



Rok założenia  
1951

# Elektroprojekt® S.A.

Oddział w Lublinie

20-445 Lublin, ul. Zemborzycka 53A

Centr. (81) 744 00 11, tel. 579 470 350

lublin@elektroprojekt.pl, www.elektroprojekt.pl

**Egz. 1/3**

	Nr projektu:	<b>EP9 – 2368/2024</b>	Tom 3/5
--	--------------	------------------------	---------

Inwestycja:	<b>Remont i ocieplenie budynku warsztatów przy Zespole Szkół Transportowo-Komunikacyjnych w Lublinie</b>
Adres:	<b>Lublin, ul. Południowa 2a</b> dz. nr ewid. 37/9, obr. 0009 Dziesiąta II, ark. 17 Jednostka ewidencyjna: <b>066301_1</b> Lublin <b>Identyfikator działki: 066301_1.0009.AR_17.37/9</b>
Kategoria obiektu	Kategoria IX – budynki kultury, nauki i oświaty

## PROJEKT WYKONAWCZY

### TOM 3

### INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

Inwestor: Zamawiający:	<b>Gmina Lublin</b> <b>Zespół Szkół Transportowo-Komunikacyjnych</b> <b>20-445 Lublin, ul. Zemborzycka 82</b>
---------------------------	---

	Imię nazwisko	Podpis
Instalacje sanitarne Projektant:	mgr inż. <b>Mieczysław Niedźwiecki</b> upr. spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr LUB/0210/POOE/11	

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	2. Spis treści	Str. 2/1 EP9 – 2368/2024
--	----------------	-----------------------------

1. Strona tytułowa	str. 1
2. Spis treści	str. 2
3. Oświadczenie projektanta	str. 3
4. Spis tomów	str. 4/1 ÷ 5
5. Dane wejściowe do projektowania	str. 5/1 ÷ 4
6. Opis techniczny	str. 6/1 ÷ 20
7. Obliczenia techniczne	str. 7/1 ÷ 29
8. Zestawienie materiałów	str. 8/1 ÷ 10
9. Spis rysunków	str. 9/1

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r; Prawo Budowlane  
(tekst jednolity : Dz. U. 2023 r. poz. 682 z późn. zmianami)

**Oświadczam, że projekt wykonawczy**  
**p.t.: Remont i ocieplenie budynku warsztatów**  
**przy Zespole Szkół Transportowo-Komunikacyjnych**

**TOM 3**  
**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**Lublin; ul. Południowa 2a**  
dz. nr ewid. 37/9, obr. 0009 Dziesiąta II, ark. 17  
Jednostka ewidencyjna: **066301\_1** Lublin  
Identyfikator działki: 066301\_1.0009.AR\_17.37/9

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,  
jest w swoim zakresie kompletny oraz spełnia wymagania dla celu, któremu ma służyć.

Zakres opracowania		Imię nazwisko	Data	Podpis
Instalacje elektryczne	Projektant:	mgr inż. <b>Mieczysław Niedźwiecki</b> upr. spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr LUB/IE/0075/12 LUB/0210/POOE/11	Maj 2024	

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	4. Spis tomów	Str. 4 EP9 – 2368/2024
--	---------------	---------------------------

**Remont i ocieplenie budynku warsztatów  
przy Zespole Szkół Transportowo-Komunikacyjnych**

**EP9-2368/2024**

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Tom 1	Architektura
Tom 2	Instalacje sanitarne
<b>Tom 3</b>	<b>Instalacje elektryczne i teletechniczne</b>
Tom 4	Instalacja fotowoltaiczna
Tom 5	Instalacja hydrantowa

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	5. Dane wejściowe do projektowania.	Str. 5/1 EP9 – 2368/2024
--	-------------------------------------	-----------------------------

#### 5.1. Podstawa prawna opracowania

Podstawę prawną opracowania stanowi umowa nr EP9-2368/2024 zawarta pomiędzy Zespołem Szkół Transportowo-Komunikacyjnych, ul. Zemborzycka 82, 20-445 Lublin, a Elektroprojektem S.A., ul. Zemborzycka 53A, 20-445 Lublin.

#### 5.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu części budynku i ocieplenia budynku warsztatów zawodowych przy Zespole Szkół Transportowo- Komunikacyjnych ul. Zemborzycka 82 w Lublinie.

Budynek zlokalizowany na działce 37/9, obręb 9 - Dziesiąta II, arkusz mapy 17. Identyfikator działki: 066301\_1.0009.AR\_17.37/9.

#### 5.3. Podstawa techniczna opracowania

Podstawę techniczną opracowania stanowią:

- szczegółowy opis przedmiotu zamówienia,
- wizja lokalna na terenie inwestycji,
- ustalenia z Inwestorem,
- akty prawne i normy obowiązujące w projektowaniu,
- wytyczne branży architektoniczno-budowlanej oraz sanitarnej,
- inwentaryzacja istniejącej instalacji elektrycznej.

#### 5.4. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje zaprojektowanie niżej wymienione instalacje:

##### a) W zakresie instalacji elektrycznych:

- tablice elektrycznych w budynku,
- wewnętrzne linie zasilające tablice elektryczne,
- instalacje elektryczne gniazd 230V AC ogólnego przeznaczenia,
- instalacje elektryczne gniazd 230V AC dedykowane zasilaniu urządzeń komputerowych,
- instalacje zasilania urządzeń wentylacji i ogrzewania,
- instalację oświetlenia podstawowego
- instalację oświetlenia awaryjnego i kierunkowego na drogach ewakuacji,
- instalację odgromową,
- instalację przepięciową,
- instalację uziemiającą, połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych,

##### b) W zakresie instalacji teletechnicznych:

- Główny Punkt Dostępu,
- Pośredne Punkty Dostępu
- instalację gniazd LAN,
- instalację telewizji dozorowej CCTV,
- instalację systemu sygnalizacji i włamania,
- instalację przyzywową.
- Instalację kontroli dostępu.

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	5. Dane wejściowe do projektowania.	Str. 5/2 EP9 – 2368/2024
--	-------------------------------------	-----------------------------

Instalacja fotowoltaiczna wg odrębnego opracowania „**Tom 4 instalacja fotowoltaiczna**”

#### 5.5. Wskaźniki energetyczne (bilans mocy)

##### 1) Istniejącą moc przyłączeniową

###### a) Złącze ZK1

- Istniejąca moc przyłączeniowa: **90 kW**
- zabezpieczenie w złączach zasilających: **gG 125 A**

###### b) Złącze ZK2

- Istniejąca moc przyłączeniowa: **80 kW**
- zabezpieczenie w złączach zasilających: **gG 160 A**

##### 2) Projektowana moc przyłączeniowa

Bez zmian.

Nie przewiduje się zmiany mocy przyłączeniowej.

##### 3) Projektowana moc instalacji fotowoltaicznej

- Moc instalacji fotowoltaicznej: ~ **30kW**  
*Instalacja PV wg odrębnego opracowania: **tom 4 Instalacja fotowoltaiczna**.*

### Bilans mocy tablicy TG

L.p.	Odbiory	Ilość	Moc Zainstalowana (kW)		kz	Moc szczyt. Pz (kW)	cos φ	tg φ	Moc bierna Qz (kVar)
			Pn	ΣPni					
1. T1, T5 - Tablice w salach dydaktycznych									
1.1	Oświetlenie	1	0,50	0,50	0,60	0,30	0,92	0,43	0,13
1.2	Gniazda wtyczkowe 230 V	7	2,00	14,00	0,20	2,80	0,92	0,43	1,19
1.3	Gniazda wtyczkowe DATA	7	2,00	14,00	0,30	4,20	0,92	0,43	1,79
1.4	Zasilanie rolet	1	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,75
1.5	-----								
Razem				29,50	0,28	8,30	0,91	0,47	3,86
2. T2, T3, T4, T6 - Tablice w salach dydaktycznych									
2.1	Oświetlenie	1	0,50	0,50	0,80	0,40	0,92	0,43	0,17
2.2	Gniazda wtyczkowe 230 V	4	2,00	8,00	0,20	1,60	0,92	0,43	0,68
2.3	Gniazda wtyczkowe DATA	4	2,00	8,00	0,30	2,40	0,92	0,43	1,02
2.4	Zasilanie rolet	1	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,75	0,75
2.5	-----								
Razem				17,5	0,31	5,40	0,90	0,49	2,62
3. TW - Tablica wentylacji									
3.1	Rekuperator 1	1	3,30	3,30	1,00	3,30	0,92	0,43	1,41
3.2	Rekuperator 2	9	1,25	11,25	1,00	11,25	0,85	0,62	6,97
3.3	-----								
Razem				14,55	1,00	14,55	0,87	0,58	8,38
4. TK - Tablica klimatyzacji									
4.1	Klimatyzator	11	4,00	44,00	0,70	30,80	0,90	0,49	14,97
4.2	-----								
4.3	-----								
Razem				44	0,70	30,80	0,90	0,49	14,97

			Moc Zainstalowana (kW)			Moc szczyt. Pz (kW)			Moc bierna Qz (kVar)
L.p.	Odbiory	Ilość	Pn	ΣPni	kz	Pz (kW)	cos φ	tg φ	Qz (kVar)
5. TG									
5.1	T1, T5	2	29,50	59,00	0,28	16,60	0,91	0,47	7,72
5.2	T2, T3, T4, T6	4	17,50	70,00	0,31	21,60	0,90	0,49	10,50
5.3	TW	1	14,55	14,55	1,00	14,55	0,87	0,58	8,38
5.4	TK	1	44,00	44,00	0,70	30,80	0,90	0,49	14,97
5.5	Oświetlenie	1	1,10	1,10	1,00	1,10	0,80	0,75	0,83
5.6	Gniazda wtyczkowe 230V	6	2,00	12,00	0,30	3,60	0,80	0,75	2,70
5.7	Zasilanie serwerowni	1	2,00	2,00	1,00	2,00	0,80	0,75	1,50
5.8	R5	1	46,80	46,80	0,60	28,08	0,80	0,75	21,06
5.9	R6	1	6,80	6,80	0,70	4,76	0,80	0,75	3,57
5.7	R7	1	10,50	10,50	0,70	7,35	0,80	0,75	5,51
5.8	R8	1	11,70	11,70	0,56	6,55	0,80	0,75	4,91
5.9	-----								
5.10	-----								
5.11	-----								
Razem				278,45	0,49	136,99	0,86	0,60	81,65

Współczynnik jednoczesności:  
Kjp= 0,6  
Współczynnik jednoczesności:  
Kjq= 0,6

<b>Razem</b>			278,45	<b>82,20</b>	0,86	0,60	48,99
--------------	--	--	--------	--------------	------	------	-------

5.6. Normy



ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	5. Dane wejściowe do projektowania.	Str. 5/5 EP9 – 2368/2024
--	-------------------------------------	-----------------------------

Całe wyposażenie i zastosowane materiały powinny być zgodne z wymaganiami ostatnich wersji odpowiednich norm. W szczególności zastosowane powinny być następujące normy:

Lp.	Norma	Tytuł
1.	PN-EN-60439-1	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
2.	PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
3.	PN-EN 12464-1	Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
4.	PN-EN 50172	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
5.	PN-EN 1838	Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
6.	PN-EN 50575	Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownice i telekomunikacyjne – Kable i przewody do zastosowań ogólnych w obiektach budowlanych o określonej klasie odporności pożarowej.
7.	PN-EN 62305-1	Ochrona odgromowa - Część 1: Wymagania ogólne
8.	PN-EN 62305-2	Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
9.	PN-EN 62305-3	Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia
10.	PN-EN 62305-4	Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych).
11.	PN-EN 61643-11	Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia - Część 11: Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia - Wymagania i metody badań
12.	PN-EN 61643-21	Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia - Część 21: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych - Wymagania eksploatacyjne i metody badań

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/1 EP9 – 2368/2024
--	--------------------	-----------------------------

#### 6.1. Budynek – stan istniejący

Budynek składa się z dwóch części o odrębnej konstrukcji- administracyjnej i hali warsztatów  
Hala jest obiektem parterowym, dwunawowym. Nawy o rozpiętości 9,00m i 12,00m w osiach słupów. Konstrukcja hali z żelbetowych elementów prefabrykowanych.

Część administracyjna piętrowa, niepodpiwniczona. Ściany murowane, stropy z płyt kanałowych prefabrykowanych.

##### 6.3.1. Zasilanie budynku – stan istniejący

Istniejący budynek zasilony jest ze dwóch złącz kablowych zlokalizowanych przy wejściu głównym oraz na ścianie północnej. Układy rozliczeniowo pomiarowe zlokalizowane są wewnątrz budynku stacji transformatorowej należącej do ZSTiK.

Ze złącz kablowych zasilone są istniejące tablice elektryczne w budynku, z których zasilone są wszystkie instalacje elektryczne.

##### 6.3.2. Instalacje elektryczne - stan istniejący

Budynek wyposażony jest w instalacje elektryczne:

- gniazd wtyczkowych 230VAC,
- gniazd siłowych 400VAC,
- oświetleniową,
- odgromową,
- Instalację sieci komputerowej,
- Instalację telewizji dozorowej CCTV,

Budynek jest częściowo wyposażony w instalację sieci strukturalnej LAN (tylko zmodernizowane dotychczas sale dydaktyczne). Część obiektu jest również systemem telewizji dozorowej CCTV.

Instalacje elektryczne zostały częściowo wymienione na miedziane podczas modernizacji czterech sal dydaktycznych na pracownie komputerowe. Pozostała część budynku zasilana jest przewodami aluminiowymi

Istniejący układ połączeń TN-C-S.

##### 6.3.3. Tablice elektryczne - stan istniejący

Tablica elektryczna		Co zasilą	Stan tablicy	uwagi
Nazwa	Lokalizacja			
<b>R1</b>	Pom. nr 04 „Obróbka mechaniczna metali”	Pomieszczenie nr 3	Czynna	Do demontażu
<b>R2</b>	Pom. nr 01 „spawalnia uniwersalna”	Pomieszczenie nr 1	Czynna	Do demontażu
<b>R5</b>	Pom. 30 „Obróbka cieplna”	Pomieszczenie nr 30 oraz R12	Czynna	Bez zmian
<b>R6</b>	Pom. nr 28 „Blacharnia krajania”	Pomieszczenia od nr 26 do nr 29	Czynna	Bez zmian
<b>R7</b>	Pom. nr 24 „Magazyn	Pomieszczenia nr 24 i	Czynna	Bez zmian

Tablica elektryczna		Co zasilą	Stan tablicy	uwagi
Nazwa	Lokalizacja			
	wyrobów gotowych”	25		
<b>R8</b>	Pom. nr 20 „Pracownia badań i pomiarów maszyn”	Pomieszczenia nr 2 i 21, R9, R13	Czynna	Bez zmian
<b>R9</b>	Pom. 18 „Pracownia badań i pomiarów maszyn 2”	Pomieszczenie nr 18	Czynna	Bez zmian
<b>R10</b>	Pom. 02 „Maszyny i instalacje elektryczne”	Pomieszczenie nr 2	Czynna	Do demontażu
<b>R11</b>	Pom. 07 „Obróbka mechaniczna drewna”	Pomieszczenie nr 7 i 8	Czynna	Do demontażu
<b>R12</b>	Pom. 31 „Obróbka plastyczna metali”	Pomieszczenie nr 31	Czynna	Bez zmian
<b>R13</b>	Pom. 19 „Pracownia badań i pomiarów maszyn 3”	Pomieszczenie nr 19	Czynna	Bez zmian

## 6.2. Stan projektowany

W ramach remontu budynku przewiduje się:

- a) modernizację części instalacji elektrycznych:
  - instalacji gniazd wtykowych,
  - instalacji oświetlenia,
  - wymianę tablic elektrycznych,
  - uporządkowanie instalacji elektrycznych,
  - wykonanie instalacji przepięciowej,
  - wymianę istniejących oraz projekt nowych wewnętrznych linii zasilających
- b) wymianę instalacji odgromowej,
- c) wyniesienie wyłącznika pożarowego na zewnątrz budynku,
- d) wykonanie instalacji CCTV,
- e) wykonanie instalacji SSWiN,
- f) wykonanie instalacji sieci strukturalnej LAN.

Układ pomiarowy oraz złącza przy budynku pozostają bez zmian.

**Uwaga:** istniejące pomieszczenia od strony południowej nie podlegają remontowi. Instalacje elektryczne związane z nimi pozostają bez zmian za wyjątkiem odtworzenia zasilania do tablic elektrycznych (wlz).

### 6.2.1 Pożarowy wyłącznik prądu (PWP1 + PWP2)

Pożarowe wyłączniki prądu projektuje się na zewnątrz budynku przy istniejących złączach

kablowych. Pożarowe wyłączniki prądu wykonać w obudowie przyścienniej np. o wymiarach 800x400x285 mm (W x S x G), które należy zamocować na fundamencie przy istniejących złączach.

Aparaty wykonawcze UW/PWP stanowią wyłączniki o prądzie znamionowym 250 A.

Wyłączniki pożarowe projektuje się wyposażać w wyzwalacz wzrostowy.

**Zasilanie obwodów pomocniczych wyłączników pożarowych pobierane jest sprzed wyłączników pożarowych, a z za złącza.**

Pożarowe Wyłączniki Prądu wyzwalane będą za pomocą przycisków zainstalowanych obok drzwi wejściowych do poszczególnych części budynku. Obok przycisków należy umieścić urządzenia sygnalizujące zadziałanie wyłączników pożarowych.

Lokalizację urządzeń uruchamiających oraz sygnalizacyjnych przedstawiono w tabeli poniżej:

	Wejście 2	Wejście 1
Urządzenia uruchamiające	PWP/UU 1	PWP/UU 2
Urządzenia sygnalizacyjne	PWP/ US 1	PWP/ US 1'
	PWP/ US 2'	PWP/ US 2

Gdzie:

- PWP – pożarowy wyłącznik prądu
- UU – urządzenie uruchamiające nr...
- US – urządzenie sygnalizacyjne nr...

Przy czym:

- US 1 i US 1' – sygnalizacja zadziałania PWP nr 1
- US 2 i US 2' – sygnalizacja zadziałania PWP nr 2

Uruchomienie przycisku **UU1** lub **UU2** powoduje odłączenie budynku – zadziałanie wszystkich pożarowych wyłączników prądu (**PWP1** oraz **PWP2**)

**Uwaga: Pożarowe wyłączenie prądu powinno być realizowane poprzez certyfikowany zestaw Pożarowego Wyłącznika Prądu, który składa się z urządzenia:**

- **UU - uruchamiającego,**
- **US - sygnalizującego,**
- **UW - wykonawczego.**

### 6.3. Tablice elektryczne zasilania budynku

W celu zasilania remontowanego budynku przewiduje się::

- Wymianę złącza kablowego ZK2
- Wymianę rozdzielnic głównej zasilania (projektowana tablica **TG**).
- Zaprojektowanie tablic elektrycznych dla poszczególnych pomieszczeń
- Połączenie tablicy głównej TG z istniejącą tablicą T0 w celu zapewnienia dodatkowego zasilania w przypadku awarii
- 

#### 6.3.1. Przyłącze kablowe ZK2

Projektuje się złącze kablowe o wymiarach 520x600x245 mm (WxSxG) zlokalizowane w miejscu istniejącego złącza na ścianie północnej. Złącze posadowić na prefabrykowanym fundamencie.

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/4 EP9 – 2368/2024
--	--------------------	-----------------------------

Rozdzielenie przewodu PEN na PE i N wykonać w złączu kablowym ZK2. Punkt rozdziału przyłączyć do uziomu otokowego budynku.

Projektowane złącze stanowi jednocześnie punkt przyłączenia instalacji fotowoltaicznej.

### 6.3.2. Projektowana tablica główna zasilania - TG

Tablicę elektryczną **TG** projektuje się jako dwie szafy przyścienne, montowane w istniejącej wnęce po zdemontowanej istniejącej rozdzielnicy skrzynkowej, na cokole 100 mm. Drzwi pełne metalowe. Stopień ochrony rozdzielnicy IP40. o wymiarach 1525x804x322 mm oraz 1525x454x322 mm (WxSxG).

Tablicę należy wyposażać w:

- rozłącznik izolacyjny,
- rozłączniki bezpiecznikowe,
- kontrolę (sygnalizację) obecności napięcia,
- ochronnik przepięciowy (klasy T1+T2),
- wyłączniki nadprądowe,
- wyłączniki różnicowo prądowe,
- styczniki.

Z tablicy głównej projektuje się zasilić tablice elektryczne:

- tablice w pomieszczeniach dydaktycznych T1, T2, T3, T4, T5, T6
- tablicę wentylacji TW
- tablice klimatyzacji TK
- instalację oświetlenia oraz gniazd wtykowych w ciągach komunikacyjnych oraz w części socjalnej oraz szatni budynku.

Tablicę zasilania urządzeń wentylacji TW i klimatyzacji TK zlokalizować w pomieszczeniu serwerowni

### 6.3.3. Projektowana tablica zasilania pomieszczeń dydaktycznych (T1, T2, T3, T4, T5, T6)

Tablice rozdzielcze w salach dydaktycznych stosować w wykonaniu natynkowym do montażu aparatów modułowych na szynach TH 35. Obudowy tablic o stopniu ochrony min. IP 40, z drzwiczkami przeszklonymi zamykanymi na zamki, w II klasie ochronności.

Z projektowanych tablic należy również zasilić obwody gniazd wtyczkowych oraz oświetlenia.

W tablicach projektuje się dedykowany rozłącznik izolacyjny wyzwalany przy pomocy przycisków awaryjnych znajdujących się w pobliżu stanowisk komputerowych umożliwiające odłączenie zasilania obwodów gniazd wtykowych (za wyjątkiem obwodów oświetlenia).

Tablicę należy wyposażać w:

- rozłącznik izolacyjny,
- rozłącznik z wyzwalaczem podnapięciowym wyłączenia awaryjnego obwodów gniazd elektrycznych
- kontrolę (sygnalizację) obecności napięcia,
- ochronnik przepięciowy (klasy T2),
- wyłączniki nadprądowe,
- wyłączniki różnicowo prądowe.

### 6.3.4. Projektowana tablica zasilania wentylacji TW i klimatyzacji TK

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/5 EP9 – 2368/2024
--	--------------------	-----------------------------

Tablice rozdzielcze obwodów wentylacji i klimatyzacji stosować w wykonaniu podtynkowym do montażu aparatów modułowych na szynach TH 35. Obudowy tablic o stopniu ochrony min. IP 40, z drzwiczkami przeszklonymi zamykanymi na zamki, w II klasie ochronności. Tablice montować w pomieszczeniu technicznym serwerowni.

Tablice należy wyposażać w:

- rozłącznik izolacyjny,
- kontrolę (sygnalizację) obecności napięcia,
- ochronnik przepięciowy (klasy T2),
- wyłączniki nadprądowe,
- wyłączniki różnicowo prądowe,

**Rozgraniczenie pomiędzy zakresem robót instalacji wentylacji i instalacji elektrycznych.**

- ***do wykonawcy robót instalacji sanitarnych (wentylacji) należy dostawa, montaż i uruchomienie urządzeń wentylacji w budynku [dostawa i montaż central wentylacji nawiewno – wywiewnej i klimatyzatorów wraz z przynależnymi im zestawami szaf zasilająco - sterowniczymi (sterownic), do których podłączone zostaną wszystkie niezbędne urządzenia wentylacji i klimatyzacji oraz elementy automatyki wraz z ustawieniem, regulacją, oprogramowaniem i uruchomieniem, podłączeniem ich w szafie zasilająco - sterowniczej i na obiekcie].***
- ***do wykonawcy robót instalacji elektrycznych należy dostawa, ułożenie kabli i przewodów elektroenergetycznych zasilających do szaf zasilająco - sterowniczych, klimatyzatorów.***

**6.3.5. Istniejąca tablica T0**

Istniejąca tablica T0 zlokalizowana w przedsionku zasila obwody elektryczne na piętrze budynku (obszar nie objęty opracowaniem).

Przewiduje się wyposażenie tablicy w ręczny przełącznik zasilania typu DCX-M umożliwiający przełączenie zasilanie Tablicy T0 na zasilanie bezpośrednio z tablicy TG w przypadku awarii zasilania podstawowego ze złącza ZK1.

**6.3.6. Kompensacja mocy biernej**

W tablicy TG przewidziano rezerwę miejsca na przyłączenie baterii dławików kompensacji mocy biernej. W celu optymalnego skompensowania mocy biernej zaleca się po uruchomieniu instalacji zainstalowanie analizatora parametrów sieci i dobranie odpowiedniej baterii na podstawie odczytu parametrów sieci.

**6.4. Instalacja przepięciowa**

Projektuje się ograniczniki przepięć:

- Klasy T1 + T2 w tablicy TG
- Klasy T2 w pozostałych tablicach

**6.5. Wewnętrzne linie zasilające**

Wewnętrzne linie zasilające należy wyprowadzić z listwy zaciskowej ze skrzynki rozdziału energii elektrycznej do:

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/6 EP9 – 2368/2024
--	--------------------	-----------------------------

- Kabel relacji złącze ZK2 - tablica TG: N2XH-J 5x120mm<sup>2</sup>. Kabel układać w istniejącym kanale.
- Kabel relacji złącze ZK1 – istniejąca tablica T0: N2XH-J 4x120mm<sup>2</sup>. Kabel układać w rurze ochronnej,
- Kabel relacji tablica TG – tablice pomieszczeń dydaktycznych: N2XH-J 5x6mm<sup>2</sup>,
- Kabel relacji tablica TG- tablica wentylacji TW: N2XH-J 5x16mm<sup>2</sup>,
- Kabel relacji tablica TG- tablica wentylacji TK: N2XH-J 5x35mm<sup>2</sup>,
- Kabel relacji tablica TG – istniejąca tablica T0: N2XH-J 5x120 mm<sup>2</sup>

#### 6.6. Ochrona przeciwporażeniowa

Dodatkową ochroną przed dotykiem pośrednim w sieci nn o układzie TNC-S (docelowo TN-S) jest samoczynne wyłączenie zasilania realizowane:

- wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie upływu 30 mA
- wyłącznikami nadprądowymi

Ponadto:

- instalacje wewnętrzne wykonać w układzie TN-S (nie dotyczy części nieobjętej opracowaniem, która należy pozostawić bez zmian tj. w układzie TN-C)
- wykonać w pomieszczeniu połączenia wyrównawcze (główne i miejscowe).

Do przewodu ochronnego „PE” w instalacjach odbiorczych należy przyłączyć elementy instalacji elektrycznych, które mają zaciski „PE”, metalowe obudowy napędów elektrycznych, opraw oświetleniowych, urządzeń klimatyzacji, grzejników elektrycznych oraz bolce uziemiające gniazdek wtyczkowych 230 V.

#### 6.7. Instalacja uziemienia

Należy wykonać nowy uziom otokowy w postaci taśmy stalowej FeZn 30x4 mm układanej w odległości ~1m od obrysu budynku oraz na głębokości nie mniejszej niż 0,8 m.

W miejscu przyłączenia zwodów pionowych instalacji odgromowej wyprowadzić połączenia w postaci bednarki FeZn 25x4 do złącz probierczych.

##### 6.7.1 Połączenia wyrównawcze – ogólne wytyczne

Do przewodu ochronnego „PE” w instalacjach odbiorczych należy przyłączyć elementy instalacji elektrycznych, które mają zaciski „PE” zabudowane na urządzeniach, takie jak metalowe obudowy napędów elektrycznych, oprawy oświetleniowe, bolce uziemiające gniazdek wtyczkowych 230V i 400V.

Dodatkowe miejscowe połączenia wyrównawcze projektuje się wykonać przez przyłączenie zacisku „PE” do instalacji technologicznych metalowych i nie zawierających mediów palnych jak np. urządzeń instalacji wodnej itp.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary kontrolne skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe) projektuje się pomiędzy częścią przewodzącą dostępną i częścią obcą.

Wymagany przekrój przewodów wyrównawczych głównych (od każdej części przewodzącej dostępnej do szyny wyrównawczej) powinien być nie mniejszy niż:

$$S_{CC} \geq 0,5 S_{PE}.$$

$S_{CC}$  – przekrój przewodu wyrównawczego

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/7 EP9 – 2368/2024
--	--------------------	-----------------------------

$S_{PE}$  – wymagany przekrój przewodu PE przyłączonego do rozpatrywanej części przewodzącej dostępnej.  
Lecz nie mniej niż  $6 \text{ mm}^2$  (dla przewodów wykonanych z miedzi).

Przekrój przewodu połączenia wyrównawczego dodatkowego, łączący ze sobą dwie części przewodzące dostępne, powinien być nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do tych części przewodzących dostępnych.

Instalację wykonać wg PN-IEC-60364-5-54 instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, uziemienia i przewody ochronne. Szczegóły połączeń należy rozwiązać na budowie.

#### 6.7.2 Rozdział przewodu PEN na PE(N) i N

Istniejący budynek (za wyjątkiem obwodów zasilanych z modernizowanej tablicy T0 zasilany jest w układzie sieciowym TNC. W związku z modernizacją instalacji elektrycznych tylko w części budynku objętej zakresem opracowania przewiduje się powstanie okresu przejściowego w którym modernizowane pomieszczenia będą zasilane w układzie TN-S, natomiast istniejące tablice elektryczne w pozostałej części budynku odtworzone będą w zasilaniu TN-C.

W związku z powyższym należy wykonać rozdzielenie przewodu PEN na PE(N) i N w nowoprojektowanym złączu kablowym ZK1.

ze złącza ZK1 do projektowanej tablicy TG należy doprowadzić 5-żyłowy wlv (L1, L2, L3, N, PEN). Z tablicy TG do nowoprojektowanych rozdzielnic elektrycznych należy przyłączyć 5 przewodów tj. 3x przewody fazowe, przewód neutralny N, oraz PE przy czym PE należy przyłączyć do szyny PEN tablicy TG.

Do istniejących rozdzielnic elektrycznych należy przyłączyć istniejącą instalację 4 – przewodową tj. 3 przewody fazowe, oraz przewód ochronno neutralny (PEN) do szyny PEN tablicy TG.

W momencie dalszej modernizacji pozostałej części budynku i związanym z tym przejściem pozostałych rozdzielnic na układ sieciowy TN-S przewód PEN wewnętrznej linii zasilającej tablicę TG automatycznie stanie się przewodem PE.

#### **UWAGA:**

**Zgodnie z normą PN-HD 60364-5-54 nie jest dopuszczalne ponowne łączenie rozdzielonych przewodów PE(N) z N**

#### 6.8. Instalacja oświetlenia podstawowego

Zadaniem instalacji oświetlenia podstawowego jest zapewnienie wymaganych poziomów natężenia oświetlenia na powierzchni pracy, zgodnie z wytycznymi inwestora oraz polską normą PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach”.

Projekt oświetlenia podstawowego wykonano w programie Dialux na bazie opraw ze źródłem światła typu LED, o parametrach dostosowanych do warunków występujących w poszczególnych pomieszczeniach. Szczegółowe parametry zastosowanych opraw przedstawiono w części rysunkowej opracowania. Przewiduje się wymianę wszystkich opraw oświetleniowych na oprawy ze źródłem LED.

Oprawy montować:

- Dostropowo – w salach dydaktycznych, pomieszczeniu serwerowni i korytarzu.
- Nastropowo – w przedsionku, szatni, pomieszczeniu socjalnym

Sterowanie oświetleniem realizowane będzie za pomocą:

- czujników ruchu z opóźnieniem czasowym wyłączenia - w pomieszczeniach WC, korytarzu
- łączników oświetlenia (1,2-obwodowy, schodowy), w pozostałych pomieszczeniach.



Szczegóły pokazano na rysunkach nr **E-02**– „Plan instalacji oświetleniowej”.

Natężenie oświetlenia w pomieszczeniach przyjęto:

<b>Funkcja pomieszczenia</b>	<b>Minimalne natężenie</b>	<b>Uwagi</b>
Pracownie dydaktyczne	500 lx	
Pokój nauczycielski	500 lx	
Serwerownia	500 lx	
Szatnia	300 lx	
Pomieszczenia techniczne	200 lx	
Toalety	200 lx	
Przedsionek, komunikacja, hol	100 lx	

Wentylatory wyciągowe znajdujące się w WC połączyć z najbliższym punktem oświetleniowym

## 6.9. Oświetlenie awaryjne

Obliczenia oświetlenia awaryjnego wykonano w programie DiaLux. Oświetlenie awaryjne zaprojektowano na poziomie natężenia średniego nie mniejszego niż 1 lx.

Jako oświetlenie awaryjne zastosowano dedykowane oprawy oświetlenia awaryjnego z wbudowanym modułem awaryjnym.

Oprawy awaryjne przewidziano we wszystkich pomieszczeniach objętych opracowaniem oraz w ciągach komunikacyjnych budynku.

Montaż opraw:

- Dostropowo – w salach dydaktycznych, pomieszczeniu serwerowni i korytarzu.
- Nastropowo – w przedsionku, szatni, pomieszczeniu socjalnym

Dodatkowo projektuje się oprawy na zewnątrz budynku (nad wyjściem). Na zewnątrz stosować oprawy przeznaczone do niskich temperatur. Montaż opraw pod daszkiem oraz na ścianie.

Oprawy te przystosowane są do pracy na ciemno tzn. nie uczestniczą w oświetleniu ogólnym pomieszczenia. Oprawy awaryjne załączają się po zaniku napięcia sieci. Czas pracy opraw oświetlenia awaryjnego  $t=1$  h. Oprawy na planach instalacji oznaczono kolorem zielonym.

Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać certyfikat zgodności wydany w oparciu o świadectwo dopuszczenia na zgodność z normą PN-EN 60598-2-22 wymaganą przy ocenie zgodności wyrobów budowlanych służących do ochrony przeciwpożarowej.

Wszystkie elementy instalacji oświetlenia awaryjnego muszą posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia CNBOP.

Oprawy na planach instalacji oznaczono kolorem zielonym.

### 6.9.1 Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (znaki z piktogramami)

Oprawy kierunkowego awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zaprojektowano nad drzwiami wyjściowymi z budynku. Na klosze opraw należy nakleić odpowiednie piktogramy wskazujące strzałką kierunek ewakuacji lub napis „wyjście ewakuacyjne”. Przyjęto oprawy do pracy „na ciemno”. Montaż opraw na ścianie. Oświetlenie wykonać zgodnie z normą PN-EN-1838:2013-11 „Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne”.

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/9 EP9 – 2368/2024
--	--------------------	-----------------------------

W pobliżu hydrantów zastosowano oprawy z kloszem transparentnym – jako oprawa kierunkowa (z piktogramem hydrantu) z dodatkowym układem optycznym służącym do doświetlenia powierzchni bezpośrednio pod oprawą (podwójny system optyczny).

#### **6.9.2 Kontrola stanu oprav awaryjnych**

Projektowane oprawy powinny być wyposażone w funkcję autotestu.

#### **6.10 Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia**

Pomieszczenia w obiekcie projektuje się również wyposażyć w instalację gniazd wtyczkowych 230 VAC ogólnego przeznaczenia. Gniazda w pomieszczeniach sanitarnych projektuje się o stopniu ochrony IP44.

Instalację gniazdek wtyczkowych projektuje się wykonać przewodem o przekroju 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Szczegóły pokazano na rysunkach nr **E-01** – „*Plan instalacji gniazd wtyczkowych 230V, gniazd komputerowych oraz sieci LAN*”.

#### **6.11 Instalacja gniazd podłogowych**

W pomieszczeniach nr 7 oraz 12 z robotami przemysłowymi projektuje się montaż puszek podłogowych wyposażonych w zestaw gniazd ogólnego zasilania, zasilania obwodów komputerowych oraz gniazd LAN.

Puszki podłogowe montować na środku pomieszczenia oraz stosować pokrywy metalowe o zwiększonej odporności na uszkodzenia. Instalacje elektryczne oraz komputerowe doprowadzić w dedykowanych wzmocnionych rurkach instalacyjnych  $\Phi 32$  (750N). Rurki układać w warstwie izolacyjnej posadzki. Wejście pod posadzką wykonać poprzez puszkę rewizyjną montowaną na ścianie ok 30 cm nad posadzką.

#### **6.12 Instalacja zasilania rolet fasadowych**

Nie przewiduje się stosowania specjalnych systemów sterowania roletami. Należy zastosować ogólnodostępne rozwiązania systemowe przewidziane do współpracy z zastosowanymi roletami.

Przewiduje się sterowanie centralne rolet wraz z opcją zdalnego sterowania poprzez pilota.

W tym celu należy stosować rolety w wykonaniu z siłownikami, dodatkowo należy zastosować sterowniki siłowników – tyle sztuk ile rolet z siłownikami, oraz jeden centralny przełącznik (klawiszowy, obrotowy) do sterowania grupy rolet. Jedna sala dydaktyczna stanowić będzie jedną grupę sterowania. W przypadku pracowni VR przewiduje się utworzenie dwóch grup sterowania rolet.

W celu zdalnego sterowania roletami należy każdą grupę sterowania wyposażyć w centralkę radiową.

#### **6.13 Instalacja przyzywowa**

Projektuje się instalację przyzywowa w pomieszczeniu WC dla niepełnosprawnych.

W skład instalacji przyzywowej wchodzi przycisk wezwania, przycisk pociągowy, przycisk kasowania alarmu oraz sygnalizator optyczno-akustyczny. Przyciski wezwania oraz kasowania projektuje się w pomieszczeniu WC dla niepełnosprawnych. Sygnalizator optyczno-akustyczny projektuje się nad drzwiami pomieszczenia WC.

Przycisk wezwania jest podświetlany, a po wywołaniu alarmu (poprzez naciśnięcie przycisku lub pociągnięcie linki) sygnalizuje wysłanie wezwania

Instalację zasilić z najbliższego punktu oświetleniowego.

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/10 EP9 – 2368/2024
--	--------------------	------------------------------

#### 6.14 Instalacja telekomunikacyjna

Instalację sieci komputerowej projektuje się wykonać w systemie gwiazdy umożliwiającej dołączenie w miejscu lokalizacji gniazd zarówno aparatów telefonicznych jak i komputerów. Sieć strukturalna wykonana zostanie przewodami kategorii 6A, typu F/UTP 4x2x0.5, prowadzonymi od koncentratora zlokalizowanego w szafie GPD do poszczególnych gniazd sieci.

Wszystkie kable UTP kat. 6 należy rozszyć w standardzie B. Odległość pomiędzy punktem PEL, a szafą dystrybucyjną PPD nie może przekraczać 90m

Punkt dystrybucyjny okablowania GPD zostanie umieszczony w pomieszczeniu technicznym nr 07.

Do modernizowanych sal dydaktycznych w budynku warsztatów ZSTK zaleca się wykonanie sieci światłowodowej łączącej pośrednie punkty dystrybucyjne z głównym punktem dystrybucyjnym. Światłowód (światłowody) prowadzić po nowej trasie kablowej znajdującej się w suficie podwieszanym na korytarzu. Od strony PPD światłowód zakończyć złączem dostosowanym do wkładki SFP, SFP+.

##### 6.14.1. Główny Punkt Dystrybucji (GPD)

Główny Punkt Dystrybucyjny GPD stanowi szafa teleinformatyczna 19",

- szerokość 600 mm, głębokość 600 mm,
- wysokość użytkowa 42U,
- ustawiona na cokole o wys. 100 mm,
- drzwi szafy blaszane z szybą z metapleksu z zamkiem,
- zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz
- dach z dodatkową perforacją.

Szafę lokalizować w sposób zapewniający swobodny dostęp z trzech stron tj.: z przodu (min 1,2m), z tyłu (min 0,6m) oraz od ścian bocznych (min 1,0m).

Wprowadzenie kabli od tyłu szafy przez przepust szczotkowy w cokole. Szafa wyposażona jest w panele krosowe z wkładkami RJ-45 kat. 6A, panel wentylacyjny, listwy zasilające oraz miejsce na urządzenia aktywne. Stosować urządzenia aktywne z obsługą portów RJ45, SFP oraz SFP+.

W szafie przewiduje się rezerwę miejsca na lokalizację rejestratora telewizji dozorowej CCTV, zasilacz awaryjny UPS wraz z dodatkową baterią.

Przewody UTP układać w listwach instalacyjnych PVC. Ilość gniazd pokazano na rzucie budynku. Kable w szafie GPD zaopatrzyć w zapas ułożony w postaci pierścienia.

Zasilanie szafy teleinformatycznej zrealizowane jest poprzez rozłącznik izolacyjny z wyłącznikiem wzrostowym połączonym z przyciskiem awaryjnego wyłączenia.

##### 6.14.2. Pośredni Punkt Dystrybucji (PPD)

W pomieszczeniach dydaktycznych projektuje się wiszące szafy teleinformatyczne 19":

- szerokość 600 mm, głębokość 600 mm,
- wysokość użytkowa 9U.
- wykonanie z blachy stalowej,
- drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz,
- zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz

Szafa wyposażona jest w panele krosowe z wkładkami RJ-45 kat. 6A, listwę zasilającą oraz miejsce na urządzenia aktywne. Stosować urządzenia aktywne z obsługą portów RJ45, SFP oraz SFP+.

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/11 EP9 – 2368/2024
--	--------------------	------------------------------

#### **6.14.3. Gniazda teleinformatyczne i komputerowe 230VAC (PEL)**

Gniazda teleinformatyczne stanowić będą wtykowe gniazda wyposażone w moduły 2xRJ45, kat. 6A. Gniazda montować razem z gniazdami zasilającymi w ramach pięciokrotnych (2x gniazdo 230V + 2x gniazdo 230V kodowane + 1x podwójne gniazdo LAN).

Gniazda LAN stosować w standardzie keystone.

Obwody zasilania komputerów zakończyć gniazdami wtyczkowymi do współpracy z kluczem KF-1.

#### **6.14.4. Acces Point**

Zgodnie z roboczymi ustaleniami przewiduje się montaż acces pointów w każdej z modernizowanych sal dydaktycznych. Ostateczną decyzję co do lokalizacji acces pointów pozostawia się Użytkownikowi końcowemu.

#### **6.14.5. Administracja i dokumentacja systemu**

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szaf teleinformatycznych. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

#### **6.14.6. Procedury pomiarowe**

Poprawność wykonania instalacji sieci sygnałowej powinna być potwierdzona pomiarami statycznych i dynamicznych właściwości poszczególnych torów. Należy przeprowadzić testy okablowania dla wszystkich punktów przyłączeniowych.

Raporty z pomiarów powinny zostać dołączone do dokumentacji powykonawczej.

### **6.15 Instalacja telewizji dozorowej CCTV**

Budynek projektuje się wyposażyć w system monitoringu wizyjnego (CCTV) tj. systemu współzależnych i współdziałających urządzeń, których celem jest kontrola i obserwacja pola detekcji wraz z zapisem obrazu i jego późniejszym odtworzeniem. System CCTV umożliwia podgląd obrazów z miejsc detekcji w różnych warunkach oświetleniowych – w tym po zmroku. System umożliwia również detekcje ruchu w chronionym obszarze i uruchomienie sygnału alarmowego.

System CCTV umożliwia:

- działanie prewencyjne wobec aktów wandalizmu,
- zapobieganie włamaniom oraz kradzieżom,
- ochronę mienia i osób w przypadku zdarzeń nadzwyczajnych np. pożar,
- archiwizację nagranych obrazów dzięki czemu możliwe jest potem odtworzenie, analiza i wyjaśnienie przebiegu zdarzeń.

System należy wykonać przy wykorzystaniu megapikselowych dualnych kamer IP z wbudowanymi doświetlaczami IR i obiektywami o regulowanej ogniskowej. Pozwoli to na optymalne

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/12 EP9 – 2368/2024
--	--------------------	------------------------------

ustawienie obserwowanej sceny i obserwację nadzorowanego obszaru także przy zupełnym braku oświetlenia.

Do miejsca instalacji kamery należy doprowadzić skrętkę komputerową F/UTP min. kat 6a.

System ten należy wykonać w oparciu o platformę programową typu klient-serwer w technologii IP umożliwiającą:

- utworzenie wysokiej jakości systemu monitoringu, który jest łatwy w instalacji i użytkowaniu,
- dowolność w zakresie lokalizacji montażu urządzeń wynikającą z topologii okablowania strukturalnego,
- zdalną konfigurację urządzeń wchodzących w skład systemu,
- przesyłanie danych i zasilania po pojedynczym przewodzie symetrycznym (standard PoE),
- identyfikację osób.

Nadzorem wizyjnym należy objąć:

- ciągi komunikacyjne wewnątrz budynku,
- wejścia budynku,
- przyległy do budynku teren parkingu

**Uwaga: nie instalować kamer wewnątrz pomieszczeń np. w salach dydaktycznych.**

#### **6.15.1. Wytyczne odnośnie kamer**

Kamera IP zewnętrzna typu bullet, o parametrach nie gorszych niż:

- rozdzielczość 1920x1080,
- mechaniczny filtr podczerwieni,
- kompresja H.265,
- obiektyw o zmiennej ogniskowej 2,8-12mm,
- wbudowane diody IR – zasięg 45m,
- klasa szczelności IP66,
- zasilanie 12Vdc/PoE,
- funkcje: Defog-ROI, BLC, ONVIF.

Kamera IP wewnętrzna kopułkowa, o parametrach nie gorszych niż:

- rozdzielczość 1920x1080,
- mechaniczny filtr podczerwieni,
- kompresja H.265,
- obiektyw o zmiennej ogniskowej 2,8-12mm,
- wbudowane diody IR – zasięg 45m,
- klasa szczelności IP66,
- zasilanie 12Vdc/PoE,
- funkcje: Defog-ROI, BLC, ONVIF.

Zapis ze wszystkich kamer należy realizować za pomocą dedykowanego rejestratora wyposażonego w odpowiednią przestrzeń dyskową (dyski twarde przeznaczone do pracy ciągłej 24/7) zapewniającą przechowywanie nagrań przez okres min 30 dni. Minimalne parametry zapisu: 2Mpx, 15kl/s, rejestracja według harmonogramu i analizy obrazu.

#### 6.15.2. Wytyczne odnośnie rejestratora

Rejestrator IP o parametrach nie gorszych niż:

- obsługa minimum 16 kanałów o rozdzielczości HD,
- kompresja H.265,
- pasmo nagrywania: 320Mbps,
- możliwość instalacji 4 dysków o pojemności do 6TB,
- wyposażony w dysk o pojemności nie mniejszej niż 14TB,
- port sieciowy 10/1000Mbps z auto negocjacją,
- port USB x 3,
- wyjścia wideo: VGA i HDMI,
- wejścia alarmowe,
- wyjście alarmowe x1,
- kontrola PTZ,
- obsługa analizy wideo (VDECT) z kamer,
- zarządzanie kamerami typu Fischeye,
- aplikacje klienckie umożliwiające obsługę sieciową i zdalną (UVS i iUVS).

Dla zewnętrznych użytkowników systemu możliwe jest podglądanie obrazu „na żywo”, odtwarzanie nagrań jak również kopiowanie plików. Oprócz zapisywania plików poprzez sieć, można je również zapisywać poprzez port USB lub na płytę DVD. W celu umożliwienia podglądu należy na wskazanych komputerach zainstalować oprogramowanie aplikacji zdalnego klienta. Dostęp do podglądu i materiałów nagranych zabezpieczony będzie hasłem o określonym poziomie dostępu.

Przechowywanie nagrań przez okres min. 30 dni.

Dopuszcza się realizację funkcji rejestracji i stacji operatorskiej na jednym urządzeniu.

Stacja operatorska wyposażona zostanie w monitor LCD o przekątnej 27” przeznaczony do pracy ciągłej. Wideo rejestrator będzie umożliwiać bieżący podgląd ze wszystkich kamer w podziale skonfigurowanym przez operatora.

#### 6.16 Instalacja systemu sygnalizacji i włamania (SSWiN)

Ochrona obiektu powinna zapewnić pełne bezpieczeństwo obiektu oraz możliwie wczesne wykrycie intruza po godzinach pracy (w nocy), System SWiN może tego typu zagrożenia w dużym stopniu neutralizować.

System sygnalizacji włamania jest przystosowany do nadzorowania poprzez linię telefoniczną oraz sieć LAN.

Elementy, z których składać się będzie projektowany system pokazano na schemacie (rys. nr **E-16**), natomiast lokalizację elementów pokazano na rzutach (rys. nr **E-04** – rzut parteru).

##### 6.16.1. Elementy systemu

System sygnalizacji włamania i napadu zaprojektowano w oparciu o centralę której płyta główna posiada następujące cechy:

- 16 wejść z możliwością rozbudowy do 64
- 16 wyjść programowalnych (4 wysokoprądowe i 12 niskoprądowych)
- 2 wyjścia zasilające (zabezpieczenie elektroniczne)

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/14 EP9 – 2368/2024
--	--------------------	------------------------------

- magistrala manipulatorów umożliwiająca podłączenie do 8 manipulatorów
- 2 magistrale ekspanderów
- 8 partycji
- 32 strefy
- 64 timery systemowe
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania, 16 numerów telefonów do powiadamiania
- 2 gniazda do podłączenia syntezerów mowy
- 16 komunikaty głosowe
- 64 komunikaty na pager
- 240 haseł użytkowników
- pamięć 22527 zdarzeń
- wbudowany zasilacz impulsowy:
  - wydajność 3 A
  - zabezpieczenie przeciwzwarceniowe
  - układ ładowania i kontroli akumulatora
  - odłączanie rozładowanego akumulatora

Centralka wyposażona została dodatkowo w:

- moduł Ethernetowy – zdalny nadzór nad pracą systemu po sieci LAN
- ekspandery wejść

Centralka zabudowana będzie w obudowie uniwersalnej typu OPU-3P z transformatorem 230V/20V-60VA. Obudowa wykonana jest z poliestru w kolorze białym. Obudowa posiada dwa styki sabotażowe reagujące na otwarcie pokrywy lub oderwanie od podłoża. Akumulator 12V/24Ah projektuje się zabudować w obudowie AWO402.

#### **6.16.2. Zasilanie**

Podstawowym zasilaniem centrali jest napięcie 230 V z tablicy TG. Zasilanie rezerwowe stanowi szczelny akumulator kwasowo-ołowiowy 24Ah/12V umieszczony wewnątrz obudowy centrali. Akumulator zapewnia pracę systemu pozbawionego zasilania sieciowego przez 30 godzin.

#### **6.16.3. Instalacja osprzętu**

Do ochrony pomieszczeń zastosowano cyfrowe czujki dualne (PIR+MW) z funkcją antymaskingu typu SILVER. Czujka charakteryzuje się dużą czułością przy równocześnie wysokiej odporności na zakłócenia i fałszywe alarmy. Wszystkie czujki PIR podłączone będą do modułów wejściowych liniami nadzorowanymi z opornikiem charakterystycznym dla danej centrali.

W przypadku wtargnięcia do strefy chronionej generowany jest alarm dźwiękowy i optyczny na sygnalizatorze zewnętrznym oraz komunikat alarmowy na szyfratorach. Manipulatory LCD do obsługi systemu zlokalizować przy drzwiach wejściowych do budynku na wysokości ok. 1,4 m. W celu zabezpieczenia szyfratorów przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz dostępem do nich osób nieupoważnionych zastosowano obudowy metalowe zamykane na kluczyk (dla szyfratorów z wyświetlaczem LCD obudowa z szybką umożliwiającą wizualną kontrolę stref).

Na zewnętrznej ścianie budynku, od strony ulicy przewiduje się montaż zewnętrznego sygnalizatora optyczno-akustycznego.

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/15 EP9 – 2368/2024
--	--------------------	------------------------------

#### **6.16.4. Monitoring systemu SWiN**

Stany awaryjne i alarmowe centrali włamaniowej będą przekazywane w dwojaki sposób, poprzez sieć LAN, oraz komunikaty głosowe po analogowej linii telefonicznej. O treści komunikatów oraz ilości powiadamianych osób decyduje użytkownik systemu.

#### **6.16.5. Rozmieszczenie i okablowanie systemu SWiN**

Rozmieszczenie urządzeń pokazano na rzucie budynku. W przypadku ewentualnej zmiany aranżacji wewnątrz poszczególnych pomieszczeń może zaistnieć konieczność przemieszczenia czujek lub innych elementów instalacji. Zmiany takie należy uzgodnić z Użytkownikiem oraz właściwym Inspektorem Nadzoru.

Czujki ruchu umieszczać na ścianach na wysokościach zgodnych z instrukcją instalacji, podaną przez producenta w miejscach zapewniających jak największe pole widzenia. Czujki ruchu okablować przewodem YTDYekw 6x0.5 jako linie nadzorowane z odpowiednim opornikiem charakterystycznym. Przewody układać na trasach kablowych nad sufitem podwieszanym oraz pod tynkiem w rurkach elastycznych REL o średnicy dostosowanej do ilości przewodów na danym odcinku. Podłączenie magistrali komunikacyjnej wykonać przewodem UTP 4x2x0,5, prowadząc ją pod tynkiem w rurkach karbowanych elastycznych.

#### **6.16.6. Ochrona antysabotażowa urządzeń**

Wszystkie urządzenia systemu wykrywania włamania i napadu wyposażone są w elementy chroniące je przed nieautoryzowanym dostępem. Centrala alarmowa reaguje na każde naruszenie ochrony antysabotażowej poprzez zgłoszenie odpowiedniego komunikatu na odpowiednich manipulatorach. Dla modułów wyniesionych wymagany jest sabotaż oderwania od podłoża oraz zdjęcia pokrywy.

Zastosowane elementy antysabotażowe:

- czujki pasywne podczerwieni, posiadają wbudowane elementy chroniące przed mechanicznym otwarciem i oderwaniem od podłoża,
- centrala alarmowa jak i wszystkie moduły towarzyszące - wbudowane czujniki krańcowe działające na otwarcie i oderwanie od podłoża, sabotaż ilości wprowadzonych błędnych kodów.

#### **6.16.7. Uruchomienie systemu i przeszkolenie obsługi**

Po prawidłowym zamontowaniu system należy odpowiednio zaprogramować i uruchomić. Po uruchomieniu należy sprawdzić i przeprowadzić szkolenie osób odpowiedzialnych za obsługę systemu.

### **6.17 System kontroli dostępu KD**

System kontroli dostępu ma za zadanie kontrolę i ograniczenie ruchu osobowego w budynku warsztatów - wejścia do budynku oraz w pomieszczeniu serwerowni. Projektuje się jednostronną kontrolę dostępu do strefy chronionej, wyjście ze strefy chronionej możliwe będzie poprzez naciśnięcie przycisku wyjścia.

Instalacja systemu kontroli dostępu polega na rozbudowie istniejącego systemu opartego na systemie RACS (Roger Access Control System) 4.

Centrala obsługuje użytkowników o różnych uprawnieniach. Przydzielenie uprawnień użytkownikom pozwala na ich rozróżnienie i czasokres obsługi. System oparty jest o moduły kontroli dostępu oraz klawiatury z czytnikami kart zbliżeniowych.



#### 6.17.1. Elementy systemu kontroli dostępu KD

Kontrolą dostępu objęte będą:

- Główne drzwi wejściowe do budynku warsztatów
- Drzwi do pomieszczenia serwerowni
- W przyszłości należy objąć systemem kontroli dostępu pozostałe zewnętrzne drzwi wejściowe do pomieszczeń nie wchodzących w zakres niniejszego opracowania.

Przy drzwiach objętych systemem kontroli dostępu projektuje się zainstalować:

- Czytnik kart zbliżeniowych wraz z klawiaturą.
- Elektrozaczepek (dostarczany razem ze stolarką drzwiową lub w przypadku istniejących drzwi zamawiany oddzielnie)
- Czujnik otwarcia drzwi (kontaktron) montowany w ościeżnicy drzwi
- Samozamykacz
- Przycisk wyjścia (po stronie chronionej)

#### 6.17.2. Zasilanie systemu kontroli dostępu KD

Podstawowym zasilaniem centrali jest napięcie 230 V z tablicy TG. Zasilanie rezerwowe stanowi szczelny akumulator kwasowo-ołowiowy 24Ah/12V umieszczony wewnątrz obudowy centrali. Akumulator zapewnia pracę systemu pozbawionego zasilania sieciowego przez 30 godzin.

#### 6.17.3. Stan normalnej pracy

W stanie normalnej pracy wszystkie rygle będą zamknięte tworząc strefy. Ze względów funkcjonalno-użytkowych drzwi główne do budynku warsztatów pozostaną odryglowane na czas prowadzenia zajęć dydaktycznych. Po ustalonym czasie wejście do budynku będzie możliwe jedynie po uprzednim wprowadzeniu kodu (odbiciu karty zbliżeniowej).

#### 6.17.4. Współpraca systemu KD i SSWiN

System kontroli dostępu współpracuje z systemem SSWiN. Wszelkie działania polegające na próbie sabotażu, uszkodzeniu modułów przejścia jak również nieautoryzowanego otwarcia drzwi będą odwzorowane w systemie SSWiN, a w konsekwencji Sygnały alarmowe zostaną przesłane do Stacji Monitorowania Alarmów. W przypadku otrzymania sygnału o włamaniu wysyłany będzie Patrol Interwencyjny w celu ujęcia intruza.

Pozytywna identyfikacja karty zbliżeniowej (kodu PIN) przy drzwiach wejściowych do budynku warsztatów powoduje rozbrojenie alarmu w budynku, z wyłączeniem pomieszczenia serwerowni. Rozbrojenie alarmu w pomieszczeniu serwerowni nastąpi po pozytywnej weryfikacji karty przy wejściu do w/w pomieszczenia.

#### 6.17.5. Przyciski

Opuszczenie strefy chronionej możliwe będzie po uprzednim naciśnięciu przycisku wyjścia odblokowującego drzwi. Przycisk zainstalowany będzie w pobliżu drzwi od strony chronionej.

#### 6.17.6. Sytuacje awaryjne

W przypadku uruchomienia pożarowego wyłącznika prądu (PWP) nastąpi zwolnienie elektrozaczepek (otwarcie drzwi).

### 6.18 Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego

Osprzęt montować na wysokości (nad posadzką):

Wysokość	Osprzęt	Uwagi
<b>Gniazda wtyczkowe</b>		
1,2 m	Zestaw gniazd PEL	
0,3 m	Pozostałe gniazda wtyczkowe 230V	
2,2 m	Gniazda zasilające wiszące szafy RACK	
2,6 m	Gniazda LAN przy kamerach CCTV	Nad sufitem podwieszanym
<b>Oświetlenie</b>		
1,4 m	Łączniki oświetlenia w pomieszczeniach	

Stosować osprzęt o stopniu ochrony IP 20, a w łazience bryzgoszczelny IP 44.

Instalacje elektryczne zaprojektowano przewodami o przekroju:

- 3(4)x1,5 mm<sup>2</sup> – obwody oświetleniowe,
- 3x2,5 mm<sup>2</sup> – obwody gniazd wtyczkowych 230VAC,
- 5x2,5 mm<sup>2</sup> – obwody gniazd wtyczkowych 400VAC,
- F/UTP 4x2x0,5 mm<sup>2</sup> – Obwody gniazd LAN,

Wykonanie instalacji:

- instalację gniazd 230V wykonać jako podtynkową,
- instalacje zasilania gniazd komputerów 230V prowadzić w listwach kablowych,
- kable instalacji teletechnicznych prowadzić w listwach instalacyjnych.

W korytarzu instalacje prowadzić w stalowych korytkach perforowanych montowanych nad sufitem podwieszanym. Przewiduje się montaż trzech korytek dedykowanych instalacjom silnoprądowym, LAN oraz instalacji dozorowej (CCTV, SSWiN, KD)

### 6.19 Instalacja odgromowa

Jako ochronę od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych na dachu budynku projektuje się instalację odgromową.

Instalację odgromową objąć wszystkie wentylatory dachowe, kominy, instalacje fotowoltaiczną i wszystkie inne metalowe elementy wystające ponad poziom dachu.

Instalację odgromową na budynku projektuje się wykonać drutem FeZn  $\Phi=8$  mm ułożonym wzdłuż dachu. W pobliżu pozostałych elementów zlokalizować iglice/maszty odgromowe (na blach kryty papą) o wysokości 1m.

Przewody odprowadzające w postaci drutu drutem FeZn  $\Phi=8$  mm układać pod tynkiem w samogasnącej rurce odgromowej. Grubość ścianki rurki odgromowej (RO) min. 5 mm.

Przy prowadzeniu instalacji odgromowej zachować odstępów izolacyjnych  $s$  (nie mniejsze niż 0,4m).

Uziom otokowy wykonać w postaci bednarki FeZn 30x4 mm układanej w odległości  $\sim 1$  m od fundamentów budynku i na głębokości nie mniejszej niż 0,8 m.

Połączenia instalacji odgromowej z uziomem otokowym wykonać w postaci bednarki FeZn 25x4. Bednarkę ze złącza kontrolnego łączyć z uziomem otokowym metodą spawania lub zgrzewania egzotermicznego. W przypadku spawania, miejsca połączeń należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Złącza kontrolne w postaci złącza skręcanego 4-otworowego łączącego przewód odprowadzający oraz bednarkę połączoną z uziomem otokowym umieścić w skrzynce kontrolnej do elewacji (np. 100x100x140 mm).

Dla projektowanego budynku przyjęto IV klasę ochrony LPS.

Poszczególne poziomy ochrony można określić następująco:

- I - ochrona szczególnie obostrzona (wrażliwe urządzenia, od których wymagane jest niezawodne i pewne działanie, urządzenia te pracują na najwyższych piętrach lub bezpośrednio pod dachem),
- II - obiekty zagrożone wybuchem mieszanin gazów, par i pyłów z powietrzem,
- III - obiekty zagrożone pożarem,
- IV - obiekty, które ze względów technicznych nie wymagają specjalnych rozwiązań.

Poziom ochrony	R [m]	h [m]				Wymiar oka sieci [m]
		20	30	45	60	
		α [°]				
I	20	25	*	*	*	5 x 5
II	30	35	25	*	*	10 x 10
III	45	45	35	25	*	15 x 15
IV	60	55	45	35	25	20 x 20

\* W tych przypadkach tylko tocząca się kula i sieć

Gdzie:  $R$  – promień toczącej się kuli;  $\alpha$  - kąt ochronny;  $h$  – wysokość zwodu nad płaszczyzną odniesienia.

Szczegóły dotyczące instalacji odgromowej pokazano na rysunku nr **E-5** – „Plan instalacji odgromowej – rzut dachu”.

## 6.20 Rozwiązania alternatywne

**Dobre w projekcie urządzenia i materiały, z ewentualnym wskazaniem typu urządzenia, marki, czy producenta, zostały dobrane celem rzetelnego opracowania projektu. Projektant nie miał na celu wyeliminowania konkurencji oraz oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych urządzeń i materiałów zamiennych, pod warunkiem zachowania ich parametrów.**

## 6.21 Uwagi

### 6.21.1. Wyłączniki pożarowe

Wyłączniki pożarowe należy poddawać regularnej kontroli w okresach ustalonych przez producenta, lecz nie rzadziej niż raz w roku.

Konserwację wyłączników pożarowych należy przeprowadzać w sposób określony w:

- Polskich normach
- Dokumentacji Techniczno – Ruchowej – opracowanej przez producenta,
- Instrukcji Obsługi – opracowanej przez producenta.

### 6.21.2. Ochrona przeciwporażeniowa podczas gaszenia pożaru

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/19 EP9 – 2368/2024
--	--------------------	------------------------------

Straż pożarna po przyjeździe na miejsce pożaru zgodnie z procedurami wyłącza w budynku główny wyłącznik prądu. Zarządca lub osoba przez niego wyznaczona powinna poinformować kierującego działaniami ratowniczymi (**KDR**) o wyposażeniu budynku w alternatywne źródła zasilania (instalacja fotowoltaiczna). Informacja ta jest kluczowa dla podjęcia decyzji o sposobie dalszego prowadzenia akcji gaśniczej oraz zastosowaniu środków gaśniczych (woda, piana, proszek gaśniczy, dwutlenek węgla). Jeśli na miejscu nie ma Zarządcy budynku, **KDR** powinien dokładnie przeprowadzić rozpoznanie wokół budynku, aby upewnić się czy jest on wyposażony w wyżej wymienione instalacje generujące napięcie. Z tego względu Wykonawca instalacji fotowoltaicznej powinien w widocznym miejscu umieścić podstawowe informacje na temat systemu fotowoltaicznego - schemat połączeń, rozmieszczenie poszczególnych elementów i kabli. Powinny być one zawarte również w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego, ulokowanej w miejscu dostępnym dla kierującego działaniem ratowniczym.

***W pobliżu przycisków wyłączenia pożarowego oraz aparatów wykonawczych umieścić naklejki informujące o alternatywnym źródle zasilania (jeśli takie zastanie zainstalowane).***

#### **6.21.3. Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne**

Oświetlenie ewakuacyjne oraz jego źródła zasilania należy poddawać okresowym kontrolom zgodnie z zaleceniami producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku. Kontrola podlega poprawność zadziałania, czasu zadziałania oraz natężenie oświetlenia.

#### **6.21.4. Instalacje teleinformatyczne**

##### **1) Uwagi ogólne**

Telekomunikacyjne urządzenia w których znajdują się złącza światłowodowe należy oznakować znakiem ostrzegawczym o niewidzialnym promieniowaniu laserowym.

Przed przekazaniem wszystkich systemów słaboprądowych do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zleceniodawcy:

- dokumentację powykonawczą zawierającą zaktualizowany projekt techniczny z naniesionymi i uzgodnionymi zmianami powstałymi w czasie wykonawstwa
- protokoły uruchomienia i prób odbiorczych
- protokoły pomiarów elektrycznych

##### **2) Instalacje multimedialne**

Poprawność działania zaprojektowanej instalacji może być zagwarantowana tylko w przypadku zastosowania wysokiej klasy materiałów i urządzeń oraz przy zachowaniu standardów dobrych praktyk i należytej staranności wykonania całości instalacji tj.:

- Wszystkie kable powinny być obustronnie jednoznacznie opisane.
- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych, podanych w specyfikacji technicznej danego kabla.
- Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary
- Wszystkie prace objęte w niniejszym projekcie wykonać zgodnie z normami oraz obowiązującymi przepisami, przestrzegając przepisów BHP.

#### **6.21.5. Wytyczne CPR**

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	6. Opis techniczny	Str. 6/20 EP9 – 2368/2024
--	--------------------	------------------------------

Instalacje elektryczne i teletechniczne projektuje się wykonać za pomocą kabli bezhalogenowych i nierozprzestrzeniających płomienia:

- Obwody sterowania i sygnalizacji zadziałania głównego wyłącznika prądu **B2Ca** typu N2XH-J,
- w pomieszczeniach budynku klasy **DCa** typu HDX (kable zasilające), LSOH (kable teleinformatyczne).
- na zewnątrz budynku klasy **ECa** typu YDY, YKY.
- Niezależnie od powyższego należy stosować kable i przewody o poziomie izolacji min. 0,45/0,75 kV. Przejście przewodów przez ściany oddzielania przeciwpożarowego należy uszczelnić w sposób zapewniający utrzymanie klasy odporności ogniowej przegrody.
- Przekroje przewodów/kabli i wartości zabezpieczeń dobrano do obciążenia, spadków napięć i warunków zwarciovych w poszczególnych obwodach.

#### 6.21.6. Pozostałe uwagi

- Opis techniczny wraz z częścią rysunkową stanowią całość i jako taka powinny być rozpatrywane razem, a w przypadku rozbieżności należy poinformować o tym autora projektu.
- Wszelkie uzasadnione zmiany, które wykonawca chciałby wprowadzić do projektu (na etapie wykonawstwa) muszą być uzgodnione z autorem projektu.
- Wszelkie prace budowlano-montażowe związane z realizacją niniejszego projektu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz wytycznymi technicznymi, a w szczególności przestrzegać przepisów BHP,
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Wykonawca jest obowiązany do wykonania wszystkich prac w załączonym opisie technicznym do projektu. Niezależnie od powyższego Wykonawca jest obowiązany do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Wszelkie niezgodności, ewentualne braki lub niezgodności interpretacyjne dokumentacji w zakresie instalacji słaboprądowych należy uzgadniać z Inwestorem oraz Projektantem.
- Podczas instalacji zakupionych urządzeń należy przestrzegać zaleceń producenta (DTR) a w przypadku wątpliwości konsultować z autorem projektu.

Opracował:

mgr inż. Mieczysław Niedźwiecki

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	7. Obliczenia techniczne	Str. 7/1 EP9 – 2368/2024
--	--------------------------	-----------------------------

**8.1. Dobór przekroju przewodów wlv**

**str. 8/1**

**8.2. Obliczenia natężenia oświetlenia w budynku w programie DiaLux.**

**str. 8/2 ÷ 141**

Lp.	Katalog	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
<b>Tablica TG</b>					
1.		Szafa elektryczna z drzwiami metalowymi, IP40, wymiary 1525x804x322 mm	kpl.	1	
2.		Szafa elektryczna z drzwiami metalowymi, IP40, wymiary 1525x454x322 mm	kpl.	1	
3.		Rozłącznik instalacyjny 160A	szt.	1	
4.		Lampka sygnalizacyjna potrójna	kpl.	1	
5.		Lampka sygnalizacyjna pojedyncza	kpl.	1	
6.		Ochronnik przepięć typu T1+T2	szt.	1	
7.		Rozłącznik bezpiecznikowy XLP 000	Szt.	13	
8.		Wkładka bezpiecznikowa typu NH00 100A gG	szt.	3	
9.		Wkładka bezpiecznikowa typu NH000 80A gG	szt.	6	
10.		Wkładka bezpiecznikowa typu NH000 63A gG	szt.	3	
11.		Wkładka bezpiecznikowa typu NH000 32A gG	szt.	18	
12.		Wkładka bezpiecznikowa typu NH000 25A gG	szt.	6	
13.		Wkładka bezpiecznikowa typu NH000 20A gG	szt.	3	
14.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30AC	szt.	7	
15.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30A	szt.	1	
16.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B16	szt.	9	
17.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B10	szt.	9	
18.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B6	szt.	3	
19.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B2	szt.	4	

Lp.	Katalog	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
20.		Rozłącznik izolacyjny 3 biegunowy 40A z wyzwalaczem podnapięciowym	szt.	1	Wyłącznik bezpieczeństwa
21.		Stycznik modułowy 2P	szt.	3	Podłączenie czujek ruchu
22.		Blok rozdzielczy 3P+N 100 A	szt.	4	
23.		Przycisk awaryjnego wyłączenia (NO/NC)	szt.	1	Czerwony przycisk, żółta obudowa
24.		Automatyczny przełącznik faz	szt.	1	
<b>Tablica T1</b>					
1.		Rozdzielnica naścienna XL <sup>3</sup> S 160 z drzwiami w drugiej klasie ochronności, IP40, wymiary 1050x575x182 mm	kpl.	1	
2.		Rozłącznik instalacyjny 3-biegunowy 40A	szt.	1	
3.		Lampka sygnalizacyjna potrójna	kpl.	1	
4.		Ochronnik przepięć typu T2	szt.	1	
5.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30AC	szt.	6	
6.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30A	szt.	5	
7.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B16	szt.	16	
8.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B10	szt.	2	
9.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B2	szt.	4	
10.		Listwa zaciskowa (30-polowa)	szt.	1	
11.		Rozłącznik izolacyjny 3 biegunowy 40A z wyzwalaczem podnapięciowym	szt.	1	Wyłącznik bezpieczeństwa
12.		Blok rozdzielczy 3P+N 40 A	szt.	2	
13.		Przycisk awaryjnego wyłączenia (NO/NC)	szt.	17	Czerwony przycisk, żółta obudowa
<b>Tablica T2</b>					
1.		Rozdzielnica naścienna z drzwiami w drugiej klasie ochronności, IP40, wymiary 1050x575x182 mm	kpl.	1	
2.		Rozłącznik instalacyjny 3-biegunowy 40A	szt.	1	
3.		Lampka sygnalizacyjna potrójna	kpl.	1	
4.		Ochronnik przepięć typu T2	szt.	1	



Lp.	Katalog	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
5.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30AC	szt.	4	
6.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30A	szt.	3	
7.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B16	szt.	10	
8.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B10	szt.	2	
9.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B2	szt.	4	
10.		Listwa zaciskowa (15-polowa)	szt.	1	
11.		Rozłącznik izolacyjny 3 biegunowy 40A z wyzwalaczem podnapięciowym	szt.	1	Wyłącznik bezpieczeństwa
12.		Blok rozdzielczy 3P+N 40 A	szt.	2	
13.		Przycisk awaryjnego wyłączenia (NO+NC)	szt.	9	Czerwony przycisk, żółta obudowa

**Tablica T3**

1.		Rozdzielnica naścienna z drzwiami w drugiej klasie ochronności, IP40, wymiary 1050x575x182 mm	kpl.	1	
2.		Rozłącznik instalacyjny 3-biegunowy 40A	szt.	1	
3.		Lampka sygnalizacyjna potrójna	kpl.	1	
4.		Ochronnik przepięć typu T2	szt.	1	
5.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30AC	szt.	4	
6.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30A	szt.	3	
7.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B16	szt.	10	
8.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B10	szt.	2	
9.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B2	szt.	4	
10.		Listwa zaciskowa (15-polowa)	szt.	1	
11.		Rozłącznik izolacyjny 3 biegunowy 40A z wyzwalaczem podnapięciowym	szt.	1	Wyłącznik bezpieczeństwa
12.		Blok rozdzielczy 3P+N 40 A	szt.	2	
13.		Przycisk awaryjnego wyłączenia (NO/NC)	szt.	9	Czerwony przycisk, żółta obudowa

**Tablica T4**

1.		Rozdzielnica naścienna z drzwiami w drugiej klasie ochronności, IP40, wymiary 1050x575x182 mm	kpl.	1	
2.		Rozłącznik instalacyjny 3-biegunowy 40A	szt.	1	

Lp.	Katalog	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
3.		Lampka sygnalizacyjna potrójna	kpl.	1	
4.		Ochronnik przepięć typu T2	szt.	1	
5.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30AC	szt.	4	
6.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30A	szt.	3	
7.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B16	szt.	10	
8.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B10	szt.	2	
9.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B2	szt.	4	
10.		Listwa zaciskowa (15-polowa)	szt.	1	
11.		Rozłącznik izolacyjny 3 biegunowy 40A z wyzwalaczem podnapięciowym	szt.	1	Wyłącznik bezpieczeństwa
12.		Blok rozdzielczy 3P+N 40 A	szt.	2	
13.		Przycisk awaryjnego wyłączenia (NO/NC)	szt.	9	Czerwony przycisk, żółta obudowa
Tablica T5					
1.		Rozdzielnica naścienna z drzwiami w drugiej klasie ochronności, IP40, wymiary 1050x575x182 mm	kpl.	1	
2.		Rozłącznik instalacyjny 3-biegunowy 40A	szt.	1	
3.		Lampka sygnalizacyjna potrójna	kpl.	1	
4.		Ochronnik przepięć typu T2	szt.	1	
5.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30AC	szt.	6	
6.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30A	szt.	5	
7.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B16	szt.	16	
8.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B10	szt.	2	
9.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B2	szt.	4	
10.		Listwa zaciskowa (30-polowa)	szt.	1	
11.		Rozłącznik izolacyjny 3 biegunowy 40A z wyzwalaczem podnapięciowym	szt.	1	Wyłącznik bezpieczeństwa
12.		Blok rozdzielczy 3P+N 40 A	szt.	2	
13.		Przycisk awaryjnego wyłączenia (NO/NC)	szt.	17	Czerwony przycisk, żółta obudowa
Tablica T6					

Lp.	Katalog	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1.		Rozdzielnica naścienna z drzwiami w drugiej klasie ochrony, IP40, wymiary 1050x575x182 mm	kpl.	1	
2.		Rozłącznik instalacyjny 3-biegunowy 40A	szt.	1	
3.		Lampka sygnalizacyjna potrójna	kpl.	1	
4.		Ochronnik przepięć typu T2	szt.	1	
5.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30AC	szt.	4	
6.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30A	szt.	3	
7.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B16	szt.	10	
8.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B10	szt.	2	
9.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B2	szt.	4	
10.		Listwa zaciskowa (15-polowa)	szt.	1	
11.		Rozłącznik izolacyjny 3 biegunowy 40A z wyzwalaczem podnapięciowym	szt.	1	Wyłącznik bezpieczeństwa
12.		Blok rozdzielczy 3P+N 40 A	szt.	2	
13.		Przycisk awaryjnego wyłączenia (NO/NC)	szt.	9	Czerwony przycisk, żółta obudowa
Tablica TW					
1.		Rozdzielnica podtynkowa z drzwiami w drugiej klasie ochrony, IP40, wymiary 750x575x182 mm	kpl.	1	
2.		Rozłącznik instalacyjny 3-biegunowy 80A	szt.	1	
3.		Lampka sygnalizacyjna potrójna	kpl.	1	
4.		Ochronnik przepięć typu T2	szt.	1	
5.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 2-biegunowy 25-30AC	szt.	9	
6.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 4-biegunowy 25-30AC	szt.	1	
7.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B16	szt.	9	
8.		Wyłącznik nadprądowy 3-biegunowy B16	szt.	1	
9.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B2	szt.	3	
10.		Blok rozdzielczy 3P+N 40 A	szt.	1	
Tablica TK					
1.		Rozdzielnica podtynkowa z drzwiami w drugiej klasie ochrony, IP40, wymiary 1050x575x182 mm	kpl.	1	

Lp.	Katalog	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
2.		Rozłącznik instalacyjny 3-biegunowy 100A	szt.	1	
3.		Lampka sygnalizacyjna potrójna	kpl.	1	
4.		Ochronnik przepięć typu T2	szt.	1	
6.		Wyłącznik różnicowo-prądowy 4-biegunowy 25-30AC	szt.	11	
8.		Wyłącznik nadprądowy 3-biegunowy B16	szt.	11	
9.		Wyłącznik nadprądowy 1-biegunowy B2	szt.	3	
10.		Blok rozdzielczy 3P+N 40 A	szt.	1	
Złącze kablowe					
1.		Złącze kablowe z tworzywa 520x600x245 (WxSxG) z fundamentem prefabrykowanym	szt.	1	
2.		Syna PEN	szt.	1	
3.		Szyna N	szt.	1	
4.		Szyna TH35	szt.	1	
5.		Rozłącznik bezpiecznikowy NH 160A typ 00	szt.	1	
6.		Listwa zaciskowa 4x120 mm <sup>2</sup>	szt.	1	
7.		Ogranicznik przepięć T1+T2 (TNS)	szt.	1	
8.		Rozłącznik instalacyjny instalacji PV 100A	szt.	1	
PWP					
1.		Zestaw PWP wyposażony w dwa wyłączniki 250 A	kpl.	2	
2.		Urządzenie uruchamiające	szt.	2	
3.		Urządzenie sygnalizujące	szt.	4	
Okablowanie (instalacja gniazd wtykowych, oświetlenia, wentylacji, klimatyzacji)					
1.		HDX 3x2,5 mm <sup>2</sup> /750 V	m	3000	
2.		HDX 3x1,5 mm <sup>2</sup> /750 V	m	1750	
3.		HDX 2x1,5 mm <sup>2</sup> /750 V	m	900	
4.		HDX 4x1,5 mm <sup>2</sup> /750 V	m	600	
5.		HDX 5x2,5 mm <sup>2</sup> /750 V	m	700	
Okablowanie WLZ					
1.		N2XH-J 5x120 mm <sup>2</sup> /1 kV	m	100	

Lp.	Katalog	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
2.		N2XH 4x120 mm <sup>2</sup> /1 kV	m	20	
3.		N2XH-J 5x6 mm <sup>2</sup> /1 kV	m	250	
4.		N2XH-J 5x16 mm <sup>2</sup> /1 kV	m	40	
5.		N2XH-J 5x35 mm <sup>2</sup> /1 kV	m	40	
6.		N2XH 4x25 mm <sup>2</sup> /1 kV	m	15	
7.		N2XH 4x4 mm <sup>2</sup> /1 kV	m	20	
8.		N2XH 4x10 mm <sup>2</sup> /1 kV	m	80	
9.		Korytko instalacyjne perforowane 300x10	m	150	Obwody silnoproudowe
10.		Korytko instalacyjne perforowane 300x10	m	150	LAN
11.		Korytko instalacyjne perforowane 200x10	m	150	obwody dozorowe
Instalacja CCTV					
1.		Gniazdo LAN podwójne, p/t	kpl.	14	Typu keystone
2.		Moduł RJ45 U/UTP kat. 6a	szt.	14	Typu keystone
3.		Rejestrator wideo 16 kanałowy	szt.	1	
4.		Switch 24 portowy z PoE 1U	szt.	1	
5.		Kamera kopułkowa	szt.	6	
6.		Kamera typu bullet	szt.	8	
7.		F/UTP 4x2x0,5 mm <sup>2</sup> kat. 6a	m	550	
Instalacja SSWiN i KD					
8.		Centralka alarmowa SSWiN	szt.	1	
9.		Centralka KD	szt.	1	
10.		Dualny czujnik ruchu PIR + MW	szt.	27	
11.		Sygnalizator optyczno akustyczny	szt.	1	

Lp.	Katalog	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
12.		Czytnik kart do montażu wewnątrz	szt.	2	
13.		Czytnik kart do montażu zewnątrz	szt.	1	
14.		Przycisk wyjścia	szt.	3	
15.		Zamek rewersyjny	szt.	3	
16.		F/UTP 4x2x0.5, kat. 6a	m	300	
17.		Przewód LIYCY 2x1.0mm	m	300	
18.		YTDY 2x0.5mm	m	300	
19.		YTDY 6x0.5mm	m	900	
<b>Instalacja LAN</b>					
1.		F/UTP 4x2x0.5, kat. 6a	m	2500	
2.		Listwa instalacyjne LAN	m	300	
<b>Szafa RACK</b>					
1.		Szafa typu RACK 600x600 mm x mm o wysokości 42U, wykonana z blachy stalowej, drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz.	kpl.	1	
2.		Cokół do szafy RACK 600x600 mm x mm o wysokości 100 mm	szt.	1	
3.		Panel wentylacyjny 6-wentylatorów z termostatem	kpl.	1	
4.		Listwa zasilająca 7 gniazd, z modułem przepięciowym	szt.	2	
5.		Switch zarządzalny PoE 24 porty z obsługą portów RJ45, SFP oraz SFP+	szt.	1	Kat 6
6.		Switch 48 porty porty z obsługą portów RJ45, SFP oraz SFP+	szt.	2	Kat 6
7.		Panel krosujący 24 porty	szt.	4	Kat 6
8.		Poziomy organizer kabli	szt.	6	
9.		Półka ruchoma o głębokości 450 mm	szt.	1	1U

Lp.	Katalog	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
10.		UPS 3000VA dla podtrzymania zasilania urządzeń aktywnych	szt.	1	
11.		Dodatkowa bateria 3000VA dla UPS	szt.	1	opcjonalnie
12.		Rejestrator Video	kpl.	1	
13.		Przełącznica optyczna LC na światłowód jednomodowy 12J	szt.	1	
14.		Patchcord 1m	szt.	120	
<b>Szafa RACK wisząca</b>					
1.		Szafa typu RACK 600x600 mm x mm o wysokości 9U, wisząca, wykonana z blachy stalowej, drzwi przednie szklane jednoskrzydłowe zamykane na klucz, zdejmowane osłony boczne zamykane na klucz.	kpl.	6 (=6x1)	
		Panel wentylacyjny 2-wentylatory z termostatem	kpl.	6 (=6x1)	
		Listwa zasilająca 7 gniazd, z modułem przepięciowym	szt.	6 (=6x1)	
		Switch zarządzalny PoE 48 porty z obsługą portów RJ45, SFP oraz SFP+	szt.	6 (=6x1)	
		Półka ruchoma o głębokości 450 mm	szt.	6 (=6x1)	1U
		Panel krosujący 24 porty	szt.	6 (=6x1)	
		Poziomy organizer kabli	szt.	18 (=6x3)	
		Patchcord 1m	szt.	280	
<b>Instalacja oświetleniowa</b>					
1.		Oprawa oświetleniowa, kwadratowa, z dyfuzorem mikropryzmatycznym, do wbudowania w sufit	szt.	100	1
2.		Oprawa oświetleniowa, kwadratowa, z dyfuzorem mikropryzmatycznym, do wbudowania w sufit	szt.	17	2
3.		Oprawa oświetleniowa, kwadratowa, z dyfuzorem mikropryzmatycznym, nastropowa	szt.	117	3
4.		Oprawa oświetleniowa, okrągła, aluminiowa, do wbudowania w sufit, z szerokim rozsyłem światła	szt.	17	4
5.		Oprawa oświetleniowa, nastropowa, prostokątna, z dyfuzorem pryzmatycznym z poliwęglanu	szt.	5	5

Lp.	Katalog	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
6.		Oprawa oświetleniowa, nastropowa, prostokątna, zewnętrzna	szt.	1	G1
7.		Nastropowa oprawa do oświetlenia ewakuacyjnego z modułem awaryjnym	szt.	4	AW1N
8.		Nastropowa oprawa do oświetlenia ewakuacyjnego z modułem awaryjnym	szt.	21	LUD VWD-3
9.		Nastropowa oprawa do oświetlenia ewakuacyjnego z modułem awaryjnym	szt.	5	LUD CR-1
10.		Nastropowa oprawa do oświetlenia ewakuacyjnego z modułem awaryjnym	szt.	8	VWD 3W
11.		Oprawa oświetlenia kierunkowego z piktogramem, z modułem awaryjnym	szt.	5	EW1
12.		Oprawa oświetlenia kierunkowego z piktogramem, z modułem awaryjnym	szt.	6	EW2
13.		Oprawa oświetlenia kierunkowego z piktogramem, z modułem awaryjnym	szt.	4	EW1-IP
14.		Oprawa oświetlenia z piktogramem (hydrant), z modułem awaryjnym z dodatkowym układem optycznym służącym do doświetlenia powierzchni bezpośrednio pod oprawą	szt.	3	H
15.		Łącznik 1-obwodowy, p/t, IP20	szt.	3	
16.		Łącznik 2-obwodowy, p/t, IP20	szt.	8	
17.		Czujka ruchu z optyką korytarzową	szt.	7	
18.		Czujka ruchu z optyką 360 stopni	Szt.	13	
<b>Instalacja gniazd wtyczkowych</b>					
1.		Gniazdo wtyczkowe podwójne, p/t, IP44	szt.	8	
2.		Gniazdo wtyczkowe podwójne, p/t, IP20	szt.	13	
3.		Zestaw gniazd komputerowych DATA w podwójnej ramce, n/t (2xgniazdo, 2xgniazdo DATA, (2x LAN)	kpl.	70	
4.		Zestaw gniazd komputerowych DATA w podwójnej ramce, (2xgniazdo, 2xgniazdo DATA, (2x LAN) – w puszcze podłogowej	kpl.	2	
5.		Gniazdo podwójne komputerowe, typu DATA	szt.	6	



Lp.	Katalog	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
6.		Moduł RJ45 U/UTP kat. 6a	szt.	140	Typu keystone
Instalacja przyzywowa					
1		Lampka z buczkiem sygnalizacji przyzywowej	szt.	1	
		Przycisk kasowania	szt.	1	
		Przycisk przyzywowy, pociągowy	szt.	2	
		Transformator zasilania instalacji przyzywowej	szt.	1	
		YTKSY 3x2x0,5mm <sup>2</sup>	m	10	
		HDXpżo 2x1,5mm <sup>2</sup> /230V	m	5	
Instalacja uziemiająca i odgromowa					
1.		Maszt/iglica 1m z podstawą metalową	szt.	9	
2.		Skrzynka kontrolna do elewacji 140x140x60	szt.	16	
3.		Złącze kontrolne 4-otworowe	szt.	16	
4.		Złącze krzyżowe 4-otowrowe	szt.	30	
5.		Drut FeZn Φ8mm	m	500	
6.		Rurka odgromowa 2m	szt.	50	
7.		Bednarka FeZn 30x4mm	m	300	
8.		Wspornik/uchwyt betonowy w tworzywie	szt.	300	

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	9. Spis rysunków	Str. 9/1 EP9-2352/PW/2022
--	------------------	------------------------------

<i>L.p.</i>	<i>Nr rysunku</i>	<i>Tytuł rysunku</i>	<i>Nr archiwalny</i>	<i>U w a g i</i>
1.	<b>E-1.</b>	Plan instalacji gniazd wtykowych 230 V, gniazd komputerowych oraz sieci LAN - parter	8-07 695	
2.	<b>E-2.</b>	Plan instalacji oświetleniowej oraz przyzywowej - parter	8-07 696	
3.	<b>E-3.</b>	Plan instalacji wentylacji i klimatyzacji - parter	8-07 697	
4.	<b>E-4.</b>	Plan instalacji telewizji dozorowej CCTV, czujek ruchu, SSWIN - parter	8-07 698	
5.	<b>E-5.</b>	Plan instalacji odgromowej – rzut dachu	7-02 336	
6.	<b>E-6.</b>	Schemat zasilania budynku,	8-07 699	
7.	<b>E-7.</b>	Schemat połączeń PWP, widok elewacji	3-08 853	
8.	<b>E-8.</b>	Schemat blokowy połączeń PWP	3-08 854	
9.	<b>E-9.</b>	Schemat zasilania rozdzielnic	8-07 700	
10.	<b>E-10.</b>	Schemat projektowanej rozdzielnicy głównej TG	8-07 701	
11.	<b>E-11.</b>	Schemat projektowanej tablicy wentylacji TW	8-07 702	
12.	<b>E-12.</b>	Schemat projektowanej tablicy klimatyzacji TK	8-07 703	
13.	<b>E-13.</b>	Schemat (powtarzalnej) projektowanej tablicy rozdzielczej T1 oraz T5	8-07 704	
14.	<b>E-14.</b>	Schemat (powtarzalnej) projektowanej tablicy rozdzielczej T2, T3, T4 oraz T6	8-07 705	
15.	<b>E-15.</b>	Widok złącza kablowego ZK2	8-07 706	
16.	<b>E-16.</b>	Schemat zasilania kamer CCTV	3-08 855	
17.	<b>E-17.</b>	Schemat instalacji systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN	8-07 707	
18.	<b>E-18.</b>	Widok elewacji szafy RACK w pomieszczeniu serwerowni	3-08 856	
19.	<b>E-19.</b>	Widok elewacji szafy RACK w pomieszczeniach dydaktycznych	4-03 665	
20.	<b>E-20.</b>	Sieć strukturalna LAN – schemat	3-08 857	
21.	<b>E-21.</b>	Schemat instalacji przyzywowej	3-08 858	

ELEKTROPROJEKT® S.A. Oddział w Lublinie	9. Spis rysunków	Str. 9/2 EP9-2352/PW/2022
--	------------------	------------------------------