

EGZEMPLARZ NR1/IE

**PROJEKT TECHNICZNY [PT\_IE]****- branża elektryczna****TOM1****[IE\_26.09.2022]**Nazwa zamierzenia  
budowlanego:**PRZEBUDOWA ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO  
W POŁOMI ZWIĄZANA Z DOCIEPLENIEM ŚCIAN  
ZEWNĘTRZNYCH I TOWARZYSZĄCYMI ROBOTAMI  
BUDOWLANYMI**Adres zamierzenia  
budowlanego:**44-323 POŁOMIA, UL. SZKOLNA 21**Kategoria obiektu  
Budowlanego:**KATEGORIA XXII**Identyfikatory działek  
ewidencyjnych, na których  
obiekt jest usytuowany:
**241509\_2.0002.AR\_2.1422/375**  
**241509\_2.0002.AR\_2.1419/375**  
**241509\_2.0002.AR\_2.1424/375**  
**241509\_2.0002.AR\_2.376**  
**241509\_2.0002.AR\_2.1423/375**  
**241509\_2.0002.AR\_2.1455/375**  
**241509\_2.0002.AR\_2.1392/375**

Dane inwestora:

**GMINA MSZANA**  
**UL. 1 MAJA 81 44-325 MSZANA**

Projektant:	Specjalność i nr uprawnień budowlanych:	Zakres Opracowania:	Podpis:
mgr inż. Michał Magiera	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej Nr upr. SLK/4711/PWOE/13	Elektryczna projektant IE	
mgr inż. Piotr Garbaczewski	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności elektrycznej Nr upr. SLK/0238/POOE/03	Elektryczna sprawdzający IE	

## Spis treści:

1. Dokumenty dołączone do projektu:.....	2
1.1 Oświadczenie Projektanta o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.....	2
1.2 Oświadczenie Sprawdzającego o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.....	3
2. Opis techniczny.....	8
2.1. Podstawa opracowania.....	8
2.2. Przedmiot opracowania.....	8
2.3. Zakres opracowania.....	8
3. Wyposażenie instalacji elektrycznej obiektu.....	9
3.1. Oświetlenie podstawowe.....	9
3.2. Oświetlenie ewakuacyjne.....	10
3.3 Instalacja odgromowa.....	10
3.4 Instalacja fotowoltaiczna.....	17
4. Ochrona przeciwporażeniowa.....	23
5. Uwagi końcowe.....	23

## 5. ZAŁĄCZNIKI

TOM II

Załącznik nr 1- Obliczenia natężenia oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego

## 6. Spis rysunków:

E/1 Legenda.....	str 24
E/2 RZUT POZIOMU 0,00 - Instalacja ośw. podstawowego i ewakuacyjnego.....	str 25
E/3 RZUT POZIOMU + 3,60 - Instalacja ośw. podstawowego i ewakuacyjnego.....	str 26
E/4 RZUT POZIOMU + 6,30 - Instalacja ośw. podstawowego i ewakuacyjnego.....	str 27
E/5 RZUT POZIOMU + 12,90 - Instalacja ośw. podstawowego i ewakuacyjnego.....	str 28
E/6 RZUT POZIOMU + 13,50 - Instalacja ośw. podstawowego i ewakuacyjnego.....	str 29
E/7 RZUT DACHU-Instalacja odgromowa i fotowoltaiczna.....	str 30
E/8 Schemat instalacji fotowoltaicznej.....	str 31
E/9 Schemat zasilania central wentylacyjnych.....	str 32

**1. Dokumenty dołączone do projektu:**

**1.1 Oświadczenie Projektanta o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej**

**OŚWIADCZENIE**  
projektanta

Ja niej podpisany Michał Magiera zamieszkały w  
zgodnie z art. 34 ustawy Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami) oświadczam, że Projekt  
TECHNICZNY branży elektrycznej pt.:

**„PRZEBUDOWA ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W POŁOMI ZWIĄZANA  
Z DOCIEPLENIEM ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH I TOWARZYSZĄCYMI ROBOTAMI  
BUDOWLANymi”**

ADRES:

DZ. NR1419/375;1422/375; 1423/375; 1424/375; 376; 1556/389; 1392/374; 1455/373; 1645/380

OBRĘB: POŁOMIA AR.2 GMINA: MSZANA PRZY UL. SZKOLNEJ

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

***mgr inż. Michał Magiera***

.....  
podpis

**1.2 Oświadczenie Sprawdzającego o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej**

**OŚWIADCZENIE**  
sprawdzającego

Ja niej podpisany Piotr Garbaczewski zamieszkały  
zgodnie z art. 34 ustawy Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami) oświadczam, że Projekt  
TECHNICZNY branży elektrycznej pt.:

**„PRZEBUDOWA ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W POŁOMI ZWIĄZANA  
Z DOCIEPLENIEM ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH I TOWARZYSZĄCYMI ROBOTAMI  
BUDOWLANymi”**

ADRES:

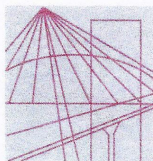
DZ. NR1419/375;1422/375; 1423/375; 1424/375; 376; 1556/389; 1392/374; 1455/373; 1645/380

OBRĘB: POŁOMIA AR.2 GMINA: MSZANA PRZY UL. SZKOLNEJ

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

*mgr inż. Piotr Garbaczewski*

.....  
podpis



Ś L Ą S K A  
O K R Ę G O W A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131 7132/4711/13

Katowice, dnia 06 czerwca 2013 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.), § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Michał Magiera**

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny SLK/4711/PWOE/13**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

## UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

*Od niniejszej decyzji służy stronom: prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl. OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.*

Otrzymują:

1. Pan Michał Magiera  
Radlińska 58 A  
44-286 Wodzisław Śląski
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Skład orzekający OKK

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-3LZ-1EZ-JXQ \*

Pan Michał Magiera o numerze ewidencyjnym SLK/IE/8279/13

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-07-05 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



SLK/OKK/7131/0238/03

Katowice, dnia 11 grudnia 2003 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, z późn. zm.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB**  
**n a d a j e**  
**Panu(i) Piotrowi Garbaczewski**  
 Mistrz stażowy

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny SLK/0238/POOE/03**

**do projektowania bez ograniczeń**  
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą Nr 9/03 z dnia 11 grudnia 2003 r. stwierdziła, że Pan(i) **Piotr Garbaczewski** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwołanie niniejszej decyzji.

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

PRZEWODNICZĄCY  
 OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ  
 ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



PRZEWODNICZĄCY RADY  
 ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Stefan Czarniecki



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-EW1-ICJ-3JA \*

Pan Piotr Garbaczewski o numerze ewidencyjnym SLK/IE/3578/01

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-12-01 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- zlecenia Inwestora,
- inwentaryzacja budowlano-architektoniczna budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego,
- wytyczne Inwestora do projektu,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ. U nr 75 poz.690, z późniejszymi zmianami),
- wieloarkuszowa norma PN-HD 60364-Instalacje elektryczne niskiego napięcia,
- norma PN-EN 1838:2005 -"Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne"
- norma PN-EN 50172:2005 -„Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego”
- N SEP-E-005 „Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru”,
- Norma wieloarkuszowa PN-EN 62305,
- obowiązujące przepisy i normy w zakresie opracowania.

### **2.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznej oświetlenia podstawowego, ewakuacyjnego, instalacji odgromowej i zasilania central wentylacyjnych w Zespole Szkolno Przedszkolnym w Połomi.

### **2.3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Projekt branży elektrycznej obejmuje wykonanie następujących instalacji:

- wymianę opraw oświetlenia podstawowego i zewnętrznego budynku na oprawy ze źródłami światła LED,
- instalacje przeciwpożarowe:
  - montaż instalacji oświetlenia ewakuacyjnego dróg ewakuacyjnych,
  - montaż nowej instalacji odgromowej,
  - montaż instalacji fotowoltaicznej,
- instalację elektryczną do zasilania projektowanej central wentylacyjnych i wentylatorów dachowych kuchni i jadalni.

### 3. WYPOSAŻENIE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OBIEKTU

#### **3.1. Oświetlenie podstawowe**

Oświetlenie podstawowe pomieszczeń budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego zaprojektowano zgodnie z normą PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”.

W budynku zastosowano oprawy oświetleniowe ze źródłami światła LED o współczynniku oddawania barw  $R_a \geq 80$  i temperaturze barwowej 4000°K.

Projekt oświetlenia podstawowego został wykonany przy pomocy programu Dialux.

W załączniku nr 1 – TOM 2 projektu technicznego umieszczono obliczenia natężenia oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego.

Obecnie Budynek Zespołu Szkolno Przedszkolnego w Połomi ma instalację elektryczną wykonaną w układzie TN-C lub TN-C-S (zmodernizowana część instalacji). **Aby spełnić warunek ochrony przeciwporażeniowej podstawowej i przy uszkodzeniu należy stosować oprawy oświetleniowe wykonane w II klasie ochronności (nie dotyczy kondygnacji piwnicy segmentu D oraz sali gimnastycznej ).**

W segmencie D piwnicy projektuje się wymianę całej instalacji oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego wykonaną w układzie TN-C-S. Obwody oświetleniowe należy wyprowadzić z rozdzielnicy T-4A. Instalację zasilania opraw oświetleniowych należy wykonać przewodami YDY  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  /  $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$  w rurach osłonowych.

W sali gimnastycznej projektuje się nowe okablowanie do zasilania opraw oświetleniowych wykonane jako 3-żyłowe (YDY  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ ) w układzie TN-C-S od rozdzielnicy sali gimnastycznej.

W istniejących oprawach oświetleniowych strychu i poddasza należy wymienić źródła światła na żarówki LED o mocy 10 W i barwie światła 4000°K.

Oprawy oświetlenia zewnętrznego należy wymienić na oprawy hermetyczne natynkowe o stopniu ochrony IP 54, **wykonane w II klasie ochronności, mocy min. 18 W LED.**

W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony min. IP 44.

Sterowanie oświetleniem będzie się odbywać za pomocą łączników pojedynczych lub świecznikowych. Oprawy należy montować na suficie lub podwieszać na dedykowanych zawieszach.

Obwody zasilające oświetlenie oraz łączniki należy wymienić (ułożyć okablowanie YDY  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  /  $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$  - od puszeki oświetleniowej do łączników i opraw oświetleniowych). **Należy stosować łączniki podtynkowe (jednobiegunowe, świecznikowe, dzwonkowe) o prądzie znamionowym 16 A.**

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiar natężenia oświetlenia zgodnie z normą „PN-EN 12464-1”.

### 3.2. Oświetlenie ewakuacyjne.

Na drogach ewakuacyjnych z pomieszczeń Zespołu Szkolno Przedszkolnego w Połomi projektuje się oświetlenie ewakuacyjne.

Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej o szerokości do 2 m, mierzone w jej osi przy podłodze, musi wynosić co najmniej **1 lx**. W obszarze środkowym, który jest nie mniejszy niż połowa szerokości tej drogi, natężenie oświetlenia nie może się zmniejszyć o więcej niż 50%.

Natężenie oświetlenia w pobliżu punktu pierwszej pomocy oraz urządzeń przeciwpożarowych i przycisków alarmowych musi wynosić min. **5 lx**.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego zainstalować w miejscach zaznaczonych na rysunkach nr E/2, E/3, E/4, E/5 i E/6.

Zasilanie opraw oświetlenia ewakuacyjnego wykonać przewodem YDYżo 4x1,5 z obwodu oświetlenia podstawowego pomieszczenia.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego muszą funkcjonować przez czas **minimum 1 godziny** po zaniku napięcia zasilającego. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego muszą bezwzględnie posiadać funkcję **autotestu**. Dzięki zastosowaniu tej funkcji, użytkownik ma zagwarantowaną pełną kontrolę stanu technicznego całego systemu oświetlenia awaryjnego. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego muszą **posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP**. Czas przełączenia opraw oświetlenia ewakuacyjnego na pracę awaryjną musi być krótszy niż 2 sekundy. Współczynnik równomierności oświetlenia ewakuacyjnego musi być większy niż 1:40.

Na zewnątrz pomieszczeń należy stosować oprawy oświetlenia ewakuacyjnego o zwiększonym zakresie temperatur.

Zgodnie z normą **PN-EN 1838:2005**, oprawy oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczone:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do użycia w przypadku zagrożenia,
- w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu drogi ewakuacyjnej,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego (na zewnątrz obiektu lub strefy bezpiecznej),
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i ręcznego przycisku alarmowego.

**Przed oddaniem systemu oświetlenia ewakuacyjnego do eksploatacji dokonać sprawdzenia i pomiaru systemu oświetlenia ewakuacyjnego zgodnie z normą PN-EN 50172.**

### 3.3 Instalacja odgromowa

Projekt instalacji odgromowej budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Połomi wykonano zgodnie z wieloarkusową normą PN-EN 62305.

Przeprowadzono analizę ryzyka i oszacowano prawdopodobne szkody, które mogą powstać przy wyładowaniu piorunowym. Na podstawie przeprowadzonych analiz dobrano II poziom ochrony odgromowej. Dla II poziomu ochrony odgromowej należy wykonać LPS w klasie II. Zgodnie z wymogami normy, wymiary siatki zwodów dla klasy II LPS, wynoszą maksymalnie 10x10 m, a typowe odległości między przewodami odprowadzającymi wynoszą 10 m.

Zwody poziome i przewody odprowadzające, wykonać drutem stalowym ocynkowanym  $\varnothing$  8 mm.

Przewody odprowadzające połączyć z uziomami pionowymi o rezystancji  $R < 10 \Omega$  obiektu przez złącze kontrolne.

Uziomy wykonać jako pionowe, łączone o rezystancji  $R < 10 \Omega$ .

Elementy instalacji odgromowej łączyć ze sobą za pomocą zacisków krzyżowych lub przelotowych. Zaciski przelotowe i krzyżowe zabezpieczyć przed korozją. Elementy wystające ponad dach budynku należy chronić za pomocą iglic odgromowych.

Przewody odprowadzające należy instalować w **rurach osłonowych dedykowanych dla instalacji odgromowych**.

Istniejące urządzenia elektryczne i elektroniczne zamontowane na elewacji budynku (kamery monitoringu, oprawy oświetleniowe, sygnalizatory alarmowe) należy zdemontować i wymienić na nowe z zachowaniem odstępów izolacyjnych (min. 1,0 m) od instalacji odgromowej.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary i sprawdzenia instalacji odgromowej.

Analiza ryzyka ochrony odgromowej:

## 1. Skróty

a	Stopa amortyzacji
at	Czas amortyzacji
ca	Roczny koszt zwierząt w strefie budynku, w gotówce
cb	Wartość strefy w budynku, w gotówce
cc	Wartość zawartości w strefie, w gotówce
cs	Wartość systemów w strefie (z ich funkcjami włącznie), w gotówce
ct	Wartość łączna budynku, w gotówce
CD;CDJ	Współczynnik położenia
CL	Roczny koszt całkowitych strat w przypadku braku środków ochrony
CPM	Roczny koszt wybranych środków ochrony
CRL	Roczny koszt strat resztkowych
EB	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
H	Wysokość obiektu
HP	Najwyższy punkt obiektu
i	Stopa procentowa
KS1	Współczynnik związany ze skutecznością ekranowania obiektu (zewnątrzny ekran)
KS1W	Wymiar oka siatki ekranu budynku
KS2	Współczynnik skuteczności ekranu wewnątrz budynku (dotyczy wewnętrznego ekranu)
KS2W	Wymiar oka siatki wewnętrznego ekranu budynku
L1	Utrata życia ludzkiego w obiekcie
L2	Utrata usługi publicznej w obiekcie
L3	Utrata usługi publicznej w urządzeniu usługowym
L4	Utrata dziedzictwa kulturowego w obiekcie
L	Długość budynku
LEMP	Piorunowy Impuls Elektromagnetyczny
LP	Ochrona odgromowa (składająca się z zewnętrznej ochrony (LPS) i środków ochrony przed LEMP)
LPL	Poziom ochrony odgromowej
LPS	Urządzenie piorunochronne

LPZ	Strefa ochrony odgromowej (strefa, w której określone jest oddziaływanie elektromagnetyczne pioruna)
m	Stopa eksploatacyjna
ND	Liczba groźnych zdarzeń wskutek wyładowań w obiekcie
NG	Gęstość piorunowych wyładowań doziemnych
PB	Prawdopodobieństwo fizycznego uszkodzenia obiektu (wyładowania w obiekcie)
PEB	Wyrównanie potencjałów w ochronie odgromowej
PSPD	Skoordynowany układ SPD
R	Ryzyko strat
R1	Ryzyko utraty życia ludzkiego w obiekcie
R2	Ryzyko utraty usługi publicznej w obiekcie
R3	Ryzyko utraty dziedzictwa kulturowego w obiekcie
R4	Ryzyko utraty wartości materialnej w obiekcie
RA	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w obiekcie)
RB	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w obiekcie)
RC	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w obiekcie)
RM	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w pobliżu obiektu)
RU	Komponent ryzyka (porażenie istot żywych – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
RV	Komponent ryzyka (fizyczne uszkodzenie obiektu – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
RW	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w przyłączone urządzenie usługowe)
RZ	Komponent ryzyka (awaria układu wewnętrznego – wyładowania w pobliżu urządzenia usługowego)
RT	Ryzyko dopuszczalne (maksymalna wartość ryzyka, którą można tolerować w obiekcie poddawanym ochronie)
rf	Współczynnik redukcji strat w zależności od ryzyka pożaru
rp	Współczynnik redukcji strat dzięki zabezpieczeniom przeciwpożarowym
SM	Roczne oszczędności
SPD	Urządzenie do ograniczania przepięć
SPM	Środki ochrony przed LEMP (środki redukujące ryzyko uszkodzenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych z powodu LEMP - piorunowego impulsu elektromagnetycznego)
tex	Czas występowania niebezpiecznej atmosfery wybuchowej
W	Szerokość budynku
Z	Strefy w budynku

## 2. Podstawy normatywne

Norma PN EN 62305 składa się z następujących części:

- PN EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne“
- PN EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem“
- PN EN 62305-3:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia“

- PN EN 62305-4:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach“

### 3. Ryzyko i źródło uszkodzeń

Aby uniknąć strat w przypadku trafienia pioruna w obiekt, przewiduje się zastosowanie specyficznych środków ochrony dla danego chronionego obiektu. W normie PN EN 62305-2:2008 opisana jest analiza ryzyka i środki ochrony odpowiednie do występującego zagrożenia w obiekcie. Celem analizy ryzyka jest, aby obliczone istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (tolerowanej) RT przez dobór odpowiednich środków ochrony.

Bieżąca analiza ryzyka wg PN EN 62305-2:2008 dla projektu - obiekt Obiekt wskazuje na konieczność zastosowania środków ochrony. Wartość ryzyka dla obiektu została określona i, jeśli to konieczne, muszą być dobrane środki ochrony do redukcji ryzyka. Wynikiem analizy ryzyka jest nie tylko wybór klasy ochrony odgromowej (LPL I, II, III lub IV) lecz szereg środków ochrony włącznie ze środkami do redukcji pola magnetycznego, czyli ochrony przed LEMP.

W rezultacie należy dobrać uzasadnione ekonomicznie środki ochrony, odpowiednie do właściwości istniejącego budynku oraz jego aktualnego wykorzystania.

### 4. Informacje o projekcie

#### 4.1 Wybór ryzyka do uwzględnienia

Ze względu na rodzaj i wykorzystanie obiektu Obiekt, zostały wybrane i uwzględnione następujące ryzyka:

Ryzyko R1: Ryzyko utraty życia ludzkiego;

RT: 1,00E-05

Akceptowane wartości poszczególnych części ryzyka RT zostały określone. Wartości akceptowane ryzyka dla R1, R2, R3 oraz R4 zostały podane w normie.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) RT przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

Celem analizy ryzyka jest, aby istniejące ryzyko ograniczyć do wartości akceptowanej (ponoszonej) RT przez dobór odpowiednich środków ochrony uzasadnionych ekonomicznie, które to ryzyko ograniczą do akceptowanego poziomu.

#### 4.2 Parametry geograficzne i budynku

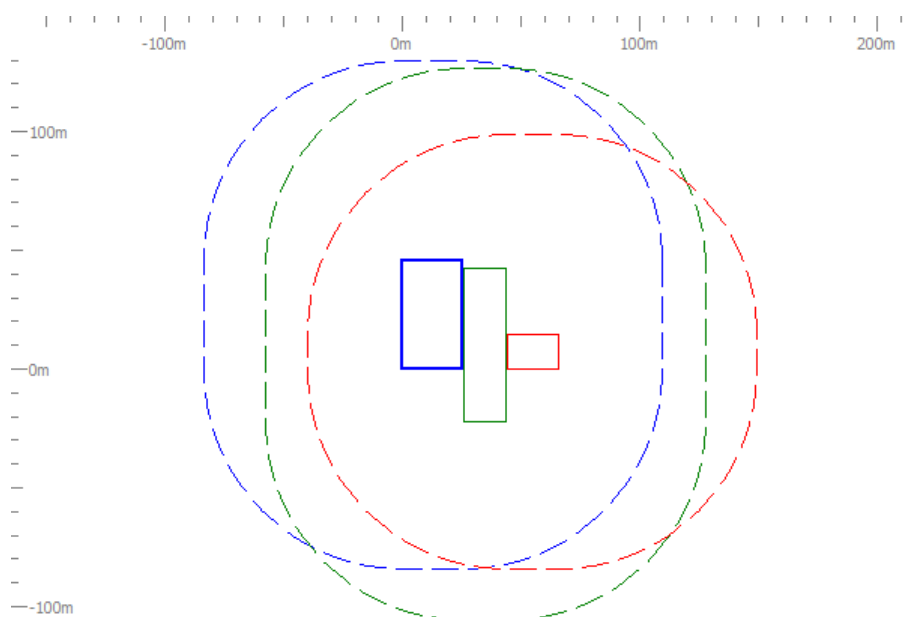
Podstawą analizy ryzyka zgodnie z normą PN EN 62305-2:2008 jest gęstość piorunowych wyładowań doziemnych  $N_g$ . Określa ona liczbę bezpośrednich wyładowań piorunowych doziemnych na  $\text{km}^2$  na rok [ $1/\text{rok}/\text{km}^2$ ]. Wartość 2,50 wyładowań piorunowych na  $\text{km}^2$  na rok została określona dla położenia obiektu Obiekt przy wykorzystaniu mapy gęstości piorunowych wyładowań doziemnych. W rezultacie ze względu na położenie obiektu liczba dni burzowych wynosi 25,00 rocznie.

Wymiary budynku decydują o zagrożeniu bezpośrednim uderzeniem pioruna. Powierzchnie zbierania bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna są określone w oparciu o te wymiary.

Uwzględniając wymiary obiektu, obliczono następujące powierzchnie zbierania:

Powierzchnia zbierania wyładowań bezpośrednich: 44 647,00 m<sup>2</sup>

Powierzchnia zbierania wyładowań pośrednich:  
(obok obiektu) 256 471,00 m<sup>2</sup>



Środowisko otaczające obiekt jest istotnym czynnikiem określającym liczbę możliwych bezpośrednich / pośrednich uderzeń pioruna. Dla obiektu Obiekt jest ono zdefiniowane następująco:  
Względne położenie Cdb: 1,00

Jeśli gęstość piorunowych wyładowań doziemnych odnosi się do wielkości i środowiska obiektu, należy oczekiwać częstości:

- bezpośrednich uderzeń pioruna w obiekt:  $ND = 0,1116$  uderzeń / rok,
- pośrednich uderzeń w obiekt:  $NM = 0,5296$  uderzeń / rok.

#### 4.3 Podział obiektu na strefy / strefy ochrony odgromowej

Obiekt budowlany Obiekt nie został podzielony na strefy ochrony odgromowej/inne strefy.

#### 4.4 Linie zasilające

Wszystkie linie wchodzące i wychodzące z budynku są uwzględniane w analizie ryzyka.  
Przewodzące rury nie są uwzględniane jeśli są podłączane do głównej szyny uziemiającej. Jeśli nie

są uziemione to należy je uwzględnić w analizie ryzyka (wymagania wyrównania potencjałów!).

W analizie ryzyka dla budynku Obiekt uwzględniono następujące linie:

- Przewód 1

Dla każdej linii określono parametry, jak np.:

- Rodzaj linii (napowietrzna/podziemna)
- Długość linii (na zewnątrz budynku)
- Otoczenie
- Przyłączony obiekt do linii
- Typ wewnętrznego okablowania (ekranowane/nieekranowane)
- Najmniejsze napięcie wytrzymywane wyposażenia (wytrzymałość urządzeń odbiorczych).

W oparciu o to, ryzyko dla obiektu i jego zawartości z powodu trafienia pioruna w linię lub obok linii, zostało określone i uwzględnione w analizie ryzyka.

#### 4.5 Ryzyko pożaru

Ryzyko pożaru w obiekcie stanowi ważnym czynnikiem determinującym wybór koniecznych środków ochrony. Ryzyko pożaru dla danego obiektu Obiekt określono następująco:

- Zwykle

#### 4.6 Środki podjęte w celu minimallizacji skutków pożaru

Zostały zaznaczone następujące środki ochrony służące do ograniczenia ryzyka pożaru:

- Gaśnice, stałe obsługiwane ręcznie instalacje gaszące, ręczne instalacje alarmowe, hydranty, pomieszczenia ognioodporne, bezpieczne drogi ewakuacji

#### 4.7 Specjalne zagrożenia w budynku dla zdrowia i życia ludzkiego

Ze względu na liczbę osób, ryzyko paniki dla obiektu Obiekt ustalono na następującym poziomie:

- Średni poziom paniki (między 100 a 1000 osób)

### 5. Analiza ryzyka

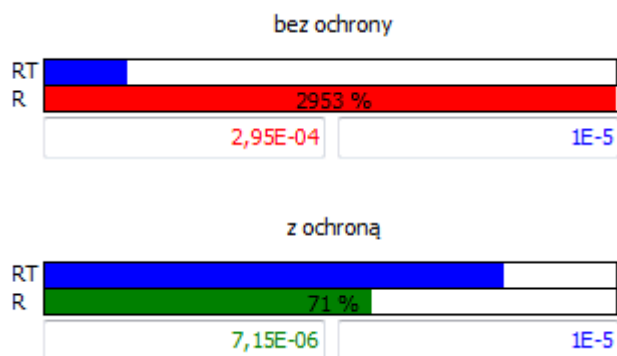
Jak opisano w 4.1, zostały przyjęte następujące ryzyka 5. Niebieski pasek przedstawia wartość tolerowaną (akceptowaną) ryzyka określoną w normie, pasek zielony / czerwony przedstawia wartość bieżącą obliczanego ryzyka.

#### 5.1 Ryzyko R1, Utrata życia ludzkiego

Dla osób na zewnątrz i wewnątrz budynku Obiekt ustalono następujące ryzyko:

Tolerowane Ryzyko RT:	1,00E-05
Obliczone Ryzyko R1 (brak ochrony):	2,95E-04

Obliczone Ryzyko R1 (bez ochrony): 7,15E-06



Aby zredukować istniejące ryzyko, stosuje się środki ochrony opisane w 5.

## 5.2 Wybór środków ochrony

Ryzyko zostało zredukowane do akceptowanego poziomu przez dobór następujących środków ochrony.

Ten dobór środków ochrony jest częścią zarządzania ryzykiem dla obiektu Obiekt i jest właściwy tylko w odniesieniu do tego obiektu.

Środki ochrony Z ochroną / stan docelowy:

Powierzchnia	Środki ochrony	Współczynnik
pB:	Urządzenie piorunochronne (LPS) LPS klasy II	5.000E-02
pEB:	Ekwipotencjalizacja Ekwipotencjalizacja dla LPL II	2.000E-02
pa:	Zewnętrzna ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (wyładowanie atmosferyczne w obiekt) Napisy ostrzegawcze,	0,1
pu:	Wewnętrzna ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (wyładowanie atmosferyczne w linię zasilającą) Napisy ostrzegawcze,	0,1
rp:	Ochrona przeciwpożarowa Gaśnice, stałe obsługiwane ręcznie instalacje gaszące, ręczne instalacje alarmowe, hydranty, pomieszczenia ognioodporne, bezpieczne drogi ewakuacji	5.000E-01

Przewód 1:

## 6. Obowiązek prawny

Dane o obiekcie, które przyjmuje się do obliczeń, powinny opierać się na informacji zarządzającego obiektem, właściciela lub właściwych służb lub też powinny być zebrane na miejscu. Zwraca się uwagę, że te dane muszą być jeszcze raz formalnie potwierdzone.

Sposób postępowania przy dokonywaniu obliczeń ryzyka użyty w programie DEHNsupport odpowiada normie PN EN 62305-2:2008.

Zwraca się uwagę, że wszystkie założenia, materiały, odwzorowania, rysunki, wymiary, parametry oraz wyniki nie są prawnie wiążące dla osoby wykonującej analizę ryzyka.

### 3.4 Instalacja fotowoltaiczna.

Dla budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Połomi projektuje się instalację fotowoltaiczną, do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego. Wyprodukowana energia będzie wykorzystana na własne potrzeby budynku. Projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy poniżej 6,5 kW. Instalacja fotowoltaiczna wyposażona zostanie w inwerter typu on-grid.

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- Montaż modułów (paneli) fotowoltaicznych na budynku,
- Wykonanie instalacji po stronie stałonapięciowej DC systemu fotowoltaicznego,
- Wykonanie okablowania strony AC systemu fotowoltaicznego z doprowadzeniem kabli do miejsca przyłączenia, do sieci elektroenergetycznej,
- Montaż inwertera (przetwornicy).

Wyprodukowana energia elektryczna prądu stałego zostaje zamieniona w przetwornicy DC/AC na energię prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 0,4 [kV].

**Wszystkie urządzenia AC instalacji fotowoltaicznej zostaną umieszczone na zewnątrz budynku, poza strefą pożarową.**

**Ponieważ instalacja fotowoltaiczna będzie miała moc poniżej 6,5 kW nie wymaga uzgodnienia z Rzecznawcą do spraw zabezpieczeń ppoż. oraz nie wymaga zgłoszenia do jednostki PSP.**

Celem inwestycji jest produkcja energii elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii oraz zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>. Generatorem energii elektrycznej w mikroinstalacji są półprzewodnikowe krzemowe ogniwa fotowoltaiczne, które połączone szeregowo oraz równolegle tworzą moduły fotowoltaiczne. Zadaniem modułów fotowoltaicznych jest konwersja energii promieniowania słonecznego na prąd elektryczny DC. Projekt zakłada zastosowanie modułów krzemowych, które zostaną zamocowane na konstrukcji zgrzewanej do membrany, wykorzystującej szyny montażowe.

Projektuje się instalację o mocy 6,4 kW, która składać się będzie z 16 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy 395Wp oraz inwertera o mocy 5 kW i skrzynki przyłączeniowej AC/DC. Instalacja zostanie wpięta poprzez rozłącznik bezpiecznikowy do rozdzielni piętrowej budynku.

Łącznie na budynku będzie zabudowane 16 paneli o mocy 395Wp co daje łączną moc dwóch instalacji 6,32 kWp.

Instalacja fotowoltaiczna zaprojektowana została w systemie on-grid, wykorzystującym możliwość oddawania mocy generowanej do sieci. Zadaniem zabudowanej instalacji fotowoltaicznej jest ograniczenie zużycia energii elektrycznej z wykorzystaniem przyjaznych środowisku rozwiązań technologicznych. Wyprodukowana energia wykorzystywana będzie na potrzeby własne urządzeń technologicznych, natomiast jej nadmiar oddawany będzie do sieci elektroenergetycznej. Rozliczanie energii nastąpi na podstawie zawartych umów ze sprzedawcą zgodnie z zobowiązującym prawem.

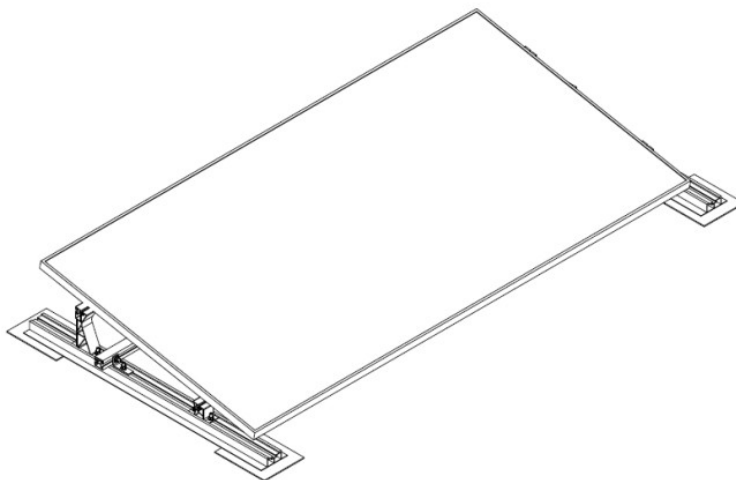
### Konstrukcja montażowa.

Rozmieszczając kolejne rzędy szyn należy pamiętać, żeby poprzedzający rząd modułów nie rzucał cienia na kolejny.

Dla zabudowy instalacji fotowoltaicznej na dachu projektuje się zastosowanie szyn aluminiowych K-45-1200, pod końcami szyn podłożyć płyty gumowe (podkłady gumowe). W tak rozplanowanych miejscach pomiędzy szynami należy wyznaczyć miejsce rozłożenia płyt montażowych, tak aby znajdowały się one w środku danego modułu w rzędzie.

Dla montażu modułów fotowoltaicznych na konstrukcji, w szynie aluminiowej znajduje się kanał w którym umieścić śruby teowe, do powyższych śrub przymocować uchwyt aluminiowy wysoki i uchwyt aluminiowy niski.

Pomiędzy szyny K-45-1200 zastosować profil aluminiowy który będzie powodował stabilność konstrukcji, profil przykręcić również do płyt montażowych które będą znajdowały się w środku danego modułu w rzędzie. **Konstrukcję należy uziemić za pomocą przewodu LgY 6mm<sup>2</sup>.** Montaż konstrukcji pod panele fotowoltaiczne wykonać zgodnie z instrukcją montażu.



Rysunek rozmieszczenia modułów na konstrukcji

## Moduł fotowoltaiczny.

Projektuje się zastosowanie modułów fotowoltaicznych o ogniwach z krzemu monokrystalicznego w technologii ogniw Shingled, wykonane w technologii PERC. Model paneli fotowoltaicznych powinny charakteryzować się mocą co najmniej 395 Wp i sprawnością powyżej 21%. Ze względu na wymiary dachu, przyjęty moduł winien posiadać wymiary w granicach 1646 x 1140 x 30 mm. Waga modułu wynosi 19,0 kg. Moduł pokryty jest szkłem hartowanym antyrefleksyjnym 3,2mm, komponenty modułu zamknięte są w aluminiowej anodowanej ramie. Stopień ochrony nie gorszy niż IP 65. Gwarancja produktowa nie krótsza niż 15 lat, liniowa gwarancja mocy nie krócej niż 25 lat. Wytrzymałość mechaniczna przód 5400 Pa, tył 2400 Pa.

Poniżej w tabeli przedstawiono podstawowe parametry elektryczne, jakie powinien spełniać panel fotowoltaiczny:

moc w warunkach STC	395 Wp
napięcie jałowe $V_{oc}$	49,4 V
prąd zwarcia $I_{sc}$	10,07 A
napięcie robocze $V_{mpp}$	40,9 V
prąd roboczy $I_{mpp}$	9,66 A
sprawność	21,1%
Temperaturowy współczynnik mocy	-0,34%/°C
dopuszczalny prąd wsteczny	20 A
powłoka przód	szkło hartowane antyrefleksyjne 3,2 mm
powłoka tył	Folia EVA
klasa reakcji na ogień	C
gwarancja produktowa	15 lat
gwarancja wydajnościowa	30 lat

Moduły umieszczone w tabeli należy traktować jako przykładowe. Wykonawca może dobrać inne dostępne moduły spełniające podane wcześniej kryteria ogólne. Dla wybranych modułów należy sporządzić obliczenia prądowo-napięciowe weryfikujące konfigurację łańcuchów, a także zweryfikować dopuszczalne rodzaje i strefy montażu z dokumentacją producenta konstrukcji. Montaż generatora należy wykonać zgodnie z DTR producenta modułów.

## Inwerter trójfazowy.

Inwertery przetwarzają napięcie stałe DC na przemienne AC 230 V/400 V o częstotliwości 50 Hz, automatycznie synchronizując je z napięciem sieci energetycznej dystrybutora. Głównym zadaniem instalacji jest zaspokajanie potrzeb własnych obiektu do którego będzie podłączona. W. ,

Powyższe falowniki muszą być dostosowane do pracy z optymalizatorami mocy, posiadać sprawność >97%, oraz 12 lat gwarancji. Możliwość instalacji na zewnątrz IP65.

Komunikacja z internetem za pośrednictwem LAN lub Wifi. Do Inwertera należy doprowadzić sygnał internetowy z najbliższego punktu dystrybucyjnego.

Wykonawca może wybrać dowolny dostępny falownik spełniające podane powyżej kryteria.

Montaż i konfigurację inwertera należy wykonać zgodnie z DTR producenta urządzenia. Falowniki zastosowane w instalacji fotowoltaicznej wyposażone są w urządzenia monitorujące parametry energii elektrycznej. W przypadku odchylenia monitorowanych parametrów częstotliwości i napięcia od parametrów granicznych normy PN-EN 50438, źródło wytwórcze jest natychmiast odłączone od sieci elektroenergetycznej. System fotowoltaiczny pozostaje odłączony do momentu powrotu parametrów do ustawionych limitów.

Inwerter zabudować należy na zewnątrz budynku w miejscu wskazanym na rysunku E/7.

### **Optymalizatory w instalacji fotowoltaicznej**

W ramach realizacji inwestycji przewiduje się montaż optymalizatorów mocy.

Zadaniem optymalizatora jest wymuszanie pracy w punkcie mocy maksymalnej, na poziomie pojedynczego modułu PV lub grupy ogniw PV, pozwoli to na osiągnięcie wyższych uzysków energii z całej instalacji.

Zastosowanie optymalizatorów stwarzają bezpieczeństwo w przypadku konserwacji oraz akcji przeciwpożarowej. Optymalizatory mocy wyłączają napięcie DC na modułach i przewodach natychmiast po wyłączeniu inwertera lub rozłączenia sieci AC. Dodatkowo inwerter i optymalizatory wyłączą się gdy będą pod wpływem ekstremalnie wysokiej temperatury lub gdy wystąpi łuk elektryczny.

### **Okablowanie DC oraz AC.**

Kabel stałoprądowy będzie prowadzony zaraz pod modułami łącząc jeden z drugim, a następnie grupy paneli będą na poszczególne wejścia inwertera DC/AC. Połączenie pomiędzy poszczególnymi modułami w rzędzie zostanie wykonane za pomocą kabla DC, który fabrycznie jest przyłączony do skrzynki przyłączeniowej każdego modułu fotowoltaicznego.

Połączenia łańcuchów z falownikiem należy wykonać przy użyciu kabli fotowoltaicznych z podwójną izolacją, klasa ochrony II, odpornych na działanie warunków atmosferycznych, zmiennych temperatur oraz promieniowania UV. Materiał żyły – miedź ocynowana, napięcie pracy 1500 V<sub>DC</sub>. Praca w temperaturze -40°C - 105°C. Przekrój przewodu 6 mm<sup>2</sup>. Aby uniknąć występowania indukowanego pola elektrycznego powstającego na skutek przepływu prądu stałego w obwodzie, po stronie modułów fotowoltaicznych należy prowadzić wzdłuż blisko siebie przewody o biegunie dodatnim i ujemnym.

Zakończenie przewodów zostanie wykonane za pomocą konektorów solarnych MC-4. Okablowanie zostanie przyłączone do inwertera za pomocą skrzynki przyłączeniowej RPV-DC.

Pod polami modułów przewody należy prowadzić przy ramach modułów lub szynach konstrukcyjnych i przytwierdzać opaskami kablowymi lub metalowymi uchwyty do dostępnych otworów lub krawędzi elementów konstrukcyjnych. Należy unikać naprężeń i dużych wygięć przewodów, które przy zmiennych warunkach temperaturowych i wietrznych mogłyby doprowadzić do uszkodzeń mechanicznych izolacji. Ostre krawędzie konstrukcji w pobliżu trasy kablowej należy zabezpieczyć.

Przyłączenie inwerterów do rozdzielnic piętrowej budynku, odbywać się będzie za pomocą skrzynki przyłączeniowej RPV-AC. W rozdzielnic piętrowej budynku zabudować należy rozłącznik modułowy bezpiecznikowy, z którego należy wyprowadzić należy kabel N2XH-J

5x6mm<sup>2</sup> i zabezpieczyć go wkładką topikową D02 25 A.

Linie kablową doprowadzić poprzez skrzynkę RPV-AC do inwertera o mocy 5,0 kW.

### **Skrzynka przyłączeniowa DC – RPV DC**

Zabezpieczenia strony stałoprądowej zostaną zainstalowane w skrzynce przyłączeniowej RPV-DC, która zabudowana będzie na zewnątrz budynku.

Ochrona przepięciowa będzie realizowana za pomocą ogranicznika przepięć typ I + II, DC, 1000 VDC dla każdego łańcucha modułów.

W skrzynce przyłączeniowej RPV DC zalecane jest ponadto zastosowanie dodatkowego zabezpieczenia przetężeniowego gPV 2x16A na każdy string, umożliwiającego odłączenie napięcia DC od falownika na czas ewentualnych czynności serwisowych oraz uzyskanie trwałej przerwy galwanicznej w obwodzie DC.

### **Skrzynka przyłączeniowa AC – RPV AC**

Zabezpieczenia strony przemiennie-prądowej zostaną zainstalowane w modułowej skrzynce przyłączeniowej RPV-AC, która zabudowana będzie w pomieszczeniu 2.22.

W skrzynce zlokalizowany będzie główny wyłącznik przeciwpożarowy prądu – wyłączający napięcie na falownikach podczas wyzwolenia przycisku PPOŻ PV zabudowanego przy wejściu głównym do szkoły. Dodatkowo w skrzynce będzie zlokalizowany przełącznik faz który będzie powodować wyłączenie przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa podczas zaniku jednej z fazy. W skrzynce należy zabudować również wyłączniki nadprądowe, oraz ograniczniki przepięć

Ochrona przeciwprzepięciowa  
Ochrona przepięciowa będzie realizowana za pomocą ogranicznika przepięć typu I+II AC.  
Ograniczniki przyłączyć najkrótszą trasą do instalacji uziemiającej za pomocą przewody LgY 16mm<sup>2</sup>.

### **Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa**

Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa odłącza prąd stały w bliskiej odległości od modułów słonecznych zapewniając bezpieczeństwo strażaków. Przy wyłączeniu zasilania prądem przemiennym zostaje automatycznie wyłączone, za pomocą wyłącznika mechanicznego w obudowie przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa, zasilanie prądem stałym.

Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa działa zgodnie z międzynarodowymi procedurami strażackimi w wyniku czego, automatycznie wyłącza i izoluje przewody DC biegnące pomiędzy modułami PV a falownikiem. Stosując standardowe rutynowe procedury, strażacy nie tracąc cennego czasu mogą przystąpić do akcji ratowniczej, bez obawy, że przez kable nadal przepływa prąd stały. W przypadku, gdy zasilanie prądem przemiennym nie zostanie wyłączone, a temperatura przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa osiągnie 70°C, dodatkowy system bezpieczeństwa automatycznie wyłączy zasilanie prądem stałym.

### **Ochrona przeciwporażeniowa**

Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa instalacji będzie realizowana przez stosowanie przewodów w izolacji, dedykowanych złączy, osłon przewodów, zamykanych obudów dla osprzętu elektrycznego uniemożliwiających bezpośredni dotyk części przewodzących. Urządzenia należy lokalizować poza zasięgiem osób postronnych. Obudowy urządzeń należy oznakować symbolami informującymi o niebezpieczeństwie wynikającym z faktu, że urządzenia znajdują się pod napięciem stałym lub przemiennym.

W ramach ochrony podstawowej i ochrony przed dotykiem pośrednim zastosować samoczynne wyłączenie zasilania po stronie AC przez zastosowanie wyłącznika nadmiarowo-

prądowego i wyłącznika różnicowo-prądowego 100 mA. Ochrona dotyczy skutków przeciążeń, zwarć oraz uszkodzenia izolacji.

### **Trasy kablowe**

W celu rozprowadzenia przewodów DC na dachu, projektuje się zastosowanie koryta metalowego 50H42, które ułożyć należy na dachu za pomocą uchwytów betonowych do koryt kablowych, klejonych do dachu. W miejscach gdzie nie będzie koryta kablowego stosować rurę osłonową.

W celu doprowadzenia linii kablowych AC do rozdzielnic piętrowej budynku, projektuje się zastosowanie koryta kablowego PCV 60x40mm

### **Wyłączenie przeciwpożarowe instalacji fotowoltaicznej.**

W celu umożliwienia wyłączenia przeciwpożarowego instalacji fotowoltaicznej, na ścianie, obok inwertera, zlokalizować należy przycisk wyłączenia przeciwpożarowego instalacji fotowoltaicznej.

W celu wykonania uziemienia ograniczników przepięć w skrzynkach przyłączeniowych oraz konstrukcji paneli fotowoltaicznych na dachu projektuje się wykonanie odrębnej instalacji uziemiającej.

Instalację uziemiającą wykonać za pomocą uziemienia pionowego o długości 10 metrów wykonanego z pręta stalowego, ocynkowanego, oraz bednarki ocynkowanej FeZn 30x4mm. Od uziemienia prowadzić w rurze karbowanej PCV UV przewód LgY 16mm<sup>2</sup> i przyłączyć go do miejscowej szyny wyrównawczej obok instalacji PV na dachu. Następnie za pomocą przewodu LgY 16mm<sup>2</sup> wykonać połączenie do ograniczników przepięć i za pomocą przewody LgY 6mm<sup>2</sup> wykonać uziemienie konstrukcji i paneli fotowoltaicznych.

#### 4. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja elektryczna budynku wykonana była w latach 80 XX wieku. Instalacja elektryczna jest wykonana w układzie TN-C.

Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa będzie zapewniona przez izolowanie części czynnych instalacji elektrycznej. Ochronę przeciwporażeniową dodatkową zapewnia zerowanie.

Jako ochronę przeciwporażeniową podstawową i dodatkową opraw oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego zastosowano oprawy w **II klasie ochronności, co zapewni spełnienie warunku ochrony przeciwporażeniowej podstawowej i dodatkowej.** Instalację do zasilania centrali wentylacyjnej, wentylatorów kuchni i jadalni, instalacji oświetleniowej w segmencie D w piwnicy należy wykonać w układzie TN-C-S.

**Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić pomiary ochrony przeciwporażeniowej.**

#### 5. Uwagi końcowe:

- 1) wszystkie prace należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego,
- 2) ewentualne niejasności w dokumentacji projektowej należy zgłaszać projektantowi,
- 3) po wykonaniu prac należy przeprowadzić pomiary ochrony przeciwporażeniowej instalacji elektrycznej,
- 4) zmiany wynikłe w czasie prowadzenia robót należy skonsultować z projektantem.

LEGENDA

- 1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13
- Oprawa oświetlnia podstawowego ze źródłem światła LED o mocy min. 18W, temp. barwowa 4000K, strumień świetlny min. 1730 lm, wykonana w II klasie ochronności, IP 65, spadek strumienia świetlnego w czasie L70 w czasie 35000 h,

– Oprawa oświetlnia podstawowego ze źródłem światła LED o mocy min. 36W, temp. barwowa 4000K, strumień świetlny min. 3760 lm, wykonana w II klasie ochronności, IP 65, spadek strumienia świetlnego w czasie L70 w czasie 35000 h, montowana natynkowowo,

– Oprawa oświetlnia podstawowego ze źródłem światła LED o mocy min. 45W, temp. barwowa 4000K, strumień świetlny min. 4560 lm, wykonana w II klasie ochronności, IP 65, spadek strumienia świetlnego w czasie L70 w czasie 35000 h, montowana natynkowowo,

– Oprawa oświetlnia podstawowego ze źródłem światła LED o mocy min. 26W, temp. barwowa 4000K, strumień świetlny min. 3300 lm, wykonana w II klasie ochronności, IP 40, spadek strumienia świetlnego w czasie L80 w czasie 60000 h, Oprawa o wymiarach 600x600, montowana natynkowowo w dedykowanych ramkach,

– Oprawa oświetlnia podstawowego ze źródłem światła LED o mocy min. 36W, temp. barwowa 4000K, strumień świetlny min. 4500 lm, wykonana w II klasie ochronności, IP 40, spadek strumienia świetlnego w czasie L80 w czasie 60000 h, Oprawa o wymiarach 600x600, montowana natynkowowo w dedykowanych ramkach,

– Oprawa oświetlnia podstawowego ze źródłem światła LED o mocy min. 36W, temp. barwowa 4000K, strumień świetlny min. 4500 lm, wykonana w II klasie ochronności, IP 40, spadek strumienia świetlnego w czasie L80 w czasie 60000 h, Oprawa o wymiarach 300x1200, montowana natynkowowo w dedykowanych ramkach,

– Oprawa oświetlnia podstawowego ze źródłem światła LED o mocy min. 17 W, temp. barwowa 4000K, strumień świetlny min. 2080 lm, wykonana w I klasie ochronności, IP 66, spadek strumienia świetlnego w czasie L80 w czasie 72000 h, Oprawa o wymiarach 300x1200, montowana natynkowowo,

– Oprawa oświetlnia podstawowego ze źródłem światła LED o mocy min. 58 W, temp. barwowa 4000K, strumień świetlny min. 8230 lm, wykonana w I klasie ochronności, IP 66, spadek strumienia świetlnego w czasie L80 w czasie 72000 h, Oprawa o wymiarach 300x1200, montowana natynkowowo,

– Oprawa do oświetlania sal sportowych ze źródłem światła LED o mocy min. 78 W, temp. barwowa 4000K, strumień świetlny min. 9000 lm, wykonana w I klasie ochronności, IP 66, IK 10 z siatką ochronną, spadek strumienia świetlnego w czasie L90 w czasie 60000 h, monowana na dedykowanych uchwytach do stropu hali gimnastycznej,

– Oprawa oświetlnia podstawowego ze źródłem światła LED o mocy min. 52 W, temp. barwowa 4000K, strumień świetlny min. 7150 lm, wykonana w I klasie ochronności, IP 20, spadek strumienia świetlnego w czasie L80 w czasie 72000 h, montaż oprawy podwieszany, oprawy łączone w linie świetlne.

– Oprawa oświetlnia ewakuacyjnego o mocy min. 6,5 W, strumień świetlny min. 225 lm, IP 65, czas pracy awaryjnej min. 1h, II klasa ochronności oprawa certyfikowana przez CNBOP, wyposażona w system autotestu, o zakresie temperatur od –15 °C do 40 °C (Projektowana),

– Oprawa oświetlnia ewakuacyjnego o mocy min. 6,5 W, strumień świetlny min. 225 lm, IP 65, czas pracy awaryjnej min. 1h, II klasa ochronności oprawa certyfikowana przez CNBOP, wyposażona w system autotestu, z piktogramem (Projektowana),

– Oprawa oświetlnia ewakuacyjnego o mocy min. 6,5 W, strumień świetlny min. 225 lm, IP 65, czas pracy awaryjnej min. 1h, II klasa ochronności oprawa certyfikowana przez CNBOP, wyposażona w system autotestu(Projektowana).

– Oprawa oświetlnia zewnętrznego, ze źródłem światła LED, wyonana w II klasie ochronności, o mocy 18W, montaż natynkowy, IP 54,

– Łącznik jednobiegunowy, podtynkowy, 16 A,

– Łącznik świecznikowy, podtynkowy, 16 A,

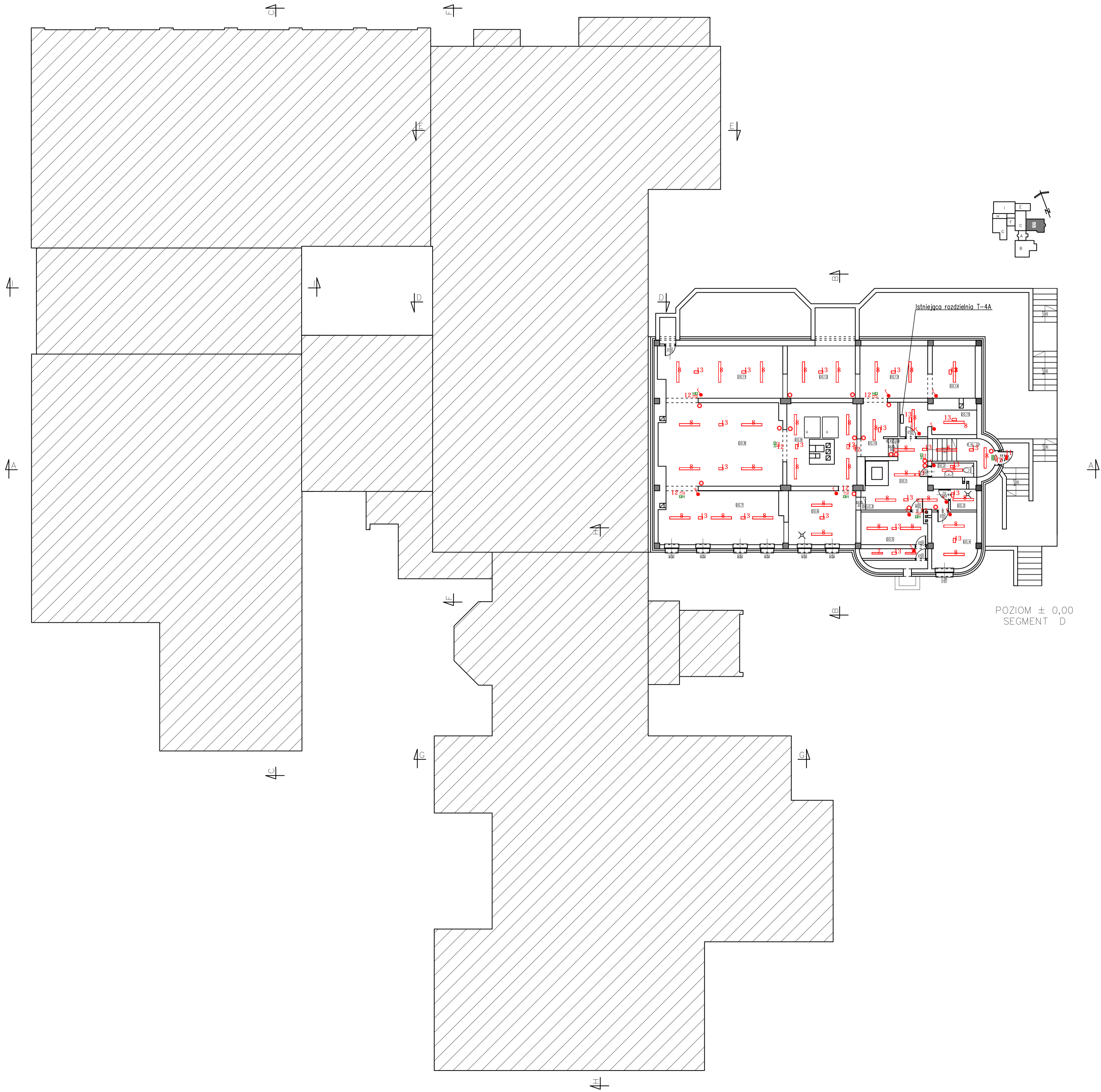
– Łącznik typu przycisk, podtynkowy, 16 A.
- UWAGI:
- Miejsca montażu łączników ustalić z Inwesotrem w trakcie prowadzenia robót,

– Stosować oprawy ewakuacyjne z AUTOTESTEM, posiadające świadectwo dopuszczenia CNBOP, o czasie pracy awaryjnej min. 1 godziny,

– Znaki bezpieczeństwa dotyczące dróg ewakuacyjnych powinny być umieszczone w pobliżu lamp oświetlenia ewakuacyjnego w taki sposób, aby były oświetlane przez te lampy. Rozmieszczenie znaków powinno być zgodne z PN–N–01256–5 znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych

– W POMIESZCZENIACH OŚWIETLONYCH WYŁĄCZNIE ŚWIATŁEM SZTUCZNYM STOSOWAĆ ZNAKI EWAKAUCYJNE PODŚWIETLANE NA STAŁE.

– Na zewnqtrzn pomieszczeń i w pomieszczeniach wilgotnych stosować oprawy oświetlenia ewakuacyjnego o stopniu ochrony IP 65 o rozszerzonym zakresie temperaturowym.
- |   |   |  |                |                 |
|---|---|--|----------------|-----------------|
| CENTRBUD<br><small>centrum inwestycji budowlanych</small> | ZESPÓŁ PROJEKTOWY:<br><br>mgr inż. Michał Magiera<br>SLK/4711/PWOE/13 | TYTUŁ RYS.<br>LEGENDA  | PAB            | DATA<br>08.2022 |
|   |   |  | NR RYS.<br>E/1 | SKALA<br>–      |
|   | mgr inż. Piotr Garbaczewski<br>SLK/0238/POOE/03                       | ADRES INWESTYCJI:<br><small>DZ. NR1419/375;1422/375; 1423/375; 1424/375; 376; 1556/389; 1392/374; 1455/373; 1645/380<br/>OBREB: POŁOMIA AR.2 GMINA: MSZANA PRZY UL. SZKOLNEJ</small> |                |                 |
|   |   | INWESTOR:<br><small>GMINA MSZANA<br/>UL. 1 MAJA 81 44-325 MSZANA</small>   |                |                 |
|   |   | TEMAT OPRACOWANIA<br>PRZEBUDOWA ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W POŁOMI ZWIĄZANA Z DOCIEPLENIEM ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH I TOWARZYSZĄCYMI ROBOTAMI BUDOWLANYMI                             |                |                 |
|   |   |  |                |                 |



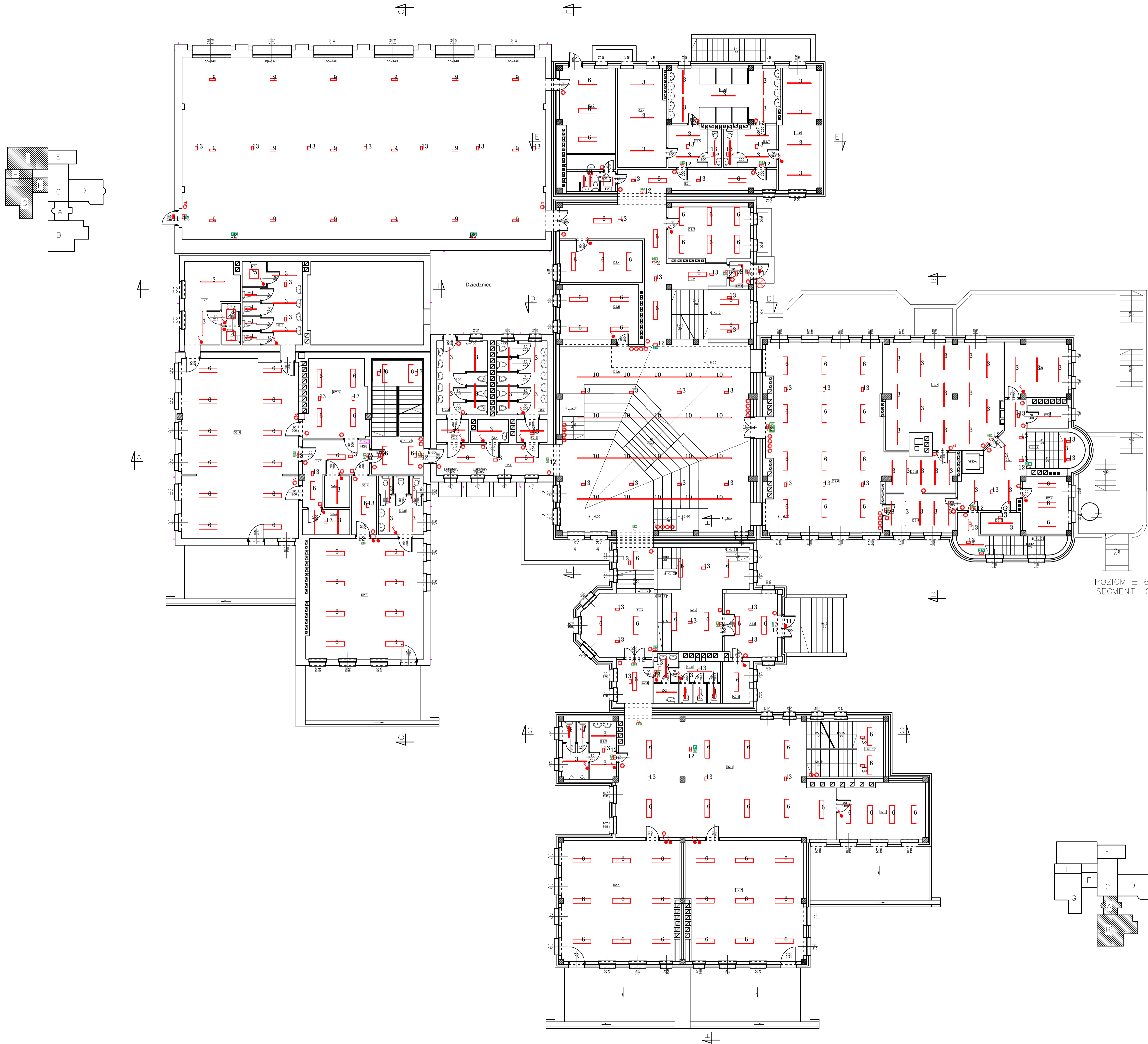
ZESTAWIENIE POWIERZCHNI			
SEGMENT D			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA (m <sup>2</sup> )	POW. NETTO (m <sup>2</sup> )
D.0.1	KORYTARZ	---	14.1300
D.0.2	WC	2.20	2.20
D.0.3	PRYSZNICA	2.12	2.12
D.0.4	POM. PALACZA	0.53	0.53
D.0.5	INSTALATORIA	13.38	13.38
D.0.6	POM. GOSPODARZE	14.03	14.03
D.0.7	POM. GOSPODARZE	25.07	25.07
D.0.8	POM. GOSPODARZE	38.70	38.70
D.0.9	KOTŁOWNIA	20.10	20.10
D.0.10	KORYTARZ	0.97	0.97
D.0.11	POM. GOSPODARZE	29.71	29.71
D.0.12	POM. GOSPODARZE	13.71	13.71
D.0.13	POM. GOSPODARZE	13.08	13.08
D.0.14	POM. GOSPODARZE	9.41	9.41
D.KL.0.1	KLATKA SCHODOWA	---	0.32
D.KL.0.2	SCHODY	---	0.07
D.KL.0.3	SCHODY	---	0.48
RAZEM		192.93	214.73

CENTRUBUD ul. Dąbrowskiego 100, 01-040 Warszawa	ZESPÓŁ PROJEKTOWY mgr inż. Marcin Magiera mgr inż. Piotr Górecki mgr inż. Piotr Górecki	TYTUŁ RIS RZUT PODZIEMIA ±0,00 Instalacja ośw. podstawowego i eksploatacyjnego	PAB nr rys. 5/2	DATA 08.09.2022 11.10.2022
	INWESTOR MAGAZYNOWA STACJA LOGISTYCZNA I WYKŁADNIA ul. 1. Maja 10, 01-040 Warszawa		OPRACOWANIE PRACOWNIA PROJEKTOWA I WYKŁADNIA ul. 1. Maja 10, 01-040 Warszawa	
	ZMIAT OPRACOWANA PRZEZ ODDZIAŁ ZESPÓŁU SZCZEGÓLNO PRZEDSIĘWZIĄDZĄ W POLSCE ZWIĄZANĄ I DOPEŁNIENĄ SZCZĄ ZWIĄZANYMI I FUNKCYJNYMI KONTAKTAMI BUDOWLANĄ			



ZESTAWIENIE POWIERZCHNI			
SEGMENT G			
G.NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA [m <sup>2</sup> ]	POW. NETTO [m <sup>2</sup> ]
G.1.1	PRZEDSIENIE	22,82	22,82
G.1.2	KORYTARZ	16,56	16,56
G.1.3	ZMYWALNIA	4,21	4,21
G.1.4	ZMYWALNIA	3,70	3,70
G.1.5	PRZEDSIENIE TOILETA	12,58	12,58
G.1.6	SALA DYKTYCZNA	60,28	60,28
G.1.7	SALA DYKTYCZNA	97,79	97,79
G.1.8	MAGAZYN	8,44	8,44
G.1.9	TOILETA/PRZEDSIENIE	14,45	14,45
G.1.10	SZATNIA	24,54	24,54
G.1.11	POM. SOJALNE	10,23	10,23
G.1.12	KUCHA SPOŁECZNA	17,58	17,58
RAZEM:		236,18	236,18

[illegible]



POZIOM ± 6,30  
SEGMENT C D

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI SEGMENT A			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA (m <sup>2</sup> )	POW. NETTO (m <sup>2</sup> )
A.2.1	WIATROKAP	---	14.75
A.2.2	KOMUNIKACJA	---	26.28
A.2.3	KOMUNIKACJA	---	19.85
A.2.4	KORYTARZ	---	6.84
A.2.5	PRZESŁONIEK/ TOALETA	12.36	12.36
A.2.6	POM. SCHODOWY	---	4.95
A.KL.2.1	SCHODY	---	6.12
A.KL.2.2	SCHODY	---	1.55
A.KL.2.3	SCHODY	---	2.31
A.KL.2.4	SCHODY	---	7.35
RAZEM		17.31	90.95

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI SEGMENT B			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA (m <sup>2</sup> )	POW. NETTO (m <sup>2</sup> )
B.2.1	KORYTARZ	---	101.97
B.2.2	SALA DYKTYWNA	20.87	20.87
B.2.3	SALA DYKTYWNA	60.51	60.51
B.2.4	SALA DYKTYWNA	60.51	60.51
B.2.5	PRZESŁONIEK/ TOALETA	13.59	13.59
B.KL.2.1	KLATKA SCHODOWA	---	13.4100
RAZEM		156.18	270.56

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI SEGMENT C			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA (m <sup>2</sup> )	POW. NETTO (m <sup>2</sup> )
C.2.1	PRZESŁONIEK	---	2.14
C.2.2	KORYTARZ	---	53.46
C.2.3	MAGAZYN	15.1700	15.1700
C.2.4	GABINET	15.05	15.05
C.2.5	SKLEPIK	19.14	19.14
C.2.6	KUCHNIA	134.45	134.45
C.KL.2.1	KLATKA SCHODOWA	---	16.95
RAZEM		201.81	254.34

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI SEGMENT D			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA (m <sup>2</sup> )	POW. NETTO (m <sup>2</sup> )
D.2.1	KORYTARZ	---	39.00
D.2.2	GABINET	11.36	11.36
D.2.3	SCHODOWIE	3.76	3.76
D.2.4	ROZDZIAŁNIA	11.98	11.98
D.2.5	ZAWALNIA	11.98	11.98
D.2.6	JADALNIA	80.45	80.45
D.2.7	KUCHNIA	52.11	52.11
D.2.8	MAGAZYN	15.12	15.12
D.2.9	MAGAZYN	4.06	4.06
D.KL.2.1	KLATKA SCHODOWA	---	8.06
D.KL.2.2	KLATKA SCHODOWA	---	10.88
RAZEM		204.03	282.37

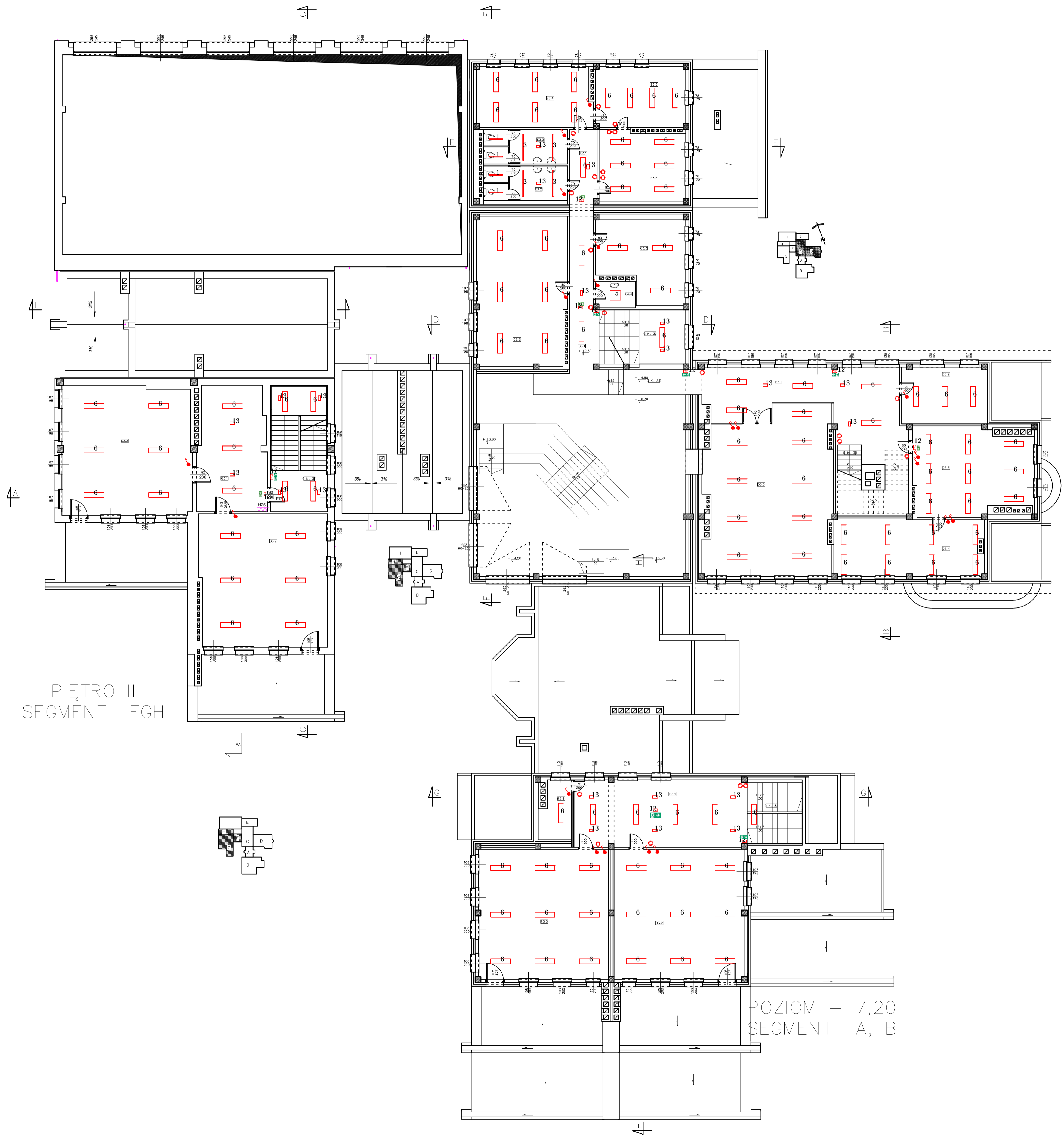
ZESTAWIENIE POWIERZCHNI SEGMENT E			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA (m <sup>2</sup> )	POW. NETTO (m <sup>2</sup> )
E.2.1	KORYTARZ	---	15.16
E.2.2	PRZESŁONIEK/ TOALETA	4.24	4.24
E.2.3	MAGAZYN	19.94	19.94
E.2.4	SZATNIA	20.41	20.41
E.2.5	PRZESŁONIEK/ TOALETA	9.54	9.54
E.2.6	PRZESŁONIEK/ TOALETA	26.52	26.52
E.2.7	PRZESŁONIEK/ TOALETA	9.25	9.25
E.2.8	SZATNIA	20.38	20.38
RAZEM		110.08	125.24

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI SEGMENT F			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA (m <sup>2</sup> )	POW. NETTO (m <sup>2</sup> )
F.2.1	KORYTARZ	---	15.00
F.2.2	PRZESŁONIEK	3.16	3.16
F.2.3	TOALETA	16.06	16.06
F.2.4	MAGAZYN	2.99	2.99
F.2.5	PRZESŁONIEK	2.99	2.99
F.2.6	TOALETA	16.01	16.01
RAZEM		41.61	56.61

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI SEGMENT G			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA (m <sup>2</sup> )	POW. NETTO (m <sup>2</sup> )
G.2.1	PRZESŁONIEK	---	22.87
G.2.2	KORYTARZ	---	16.56
G.2.3	ZAWALNIA	4.21	4.21
G.2.4	ZAWALNIA	3.76	3.76
G.2.5	PRZESŁONIEK/ TOALETA	12.54	12.54
G.2.6	SALA DYKTYWNA	60.35	60.35
G.2.7	SALA DYKTYWNA	97.79	97.79
G.2.8	SZATNIA	20.65	20.65
G.KL.2.1	KLATKA SCHODOWA	---	20.06
RAZEM		196.16	264.65

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI SEGMENT H			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA (m <sup>2</sup> )	POW. NETTO (m <sup>2</sup> )
H.2.1	MAGAZYN	15.97	15.97
H.2.2	TOILETA/ PRZESŁONIEK	3.26	3.26
H.2.3	TOILETA/ PRZESŁONIEK	21.51	21.51
RAZEM		40.74	40.74

CENTRUM		ZESPÓŁ PROJEKTOWY		TYTUŁ		PAB		DATA	
mgr inż. Mikołaj Kozłowski		mgr inż. Mikołaj Kozłowski		mgr inż. Mikołaj Kozłowski		mgr inż. Mikołaj Kozłowski		mgr inż. Mikołaj Kozłowski	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	
mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki		mgr inż. Piotr Górecki	



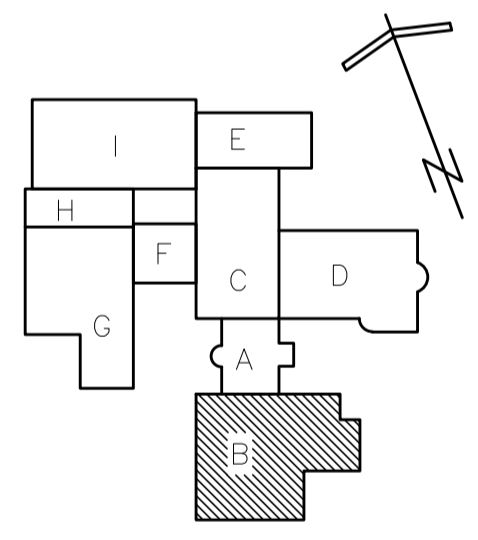
ZESTAWIENIE POWIERZCHNI			
SEGMENT B			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA [m2]	POW. NETTO [m2]
B.3.1	KORYTARZ	60,91	41,59
B.3.2	SALA DYDAKTYCZNA	60,91	60,91
B.3.3	SALA DYDAKTYCZNA	60,91	60,91
B.3.4	MAGAZYN	6,130	6,130
B.KL.3.1	KŁATKA SCHODOWA	---	12,30
B.KL.3.2	SCHODY	---	12,30
RAZEM		127,95	163,91

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI			
SEGMENT C			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA [m2]	POW. NETTO [m2]
C.3.1	KORYTARZ	---	14,38
C.3.2	POMÓJ NAUCZYCIELSKI	48,24	48,24
C.3.3	MAGAZYN	23,72	23,72
C.3.4	SZALONIK PODŁOGOWY	3,70	3,70
C.KL.3.1	KŁATKA SCHODOWA	---	10,51
RAZEM		75,72	106,41

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI			
SEGMENT D			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA [m2]	POW. NETTO [m2]
D.3.1	KORYTARZ	---	42,60
D.3.2	KABINET	17,40	17,40
D.3.3	BIBLIOTEKA	33,97	33,97
D.3.4	CZYTALNIA	30,77	30,77
D.3.5	SALA DYDAKTYCZNA	73,32	73,32
D.KL.3.1	KŁATKA SCHODOWA	---	15,80
RAZEM		155,02	213,61

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI			
SEGMENT E			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA [m2]	POW. NETTO [m2]
E.3.1	KORYTARZ	---	7,41
E.3.2	PIĘTUSIENIEK/ TOALETA	10,24	10,24
E.3.3	PIĘTUSIENIEK/ TOALETA	10,34	10,34
E.3.4	KABINET	24,80	24,80
E.3.5	KABINET	19,64	19,64
E.3.6	SEKRETARIAT	21,50	21,50
RAZEM		86,60	94,09

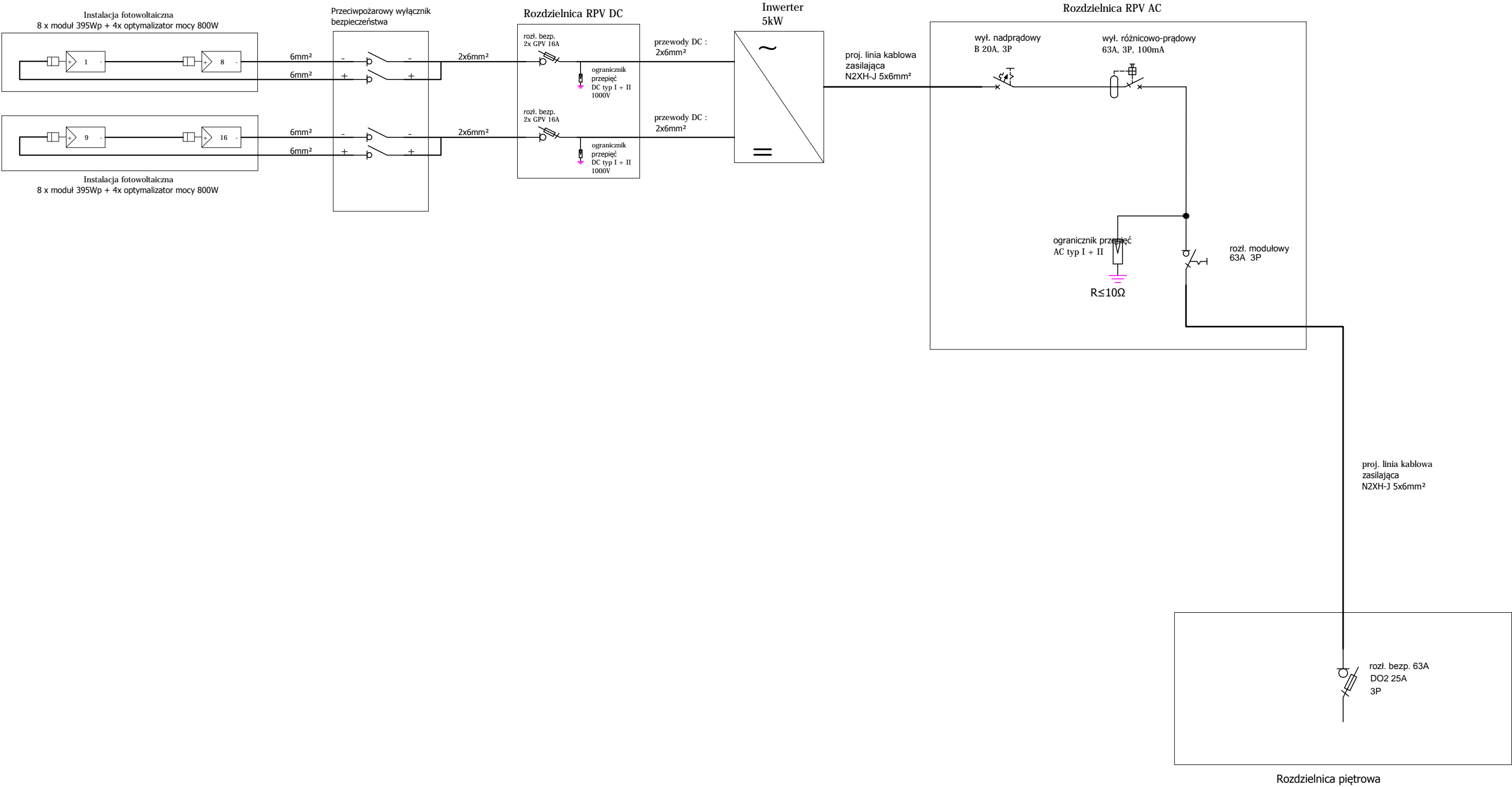
ZESTAWIENIE POWIERZCHNI			
SEGMENT G			
NR	RODZAJ POMIESZCZENIA	POW. UŻYTKOWA [m2]	POW. NETTO [m2]
G.3.1	KORYTARZ	---	30,53
G.3.2	SALA DYDAKTYCZNA	61,31	61,31
G.3.3	SALA DYDAKTYCZNA	60,10	60,10
G.KL.3.1	KŁATKA SCHODOWA	---	78,00
RAZEM		121,91	178,89



CENTRUM		ZESPÓŁ PROJEKTOWY		TYTUŁ RYS.		PAB		DATA	
mgr inż. Marek Kozłowski		mgr inż. Marek Kozłowski		RZUT POZIOMU + 12,90		mgr inż. Marek Kozłowski		08.09.2022	
mgr inż. Piotr Szymański		mgr inż. Piotr Szymański		Instalacja oświetlenia podstawowego		mgr inż. Marek Kozłowski		11.10.2022	
mgr inż. Marek Kozłowski		mgr inż. Marek Kozłowski		Instalacja oświetlenia podstawowego		mgr inż. Marek Kozłowski		11.10.2022	
mgr inż. Marek Kozłowski		mgr inż. Marek Kozłowski		Instalacja oświetlenia podstawowego		mgr inż. Marek Kozłowski		11.10.2022	
mgr inż. Marek Kozłowski		mgr inż. Marek Kozłowski		Instalacja oświetlenia podstawowego		mgr inż. Marek Kozłowski		11.10.2022	
mgr inż. Marek Kozłowski		mgr inż. Marek Kozłowski		Instalacja oświetlenia podstawowego		mgr inż. Marek Kozłowski		11.10.2022	
mgr inż. Marek Kozłowski		mgr inż. Marek Kozłowski		Instalacja oświetlenia podstawowego		mgr inż. Marek Kozłowski		11.10.2022	
mgr inż. Marek Kozłowski		mgr inż. Marek Kozłowski		Instalacja oświetlenia podstawowego		mgr inż. Marek Kozłowski		11.10.2022	
mgr inż. Marek Kozłowski		mgr inż. Marek Kozłowski		Instalacja oświetlenia podstawowego		mgr inż. Marek Kozłowski		11.10.2022	



[illegible]



CENTRBUD centrum inwestycji budowlanych	ZESPÓŁ PROJEKTOWY: mgr inż. Michał Magiera SLK/4711/PWOE/13	TYTUŁ RYS. SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	PAB	DATA 08.2022
			NR RYS. E/8	SKALA —
	mgr inż. Piotr Carbaczewski SLK/0238/POOE/03	ADRES INWESTYCJI: DZ. NR1419/375;1422/375; 1423/375; 1424/375; 376; 1556/389; 1392/374; 1455/373; 1645/380 OBRĘB: POŁOMIA AR 2 GMINA: MSZANA PRZY UL. SZKOLNEJ	INWESTOR: GMINA MSZANA UL. 1 MAJA 81 44-325 MSZANA	
		TEMAT OPRACOWANIA PRZEBUDOWA ZESPOŁU SZKOLNO-PRZEDSZKOLNEGO W POŁOMI ZWIĄZANA Z DOCIEPLENIEM ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH I TOWARZYSZĄCYMI ROBOTAMI BUDOWLANymi		

