

Data **Kwiecień 2021 r.**

Inwestor  
**Gmina Barlinek**  
Ul. Niepodległości 20  
74-320 Barlinek

Nazwa obiektu  
budowlanego **Przebudowa stadionu miejskiego wraz z budynkiem zaplecza  
dla MKS Pogoń Barlinek z siedzibą przy ul. Sportowej 1 w  
Barlinku;  
Etap II – BUDYNEK ZAPLECZA STADIONU**

Lokalizacja  
Ul. Sportowa 1, Dz. Nr 661 obręb 2, Barlinek;

Kategoria budynku  
Kategoria XV

Stadium projektu  
**PROJEKT WYKONAWCZY**

Opracowanie  
**Projekt architektoniczno-budowlany  
FOTOWOLTAIKA – ANEKS Nr 3**

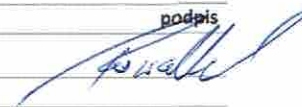
ID opracowania

**PW-FW**

Jednostka  
projektowa  
**MXL4 Sp. z o.o. Sp. komandytowa**  
Al. Bohaterów Warszawy 40/3a2a  
70-342 Szczecin

Architektura  
Opracował **mgr inż. Tomasz Kowalkowski**

podpis



Egzemplarz Nr

**PROJEKTANT SYSTEMÓW  
SYGNALIZACJI POŻAROWEJ**

*mgr inż. Tomasz Kowalkowski*  
SITP nr D-1296/08

| <b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>   |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>Projekt wykonawczy mikroinstalacji fotowoltaicznej<br/>o mocy 20,33kWp</b> |                                    |
| Lokalizacja   | ul. Sportowa 1,<br>74-320 Barlinek |
| Inwestor  | MKS Pogoń Barlinek                 |

## Spis treści

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. Przedmiot opracowania .....</b>            | <b>2</b> |
| <b>2. Opis zadania inwestycyjnego .....</b>      | <b>2</b> |
| <b>3. Opis rozwiązań .....</b>                   | <b>2</b> |
| <b>4. Warunki ochrony przeciwpożarowej .....</b> | <b>4</b> |
| <b>5. Zestawienie materiałowe .....</b>          | <b>9</b> |
| <b>6. Uwagi końcowe.....</b>                     | <b>9</b> |
| <b>7. Załączniki.....</b>                        | <b>9</b> |

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 20,33 kWp zlokalizowanej na dachu budynku usługowego pod adresem: ul. Sportowa 1, 74-320 Barlinek.

## **2. Opis zadania inwestycyjnego**

Instalacja fotowoltaiczna o mocy DC 20,33 kWp zostanie zamontowana na dachu budynku w miejscowości ul. Sportowa 1, 74-320 Barlinek. Inwestycja będzie polegała na montażu 38 szt. paneli fotowoltaicznych w technologii monokrystalicznej, montażu systemowej aluminiowej konstrukcji wsporczej oraz wszelkiej niezbędnej aparatury elektrycznej AC i DC.

Zakres prac obejmować będzie:

- Montaż systemowej konstrukcji wsporczej ;
- Montaż 38 szt. monokrystalicznych paneli fotowoltaicznych o mocy 535Wp;
- Montaż inwertera o mocy 25kW;
- Montaż zabezpieczenia P.POŻ;
- Wykonanie instalacji elektrycznej stałoprądowej oraz zmiennoprądowej;
- Montaż oraz podłączenie rozdzielni AC/DC do istniejącej instalacji budynku;
- Montaż tras kablowych.

## **3. Opis rozwiązań**

Projektowana instalacja będzie miała na celu wytwarzanie energii elektrycznej. Instalacja będzie się składać z zespołów paneli fotowoltaicznych podzielonych na tzw. "stringi". Ogniwa fotowoltaiczne (panele monokrystaliczne), które będą współpracować z inwerterem tzw. falownikiem - przetwornicą zmieniającą prąd stały (DC) dostarczony z ogniw, na prąd zmienny (AC). Po zmianie charakteru energii elektrycznej, zostanie ona użyta na potrzeby własne budynku a część pozostała tzw. nadprodukcja zostanie oddana i zmagazynowana w sieci energetycznej. Potrzeby własne instalacji, zostaną pokryte w pierwszej kolejności, przez samo-konsumpcję energii elektrycznej wyprodukowanej w podmiotowej instalacji, w nocy energia elektryczna niezbędna na potrzeby własne falownika zostanie pobrana z lokalnej sieci, do której zostanie przyłączona.

a) Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne potocznie nazywane ogniwami, są urządzeniami wytwarzającą energię elektryczną, wykorzystują one zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Moduły zostaną połączone ze sobą w szeregi za pomocą tzw. kabli solarnych, a następnie z inwerterem. Projektuje się zastosowanie monokrystalicznych modułów o mocy jednostkowej 535Wp, w ilości 38 szt.

Moc zainstalowana paneli fotowoltaicznych po stronie prądu stałego wyniesie 20,33 kWp. Moduły zostaną połączone w sekcje tzw. stringi za pomocą kabli solarnych o podwójnej izolacji typu SolarFlex o przekroju 4mm<sup>2</sup>. Połączenie paneli PV wedle schematu elektrycznego.

b) Inwerter

Inwerter jest urządzeniem służącym do zmiany prądu stałego na prąd zmienny. W projektowanej instalacji należy zamontować jeden inwerter o mocy 25,0 kW. Dopuszcza się montaż innego falownika, pod warunkiem że będzie mógł on przejąć projektowane obciążenie. Zmianę falownika należy uzgodnić z autorem projektu. Inwerter zostanie zabezpieczony w tablicy rozdzielczej RPV AC i RPV DC. Połączenie pomiędzy istniejącą tablicą w budynku a projektowaną tablicą RPV AC należy wykonać kablem elektroenergetycznym typu YKY 5x16mm<sup>2</sup> oraz uziemienie konstrukcji i paneli PV linką PE LgY 16mm<sup>2</sup>. Falownik zlokalizowano wewnątrz budynku.

c) Rozdzielnice

Projektuje się rozdzielnice AC i DC. Rozdzielnice RPV AC i RPV DC należy wykonać jako natynkowe wykonane w stopniu min IP44, wyposażać je w niezbędną aparaturę zabezpieczającą instalację w postaci ograniczników przepięć T1+2 AC i T1+2 DC oraz wyłączników nadprądowych. Rozdzielnice AC należy zlokalizować w bezpośrednim sąsiedztwie z falownikiem.

d) Konstrukcja wsporcza

Do posadowienia paneli fotowoltaicznych na dachu projektuje się zastosowanie aluminiowej systemowej konstrukcji wsporczej dedykowanej do pokrycia dachowego budynków, na których ma znaleźć się instalacja fotowoltaiczna.

e) Ochrona przeciwporażeniowa i odgromowa

Podstawowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym realizowana będzie za pomocą izolacji roboczej przewodów, zabezpieczeń nadprądowych oraz zabezpieczeń przepięciowych poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Dodatkowo należy wykonać połączenie wyrównawcze między szynami konstrukcji wsporczej modułów. Konstrukcję należy uziemić linką LgY 1x16mm<sup>2</sup>. W przypadku braku uziemienia, należy je wykonać szpilami uziemiającymi, szpile należy zabić w ziemi taką ilość, aby uzyskać rezystancję uziemienia poniżej 10 ohm.

#### **4. Warunki ochrony przeciwpożarowej**

Warunki ochrony przeciwpożarowej ustalono dla inwestycji obejmującej wykonanie urządzenia budowlanego (instalacji fotowoltaicznej) przewidzianej do montażu na istniejącym użytkowanym budynku mieszkalnym o kubaturze powyżej 1000m<sup>3</sup>, w oparciu o dane zawarte w projekcie wykonawczym instalacji fotowoltaicznej.

Dla realizowanej inwestycji o mocy do 50 kW nie wymaga się pozwolenia na budowę, zgodnie z art. 29.2 pkt 16) Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (dz. U. 1994 Nr 89, poz. 414 ze zmianami).

Zakres uzgodnienia dokumentacji jest zgodny z wymogami Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. (Dz. U.2015, poz. 2117). Zgodnie z §5.2. ww. rozporządzenia określono warunki ochrony przeciwpożarowej w części obejmującej zakres projektu instalacji fotowoltaicznej.

Budowa instalacji fotowoltaicznej nie narusza i nie obejmuje następujących warunków ochrony przeciwpożarowej ustalonej dla budynku:

1. Powierzchni, wysokości i liczby kondygnacji budynku.
2. Charakterystyki zagrożenia pożarowego, w tym parametrów pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożeń wynikających z procesów

technologicznych oraz charakterystyk pożarów przyjętych do celów projektowych.

3. Przyjętej kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczby osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń.
4. Przewidywanej gęstości obciążenia ogniowego.
5. Oceny zagrożenia wybuchem.
6. Przyjętej dla budynku klasy odporności pożarowej oraz klasy odporności ogniowej i stopnia rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.
7. Ustalonego podziału obiektu na strefy pożarowe i strefy dymowe.
8. Usytuowania budynku z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe.
9. Warunków i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób.
10. Urządzeń przeciwpożarowych.
11. Wyposażenia budynku w gaśnice:
12. **Przygotowania obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych, w zakresie dróg pożarowych oraz zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru.**

**Wymagania w zakresie warunków ochrony przeciwpożarowych projektowanej instalacji obejmują informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności elektrycznej i piorunochronnej:**

Wymagania dla instalacji elektroenergetycznej:

- zabezpieczyć przepusty instalacyjne przy przejściu instalacji przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych w budynku do klasy odporności ogniowej EI elementu oddzielenia przeciwpożarowego, przez który przechodzą o ile występują na drodze prowadzenia tras przewodów, w przypadku występowania zastosować certyfikowane systemy uszczelnień przejść

instalacyjnych, np. HILTI, PROMASTOP lub inne, na zastosowane systemy zabezpieczeń przejść instalacyjnych przedstawić stosowne: certyfikaty zgodności, Krajowe Deklaracje Właściwości Użytkowych lub aprobaty techniczne, sposób wykonania przejść instalacyjnych wykonać zgodnie z aprobatą techniczną,

- elementy oddzielenia przeciwpożarowych (ściany, stropy) oraz ich klasę odporności ogniowej ustalić w oparciu o projekt budowlany lub informacje przekazane przez Inwestora podczas prac wykonawczych instalacji,
- zabrania się montażu osprzętu instalacji elektrycznej bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem,
- zabrania się montażu inwertera oraz rozdzielnic AC i DC w pomieszczeniach kotłowni gazowych i olejowych o mocy powyżej 30 kW,
- w przewodach wentylacyjnych zabrania się prowadzenia przewodów instalacji,
- przewody pod modułami przymocować do ramy modułu lub do szyn za pomocą dedykowanych uchwytów,
- panele fotowoltaiczne montować z zachowaniem odległości minimum 2,5m od ścian oddzielenia przeciwpożarowego,
- panele fotowoltaiczne montować z zachowaniem odległości minimum 2,0m od klap dymowych,
- montaż przewodów w aparatach urządzeniach instalacji dokonać za pomocą odpowiedniego momentu obrotowego zgodnie ze specyfikacją DTR,
- należy zapewnić wymaganą ochronę odgromową instalacji,
- należy zapewnić wymaganą przepisami odległość instalacji PV od przewodów instalacji odgromowej.



## **Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej**

W momencie zaniku napięcia sieci po uruchomieniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu, falownik zostaje automatycznie wyłączony. Załączenie następuje samoistnie po ustalonej zwłoce czasowej od momentu przywrócenia napięcia w sieci. W celu ograniczenia możliwości porażenia prądem stałym DC oraz zapewnienia możliwości prowadzenia działań gaśniczych zastosowano automatyczny rozłącznik DC zanikowy typu ProJoy, zamontowany na zewnątrz budynku. Powyższe zabezpiecza budynek przed wystąpieniem w nim niebezpiecznego napięcia DC.

Dla budynku o kubaturze powyżej 1000m<sup>3</sup> jest wymagany przeciwpożarowy wyłącznik prądu, w przypadku jego braku, Inwestor jest zobowiązany do wyposażenia budynku w przeciwpożarowy wyłącznik prądu w oparciu o odrębną dokumentację wykonawczą, uzgodnioną z rzeczoznawcą do spraw przeciwpożarowych.

## **Inne wymagania**

Przed przystąpieniem do użytkowania instalacji, należy:

- oznakować obiekt znakiem bezpieczeństwa wg normy PN-EN 60364-7-712 w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania,
- oznakować trasy przewodów instalacji fotowoltaicznej DC tablicą informacyjną o treści „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia”,
- oznakować główny wyłącznik AC instalacji fotowoltaicznej,
- oznakować główny wyłącznik DC,
- przeprowadzić badania rezystancji instalacji elektrycznej i ciągłości instalacji,
- w pobliżu falownika umieścić gaśnicę proszkową GP ABC o masie 2kg – opcjonalnie po stronie inwestora.



Oznakowanie według normy PN-HD 60364-7-712:2016-08:



## 5. Zestawienie materiałowe

W tej części zebrano listę materiałów. Nie uwzględniono kabli, złączek, korytek i innych komponentów, których ilość jest uzależniona od warunków panujących na instalacji.

| Nazwa                         | Ilość |
|-------------------------------|-------|
| Inwerter o mocy 25kW          | 1     |
| Jinko Solar JKM535M-7TL4-V    | 38    |
| Zabezpieczenie P.POŻ          | 1     |
| Ograniczniki przepięć DC T1+2 | 1     |
| Ograniczniki przepięć AC T1+2 | 1     |
| Zabezpieczenia nadprądowe     | 1     |

## 6. Uwagi końcowe

Powyższy projekt instalacji fotowoltaicznej został sporządzony zgodnie z wiedzą techniczną i warunkami technicznymi. Wszelkie zmiany i uwagi inwestora należy wprowadzić na etapie projektowym lub wykonawczym wraz z aktualizacją projektu. Dodatkowo należy sporządzić protokół powykonawczy z pomiarami ochronnymi. Protokół pomiarowy powinien zawierać:

- pomiar rezystancji izolacji przewodów DC i AC
- pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych
- pomiar impedancji pętli zwarcia
- pomiar rezystancji uziemienia

## 7. Załączniki

Załącznikiem do projektu pozostaje:

- Schemat elektryczny
- Karta zgłoszeniowa do PSP

28.06.2021

## Twój system fotowoltaiczny

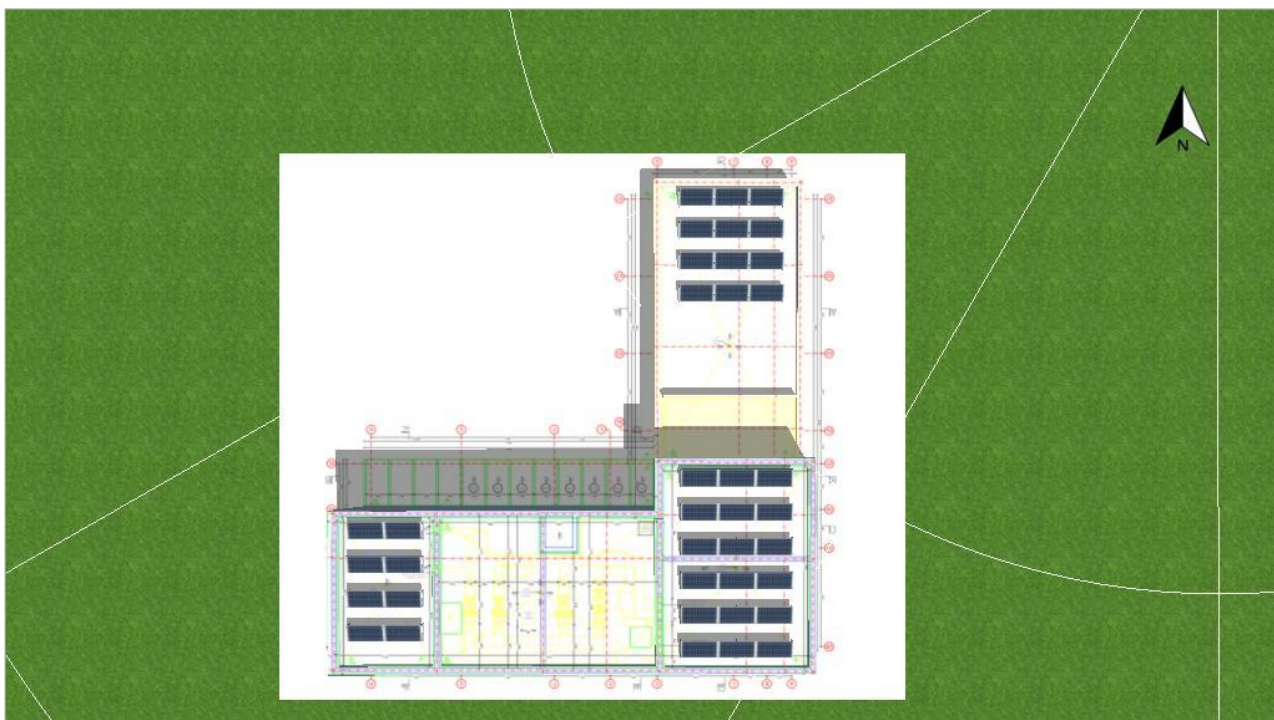
### Adres instalacji

MKS Pogoń Barlinek

ul. Sportowa 1, 74-320 Barlinek



## Przegląd projektu



Ilustracja: Obraz przeglądu, Projektowanie 3D

## Instalacja PV

### 3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Dane klimatyczne           | GORZÓW/WIELKOPOLSKI, POL (1991 - 2010) |
| Moc generatora PV          | 20,33 kWp                              |
| Powierzchnia generatora PV | 98,0 m <sup>2</sup>                    |
| Liczba modułów PV          | 38                                     |
| Liczba falowników          | 1                                      |

## Zysk

### Zysk

|  |                |
|--|----------------|
| Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)      | 19 869 kWh     |
| Energia oddana do sieci                              | 19 869 kWh     |
| Regulacja w punkcie zasilania                        | 0 kWh          |
| Udział konsumpcja własna energii                     | 0,0 %          |
| Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania | 0,0 %          |
| Spec. zysk roczny                                    | 977,22 kWh/kWp |
| Stosunek wydajności (PR)                             | 86,8 %         |
| Zmniejszenie zysku na skutek zacielenia              | 2,4 %/Rok      |
| Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:    | 9 337 kg / rok |

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

# Struktura instalacji

## Przegląd

### Dane instalacji

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Rodzaj instalacji         | 3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) |
| Włączenie do eksploatacji | 28.06.2021   |

### Dane klimatyczne

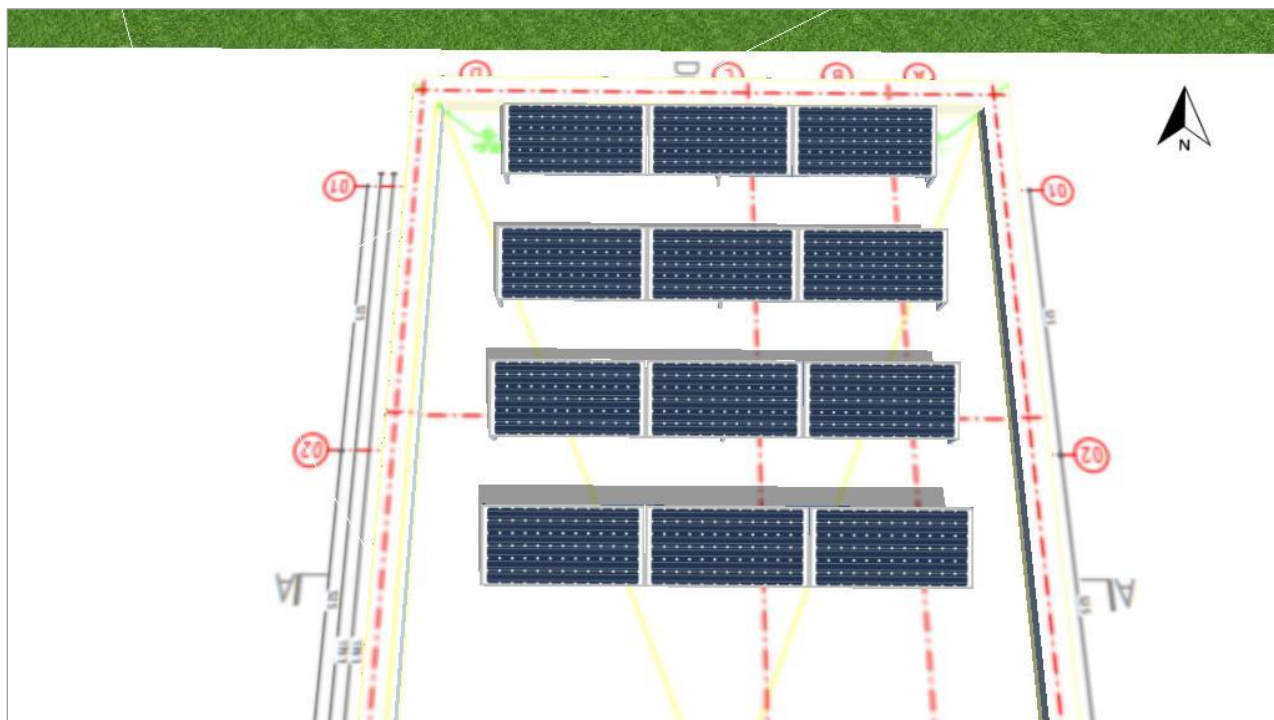
|  |  |
|--|--|
| Lokalizacja  | GORZOW/WIELKOPOLSKI, POL (1991 - 2010) |
| Rozdzielczość danych                                 | 1 h                                    |
| Zastosowane modele symulacji:                        |  |
| - Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej | Hofmann                                |
| - Nasłonecznienie powierzchni nachylonej             | Hay & Davies                           |

## Powierzchnie modułów

### 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 02-Powierzchnia do obłożenia Wschód

#### Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 02-Powierzchnia do obłożenia Wschód

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Nazwa                      | Dowolny budynek 02-Powierzchnia do obłożenia Wschód |
| Moduły PV                  | 12 x 535 Wp   |
| Nachylenie                 | 15 °  |
| Orientacja                 | Południe 180 °                                      |
| Rodzaj montażu             | Dach - podniesiony                                  |
| Powierzchnia generatora PV | 30,9 m²   |



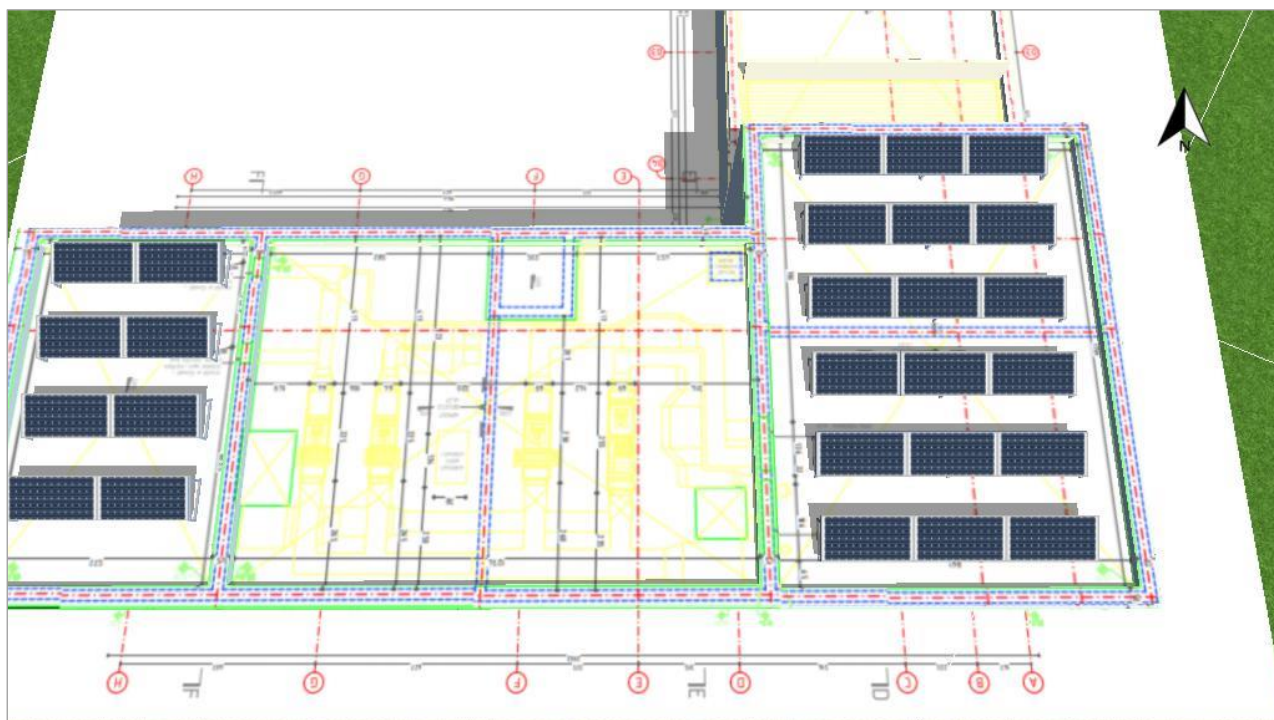
Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 02-Powierzchnia do obłożenia Wschód



## 2. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe

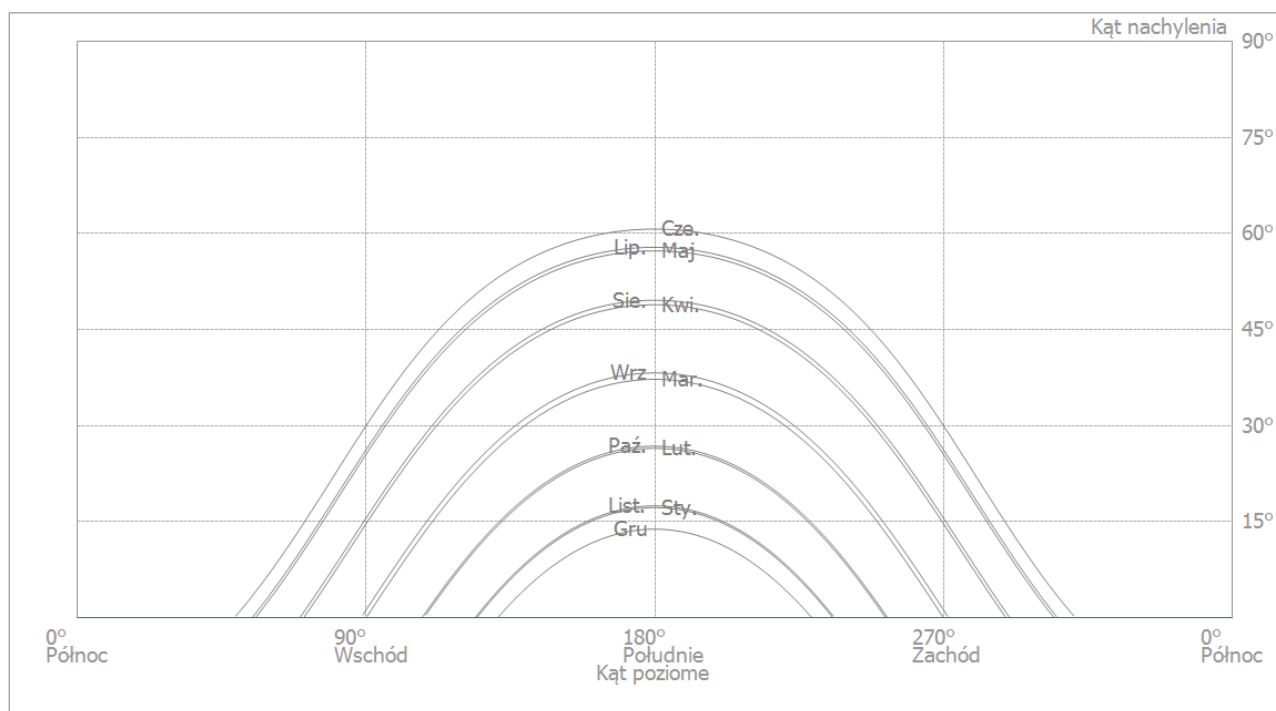
### Generator PV, 2. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Nazwa                      | Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe |
| Moduły PV                  | 26 x 535 Wp   |
| Nachylenie                 | 15 °  |
| Orientacja                 | Południe 180 °  |
| Rodzaj montażu             | Dach - podniesiony                                    |
| Powierzchnia generatora PV | 67,0 m <sup>2</sup>                                   |



Ilustracja: 2. Powierzchnię modułu - Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe

## Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

## Konfigurację falownika

### Konfiguracja 1

Powierzchnie modułów

Dowolny budynek 02-Powierzchnia do obciążenia Wschód  
+ Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obciążenia  
Południe

Falownik 1

25 kW

Liczba

1

Współczynnik wymiarowania

81,3 %

Konfiguracja

MPP 1: 1 x 12

MPP 2: 1 x 8

MPP 3: 1 x 18

MPP 4: nieobciążony

## Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz

3

Napięcie sieciowe (jednofazowe)

230 V

Współczynnik mocy (cos phi)

+/- 1



# Wyniki symulacji

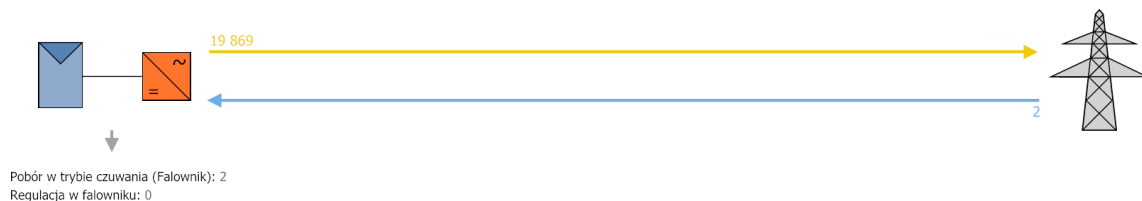
## Wyniki Cała instalacja

### Instalacja PV

|  |                |
|--|----------------|
| Moc generatora PV  | 20,3 kWp       |
| Spec. uzysk roczny   | 977,22 kWh/kWp |
| Stosunek wydajności (PR)   | 86,8 %         |
| Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia                              | 2,4 %/Rok      |
| Energia oddana do sieci  | 19 869 kWh/Rok |
| Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu) | 19 869 kWh/Rok |
| Pobór w trybie czuwania (Falownik)                                     | 2 kWh/Rok      |
| Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:                      | 9 337 kg / rok |

### Schemat przepływu energii

Projekt: Projekt2

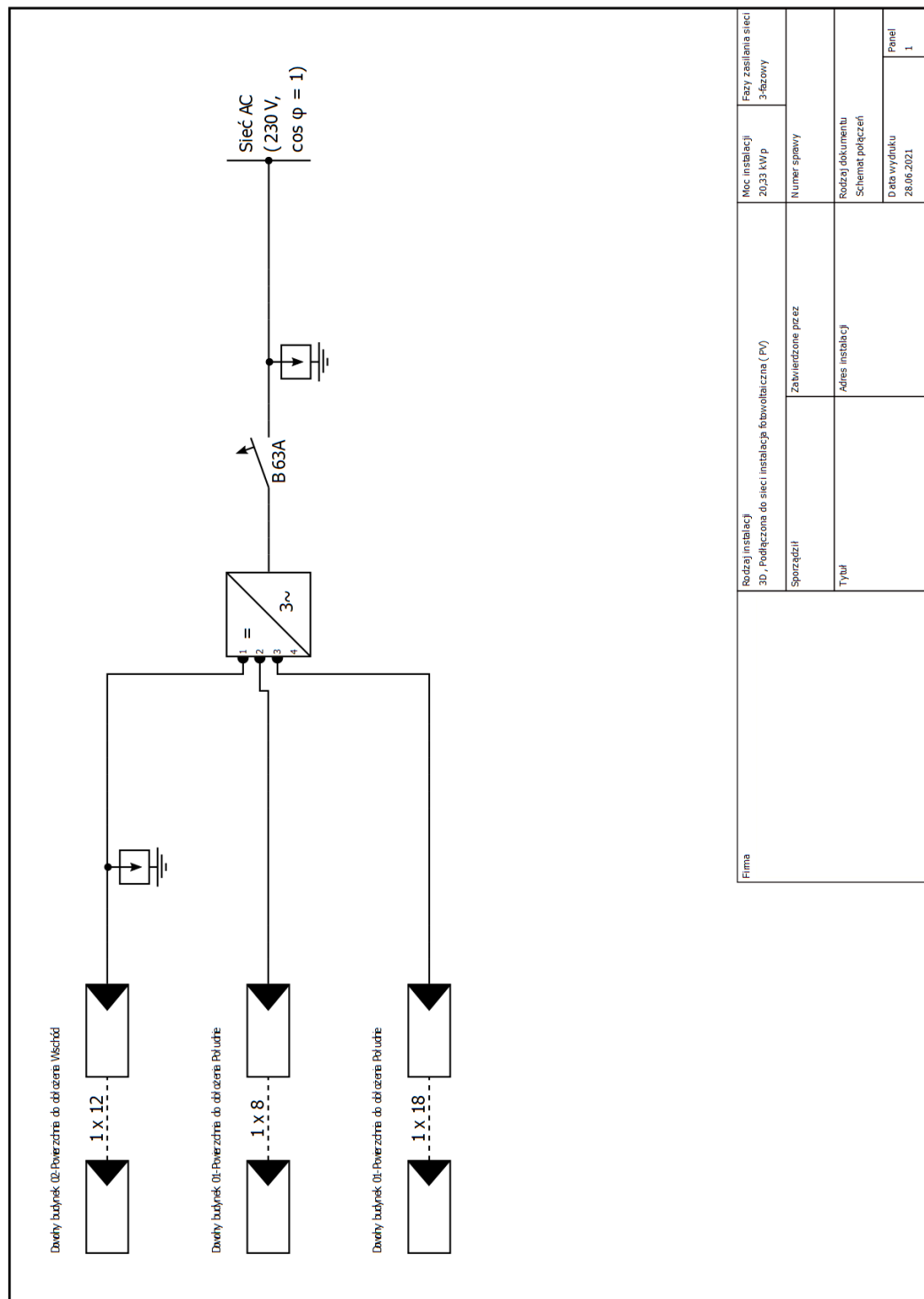


Wszystkie wartości w kWh  
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia  
created with PV\*SOL

Ilustracja: Schemat przepływu energii

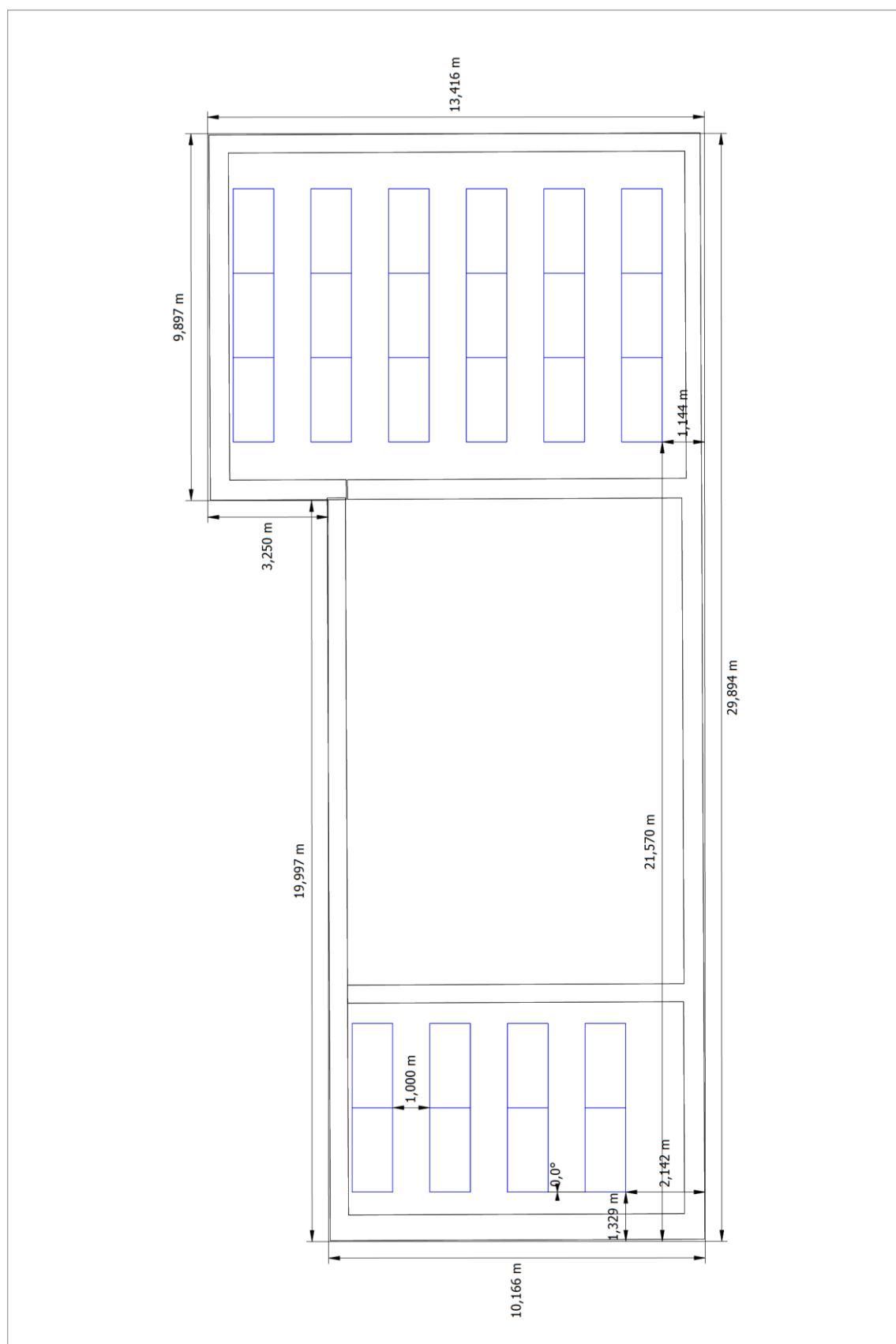
# Plany i listy części

## Schemat połączeń

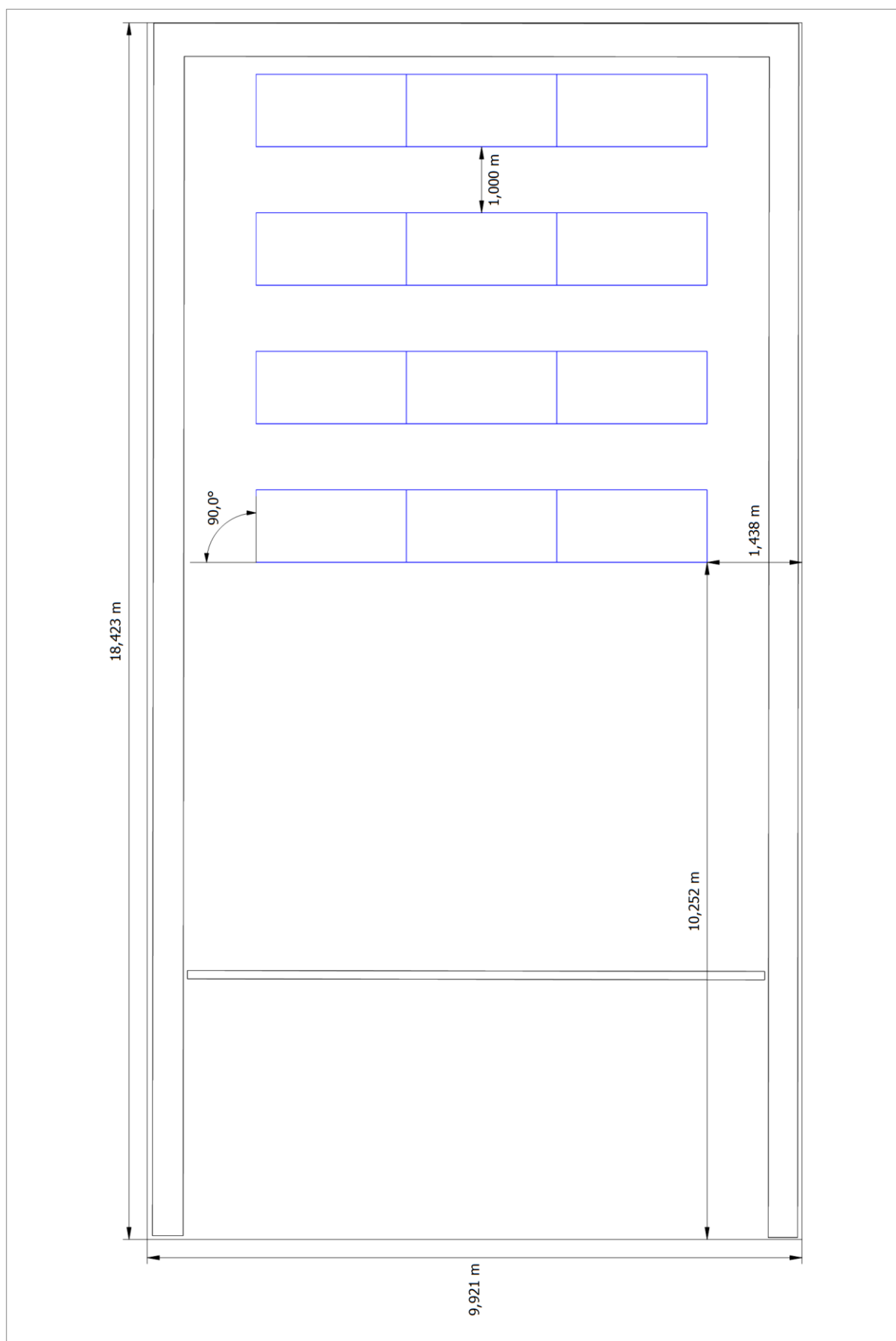


Ilustracja: Schemat połączeń

## Plan wymiarowy

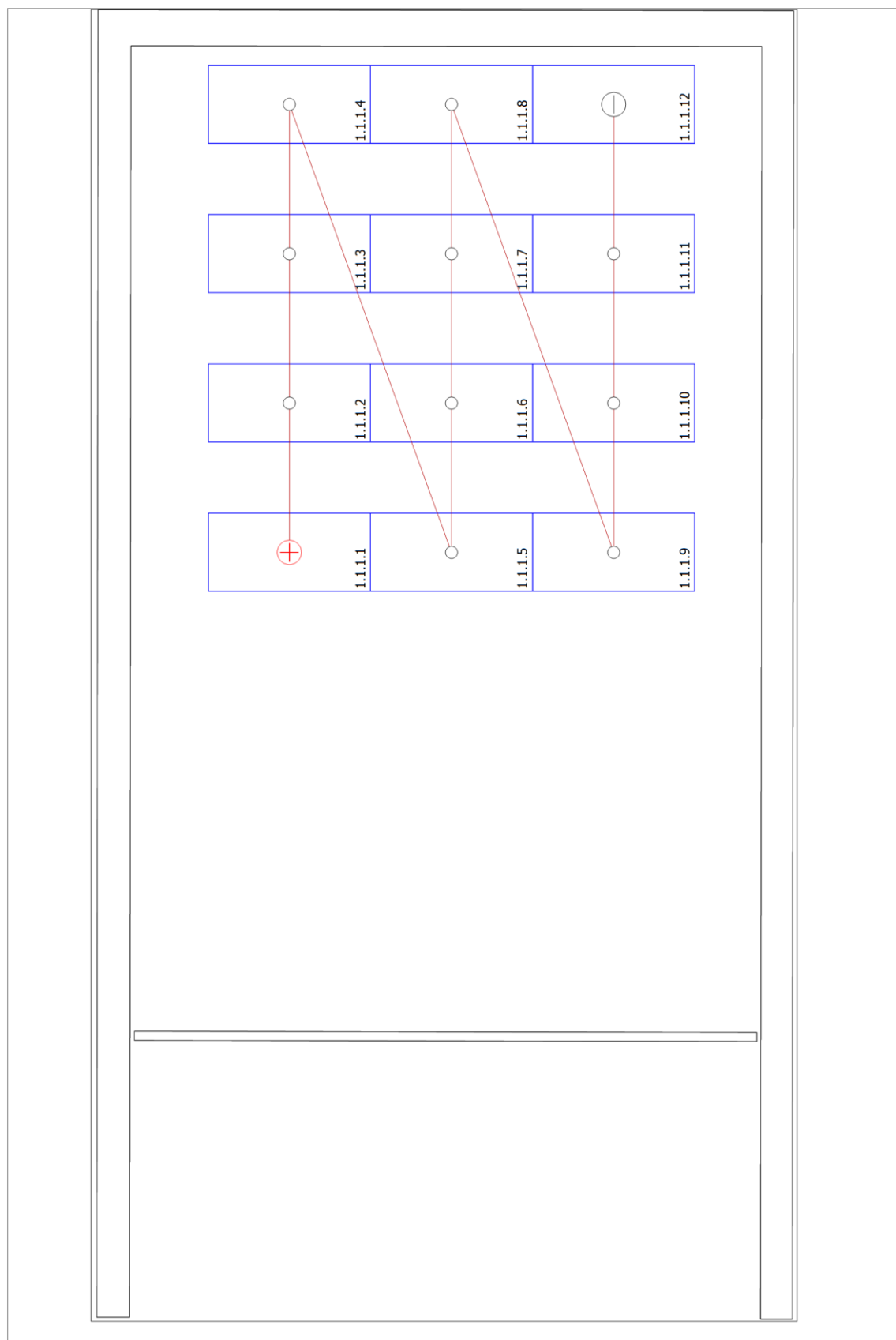


Ilustracja: Dowolny budynek 01-Powierzchnia do obciążenia Południe

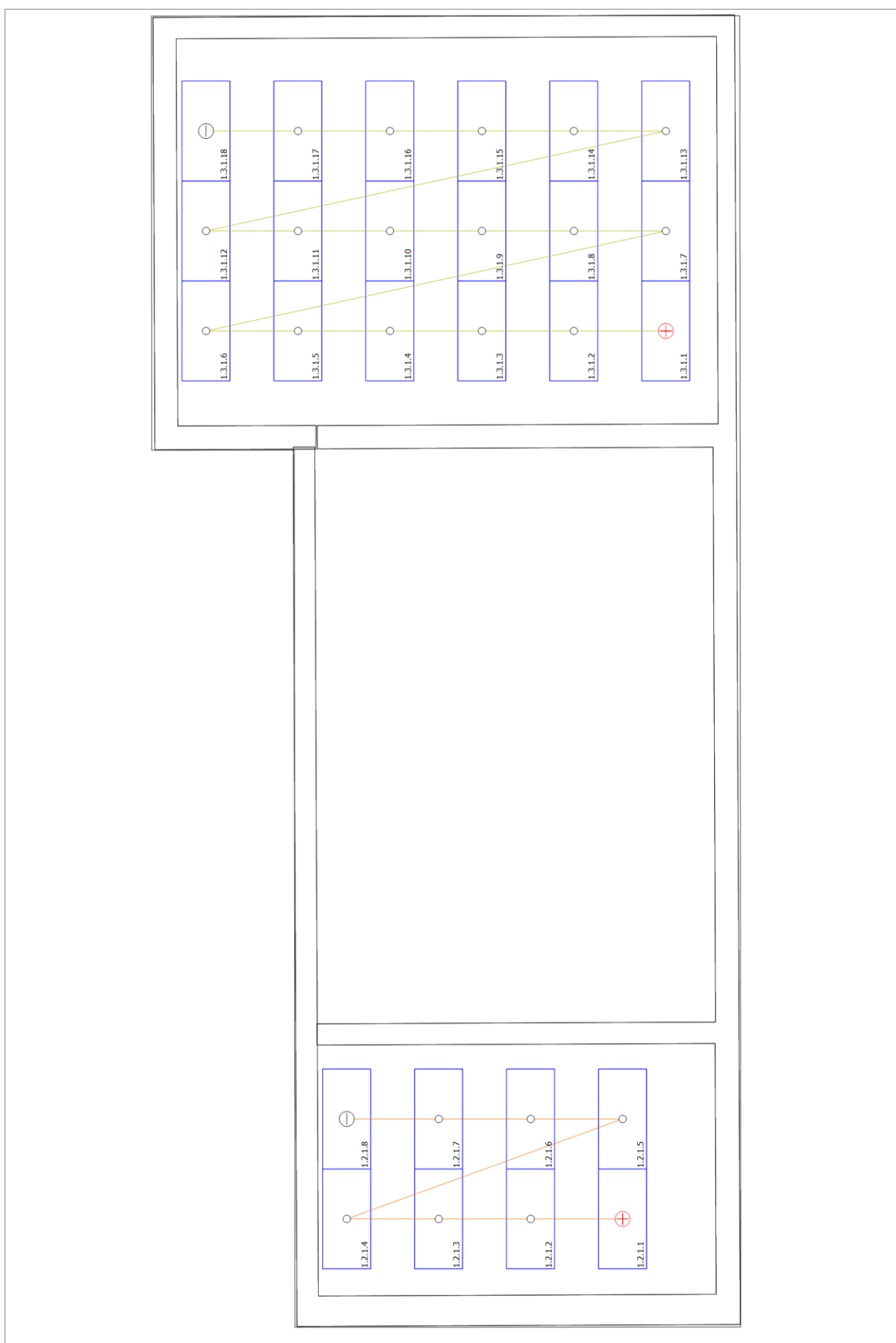


Ilustracja: Dowolny budynek 02-Powierzchnia do obciążenia Wschód

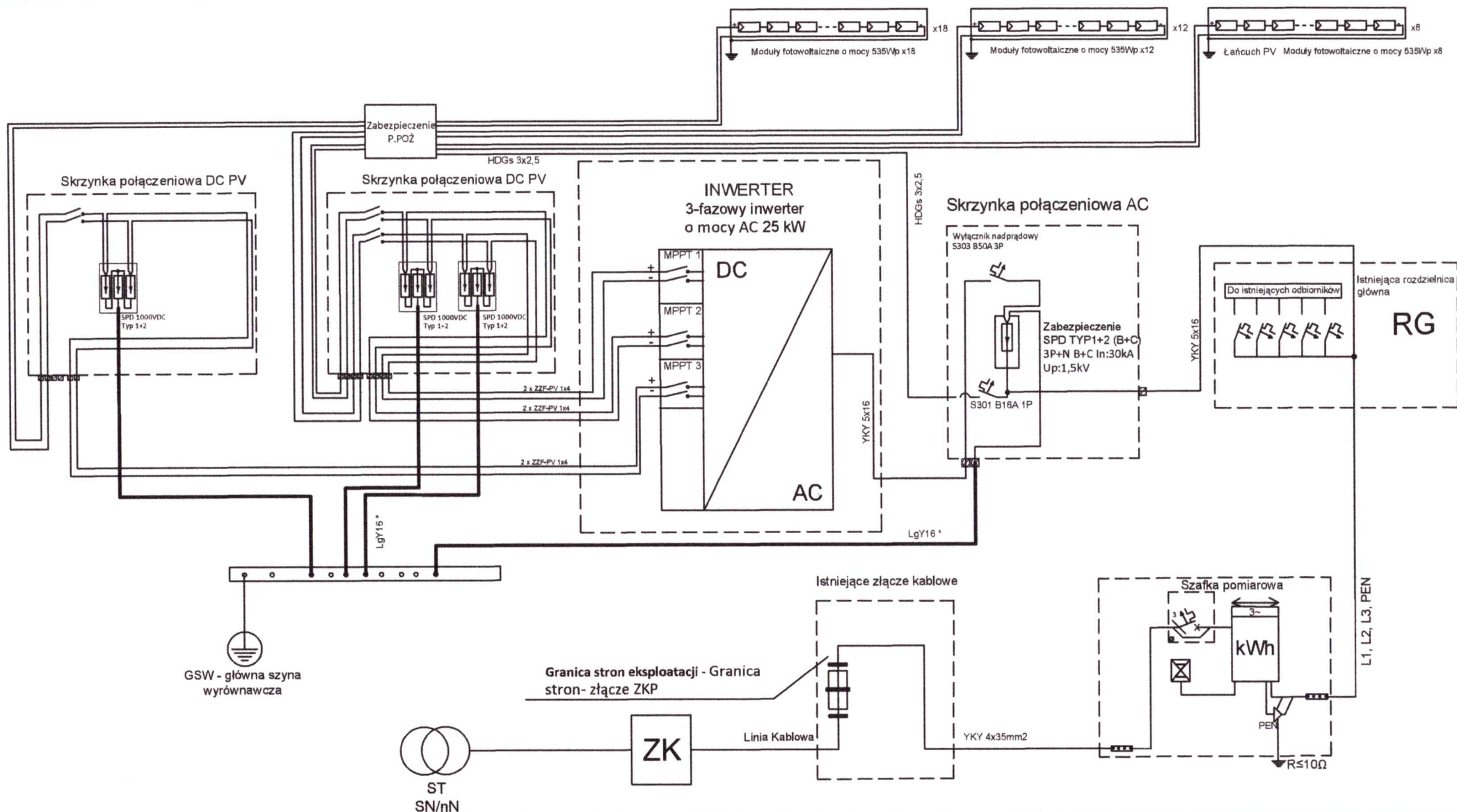
## Schemat elektryczny



Ilustracja: Dowolny budynek 02-Powierzchnia do obciążenia Wschód



Ilustracja: Dowlolny budynek 01-Powierzchnia do obłożenia Południe



## UWAGI:

- Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016-05
- Instalację wyposażono w rozłącznik P.POŻ
- Kubatura budynku powyżej 1000m<sup>3</sup>

|  |  |                             |  |      |        |            |
|--|--|-----------------------------|--|------|--------|------------|
| <b>PIECZĘĆ I PODPIS RZECZOZNAWCY DS. ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH</b><br><b>RZECZOZNAWCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPOŻAROWYCH</b><br>mgr inż. Maciej Dobrakowski Nr upr. 650/2016<br>Sulejów, dnia 2021-07-13<br>(miejscowość, data)<br>Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej stwierdzam<br>bez uwag z uwagami |  | INWESTOR                    | MKS Pogon Barlinek   |      |        |            |
|  |  | OBIEKT                      | Barlinek ul. Sportowa 1, 74-320 Barlinek                                 |      |        |            |
|  |  | TYTUŁ SCHEMATU              | Schemat ideowy dachowej mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 20,33 kWp |      |        |            |
|  |  | IMIĘ I NAZWISKO INSTALATORA | NUMER UPRAWNIENI   | DATA | PODPIS | NR RYSUNKU |
|  |  | Bartłomiej Ścisiet          | D1/712/6838/20<br>E1/2549/123/20<br>OZE-W/13/000079/20                   |      |        | E - 01     |