

# PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

**PROJEKT:** PROJEKT INSTALACJI ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 39,55 kWp ZAINSTALOWANEJ  
NA KONSTRUKCJI GRUNTOWEJ - STACJA UZDATNIANIA WODY, UL. PONIATOWSKIEGO, 67-124  
NOWE MIASTECZKO

---

**INWESTOR:** GMINA NOWE MIASTECZKO, UL. RYNEK 2, 67-124 NOWE MIASTECZKO

---

**BRANŻA:** INSTALACJE ELEKTRYCZNE

---

**PROJEKTANT:** MGR INŻ. SEBASTIAN DALKOWSKI  
UPR. BUD. NR WKP/0215/POOE/22

---

Poznań, 06.2025r.

## SPIS TREŚCI

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | DANE FORMALNE.....  | 3  |
| 2.  | PODSTAWA OPRACOWANIA .....  | 7  |
| 3.  | ZAKRES OPRACOWANIA.....   | 7  |
| 4.  | OPIS ZADANIA INWESTYCYJNEGO .....   | 7  |
| 5.  | PRZYŁĄCZENIE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DO ISTNIEJĄCEJ INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ<br>BUDYNKU8  |    |
| 6.  | SYSTEM MONITOROWANIA .....  | 9  |
| 7.  | MODUŁY FOTOWOLTAICZNE.....  | 10 |
| 8.  | INWERTER.....   | 11 |
| 9.  | ROZDZIELNICA R-AC .....   | 13 |
| 10. | ROZDZIELNICA R-DC .....   | 13 |
| 11. | MONTAŻ PANELI FOTOWOLTAICZNYCH .....  | 13 |
| 12. | NAZIEMNY SYSTEM MONTAŻOWY DO MODUŁÓW BIFACJALNYCH.....                                      | 14 |
| 13. | TRASA KABLOWA AC.....   | 15 |
| 14. | OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM .....  | 15 |
| 15. | OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA .....   | 16 |
| 16. | SYSTEM POŁĄCZEŃ UZIEMIAJĄCYCH ORAZ WYRÓWNAWCZYCH .....                                      | 16 |
| 17. | WYŁĄCZNIK PRĄDU PO STRONIE NAPIĘCIA STAŁEGO DC .....  | 16 |
| 18. | OZNAKOWANIE OBIEKTU .....   | 16 |
| 19. | BEZPIECZNE PROWADZENIE PRZEWODÓW .....  | 17 |
| 20. | OGRANICZENIE MOŻLIWOŚCI ROZPRZESTRZENIANIA SIĘ PŁOMIENIA .....                              | 17 |
| 21. | POMIARY .....   | 17 |
| 22. | ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW DLA PROJ. INSTALACJI<br>FOTOWOLTAICZNEJ..... | 17 |
| 23. | OBLICZENIA.....   | 18 |
| 24. | UWAGI .....   | 19 |

## Spis rysunków:

IE-01 – Szkic sytuacyjny – instalacje elektryczne zewnętrzne

ES-01 – Schemat instalacji fotowoltaicznej

## Załączniki

- oświadczenie projektanta,
- uprawnienia projektanta,
- zaświadczenie z IIB.

**1. Dane formalne**

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Poznań, 06.2025 r.

**Oświadczenie projektanta**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane

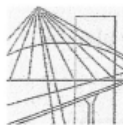
oświadczam, że niniejszy:

**PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

| Zakres opracowania                                 | Pełniona funkcja:                                     | Nr uprawnień:    | Pieczętki i podpisy: |
|--|---|------------------|----------------------|
| <b>Projekt techniczny –<br/>branża elektryczna</b> | <b>Projektant:</b><br>mgr inż.<br>Sebastian Dalkowski | WKP/0215/POOE/22 |                      |

## DECYZJA O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA  
sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-228/2022

Poznań, dnia 21 czerwca 2022 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1117) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3, 4, 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c oraz art. 15a ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan**

**Sebastian Jacek Dalkowski**

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 18 sierpnia 1994 r. Poznań

otrzymuje

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0215/POOE/22

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych

#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz.U. z 2021 r. poz. 735 z późn. zm.) zwanej dalej „K.p.a.” odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie

1. Podstawą 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 Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

mgr inż. Jerzy Witczak

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Sebastian Jacek Dalkowski jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z art. 15a ust. 22 ustawy Prawo budowlane, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie art. 15a ust 1 ustawy Prawo budowlane, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Jerzy Witczak:.....

mgr inż. Renata Makowska:.....

mgr inż. Jacek Weiss:.....

Otrzymują:

1. Pan Sebastian Jacek Dalkowski
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

## ZAŚWIADCZENIE O WPISIE NA LISTĘ CZŁONKÓW WŁAŚCIWEJ IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-KSC-XIX-NE1 \*

Pan Sebastian Jacek Dalkowski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0298/22  
adres zamieszkania ul. Folwarczna 30, 62-081 Przeźmierowo  
jest członkiem Wielkopolskiej 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 2024-12-16 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



## 2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Ustalenia z Zamawiającym,
- Obowiązujące normy i przepisy.

## 3. Zakres opracowania

- Instalacja fotowoltaiczna,
- Wykonanie instalacji elektrycznej po stronie DC,
- Wykonanie instalacji elektrycznej po stronie AC,
- Montaż kontenera.

## 4. Opis zadania inwestycyjnego

Instalacja fotowoltaiczna (PV) zostanie ulokowana na dedykowanej konstrukcji wsporczej – grunt. Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy znamionowej 39,55 kWp składa się 70szt. modułów fotowoltaicznych bifacjalnych o mocy 565 Wp każdy.

Wyprodukowana energia elektryczna prądu stałego zostanie zamieniona na energię prądu przemiennego poprzez inwerter DC/AC o napięciu 400V. Instalacja fotowoltaiczna będzie pracować w systemie ON-GRID, który zakłada wykorzystanie energii na bieżące zapotrzebowanie, nadwyżka energii docelowo zostanie oddana do magazynu energii elektrycznej. W momencie naładowania magazynu energii elektrycznej, energia zostanie oddana do sieci elektroenergetycznej.

Dane techniczne instalacji fotowoltaicznej:

| L.p. | Dane  | Parametry techniczne     | Ilość  |
|------|---|--------------------------|--------|
| [-]  | [-]   |                          | [szt.] |
| 1    | Moduł fotowoltaiczny<br>Monokrystaliczny - bifacjalny | Moc modułu 565 Wp        | 70     |
| 2    | Inwerter hybrydowy 3-F                                | Moc nominalna<br>20000 W | 1      |
| 3    | Inwerter 3-F  | Moc nominalna<br>20000 W | 1      |
| 4    | Magazyn energii elektrycznej                          | 19,5 kWh                 | 1      |

## Prognoza uzysku

### Prognoza uzysku

|  |                 |
|--|-----------------|
| Moc generatora PV  | 39,55 kWp       |
| Spec. uzysk roczny   | 999,54 kWh/kWp  |
| Stosunek wydajności (PR)                                       | 76,49 %         |
| Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia                      | 6,6 %           |
| Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC) z akumulatorem | 39 292 kWh/Rok  |
| Konsumpcja własna energii bezpośrednio                         | 31 513 kWh/Rok  |
| Regulacja w punkcie zasilania                                  | 0 kWh/Rok       |
| Energia oddana do sieci  | 7 778 kWh/Rok   |
| Udział konsumpcja własna energii                               | 80,2 %          |
| Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:              | 26 659 kg / rok |
| Stopień samowystarczalności                                    | 26,7 %          |

## Wyniki symulacji

### Wyniki Cała instalacja

#### Instalacja PV

|  |                |
|--|----------------|
| Moc generatora PV                        | 39,55 kWp      |
| Spec. uzysk roczny                       | 999,54 kWh/kWp |
| Stosunek wydajności (PR)                 | 76,49 %        |
| Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia | 6,6 %          |

|  |                |
|--|----------------|
| Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC) z akumulatorem | 39 292 kWh/Rok |
| Konsumpcja własna energii bezpośrednio                         | 31 513 kWh/Rok |
| Regulacja w punkcie zasilania                                  | 0 kWh/Rok      |
| Energia oddana do sieci  | 7 778 kWh/Rok  |

|   |                 |
|---|-----------------|
| Udział konsumpcja własna energii                  | 80,2 %          |
| Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć: | 26 659 kg / rok |

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC) z akumulatorem



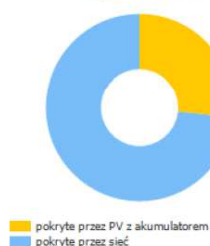
#### Urządzenie

|                                    |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| Urządzenie                         | 118 000 kWh/Rok |
| Pobór w trybie czuwania (Falownik) | 28 kWh/Rok      |

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| Zużycie całkowite               | 118 028 kWh/Rok |
| pokryte przez PV z akumulatorem | 31 513 kWh/Rok  |
| pokryte przez sieć              | 86 514 kWh/Rok  |

|  |        |
|--|--------|
| Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania | 26,7 % |
|--|--------|

Zużycie całkowite



#### System akumulatorowe

|   |               |
|---|---------------|
| Ładowanie na początku                   | 78 kWh        |
| Ładowanie akumulatora (Instalacja PV)   | 1 964 kWh/Rok |
| Energia akumulatora do pokrycia zużycia | 1 696 kWh/Rok |
| Rozładowanie akumulatora do sieci       | 0 kWh/Rok     |
| Utraty przez ładowanie/rozładowanie     | 303 kWh/Rok   |
| Straty w baterii                        | 42 kWh/Rok    |
| Obciążenie cykliczne                    | 0,5 %         |
| Okres trwałości eksploatacyjnej         | >20 Lata      |

#### Stopień samowystarczalności

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Zużycie całkowite           | 118 028 kWh/Rok |
| pokryte przez sieć          | 86 514 kWh/Rok  |
| Stopień samowystarczalności | 26,7 %          |

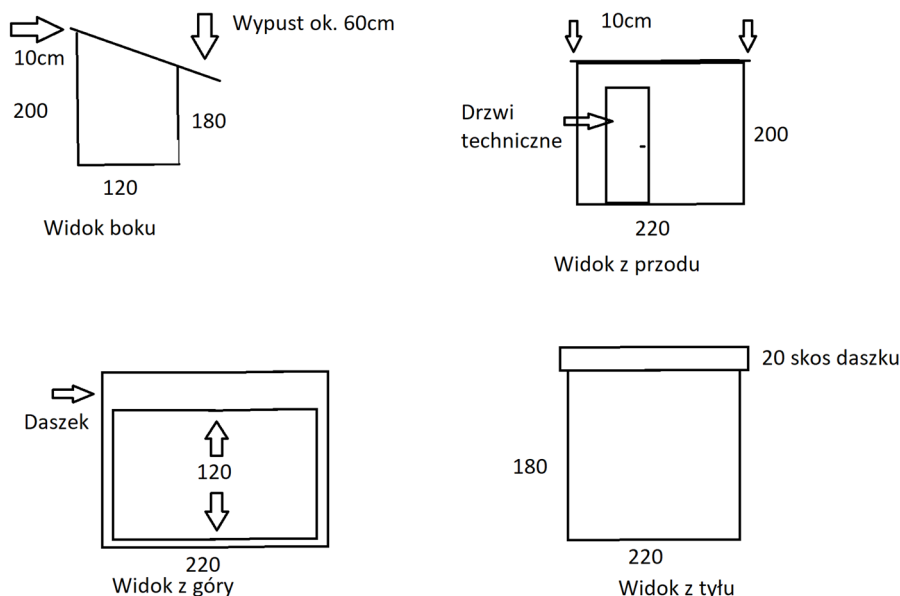
## 5. Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do istniejącej instalacji elektrycznej budynku

Instalacja fotowoltaiczna zostanie przyłączona do istniejącej rozdzielniczy głównej RG zlokalizowanej w budynku SUW. Sekcja podstawowa (nie ingerować w urządzenia technologii). Podłączenie wykonać zgodnie ze schematem ES-01. Kabel WLZ-PV poprowadzić z rozdzielniczy głównej do projektowanej rozdzielniczy R-AC zlokalizowanej w projektowanym kontenerze.

Projektowany magazyn energii planuje się zlokalizować w kontenerze. Kontener będzie wyposażony w urządzenia wentylacji i grzejnik sterowany przez termostat. Falownik oraz rozdzielnicze R-DC oraz R-AC planuje się zamontować na tylnej zewnętrznej ścianie kontenera, pod daszkiem.



Przybliżone wymiary kontenera:



Obudowa kontenera (ściany oraz dach) musi składać się z płyt warstwowych dwóch zewnętrznych okładzin (np. blachy stalowej ocynkowanej i powlekanej) oraz rdzenia izolacyjnego (np. pianka poliuretanowa PUR/PIR). Przykładowym rozwiązaniem mogą być płyty PW8/B-U2. Zastosować obróbki z blachy ocynkowanej o grubości min. 0,5mm.

Dla kontenera planuje się wykonanie uziomu pionowego. Minimalna głębokość uziomu pionowego to 3m. Rezystancja uziemienia musi być mniejsza niż 10Ω. Podczas wykonywania uziomu pionowego zachować szczególną ostrożność – czy w obszarze wbijania nie ma innych instalacji branżowych.

## 6. System monitorowania

Instalacja fotowoltaiczna zostanie wyposażona w system monitorowania ceny energii elektrycznej na rynku TGE RDN (na wypadek, gdyby inwestor zdecydował się na przejście na taryfę dynamiczną). System będzie w czasie rzeczywistym dostosowywał przepływy mocy w instalacji, zgodnie z przykładową poniższą logiką:

Tryb letni (nadwyżki energii z PV):

Cena TGE RDN dodatnia → priorytet:

Autokonsumpcja

Eksport nadwyżki do sieci

Cena TGE RDN zerowa lub ujemna → priorytet:

Autokonsumpcja

Ładowanie magazynu energii

Tryb zimowy (niedobory energii z PV):

Cena TGE RDN dodatnia → priorytet:

Autokonsumpcja

Ładowanie magazynu energii

Eksport nadwyżki do sieci

Cena TGE RDN zerowa lub ujemna → priorytet:

Autokonsumpcja

Ładowanie magazynu energii

Eksport nadwyżki do sieci

W przypadku braku pełnego naładowania magazynu energii z PV (SOC < 100%), system może automatycznie doładować magazyn z sieci w godzinach obowiązywania II strefy taryfowej (np. C12b – taryfa nocna).

Całość procesu, po zaprogramowaniu systemu, ma odbywać się w pełni automatycznie, bez konieczności interwencji użytkownika.

## 7. Moduły fotowoltaiczne

Zaprojektowano 70 modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych bifacjalnych o mocy nominalnej 39,55 kWp. Założona moc modułu to 565 Wp. Poniżej została przedstawiona tabela z parametrami technicznymi pojedynczego modułu PV.

|   |  |
|---|--|
| Waga                                    | Wartość przybliżona:<br>30-32 kg           |
| Wymiary                                 | Wartość przybliżona:<br>2280x 1140 x 35 mm |
| Maksymalne napięcie DC systemu          | min. 1500V                                 |
| Obudowa                                 | min. IP68                                  |
| Rama                                    | Stop aluminium                             |
| Złącza                                  | kompatybilny z MC4                         |
| Maksymalne obciążenie statyczne - śnieg | min. 5400Pa                                |
| Maksymalne obciążenie statyczne - wiatr | min. 2400Pa                                |

Parametry elektryczne w warunkach STC (STC: natężenie promieniowania 1000W/m<sup>2</sup>, temperatura ogniwa 25°C, współczynnik AM=1.5).

|  |                 |
|--|-----------------|
| Moc w warunkach STC                                  | min. 565 W      |
| Maksymalny prąd zwarcia                              | max. 14,1 A     |
| Napięcie jałowe Voc                                  | max. 51 V       |
| Prąd mocy maks.                                      | max. 13,3 A     |
| Sprawność modułu                                     | min. 21.5 %     |
| Maksymalny prąd nominalny dla połączenia szeregowego | min. 29 A       |
| Temperatura pracy                                    | - 40 do + 85 °C |

Normy i certyfikaty:

ISO 9001: Norma zarządzania jakością

ISO 14001: Norma zarządzania środowiskowego

ISO 45001: Norma zarządzania systemem BHP

SA 8000: 2014 Społeczna odpowiedzialność

Standardowe certyfikaty bezpieczeństwa i wydajności

- IEC 61215 – testy trwałości i wydajności dla klimatu umiarkowanego,
- IEC 61730 (część 1 i 2) – bezpieczeństwo elektryczne obudowy i konstrukcji,
- CE – zgodność z dyrektywami UE,
- ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 – nadzór jakości, środowiska i BHP.

Certyfikaty odporności środowiskowej

- IEC 61701 – odporność na mgłę solną (nadmorskie warunki)
- IEC 62716 – odporność na amoniak (np. w gospodarstwach rolnych)
- IEC 62804-1 – ochrona przeciw degradacji PID
- IEC 60068-2-68 – odporność na kurz i piasek/pyły

Odporność mechaniczna i gwarancje

- Obciążenie śniegowe do 5400 Pa, wiatrem do 2400 Pa – konstrukcja typu glass-glass,
- Gwarancja produktu: min. 15 lat,
- Gwarancja mocy liniowej: 30 lat (min. 87 % mocy po 30 latach) .

## 8. Inwerter

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano inwerter hybrydowy o mocy nominalnej 20kW oraz falownik o mocy nominalnej 20kW. Falowniki automatycznie synchronizuje się z siecią elektroenergetyczną. Inwertery będą posiadały własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. Oprócz sterowania, inwerter posiadają również opcję monitoringu pracy systemu.

Dane techniczne falownika hybrydowego:

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <b>Parametry wejściowe PV / DC</b>                                      | -                             |
| Moc wejściowa DC (Wp)   | Min. 22 000                   |
| Maks. napięcie wejściowe DC (V)   | do 1100                       |
| Zakres napięcia MPPT (V)  | Min. 200–900                  |
| Napięcie rozruchowe (V)   | Min. 160                      |
| Maks. prąd wejściowy (A)  | Min. 26/ 26                   |
| Maks. prąd zwarciový (A)  | Min. 40 / 40                  |
| Liczba MPPT   | Min. 2                        |
| <b>Parametry wyjściowe AC</b>   | -                             |
| Nominalna moc wyjściowa (W)   | Min. 19 000                   |
| Nominalne napięcie wyjściowe (V)  | 400, 3L / N / PE lub 3L / PE  |
| Nominalna częstotliwość wyjściowa (Hz)                                  | 50                            |
| Maks. prąd wyjściowy (A)  | 40                            |
| Współczynnik zawartości harmonicznych THDi<br>(przy wyjściu nominalnym) | < 3%                          |
| Sprawność   | > 97%                         |
| <b>Ochrona</b>  | -                             |
| Ochrona przed odwrotną polaryzacją wejścia                              | Zintegrow.                    |
| Monitorowanie prądu łańcucha fotowoltaicznego                           | Zintegrow.                    |
| Detekcja rezystancji izolacji   | Zintegrow.                    |
| Ochrona przeciwprzepięciowa DC  | Typ III                       |
| Ochrona przeciwprzepięciowa AC  | Typ III                       |
| Monitoring prądów różnicowych   | Zintegrow.                    |
| Zabezpieczenie przeciwzwarciový AC                                      | Zintegrow.                    |
| Zabezpieczenie nadnapięciowe wyjścia                                    | Zintegrow.                    |
| <b>Dane techniczne</b>  | -                             |
| Interfejs użytkownika   | LCD i LED lub aplikacja i LED |
| Komunikacja   | RS485 / WiFi / LAN            |
| Możliwość podłączenia magazynu energii elektrycznej                     | tak                           |

Dane techniczne falownika:

|                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| <b>Parametry wejściowe PV / DC</b> | -                            |
| Moc wejściowa DC (Wp)              | Min. 22 000                  |
| Maks. napięcie wejściowe DC (V)    | do 1100                      |
| Zakres napięcia MPPT (V)           | Min. 200–900                 |
| Napięcie rozruchowe (V)            | Min. 160                     |
| Maks. prąd wejściowy (A)           | Min. 26/ 26                  |
| Maks. prąd zwarciový (A)           | Min. 40 / 40                 |
| Liczba MPPT                        | Min. 2                       |
| <b>Parametry wyjściowe AC</b>      | -                            |
| Nominalna moc wyjściowa (W)        | Min. 19 000                  |
| Nominalne napięcie wyjściowe (V)   | 400, 3L / N / PE lub 3L / PE |

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Nominalna częstotliwość wyjściowa (Hz)                                     | 50                            |
| Maks. prąd wyjściowy (A)   | 40                            |
| Współczynnik zawartości harmonicznych<br>THDi<br>(przy wyjściu nominalnym) | < 3%                          |
| Sprawność  | > 97%                         |
| <b>Ochrona</b>   | -                             |
| Ochrona przed odwrotną polaryzacją wejścia                                 | Zintegrow.                    |
| Monitorowanie prądu łańcucha fotowoltaicznego                              | Zintegrow.                    |
| Detekcja rezystancji izolacji  | Zintegrow.                    |
| Ochrona przeciwprzepięciowa DC   | Typ III                       |
| Ochrona przeciwprzepięciowa AC   | Typ III                       |
| Monitoring prądów różnicowych  | Zintegrow.                    |
| Zabezpieczenie przeciwzwarciovie AC  | Zintegrow.                    |
| Zabezpieczenie nadnapięciowe wyjścia                                       | Zintegrow.                    |
| <b>Dane techniczne</b>   | -                             |
| Interfejs użytkownika  | LCD i LED lub aplikacja i LED |
| Komunikacja  | RS485 / WiFi / LAN            |
| Możliwość podłączenia magazynu energii elektrycznej                        | nie                           |

Inwertery będą posiadać wbudowane zabezpieczenia: zerowo-nadnapięciowe, zabezpieczenia do ochrony przed: obniżeniem napięcia, wzrostem napięcia oraz zapobiegające pracy nie-pełno-fazowej. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

W celu komunikacji Falownik – Inwestor należy w kontenerze zainstalować Internet mobilny (umowa i instalacja Internetu mobilnego jest po stronie Inwestora). Umożliwi to kontrolę Inwestora nad systemem fotowoltaicznym. Wykonawca powinien skonfigurować i podłączyć system fotowoltaiczny do sieci Internetowej oraz zainstalować aplikacje we wskazanych urządzeniach. Aplikacja powinna być dedykowana dla danego systemu i bezpłatna.

Normy i certyfikaty:

Bezpieczeństwo elektryczne i EMC

- IEC 62109-1/-2 – bezpieczeństwo konstrukcji i obudowy falownika ,
- IEC 61000 – kompatybilność elektromagnetyczna (zakłócenia i odporność) ,
- IP66 – stopień ochrony obudowy przed kurzem i wodą (możliwość montażu zewnętrznego).

Wydajność i przeciwdziałanie wyspom

- IEC 61683 – procedury pomiaru sprawności,
- IEC 62116 – zapobieganie pracy wyspowej (anti-islanding,
- IEC 61727 – parametry interfejsu systemu PV z siecią.

Kompatybilność sieciowa

- EN 50549 – przepisy dotyczące przyłączania do sieci, m.in. rekwizyty w krajach europejskich, w tym UK G99,
- NB/T 32004 – chińska norma przyłączeniowa do sieci PV ,

Odporność środowiskowa i trwałość

- IEC 60068-2-14 i -2-30 – testy w zakresie temperatur i ciepła wilgotnego,

Zgodność z oznaczeniami CE i lokalnymi

- CE – zgodność z unijnymi dyrektywami.

## 9. Rozdzielnica R-AC

Projektuje się rozdzielnicę R-AC. Rozdzielnica będzie zlokalizowana w kontenerze przy falowniku. Rozdzielnica będzie wyposażona w osprzęt elektryczny zgodny ze schematem ES-01.

Dane techniczne rozdzielnic:

- Rodzaj: rozdzielnice natynkowe wodoodporna;
- Zaciski PE/N: tak;
- Prąd znamionowy  $I_n$ : 63 A;
- Znamionowe napięcie izolacji  $U_i$ : 690V AC / 1000V DC;
- Klasa ochronności przeciwporażeniowej: II;
- Stopień ochrony: min. IP65;
- Odporność uderzeniowa: min. IK08;
- Temperatura pracy:  $-25^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$ ;

## 10. Rozdzielnica R-DC

Projektuje się rozdzielnicę R-DC. Rozdzielnica będzie zlokalizowana w kontenerze w pobliżu falownika. Rozdzielnica będzie wyposażona w osprzęt elektryczny zgodny ze schematem ES-01.

- Rodzaj: rozdzielnica natynkowa wodoodporna;
- Prąd znamionowy  $I_n$ : 63 A;
- Znamionowe napięcie izolacji  $U_i$ : 690V AC / 1000V DC;
- Klasa ochronności przeciwporażeniowej: II;
- Stopień ochrony: min. IP65;
- Odporność uderzeniowa: min. IK08;
- Temperatura pracy:  $-25^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$ ;

## 11. Montaż paneli fotowoltaicznych

Panele należy zainstalować na konstrukcji wsporczej gruntowej. Ze względu, że zostaną zastosowane moduły bifacialne to podłoże powinno być koloru białego (efektywniejsze odbicie światła). W tym celu przed montażem konstrukcji wsporczej należy na terenie, gdzie będą zlokalizowane panele rozsypać podsypkę – kliniec wapienny lub dolomitowy (kolor biały). Obszar objęty konstrukcją wsporczą to ok. 250m<sup>2</sup>.

Etapy wykonania nawierzchni:

Etap 1

- Wyznaczyć obrys powierzchni,
- Usunięcie warstwy humusu i darni na głębokości min. 20-25cm,
- Zagęszczenie gruntu rodzimego mechanicznie.

Etap 2

- Warstwa separacyjna: geowłóknina – ułożenie geowłókniny (min 200g/m<sup>2</sup>) zapobiegającej mieszanii się warstw oraz porastaniu chwastami, mocowanie min. 15 cm, szpilki stalowe co 1m<sup>2</sup>,
- Warstwa nośna: kruszywo łamane (tłuczeń) – ułożenie warstwy nośnej z tłucznia frakcji 0-63mm, grubość 10cm,
- Warstwę należy rozplantować, a następnie zagęścić warstwowo,
- Warstwa Kliniec biały, o frakcji 4 – 16mm -grubość warstwy po zagęszczeniu to 10cm – zastosować kolor biały o wysokim wsp. odbicia (albedo min. 0,3),
- Równomierne rozprowadzenie i lekkie zagęszczenie wibratorem z nakładką gumową (nie uszkodzić kamienia)

Etap 3

- Wykonanie obrzeża z palisady z tworzywa PCV – celem jest utrzymanie struktury nawierzchni oraz estetyczne wykończenie.

Pierwsza konstrukcja wsporcza będzie składała się z 18 modułów fotowoltaicznych. Będzie do konstrukcja 2 rzędowa. Długość konstrukcji wyniesie ok. 10 m.

Druga konstrukcja wsporcza będzie składała się z 18 modułów fotowoltaicznych. Będzie do konstrukcja 2 rzędowa. Długość konstrukcji wyniesie ok. 10 m.

Trzecia konstrukcja wsporcza będzie składała się z 18 modułów fotowoltaicznych. Będzie do konstrukcja 2 rzędowa. Długość konstrukcji wyniesie ok. 10 m.

Czwarta konstrukcja wsporcza będzie składała się z 16 modułów fotowoltaicznych. Będzie do konstrukcja 2 rzędowa. Długość konstrukcji wyniesie ok. 9 m.

Moduły należy łączyć szeregowo, trzy łańcuchy po 18 moduły fotowoltaicznych oraz jeden łańcuchy 16 modułów fotowoltaicznych. Łączenia wykonać za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV oraz przewodów fotowoltaicznych. Do połączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 6 mm<sup>2</sup>. Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

Przewody DC prowadzić w korytach kablowych wraz z dedykowanym systemem montażowym. Łączenie koryt wykonać tylko za pomocą dedykowanych łączników. Koryta są wykonane ze stali cynkowanej metodą zanurzeniową (PN-EN ISO 1461:2023-02) przystosowane do montażu zewnętrznego (zwiększona odporność na warunki atmosferyczne). Otwory odwadniające i do mocowania przewodów wykonać co 500mm. Przewody DC w kontenerze prowadzić w rurach osłonowych fi 50.



Rys. Przykład wykonanej trasy kablowej DC

Należy zastosować kabel fotowoltaiczny typu H1Z2Z2 (możliwość układania w rurze osłonowej w gruncie). Przewód jest dedykowany do instalacji fotowoltaicznych o napięciu pracy wynoszącym do 1,5 kV DC, zgodny z EN 50618, charakteryzujący się odpornością na promieniowanie UV. Przewody instalować zgodnie z wymaganiami producenta (szczególnie należy zwrócić uwagę na promień gięcia). Przewody należy łączyć poprzez dedykowane złącza MC4.

**Charakterystyka:**

- ☐ Nominalne znamionowe: 0,6 / 1kV AC
- ☐ Napięcie pracy: 1,5kV DC, zgodnie z EN 50618
- ☐ Niska emisyjność oraz toksyczność dymów (LSOH)
- ☐ Bardzo dobra odporność na promieniowanie UV
- ☐ Niska chłonność wody
- ☐ Bardzo dobre własności mechaniczne
- ☐ Temperatura pracy: od -40°C do +90°C (+120°C/20.000h)
- ☐ Normy: PN-EN 50618:2015-03, PN-EN 60228:2007
- ☐ Żywotność: 25 lat

Przewody DC prowadzić w niewielkim odstępie, tak, aby nie tworzyć pętli indukcyjnych. Przewody DC należy oznakować zgodnie z biegunowością.

## 12.     **Naziemny system montażowy do modułów bifacialnych**

Konstrukcja wsporcza musi być dostosowana do montażu modułów bifacialnych. Wysokość konstrukcji wraz z modułem fotowoltaicznym wyniesie 80cm w najniższym punkcie. Wysokość konstrukcji wraz z modułem fotowoltaicznym w najwyższym punkcie wyniesie ok. 280 cm. Konstrukcje skierować w stronę południową, kąt ułożenia paneli to 25°.

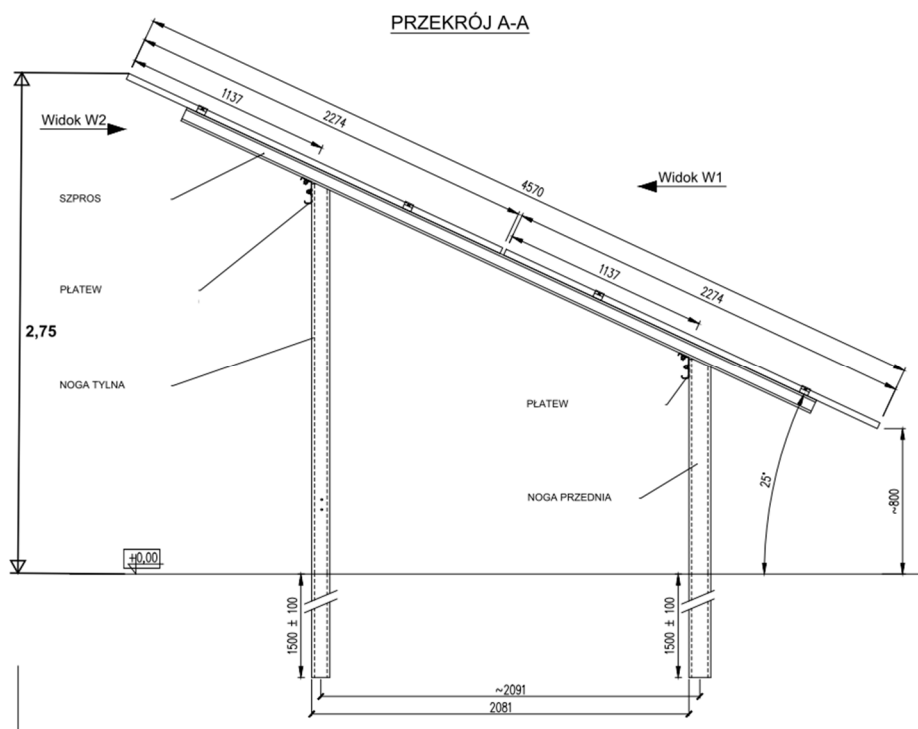
Innowacyjna konstrukcja pod panele bifacialne umożliwia montaż modułów w układzie pionowym, w konfiguracji dwóch rzędów modułów. Elementy konstrukcyjne są umieszczane pod linią half-cut modułu oraz na łączeniach, co redukuje zacienienie i zwiększa dzienny uzysk energii elektrycznej.

Dzięki specjalnemu stelażu do paneli fotowoltaicznych w gruncie spodnia część modułów bifacialne jest optymalnie eksponowana na światło odbite i rozproszone, co czyni system idealnym wyborem dla każdego, kto szuka maksymalizacji zysków energetycznych.

Materiał konstrukcji wsporczej to stal powlekana, odporność korozyjna min. C5, gwarancja min. 10 lat.

Certyfikaty:

- Krajowa Ocena Techniczna,
- znakowanie CE.



Rys. Przykład konstrukcji wsporczej dla modułów bifacialnych

Poszczególne systemy wolnostojące uzależnione są od strefy obciążenia śniegiem i wiatrem:

- Wiatr - wartość obciążenia wg. normy PN-EN 1991-1-4 ,
- Śnieg - wartość obciążenia wg. normy PN-EN 1991-1-3.

Wykonawca przed realizacją zadania, musi wysłać kartę katalogową wybranego modułu fotowoltaicznego do producenta konstrukcji wsporczej. Na jej podstawie zostaną dobrane precyzyjnie konstrukcja wsporcza jak i elementy montażowe.

### 13. Trasa kablowa AC

Z istniejącego budynku do kontenera będzie prowadzony kabel nN 0,4 kV. Trasę kablową należy układać w wykopie z 3% zapasem. Do oznaczenia trasy kabla zastosować opaski kablowe z podaną informacją na temat właściciela, roku ułożenia oraz rodzaju i typu kabla. Kabel układać o ile będzie to możliwe na odcinkach nieuzbrojonych i bez nawierzchni na głębokości 0,7m, na piaszczystej 10 cm podsypce, kabel po ułożeniu należy piaskiem 10 cm a następnie zasypać rodzimym gruntem na wysokość 20cm, a następnie ułożyć folie koloru niebieskiego. Następnie zasypać rodzimym gruntem. Proces instalacji kabla w ziemi wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

### 14. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-C i TN-C-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana będzie poprzez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu.

Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-60364.

#### **15. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ze względu na swoje umiejscowienie instalacje fotowoltaiczne są narażone na wyładowania piorunowe, związane z przepływem prądu piorunowego przez elementy instalacji oraz przepięciami indukowanymi w przypadku sąsiedniego wyładowania atmosferycznego.

W związku z tym instalację należy chronić od przepięć poprzez zastosowanie w rozdzielnicy R-AC ogranicznika przepięć typu II.

W rozdzielnicy DC należy zastosować ograniczniki przepięć typu I+II.

Dane ograniczniki przepięć DC do systemów fotowoltaicznych:

- PV I1 + T2 (Klasa I+II),
- Znamionowy prąd wyładowczy:  $I_n$  20 kA (8/20  $\mu$ s),
- Maksymalny prąd wyładowczy:  $I_{max}$  40 kA (8/20  $\mu$ s),
- Prąd udarowy:  $I_{imp}$  6.25 kA (10/350  $\mu$ s),
- Wymienna wkładka.

Zapewnić uziemienie ograniczników przepięć o rezystancji poniżej 10  $\Omega$ .

#### **16. System połączeń uziemiających oraz wyrównawczych**

Instalację połączeń uziemiających oraz wyrównawczych należy objąć wszystkie przewodzące części instalacji. Szczególną uwagę należy zwrócić na obudowę inwertera, obudowy projektowanych rozdzielnic oraz konstrukcje montażowe. Instalację połączeń wyrównawczych wykonać zgodnie ze schematem ES-01. Każdy stół, każda konstrukcja wsporcza musi zostać uziemiona. Wykonać uziom pionowy. Minimalna głębokość uziomu pionowego to 3m. Rezystancja uziemienia musi być mniejsza niż 10 $\Omega$ . Podczas wykonywania uziomu pionowego zachować szczególną ostrożność – czy w obszarze wbijania nie ma innych instalacji branżowych.

#### **17. Wyłącznik prądu po stronie napięcia stałego DC**

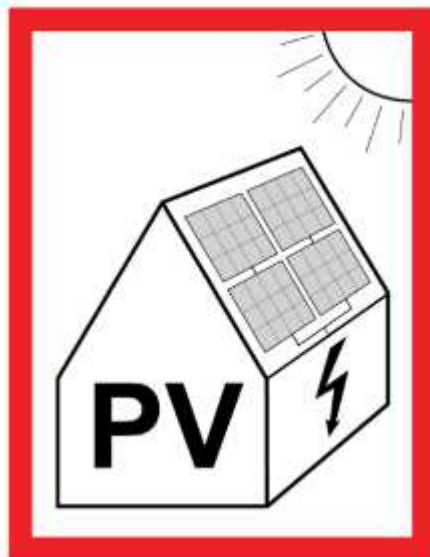
Wyłączniki prądu strony DC stanowić będą rozłączniki izolacyjny Q2.1 oraz Q2.2 zlokalizowane w inwerterze. Rozłącznik należy oznaczyć odpowiednią etykietą. Zaleca się używanie rozłącznika DC minimum raz każdego roku.

#### **18. Oznakowanie obiektu**

Zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712 obiekt posiadający instalację fotowoltaiczną należy odpowiednio oznakować. Naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona:

- na ścianie w pobliżu rozdzielnicy RG oraz w pobliżu inwertera,
- przy złączu kablowym, w którym jest zainstalowany licznik dwukierunkowy:





### 19. Bezpieczne prowadzenie przewodów

Mocowanie przewodów ma zapewnić przenoszenie obciążeń. Ma to na celu zabezpieczenie przewody przed odkształceniami i przeciążeniami mechanicznymi. Mocowania przewodów nie mogą powodować uszkodzeń izolacji przewodów. Zewnętrzne mocowania przewodów muszą być przystosowane do użytku zewnętrznego. Odstępy pomiędzy mocowaniami powinny być zgodne z instrukcją producenta mocowania lub ustaleniami z producentem przewodów. Przy braku informacji należy przyjąć odstępy pomiędzy mocowaniami:

- do 25cm w poziomie,
- do 40cm w pionie.

Odciążenie (dławik) chroni połączenia przed przeciążeniami mechanicznymi. Należy uwzględnić maksymalne naprężenia na jakie jest narażony odciaźnik (dla wtyków PV o średnicy przewodów 4-6mm w standardzie reduktor naprężeń może wytrzymać do 80N (IEC/EN 62852)).

Instalując złącza należy sprawdzić czy połączenia zostały wykonane prawidłowo. Wtyczki muszą być zabezpieczone zgodnie ze specyfikacją producenta. Złącza nie mogą być narażone na naprężenia mechaniczne. Złącza powinny pochodzić od jednego producenta. Należy stosować wyłączanie złącza zgodne z PN-EN 62852. Przewody pod modułami przymocować do ramy modułu lub do szyn za pomocą dedykowanych uchwytów.

### 20. Ograniczenie możliwości rozprzestrzeniania się płomienia

Zabrania się montażu osprzętu instalacji elektrycznej bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem. Instalację fotowoltaiczną należy wykonać tak, żeby zminimalizować ryzyko powstania łuku elektrycznego.

### 21. Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- rezystancji uziemienia punktu PE inwertera – max 10  $\Omega$ ,
- sprawdzenie polaryzacji,
- pomiar ciągłości przewodów,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów strony AC i DC,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar impedancji pętli zwarcia i ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar napięć i prądów łańcuchów modułów.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej projektem instalacji PV.

### 22. Zestawienie podstawowych urządzeń i materiałów dla proj. instalacji fotowoltaicznej

| Lp. | Opis  | Jedn.          | Ilość |
|-----|---|----------------|-------|
| 1.  | Zestaw modułów fotowoltaicznych   | kpl.           | 70    |
| 2.  | Inwerter hybrydowy DC/AC o mocy 20kW z modułem komunikacyjnym Wi-Fi   | szt.           | 1     |
| 3.  | Inwerter DC/AC o mocy 20kW z modułem komunikacyjnym Wi-Fi   | szt.           | 1     |
| 4.  | Magazyn energii elektrycznej 19,5 kWh   | szt.           | 1     |
| 5.  | Konstrukcja wsporcza gruntowa dla paneli fotowoltaiczna<br>- 2 rzędowa (18 paneli)  | m              | 10    |
| 6.  | Konstrukcja wsporcza gruntowa dla paneli fotowoltaiczna<br>- 2 rzędowa (18 paneli)  | m              | 10    |
| 7.  | Konstrukcja wsporcza gruntowa dla paneli fotowoltaiczna<br>- 2 rzędowa (18 paneli)  | m              | 10    |
| 8.  | Konstrukcja wsporcza gruntowa dla paneli fotowoltaiczna<br>- 2 rzędowa (16 paneli)  | m              | 9     |
| 9.  | Osprzęt mocujący panele fotowoltaiczny tj:<br>klemy, śruby, nakrętki, podkładki, podpory, łączniki, profile<br>aluminiowe | kpl.           | 1     |
| 10. | Kabel fotowoltaiczny PV, 6mm <sup>2</sup>   | m              | 200   |
| 11. | Kabel YAKYżo 5x35mm <sup>2</sup>  | m              | 50    |
| 12. | Rura osłonowa fi 50   | m              | 50    |
| 13. | Lgy 1x16mm <sup>2</sup>   | m              | 50    |
| 14. | Lgy 1x10mm <sup>2</sup>   | m              | 10    |
| 15. | Rozdzielnica natynkowa DC – zgodna ze schematem   | szt.           | 1     |
| 16. | Rozdzielnica natynkowa AC – zgodna ze schematem   | szt.           | 1     |
| 17. | Bednarka uziemiająca FeZn 25x4mm <sup>2</sup>   | m              | 15    |
| 18. | Uziom pionowy 3m  | szt.           | 12    |
| 19. | Inteligentny kontroler energii wraz z przekładnikami  | szt.           | 1     |
| 20. | Kontener  | szt.           | 1     |
| 21. | Modyfikacja rozdzielnic głównej   | szt.           | 1     |
| 22. | YKYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>  | m              | 10    |
| 23. | YKYżo 5x10mm <sup>2</sup>   | m              | 10    |
| 24. | Przewód BC-500  | m              | 100   |
| 25. | Rura osłonowa fi 50   | m              | 50    |
| 26. | YDYżo 5x1,5mm <sup>2</sup>  | m              | 10    |
| 27. | Folia koloru niebieskiego   | m              | 50    |
| 28. | Geowłóknina separacyjna   | m <sup>2</sup> | 275   |
| 29. | Kruszywo podbudowy (tłuczeń) - grubość warstwy ok. 10cm   | tona           | 45    |
| 30. | Warstwa wierzchniowa biały kliniec - grubość warstwy ok 10cm  | tona           | 42    |
| 31. | Obrzeże z PCV + kotwy montażowe   | m              | 80    |
| 32. | Piasek podsypka obrzeża   | tona           | 1     |
| 33. | Szpilki do geowłókniny  | Szt.           | 260   |

## 23. Obliczenia

| Załącznik 1: Bilans mocy |          |             |      |      |      |       |      |        |       |      |
|--------------------------|----------|-------------|------|------|------|-------|------|--------|-------|------|
| Lp                       | Obwód nr | Pole/odpływ | Opis | Pz   | tgf  | ki    | Ps   | Qs     | Ss    | Io   |
| [-]                      | [-]      | [-]         | [-]  | [kW] | [-]  | [-]   | [kW] | [kVar] | [kVA] | [A]  |
| 1                        | WLZ-PV   |             | R-AC | 40,0 | 0,40 | 1,000 | 40,0 | 16,0   | 43,1  | 62,3 |

| Załącznik 2: Dobór kabli i przewodów |              |      |      |          |            |      |                |           |     |          |                    |         |                 |                |      |                 |                |          |      |      |                 |
|--------------------------------------|--------------|------|------|----------|------------|------|----------------|-----------|-----|----------|--------------------|---------|-----------------|----------------|------|-----------------|----------------|----------|------|------|-----------------|
| Lp.                                  | Obwód        |      |      | Napięcie | Obciążenie |      | Kabel, przewód |           |     |          |                    |         |                 |                |      |                 | Zabezpieczenie |          |      |      | Spadek napięcia |
|                                      | Oznac. kabla | Od   | Do   | Un       | moc        | prąd | Ilość kabli    | Ilość żył | Typ | Izolacja | Przekrój           | Długość | Sposób ułożenia | I <sub>d</sub> | kc   | I <sub>dd</sub> | typ            | wielkość | kr   | prąd | ΔU <sub>o</sub> |
| [-]                                  | [-]          | opis | opis | [kV]     | [kW]       | [A]  | [-]            | [-]       | [-] | [-]      | [mm <sup>2</sup> ] | [m]     | [-]             | [A]            | [-]  | [A]             | [-]            | [A]      | [-]  | [A]  | [%]             |
| 1                                    | WLZ-PV       | RG   | R-AC | 0,4      | 40,0       | 62,3 | 1              | 4         | al. | PCV      | 50,0               | 50      | D               | 94,00          | 1,18 | 110,9           | gG             | 80       | 1,00 | 80   | 0,79            |

## 24. Uwagi

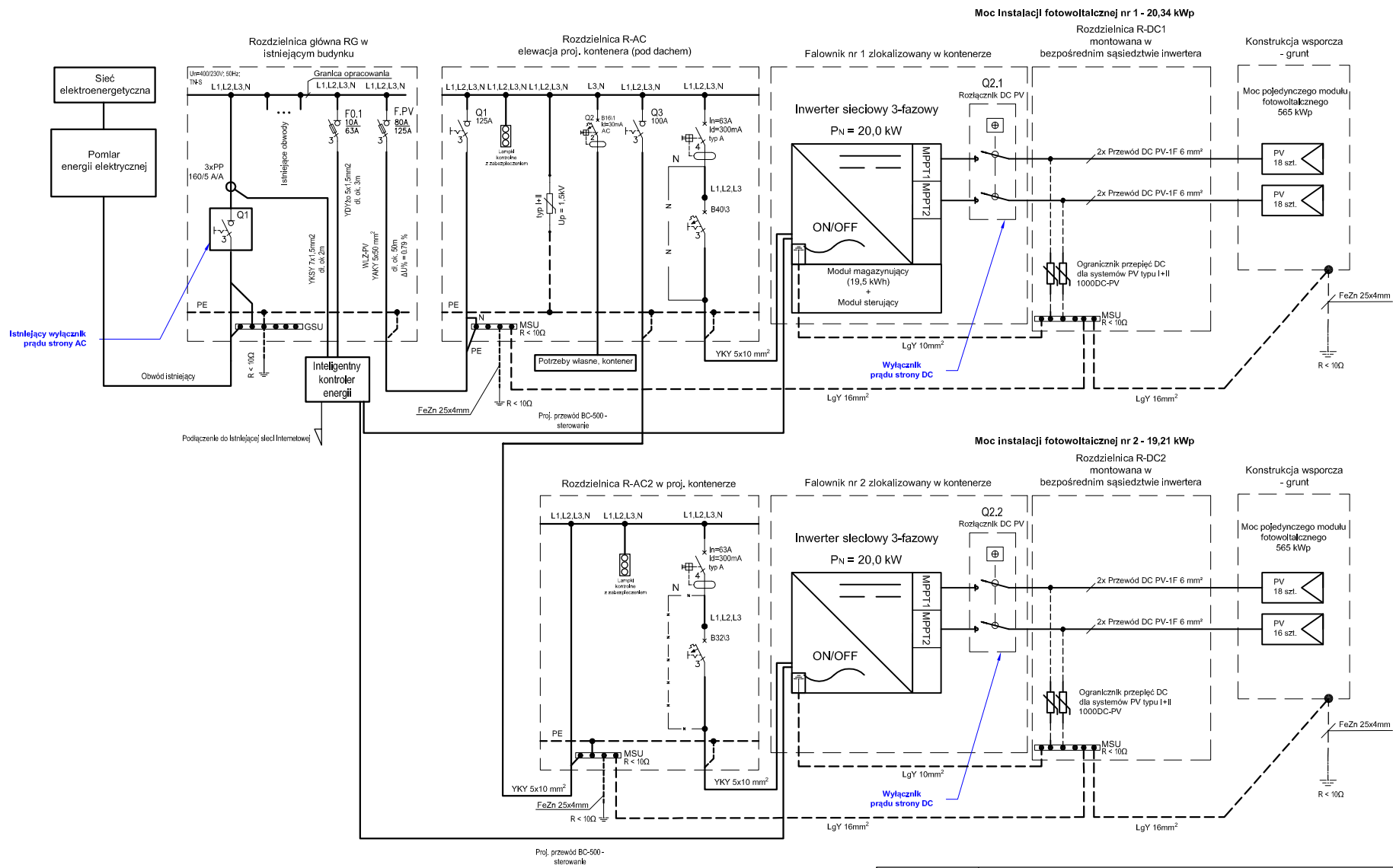
- oznakowanie tras kablowych dla przewodów DC poprzez umieszczenie informacji: „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”,
- konieczność uszczelnienia przejść przewodów przez ściany/stropy oddzielenia pożarowego materiałami ognioodpornymi o odporności ogniowej nie mniejszej niż ściana/ strop oddzielenia pożarowego jeżeli owe oddzielenia pożarowe występują w projektowanym obiekcie,
- konieczność wykonania pomiarów powykonawczych, w tym rezystancji izolacji (pomiędzy biegunem dodatnim a ziemią oraz biegunem ujemnym a ziemią – po stronie DC oraz pomiędzy przewodami czynnymi a ochronnymi – po stronie AC),
- zapewnienie właściwych momentów dokręcania złączy oraz stosowanie dedykowanych narzędzi,
- zalecane jest zlokalizowanie w pobliżu falownika PV gaśnicy śniegowej,
- przy falowniku należy zamieścić instrukcje załączania, wyłączania i eksploatacji instalacji.

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości należy się skontaktować z Projektantem. Wszelkie inne odstępstwa od zaprojektowanych rozwiązań należy uzgadniać i konsultować z Projektantem.

Projektant:  
mgr inż. Sebastian Dalkowski  
WKP/0215/POOE/22



**Łączna moc Instalacji fotowoltaicznej - 39,55 kWp**



**Uwagi:**

1. W przypadku braku napięcia w sieci, projektowany inwerter posiada zabezpieczenie uniemożliwiające wprowadzanie energii wytworzonej przez mikroinstalację fotowoltaiczną do sieci dystrybucyjnej.
2. Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PH-HD 60364-7-712:2016-05.
3. Budynek o kubaturze poniżej 1000m<sup>3</sup>.
4. Przewody sterownicze w terenie zewnętrznym prowadzić w rurze osłonowej

|               |  |                        |
|---------------|--|------------------------|
| Inwestor:     | GMINA NOWE MIASTECZKO, UL. RYNEK 2,<br>67-124 NOWE MIASTECZKO  | Nr rys.: ES-01         |
|               |  | Wersja: 01             |
| Projekt:      | PROJEKT WYKONAWCZY: INSTALACJA ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 39,55 kWp ZAINSTALOWANEJ NA KONSTRUKCJI GRUNTOWEJ - STACJA UZDATNIANIA WODY, UL. PONIATOWSKIEGO, 67-124 NOWE MIASTECZKO | Data: 06.2025r.        |
|               |  | Branża:<br>ELEKTRYCZNA |
| Treść rys.    | Schemat ideowy mikroinstalacji fotowoltaicznej   | Skala:                 |
| Projektował:  | mgr inż. Sebastian Dalkowski WKP/0215/POOE/22  |                        |
| Zainstalował: |  |                        |