


DOKUMENTACJA TECHNICZNA	
Branża	elektroenergetyczna
Kategoria obiektu	VIII – inne budowle
Nazwa inwestycji	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej PV o mocy 40kW z magazynem energii na ujęciu wody - Zarajec
Inwestor	Gmina Modliborzyce ul. Piłsudskiego 63, 23-310 Modliborzyce
Jednostka projektowa	 <p>MPM Energy Group Sp. z o. o. ul. Dragonów 3/32 20-554 Lublin NIP: 712-341-74-16, KRS: 0000893873</p>
Adres	Zarajec gmina Modliborzyce województwo lubelskie Ujęcie wody
Identyfikatory działek ewidencyjnych	060506_5.0026.319/2
Nazwa inwestycji	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy do 40kWp wraz z magazynem energii

Projektant branża elektroenergetyczna	mgr inż. Mirosław Mach	Uprawnienia budowlane do projektowania, kierowania, nadzorowania, kontrolowania budowy i robót budowlanych bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. nr upr. bud. LUB/0109/PWOE/09	
--	---	--	--

Lublin, 01 grudnia 2025

Egz. nr

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości
3. Uprawnienia projektanta
4. Zaświadczenia o przynależności projektanta do właściwej izby samorządu zawodowego
5. Oświadczenie projektanta o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej
6. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu
7. Uzgodnienie z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych
8. Opis techniczny
9. Bezpieczeństwo i Ochrona Zdrowia – Informacja
10. Obliczenia
11. Rysunki
 - Plan sytuacyjny – E01,
 - Projekt zagospodarowania terenu – E02,
 - Schemat strukturalny układu połączeń instalacji fotowoltaicznej z instalacją wewnętrzną budynku – E03,

3. KOPIA DECYZJI O NADANIU UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH PROJEKTANTA



Lublin, dnia 8 grudnia 2009 r.

LOIBB.OKK.7131/4-7132/4/09

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 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm./, oraz § 12, § 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 i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Mirosław MACH

magister inżynier

urodzony dnia 25 lipca 1979 r. w Nowej Sarzynie

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0109/PWOE/09

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie 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 Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Członek

mgr inż. Edward Wozniak

Przewodniczący
Składu Orzekającego OKK.

dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:-

1. Pan Mirosław Mach
ul. Agatowa 15/9,
20-571 Lublin
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



MPM Energy Group Sp. z o. o.

ul. Dragonów 3/32, 20-554 Lublin, Polska

mpmenergygroup@gmail.com | +48 604-289-401

NIP: 712-34-74-16 | REGON: 388619807 | KRS: 0000893873

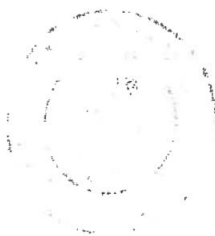
**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Pan Mirosław MACH

- I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 2 oraz art.13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.
- bez ograniczeń
- II. Na mocy § 15 ust.1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 83, poz. 578 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:
- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
 - projektowania obiektu budowlanego i kierowania 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.

Przewodniczący
Składu Orzekającego OKK.

dr inż.  Bolesław Horyński



4. KOPIA ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA DO OIIB



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-8LC-5W7-E63 *

Pan Mirosław Mach o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0096/10
adres zamieszkania ul. Agatowa 15/9, 20-751 Lublin
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-30 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



MPM Energy Group Sp. z o. o.

ul. Dragonów 3/32, 20-554 Lublin, Polska

mpmenenergygroup@gmail.com | +48 604-289-401

NIP: 712-34-74-16 | REGON: 388619807 | KRS: 0000893873

5. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Działając zgodnie z art. 34 ust. 3d oświadczam że dokumentacja techniczna pt.: „**Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej PV o mocy 40kW z magazynem energii na ujęciu wody - Zarajec**” w miejscowości Zarajec (dz. nr 319/2 – Obręb 0026), została sporządzona zgodnie obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Osoba będąca autorem opracowanej dokumentacji:

Projektant mgr inż. Mirosław Mach nr upr. bud. LUB/0109/PWOE/09

Lublin; dnia 01.12.2025r.

Projektant:

6. INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Obszar oddziaływania obiektu o którym mowa w art. 3 p. 20, art. 20.1 p. 1c oraz art. 34 ust. 3 p. 1e ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane dla niniejszego opracowania mieści się w całości na działce na której został zaprojektowany.

Obszar oddziaływania inwestycji ogranicza się do działek:

działka (i)	obręb
319/2	0026
Jednostka ewidencyjna: 060506_5 Modliborzyce	

Podstawa prawna:

- Prawo Budowlane art. 3 ust. 20 z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002r. nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami);
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa;
- Ustawa z dnia 1 stycznia 2018r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych wraz późniejszymi zmianami;

Lublin; dnia 01.12.2025r.

Projektant:

Opis techniczny

1. Przedmiot zamierzenia budowlanego

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora,
- wizja lokalna w terenie,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.2. Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 40 kW na dachu istniejącego budynku wraz z magazynem energii. Instalacja ta ma służyć do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowanej na wykorzystanie energii elektrycznej na własne potrzeby budynku. Budynek zlokalizowany jest w miejscowości Zarajec na działce nr 319/2 (obręb ewidencyjny nr 0026 – Zarajec Stojeszyński). Projektowana instalacja fotowoltaiczna zostanie podłączona do istniejącej instalacji wewnętrznej budynku zasilonej z 3-fazowego układu pomiarowego.

1.3. Stan istniejący

Instalacja fotowoltaiczna (PV) zostanie ulokowana na dachu budynku. Dach ma konstrukcję dwuspadową. Moduły fotowoltaiczne (PV) zostaną zamocowane na dachu budynku z wykorzystaniem mocowań i konstrukcji systemowych. Budynek posiada zasilanie przez sieć niskiego napięcia. Planuje się wykorzystać istniejące przyłącze budynku w celu umożliwiający połączenie z siecią dystrybucyjną. Projekt nie ingeruje w istniejący układ zasilania i opomiarowania obiektu.

1.4. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje:

- dobór i montaż modułów fotowoltaicznych na dachu budynku,
- dobór i montaż magazynu energii
- budowę wewnętrznej instalacji elektrycznej nN 0,4kV w zakresie umożliwiającym połączenie mikroinstalacji PV z istniejącą instalacją budynku (instalacja DC i AC),

UWAGA:

Projekt nie obejmuje wykonania konstrukcji pod panele fotowoltaiczne (wybrano konstrukcje typowe w ogólnodostępnym rozwiązaniu)

- Konstrukcje pod panele fotowoltaiczne zostały dobrane wg typowych rozwiązań dostępnych dla celów i potrzeb instalacyjnych przedmiotowych modułów fotowoltaicznych – przyjęto rozwiązanie konstrukcji przykręcanej do konstrukcji dachu. Konstrukcje zostały dobrane tak aby moduły przyjmowały kąt nachylenia dachu.
- Opracowanie techniczne mikroinstalacji PV skupia w sobie zagadnienia i rozwiązania z branży elektroenergetycznej umożliwiające wykonanie przedmiotowej instalacji z punktu widzenia celu jakim jest uzyskanie warunków generacji energii elektrycznej za pośrednictwem w/w instalacji. Dokumentacja ta nie obejmuje zagadnień branży konstrukcyjnej w zakresie uwarunkowań pracy statycznej połaci pokryć dachowych na których ta instalacja będzie pracować. Zaleca się sporządzenie ekspertyzy technicznej przez uprawnionego konstruktora dającego informację o dopuszczalności budowy przedmiotowej instalacji z punktu widzenia wytrzymałości statycznej konstrukcji dachu.

- Wymiana układu pomiarowego realizowana jest przez gestora sieci tj. PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów, RE Janów Lubelski. Wymiana ta będzie możliwa po złożeniu stosownego wniosku ZM zgłaszającego przyłączenie mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej dystrybutora oraz uzyskaniu certyfikatu potwierdzającego możliwość generowania energii elektrycznej za pośrednictwem istniejącego przyłącza elektroenergetycznego nN 0,4kV.

2. Instalacja fotowoltaiczna

2.1. Konstrukcja montażowa

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej aluminiowej przykręcanej do konstrukcji dachu. System montażowy składa się z kształtowników aluminiowych wykonanych ze stopu aluminium. Wszystkie profile wykonane są metodą tłoczenia. Otwory przejściowe do śrub i wkrętów powinny odpowiadać wykonaniu średniokładnemu wg PN-EN 20273. Pogłębienia stożkowe pod łby wkrętów, powinny odpowiadać wykonaniu średniokładnemu wg PN 87/M-82068.

Warunki statyczne obciążenia konstrukcji dachowej budynku modułami PV i systemem mocującym, należy przedstawić w opinii konstrukcyjno - budowlanej opracowanej przez uprawnionego konstruktora branży budowlanej. Opracowanie to stanowi integralną część niniejszego projektu instalacji fotowoltaicznej. Należy dołożyć wszelkich starań, aby uniknąć uszkodzenia poszycia dachowego.

2.2. Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne zwane potocznie bateriami słonecznymi są to ogniwa półprzewodnikowe, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Ogniwa połączone między sobą tworzą moduły (panele) fotowoltaiczne (PV), z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych DC do inwertera (przetwornicy).

Energia z zespołów modułów fotowoltaicznych przekazywana jest poprzez system skrzynki DC i inwerterów do instalacji wewnętrznej budynku. Moduły fotowoltaiczne (PV) umieszczone na systemowych konstrukcjach wsporczych są łączone w łańcuchy (stringi) kablami DC. W opracowaniu tym zaprojektowano układ ogniw fotowoltaicznych opartych na modułach monokrystalicznych.

Moduły fotowoltaiczne są obudowane szkłem hartowanym, a pojedyncze cele znajdują się pomiędzy dwoma warstwami z tworzywa sztucznego EVA. Szklane pokrycie i folia elektroizolacyjna znajdująca się na tylnej ścianie są razem laminowane, co gwarantuje ochronę przed szkodliwym wpływem czynników zewnętrznych. Moduły fotowoltaiczne muszą spełniać wszelkie wymagania związane z ich certyfikacją i gwarancją.

Do budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej przewiduje się wykorzystanie monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych w technologii mono-facial, o mocy 500W.

Szczegółowe rozmieszczenie ogniw na konstrukcjach zostało przedstawione na załączonych do przedmiotowego opracowania rysunkach, nie mniej jednak zaleca się skonfrontowanie z pomiarem z natury docelowe rozwiązanie i układ lokalizacji na etapie realizacji inwestycji.

Podstawowe parametry techniczne projektowanych modułów:

▪ moc maksymalna P_{\max}	500 W
▪ napięcie obwodu otwartego U_{oc}	44,21 V
▪ napięcie w punkcie mocy maksymalnej U_{mpp}	36,79 V
▪ prąd w punkcie mocy maksymalnej I_{mpp}	13,59 A
▪ prąd zwarcia I_{sc}	14,17 A
▪ wymiary	1906×1134×30 mm (wys.×szer.×gr.)
▪ masa całkowita	22,5 kg
▪ gwarancja	25 lat

2.3. Inwerter

Zadaniem inwertera (przetwornicy) jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduł fotowoltaiczny na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej. W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano inwerter (przetwornicę) o mocy znamionowej 20 kW (2szt.). Inwerter tego typu po wykryciu obecności napięcia strony AC (nN 0,4kV) automatycznie synchronizuje się z siecią elektroenergetyczną Operatora Systemu Dystrybucyjnego (OSD). Po zaniku napięcia z OSD inwerter przechodzi automatycznie w stan uśpienia aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Inwerter posiada własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. Oprócz sterowania, inwerter posiada również opcję monitoringu pracy systemu.

Do połączenia modułów fotowoltaicznych z instalacją zasilającą projektuje się dwa 3-fazowe inwertery o mocy 20kW każdy.

Podstawowe parametry techniczne projektowanego inwertera:

▪ moc znamionowa wyjściowa	20 kW
▪ zakres napięcia roboczego	200-1000 V
▪ napięcie startowe	200 V
▪ maksymalny prąd wejściowy	30 A
▪ napięcie wyjściowe	400V/230 V
▪ prąd znamionowy wyjściowy	28,9 A
▪ częstotliwość znamionowa wyjściowa	50/60 Hz
▪ współczynnik mocy	0,99 (-0,8 ÷ 0,8)

Projektowany falownik nie wymaga do swej pracy wydzielonego obwodu w instalacji. Synchronizując się automatycznie z siecią elektryczną zasilającą i dostarcza energię elektryczną bezpośrednio do sieci wewnętrznej zgodnie ze schematem.

Dokładna lokalizacja i umiejscowienie określona zostanie na etapie wykonawstwa.

2.4. Magazyn energii

Magazyn energii ma za zadanie przechowywać energię w postaci reakcji chemicznych i uwalniać ją pod postacią energii elektrycznej. W projektowanej instalacji magazyn energii będzie wykorzystywany aby gromadzić nadwyżki energii elektrycznej produkowanej przez panele fotowoltaiczne, a następnie oddawać ją w godzinach braku produkcji z instalacji PV.

Do budowy instalacji przewiduje się litowo-żelazowo-fosforanowy (LiFePO₄) magazyn energii o następujących parametrach:

▪ moc znamionowa	10,5 kW
▪ zakres napięcia pracy	600-980 V
▪ pojemność użyteczna baterii	20,7 kWh
▪ stopień ochrony	IP 66
▪ żywotność	≥6000 cykli
▪ ilość	2 szt.

2.5. Szafka zabezpieczeń

Obok inwertera zostanie zainstalowana rozdzielnica z zabezpieczeniami i ogranicznikami do instalacji ogniw fotowoltaicznych. Projektowana rozdzielnica połączona będzie z istniejącą rozdzielnicą RG. W celu dokonania w/w połączenia z instalacją budynku należy przewidzieć miejsce w rozdzielnicy głównej RG wraz z aparatem (łącznik) dającym możliwość manewrową i izolacyjną względem mikroinstalacji.

2.6. Wewnętrzna instalacja elektryczna

Na obiekcie projektuje się następującą instalację wewnętrzną:

- instalacja solarna (prądu stałego DC) – wykonana przewodami solarnymi typu HK-SO-SOLARFLEX-X o przekroju 1×6 mm² do połączenia poszczególnych modułów fotowoltaicznych ze sobą oraz do połączenia poszczególnych łańcuchów paneli z szafką zabezpieczeniową;
- instalacja pomiędzy szafką zabezpieczeniową a inwerterem - wykonana przewodami o przekroju 1×6 mm² układanymi w rurach osłonowych RL 47;
- instalacja pomiędzy magazynem energii a inwerterem - wykonana przewodami o przekroju 1×6 mm² układanymi w rurach osłonowych RL 47;
- instalacja główna – wykonana przewodem YKY 5x16 mm² układanym w rurach osłonowych RL 47 do połączenia inwertera z rozdzielnicą elektryczną i układem zabezpieczeń

Przewody solarne prowadzić pod ogniwami mocując je w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod nimi oraz z powierzchnią dachu. Przewody „plusowy” i „minusowy” powinny określać jak najmniejszą powierzchnię. Dodatkowo w celu zminimalizowania strat mocy w przewodach poszczególne moduły w obwodzie każdego łańcucha należy rozmieszczać w miarę możliwości jak najbardziej równomiernie.

Kabel typu YKY układać w rurze RL 47. W rozdzielnicy przymocować tabliczki z danymi: relacja kabla, typ i przekrój.

2.7. Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej

Jako zabezpieczenie strony DC projektowanej instalacji fotowoltaicznej przewiduje się rozłączniki bezpiecznikowe 2-biegunowe 10A 1000VDC z bezpiecznikami cylindrycznymi. Rozłączniki należy zainstalować w obudowie natynkowej z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie izolacji, IP 65, 1000V DC. Dodatkowo projektowany inwerter fabrycznie wyposażony jest w rozłączniki umożliwiające odłączenie instalacji PV od strony falownika.

2.8. Ochrona od porażeń

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-C-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu. Uzupełnieniem ochrony podstawowej w instalacji wewnętrznej (gniazda wtykowych potrzeb własnych) są wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie $t < 5s$ (złącze kablowo-pomiarowe).

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) w instalacji gniazd wtykowych jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie $t < 0,4 s$ realizowane przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe w tablicy rozdzielczej.

Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-6364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

2.9. Ochrona odgromowa

W celu zapewnienia ochrony odgromowej dla projektowanej instalacji PV, należy wykorzystać istniejący układ uziomów pionowych i poziomych. Przy zmianie zagospodarowania połaci dachu wykorzystać należy istniejące zwody pionowe zmieniając ich lokalizację dla uzyskania III stopnia ochrony odgromowej. W przypadku braku zapewnienia strefy bezpieczeństwa uzupełnić układ uziomów przy pomocy zwodów izolowanych o wysokości ok. 0,5 m.n.p.d. Zwody izolowane montować na samodzielnych podstawkach w odległości min. 0,5m od konstrukcji montażowej instalacji PV.

Zastosować przewody odprowadzające, wykonane drutem stalowym ocynkowanym FeZn Φ 8mm, które należy połączyć za pośrednictwem złączy z istniejącą instalacją odgromową na dachu budynku. Rezystancja uziemienia nie może przekroczyć 10 Ω .

Dodatkowo moduły fotowoltaiczne PV zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł PV zostanie przyłączony za pomocą przewodu LgY 16 mm² z konstrukcją mocującą. Konstrukcje zostaną przyłączone do instalacji odgromowej. Całość należy zwodem izolowanym od instalacji PV łączyć z instalacją odgromową. Należy wykorzystać istniejący system uziomów.

UWAGA:

Instalacja odgromowa budynku stanowi odrębny obszar występującej ochrony odgromowej nie wchodzący w zakres prac związanych z mikroinstalacją. Ochrona odgromowa paneli PV określa jedynie element jej uzupełnienia. Wszelkie kolizje instalacji odgromowej budynku z lokalizacją modułów należy na bieżąco usuwać, przebudowując ją w wymaganym dla usunięcia kolizji zakresie.

2.10. Ochrona przeciwprzepięciowa

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej.

Instalacja elementów elektrowni PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC.

Ochronę przed wyindukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano w oparciu o dedykowane do instalacji PV ochronniki przepięciowe o parametrach: 1000V/12,5kA (prąd udarowy - 10/350μs), poziom ochrony 2,8kV. Każdy łańcuch modułów PV zostanie zabezpieczony ochronnikiem przepięciowym.

Po stronie zmiennoprądowej ochronnik zostanie zlokalizowany w miejscu wprowadzenia kabli do rozdzielnic. Zastosować ochronę przeciwprzepięciową (ochronniki przepięciowe B+C,4P) zabezpieczające falowniki przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej. Połączenia wykonać przewodami o długości <0,5m i przekroju nie mniejszym niż 16 mm².

2.11. Zabezpieczenie przed pracą wyspowa

Inwerter pracuje w synchronizacji z zasilaniem. Nie posiada on funkcji regulacji częstotliwości, dzięki której można dopasować wydatkowaną moc do zapotrzebowania, dlatego też praca wyspowa jest niemożliwa. W przypadku wystąpienia pracy wyspowej zabezpieczenie przełączy go w tryb pracy poza siecią.

Po wyłączeniu inwerter powraca do normalnego stanu po zaniku zasilania. System czeka na powrót napięcia sieci do określonego zakresu przed próbą ponownej synchronizacji. W razie wystąpienia pojedynczej wyspy odłączenie skutkowałoby całkowitym zanikiem mocy, a ponowna synchronizacja nie nastąpiłaby do czasu przywrócenia przyłączenia do sieci.

2.12. Synchronizacja instalacji fotowoltaicznej

Inwerter dostosowuje się samoczynnie do częstotliwości aktualnie występującej w sieci. Inwertery synchronizują się z siecią sprawdzając krótkimi impulsami próbnymi fazę, a następnie ustawia kąt fazowy mocy tak, aby dopasować go do zasilania.

2.13. Wyłączenie pożarowe i awaryjne

Instalacje fotowoltaiczną PV przed ogrodzeniem (przy bramie wjazdowej) należy oznakować zgodnie z normą: PN-HD 60364-7-712:2016. Należy zawrzeć informację: "FOTOWOLTAICZNE UKŁADY ZASILANIA". W związku z występowaniem napięcia po stronie DC, należy zamieścić w sposób trwały ostrzeżenie o braku możliwości gaszenia pożaru wodą. Dla przedmiotowej instalacji nie jest wymagane zapewnienie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru (hydrantów zewnętrznych) oraz zapewnienia drogi pożarowej.

Dla zachowania ochrony przeciwpożarowej zastosowany został WG wyłącznik główny instalacji PV którego zadziałanie powodować będzie wyłączenie całkowite instalacji fotowoltaicznej.

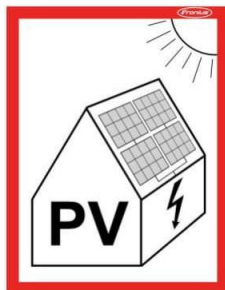
Wyłącznik WG o którym mowa będzie wyłączał prace instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku. Inwerter zlokalizowany będzie przy rozdzielnicę głównej budynku.

Dokumentacja projektowa z punktu widzenia przeznaczenia jakiego ma służyć oraz obostrzeń i uwarunkowań wynikających z przepisów przeciwpożarowych została uzgodniona z rzeczoznawcą do spraw przeciwpożarowych.

Budynek na którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna należy oznakować zgodnie z normą: PN-HD 60364-7-712:2016 w następujących miejscach:

- w rozdzielnicę głównej obiektu;
- przy układzie pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej;
- przy głównym wyłączniku prądu,

znakiem graficznym o poniższej treści:



W każdym punkcie dostępu do części pod napięciem po stronie DC należy umieścić w sposób trwały ostrzeżenie, że części te mogą być nadal zasilane po:

- po wyłączeniu inwertera;
- po wyłączeniu napięcia Wyłącznikiem Głównym Prądu;
- po ustawieniu rozłącznika DC w pozycji „0” (na inwerterze).

Na inwerterze należy umieścić ostrzeżenie, że wszystkie prace serwisowe można prowadzić dopiero po odłączeniu separującym falownika zarówno od strony DC, jak i AC oraz że falownik ma zgromadzoną energię w kondensatorach, których rozładowanie do wartości bezpiecznych może zająć nawet kilka minut.

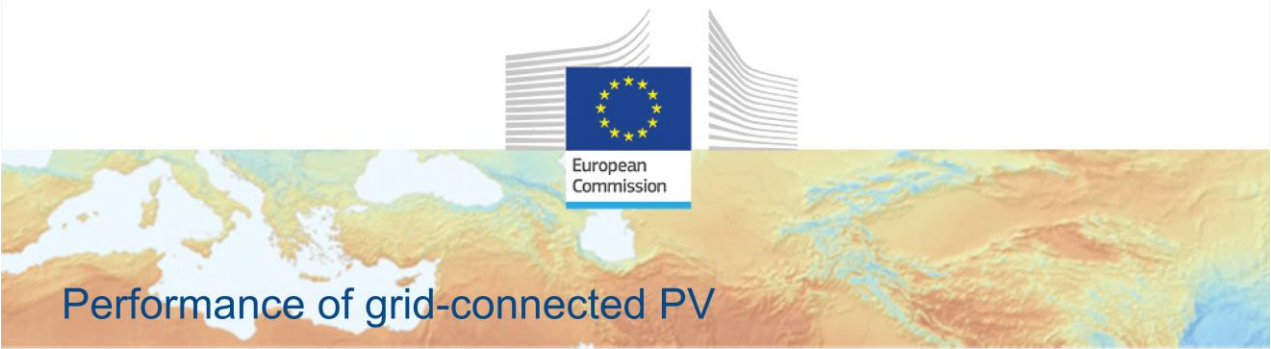
2.14. Oddziaływanie inwestycji na środowisko i otoczenie

Projektowana inwestycja nie stwarza zagrożenia w zakresie ochrony środowiska. Inwestycja nie powoduje dodatkowych wymagań w zakresie obsługi komunikacyjnej, zaopatrzenia w media i odprowadzania ścieków.

W związku z powyższym projektowana inwestycja nie będzie negatywnie oddziaływać na środowisko, otoczenie i zdrowie ludzi.

3. Symulacja uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej

Przedstawione w projekcie uzyski energii elektrycznej są wartościami szacunkowymi. Zostały one obliczone za pomocą wzorów matematycznych w specjalistycznym oprogramowaniu. Autor projektu nie gwarantuje osiągnięcia w rzeczywistości uzysków energii elektrycznej równych podanej w tym miejscu wartości. Przyczyną tych rozbieżności są różne czynniki zewnętrzne, takie jak np. zacienienie, zabrudzenie lub wahania sprawności modułów fotowoltaicznych oraz sama aura pogodowa danego roku kalendarzowego.



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

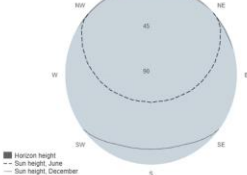
Provided inputs:

Latitude/Longitude: 50.764,22.297
Horizon: Calculated
Database used: PVGIS-SARAH3
PV technology: Cryst Sil Original
PV installed: 40 kWp
System loss: 14 %

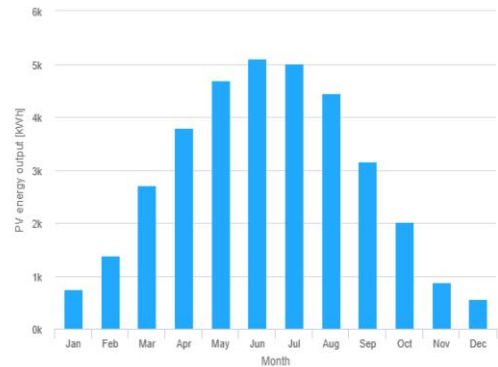
Simulation outputs

Slope angle: 25 °
Azimuth angle: 90 °
Yearly PV energy production: 34536.33 kWh
Yearly in-plane irradiation: 1100.05 kWh/m²
Year-to-year variability: 1335.57 kWh
Changes in output due to:
Angle of incidence: -4.1 %
Spectral effects: 1.58 %
Temperature and low irradiance: -6.31 %
Total loss: -21.51 %

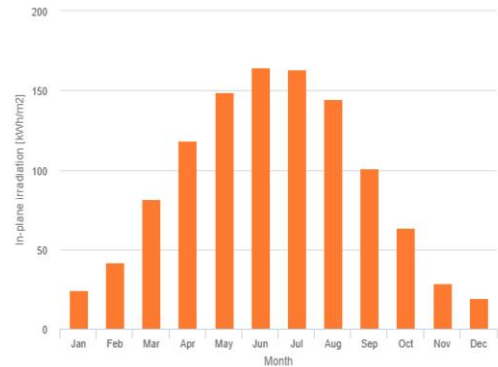
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m	
January	754.8	24.3	128.8	E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh]. H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²]. SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].
February	1392.3	42.0	171.9	
March	2712.8	81.9	363.4	
April	3799.3	118.1	506.1	
May	4687.8	148.8	533.4	
June	5101.2	164.7	513.8	
July	5000.8	163.1	471.1	
August	4448.3	144.7	296.3	
September	3163.3	100.7	463.7	
October	2025.3	63.8	360.4	
November	886.6	28.9	123.4	
December	563.8	19.1	104.5	

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

PVGIS ©European Union, 2001-2025.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2025/12/15

Joint
Research
Centre

4. Dane techniczne instalacji fotowoltaicznej

<u>Dane techniczne mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 40 kWp</u>			
Lp.	Warunki techniczne instalacji PV	Parametry techniczne	Ilość
1.	Lokalizacja i powierzchnia zabudowy modułów fotowoltaicznych (typ)/(m ²)	dach spadowy,	
2.	Rodzaj zainstalowanych modułów PV o mocy nominalnej (Wp) / ilość (szt.)	500	80
3.	Rodzaj zainstalowanych inwerterów o mocy wyjściowej (kW) / ilość (szt.)	20	2
4.	Moc nominalna instalacji PV (kWp)	40	-
5.	Łączny uzysk roczny – zgodnie z symulacją uzysku energetycznego instalacji PV (kWh)	34500	
6.	Pojemność magazynu energii (kWh)	20,7	2
7.	Moc magazynu energii (kW)	10,5	

Projektant:

BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA - Informacja	
Nazwa zamierzenia budowlanego	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej PV o mocy 40kW z magazynem energii na ujęciu wody - Zarajec
Adres	Zarajec gmina Modliborzyce województwo lubelskie Ujęcie wody
Identyfikatory działek ewidencyjnych	060506_5.0026.319/2
Kategoria obiektu budowlanego	VIII – inne budowle
Branża	Elektroenergetyczna
Inwestor	Gmina Modliborzyce. 23-310 Modliborzyce, ul. Piłsudskiego 63
Nazwa inwestycji	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy do 40kWp wraz z magazynem energii

Informację BiOZ sporządził: **Mirosław Mach**

MPM Energy Group Sp. z o. o.
 ul. Dragonów 3/32, 20-554 Lublin, Polska
 mpmenergygroup@gmail.com | +48 604-289-401
 NIP: 712-34-74-16 | REGON: 388619807 | KRS: 0000893873

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Zakres robót:

- budowa instalacji fotowoltaicznej wraz z konstrukcją mocującą,
- montaż magazynu energii,
- budowa wewnętrznej instalacji elektrycznej nN 0,4 kV – linie kablowe prądu stałego DC i zmiennego AC,
- budowa tablic rozdzielczych prądu stałego i zmiennego.

Kolejność realizacji:

- montaż ogniw fotowoltaicznych,
- montaż magazynu energii,
- wykonanie podłączeń linii kablowych instalacji elektrycznej nN,

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Inwestycja obejmuje zasięgiem jedynie działkę inwestora z główną ingerencją we wnętrze budynku oraz poszycie dachu.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Prace na wysokości – poszycie dachu oraz prowadzenie instalacji elektrycznej we wnętrzu budynku. Budowane instalacje rozdzielcze DC i AC, urządzenia przekształtnikowe. Istniejące instalacje elektryczne oraz instalacje innych gestorów mediów występujących z punktu widzenia potrzeb budynku.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

W trakcie realizacji inwestycji należy zachować ostrożność podczas:

- prac montażowych na dachu budynku – ryzyko upadku z wysokości,
- kontaktu z urządzeniami elektrycznymi – ryzyko porażenia prądem elektrycznym,
- montażu konstrukcji nośnych.

W trakcie wykonywania połączeń w rozdzielni głównej budynku należy zwrócić szczególną ostrożność na istniejące kable energetyczne, w przypadkach szczególnych w których zaistnieje potrzeba wyłączenia zasilania budynku zgłosić do Zakładowej Dyspozycji Ruchu RE Janów Lubelski konieczność ich wyłączenia.

Elementy robót powodujące zagrożenia:

Dla pracowników;

- prace wykonywane na urządzeniach wyłączonych z pod napięcia, bez rozładowania nagromadzonego ładunku.
- prace wykonywane w pobliżu czynnych urządzeń, skuwanie, wykopy, przekopy kontrolne, odkrywka istniejącego kabla.
- prace wykonywane na wysokościach poszycia dachu.

Dla osób postronnych;

- niezabezpieczone wykopy, przedmioty pozostawione na ciągach komunikacyjnych.
- spadające elementy konstrukcji metalowych instalacji.

Przewidywane zagrożenia:

Dla pracowników;

- porażenie prądem na skutek nieprzestrzegania procedury i zasad bezpiecznej pracy przy urządzeniach wyłączonych spod napięcia.
- urazy spowodowane nieprzestrzeganiem zasad bezpiecznej pracy.

Dla osób postronnych i uczestników ruchu ulicznego;

- urazy spowodowane potknięciem o pozostawione przedmioty lub niezabezpieczone wykopy.
- urazy spowodowane spadającymi elementami, urządzeniami z miejsc prac na wysokości.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać pracowników z zakresem stanowiskowym prac, wskazać miejsca występowania zagrożeń oraz dokonać szkolenia w zakresie BHP na stanowisku pracy i potwierdzić na piśmie przeprowadzenie szkolenia.

1. Zapoznanie pracowników z zakresem robót, sposobem ich organizacji i bezpiecznej realizacji, dotyczy to w szczególności pracowników nowych i zatrudnianych okresowo.
2. Oznaczenie i zabezpieczenie strefy wykonywanych robót.
3. Oznaczenie miejsc skrzyżowania, trasy projektowanych urządzeń, z istniejącymi urządzeniami technicznego uzbrojenia terenu oraz poinformowanie pracowników o koniecznych środkach ostrożności i skutkach ich nieprzestrzegania.
4. Bezwzględne zachowywanie przewidzianej przepisami procedury przy wykonywaniu prac na urządzeniach, które były załączone pod napięcie oraz takich co do których brak całkowitej pewności, że nie znajdują się pod napięciem.
5. Stosowanie przewidzianych przepisami środków ochrony osobistej i odpowiedniej, do rodzaju wykonywanej pracy, odzieży i obuwia ochronnego.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń

Prace przy urządzeniach energetycznych wykonywać po uprzednim upewnieniu się o odłączeniu napięcia. Na placu budowy umieścić odpowiednie tablice informacyjne i instruktażowe, sprzęt pierwszej pomocy, BHP i p.poż. Należy stosować tylko materiały posiadające odpowiednie atesty techniczne.

7. Przepisy związane

- a) Ustawa z dn.07.07.1994 – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.
- b) Ustawa z dn.10.04.1997 – Prawo energetyczne z późniejszymi zmianami.
- c) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz.U. 1999 Nr 80 poz. 912).

- d) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz. U. nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.
- e) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. (Dz. U. nr 120 poz. 1125 i 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- f) Kodeks Pracy, dział dziesiąty „Bezpieczeństwo i Higiena Pracy” oraz akty wykonawcze do ustawy Kodeks Pracy.

8. Uwagi końcowe

Powyższa informacja wskazuje na elementy robót i sytuacje, które mogą stanowić zagrożenie dla pracowników i osób postronnych, przy niewłaściwej organizacji robót, nieodpowiednim zabezpieczeniu terenu i nieprzestrzeganiu zasad BHP.

Omówione w niej elementy zagrożeń nie wyczerpują wszystkich sytuacji i nie zwalniają wykonawcy robót od ich przewidywania i podejmowania odpowiednich do sytuacji środków zapobiegawczych.

W trakcie realizacji należy bezwzględnie przestrzegać zasad, bezpiecznej pracy i właściwej organizacji robót, przewidzianych w przepisach ogólnych i branżowych.

Projektant:

Obliczenia

Dane do obliczeń WLZ-tu mikroinstalacji:

Kabel - YKY 5x16 mm²
Długość przewodu - 4 m
Współ. mocy cosφ - 0,93
Moc wyjściowa z instalacji PV - 40kW

Obliczenia zabezpieczeń w rozdzielnicy nN:

$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{40}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 62,1A$$

Zabezpieczenie w rozdzielni nn: 80 A (S303 B80A)

Obliczenia spadku napięć:

Konduktywność - 56 m/Ωmm²
Prąd obliczeniowy - 62,1 A
Spadek napięcia - 0,11%

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P_S \cdot l}{s \cdot U_n^2 \cdot \gamma} = \frac{100 \cdot 40 \cdot 0,004}{16 \cdot 0,4^2 \cdot 56} = 0,11\%$$

Dobór WLZ-tu wg. PN-91/E-05009/43

I_B – prąd obliczeniowy I_B = 62,1 A

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała kabla YKY 5x16 mm² I_Z = 109 A
wg. katalogu producenta

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego I_n = 80 A

I₂ – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego (I₂ = 1,45 * I_n) I₂ = 116 A

Warunki:

a) $I_B \leq I_n \leq I_Z$ [A]; 62,1A ≤ 80A ≤ 109A Warunek spełniony

b) $I_2 \leq 1,45 * I_Z$ [A]; 116 ≤ 1,45x109A = 158,05A Warunek spełniony

Dobór ilości paneli do inwertera

Zakres temperatur: $T_{\min} = -25^{\circ}\text{C}$; $T_{\max} = +70^{\circ}\text{C}$.

Napięcie toru otwartego w temperaturze ujemnej $T_{\min} = -25^{\circ}\text{C}$:

$U_{OC} = 44,07\text{V}$; $\beta_T = -0,25\text{ \%/}^{\circ}\text{C}$

$$U_{OC}(-25) = 44,07 \cdot \left[1 + (-25 - 25) \cdot \frac{-0,25}{100} \right] = 49,58\text{V}$$

$$n_{\max} \leq \frac{1000}{49,58} \leq 20,17 = 20$$

Należy przyjąć $n_{\max} = \underline{20 \text{ paneli}}$.

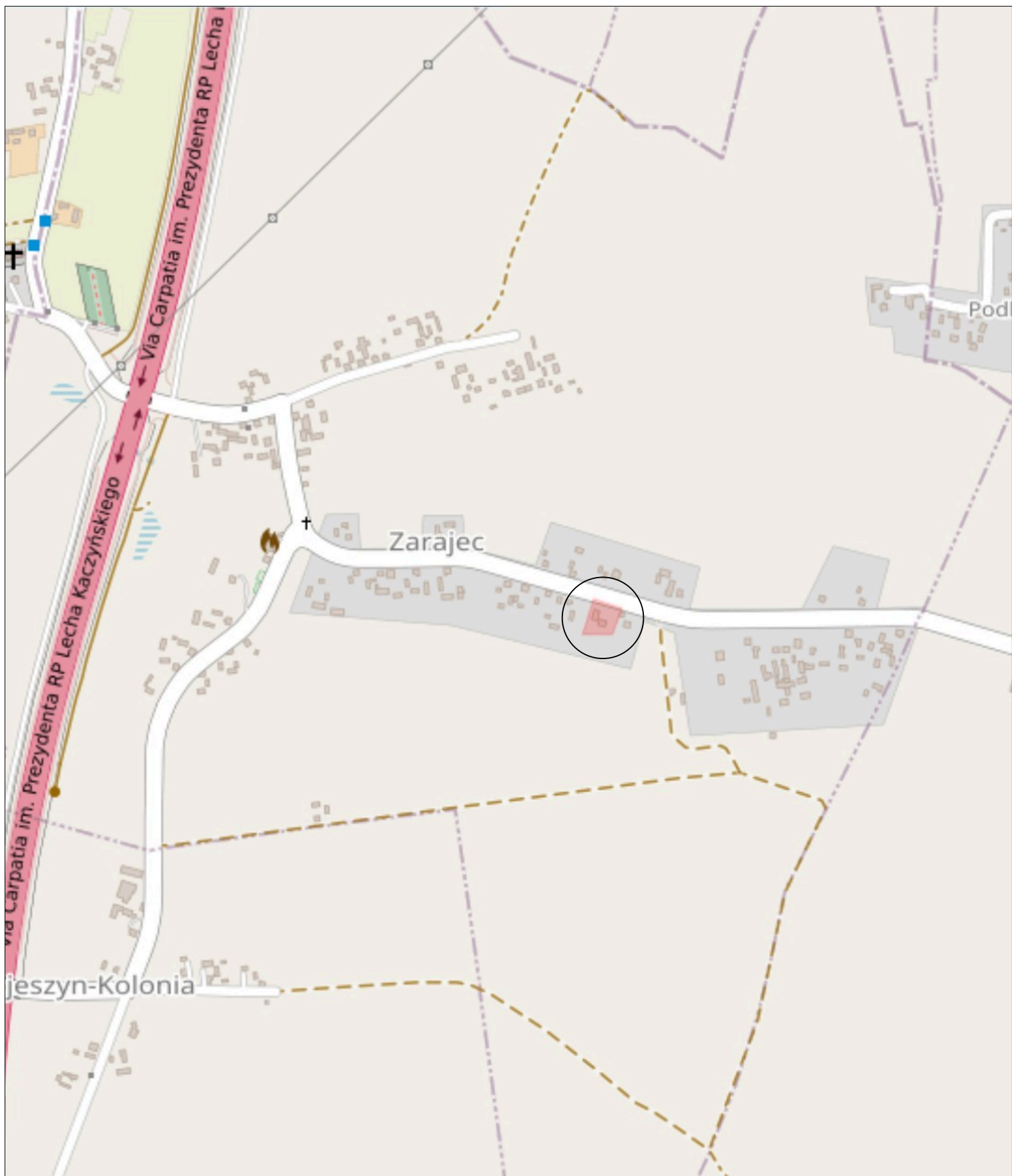
Napięcie toru otwartego w temperaturze dodatniej $T_{\max} = +70^{\circ}\text{C}$:


$$U_{OC}(70) = 44,07 \cdot \left[1 + (70 - 25) \cdot \frac{-0,25}{100} \right] = 38,56\text{V}$$


$$n_{\max} \geq \frac{200}{38,56} \leq 5,19 = 6$$

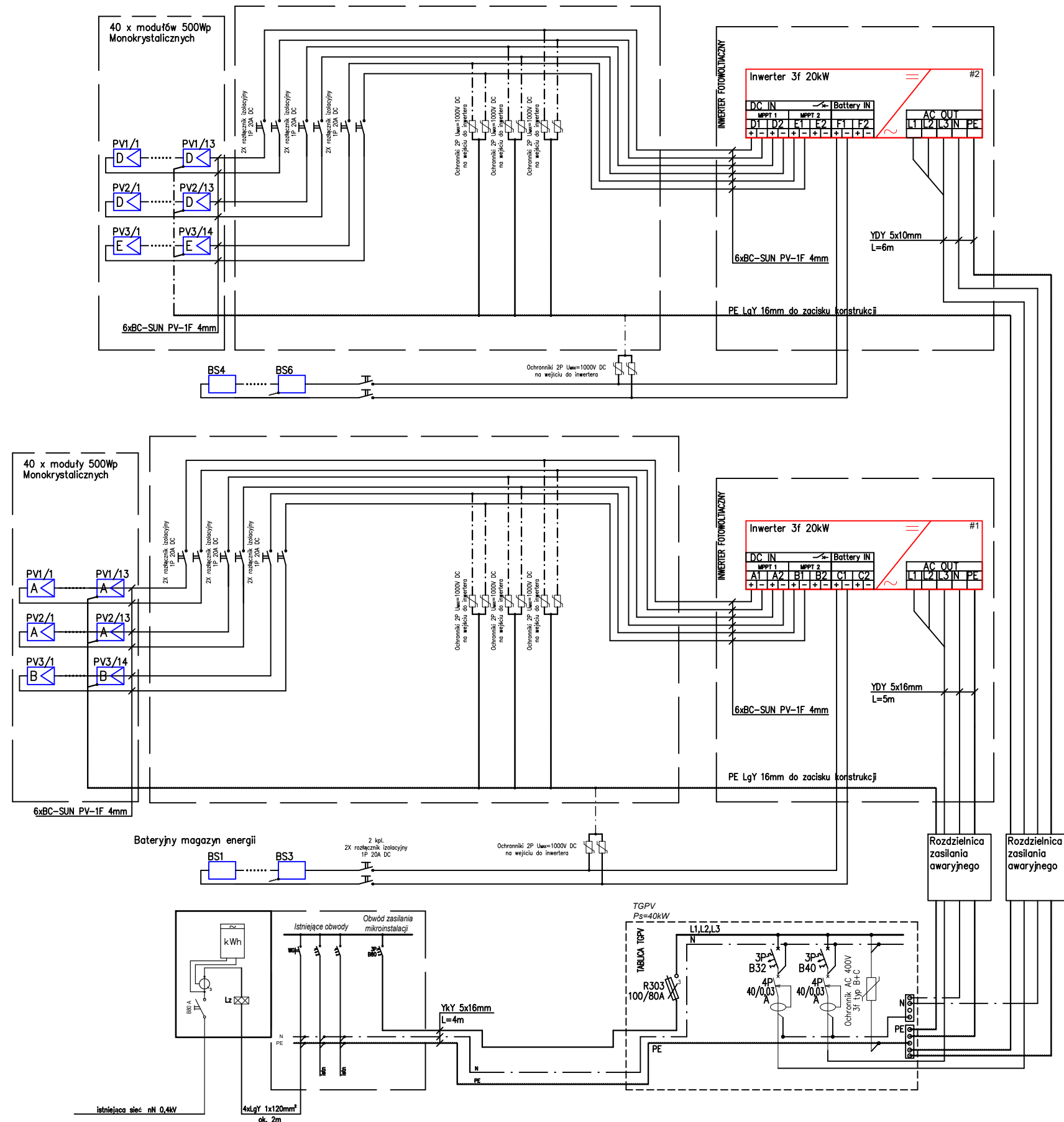
Należy przyjąć $n_{\min} = \underline{6 \text{ paneli}}$.


Biorąc pod uwagę uwarunkowania połączenia dachowej, planowaną moc generacyjną instalacji oraz zastosowany typ falowników, ilość paneli w stringu ustalona zostaje na poziomie 13 paneli (string nr 1 i 2) oraz 14 paneli (string nr 3).



Obiekt: Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy do 40kWp z magazynem energii na terenie ujęcia wody w miejscowości Zarajec	Projektował:	podpis:	 MPM Energy Group Sp. z o. o. ul. Dragonów 3/32, 20-554 Lublin tel. M:508-851-465; P:607-810-822; M:604-289-401; e-mail: mpmenergygroup@gmail.com NIP: 712-341-74-16, KRS: 0000893873	
	mgr inż. Mirosław Mach upr. bud. nr LUB/0109/PW0E/09			
Plan sytuacyjny			data:	stadium:
			12.2025	DOKUMENTACJA TECHNICZNA
Inwestor: Gmina Modliborzyce 23-310 Modliborzyce, ul. Piłsudskiego 63			skala:	nr rys.:
			-	E01

Obiekt: Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy do 40kWp z magazynem energii na terenie ujęcia wody w miejscowości Zarajec	Projektował:	podpis:	 MPM Energy Group Sp. z o. o. ul. Dragonów 3/32, 20-554 Lublin tel. M.508-851-465; P.607-810-822; M.604-289-401; e-mail: mpmenergygroup@gmail.com NIP: 712-341-74-16, KRS: 0000893873	
	mgr inż. Mirosław Mach upr. bud. nr LUB/0109/PWOE/09			
Projekt zagospodarowania terenu			data:	stadium:
			12.2025	DOKUMENTACJA TECHNICZNA
Inwestor: Gmina Modliborzyce 23-310 Modliborzyce, ul. Piłsudskiego 63			skala:	nr rys.:
			1:1000	E02



Obiekt: Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy do 40kWp z magazynem energii o na terenie ujęcia wody w miejscowości Zarajec	Projektował:	podpis:	 MPM Energy Group Sp. z o. o. ul. Dragonów 3/32, 20-554 Lublin tel. M.508-851-465; P.607-810-822; M.604-289-401; e-mail: mpmenergygroup@gmail.com NIP: 712-341-74-16, KRS: 0000893873	
	mgr inż. Mirosław Mach upr. bud. nr LUB/0109/PWOE/09			
Schemat strukturalny układu połączeń instalacji fotowoltaicznej z instalacją wewnętrzną budynku			data:	stadium:
			12.2025	DOKUMENTACJA TECHNICZNA
Inwestor: Gmina Modliborzyce 23-310 Modliborzyce, ul. Piłsudskiego 63			skala:	nr rys.:
			-	E03