

PS PROJEKT
Piotr Siejka
ul. Kilińskiego 72, 22-400 Zamość
tel. 512 119 906

Egz. nr 1

STRONA TYTUŁOWA
PROJEKT ARCHITEKTONICZO – BUDOWLANY
CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

INWESTOR		Miasto Zamość, Rynek Wielki 13, 22-400 Zamość			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		Termomodernizacja budynku Przedszkola Miejskiego nr 15 przy ul. H. Jana Zamoyskiego 4a w Zamościu			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		ul. H. Jana Zamoyskiego 4a, 22-400 Zamość, Przedszkole - Kategoria obiektu Budowlanego IX			
IDETYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH		Jednostka ewidencyjna Zamość Obręb: 0001 Działka nr 102/9			
ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACO WANIA	PIECZĄTKA I PODPIS
Projektant	mgr inż. Sławomir Ostrowski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej LUB/0204/PWOF/11	Branża elektryczna	10.12. 2025 r.	mgr inż. SŁAWOMIR OSTROWSKI upr. bud. do projektowania, kierowania, nadzorowania, w specjalności instalacji elektrycznych Nr LUB/0204/PWOF/11
Sprawdzający	mgr inż. Jarosław Gajewski	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej LUB/0010/PWBE/18	Branża elektryczna	10.12. 2025 r.	mgr inż. Jarosław Gajewski Upr. bud. do proj. i kier. rob. bud. bez ogr. w spec. inst. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektryczn. i elektroenerget. Nr ewid.: LUB/0010/PWBE/18

PS PROJEKT

Piotr Siejka

ul. Kilińskiego 72, 22-400 Zamość
tel. 512 119 906

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Dokumentacja formalno - prawna.
2. Opis techniczny.
3. Obliczenia techniczne.
4. Rysunki:
 - Nr E01 - Plan instalacji fotowoltaicznej – rzut piwnic,
 - Nr E02 - Plan instalacji fotowoltaicznej – rzut parteru,
 - Nr E03 - Plan instalacji oświetleniowej – rzut piętra,
 - Nr E04 - Plan instalacji odgromowej i paneli fotowoltaicznych - rzut dachu,
 - Nr E05 - Elewacja wschodnia – sposób montażu przewodów PV na ścianie budynku,
 - Nr E06 - Schemat instalacji fotowoltaicznej,
 - Nr E07 - Plan sytuacyjny.

PS PROJEKT

Piotr Siejka

ul. Kilińskiego 72, 22-400 Zamość

tel. 512 119 906

2. OPIS TECHNICZNY.

2.1 Podstawa opracowania.

Podstawą do opracowania poniższej dokumentacji są następujące dokumenty:

- Umowa z Inwestorem
- Wytoczne i uzgodnienia z Inwestorem
- Projekt architektoniczny

Wszystkie prace wykonane będą zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a w szczególności:

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679)
- Ustawa z 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U. 2025 poz. 418)
- PN-EN 62446:2010 „Systemy fotowoltaiczne przyłączane do sieci elektrycznej – Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne”,
- PN-HD 60364-7-712:2007 „Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- PN-EN 61173 „Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik”,
- PN-EN 61724:2002 Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego – Wytoczne pomiaru wymiany danych i analizy
- PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”,
- PN-IEC 60364-4-43 „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,
- PN-IEC 60364-4-46 „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie”,
- PN-IEC 60364-4-47 „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- PN-IEC 60364-4-473 „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym”,
- PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”,
- PN-IEC 60364-5-53 „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza”,
- PN-IEC 60364-5-54 „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne”,
- PN-IEC 60364-5-56 „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”,

PS PROJEKT

Piotr Siejka

ul. Kilińskiego 72, 22-400 Zamość

tel. 512 119 906

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U. 2020 poz. 1608

2.1 Zakres opracowania.

Projekt obejmuje:

- instalację fotowoltaiczną,
- rozbudowę instalacji odgromowej.

2.2. Dane elektroenergetyczne.

- napięcie zasilania - 3x400/230V
- istn. moc przyłączeniowa - 40kW
- dod. ochrona od porażeń - samoczynne wyłączenie napięcia
- układ instalacji elektr. - TN-S
- moc instalacji fotowoltaicznej – 31,05 kWp

2.3 Rozdział energii.

Budynek posiada przyłącze energetyczne kablowe, Inwestor ma podpisaną umowę o dostarczanie energii elektrycznej z Dystrybutorem energii. Główny punkt zasilania znajduje się w rozdzielni głównej znajdującej się na parterze w części komunikacyjnej. Licznik energii na zewnątrz obok złącza kablowego.

Z tablicy TG wyprowadzone są przewody do zasilania tablic piętowych, oraz obwody znajdujące się w sąsiedztwie tablicy głównej.

2.4 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest instalacja systemu fotowoltaicznego wykonanej w technologii on-grid umieszczonej na dachu budynku, z możliwością przesyłania nadwyżki wytworzonej energii elektrycznej do systemu elektroenergetycznego wraz z nową instalacją odgromową budynku. Dodatkowo wymianie podlegają oprawy oświetleniowe w dwóch sala i pom. księgowej na I piętrze.

2.5 Cel opracowania

Budowa instalacji fotowoltaicznych wraz z systemem zarządzania energią na dachu budynku w celu obniżenia kosztów zużycia energii elektrycznej i ograniczenia emisji CO₂.

2.6 Tablice rozdzielcze (TPV).

Jako tablice rozdzielcze projektuje się rozdzielnice natynkowe przeznaczone do montażu aparatów modułowych. Są one wyposażone w osłony gwarantujące pełne bezpieczeństwo i brak dostępu do części obwodu pod napięciem. W tablicach pozostawiono rezerwę miejsca na aparaty przewidywane do montażu w perspektywie czasowej. Projektowane tablice zlokalizowane zostaną: nad tablicą główną, druga wraz z magazynem energii w piwnicy.

PS PROJEKT

Piotr Siejka

ul. Kilińskiego 72, 22-400 Zamość

tel. 512 119 906

2.7 Wylłącznik P-POŻ AC i DC systemu fotowoltaicznego.

2.7.1 Wylłącznik p-poż budynku.

Budynek posiada wylłącznik główny prądowy zlokalizowany z lewej strony obiektu patrząc od strony wejścia głównego.

2.7.2 Strona AC

Inwerter posiada własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wylłączoną sieć, dopiero ponowne przywrócenie zasilania spowoduje uruchomienie inwertera.

2.7.3 Strona DC

Z uwagi na ograniczone obciążenia prądowe podrozdzielnic piętrowych projekt zakłada montaż dwóch systemów fotowoltaicznych. Dodatkowo jeden system wyposażony jest w magazyn energii zlokalizowany w piwnicy. Wylłączanie obwodów prądu stałego zawsze odbywa się na zewnątrz budynku.

Na dachu budynku należy zamontować łączniki bezpieczeństwa w formie rozłączników DC. W przypadku zaniku napięcia /np. przez uruchomienie wylłącznika głównego/ automatycznie wylłączy się oraz odizoluje panele fotowoltaiczne od pozostałej instalacji tworząc przerwę separacyjną pomiędzy wejściem a wyjściem przewodów solarnych. Ma to na celu stworzenie jak najkrótszego odcinka będącego pod napięciem podczas wylłączenia prądu. W chwili przywrócenia napięcia wylłącznik automatycznie włączy się przywracając pracę systemu fotowoltaicznego

2.8 Instalacja paneli fotowoltaicznych.

Aby zmniejszyć zapotrzebowanie budynku na energię elektryczną, projektuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku o mocy 31,05kWp składającej się z 54 paneli fotowoltaicznych Half Cut o mocy jednostkowej 575 Wp. Z uwagi na szybki rozwój dziedziny fotowoltaicznej i wycofywanie starych produktów z produkcji dopuszcza się zmniejszenie ilości paneli (maksymalnie o 4 sztuki), przy jednoczesnym zwiększeniu ich mocy, która nie może przekroczyć mocy przyłączeniowej części administracyjnej (40kW).

Konstrukcja na której umieszczone zostaną panele fotowoltaiczne wykonana zostanie z gotowych elementów i przytwierdzona do dachu za pomocą kotew.



PS PROJEKT

Piotr Siejka

ul. Kilińskiego 72, 22-400 Zamość

tel. 512 119 906

2.8.1 Okablowanie.

Panele fotowoltaiczne należy łączyć specjalnie do tego celu przeznaczonym kablem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4 (złącza żeńskie i męskie) lub równoważnymi.

Kabel solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne, warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz musi być odporny na promieniowanie UV. Luźne odcinki przewodów należy mocować do konstrukcji wsporczej przy pomocy opasek kablowych również odpornych na promieniowanie UV. Złączki systemowe powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą. Przekrój kabli stałoprądowych powinien mieć przekrój 6 mm².

Okablowanie zmiennoprądowe należy wykonać za pomocą kabli elektrycznych HNXH-J o przekroju dobranym tak, by spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 1%.

Na dachu budynku przewody układać w korytach kablowych z wyjątkiem możliwości podwieszenia ich pod konstrukcją paneli.

2.8.2 Magazyn energii

System fotowoltaiczny wyposażony zostanie w jeden zestaw magazynu energii składający się z jednego sterownika BMS i czterech akumulatorów litowo-jonowych o pojemności 5kWh każda lub 7x3kWh. Ilość poszczególnych akumulatorów może być zmienny, całkowita moc minimalna – 20kWh. System może magazynować i uwalniać energię elektryczną w zależności od wymagań systemu zarządzania falownikiem. Moduł sterujący podłącza się do zacisków falownika. Należy zwrócić uwagę na maksymalną moc naładowania/rozładowania magazynu, która nie może być większa od całkowitej mocy paneli fotowoltaicznych.

W tablicy głównej należy zamontować dedykowane przekładniki do inwertera w taki sposób, aby całkowity prąd wszystkich urządzeń budynku był mierzony przez przekładniki.

Sterowany falownikiem, moduł sterujący ładuje akumulatory i gromadzi w nich nadwyżkę energii z instalacji fotowoltaicznej. Gdy energia z instalacji fotowoltaicznej jest niewystarczająca do zasilania odbiorników, instalacja steruje akumulatorami, aby dostarczyć energię do odbiorników. Energia akumulatora jest przekazywana do odbiorników przez falownik.

2.9 Informacje techniczne

Łączna liczba modułów fotowoltaicznych – 54 sztuk -31,05kWp

Emisja CO₂, której da się uniknąć – 30.375MWh*812 kg CO₂/MWh=24664 kg/rok

2.9.1 Moduł fotowoltaiczny

Moduł monokrystaliczny wykonany w technologii Half Cut

- Moc szczytowa P_{max} [W_p] - 575±5%

PS PROJEKT

Piotr Siejka

ul. Kilińskiego 72, 22-400 Zamość

tel. 512 119 906

- Napięcie w p-kcie mocy maks. $[V_{mp}] - 43 \pm 5\%$
- Napięcie jałowe $[V_{oc}] - 51 \pm 5\%$
- Prąd zwarciový $[I_{sc}] - 14 \pm 5\%$
- Wydajność modułu $[\%] - 22 \pm 5\%$

2.9.2 Inwerter hybrydowy nr 1 – 15kW

- Maks. moc PV – 22.500 Wp $\pm 5\%$
- Moc znamionowa AC – 15.000 W $\pm 5\%$
- Maks. napięcie wejściowe DC – 1000V $\pm 10\%$
- Maks. prąd wejściowy MPPT – 25A/25A $\pm 5\%$
- Znamionowy prąd wyjściowy AC – 25A $\pm 5\%$
- Ilość MPPT – min. 2
- wbudowany WLAN
- możliwość podłączenia banku energii

2.9.3 Inwerter nr 2 – 10kW

- Maks. moc PV – 15.000 Wp $\pm 10\%$
- Moc znamionowa AC – 10.000 W $\pm 10\%$
- Maks. napięcie wejściowe DC – 1100V $\pm 5\%$
- Maks. prąd wejściowy MPPT – 13A/13A $\pm 10\%$
- Znamionowy prąd wyjściowy AC – 16A $\pm 10\%$
- Ilość MPPT – min. 2
- wbudowany WLAN

2.9.4 Zestaw do magazynowania energii 20kWh(moduł sterujący plus akumulator modułowy)

- Dostępna pojemność znamionowa – 5kWh/4 sztuk lub 3kWh/7 sztuk
- Zakres napięcia roboczego – 300 – 400V
- Rodzaj ogniwa – Litowo-Jonowy LiFePO4

W pomieszczeniu gdzie umieszczony zostanie magazyn energii wymienić drzwi na EI30. Szczegóły w branży konstrukcyjnej.

UWAGA: FALOWNIK WINIEN POSIADAĆ DEKLARACJĘ - ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE)2016/631 (RfG) ZGODNE Z NORMĄ EN 50549-1 ORAZ DEKLARACJĘ ZGODNIOŚCI Z ISO/IEC 17050-1

PS PROJEKT

Piotr Siejka

ul. Kilińskiego 72, 22-400 Zamość

tel. 512 119 906

Streszczenie



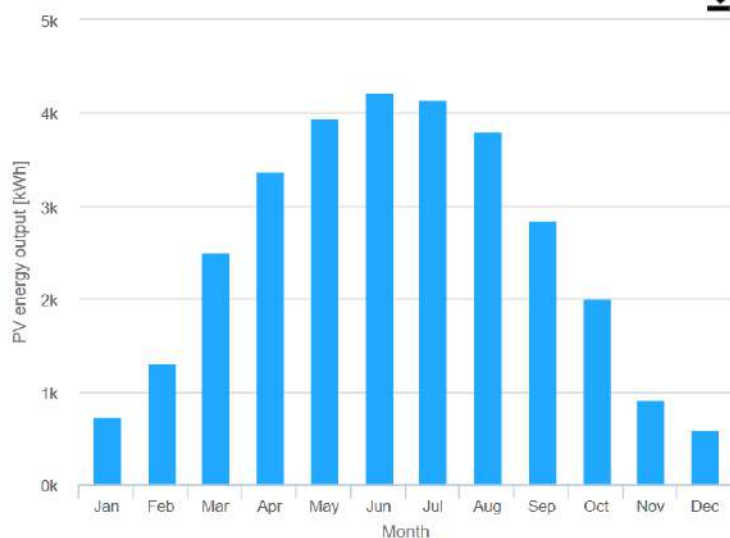
Dostarczone dane wejściowe :

Lokalizacja [szer./dł. geogr.] :	50.719,23.275
Horyzont :	Obliczony
Użyta baza danych :	PVGIS-SARAH3
Technologia fotowoltaiczna :	Krzem krystaliczny (oryginalny)
Zainstalowana moc fotowoltaiczna [kWp]:	31.05
Strata systemu [%]:	14

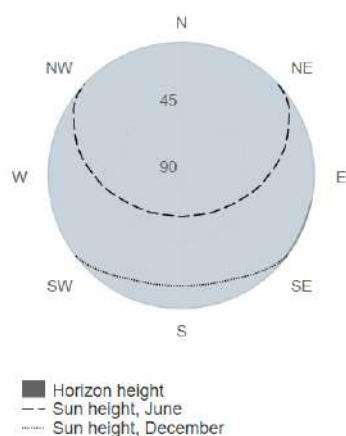
Wyniki symulacji :

Kąt nachylenia [°]:	15
Kąt azymutu [°]:	29
Roczna produkcja energii fotowoltaicznej [kWh]:	30374.91
Roczne nasłonecznienie powierzchni [kWh/m ²]:	1269,39
Zmienność rok do roku [kWh]:	1092,82
Zmiany w produkcji spowodowane :	
Kąt padania [%]:	-3,53
Efekty widmowe [%]:	1,64
Temperatura i niskie natężenie promieniowania [%]:	-8,61
Całkowita strata [%]:	-22,93

Miesięczna produkcja energii z systemu fotowoltaicznego o stałym kącie



Zarys horyzontu



źródło: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html

PS PROJEKT

Piotr Siejka

ul. Kilińskiego 72, 22-400 Zamość

tel. 512 119 906

2.10 Wykonanie instalacji AC.

Projektuje się instalację wykonaną przewodami kabelkowymi miedzianymi typu N2XH-J z izolacją na napięcie co najmniej 500V i ułożonymi w kanałach elektroinstalacyjnych lub istniejących korytach kablowych. Zastosować osprzęt natynkowy. W piwnicy przejście przez ścianę do pomieszczenia magazynu energii uszczelnić masą ogniotrwałą o EI 60.

2.11 Instalacja oświetleniowa.

Oświetlenie wykonane będzie z zastosowaniem źródeł światła LED, przy użyciu opraw montowanych w większości bezpośrednio do sufitu. Na sali gimnastycznej i skosach poddasza oprawy zwieszakowe. Zastosowane będą oprawy wyposażone w panele ze świecącymi diodami LED i zasilaczem. Wszystkie lampy muszą być zasilane od góry obudowy, w ten sposób, aby wejście przewodów zasilających było niewidoczne.

Ubytki w miejscach po demontażu starych opraw zaszpachlować i pomalować.

Podstawą doboru opraw oświetleniowych i miejsca ich lokalizacji są obliczenia wykonane w oparciu o program liczący Dialux.

2.11.1 Oprawa R-4300

- oprawa liniowa o kształcie prostokątnym,
- Dyfuzor PMMA, ryflowany ograniczający,
- Odporność na uderzenia min. IK06,
- Stopień szczelności oprawy min. IP20,
- Montaż nastropowy lub naścienny,
- II klasa ochronności elektrycznej,
- Wskaźnik oddawania barw $RA > 80$,
- Skuteczność świetlna – min 120lm/W,
- Strumień świetlny – 4300lm $\pm 10\%$
- temperatura barwowa - 4000K,
- charakter rozsyłu światłości – szeroki,
- oprawa wyprodukowana zgodnie z normą PN-EN 62471:2010 Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowy,
- oprawa posiadająca certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności.



2.11.2 Oprawa zewnętrzna parkowa

- montaż – na wysięgniku $\phi 60$
- stopień szczelności - min. IP65,
- korpus – polipropylen z wł. szklanym,
- Strumień świetlny – 3500-4000lm $\pm 10\%$
- Temp. barwowa 3000K
- rozsył światła – okrągły



PS PROJEKT

Piotr Siejka

ul. Kilińskiego 72, 22-400 Zamość

tel. 512 119 906



2.12 Słupy oświetleniowe

Oświetlenie terenu projektuje się na słupach kompozytowych, kolorowych /uzgodnić z Inwestorem/ w wewnętrznym podświetleniem, o wysokości 5m nad poziom gruntu /długość całkowita 6m/, wkopywany.

We wnękach słupów stosować tabliczki bezpiecznikowe z zabezpieczeniami C4A/1.

2.13 Ochrona od porażen.

Jako system dodatkowej ochrony od porażen obowiązuje samoczynne wyłączenie. Jako urządzenia wyłączające zastosowane zostaną rozłączniki bezpiecznikowe zamontowane w istniejących podrozdzielnicach piętrowych. Wszystkie obwody projektowane wykonać jako pięcioprzewodowe w układzie TN-S.

2.14 Ochrona od przepięć DC.

Instalacje elektryczne wewnętrzne posiadają ochronę od przepięć pochodzenia łączeniowego lub atmosferycznego. Jako ochrona w instalacji fotowoltaicznej zastosowany zostanie ochronnik DC zamontowany w tablicy rozdzielczej TPV.

2.15 Ochrona odgromowa.

Instalacja odgromowa składać się będzie ze zwodów pionowych, przewodów odprowadzających i istniejącego uziomu otokowego.

Na ścianach budynku zostaną zamocowane rury RO w których ułożone zostaną przewody odprowadzające. Ułożenie przewodów odprowadzających należy wykonać przed montażem warstwy styropianu. Przewód odprowadzający pionowy należy połączyć ze zwodami ułożonymi na dachu budynku za pomocą złącz krzyżowych.

Na wysokości $0,6 \div 0,8$ m nad terenem zostaną wykonane złącza kontrolne w formie puszek instalacyjnych i zlicowane z ostatnią warstwą ocieplenia. W złączach kontrolnych nastąpi połączenie z istniejącym uziomem otokowym. Rezystancja uziomu, powinna osiągnąć wartość poniżej 10Ω , jeżeli będzie większa system uziemienia należy rozbudować.

UWAGI KOŃCOWE.

1. Po wykonaniu instalacji dokonać pomiarów skuteczności ochrony od porażen.
2. Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
3. Wszystkie stosowane materiały powinny posiadać wymagane certyfikaty, deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne w zależności od wymaganych przepisów.

3. OBLICZENIA TECHNICZNE.

3.1 Dobór przewodów: Inwerter 1 – tablica rozdzielcza od T-1 do TG.

Dane wyjściowe:

P= 15kW, l=21m, HNXH-J 5x10

obciążalność przewodu (3 szt.)	$J_{obc} = 55A$
obciążalność dopuszcz. dług.	$J_z = 44A$
największy dop. prąd znamionowy	$J_{dop} = 40A$
prądowa nastawienia zabezpieczenia	$J_n = 32 A$
obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla	$J_B = 24,5A$
Sprawdzenie obciążalności:	

1. $J_B \leq J_n \leq J_z$
2. $k_2 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z$; $k_2=1,6$ dla wkładki gG 32
1. $24,5 \leq 32 \leq 44$
2. $1,6 \cdot 32 \leq 1,45 \cdot 44 \Rightarrow 51,2 \leq 63,8$

3.2 Spadek napięcia:

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 17000 \cdot 21}{57 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0.39\%$$

3.3 Dobór przewodów: Inwerter 2 – tablica rozdzielcza TG.

Dane wyjściowe:

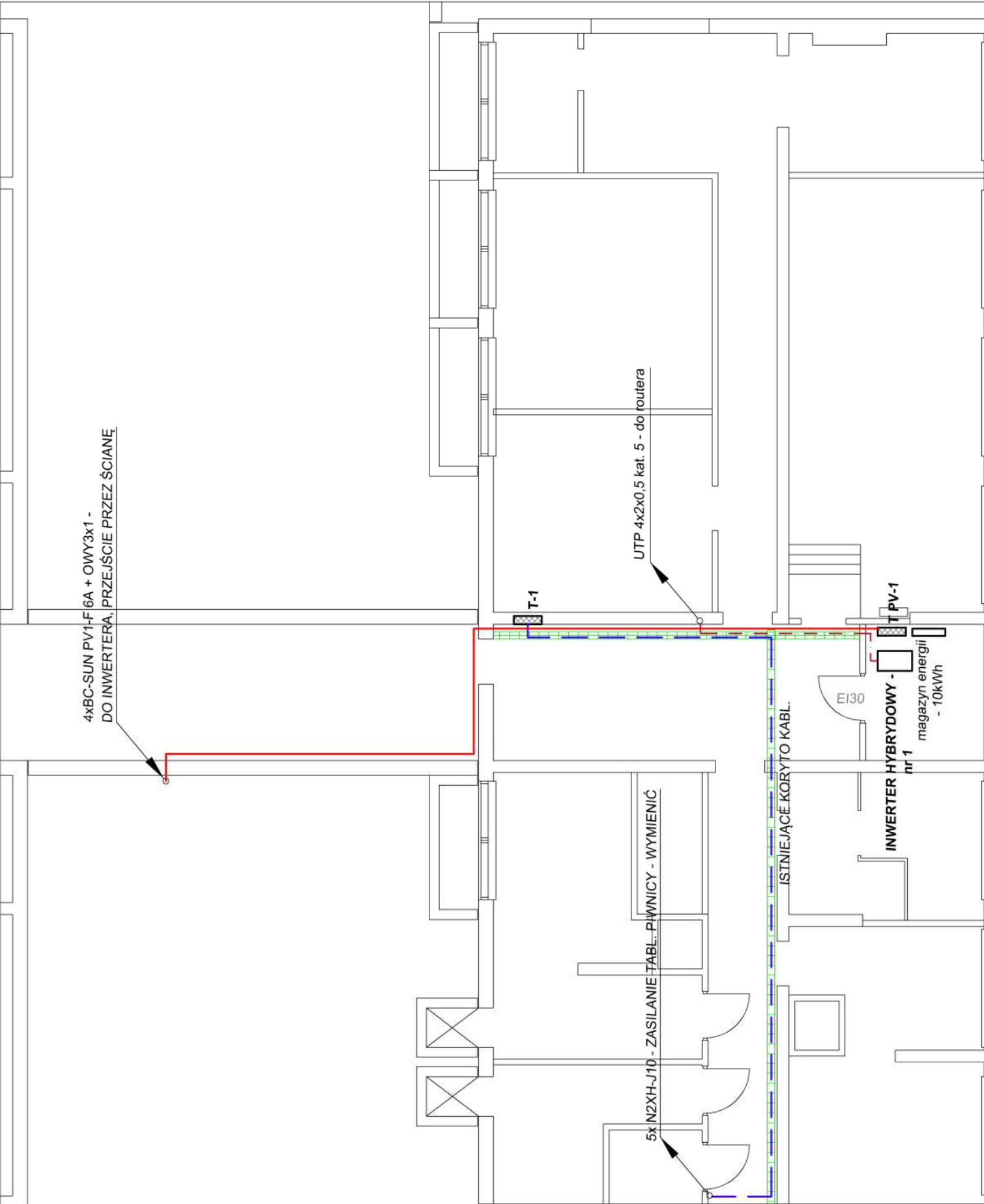
P= 10kW, l=4m, HNXH-J 5x6

obciążalność przewodu (3 szt.)	$J_{obc} = 31A$
obciążalność dopuszcz. dług.	$J_z = 30A$
największy dop. prąd znamionowy	$J_{dop} = 25A$
prądowa nastawienia zabezpieczenia	$J_n = 20 A$
obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla	$J_B = 17,3A$
Sprawdzenie obciążalności:	

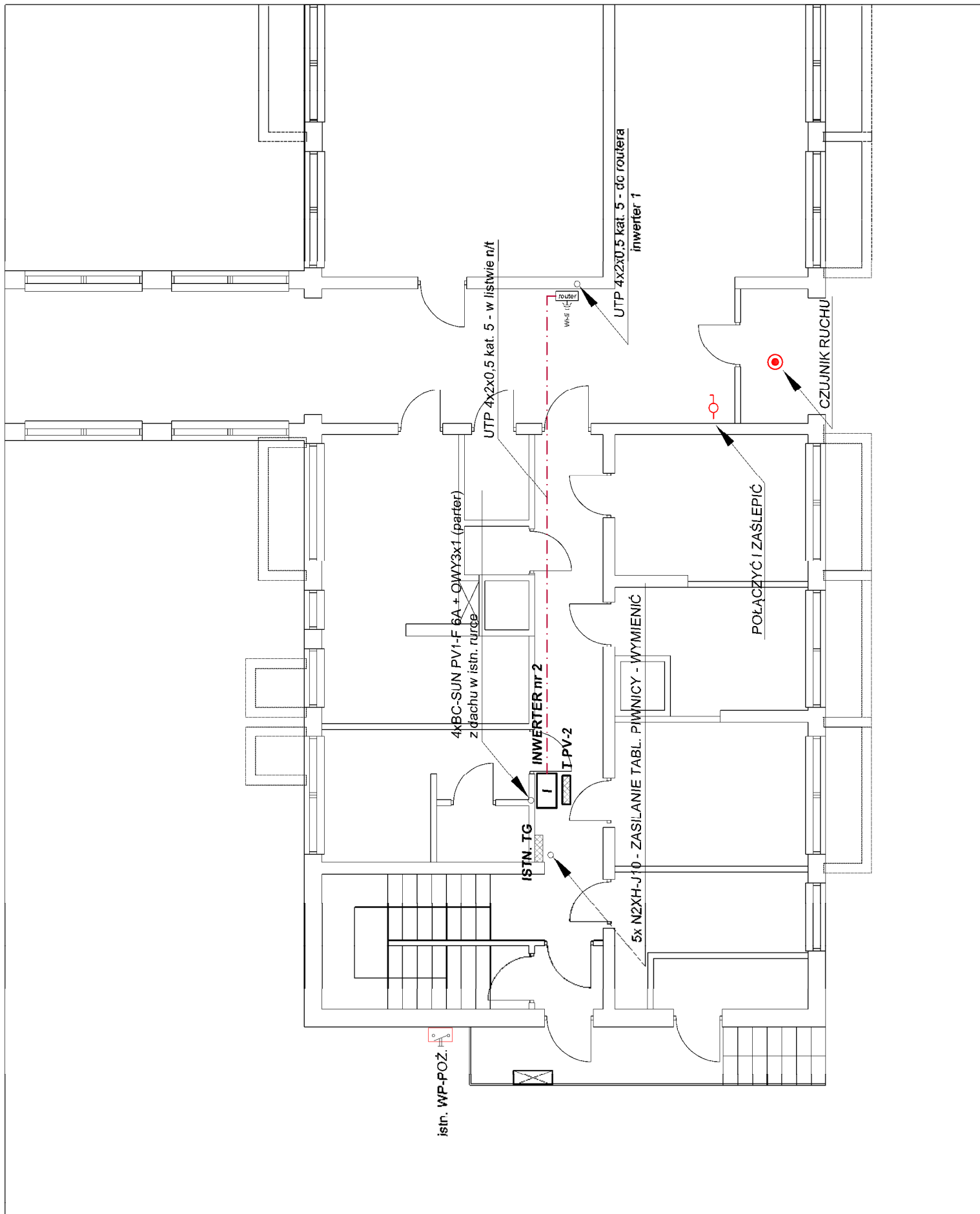
1. $J_B \leq J_n \leq J_z$
2. $k_2 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z$; $k_2=1,45$ dla wył. nadprądowego B20
1. $17,3 \leq 20 \leq 30$
2. $1,45 \cdot 20 \leq 1,45 \cdot 30 \Rightarrow 29 \leq 43,5$

3.4 Spadek napięcia:

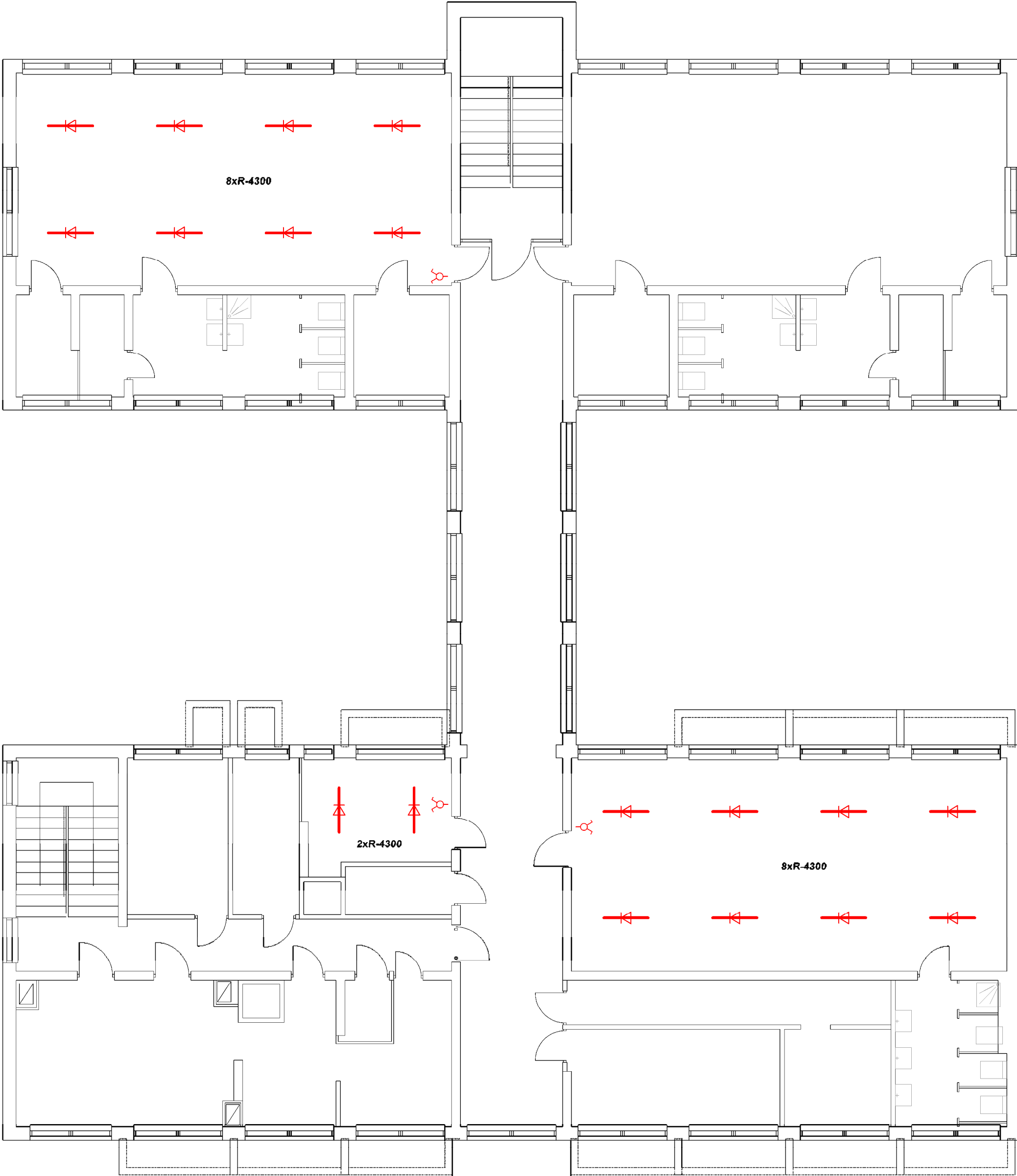
$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 12000 \cdot 4}{57 \cdot 6 \cdot 400^2} = 0.09\%$$



TEMAT:		TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO NR 15 W ZAMOŚCIU				
PRZEDMIOT:		PLAN INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ - rzut piwnicy			NUMER KOLEJNY:	
NAZWA OBIEKTU:		BUDYNEK PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO NR 15 W ZAMOŚCIU			E01	
ADRES:		22-400 ZAMOŚĆ, ul. H. JANA ZAMOYSKIEGO 4A				
INWESTOR:		MIASTO ZAMOŚĆ, 22-400 ZAMOŚĆ, RYNEK WIELKI 13			SKALA 1:100	
PROJEKTOWAŁ:		mgr inż. SŁAWOMIR OSTROWSKI LUB/0204/PWOE/11	ELEKTR.	12.2025		
SPRAWDZIŁ:		mgr inż. JAROSŁAW GAJEWSKI LUB/0010/PWBE/18	ELEKTR.	12.2025		



TEMAT:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO NR 15 W ZAMOŚCIU				
PRZEDMIOT:	PLAN INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ - rzut parteru			NUMER KOLEJNY: E02	
NAZWA OBIEKTU:	BUDYNEK PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO NR 15 W ZAMOŚCIU				
ADRES:	22-400 ZAMOŚĆ, ul. H. JANA ZAMOYSKIEGO 4A				
INWESTOR:	MIASTO ZAMOŚĆ, 22-400 ZAMOŚĆ, RYNEK WIELKI 13			SKALA 1:100	
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. SŁAWOMIR OSTROWSKI LUB/0204/PWOE/11	ELEKTR.	12.2025		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. JAROSŁAW GAJEWSKI LUB/0010/PWBE/18	ELEKTR.	12.2025		



UKŁAD TN-S

TEMAT:		TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO NR 15 W ZAMOŚCIU			
PRZEDMIOT:		PLAN INSTALACJI OŚWIELTENIOWEJ - rzut piętra			NUMER KOLEJNY:
NAZWA OBIEKTU:		BUDYNEK PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO NR 15 W ZAMOŚCIU			E03
ADRES:		22-400 ZAMOŚĆ, ul. H. JANA ZAMOYSKIEGO 4A			
INWESTOR:		MIASTO ZAMOŚĆ, 22-400 ZAMOŚĆ, RYNEK WIELKI 13			SKALA 1:100
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. SŁAWOMIR OSTROWSKI LUB/0204/PWOE/11	ELEKTR.	12.2025		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. JAROSŁAW GAJEWSKI LUB/0010/PWBE/18	ELEKTR.	12.2025		



SPOSÓB MONTAŻU KONSTRUKCJI FOTOWOLTAICZNEJ DO DACHU PRZEDSZKOLA - KOTWIENIE.

UWAGI OGÓLNE:

- PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE UMIEŚCIĆ W RURACH TYPU "RO" POD TYNKIEM.
- ZŁĄCZA KONTROLNE UMIEŚCIĆ W PUSZKACH P/T ZAMYKANYCH DRZWIČKAMI LUB ZAKRYTYCH POKRYWĄ.
- PRZEWODY UZIEMIAJĄCE WYKONAĆ BĘDNARKĄ FeZn#20x4 ZATYNKOWANĄ LUB ZABETONOWANĄ W ŚCIANIE, ZABEZPIECZYĆ OD KOROZJI.
- WSZYSTKIE ELEMENTY BUDOWLANE WYSTAJĄCE PONAD DACH WYPOSAŻYĆ WE WŁASNE ZWODY I PRZYŁĄCZYĆ DO SIATKI.
- JAKO UZIEMNIENIE WYKORZYSTAĆ ISTNIEJĄCY SZTUCZNY UZIOM OTOKOWY.

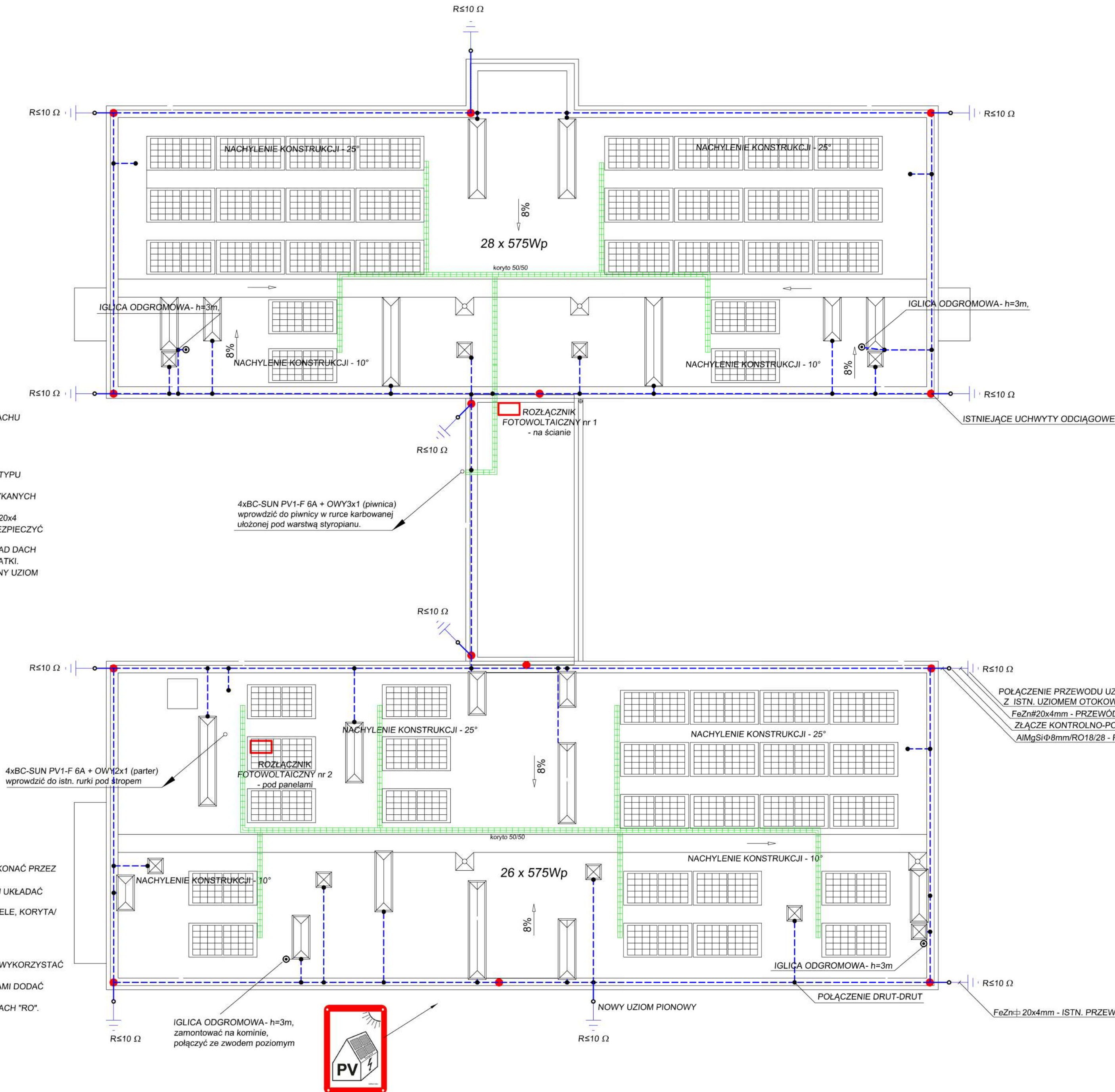
- ISTN. UCHWYT ODCIĄGOWY
- ISTN. SZTUCZNY UZIOM OTOKOWY
- INST. ODGROMOWA BUDYNKU

UWAGI /FOTOWOLTAIKA/:

- WEJŚCIE KABLI "DC" DO BUDYNKU PRZEZ DACH WYKONAĆ PRZEZ PRZEPUST OGNIOWY W ŚCIANIE.
- PRZEWODY NA DACHU NA PRZESTRZENI OTWARTEJ UKŁADAĆ W KORYTACH KABLOWYCH 50x50.
- WSZYSTKIE KONSTRUKCJE FOTOWOLTAICZNE /PANELE, KORYTA/ NALEŻY METALICZNIE POŁĄCZYĆ ZE SOBĄ.

UWAGI /INST. ODGROMOWA/:

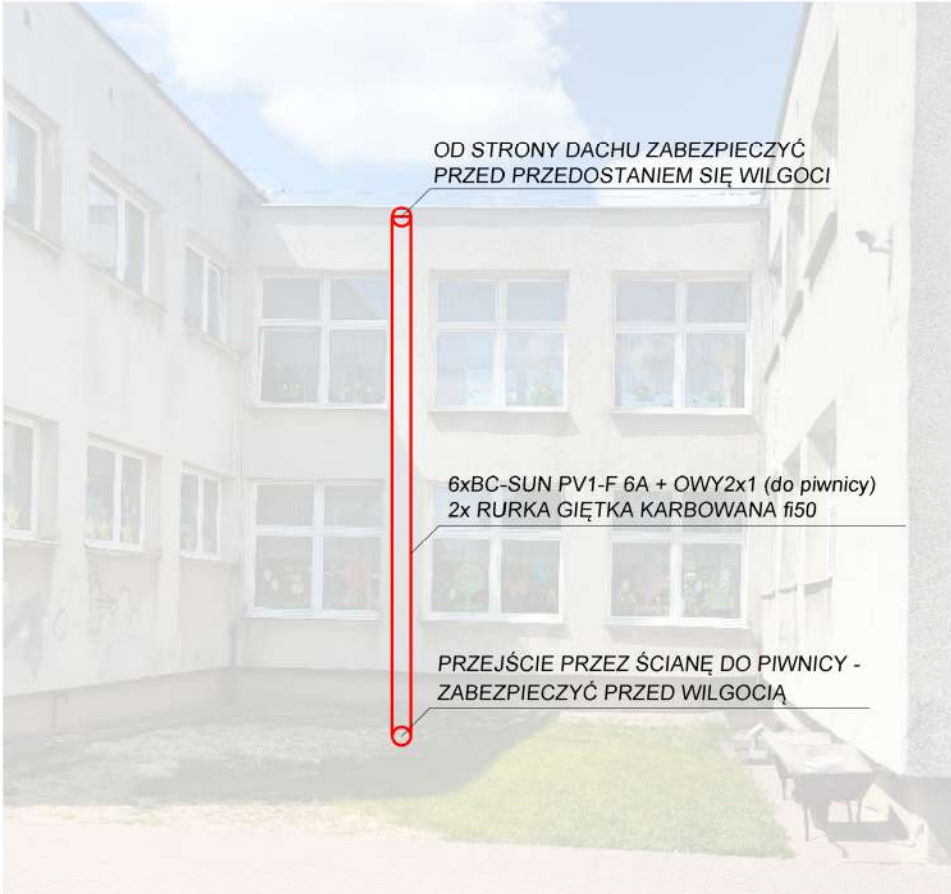
- DO MOCOWANIA ZWODÓW POZIOMYCH NA DACHU WYKORZYSTAĆ ISTNIEJĄCE UCHWYTY.
- W MIEJSCACH UŁOŻENIA ZWODÓW MIĘDZY KOMINAMI DODAC BETONOWE WSPORNIKI.
- PRZEWODY ODPROWADZAJĄCE UKŁADAĆ W RURKACH "RO".
- WYKORZYSTAĆ ISNIEJĄCY UZIOM OTOKOWY.



OZNACZENIE OBIEKTU:
NA DRZWIACH WEJŚCIOWYCH

TEMAT:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO NR 15 W ZAMOŚCIU			
PRZEDMIOT:	PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ I PANELI FOTOWOLTAICZNYCH - rzut dachu			NUMER KOLEJNY:
NAZWA OBIEKTU:	BUDYNEK PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO NR 15 W ZAMOŚCIU			E04
ADRES:	22-400 ZAMOŚĆ, ul. H. JANA ZAMOYSKIEGO 4A			
INWESTOR:	MIASTO ZAMOŚĆ, 22-400 ZAMOŚĆ, RYNEK WIELKI 13			SKALA 1:100
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. SŁAWOMIR OSTROWSKI	LUB/0204/PW/OE/11	ELEKTR.	12.2025
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. JAROSŁAW GAJEWSKI	LUB/0010/PW/BE/18	ELEKTR.	12.2025

ELEWACJA WSCHODNIA -
SPOSÓB MONTAŻU INSTALACJI PV
NA ŚCIANIE BUDYNKU



TEMAT:	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO NR 15 W ZAMOŚCIU				
PRZEDMIOT:	ELEWACJA WSCHODNIA - sposób montażu przewodów PV na ścianie budynku				NUMER KOLEJNY:
NAZWA OBIEKTU:	BUDYNEK PRZEDSZKOLA MIEJSKIEGO NR 15 W ZAMOŚCIU				E05
ADRES:	22-400 ZAMOŚĆ, ul. H. JANA ZAMOYSKIEGO 4A				
INWESTOR:	MIASTO ZAMOŚĆ, 22-400 ZAMOŚĆ, RYNEK WIELKI 13				SKALA 1:100
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. SŁAWOMIR OSTROWSKI	LUB/0204/PWOE/11	ELEKTR.	12.2025	
SPRAWOZIŁ:	mgr inż. JAROSŁAW GAJEWSKI	LUB/0010/PWBE/18	ELEKTR.	12.2025	

OZNACZENIA:



SŁUP OŚWIETLENIOWY KOMPOZYTOWY
BARWIONY, h=4m, Z LAMPĄ TYPU
PARKOWEGO Z DASZKIEM, ŹRÓDŁEM
ŚWIATŁA MODUŁEM LED $\Phi=(3000-3500)lm$,
3000K

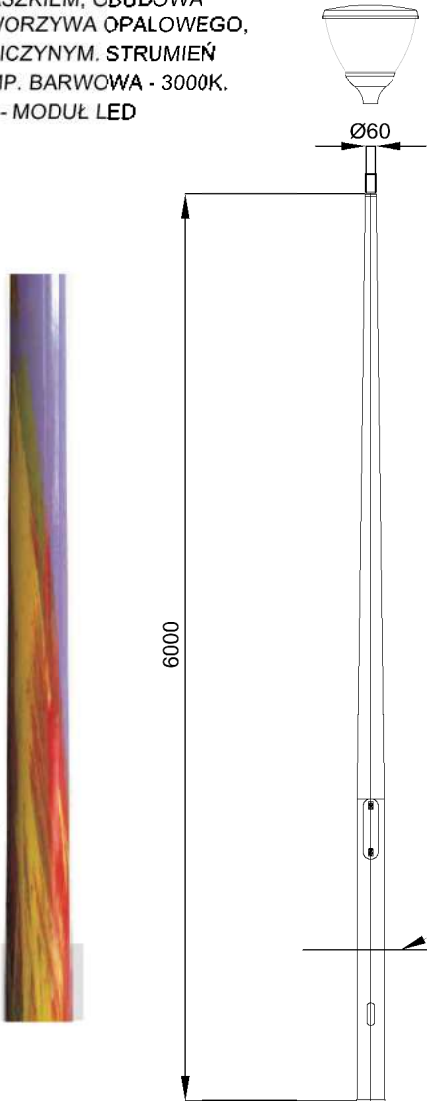


DEMONTAŻ SŁUPA, KABLE ZMUFWAĆ
I ZAKOPAĆ

OPRAWA PARKOWA Z DASZKIEM, OBUDOWA
ALUMINIOWA, DYFUZOR Z TWORZYWA OPALOWEGO,
Z ZASILACZEM ELEKTRONICZNYM. STRUMIEŃ
ŚWIETLNY 3500-4000lm, TEMP. BARWOWA - 3000K.
ŹRÓDŁO ŚWIATŁA - MODUŁ LED

SŁUP KOMPOZYTOWY, Z WEWNĘTRZNYM
PODŚWIELTENIEM, h=6m, WKOPYWANY

KOMPOZYCJA KOLORU SŁUPA



UWAGA:
1. ZASILANIE I STEROWANIE OŚWIETLANIEM ZEWN. ZNAJDUJE SIĘ
TABLICY GŁÓWNEJ.
2. Z UWAGI NA DŁUGI OKRES BEZEKSPLOATACYJNY OŚWIETLANIA
NALEŻY PRZYJAĆ CZĘŚCIOWĄ NAPRAWĘ USZKODZONYCH KABLI.

