

Andrzej Cempel – Projekty, Kosztorysy, 63-400 Ostrów Wlkp. ul. Powstania Styczniowego 4

# PROJEKT BUDOWLANY

## Kategoria obiektu: IX

Nazwa:	<b>Termomodernizacja budynku Bursy Szkolnej</b>	
Inwestor:	<b>Bursa Szkolna Ul. Tomczeka 34, 63-400 Ostrów Wielkopolski</b>	
Adres budowy	<b>Ul. Tomczeka 34, Ostrów Wielkopolski nr działki: 38/2, 69, 70, 71, 72 Jednostka Ewidencyjna: 301701_1 Ostrów Wielkopolski Obręb nr 0082 Ostrów Wielkopolski</b>	
Zakres opracowania:	<b>Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej wraz z ochroną ogromową.</b>	
Branża:	<b>Elektryczna :</b>	<b>Maj 2021r.</b>
Projektant instalacji elektrycznych:	<b>Bartosz Michalski</b>	
Uprawnienia:	<b>WKP/0208/POOE/18</b>	

## Spis treści:

1.	Dokumenty formalno- prawne .....	3
2.	Przedmiot opracowania .....	5
3.	Podstawa opracowania .....	5
4.	Zakres projektu:.....	5
5.	Opis systemu .....	5
6.	Panele fotowoltaiczne .....	6
7.	Okablowanie DC .....	6
8.	Złącza od strony napięcia DC .....	6
9.	Inwerter .....	7
10.	Rozdzielnica DC .....	7
11.	Rozdzielnica AC .....	8
12.	Zasilanie rozdzielnic .....	8
13.	Trasy kablowe .....	8
14.	Konstrukcje montażowe .....	9
15.	Instalacja oświetlenia .....	9
16.	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	10
17.	Ochrona odgromowa .....	10
18.	Połączenia wyrównawcze.....	11
19.	Instalacja ochrony od porażen.....	11
20.	Wyłączenie pożarowe .....	11
21.	Uwagi końcowe.....	11
22.	Obliczenia techniczne .....	12

## **1. Dokumenty formalno- prawne**

- Oświadczenie Projektanta
- Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Projektanta
- Zaświadczenie o wpisie do Wielkopolskiej Izby Inżynierów Budownictwa Projektanta

## **Oświadczenie Projektanta**

Ja niżej podpisany Bartosz Michalski oświadczam, że wykonany przeze mnie projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 39,87kWp wraz z instalacją odgromową na obiekcie Bursa Szkolna, ul. Tomczeka 34, 63-400 Ostrów Wlkp. jest zgodny z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

.....

## **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej o mocy 39,87 kW na budynku użyteczności publicznej Bursy Szkolnej przy ul. Tomczeka 34 w Ostrowie Wielkopolskim.

## **3. Podstawa opracowania**

Dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenia zamawiającego,
- uzgodnień branżowych,
- obowiązujących przepisów i norm.

## **4. Zakres projektu:**

- Panele fotowoltaiczne,
- Okablowanie DC,
- Złącza od strony napięcia DC,
- Inwerter,
- Rozdzielnica DC,
- Rozdzielnica AC,
- Zasilanie rozdzielnic,
- Trasy kablowe,
- Konstrukcje montażowe,
- Ochrona przeciwprzepięciowa,
- Ochrona odgromowa,
- Połączenia wyrównawcze,
- Instalacja ochrony od porażen,
- Wyłączenie pożarowe,
- Uwagi końcowe.

## **5. Opis systemu**

Instalacja fotowoltaiczna zawiera:

- Moduły fotowoltaiczne ułożone na dachu skośnym budynku. Ułożenie modułów przewidzieć od strony południowej, wschodniej i zachodniej,
- Inwertery przekształcające energię elektryczną powstałą w modułach PV na energię elektryczną w instalacji elektrycznej,
- Rozdzielnię DC RPV,
- Rozdzielnię AC R-2.1 przyłączonej do istniejącej rozdzielni R-2 zlokalizowanej na drugim piętrze.

Minimalna moc inwertera powinna wynosić 27,6 kW. Należy zwiększyć moc zainstalowaną modułów fotowoltaicznych do minimum 39,87kWp. Zapewni to większy uzysk z instalacji. Należy uwzględnić wzrost napięcia w obwodzie paneli fotowoltaicznych przy niskich temperaturach otoczenia. Napięcie w obwodzie powinno mieścić się w granicach MPPT inwertera. Panele fotowoltaiczne ułożone zostaną o różnym azymucie, dlatego należy do paneli

zastosować optymalizery. Projektowaną instalację PV należy przystosować do współpracy z lokalnym operatorem sieci Energa Operator. W tym celu należy:

- opracować projekt wykonawczy,
- wykonać instalację PV zgodnie z projektem wykonawczym,
- zgłosić przyłączenie mikro-instalacji,
- zawrzeć umowę regulującą kwestię wprowadzania energii elektrycznej do sieci.

## 6. Panele fotowoltaiczne

Zastosować moduły fotowoltaiczne z dodatkowym urządzeniem ograniczającym napięcie w przypadku braku zasilania z sieci (także w przypadku wyłączenia pożarowego) do napięcia bezpiecznego. Zastosować moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne krzemowe o znamionowej mocy 335Wp i parametrach:

- Prąd maksymalny  $I_{mp}=9,85A$ ,
- Prąd zwarcia  $I_{sc}=10,5A$
- Napięcie maksymalne  $V_{mp}=34V$
- Napięcie obwodu otwartego  $V_{oc}=40,7V$
- Odporność na obciążenie śniegiem 5400Pa i wiatrem 2400Pa
- Wymiary modułu 1698x1004x35mm

Wszystkie parametry powinny być potwierdzone certyfikatem, deklaracjami oraz kartami katalogowymi.

## 7. Okablowanie DC

Połączenie paneli od strony DC wykonać przy wykorzystaniu przewodów solarnych charakteryzujących się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 1kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polwinitowa na 90 °C
- powłoka: polwinitowa odporna na UV
- temperatura wg PN-93/E-90400:
  - na powierzchni przewodu: max. 90°C
  - po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +90°C
  - instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5°C do +90°C

## 8. Złącza od strony napięcia DC

Każdy panel należy wyposażyć w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Parametry techniczne złącz przewodowania systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: 14 A,
- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1000 V,
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C – +90°C,

- Stopień ochrony: IP65.  
Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych.

## 9. Inwerter

Zadaniem inwertera fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez panele fotowoltaiczne energii na prąd przemienny, którym zasilany jest budynek. W niniejszym projekcie wykorzystać inwerter trójfazowy beztransformatorowy. Po stronie napięcia zmiennego AC zostanie on podłączony do lokalnej rozdzielni poprzez projektowaną rozdzielnię R-2.1, natomiast po stronie napięcia stałego DC do rozdzielni RPV. Inwerter należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta.

Inwerter powinien pozwalać na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie, miesięcznie, rocznie i całłościowo. Inwerter powinien mieć możliwość diagnostyki i kontroli pracy poprzez system nadzorujący. Zastosować inwerter z wbudowanym rozłącznikiem izolacyjnym po stronie DC paneli fotowoltaicznych. Inwerter w przypadku braku zasilania sieciowego powinien automatycznie przejść w tryb uśpienia aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego tak dobrać aby nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwertera. Minimalny okres gwarancji na inwerter to 10 lat. Inwerter powinien być wyposażony w zabezpieczenia nadnapięciowe, podnapięciowe, nad częstotliwościowe i pod częstotliwościowe itp. Nastawy wartości granicznych i czasów wyłączeń zgodne z normą PN-EN 50160: 2010

Dane techniczne inwertera:

- Maksymalne napięcie wejściowe DC: 900V,
- Maksymalny prąd wejściowy DC: 40,0 A,
- Napięcie znamionowe wyjściowe AC: 400 V,
- Maksymalny prąd wyjściowy AC: 40 A,
- Moc znamionowa AC: 27600 W,
- Częstotliwość nominalna: 50 Hz,
- Maksymalna sprawność: 98 %,
- Klasa ochrony przepięciowej typ 2,
- Stopień ochrony: IP 65.

## 10. Rozdzielnia DC

Montaż rozdzielni wykonać na strychu budynku, w optymalnej lokalizacji zmniejszając długość kabli od strony DC i AC. W bezpośrednim sąsiedztwie inwertera 27,6kW. Rozdzielnia w wykonaniu natynkowym, II klasy ochronności, o stopniu ochrony minimum IP 55 i IK09, przystosowana do pracy w temperaturze od -10°C do 50°C, prąd znamionowy do 63A, przewidzieć 35% rezerwy na rozbudowę. Sugerowana rozdzielnia producenta Hensel.

Rozdzielnię RPV należy wyposażyć w rozłączniki izolacyjne, rozłączniki bezpiecznikowe lub wyłączniki nadmiarowo prądowe, ograniczniki przepięć, listwy zaciskowe. Stosować wkładki bezpiecznikowe o charakterystyce gPV lub wyłączniki nadmiarowo prądowe o charakterystyce PV. Wszystkie urządzenia po stronie DC powinny być przystosowane do pracy przy napięciu stałym do 1000V DC.

Z projektowanej rozdzielni RPV zasilić należy poszczególne obwody modułów fotowoltaicznych a także inwerter. Połączenie wewnątrz rozdzielnicy należy wykonać przewodami o izolacji 1000V.

Jako połączenie wyrównawcze, wszystkie części składowe rozdzielni połączyć linką uziemiającą żółto- zieloną 6mm<sup>2</sup>.

Szczegóły związane z budową i wyposażeniem rozdzielnicy RPV przedstawiono na rysunku nr IE02.

## **11.Rozdzielnica AC**

Montaż rozdzielni R-2.1 wykonać na drugim piętrze budynku w bezpośrednim sąsiedztwie rozdzielni istniejącej R-2. Rozdzielnia w wykonaniu podtynkowym, II klasy ochronności, o stopniu ochrony minimum IP 44 i IK09, prąd znamionowy do 100A, przewidzieć 20% rezerwy na rozbudowę.

Rozdzielnię R-2.1 należy wyposażyć w wyłącznik różnicowoprądowy o prądzie upływu 100mA i prądzie znamionowym 63A, typu A, oraz w wyłącznik nadmiarowo prądowy, ogranicznik przepięć, listwy zaciskowe. Z projektowanej rozdzielni R-2.1 zasilić należy inwerter 27,6kW zlokalizowany na strychu budynku. Połączenie wewnątrz rozdzielnicy należy wykonać przewodami o izolacji 750V.

Jako połączenie wyrównawcze, wszystkie części składowe rozdzielni połączyć linką uziemiającą żółto- zieloną 6mm<sup>2</sup>.

Szczegóły związane z budową i wyposażeniem rozdzielnicy R-2.1 przedstawiono na rysunku nr IE02.

## **12.Zasilanie rozdzielnicy**

Zasilanie rozdzielnicy R-2.1 wykonać z istniejącej rozdzielni R-2 na drugim piętrze. Wymienić wkładki bezpiecznikowe w rozłączniku R303 (zabezpieczenie numer 1 w rozdzielnicy RG), który zasila rozdzielnicę R2 na 2 piętrze na gG50A. Przed wykonaniem prac sprawdzić istniejące obszycie rozłącznika nr 1 w rozdzielnicy RG pod względem obciążalności prądowej, oraz kabla zasilającego rozdzielnicę R2 pod względem spadku napięć, pętli zwarcia i obciążalności prądowej. W przypadku negatywnych wyników rozdzielnie R-2.1 należy zasilić z rozdzielni głównej na parterze budynku.

## **13.Trasy kablowe**

Należy wykonać różne trasy kablowe dla instalacji DC, AC i sygnałowej (komunikacyjnej).

Przewody instalacji PV na dachu oraz na strychu budynku prowadzić w rurach karbowanych odpornych na działanie atmosferyczne i promieniowanie słoneczne UV. Trasy nie należy krzyżować ze zwodami instalacji odgromowej, zachować odpowiedni odstęp od instalacji odgromowej. Instalację PV należy wykonać tak aby unikać tworzenia pętli indukcyjnych. Wszelkie przejścia przez pokrycie dachu uszczelnić. Stosować taśmy elektroizolacyjne odporne na działanie promieni słonecznych. Połączenia rur karbowanych z dławikami należy uszczelnić koszulkami termokurczliwymi odpornymi na działanie promieni słonecznych.



Trasy instalacji sieci zasilającej AC prowadzić w tynku, po ułożeniu przewodów i kabli odtworzyć powierzchnie. Instalację na strychu prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych RI lub kanałach DLP.

Szerokość stosowanych tras należy dopasować do ilości oraz rodzaju kabli i przewodów w nich prowadzonych. Wszystkie przejścia przez ściany tras kablowych należy uszczelnić certyfikowaną masą ognioodporna o takiej samej wytrzymałości ogniowej.

## **14.Konstrukcje montażowe**

Montaż, instalacja i uruchomienie modułów fotowoltaicznych wymaga zaawansowanej wiedzy specjalistycznej i doświadczenia, dlatego mogą je wykonywać tylko specjaliści tj. elektrycy którzy posiadają udokumentowane stosowne kwalifikacje SEP lub monterzy posiadający certyfikat mikroinstalatora OZE w zakresie instalacji fotowoltaicznych.

Podczas instalacji modułów słonecznych należy przestrzegać obowiązujących przepisów i wskazówek bezpieczeństwa z zakresu montażu urządzeń i instalacji elektrycznych oraz przepisów właściwych zakładów energetycznych dotyczących równoległej pracy sieciowej instalacji prądu stałego.

Rozmieszczenie paneli na dachu powinno uwzględniać występowanie instalacji odgromowej. Należy bezwzględnie połączyć konstrukcje montażową paneli z instalacją odgromową. W każdym przypadku należy zastosować odpowiednią ochronę przed skutkami przepięć.

Konstrukcja montażowa paneli fotowoltaicznych powinna mieć taką samą rozszerzalność cieplną jak panel, np. aluminium. Należy stosować elementy konstrukcyjne gwarantujące najwyższą klasę jakości. Montaż należy wykonać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta. Należy pamiętać aby konstrukcja wsporcza podpierała panel fotowoltaiczny w określonym przez producenta miejscu. Niedopuszczalne są jakiegokolwiek przeróbki elementów konstrukcyjnych. Elementy konstrukcyjne (haki, kotwy) mocujące konstrukcję montażową paneli do elementów konstrukcji dachu powinny być dopasowane do rodzaju pokrycia dachowego. Wszelkie dodatkowe materiały, elementy montażowe ze stali ocynkowanej.

Dla wszystkich elementów konstrukcji montażowych powinno być zapewnione połączenie z projektowaną instalacją odgromową.

## **15.Instalacja oświetlenia**

Projektuje się zamontowanie nowych opraw w miejsce starych na parterze oraz I i II piętrze budynku z wyłączeniem pomieszczeń mieszkań prywatnych.

W miejsce starych świetlówek zastosować świetlówki LED 20W 120cm i 10W 60cm wraz z oprawami rastrowymi. Zastosować świetlówki LED Tube firmy Blitzmann o kącie rozsyłu światła 120 stopni i strumieniu świetlnym 2100lm oraz o żywotności powyżej 50 000 godzin.

W miejsce plafonów zastosować plafoniery LED o mocy 25W, kącie świecenia 120 stopni i natężeniu strumienia świetlnego 2075-2200lm oraz żywotności powyżej 50 000 godzin, np. BLZ-UP-AL12-12-25W firmy Blitzmann.

## 16.Ochrona przeciwprzepięciowa

Zaprojektowano ochronę przed przepięciami indukowanymi i łączeniowymi w postaci ograniczników przepięć, stosować ograniczniki firmy Dehn:

- należy zainstalować w istniejącej rozdzielni głównej AC na parterze, ogranicznik przepięć typu 1 kombinowany, czyli należy wymienić istniejący,
- nie jest możliwe zachowanie odstępów izolacyjnych, ze względu na pokrycie dachu blachodachówką, dlatego należy zastosować ograniczniki przepięć typu 1 kombinowane, chroniąc inwerter od strony DC oraz od strony AC, a także połączyć konstrukcję instalacji fotowoltaicznej z instalacją odgromową,
- jeśli rozdzielnia RPV znajdzie się w odległości większej niż 10m od modułów fotowoltaicznych należy zastosować ograniczniki przy modułach fotowoltaicznych na dachu budynku oraz przy inwerterze w rozdzielni RPV,
- jeśli rozdzielnia RPV znajdzie się w odległości mniejszej niż 10m od modułów fotowoltaicznych należy zastosować ograniczniki przy inwerterze w rozdzielni RPV,
- wszystkie kable sygnałowe zabezpieczyć dodatkowymi ochronnikami przepięciowymi.

## 17.Ochrona odgromowa

Dla zabezpieczenia budynku przed skutkami wyładowań atmosferycznych zaprojektowano instalację odgromową zgodnie z normą PN-EN 62305-2 – Ochrona odgromowa Część 2: Zarządzaniem ryzykiem. Przyjęto III klasę ochrony odgromowej.

Zaprojektowano:

- zwody poziome niskie nieizolowane: drut FeZn  $\varnothing$  8 mm, zwody pionowe nieizolowane w postaci masztów odgromowych, chroniące wentylatory, świetliki, instalację PV a także wszystkie wystające poza obrys dachu urządzenia,
- przewody odprowadzające: drut FeZn  $\varnothing$  8 mm, bednarka FeZn 30x4mm,
- złącza kontrolno – pomiarowe na elewacji budynku,
- wykorzystać istniejące uziemienie obiektu, wymaga się aby uziemienie było poziome otokowe, przed przyłączeniem zwodów odprowadzających należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia, w przypadku negatywnego wyniku pomiaru należy zastosować dodatkowe uziemienia pionowe połączone z istniejącą instalacją uziemienia oraz projektowaną instalacją odgromową, w przypadku wykonywania nowego uziemienia otokowego: wykonać płaskownikiem ocynkowanym 30x4mm, minimalny odstęp od fundamentu to 1m, płaskownik ocynkowany układać na głębokości minimum 0,5m od powierzchni ziemi.

Zwody poziome niskie układać na uchwytych gąsiorowych lub uchwytych kątowych i kątowych skręconych stosowanych pod blachodachówkę. Zwody pionowe należy montować za pomocą uchwytych gąsiorowych. Wyższe maszty kotwiczyć dodatkowymi uchwytych.

Przewody odprowadzające tj. drut FeZn  $\varnothing$ 8mm należy prowadzić w ociepleniu budynku w rurze osłonowej o wymaganej grubości i posiadająca odpowiednie atesty.

Połączenia z uziomem wykonać poprzez spawanie, pozostałe połączenia wykonać poprzez skręcanie a miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją. Nawiązać trwałe połączenie pomiędzy częścią projektowaną a istniejącą instalacji odgromowej.

Wszystkie wystające ponad obrys elementy przewodzące takie jak: urządzenia klimatyzacyjne i wentylacyjne, obudowy wentylatorów, instalację fotowoltaiczną - chronić

zwodami pionowymi (maszty odgromowe) połączonymi ze zwodami poziomymi drutem FeZn  $\varnothing$  8mm.

Należy pamiętać aby wszystkie zwody odgromowe były prawidłowo rozmieszczone, nie powodując zjawiska cienia na modułach fotowoltaicznych.

Całość prac wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305-2 – Ochrona odgromowa Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia. Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać ważne certyfikaty i atesty.

## **18.Połączenia wyrównawcze**

Dla uniemożliwienia występowania różnic potencjału w częściach instalacji fotowoltaicznej należy wykonać wewnętrzne połączenia wyrównawcze. Metalową obudowę rozdzielnic, inwerterów, korytek kablowych itp. należy podłączyć do lokalnej szyny połączeń wyrównawczych projektowanej rozdzielnicy RPV.

## **19.Instalacja ochrony od porażen**

Ochrona podstawowa:

- izolacja robocza,
- obudowy.

Ochrona przy uszkodzeniu:

- samoczynne wyłączenie zasilania realizowane za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych,
- izolacja podwójna lub wzmocniona,
- izolowanie stanowiska,
- nieziemione połączenia wyrównawcze miejscowe,

Ochrona uzupełniająca:

- stosowanie wyłączników różnicowoprądowych 30mA,
- dodatkowe połączenia wyrównawcze ochronne.

Instalacje w budynku zaprojektowano w układzie TN-S. W pomieszczeniach wilgotnych wszelkie elementy metalowe łączyć do przewodu PE stosując listwy zaciskowe. Przewód neutralny winien być koloru niebieskiego, a przewód ochronny w pasy żółtozielone.

## **20.Wyłączenie pożarowe**

Wyłączenia pożarowe na obiekcie będzie się odbywać w istniejącej rozdzielnicy głównej. Wciśnięcie przycisku p.poż. zlokalizowanego przy głównym wejściu, spowoduje wyłączenie zasilania całego budynku. Szczegóły z wyposażeniem rozdzielnicy głównej nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Dla zapewnienia bezpiecznej akcji ratowniczej należy ograniczyć napięcie na modułach fotowoltaicznych. W tym celu zastosować urządzenia ograniczające napięcie w obwodach DC w przypadku braku zasilania budynku.

## **21.Uwagi końcowe**

Całość prac wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami i normami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych.

Przed przystąpieniem do wykonania robót wykonawca winien zapoznać się z dokumentacjami branżowymi i uzgodnić szczegóły wykonywania robót z kierownictwem robót branżowych.

Stosować się do przepisów BHP, roboty wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.

Wszelkie zmiany wynikłe w trakcie realizacji a nie zawarte w niniejszym projekcie, zgodnie z prawem budowlanym, wymagają zgody projektanta. Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować dokumentację powykonawczą do której powinny być dołączone protokoły pomiarowe.

Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez wykonawcę robót powinny posiadać znak CE, certyfikaty i deklaracje zgodności. Należy dołączyć dokumenty do dokumentacji powykonawczej.

Po zakończeniu robót dokonać pomiarów sprawdzających dla strony AC: rezystancję izolacji przewodów i kabli, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiarów uziemień, pomiary połączeń wyrównawczych, pomiarów napięć i obciążeń, badanie tablic elektrycznych po ich wykonaniu, sprawdzenie poprawności działania wyłącznika p.poż. Dla strony DC instalacji należy sprawdzić: rezystancję izolacji przewodów, ciągłość przewodów PE, zadziałanie systemu obniżenia napięcia na modułach PV po zaniku napięcia w sieci (zabezpieczenie p.poż.), pomiary napięć i prądów, sprawdzenie napięcia otwartego obwodu  $U_{oc}$  oraz prądu zwarcia  $I_{sc}$ , termowizję paneli fotowoltaicznych.

### **UWAGA!!!**

**Wszystkie przejścia instalacji pomiędzy poszczególnymi strefami pożarowymi należy zabezpieczyć ogniochronnie materiałem o takiej samej odporności ogniowej jak przegroda. Należy pamiętać aby osoba wykonująca przejścia posiadała ważne uprawnienia do wykonywania przejść ochronnych. Każde przejście należy oznaczyć naklejką na której zostanie zapisana data wykonania przejścia oraz wykonawca a także użyte w tym celu materiały. Użyte materiały powinny posiadać aprobaty techniczne.**

**Ilekcóż w dokumentacji projektowej została użyta nazwa własna urządzenia lub komponentu instalacji należy ją czytać łącznie ze sformułowaniem „lub równoważny”. Za produkt równoważny może być uznany produkt inny niż wymieniony, który spełnia założone parametry techniczne i jest pod tym względem nie gorszy od wymienionego w dokumentacji projektowej.**

## **22. Obliczenia techniczne**

Bilans mocy:

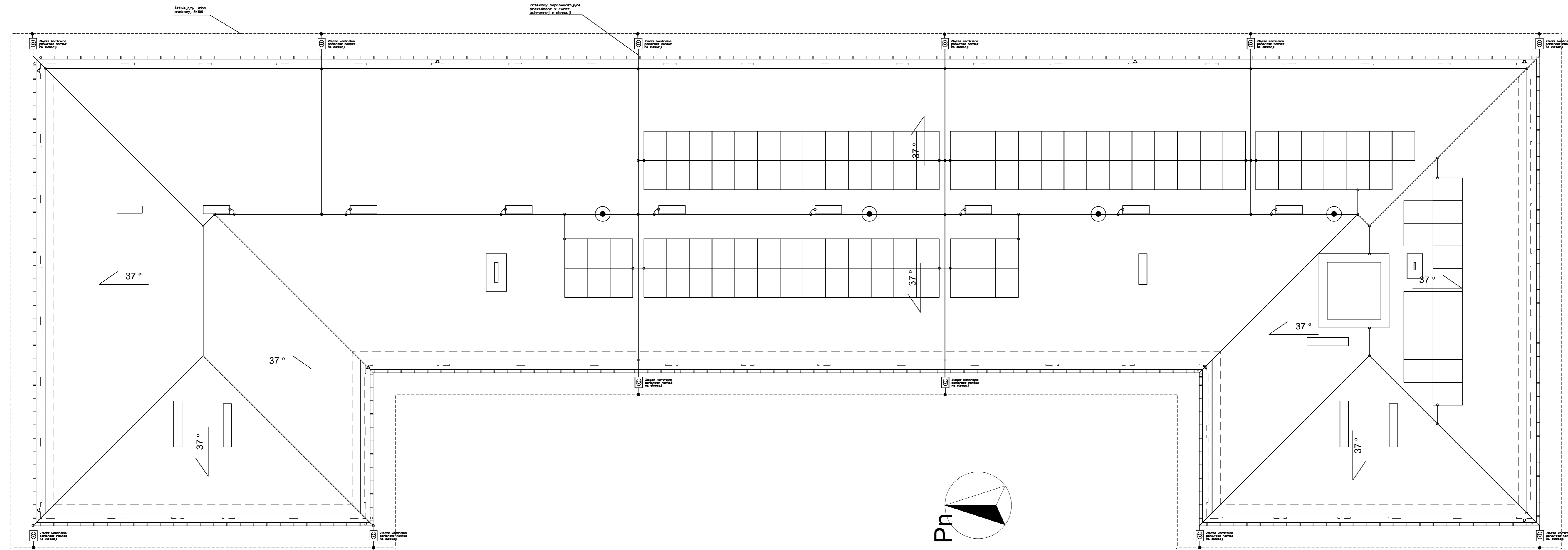
Rozdzielnia R-2.1

$P_s = 27,6 \text{ kW}$

Wyznaczenie wartości prądu znamionowego dla rozdzielnic R-2.1

$$I_B = \frac{P_s}{\sqrt{3} U_N \cdot \cos \varphi} = \frac{27,6 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 42,86 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie o wartości B50A 3f oraz kabel H07RN-F 5x16mm<sup>2</sup> zasilający inwerter 27,6kW o obciążalności prądowej 82A (przyjęto współczynnik ułożenia kabla  $k_p=0,8$ ).

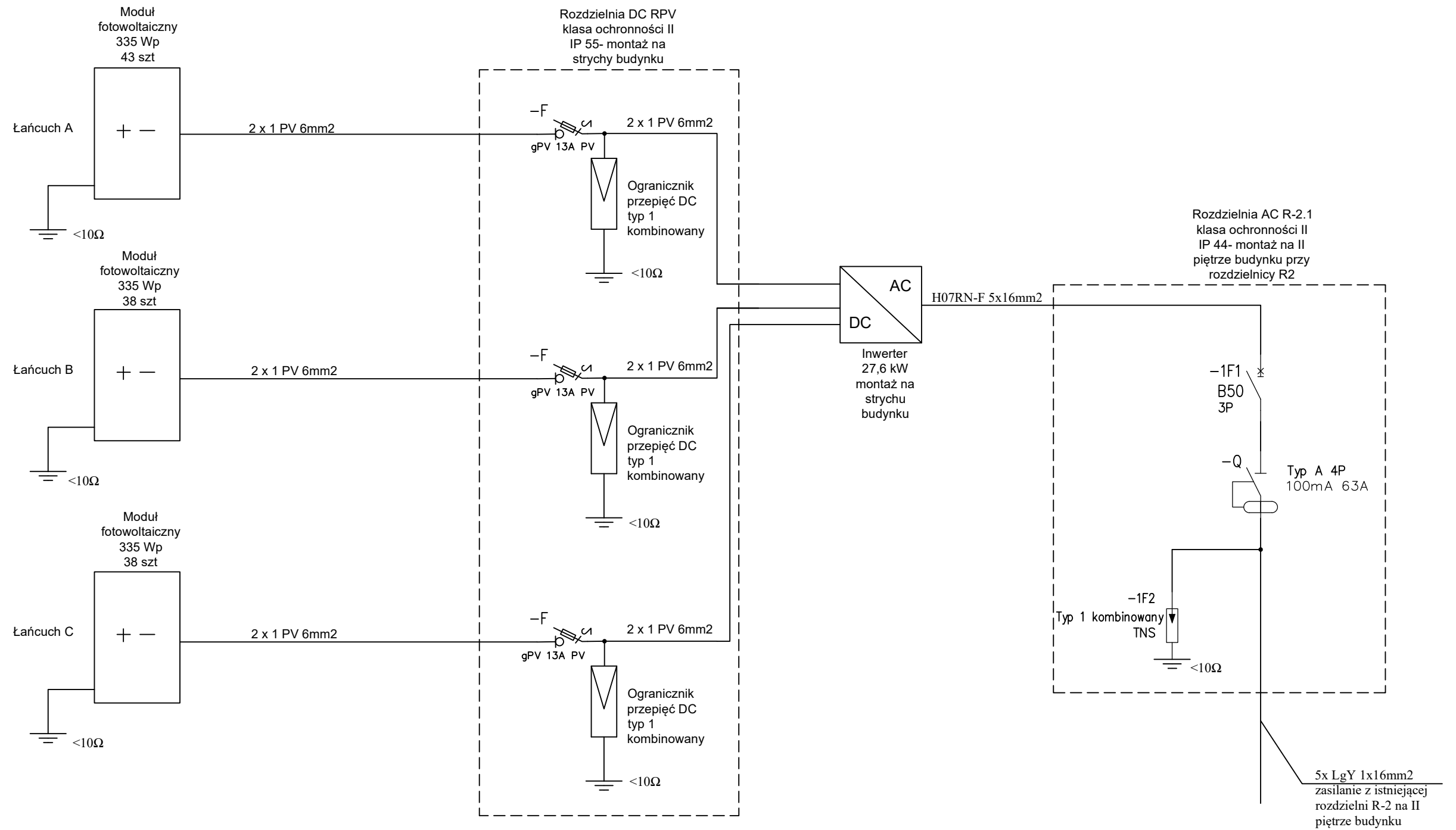



- Legenda:
- Złącze kontrolno pomiarowe zewnętrzne
  - Maszt odgromowy aluminiowy min. 1,5m
  - Usłom otokowy wykonany płaskownikami ocynkowanym FeZn 30x4mm
  - Zwody poziome niskie wykonane drutem stalowym ocynkowanym FeZn ø8
  - Potoczenia spawane
  - Potoczenia skrećane
  - Moduł fotowoltaiczny 335W

**Termoprojekt**  
 Audyty energetyczne  
 Projekty budynków energooszczędnych  
 Projekty termomodernizacji  
 http://www.termoprojekt.eu

**RZUT DACHU- INSTALACJA FOTOWOLTAIICZNA,  
 INSTALACJA ODGROMOWA**

Inwestor	Bursa Szkolna ul. Tomczeka 34,63-400 Ostrów Wlkp.
Obiekt	Termomodernizacja budynku Bursy Szkolnej
Adres obiektu	Ostrów Wlkp., ul. Tomczeka 34, dz. nr 68/2, 69, 70, 71, 72, obręb 0082
Proj. instal. elektr.	mgr inż. Bartosz Michalski
Nr uprawnień:	WKPI/0208/POE/18



		Audyty energetyczne Projekty budynków energooszczędnych Projekty termomodernizacji <a href="http://www.termoprojekt.eu">http://www.termoprojekt.eu</a>	
<b>MODERNIZACJA ROZDZIELNI GŁÓWNEJ I SCHEMAT INSTALACJI</b>			
Inwestor	Bursa Szkolna ul. Tomczeka 34,63-400 Ostrów Wlkp.		
Obiekt	Termomodernizacja budynku Bursy Szkolnej		
Adres obiektu	Ostrów Wlkp., ul. Tomczeka 34, dz. nr 68/2, 69, 70, 71, 72, obręb 0082		
Proj. instal.elekt.	mgr inż. Bartosz Michalski		
Nr uprawnień:	WKP/0208/POOE/18		
Skala 1:100	Data opracowania Maj 2021 r.	Nr rys. <b>IE02</b>	Str.