

PROJEKT TECHNICZNY

***„Poprawa efektywności energetycznej budynku Zespołu Szkolno- Przedszkolnego
w Trześni poprzez wymianę źródła ciepła,***

zlokalizowana na dz. nr ewid. 279/5 w m.Trześń, gm. Gorzyce

**PROJEKT INSTALACJI
FOTOWOLTAICZNEJ DACHOWEJ**

jednostka ewidencyjna: 182004_2 Gorzyce
obręb: 0005 Trześń
dz. nr ewid. 279/5

Inwestor: GMINA GORZYCE
UL. SANDOMIERSKA 75
39-432 GORZYCE

Jednostka projektowania: USŁUGI PROJEKTOWE GRAŻYNA STYPA
ul. Kościuszki 6A/7
27-600 Sandomierz

<u>Nazwisko i imię</u>	Nr. uprawnień	Branża	Podpis	Data
Projektant: mgr inż. Andrzej GUCWA	187a/Tbg/94	Elektryczna		Listopad 2022r.

Listopad 2022r.

OPIS TECHNICZNY

Spis treści:

1. Przedmiot i podstawa opracowania.	2
2. Zakres opracowania.	2
3. Opis rozwiązań projektowych.	2
4. Instalacja fotowoltaiczna.	3
5. Falownik solarny.	4
6. Okablowanie DC.	6
7. Rozdzielnice elektryczne DC.	6
8. Rozdzielnice elektryczne AC.	6
9. Linia kablowa – przyłącze policznikowe	6
10. Przebudowa istniejącego złącza kablowego policznikowego	7
11. Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa	7
12. Zabezpieczenie jednostki wytwórczej	7
13. Kontrola i nadzór nad instalacją fotowoltaiczną.	7
14. Wyłączenie pożarowe	8

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot i podstawa opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt elektrowni fotowoltaicznej o mocy znamionowej 9 kW zlokalizowanej na dachu Zespołu Szkolno-Przedszkolnego na działce nr ewid. 279/5, obręb nr 5 - Trześń. Działka jest własnością Gminy Gorzyce.

Przedmiotowe opracowanie obejmuje dostawę i montaż konstrukcji wsporczych/montażowych, dostawę i montaż modułów fotowoltaicznych, montaż falownika oraz rozdzielnic elektrycznych, wykonanie tras wewnętrznych i kablowych, oraz uruchomienie systemu.

Wytworzona energia elektryczna będzie przesyłana do sieci elektroenergetycznej za pośrednictwem licznika dwukierunkowego w istniejącym układzie zasilania szkoły.

2. Zakres opracowania.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- montaż monokrystalicznych modułów ramkowych o mocy min. 450W na systemowych konstrukcjach wsporczych (kierunek instalacji: południe),
- montaż falownika fotowoltaicznego DC/AC na parterze budynku –
lokalizację dobrać z uwzględnieniem odcięcia dostępu osób nieupoważnionych.
- montaż rozdzielnic DC, wraz z zabezpieczeniami, na potrzeby systemu fotowoltaicznego,
- montaż rozdzielnic AC, wraz z zabezpieczeniami, na potrzeby wyprowadzenia energii
- wykonanie linii wewnętrznych na potrzeby systemu DC,
- wykonanie linii wewnętrznych i tras kablowych na potrzeby wyprowadzenia energii AC

3. Opis rozwiązań projektowych.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z trzech zespołów fotowoltaicznych

po ok. 3 kWp o łącznej mocy 9 kWp na systemowej konstrukcji przeznaczonej na dach płaski.

Dopuszcza się montaż do pokrycia dachowego lub dopuszcza się konstrukcje obciążeniowe – bez dziurawienia istniejącego pokrycia dachu.

Projektuje się montaż 20 modułów fotowoltaicznych 450 Wp na podkonstrukcji wsporczej.

Panele układać na podkonstrukcji zapewniającej ukierunkowanie względem linii horyzontu na 15-20 stopni.

Wyprodukowana energia elektryczna przetworzona przez falownik 9 kWp z instalacji fotowoltaicznej będzie przesyłana przewodem energetycznym do rozdzielni z układem pomiarowym .

Nie przewiduje się urządzeń do magazynowania wyprodukowanej energii elektrycznej.

4. Instalacja fotowoltaiczna.

Instalacja fotowoltaiczna będzie posadowiona na dachu Sali gimnastycznej. Połączone za pośrednictwem optymizerów moduły PV łączymy z projektowanym falownikiem, który przetwarza energię prądu stałego na energię prądu przemiennego. Następnie energia ta zostaje przeprowadzona przez rozdzielnicę zbiorczą „AC” i przesłana trasą kablową do ROZDZIELNICY BUDYNKU

Do budowy instalacji fotowoltaicznej zostaną zastosowane ramkowe moduły monokrystaliczne o mocy jednostkowej min. 450 Wp.

Moduły projektuje się zamontować na konstrukcji wsporczej ukierunkowanej na południe , z kątem pochylenia na horyzont ok. 20 stopni.

Dobór konstrukcji wsporczej poprzedzić oględzinami i pomiarami dachu.

Poniższa tabela przedstawia ogólne parametry projektowanych modułów na dachu:

DANE ELEKTRYCZNE (STC)

Moc znamionowa w watach -Pmax (Wp)450

Napięcie w obwodzie otwartym - Voc(V) 51.01

Prąd zwarciaowy-Isc (A)12.46

Wydajność modułu (%) 20.4

DANE ELEKTRYCZNE (NMOT)

Moc maksymalna - Pmax (Wp) 379.3

Napięcie w obwodzie otwartym-Voc(V) 47.44

Prąd zwarciaowy - Isc (A)10.22

DANE MECHANICZNE

Ogniwa słoneczne	Monokrystaliczne 210x70mm
Konfiguracja ogniw	150 ogniw (5x15+5x15)
Wymiary modułu	2220x1102x40 mm
Waga	28 kg
Przednia powłoka	Wysoka przepuszczalność, niska zawartość żelaza, szkło hartowane ARC
Tylna powłoka	Biała folia
Rama	Aluminium anodyzowane, stop 6063T5, kolor srebrny
Skrzynka przyłączowa Schottky	W szczelnej obudowie, IP68,1500 V DC, 3 diody bocznikowe
Kable	4,0 mm ² (12 AWG), dodatni (+) 270 mm, ujemny (-) 270 mm
Złącza	Risen Twinsel PV-SY02, IP68

TEMPERATURA I MAKSYMALNE WARTOŚCI ZNAMIONOWE

Nominalna temperatura robocza modułu (NMOT) $44^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Współczynnik temperaturowy V_{oc} $-0.28\%/^{\circ}\text{C}$

Współczynnik temperaturowy I_{sc} $0.05\%/^{\circ}\text{C}$

Współczynnik temperaturowy P_{max} $-0.36\%/^{\circ}\text{C}$

Temperatura robocza $-40 \sim +85^{\circ}\text{C}$

Maks, napięcie systemu 1500VDC

Maks, prąd nominalny bezpiecznika szeregowego 20A

Ograniczenie prądu wstecznego 20A

Tabelaryczne zestawienie ilościowo - mocowe modułów PV:

Lokalizacja modułów	Ilość modułów	Moc 1 modułu [Wp]	Moc całkowita [kW]
Na dachu	20	450	9,0

5. Falownik solarny.

Inwerter (falownik) to urządzenie, które zamienia energię elektryczną z panelu fotowoltaicznego, w postaci prądu i napięcia stałego, na prąd i napięcie przemiennie o parametrach zgodnych z siecią elektryczną niskiego napięcia (230/400V 50 Hz).

Projektuje się trójfazowy falownik o mocy 9 kVA.

Po stronie napięcia zmiennego AC, zostanie podłączony do rozdzielni budynku

Miejsce montażu falownika zostało ustalone przy uzgodnieniu z Inwestorem. Zalecana lokalizacja urządzenia to komunikacja na I piętrze budynku.

Główne wytyczne producenta dotyczące miejsca montażu falownika to niezbędne odległości od ścian, podłogi, sufitu, celem zapewnienia prawidłowej wentylacji, oraz brak ekspozycji na promieniowanie słoneczne i opady atmosferyczne.

Urządzenie podczas pracy nagrzewa się, a w przypadku niedostatecznego chłodzenia może nastąpić przegrzanie i wyłączenie falownika. Przy montażu kilku urządzeń należy zachować odpowiednią odległość wskazaną w instrukcji montażowej produktu.

WYJŚCIE

Moc znamionowa prądu zmiennego	9000 VA
Moc maksymalna AC	9000 VA
Maksymalny ciągły prąd wyjściowy (na fazę)	25,5 A
Obsługiwane sieci – trójfazowa	3 / N / PE
(uziemia punkt zerowym sieć gwiazdowa z przewodem zerowym)	
Monitoring sieci, ochrona przed tworzeniem wysp, konfigurowany współczynnik mocy, konfigurowane Tak	

WEJŚCIE

Moc maksymalna DC (moduł STC)	9000 W
Bez transformatora, nieuziemięte	Tak
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 Vdc
Znamionowe napięcie wejściowe DC	750 Vdc
Maksymalny prąd wejściowy	15 Adc
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak
Detekcja zwarć doziemnych	czułość 700k Ω
Maksymalna sprawność falownika	98%
Sprawność europejska (ważona)	97,7%
Zużycie energii nocą	< 2,5 W

POZOSTAŁE FUNKCJE

Obsługiwane interfejsy komunikacyjne ¹	RS485, Ethernet, Wi-Fi (wymaga anteny), Poprzez aplikację mobilną SetApp za pomocą wbudowanego punktu dostępu Wi-Fi do połączenia lokalnego
Uruchomienie falownika	
Inteligentne zarządzanie energią	Ograniczanie eksportu

ZGODNOŚĆ Z NORMAMI

Bezpieczeństw	IEC-62103 (EN50178), IEC-62109, AS3100
Przyłączenie do sieci	VDE-AR-N-4105, G59/3, AS-4777, EN 50438 , CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016, BDEW
EMC	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3 , IEC61000-3-11, IEC61000-3-12

Falownik pozwalają na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całłościowo. Inwerter zapewnia możliwość diagnostyki poprzez wewnętrzny system nadzorujący.

W przypadku braku zasilania sieciowego inwerter przechodzi automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Falownik po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4kV) synchronizuje się do sieci OSE (Operatora Systemu Energetycznego), proces synchronizacji trwa ok 300s. Po zaniku napięcia sieci OSE falowniki wyłączają się. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywa się zgodnie z normą VDE 0126-1-1 (tzw. „zabezpieczenie antywyspowe”). Monitoring sieci OSE wg normy: DIN V VDE V 0126-1-1:2006-02.

6. Okablowanie DC

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami wykonane zostaną kablami fabrycznymi za pomocą **układu** optymizerów systemowych. Powstały łańcuch składający się z paneli zostanie włączony do inwertera. Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Kable układane będą w korytkach instalacyjnych, przymocowanych do podkonstrukcji pod panelami w sposób, który nie obciąża złącz kolektorowych. Układając kable należy zachować szczególną ostrożność by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji i korytek instalacyjnych. Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Wymogi dla okablowania DC przedstawiają się następująco:

- napięcie pracy DC - 0,9/1,8 kV,
- zakres temperaturowy -40 / +90 °C,
- zgodność kabli z norm ą PN EN 60228
- odporność kabli na rozprzestrzenianie się płomienia zgodnie z norm ą PN EN 603321-2

Wbudowany w falownik analizator sieci (układ pomiarowy) będzie połączony z lokalną siecią komputerową poprzez istniejący router Wi-Fi/Ethernet. Połączenie pomiędzy falownikiem i routerem realizowane będzie kablem sygnałowym UTP kategorii 6 lub wyższej.

7. Rozdzielnice elektryczne DC.

W celu zapewnienia poprawnej i bezpiecznej pracy instalacji i urządzeń elektrycznych w rozdzielnicy wbudowany będzie ogranicznik przepięć DC typu: C przeznaczony do ochrony instalacji fotowoltaicznych. Dodatkowo w rozdzielni DC planuje się zabezpieczenie nadprądowe przewodów

8. Rozdzielnice elektryczne AC.

Dla wyprowadzenia energii z budynku planuje się rozdzielnicę pośrednią w przy Inwerterze – rozdzielnicę wyposażać w zabezpieczenie nadprądowe i przeciwprzepięciowe .

9. Linia kablowa – przyłącze licznikowe

Linie wyprowadzającą energię do istniejącego złącza kablowego licznikowego – zgodnie z ustaleniami Użytkownika – prowadzić kablem YKY 5x6. Kabel prowadzić w budynku w listwie PCV, w razie konieczności układać w ziemi na głębokości 0,7m na podsypce z piasku 0,1m zgodnie z obowiązującymi normami.

Prace ziemne w pobliżu innych mediów prowadzić ręcznie ze szczególną uwagą. W miejscach kolizji i zbliżeń kable chronić rurami DVK75T, przejście pod drogą wykonać metodą przewiertu sterowanego – rura SRS 110. Kolizje z istniejącą infrastrukturą techniczną zabezpieczyć rurą

DVK 75T. Na dnie wykopu pod posypką układać bednarkę ocynkowaną 25x4mm. Do bednarki łączyć punkty PE tablic AC. Spawy bednarki i punkty połączeń zabezpieczyć przeciwkorozyjnie.

Na kablu w odstępach co 10 metrów umieszczać należy tabliczki opisowe z następującymi informacjami:

typ kabla, napięcie, relacja linii kablowej, długość, inwestor, wykonawca, rok ułożenia. Nad kablem ułożyć nadsypkę piaskową 10cm (lub ziemią rodzimą przesianą) a następnie ułożyć folię kablową koloru niebieskiego

Wykop zasypywać z ubijaniem warstwami, pozostawić nadmiar ziemi na ewentualne osiadanie wykopu.

10. Przebudowa istniejącego złącza kablowego licznikowego

Istniejący układ licznikowy rozbudować o rozłącznik bezpiecznikowy wg rys. nr 2

Uwaga: zgłosić instalację w RE Mielec dla wymiany układu pomiarowego na dwukierunkowy

11. Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa

Generator fotowoltaiczny jest chroniony systemem odgromowym (LPS) – poziom ochrony III (LPL III).

Instalacja odgromowa została zaprojektowana w odrębnym projekcie i uwzględnia istnienie na dachu instalacji fotowoltaicznej.

Ochrona przepięciowa urządzeń będzie zrealizowana w postaci ogranicznika przepięć DC typ II w konfiguracji Y.

Zabezpieczenie przepięciowe Inwertera realizowane będzie przez ograniczniki przepięć DC i AC typu III zainstalowane fabrycznie w falowniku.

12. Zabezpieczenie jednostki wytwórczej

Inwerter posiadać będzie wbudowane zabezpieczenia: zerowo-nadnapięciowe,

zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy niepełno fazowej.

Dodatkowo Inwerter wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową.

Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

13. Kontrola i nadzór nad instalacją fotowoltaiczną.

Projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej przewiduje instalację systemu zarządzania energią, pozwalającego na:

- monitoring i kontrolę jakości wytwarzanej energii elektrycznej,
- przechowywanie danych pomiarowych,
- pomiar wydajności działania instalacji,
- zdalne zarządzanie systemem,
- wykrywanie i powiadamianie o wszelkich nieprawidłowościach w pracy systemu,
- pomiar ilości energii elektrycznej wyprodukowanej,
- wizualizacja danych.

Projektowany falownik będzie nadzorowany za pośrednictwem aplikacji internetowej i połączone z

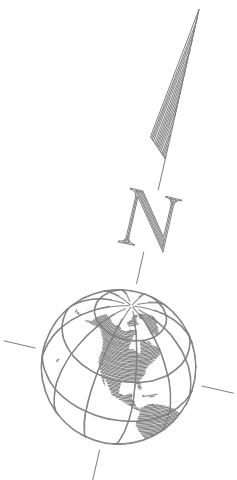
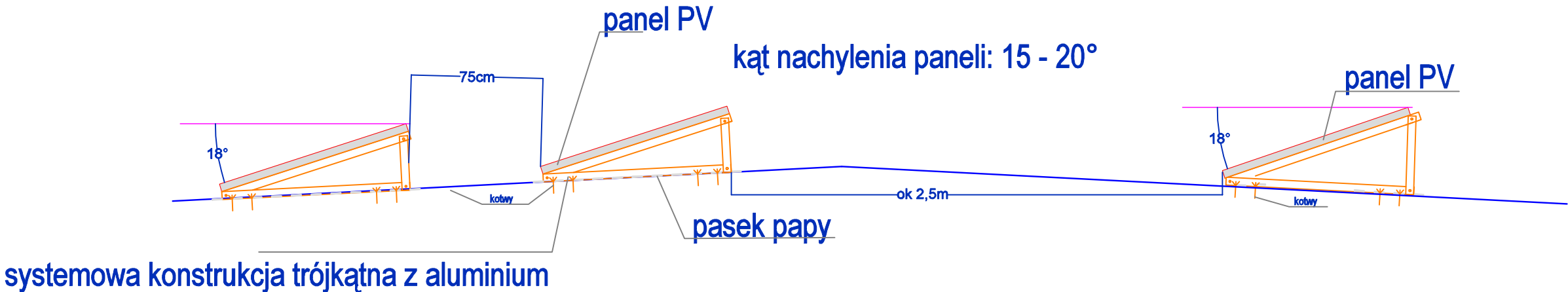
siecią Internet. Za jej pośrednictwem będą realizowane bieżąca kontrola i nadzór nad energią wytwarzaną przez fotowoltaikę.

14. Wyłączenie pożarowe

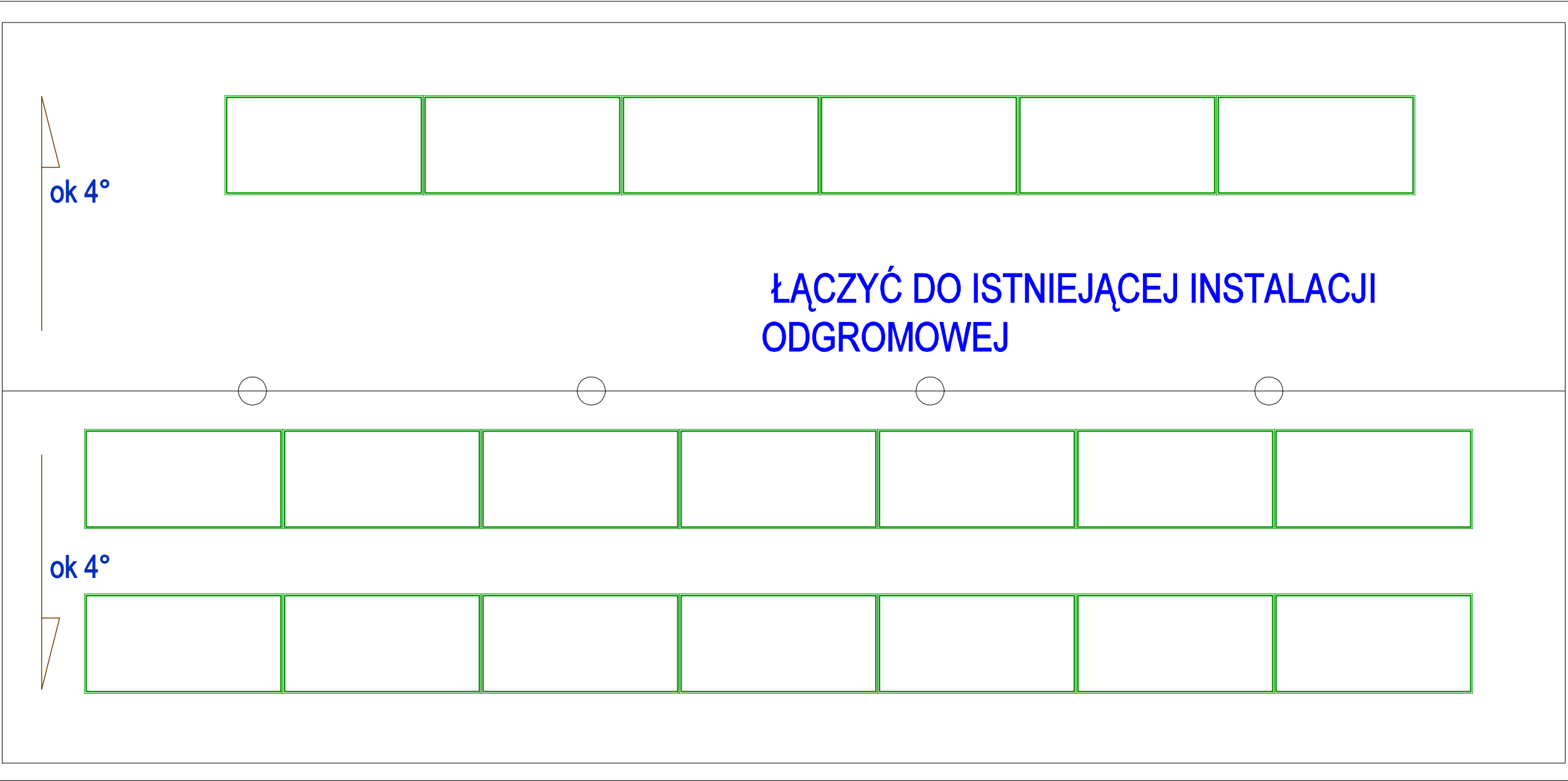
Wyłączenie pożarowe realizowane jest przez system kontroli napięcia sterowany optyimizatorami.

.

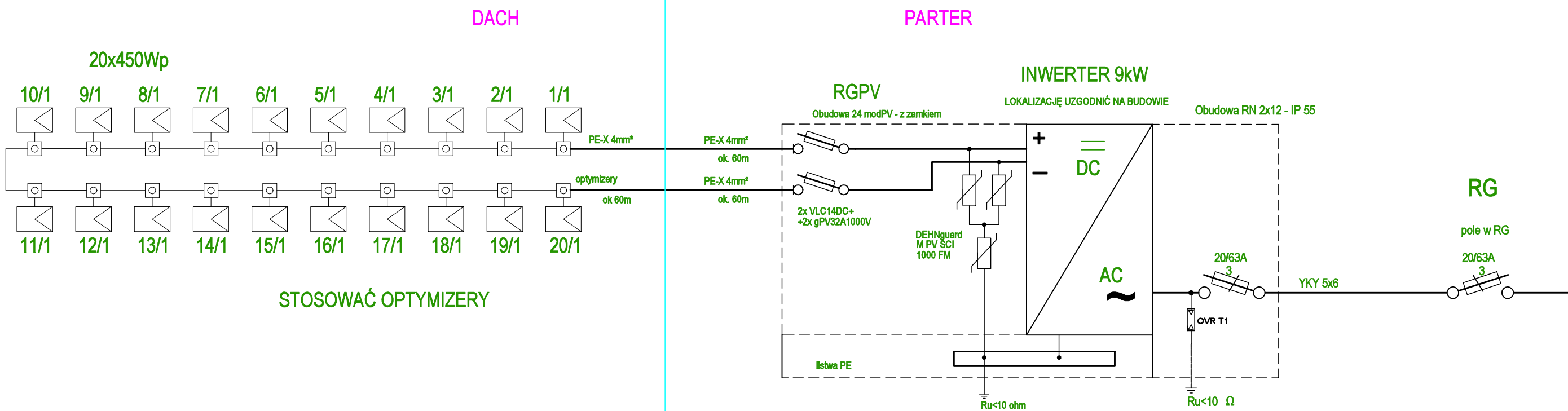
Detal montażu paneli PV



20 PANELI 450Wp - razem 9kWp
okablowanie w korytach ocynkowanych 50mm
mocowanych do dachu
lokalizację urządzeń uzgodnić na budowie



NR RYS		NAZWA RYSUNKU			
PV1		INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - ROZMIESZCZENIE PANELI			
RODZAJ INWESTYCJI - NAZWA ZADANIA					
Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej poprzez wymianę źródeł ciepła					
INWESTOR					
Gmina Gorzyce ul. Sandomierska 75 39-432 Gorzyce					
ADRES INWESTYCJI					
Zespół Szkolno-Przedszkolny w Trześni Trześń ul. Szkolna 2 39-432 Gorzyce, dz. nr ewid.: 279/5					
LP	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO / NUMER UPRAWNIEN		PODPIS	
1	Projektant:	mgr inż. Andrzej GUCWA 187a/Tbg/94			
BRANŻA		SKALA	FORMAT	DATA OPRACOWANIA	STADIUM
ELEKTRYCZNA		1:50		listopad 2022	PT



NR RYS		NAZWA RYSUNKU			
PV2		INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - SCHEMAT			
RODZAJ INWESTYCJI - NAZWA ZADANIA					
Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej poprzez wymianę źródeł ciepła					
INWESTOR					
Gmina Gorzyce ul. Sandomierska 75 39-432 Gorzyce					
ADRES INWESTYCJI					
Zespół Szkolno-Przedszkolny w Trześni Trześń ul. Szkolna 2 39-432 Gorzyce, dz. nr ewid.: 279/5					
LP	FUNKCJA	IMIE I NAZWISKO / NUMER UPRAWNIEN			PODPIS
1	Projektant:	mgr inż. Andrzej GUCWA 187a/Tbg/94			
BRANŻA		SKALA	FORMAT	DATA OPRACOWANIA	STADIUM
ELEKTRYCZNA		1:50		listopad 2022	PT