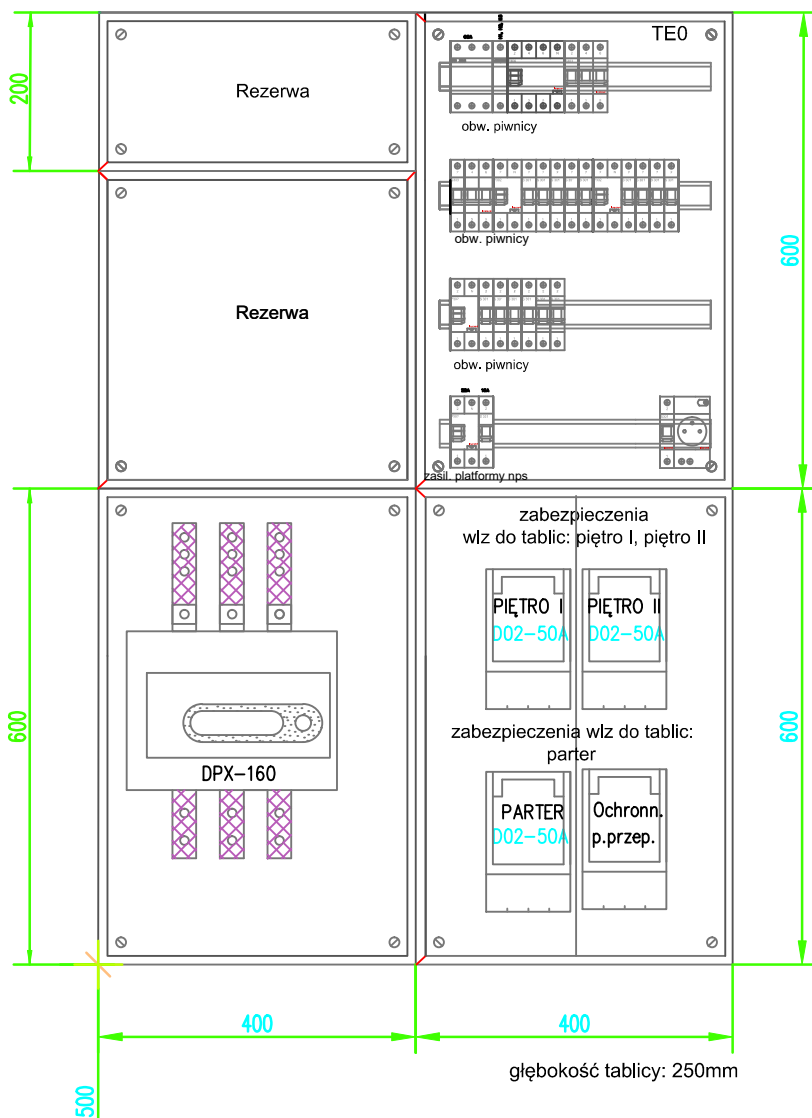
SKALA:  
1:100  
1:50

TYTUŁ RYSUNKU:  
Rzut I i II Piętra - Plan trasy włz

NR RYS.  
E/2







**UWAGI:**

- układ sieci: TN-C-S
- ochrona dodatkowa od porażeń:  
samoczynne wyłączenie zasilania, obudowy II kl. izolacji
- aparatura (jeżeli nie opisana inaczej): Legrand

System ochrony od porażeń:  
szybkie wyłączenie zasilania

Wyłącznik różnicowo-prądowy

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:

**PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU  
WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN  
W LUBLINIE  
20-346 Lublin, ul.Długa 6**



PROJEKTANT

PROJEKTANT:

PODPIS:

DATA:

SKALA:

**inż. Józef Więczkowski**  
upr. LUB/0084/POOE/08  
do proj. bez ogr.w specj. sieci  
i urządzenia elektr. i energetyczne

**XI  
2023**

**1:100  
1:50**

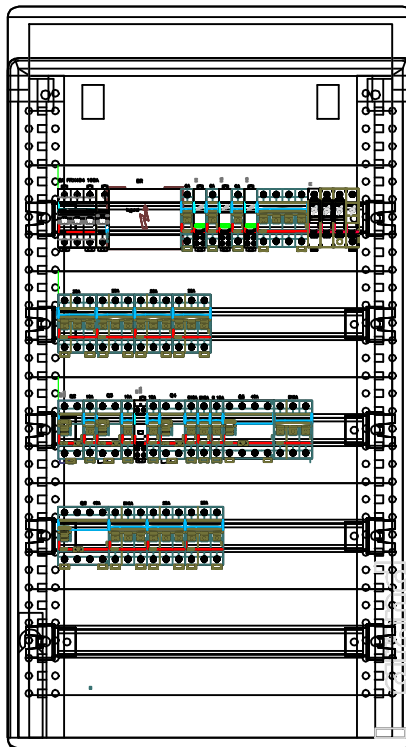
TYTUŁ RYSUNKU:

NR RYS.

Widok Tablicy Głównej TG



**E/4**





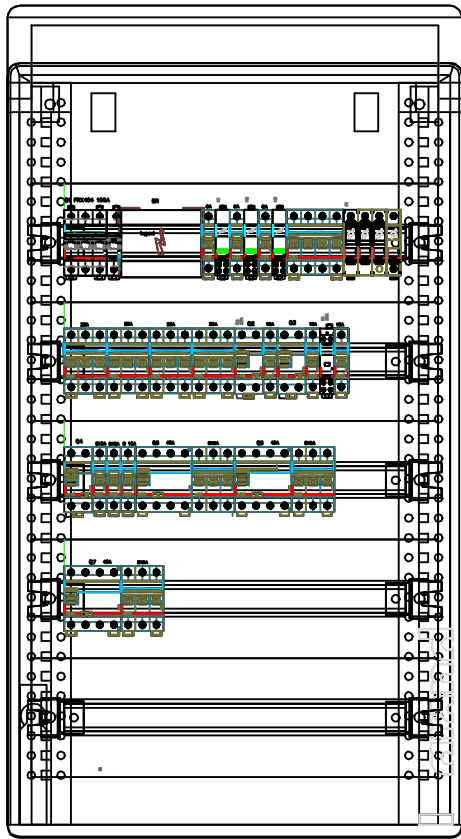
Rozdzielnica XL3-160, IP44,  
5x24 moduły, drzwi płaskie z zamkiem typu 405  
o wymiarze: 915x590x165mm

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA  
samoczynne wyłączenie zasilania

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:		<div></div> <div>PROJEKTANT</div>	
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6			
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
inż. Józef Więczkowski upr. LUB/0084/POOE/08 do proj. bez ogr.w specj. sieci i urządzenia elektr. i energetyczne		XI 2023	1:100 1:50
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
Widok Tablicy Piętrowej TE3		E/6	



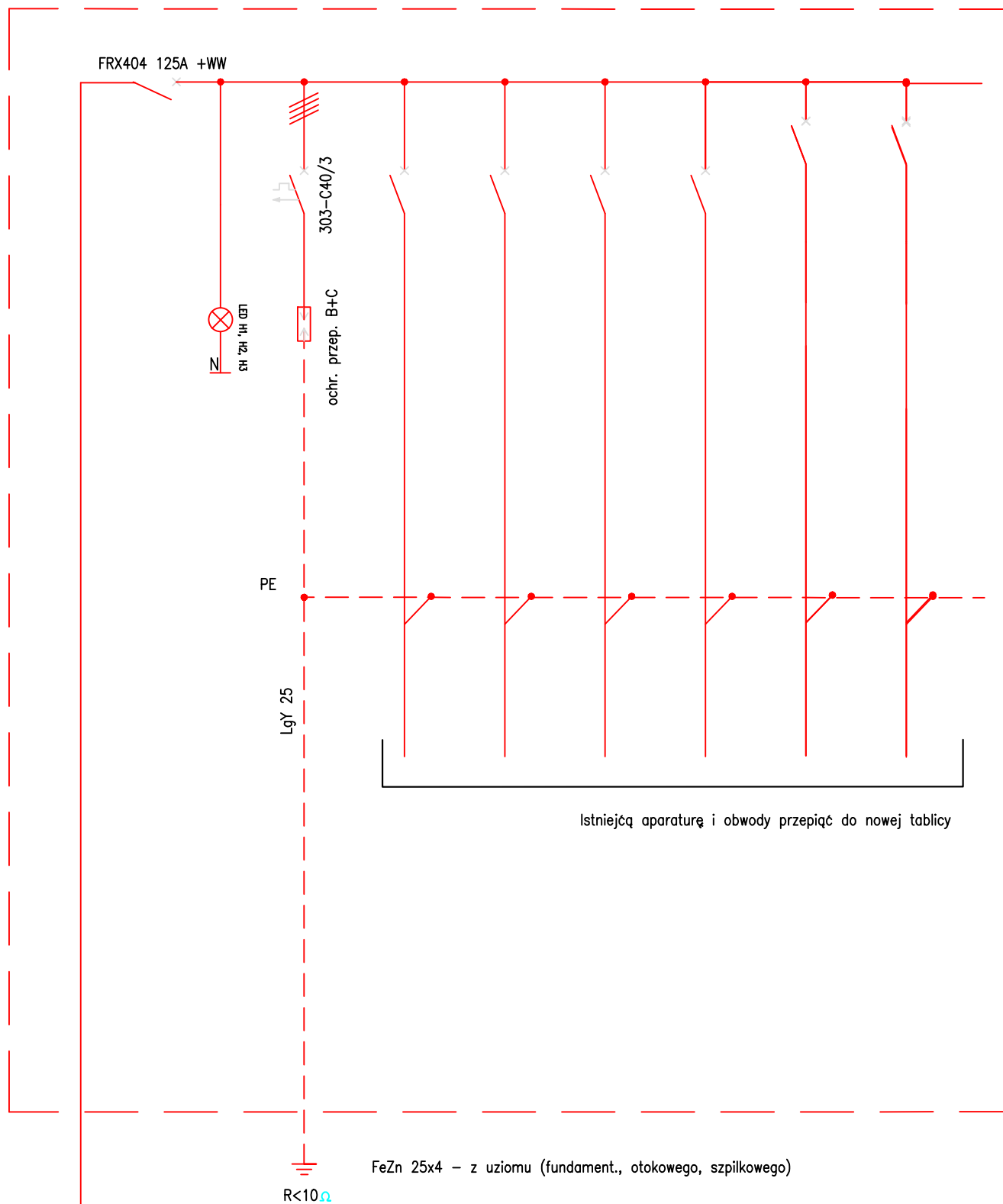




Rozdzielnica XL3–160, IP44,  
5x24 moduły, drzwi płaskie z zamkiem typu 405  
o wymiarze: 915x590x165mm

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA  
samoczynne wyłączenie zasilania

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:		<div></div> <div>PROJEKTANT</div>	
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6			
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
inż. Józef Więczkowski upr. LUB/0084/POOE/08 do proj. bez ogr.w specj. sieci i urządzenia elektr. i energetyczne		XI 2023	1:100 1:50
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
Widok Tablicy Piętrowej TE2		E/8	



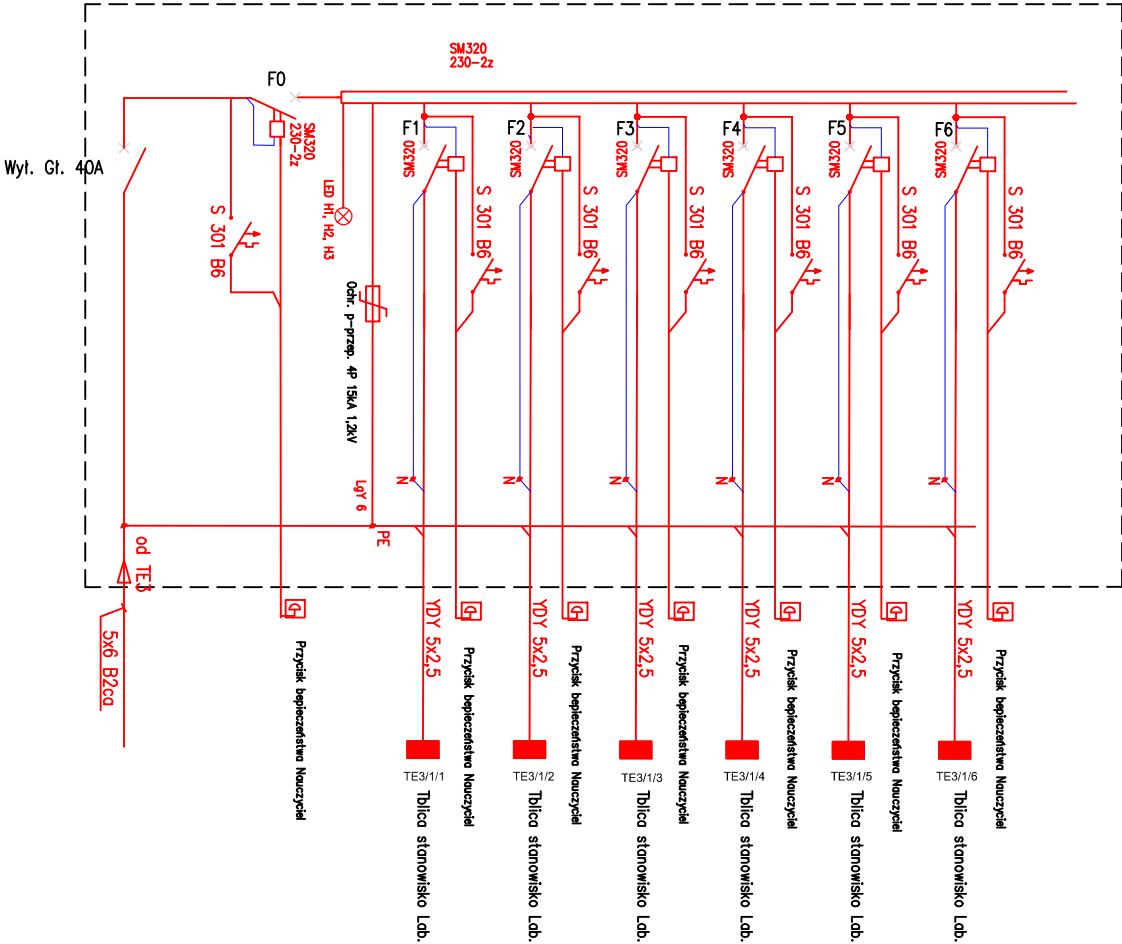
N2XH-J 5x25  
zasilanie z TG piwnica

$P_i = 37,53 \text{ kW}$   
 $P_s = 30,02 \text{ kW}$

OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA  
samoczynne wyłączenie zasilania

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:		<div> PROJEKTANT</div>	
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6			
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
inż. Józef Więczkowski upr. LUB/0084/POOE/08 do proj. bez ogr.w specj. sieci i urządzenia elektr. i energetyczne		XI 2023	1:100 1:50
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
Schemat Tablicy Piętrowej TE1 Parter		E/9	

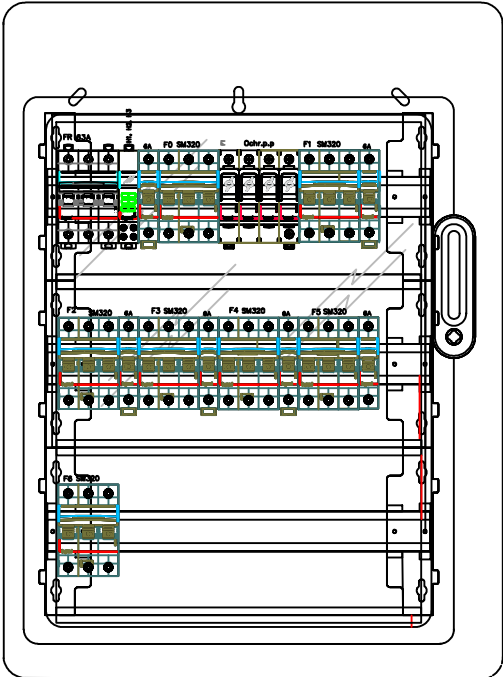
TE3/1 TE3/2 TE2/2



Ochrona przeciwporażeniowa  
szybkie wyłączenie zasilania

NAZWA   ADRES INWESTYCJI:		<div></div> <div>PROJEKTANT</div>	
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6			
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
inż. Józef Więczkowski upr. LUB/0084/POOE/08 do proj. bez ogr.w specj. sieci i urządzenia elektr. i energetyczne		XI 2023	1:100 1:50
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
Schemat Tablicy Laborator. TE3/1, TE3/2, TE2/2 (Nauczyciel)		E/10	

Rozdzielnica TE3/1

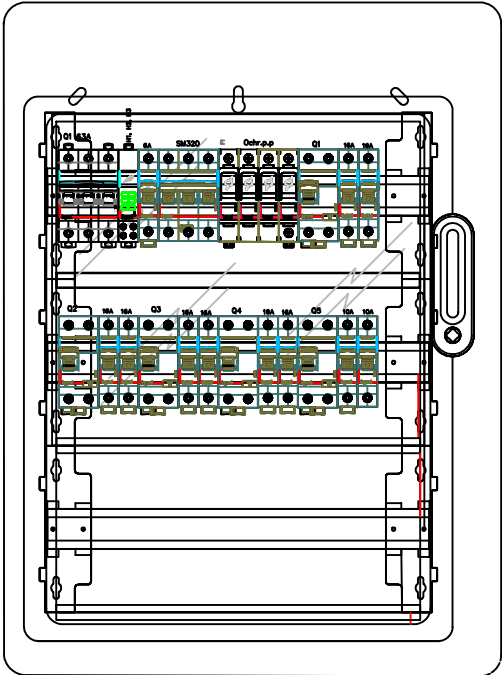
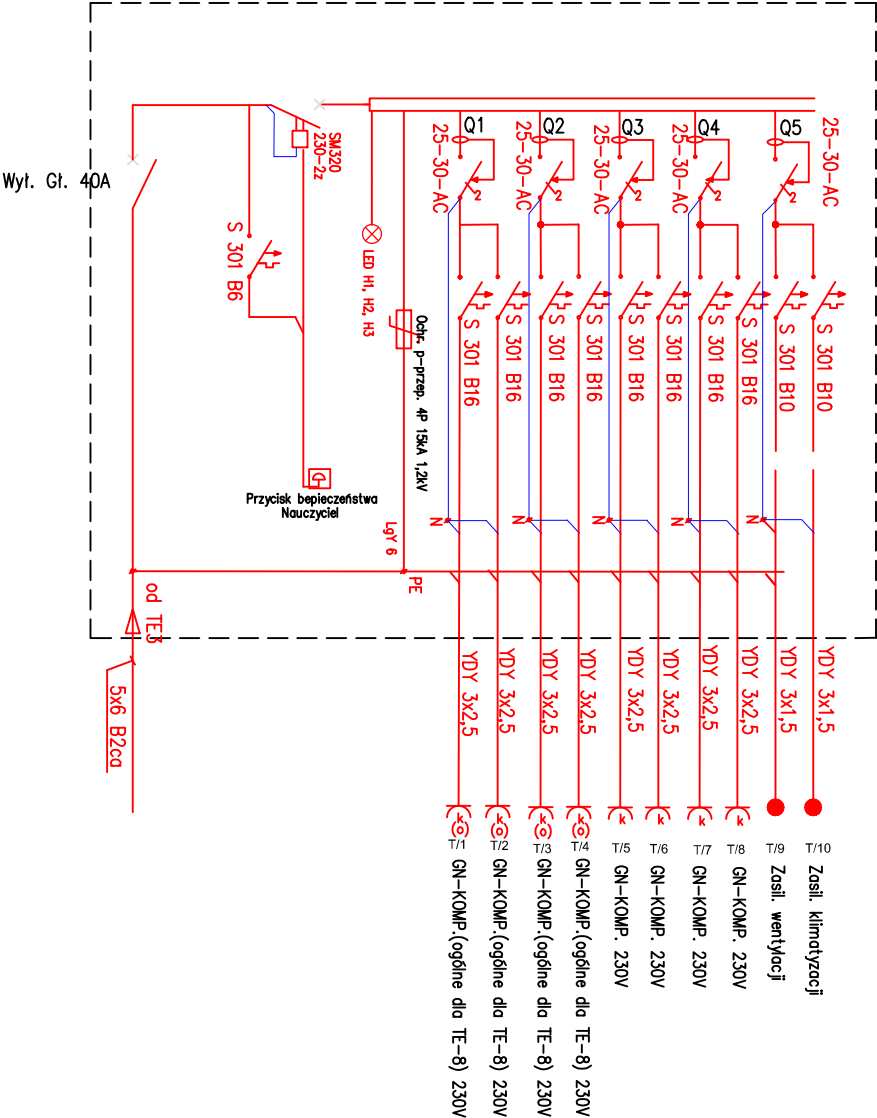


Rozdzielnica  
natynkowa/pt, izolowana, 3x18 modułów  
z zamkiem

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:		<div></div> <div>PROJEKTANT</div>	
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6			
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
inż. Józef Więczkowski upr. LUB/0084/POOE/08 do proj. bez ogr.w specj. sieci i urządzenia elektr. i energetyczne		XI 2023	1:100 1:50
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
Widok Tab. Laborator. TE3/1, TE3/2 (Nauczyciel)		E/11	





TE3/3 (TE3/4,TE2/1)

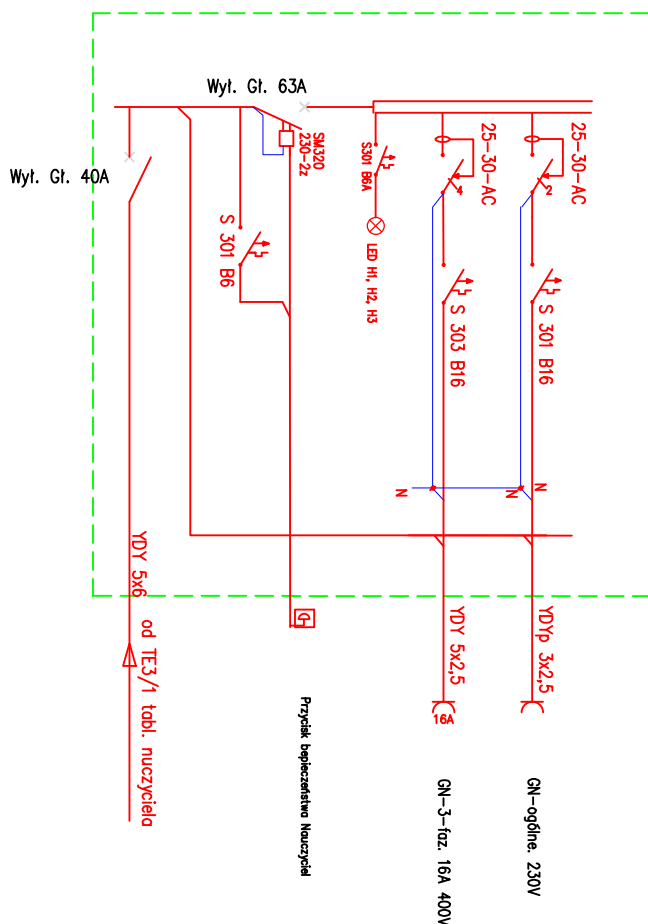


Rozdzielnica  
natynkowa, izolowana, 3x18 modułów  
z zamkiem

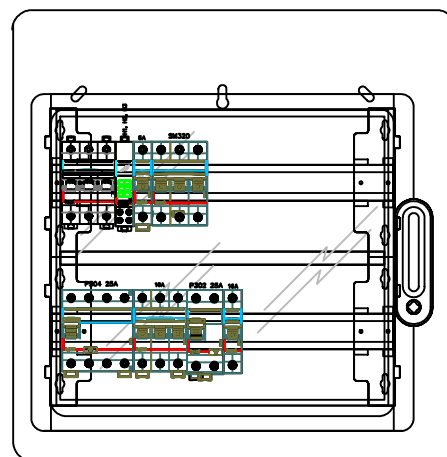
Ochrona przeciwporażeniowa  
szybkie wyłączenie zasilania

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:		<div></div> <div>PROJEKTANT</div>	
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6			
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
inż. Józef Więczkowski upr. LUB/0084/POOE/08 do proj. bez ogr.w specj. sieci i urządzenia elektr. i energetyczne		XI 2023	1:100 1:50
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
Schemat Tabl. Labor. TE3/3, TE3/4 TE2/1,		E/12	



TE3/1/1..... TE3/2/1....

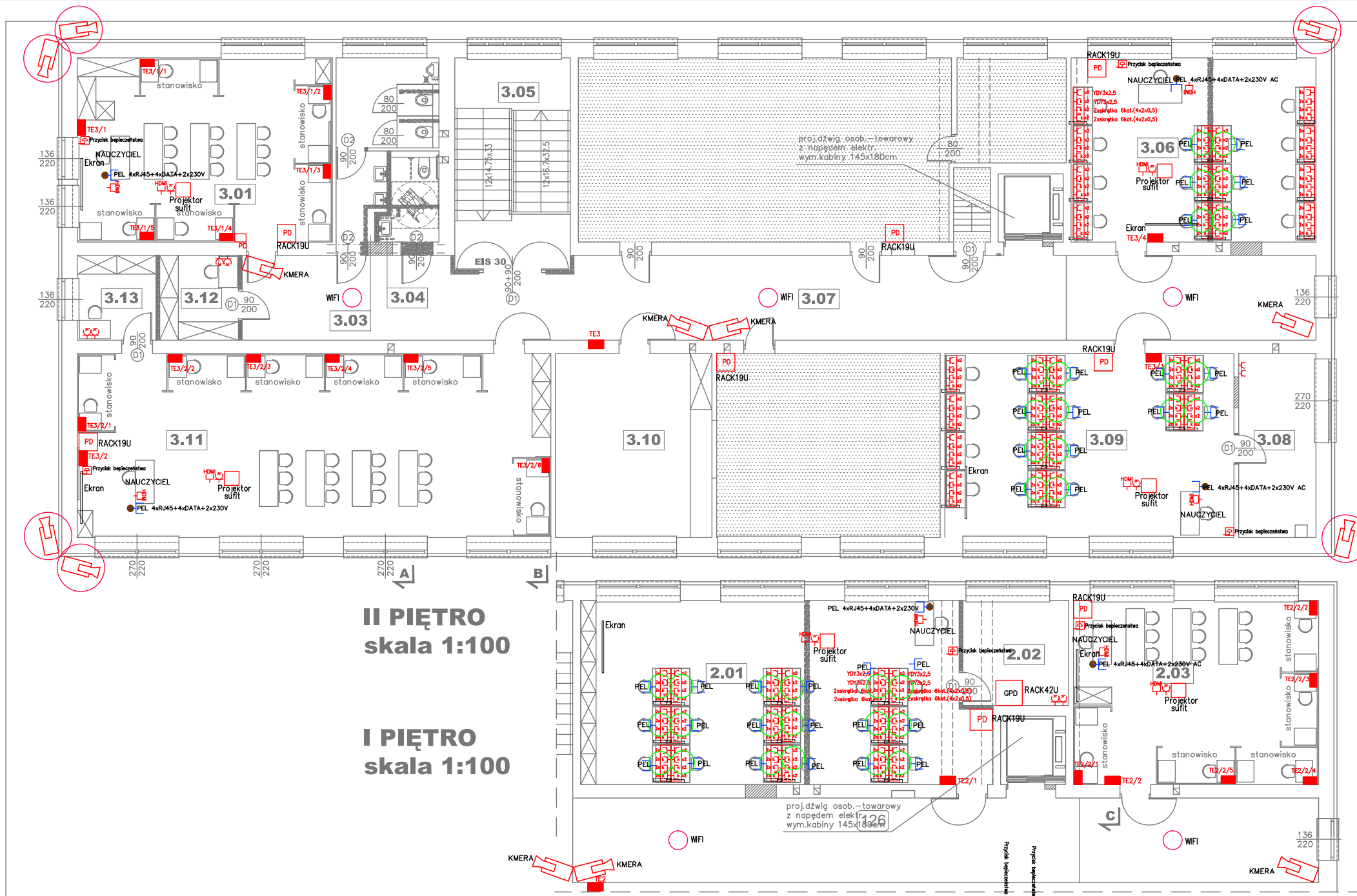


Tablica TE3/1/1 .....



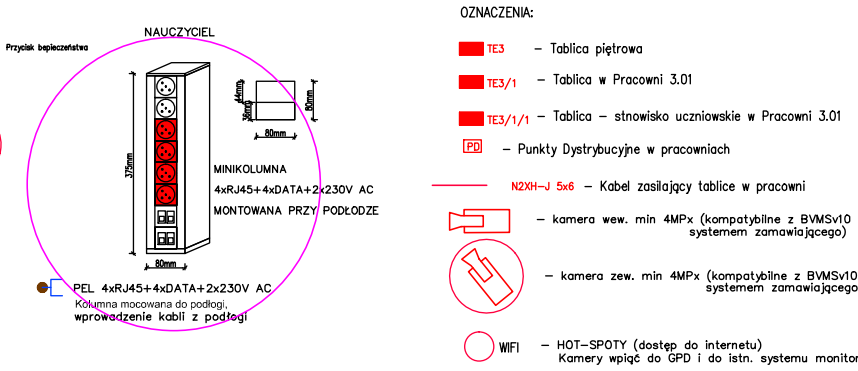
Rozdzielnica  
podtynkowa, izolowana, 2x18 modułów  
z zamkiem

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:		<div></div> <div>PROJEKTANT</div>	
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6			
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
inż. Józef Więczkowski upr. LUB/0084/POOE/08 do proj. bez ogr.w specj. sieci i urządzenia elektr. i energetyczne		XI 2023	1:100 1:50
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
Schemat Rozdz. Laborator. TE3/1/1.. TE3/2/1 ..., TE2/2/1... (Uczeń)		E/13	



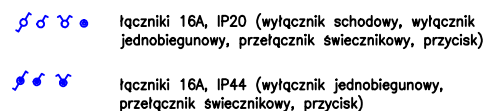
Zestawienie pomieszczeń II piętro				
Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Posadzka	Wys. pom. [m] do sufitu podw.	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
3.01	Pracownia instalacji elektrycznych	pos. żywiczna	3.30	48.90
3.02	Wc męski	płytki gresowe	3.30	9.60
3.03	Przedśionek do wc męskiego	płytki gresowe	3.30	4.45
3.04	Wc damski (dla NPS)	płytki gresowe	3.30	4.90
3.05	Klatka schodowa	płytki gresowe	3.30	25.55
3.06	Pracownia administrowania sieciami systemami operacyjnymi	pos. żywiczna	3.30	47.00
3.07	Korytarz	pos. żywiczna	3.30	92.60
3.08	Zaplecze pracowni	pos. żywiczna	3.30	14.90
3.09	Pracownia montażu i eksploatacji urządzeń sieciowych	pos. żywiczna	3.30	55.40
3.10	Zaplecze pracowni	pos. żywiczna	3.30	30.00
3.11	Pracownia programowania mikroprocesorów i sterowników	pos. żywiczna	3.30	90.75
3.12	Zaplecze pracowni	pos. żywiczna	3.30	6.95
3.13	Zaplecze pracowni	pos. żywiczna	3.30	6.95
ŁĄCZNIE				437.95

Zestawienie pomieszczeń I piętro				
Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Posadzka	Wys. pom. [m]	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]
2.01	Pracownia modelowania i druku 3D oraz programowania robotów	pos. żywiczna	3.00	75.20
2.02	Zaplecze pracowni	pos. żywiczna	3.30	11.60
2.03	Pracownia systemów alarmowych, kontroli dostępu i monitoringu	pos. żywiczna	3.30	47.00
ŁĄCZNIE				133.80



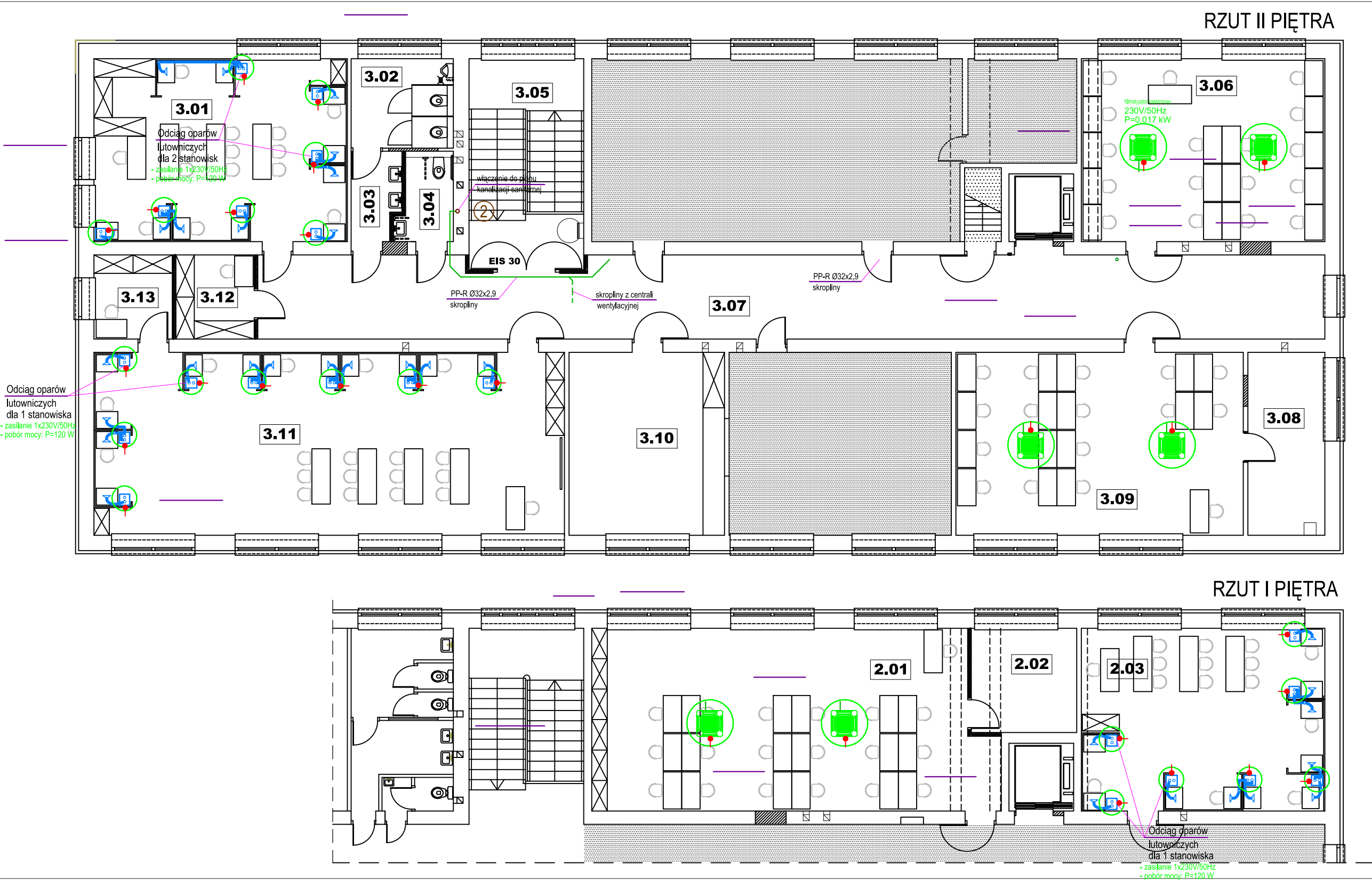
OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA  
samoczynne wyłączenie zasilania

NAZWA I ADRES INWESTYCJI: <b>PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6</b>		PROJEKTANT: 	
PROJEKTANT: inż. Józef Więczkowski upr. LUB/0084/POE/08 do proj. bez ogr.w spec. sied i urządzenia elektr. i energetyczne	PODPIS: 	DATA: XI 2023	SKALA: 1:100 1:50
TYTUŁ RYSUNKU: <b>Plan instal. elektr. i teletech. w Laborat.</b>		NR RYS. <b>E/14</b>	



NAZWA   ADRES INWESTYCJI:		 PROJEKTANT	
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul. Długa 6			
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
inż. Józef Więckowski upr.: LUB/0084/POOE/08 do projektowania bez ograniczeń w spec. urzadz. elektr. i energetycz.		XI 2023	1:100 1:50
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
RZUT I i II PIĘTRA Plan instalacji oświetlenia		E/15	





RZUT I i II PIĘTRA  
INSTALACJA KLIMATYZACJI  
skala 1:100

Qchl=3,6 kW  
Pobór mocy grz.: 0,017 kW

Qchl=4,5 kW  
Pobór mocy grz.: 0,023 kW

- Oznaczenia:
- Wyłącznik dla obu siłowników przepustnic jednocześnie obydwie siłowniki zamykają się lub otwierają się
  - wypust przewodu (zasil. siłowników przez wyłącznik)

NAZWA I ADRES INWESTYCJI: PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6		 PROJEKTANT	
PROJEKTANT: inż. Józef Więczkowski nr ewid. LUB/0084/POE/08 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń, elektr. i energetycznych	PODPIS: 	DATA: XI 2023	SKALA: 1:100
TYTUŁ RYSUNKU: RZUT I i II PIĘTRA ZASILANIE URZĄDZEŃ KLIMATYZ.		NR RYS. E-16	

$$Q_{chf} = 22,4 \text{ kW}$$


Typ: Agregat skraplający  
Nominalny pobór mocy el. chł.: 6,83 kW  
Nominalny pobór mocy el. grz.: 6,67 kW



Oznaczenia:

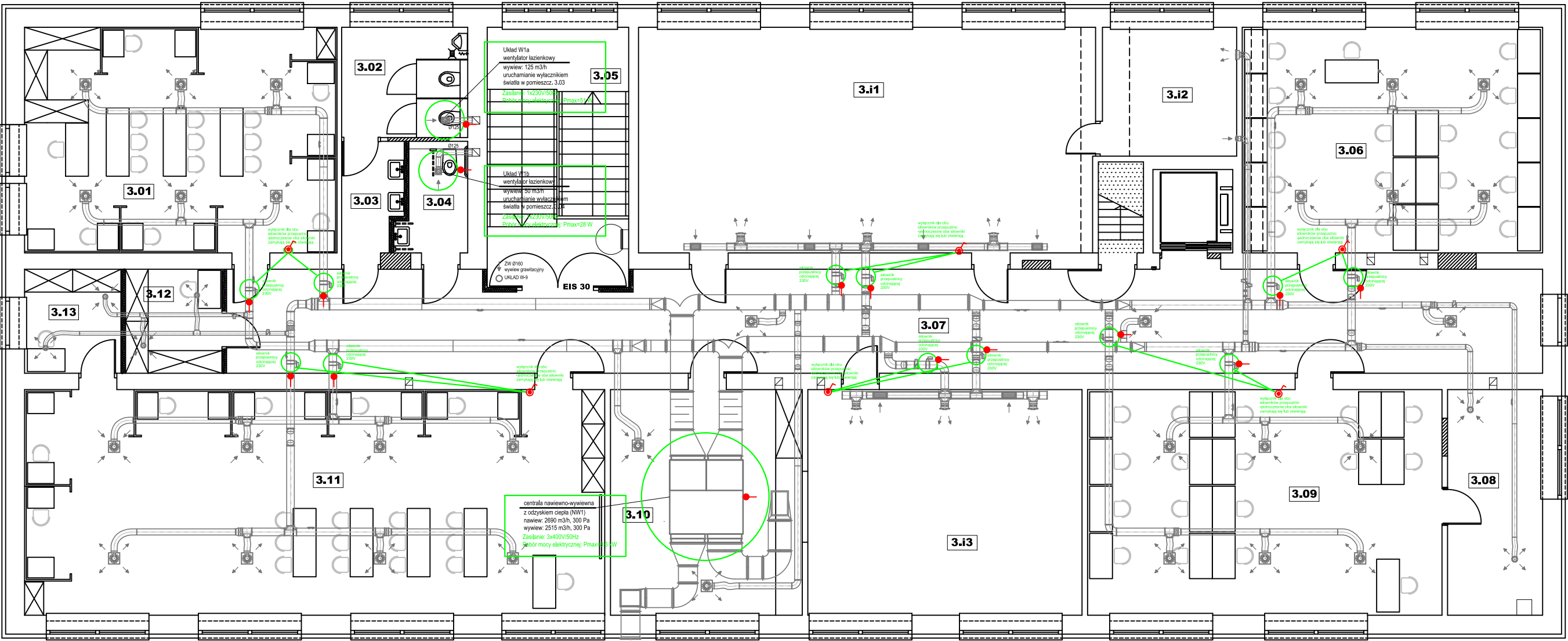


- Wylłącznik dla obu siłowników przepustnic  
Jednocześnie obydwa siłowniki zamykają się lub otwierają się



• wypust przewodu (zasil. silowników przez wyłącznik)

NAZWA   ADRES INWESTYCJI:		 PROJEKTANT	
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul. Długa 6			
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
inż. Józef Więczkowski nr ewid. LUB/0084/POOE/08 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektr. i energetycznych		XI 2023	1:100
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
RZUT DACHU ZASILANIE KLIMATYZACJI		E-17	



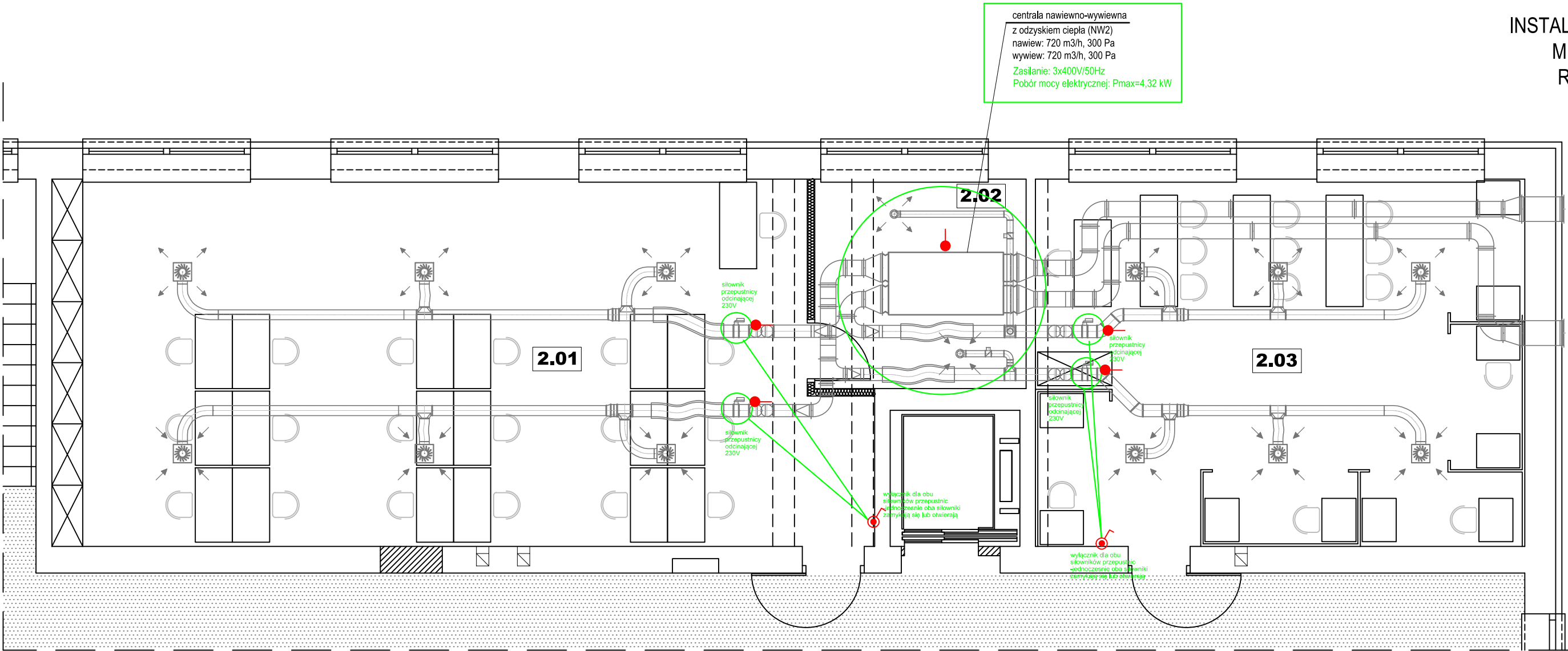
Zestawienie pomieszczeń II piętro			
Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Wys. pom. [m] do sufitu podw.	Pow. [m <sup>2</sup> ]
3.01	Pracownia instalacji elektrycznych	3.30	48.90
3.02	Wc męski	3.30	9.60
3.03	Przedśionek do wc męskiego	3.30	4.45
3.04	Wc damski (dla NPS)	3.30	4.90
3.05	Klatka schodowa	3.30	25.55
3.06	Pracownia administracyjna	3.30	47.00
3.07	Korytarz	3.00	92.60
3.08	Zaplecze pracowni	3.30	14.90
3.09	Pracownia montażu i eksploatacji urządzeń elektrycznych	3.30	55.40
3.10	Zaplecze pracowni	3.30	30.00
3.11	Pracownia programowania mikroprocesorów i sterowników	3.30	90.75
3.12	Zaplecze pracowni	3.30	6.95
3.13	Zaplecze pracowni	3.30	6.95
ŁĄCZNIE			437.95

Oznaczenia:

- Wyłącznik dla obu siłowników przepustnic. Jednocześnie obydwie siłowniki zamykają się lub otwierają.
- wypust przewodu (zasil. siłowników przez wyłącznik)

NAZWA I ADRES INWESTYCJI: PRZEBUDOWA CZĘŚCI BIUROWY WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-204 Lublin, ul. Długa 6		PROJEKTANT: mgr inż. J. Wójcikowski nr ewid. LUB/084/POD/08 w sp. z o.o. z siedzibą w Lublinie, ul. Długa 6	
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
		XI 2023	1:50
TYTUŁ RYSUNKU: RZUT II PIĘTRA ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI MECHANICZNEJ		NR RYS. E-18	

INSTALACJA WENTYLACJI  
MECHANICZNEJ  
RZUT I PIĘTRA  
skala 1:50



Zestawienie pomieszczeń I piętro			
Nr pom.	Nazwa pomieszczenia	Wys. pom. [m]	Pow. [m²]
2.01	Pracownia modelowania i druku 3D oraz programowania robotów	3.00	75.20
2.02	Zaplecze pracowni	2.70	11.60
2.03	Pracownia systemów alarmowych kontroli dostępu i monitoringu	3.00	47.00
ŁĄCZNIE			133.80

Oznaczenia:

- Wyłącznik dla obu siłowników przepustnic. Jednocześnie obydwu siłowniki zamykają się lub otwierają
- wypust przewodu (zasil. siłowników przez wyłącznik)

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:		PROJEKTANT	
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6		inż. Józef Więczkowski nr ewid. LUB/0084/POOE/08 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń, elektr. i energetycznych	
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
		XI 2023	1:50
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
RZUT I PIĘTRA ZASILANIE I URZĄDZEŃ WENTYLAC.		E-19	

**PRZEKRÓJ A-A**  
**skala 1:50**

9x16,11x31

± 0.00

-1.45

fundament Ø30cm

15cm z betonu C20/25 zbrojona górą i dołem z prętów żel.Ø8 o oczkach 15x15cm  
ogęszczony gr.20cm

fundament ø30cm

9x16.11x31

$\pm 0.00$

rozbiórka murku  
nawierzchnia z blachy ryfl.  
przebudowa balustrady

-1.45

Zasł. windy N2XH-J 5x6

1A

obniżenie nawierzchni  
z krawężnikiem

płyta fundamentowa  
160x190cm  
podnośnik platformowy  
90x140cm

A

**RZUT skala 1:50**

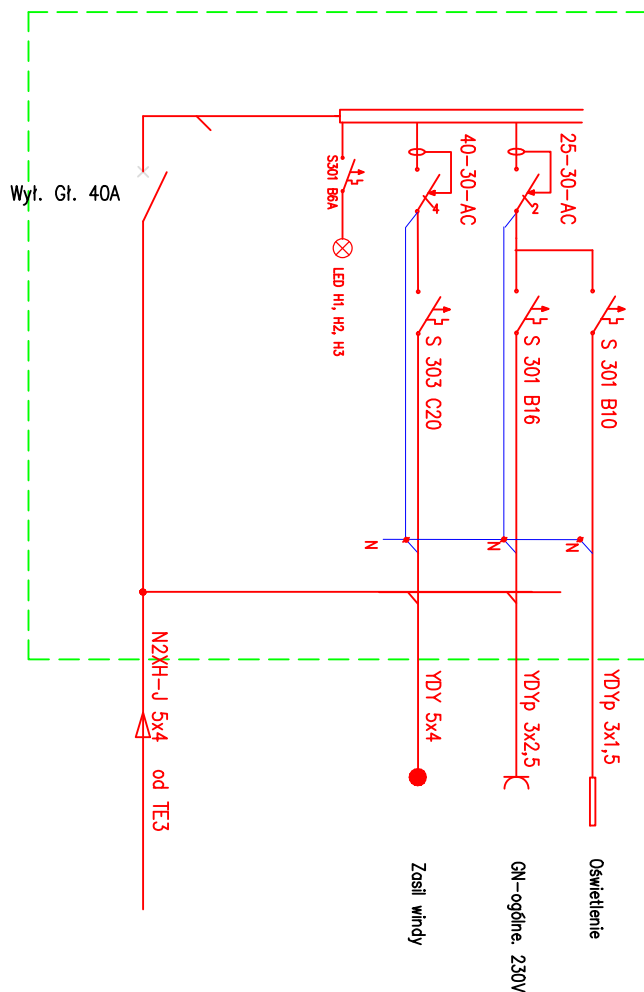
płyta fundamentowa	160x190cm
podnośnik platformowy	90x140cm

● — wypust przewodu (zasil. wg oznaczeń w tablicy TG)

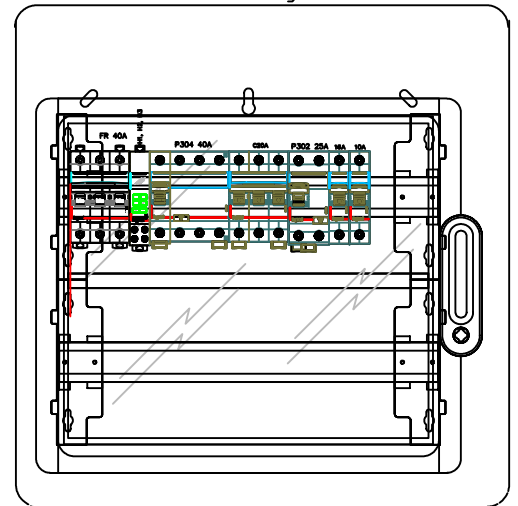
NAZWA I ADRES INWESTYCJI:		 PROJEKTANT
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6		
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA: SKALA:
mgr inż. arch. Marek Podolak ur. 425/Lb/2001 do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej		XI 2023
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.
ZASILANIE PODNOŚNIKA PLATFORM. PRZY SCHODACH ZEWNĘTRZNYCH		<b>E/20</b>



# TWindy

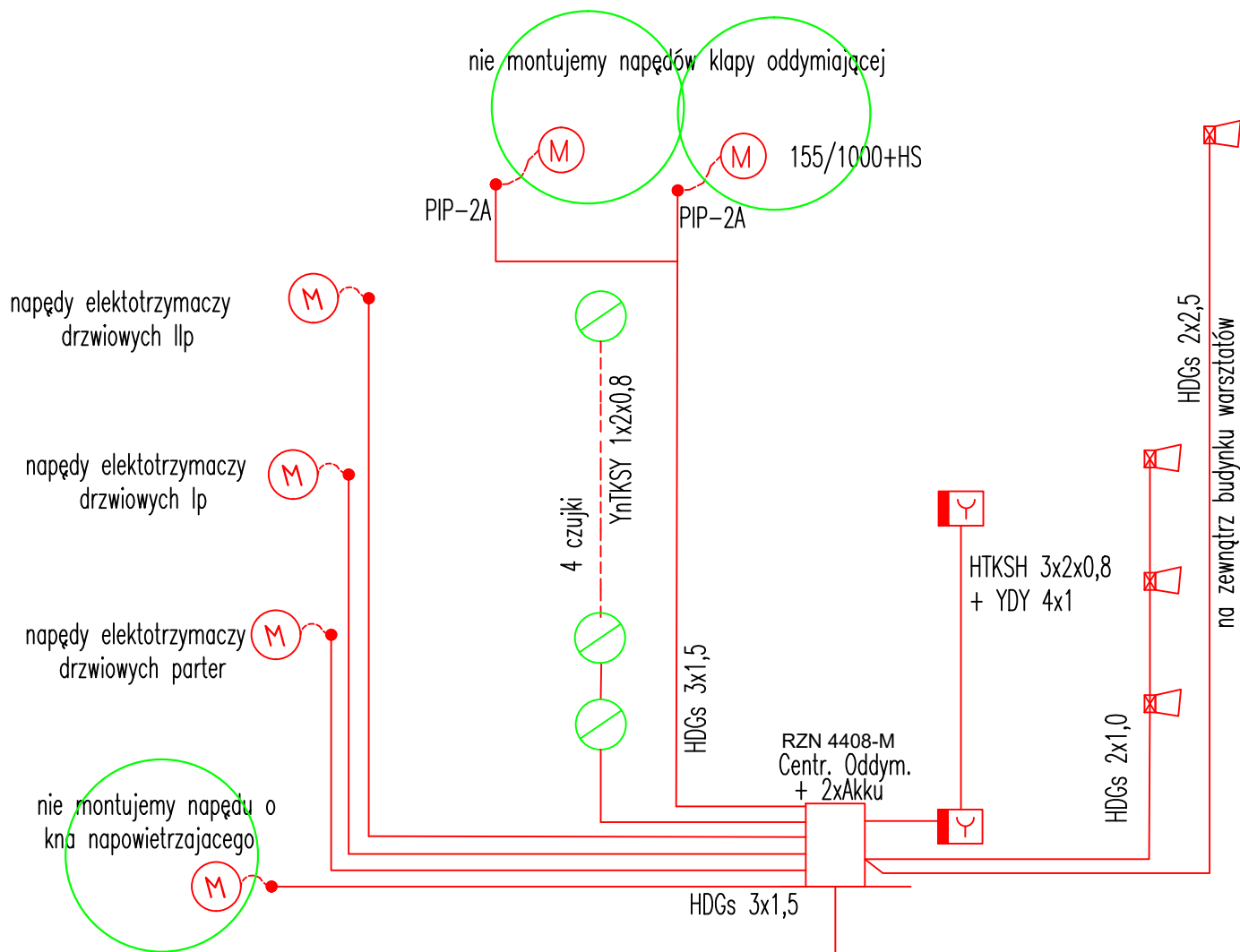


# TWindy









Rozdzielnica  
podtynkowa, izolowana, 2x18 modułów  
z zamkiem

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:		<div></div> <div>PROJEKTANT</div>	
<b>PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE</b> <b>20-346 Lublin, ul.Długa 6</b>			
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
<b>inż. Józef Więczkowski</b> upr. LUB/0084/POOE/08 do proj. bez ogr.w specj. sieci i urządzenia elektr. i energetyczne		<b>XI</b> <b>2023</b>	<b>1:100</b> <b>1:50</b>
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
Schemat Rozdz. Zasilanie windy		<b>E/21</b>	



#### Oznaczenia:

-  Przewody systemu oddymiania 24VDC
-  Centrala oddymiania RZN 4408-M
-  Napęd siłownika z puszką potężeniową PH 30
-  Przycisk oddymiania RT42
-  Optyczna czujka dymu OCD
-  sygnalizator akustyczno-optyczny SA-K7N (SA-K5)

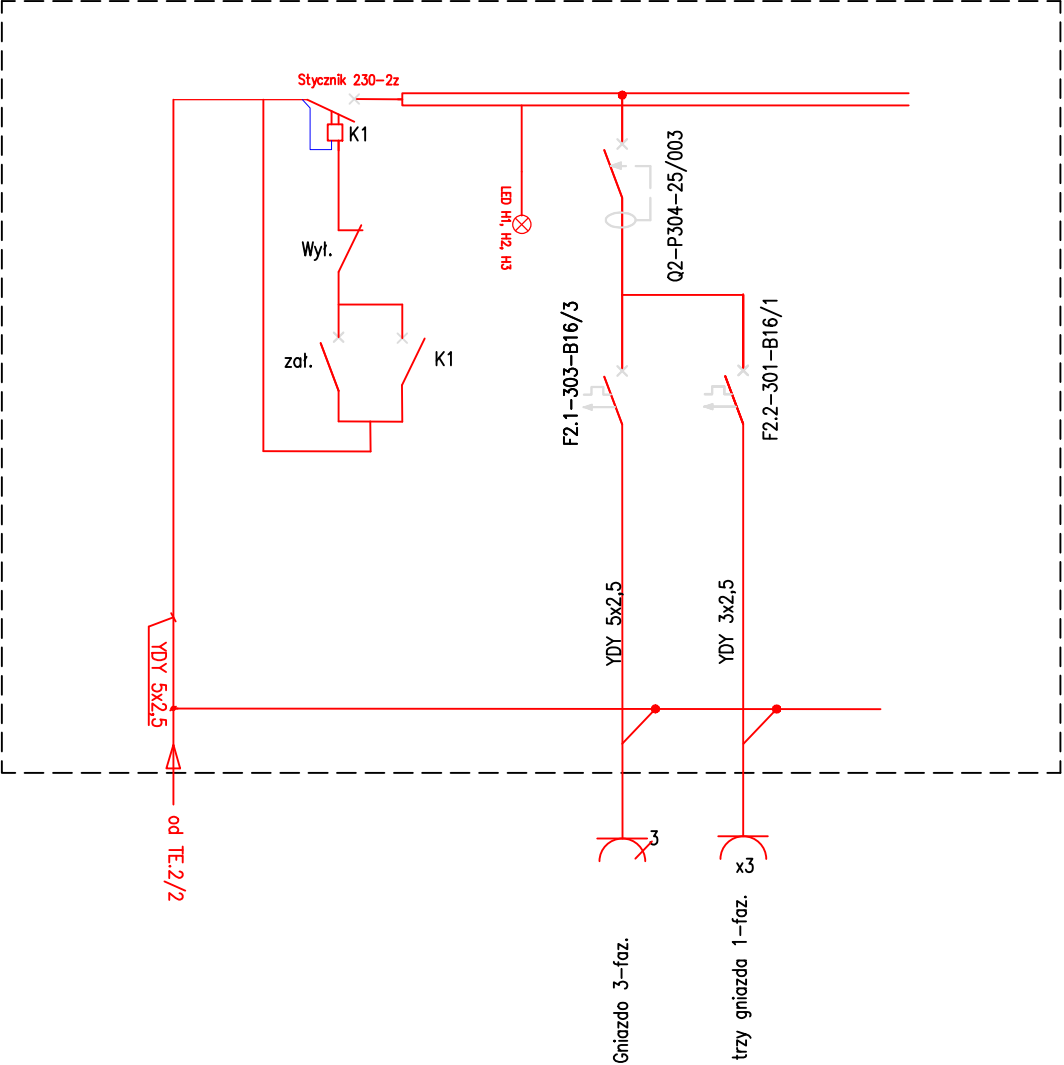
#### Uwaga

1. Centralę oddymiania RZN doposażyć w Moduł wyjścia AM 44Z sygnalizatorów umożliwiające ich podłączenie.
2. Zamontować i zasilić Centralę oddymiania RZN
3. Zamontować i zasilić Elektotrzymacze
4. Zamontować i zasilić czujki
5. Zamontować i zasilić sygnalizatory akustyczne
6. Nie montować napędu okna napowietrzającego
7. Nie montować napędu klapy oddymiającej

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:		<div></div> <div>PROJEKTANT</div>	
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6			
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
inż. Józef Więczkowski upr. LUB/0084/POOE/08 do proj. bez ogr.w specj. sieci i urządzenia elektr. i energetyczne		XI 2023	1:100 1:50
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
Schemat ideowy - oddymiania klatki schodowej		E/22	



TE2/2/1 (TE2/2/2, TE2/2/3, TE2/2/4, TE2/2/5)



RN 2x12

Ochrona przeciwporażeniowa  
szybkie wyłączenie zasilania

NAZWA I ADRES INWESTYCJI:		 PROJEKTANT	
PRZEBUDOWA CZĘŚCI BUDYNKU WARSZTATÓW SZKOLNYCH PRZY ZSEN W LUBLINIE 20-346 Lublin, ul.Długa 6			
PROJEKTANT:	PODPIS:	DATA:	SKALA:
inż. Józef Więczkowski upr. LUB/0084/POOE/08 do proj. bez ogr.w specj. sieci i urządzeń elektr. i energetyczne		XI 2023	
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS.	
Schemat Tablicy Laborator. TE2/2/1, TE2/2/2, TE2/2/3, TE2/2/4, TE2/2/5 )		E/24	