

ul. Wołoska 22
02-675 Warszawa

PROJEKT TECHNICZNY	
BRANŻA:	Elektryczna
INWESTOR:	Biazet S.A. ul. Gen. Władysława Andersa 44 15-950 Białystok
INWESTYCJA: (nazwa i adres)	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,495460 MW wraz z dwoma magazynami energii o łącznej mocy 500kW i pojemności 1156kWh, w miejscowości Białystok.

Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował:	mgr inż. Miroslaw Kurczak	MAZ/0170/PWOE/04	2025-11	mgr inż. Miroslaw Kurczak uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr MAZ/0170/PWOE/04
Sprawdził:	mgr inż. Marcin Rowicki	MAZ/0169/PWOE/04	2025-11	mgr inż. Marcin Rowicki uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr MAZ/0169/PWOE/04
Opracował:	mgr inż. Konrad Pietrucha	---	2025-11	mgr inż. Konrad Pietrucha nr MAZ/0169/PWOE/04

Warszawa, listopad 2025 r.

Spis zawartości projektu

1.	Opis techniczny	3
1.1	Wstęp.....	3
1.2	Zakres opracowania	3
1.3	Podstawa opracowania	3
1.4	Zawartość dokumentacji.....	3
1.5	Stan istniejący	4
1.6	Stan projektowany.....	4
1.7	Uwagi dodatkowe	4
2.	Opis techniczny projektowanej instalacji – obwody DC	5
2.1	Moduły fotowoltaiczne	5
2.2	Inwertery	6
2.3	Dobór falownika – obliczenia	7
2.4	Obwody DC instalacji fotowoltaicznej	11
2.5	Dobór zabezpieczeń nadprądowych DC.....	12
2.6	Rozdzielnice RPV DC	13
2.7	Konstrukcja montażowa	14
3.	Opis techniczny projektowanej instalacji – obwody AC.....	15
3.1	Dobór nastawy nadprądowej I>, I>> wyłącznika Q1	15
3.2	Dobór nastawy nadprądowej I>, I>> wyłącznika Q2	15
3.3	Projektowany magazyn energii.....	16
3.4	Projektowana rozdzielnica RPV1.....	16
3.5	Projektowane złącze ZKPV1	16
3.6	Projektowane złącze ZKPV2	17
3.7	Projektowane złącze ZKPV3	17
3.8	Dobór przewodów AC i zabezpieczeń	18
3.9	Ochrona przeciwpożarowa	24
4.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	25
4.1	Wytyczne do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	25
4.2	Zagrożenia podczas prowadzenia prac	25
4.3	Środki zapobiegawcze	25
4.4	Uwagi końcowe	26
5.	Oświadczenie projektanta i sprawdzającego o zgodności dokumentacji projektowej z aktualnie obowiązującymi przepisami	27
6.	Uprawnienia projektanta i sprawdzającego	28
7.	Zaświadczenie projektanta i sprawdzającego o przynależności do OIIB.....	32
8.	Spis rysunków	34

1. Opis techniczny

1.1 Wstęp

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej o mocy 1495,46 kW na gruncie i dachu budynku Biazet S.A, obejmujący swoim zakresem montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną oraz podłączeniem magazynów energii na działce nr 127/18, 127/22, 127/23, 127/27, 127/28, 127/29, 127/30, 127/31, 127/32, 127/33, 127/39, 127/40, 127/41, 127/42, 127/43, 127/44, 127/45, 127/46, 127/47, 127/48 z obrębu 0013 Białostoczek Płn.

1.2 Zakres opracowania

Projektuje się w miejscowości Białystok, ul. Gen. Władysława Andersa 44, dz. nr 127/18, 127/22, 127/23, 127/27, 127/28, 127/29, 127/30, 127/31, 127/32, 127/33, 127/39, 127/40, 127/41, 127/42, 127/43, 127/44, 127/45, 127/46, 127/47, 127/48 z obrębu 0013 Białostoczek Płn. budowę instalacji fotowoltaicznej o mocy 1495,46 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną. Projekt obejmuje swoim zakresem:

- montaż paneli fotowoltaicznych na dachu oraz gruncie (część elektryczna);
- montaż falowników;
- podłączenie projektowanej instalacji fotowoltaicznej do istniejącej instalacji elektrycznej
- budowa linii kablowej
- montaż magazynów energii
- montaż złącz kablowych

W zakresie niniejszego projektu nie objęto projektu automatyki oraz dostosowania stacji transformatorowej SN/nN do wymogów operatora sieci dystrybucyjnej dla źródeł OZE.

1.3 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora;
- wizji lokalnej;
- projektu budowlanego;
- kodeksu NC RfG;
- obowiązujących norm i przepisów prawnych.

1.4 Zawartość dokumentacji

Projekt zawiera opis wraz z obliczeniami technicznymi, plan zagospodarowania terenu i schematy elektryczne.

1.5 Stan istniejący

Budynki przedsiębiorstwa Biazet S.A., zasilane są ze stacji transformatorowej „ZK-SN 01-X2164”. W pomieszczeniu rozdzielni nN, usytuowana jest rozdzielnica RnN6, która zasilona jest z transformatora SN/nN TR3 oraz rozdzielnica RnN2, która zasilona jest z transformatora SN/nN TR2. Transformator TR2 zasilany jest z 1 pola rozdzielnicy kablowej SN, natomiast transformator TR3 z 2 pola rozdzielnicy SN. Na terenie obiektu znajduje się budynek produkcyjny należący do firmy Biazet S.A. Działka klienta wyposażona jest w instalacje elektryczne, wodno-kanalizacyjne, gazowe oraz teletechniczne.

1.6 Stan projektowany

Projektuje się instalację 1498 szt. modułów DMEGC SOLAR DM500M10RT-B60HBW na dachu na konstrukcji montażowej, o mocy instalacji 749,00 kW oraz na gruncie 1276 szt. modułów Jinko JKM585N-72HL4-BDV, o mocy instalacji 746,46 kW. Sumaryczna liczba modułów wyniesie 2774 szt. uzyskując moc o wartości 1495,46 kW. Moduły na dachu zostaną zamontowane w układzie wschód-zachód. Montaż wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta konstrukcji.

Panele fotowoltaiczne na gruncie usytuowane będą za pomocą konstrukcji montażowej gruntowej. Specyfikę oraz sekwencję montażu należy zachować zgodnie z instrukcją producenta konstrukcji.

Projektuje się zainstalowanie 10 falowników, które umożliwią konwersję napięcia generowanego przez panele fotowoltaiczne na napięcie sieciowe. Falowniki INV1-INV5, zostaną usytuowane na północnej ścianie obiektu, na którym zostaną ułożone panele, natomiast falowniki INV6-INV10, umocowane na konstrukcji usytuowanej na gruncie. Przewiduje się zastosowanie następujących falowników:

- 10x SUN2000-150K-MG0 – INV1-INV10

Zasilenie instalacji zamontowanej na dachu, nastąpi poprzez wpięcie kabli poprowadzonych z proj. falowników INV1-INV5, do szyny umieszczonej w proj. rozdzielnicy RPV1. Następnie należy z proj. rozdzielnicy RPV1 poprowadzić kabel zasilając ją z istn. rozdzielnicy RNN6.

Instalację na gruncie należy podłączyć do istn. rozdzielnicy RNN6, za pośrednictwem proj. zbiorczych złącz kablowych ZKPV1 oraz ZKPV2. Następnie z proj. złącz kablowych wpiąć się do proj. złącza kablowego RPV2, którego zasilenie projektuje się z istn. transformatora TR2 1250kVA. Zasilenie z transformatora TR2, odbędzie się za pomocą poszerzenia zacisków transformatora, poprzez zainstalowanie płaskownika.

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem również proj. kontenerowe magazyny energii współpracujące z proj. instalacją fotowoltaiczną, pozwalające na przechowanie energii oraz jej zużycie w razie zasilenia potrzeb energetycznych odbiorcy.

1.7 Uwagi dodatkowe

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów niż podano w projekcie, pod warunkiem uzyskania zgody Inwestora oraz zachowania analogicznych parametrów elektrycznych i gabarytowych, z wyłączeniem źródła wytwórczego (moduły fotowoltaiczne, magazyny energii i przekształtniki).

2. Opis techniczny projektowanej instalacji – obwody DC

2.1 Moduły fotowoltaiczne

Na terenie objętym inwestycją, należy zamontować moduły fotowoltaiczne produkcji Jinko JKM585N-72HL-BDV oraz DMEGC SOLAR DM500M10RT-B60HBW-U. Moduły fotowoltaiczne należy połączyć w stringi zgodnie ze schematem elektrycznym przedstawionym w części rysunkowej. Dokładne parametry modułów fotowoltaicznych przedstawiono w tabeli nr 1 oraz nr 2.

Tabela 1. Dane katalogowe modułu fotowoltaicznego DMEGC SOLAR DM500M10RT-B60HBW-U.

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość
Moc maksymalna	P_{MPP}	W_p	500
Tolerancja	-	W_p	0/+3
Napięcie toru otwartego	U_{OC}	V	44,70
Prąd zwarciaowy	I_{SC}	A	14,22
Napięcie mocy maksymalnej	U_{MPP}	V	37,66
Natężenie prądu mocy maksymalnej	I_{MPP}	A	13,30
Sprawność modułu	-	%	22,60
Współczynnik temperaturowy P_{MAX}	-	%/°C	-0,31
Współczynnik temperaturowy V_{OC}	-	%/°C	-0,25
Współczynnik temperaturowy I_{SC}	-	%/°C	0,048
Temperatura pracy	-	°C	-40 ... + 85
Maksymalny bezpiecznik połączeń szer.	-	A	30
Wymiar modułu	-	mm	1950x1134x30
Masa	-	kg	26,8

Tabela 2. Dane katalogowe modułu fotowoltaicznego Jinko JKM585N-72HL-V.

Parametr	Oznaczenie	Jednostka	Wartość
Moc maksymalna	P_{MPP}	W_p	585
Tolerancja	-	W_p	0/+3
Napięcie toru otwartego	U_{OC}	V	52,47
Prąd zwarciaowy	I_{SC}	A	14,07
Napięcie mocy maksymalnej	U_{MPP}	V	43,53
Natężenie prądu mocy maksymalnej	I_{MPP}	A	13,44
Sprawność modułu	-	%	22,65
Współczynnik temperaturowy P_{MAX}	-	%/°C	-0,29
Współczynnik temperaturowy V_{OC}	-	%/°C	-0,25
Współczynnik temperaturowy I_{SC}	-	%/°C	0,045
Temperatura pracy	-	°C	-40 ... + 85
Maksymalny bezpiecznik połączeń szer.	-	A	25
Wymiar modułu	-	mm	2278x1134x35
Masa	-	kg	27

2.1.1 Prowadzenie kabli

Moduły fotowoltaiczne należy łączyć w łańcuchy za pomocą kabli solarnych o izolacji LSZH (lub LS0H) i przekroju 6 mm² lub 10 mm² o napięciu znamionowym co najmniej 1,5kV DC. Kable te powinny być zakończone wtyczką MC4, odpowiednio dla konektora dodatniego męska wtyczka, dla konektora ujemnego – żeńska. W całej instalacji należy zastosować złączki MC4 jednego typu, od jednego producenta, w celu zapewnienia pewnego połączenia instalacji. Złączki MC4 nie powinny dotykać powierzchni dachu, należy je podwiesić za pomocą opasek zaciskowych przeznaczonych do pracy na zewnątrz. Kable na dachu należy prowadzić w korytach kablowych oraz peszlach, odpornych na promienie UV i warunki atmosferyczne. Moduły ułożone będą na konstrukcji na dachu oraz gruncie zostaną połączone w łańcuchy. Panele należy połączyć ze sobą przewodami solarnymi, tak aby kabel powrotny był prowadzony wzdłuż połączeń między panelami (nie doprowadzić do powstania pętli). Rozdzielnice PV prądu stałego RPV DC zostaną zamontowane obok falowników.

2.2 Inwertery

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z modułami fotowoltaicznymi będą trójfazowe falowniki o mocy 150kW każdy (po stronie AC). Projektowane falowniki Huawei SUN2000-150K-MG0, przetwarzają energię prądu stałego na energię prądu przemiennego o napięciu 230/400 V AC i częstotliwości 50 Hz. Przed przystąpieniem do montażu, należy zapoznać się z DTR w/w urządzeń. Dokładne parametry falownika przedstawiono w tabeli nr 3.

Tabela 3. Dane znamionowe inwertera Huawei SUN2000-150K-MG0.

Parametr	SUN2000-150K-MG0
Część DC	
Maks. napięcie wejściowe	1100 V
Napięcie startu	200V
Liczba wejść niezależnych MPP	7
Liczba łańcuchów PV na MPP	3
Maks. prąd wejściowy MPPT	48 A
Maks. prąd zwarcia DC	66 A
Zakres napięć MPP	200 -1000 V
Część AC	
Moc nominalna AC	150 kW
Napięcie znamionowe wyjściowe	400 V
Częstotliwość znamionowa (zakres)	50 Hz/60 HZ
Maksymalny prąd wyjściowy	240,5 A
Ogólne	
Sprawność maks.	98.8%
Stopień ochrony	IP66
Wymiary (wys. x szer. x gł.)	1000x710x395mm
Masa	96kg

2.3 Dobór falownika – obliczenia

Dobór falownika Huawei SUN2000-150K-MG0 dla paneli DMEGC SOLAR DM500M10RT-B60HBW-U.

Do wykonywanych obliczeń założono następujący zakres temperatury pracy:

temperaturę minimalną $T_{\min} = -25^{\circ}\text{C}$;

temperaturę maksymalną $T_{\max} = 70^{\circ}\text{C}$.

Na bazie przyjętych danych oraz parametrów technicznych modułu fotowoltaicznego DEMGC SOLAR DM500M10RT-B60HBW-U z tablicy 1 wyznaczono napięcie układu otwartego i dla punktu pracy maksymalnej MPP w temperaturze minimalnej oraz maksymalnej:

$$\begin{aligned}U_{oc}(T_r = T_{\min}) &= U_{oc} \cdot \left(1 + (T_{\min} - 25) \cdot \frac{\beta_T}{100}\right) = \\&= 44,70 \cdot \left(1 + (-25 - 25) \cdot \frac{-0,25}{100}\right) = 50,29 \text{ V} \\U_{oc}(T_r = T_{\max}) &= U_{oc} \cdot \left(1 + (T_{\max} - 25) \cdot \frac{\beta_T}{100}\right) = \\&= 44,70 \cdot \left(1 + (70 - 25) \cdot \frac{-0,25}{100}\right) = 39,67 \text{ V} \\U_{MPP}(T_r = T_{\min}) &= U_{MPP} \cdot \left(1 + (T_{\min} - 25) \cdot \frac{\beta_T}{100}\right) = \\&= 37,66 \cdot \left(1 + (-25 - 25) \cdot \frac{-0,25}{100}\right) = 42,37 \text{ V} \\U_{MPP}(T_r = T_{\max}) &= U_{MPP} \cdot \left(1 + (T_{\max} - 25) \cdot \frac{\beta_T}{100}\right) = \\&= 37,66 \cdot \left(1 + (70 - 25) \cdot \frac{-0,25}{100}\right) = 33,42 \text{ V}\end{aligned}$$

Korzystając z wcześniej wyznaczonych wartości określono maksymalną i minimalną liczbę modułów fotowoltaicznych oraz sprawdzono warunki napięciowe dla temperatur w punkcie MPP:

$$n_{\max} \leq \frac{U_{dc \max}}{U_{oc}(T_{\min})} = \frac{1100}{50,29} = 21,87 \equiv 21$$

$$n_{\min} \geq \frac{U_{dc \text{ start}}}{U_{oc}(T_{\max})} = \frac{200}{39,67} = 5,04 \equiv 6$$

$$n_{\max} \cdot U_{MPP}(T_{\min}) = 21 \cdot 42,37 = 889,77 \text{ V} \leq U_{dcMPP \max} = 1000 \text{ V} \text{ Warunek spełniony}$$

$$n_{\min} \cdot U_{MPP}(T_{\max}) = 6 \cdot 33,42 = 200,52 \text{ V} \geq U_{dcMPP \min} = 200 \text{ V} \text{ Warunek spełniony}$$

Na bazie wcześniej wykonanych rachunków dobrano 1498 modułów DMEGC SOLAR DM500M10RT. Na tej podstawie dokonano obliczeń sprawdzających warunek związany z mocą falownika:

$$\frac{P_{GEN}}{P_{ac,r}} = < 0,8 \div 1,2 >$$

SUN2000-150K-MG0:

$$\frac{P_{GEN}}{P_{ac,r}} = \frac{n \cdot P_{MPP}}{P_{ac,r}} = \frac{292 \cdot 500}{150000} = 0,97 \in < 0,8 \div 1,2 >$$

Falownik dobrano poprawnie

Ostatnią częścią bieżącego podpunktu jest określenie liczby łańcuchów. Zaprojektowane układy składają się z maksymalnie 19 łańcuchów przyłączonych do falowników Huawei SUN2000-150K-MG0 zgodnie z tabelą 4.

Tabela 4. Połączenie w stringi modułów fotowoltaicznych

INV1	SUN2000-150K-MG0																				
MPPT	1			2			3			4			5			6			7		
Wejście	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Liczba	20	20	-	20	20	-	18	18	-	18	18	-	13	13	13	13	13	13	12	-	-

INV2	SUN2000-150K-MG0																				
MPPT	1			2			3			4			5			6			7		
Wejście	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Liczba	21	-	-	18	18	-	19	19	19	19	19	19	17	17	17	17	17	17	15	-	-

INV3	SUN2000-150K-MG0																				
MPPT	1			2			3			4			5			6			7		
Wejście	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Liczba	15	-	-	20	20	20	20	20	20	17	17	17	17	17	17	9	9	9	9	9	9

INV4	SUN2000-150K-MG0																				
MPPT	1			2			3			4			5			6			7		
Wejście	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Liczba	8	-	-	8	-	-	20	20	20	20	20	20	16	16	16	16	16	16	20	20	20

INV5	SUN2000-150K-MG0																				
MPPT	1			2			3			4			5			6			7		
Wejście	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Liczba	19	19	19	19	19	-	19	19	-	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21

Dobór falownika Huawei SUN2000-150K-MG0 dla paneli Jinko JKM585N-72HL-BDV

Do wykonywanych obliczeń założono następujący zakres temperatury pracy:

temperaturę minimalną $T_{min} = -25^{\circ}\text{C}$;

temperaturę maksymalną $T_{max} = 70^{\circ}\text{C}$.

Na bazie przyjętych danych oraz parametrów technicznych modułu fotowoltaicznego Jinko JKM585N-72HL-BDV z tablicy 1 wyznaczono napięcie układu otwartego i dla punktu pracy maksymalnej MPP w temperaturze minimalnej oraz maksymalnej:

$$\begin{aligned}U_{oc}(T_r = T_{min}) &= U_{oc} \cdot \left(1 + (T_{min} - 25) \cdot \frac{\beta_T}{100}\right) = \\&= 52,47 \cdot \left(1 + (-25 - 25) \cdot \frac{-0,25}{100}\right) = 59,03 \text{ V}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}U_{oc}(T_r = T_{max}) &= U_{oc} \cdot \left(1 + (T_{max} - 25) \cdot \frac{\beta_T}{100}\right) = \\&= 52,47 \cdot \left(1 + (70 - 25) \cdot \frac{-0,25}{100}\right) = 46,57 \text{ V}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}U_{MPP}(T_r = T_{min}) &= U_{MPP} \cdot \left(1 + (T_{min} - 25) \cdot \frac{\beta_T}{100}\right) = \\&= 43,53 \cdot \left(1 + (-25 - 25) \cdot \frac{-0,25}{100}\right) = 48,97 \text{ V}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}U_{MPP}(T_r = T_{max}) &= U_{MPP} \cdot \left(1 + (T_{max} - 25) \cdot \frac{\beta_T}{100}\right) = \\&= 43,53 \cdot \left(1 + (70 - 25) \cdot \frac{-0,25}{100}\right) = 38,63 \text{ V}\end{aligned}$$

Korzystając z wcześniej wyznaczonych wartości określono maksymalną i minimalną liczbę modułów fotowoltaicznych oraz sprawdzono warunki napięciowe dla temperatur w punkcie MPP:

$$n_{max} \leq \frac{U_{dc \max}}{U_{oc}(T_{min})} = \frac{1\ 100}{59,03} = 18,63 \equiv 18$$

$$n_{min} \geq \frac{U_{dc \text{ start}}}{U_{oc}(T_{max})} = \frac{200}{46,77} = 4,29 \equiv 5$$

$$n_{max} \cdot U_{MPP}(T_{min}) = 18 \cdot 48,97 = 881,46 \text{ V} \leq U_{dcMPP \max} = 1\ 000 \text{ V} \text{ Warunek spełniony}$$

$$n_{min} \cdot U_{MPP}(T_{max}) = 5 \cdot 38,63 = 193,15 \text{ V} \geq U_{dcMPP \min} = 200 \text{ V} \text{ Warunek niespełniony}$$

$$n_{min} \cdot U_{MPP}(T_{max}) = 6 \cdot 38,63 = 231,78 \text{ V} \geq U_{dcMPP \min} = 200 \text{ V} \text{ Warunek spełniony}$$

Na bazie wcześniej wykonanych rachunków dobrano 1276 modułów Jinko JKM585N-72HL-BDV. Na tej podstawie dokonano obliczeń sprawdzających warunek związany z mocą falownika:

$$\frac{P_{GEN}}{P_{ac,r}} = < 0,8 \div 1,2 >$$

SUN2000-150K-MG0:

$$\frac{P_{GEN}}{P_{ac,r}} = \frac{n \cdot P_{MPP}}{P_{ac,r}} = \frac{270 \cdot 585}{150000} = 1,05 \in < 0,8 \div 1,2 >$$

Falownik dobrano poprawnie

Ostatnią częścią bieżącego podpunktu jest określenie liczby łańcuchów. Zaprojektowane układy składają się z maksymalnie 15 łańcuchów przyłączonych do falowników Huawei SUN2000-150K-MG0 zgodnie z tabelą 5.

Tabela 5. Połączenie w stringi modułów fotowoltaicznych

INV6	SUN2000-150K-MG0																				
MPPT	1			2			3			4			5			6			7		
Wejście	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Liczba	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	18	18	18	-

INV7	SUN2000-150K-MG0																				
MPPT	1			2			3			4			5			6			7		
Wejście	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Liczba	18	18	18	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-

INV8	SUN2000-150K-MG0																				
MPPT	1			2			3			4			5			6			7		
Wejście	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Liczba	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-

INV9	SUN2000-150K-MG0																				
MPPT	1			2			3			4			5			6			7		
Wejście	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Liczba	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-

INV10	SUN2000-150K-MG0																				
MPPT	1			2			3			4			5			6			7		
Wejście	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Liczba	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-	18	18	-	14	14	-	12	12	-

2.4 Obwody DC instalacji fotowoltaicznej

Zaprojektowane szeregowe połączenie modułów fotowoltaicznych wykorzystuje przewody przystosowane do pracy w warunkach zewnętrznych oraz połączenia z instalacjami fotowoltaicznymi. Przewody instalacyjne DC połączyć zgodnie z załączonym schematem elektrycznym.

Dobór przewodu dla obwodów łączących panele fotowoltaiczne z inwerterami instalacji fotowoltaicznej na dachu

Wymagania stawiane przewodom ze względu na ich obciążalność długotrwałą I_z są następujące:

$$I_B = 13,56 \text{ A} \leq I_z$$

Ostatecznie przyjęto kable solarne H1Z2Z2-K o przekroju 10 mm^2 , dla których obciążalność prądowa wynosi:

$$I_z = 79 \text{ A} > 13,56 \text{ A}$$

Spadek napięcia dla przewodu DC o najdłuższej pętli:

$$\Delta U_{\%} = \frac{n \cdot P_{MPP} \cdot l \cdot 100}{\gamma_{Cu} \cdot S \cdot (n \cdot U_{MPP}(T_{max}))^2} = \frac{20 \cdot 500 \cdot 615 \cdot 100}{55 \cdot 10 \cdot (20 \cdot 32,77)^2} = 2,60\% < 3\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest spełniony.

Dobór przewodu dla obwodów łączących panele fotowoltaiczne z inwerterami instalacji fotowoltaicznej na gruncie

Wymagania stawiane przewodom ze względu na ich obciążalność długotrwałą I_z są następujące:

$$I_B = 13,44 \text{ A} \leq I_z$$

Ostatecznie przyjęto kable solarne H1Z2Z2-K o przekroju 6 mm^2 , dla których obciążalność prądowa wynosi:

$$I_z = 57 \text{ A} > 13,44 \text{ A}$$

Spadek napięcia dla przewodu DC o najdłuższej pętli:

$$\Delta U_{\%} = \frac{n \cdot P_{MPP} \cdot l \cdot 100}{\gamma_{Cu} \cdot S \cdot (n \cdot U_{MPP}(T_{max}))^2} = \frac{18 \cdot 585 \cdot 60 \cdot 100}{55 \cdot 6 \cdot (18 \cdot 38,63)^2} = 0,40\% < 3\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest spełniony.

Dobór ochrony przeciwprzepięciowej

Ocena ryzyka dla budynku niemieszkalnego

$$L_p \geq L_g$$

Warunek granicznej długości: $L_p < L_g = \frac{450}{N_g}$

$$L_p < L_g = 204 \text{ m}$$

$$L_p = 615 \text{ m} - \text{warunek niespełniony}$$

gdzie:

L_p – długość pętli kabli DC

L_g – graniczna długość, powyżej której należy zastosować SPD DC

N_g – roczna liczba wyładowań doziemnych na km^2 (dla miejscowości Białystok $N_g = 2,2$)

Należy zastosować SPD DC
typ I+II, $U_c=1200\text{V}$, $I_{imp}=12,5 \text{ kA}$

Uwaga: Ograniczniki przepięć,
należy połączyć przewodem
ochronnym LgY do lokalnej szyny
wyrównawczej o przekroju
nie mniejszym niż 16 mm^2 .

2.5 Dobór zabezpieczeń nadprądowych DC

Dla obwodów DC, w których doszło do połączenia równoległego więcej niż dwóch stringów modułów PV, należy w takich przypadkach instalację doposażyć w wkładkę bezpiecznikową typu gPV, chroniąc elementy instalacji przed np. zbyt wysokimi prądami rewersyjnymi.

2.5.1 Dobór wkładki bezpiecznikowej dla instalacji składającej się z modułów DMEGC SOLAR DM500M10RT-B60HBW-U

Warunek doboru prądu znamionowego bezpiecznika:

$$I_{\text{MAXdop}} \geq I_n \geq \left(\frac{I_{\text{scSTC}}}{K} \cdot 1,375 \right)$$

$$I_{\text{scSTC}} = 14,04 \text{ A}$$

$$K (\text{dla } 40^\circ\text{C}) = 0,92$$

$$I_{\text{MAXdop}} = 25 \text{ A}$$

I_n – prąd znamionowy bezpiecznika

I_{scSTC} – prąd zwarcia łańcucha modułów

K – współczynnik korygujący

I_{MAXdop} – maksymalny dopuszczalny prąd zabezpieczenia nadprądowego modułu PV

$$I_{\text{MAXdop}} \geq I_n \geq \left(\frac{14,04}{0,92} \cdot 1,375 \right)$$

$$25 \text{ A} \geq I_n \geq 20,98 \text{ A}$$

$$25 \text{ A} \geq 25 \text{ A} \geq 20,98 \text{ A}$$

Warunek spełniono

Dobrano wkładkę bezpiecznikową o wartości $I_n = 25 \text{ A}$.

Warunek doboru napięcia znamionowego bezpiecznika

U_n – napięcie znamionowe bezpiecznika

U_{oc} – napięcie obwodu otwartego łańcucha modułów

$$U_{oc} = 44,45 \text{ V} \cdot 21$$

$$U_{oc} = 933,45 \text{ V}$$

$$U_n \geq 933,45 \text{ V} \cdot 1,2$$

$$U_n \geq 1120,14$$

$$U_n = 1200 \text{ V}$$

Warunek spełniono

Dobrano wkładkę topikową **Z10gPV25/1200V**

2.5.2 Dobór wkładki bezpiecznikowej dla instalacji składającej się z modułów Jinko JKM585N-72HL4-BDV

Warunek doboru prądu znamionowego bezpiecznika:

$$I_{MAXdop} \geq I_n \geq \left(\frac{I_{scSTC}}{K} \cdot 1,375 \right)$$

$$I_{scSTC} = 14,07A$$

$$K \text{ (dla } 40^{\circ}C) = 0,92$$

$$I_{MAXdop} = 25A$$

I_n – prąd znamionowy bezpiecznika

I_{scSTC} – prąd zwarcia łańcucha modułów

K – współczynnik korygujący

I_{MAXdop} – maksymalny dopuszczalny prąd zabezpieczenia nadprądowego modułu PV

$$I_{MAXdop} \geq I_n \geq \left(\frac{14,07}{0,92} \cdot 1,375 \right)$$

$$25A \geq I_n \geq 21,02A$$

$$25A \geq 25A \geq 21,02A$$

Warunek spełniono

Dobrano wkładkę bezpiecznikową o wartości $I_n = 25A$.

Warunek doboru napięcia znamionowego bezpiecznika

U_n – napięcie znamionowe bezpiecznika

U_{oc} – napięcie obwodu otwartego łańcucha modułów

$$U_{oc} = 52,47V \cdot 18$$

$$U_{oc} = 944,46V$$

$$U_n \geq 944,46V \cdot 1,2$$

$$U_n \geq 1133,35$$

$$U_n = 1200V$$

Warunek spełniono

Dobrano wkładkę topikową Z10gPV25/1200V

2.6 Rozdzielnice RPV DC

Rozdzielnice RPV DC należy wyposażyć w ograniczniki przepięć typ I+II o napięciu trwałej pracy $U_c=1200V$ DC i prądzie impulsowym $I_{imp}=12,5$ kA (dla impulsu 10/350 μs).

Umiejscowienie urządzeń

Projektowane falowniki Huawei SUN2000-150K-MG0 (INV1-INV5), planuje się usytuować wraz z rozdzielnicą DC, na północnej ścianie obiektu na którym projektuje się instalację umiejscowioną na dachu.

Falowniki Huawei SUN2000-150K-MG0 (INV6-INV10) wraz z rozdzielnicami DC zostaną zamontowane pod stołami montażowymi.

Miejsca montażu każdego z komponentów naniesiono w na planie zagospodarowania terenu (rys. E-1)

2.7 Konstrukcja montażowa

Moduły fotowoltaiczne na dachu zostaną zamontowane w azymucie wschód-zachód. Instalacja na gruncie usytuowana zostanie w kierunku wschód-zachód. Inwestycję projektuje się na działkach nr 127/18, 127/22, 127/23, 127/27, 127/28, 127/29, 127/30, 127/31, 127/32, 127/33, 127/39, 127/40, 127/41, 127/42, 127/43, 127/44, 127/45, 127/46, 127/47, 127/48 w obrębie 0013 Białostoczek Płn, mieszczących się przy ul. Generała Władysława Andersa Białystok. Dobór konstrukcji montażowej poza opracowaniem.

2.7.1 Instalacja uziemień i połączenia wyrównawcze

Moduły fotowoltaiczne łączyć za pomocą dedykowanych podkładek uziemiających, natomiast konstrukcje paneli fotowoltaicznych łączyć ze sobą linkami LgY o przekroju nie mniejszym niż 16 mm². Panele fotowoltaiczne należy przyłączyć do lokalnej szyny wyrównawczej lub z istniejącą instalacją odgromową. W przypadku braku dostatecznej rezystancji należy istniejący układ uziemienia doposażyć w uziom szpilkowy. Koryta kablowe należy uziemić łącząc je za pomocą linek LgY 16 mm². Kable, których izolacja nie jest odporna na promieniowanie UV, należy prowadzić w peszlach, korytach bądź rurkach posiadających atesty/certyfikaty odporności na promieniowanie ultrafioletowe. W celu ekwipotencjalizacji koryt kablowych, należy wykonać połączenia wyrównawcze co 15 - 20 metrów, pomiędzy poszczególnymi elementami ciągu koryta kablowego za pomocą linki LgY 16 mm². Linki LgY należy połączyć z korytami za pomocą dedykowanych końcówek oczkowych powlekanych w celu uniknięcia różnicy potencjałów na styku metali o różnych potencjałach elektrochemicznych.

W przypadku braku wystąpienia wymaganej wartości rezystancji uziemienia, należy pogrążyć dodatkowy uziom pionowy z prętów stalowych Ø16 ocynkowanych ogniowo, aż do momentu uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia.

Należy pamiętać, że wszystkie uziemienia po stronie AC i DC powinny być wspólne.

2.7.2 Instalacja odgromowa

Niniejsza dokumentacja projektowa nie obejmuje swoim zakresem instalacji odgromowej.

3. Opis techniczny projektowanej instalacji – obwody AC

Instalację strony AC inwertera należy wykonać zgodnie ze schematami zawartymi w bieżącej dokumentacji.

Przewody należy układać zgodnie z rys. E-1.

Kabel układać na gł. 0,7m stosując podsypkę z piasku i niebieską folię sygnalizacyjną. Kabel układać zgodnie z normą SEP E 004 i PBUE zeszyt nr 17. Kabel na całej długości układać linią falistą z 4% zapasem długości. Należy zapewnić wyznaczenie trasy kabla przez uprawnionego geodetę zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Do prowadzenia kabli AC na zewnątrz budynku, po elewacji budynku należy wykorzystać koryta kablowe przystosowane do pracy na zewnątrz (koryto nieperforowane, odporne na promieniowanie UV).

Wewnątrz pomieszczeń dopuszczalne jest prowadzenie kabli w korytach ocynkowanych deklowanych lub drabinkach kablowych.

Każde przejście kablowe przez strefy pożarowe lub w stropie uszczelnić masą ogniochronną np. typu HILTI o klasie ogniochronności EI 120, która zapewnia niezawodną ochronę przed rozprzestrzenianiem się dymu, ognia i ciepła dzięki efektowi pęcznienia i równoczesnemu tworzeniu się twardej i stałej powłoki.

Podczas łączenia elementów wykonanych z różnych metali, zabezpieczyć je przed korozją elektrochemiczną.

Wejście kabli do budynku, należy zabezpieczyć np. przepustem systemowym lub masą ochronną, przed wnikaniem wody oraz gazu do wnętrza budynku.

Do falowników INV1-INV5 umocowanych na ścianie budynku, należy poprowadzić kabel $4 \times YAKXS\ 1 \times 150\text{mm}^2 + 1 \times YAKXS\ 1 \times 95\text{mm}^2$, za pomocą deklowanej drabinki kablowej.

W dalszej części zawarto obliczenia dotyczące doboru okablowania oraz zabezpieczenia dla zaprojektowanego obwodu.

3.1 Dobór nastawy nadprądowej $I>$, $I>>$ wyłącznika Q1

Głównym aparatem zabezpieczającym przed zwarciami oraz przeciążeniem w rozdzielnicie RPV1 będzie wyłącznik powietrzny 3WL 2000A Siemens. Poniżej przedstawiono zalecane nastawy:

$$I_o = 2000\text{A},$$

$$I_r = I_o \cdot 1 = 2000\text{A} \cdot 1 = 2000\text{A},$$

$$I_i = I_r \cdot 4 = 2000\text{A} \cdot 4 = 8000\text{A}$$

3.2 Dobór nastawy nadprądowej $I>$, $I>>$ wyłącznika Q2

Głównym aparatem zabezpieczającym przed zwarciami oraz przeciążeniem w złączu ZKPV3 będzie wyłącznik mocy 3VT5 Siemens. Poniżej przedstawiono zalecane nastawy:

$$I_o = 1600\text{A},$$

$$I_r = 1250\text{A},$$

$$I_i = I_r \cdot 5 = 1250\text{A} \cdot 5 = 6250\text{A}$$

3.3 Projektowany magazyn energii

Urządzeniem odpowiedzialnym za składowanie nadwyżki energii elektrycznej oraz wykorzystanie jej w razie potrzeb konsumenta będą dwa kontenerowe magazyny energii **10C2H250K-S418-18P15**, o mocy 250kW oraz pojemności 578kWh, umieszczone na działce inwestora. Projektowane magazyny należy podłączyć do proj. ZKPV3 kablami elektroenergetycznymi zgodnie ze schematem (rys. E-2)

Tabela 4. Dane katalogowe magazynu energii 10C2H250K-S418-18P15.

Parametr	10C2H250K-S418-18P15
Część DC	
Rodzaj baterii	LFP
Cykl życia	70% pojemności po 8000 cyklach
Specyfikacja ogniw	3.2V/314 Ah
Liczba łańcuchów	2
Nominalna pojemność magazynu	578 kWh
Napięcie znamionowe	1024 V
Zakres napięć	896 -1136 V
Część AC	
Moc nominalna AC	250 kW
Moc maksymalna AC	274 kW
Napięcie znamionowe wyjściowe	400 V
Maksymalny prąd wyjściowy	360,9 A
Ogólne	
Wymiary (wys. x szer. x gł.)	2991x2438x2591mm
Masa	7,5t
System przeciwpożarowy	FK-5-1-12 / Aerosol

3.4 Projektowana rozdzielnica RPV1

Projektowana rozdzielnica RPV1, będzie się składać z:

- wyłącznika mocy 3VT5 Siemens o mocy 1600A
- rozłącznika bezpiecznikowego ARS 00 (3x wkładki gG 100A)
- ogranicznika przepięć typu I+II o prądzie impulsowym 12,5 kA wraz ze stykiem pomocniczym
- 5x rozłącznik bezpiecznikowy ARS 2 (3x wkładki gG 250A – na każdy rozłącznik)

3.5 Projektowane złącze ZKPV1

Projektowane złącze ZKPV1, będzie się składać z:

- rozłącznika bezpiecznikowego ARS 3 (3x zwory)
- rozłącznika bezpiecznikowego ARS 00 (3x wkładki gG 100A)
- ogranicznika przepięć typu I+II o prądzie impulsowym 12,5 kA wraz ze stykiem pomocniczym
- 2x rozłącznik bezpiecznikowy ARS 2 (3x wkładki gG 250A – na każdy rozłącznik)

Należy zastosować obudowę o min. stopniu IP równym 44, odporną na warunki atmosferyczne.

3.6 Projektowane złącze ZKPV2

Projektowane złącze ZKPV2, będzie się składać z:

- rozłącznika bezpiecznikowego ARS 1250 PRO (6x zwory)
- rozłącznika bezpiecznikowego ARS 00 (3x wkładki gG 100A)
- ogranicznika przepięć typu I+II o prądzie impulsowym 12,5 kA wraz ze stykiem pomocniczym
- 2x rozłącznik bezpiecznikowy ARS 2 (3x wkładki gG 250A – na każdy rozłącznik)

Należy zastosować obudowę o min. stopniu IP równym 44, odporną na warunki atmosferyczne.

3.7 Projektowane złącze ZKPV3

Projektowane złącze ZKPV3, będzie się składać z:

- wyłącznika powietrznego 3WL o mocy 2000A
- 3x rozłącznik bezpiecznikowy ARS 3 (3x wkładki gG 400A – na rozłączniki zasilające magazyny energii oraz 3x wkładki gF 500A – na rozłącznik zasilający proj. złącze ZKPV1)
- rozłącznika bezpiecznikowego ARS 1250 PRO (6x wkładki gF 400A)

Należy zastosować obudowę o min. stopniu IP równym 44, odporną na warunki atmosferyczne.

3.8 Dobór przewodów AC i zabezpieczeń

Instalację strony AC inwertera należy wykonać zgodnie ze schematami zawartymi w bieżącej dokumentacji. Przewody ułożyć w osłonach kablowych. W dalszej części zawarto obliczenia dotyczące doboru okablowania oraz zabezpieczenia dla nowo zaprojektowanego obwodu.

Przykład doboru kabla relacji ZKPV3-ZKPV1

L.p	Opis	Wartość	Jednostka
1	Dobór kabla na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową		
1.1	Moc nominalna P _n	330,00	kW
1.2	Współczynnik cos φ	1	-
1.3	Napięcie znamionowe U _n	0,4	kV
1.4	Prąd obciążeniowy I _b $I_b = \frac{S}{U_n} = \frac{P}{\cos\varphi \cdot U_n}$	481,00	A
1.5	Prąd nominalny zabezpieczenia I _n $I_n > I_b$	500	A
1.6	Współczynnik temperaturowy k _t	1,00	-
1.7	Współczynnik ułożenia k _g	0,85	-
1.8	Współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego k ₂	1,6	-
1.9	Długotrwałość minimalna obciążalność prądowa dobranego kabla I _z $I_z > k_t \cdot k_g \cdot \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$	1386	A
1.10	Na podstawie powyższych obliczeń dobrano kabel	3x4xYAKXS 1x300	
2	Sprawdzenie dobranych kabli na warunek spadku napięcia		
2.1	Rezystancja przewodu R $R = \frac{l}{\gamma \cdot s}$	11,37	mΩ
2.2	Reaktancja przewodu X	25,06	mΩ
2.3	Impedancja przewodu Z $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$	27,52	mΩ
2.4	Spadek napięcia na odcinku kabla ΔU% $\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_b \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi)$	2,37	%
2.5	Suma spadków napięć dla ciągu zasilającego ΣΔU%	2,68	%
3	Sprawdzenie dobranych kabli na warunki zwarciovowe		
3.1	Jednosekundowa dopuszczalna gęstość prądu k	87	A/mm ²
3.2	Całka Joule'a wyłączenia I ² t _w	2700	A ² s
3.3	Suma rezystancji dla ciągu zasilającego ΣR	12,87	mΩ
3.4	Suma reaktancji dla ciągu zasilającego ΣX	34,41	mΩ
3.5	Impedancja ciągu Z _k	36,74	mΩ
3.6	Prąd zwarciovowy trójfazowy I'' _{k3} $I''_{k3} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$	6,92	kA
3.7	Współczynnik udaru χ $\chi = 1,02 + 0,98e^{-3 \cdot \frac{R_k}{X_k}}$	1,34	-
3.8	Współczynnik n	1,0	
3.9	Współczynnik m	0,1	
3.10	Prąd zwarciovowy cieplny I _{th} $I_{th} = I''_{k3} \cdot \sqrt{n + m}$	7,25	kA
3.11	Minimalny przekrój żyły przewodu S _{min} dla T _k < 0,1s dla 0,1s < T _k < 5s $S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I^2 \cdot t_w}{1}} \quad S \geq \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot T_k}{1}}$	0,60	mm ²
4	Sprawdzenie dobranych kabli z warunku samoczynnego wyłączenia		
4.1	Wymagany prąd wyłączenia urządzenia I _a	2,16	kA
4.2	Wartość skuteczna napięcia U ₀ $U_0 \geq I_a \cdot Z_k$	158,70	V

Wyniki obliczeń są przedstawione w następnych tabelach:

Dobór przewodów na obciążalność długotrwałą i warunki przeciążeniowe

Odcinek	L	Pn	przewód	γ	s	$\cos\phi$	Un	Ib	ułoż.	Iż	kt	kg	Iż	Typ	In(Ir)	Ib<In<Iż	1,45Iż	k	I2	1,45Iż >I2
-	m	kW	-	S*m/ mm2	mm2	-	kV	A	-	A	-	-	A	-	A	-	A	-	A	-
ST-ZKPV3	25	1373,00	4x4xYKXS 1x300	55	1200	1	0,4	1924,30	F Δ	2348	1,00	0,90	2113	wył	2000	tak	3064,1	1,5	2900	tak
ST-RNN6	25	825,00	5x5xYKY 1x240	55	1200	1	0,4	1202,50	F Δ	2405	1,00	1,00	2405	wył	1250	tak	3487,3	1,5	1813	tak
ZKPV3-ZKPV1	358	330,00	3x4xYAKXS 1x300	35	900	1	0,4	481,00	F Δ	1386	1,00	0,85	1178	gF	500	tak	1708,2	1,6	800	tak
ZKPV3-ZKPV2	448	495,00	5x4xYAKXS 1x300	35	1500	1	0,4	721,50	F Δ	2310	1,00	0,85	1964	gF	800	tak	2847,1	1,6	1280	tak
ZKPV3-ME1	294	274,00	2x5xYAKXS 1x240	35	480	1	0,4	360,90	C	816	1,00	0,85	693,6	gG	400	tak	1005,7	1,6	640	tak
ZKPV3-ME2	297	274,00	2x5xYAKXS 1x240	35	480	1	0,4	360,90	C	816	1,00	0,85	693,6	gG	400	tak	1005,7	1,6	640	tak
RNN6-RPV1	30	825,00	3x5xYAKXS 1x240	35	720	1	0,4	1202,50	C	1482	1,00	0,95	1408	wył	1250	tak	2041,5	1,5	1813	tak
RPV1-INV1	30	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	1	0,4	240,50	C	354	1,00	0,90	318,6	gG	250	tak	461,97	1,6	400	tak
RPV1-INV2	29	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	1	0,4	240,50	C	354	1,00	0,90	318,6	gG	250	tak	461,97	1,6	400	tak
RPV1-INV3	28	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	1	0,4	240,50	C	354	1,00	0,90	318,6	gG	250	tak	461,97	1,6	400	tak
RPV1-INV4	27	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	1	0,4	240,50	C	354	1,00	0,90	318,6	gG	250	tak	461,97	1,6	400	tak
RPV1-INV5	26	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	1	0,4	240,50	C	354	1,00	0,90	318,6	gG	250	tak	461,97	1,6	400	tak
ZKPV1-INV6	6	165,00	YAKXS 5x150	35	150	1	0,4	240,50	D	299	1,00	0,95	284,1	gG	250	tak	411,87	1,6	400	tak
ZKPV1-INV7	26	165,00	YAKXS 5x150	35	150	1	0,4	240,50	D	299	1,00	0,95	284,1	gG	250	tak	411,87	1,6	400	tak
ZKPV2-INV8	7	165,00	YAKXS 5x150	35	150	1	0,4	240,50	D	299	1,00	0,95	284,1	gG	250	tak	411,87	1,6	400	tak
ZKPV2-INV9	25	165,00	YAKXS 5x150	35	150	1	0,4	240,50	D	299	1,00	0,95	284,1	gG	250	tak	411,87	1,6	400	tak
ZKPV2-INV10	74	165,00	YAKXS 5x150	35	150	1	0,4	240,50	D	299	1,00	0,95	284,1	gG	250	tak	411,87	1,6	400	tak

Iż – obciążalność długotrwała (bez wpływu temp. otoczenia i ilości ułożonych przewodów),

kt – współczynnik temperaturowy,

kp – współczynnik poprawkowy (wpływ ilości ułożonych przewodów),

Iż – obciążalność długotrwała,

In – prąd znamionowy wkładki topikowej,

I-r – prąd nastawy,

I2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego.

Dobór przewodów na spadek napięcia

Odcinek	L	Pn	przewód	γ	s	$\cos\phi$	Un	Ib	R	X	Z	ΔU	$\Sigma \Delta U$
-	m	kW	-	S*m/ mm ²	mm ²	-	kV	A	mΩ	mΩ	mΩ	%	%
ST-ZKPV3	25	1373,00	4x4xYKXS 1x300	55	1200	1	0,4	1924,30	0,38	1,75	1,79	0,32	0,32
ST-RNN6	25	825,00	5x5xYKY 1x240	55	1200	1	0,4	1202,50	0,38	1,75	1,79	0,20	0,20
ZKPV3-ZKPV1	358	330,00	3x4xYAKXS 1x300	35	900	1	0,4	481,00	11,37	25,06	27,52	2,37	2,68
ZKPV3-ZKPV2	448	495,00	5x4xYAKXS 1x300	35	1500	1	0,4	721,50	8,53	31,36	32,50	2,67	2,98
ZKPV3-ME1	294	274,00	2x5xYAKXS 1x240	35	480	1	0,4	360,90	17,50	20,58	27,01	2,73	3,05
ZKPV3-ME2	297	274,00	2x5xYAKXS 1x240	35	480	1	0,4	360,90	17,68	20,79	27,29	2,76	3,08
RNN6-RPV1	30	825,00	3x5xYAKXS 1x240	35	720	1	0,4	1202,50	1,19	2,10	2,41	0,62	0,82
RPV1-INV1	30	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	1	0,4	240,50	5,71	2,10	6,09	0,60	1,41
RPV1-INV2	29	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	1	0,4	240,50	5,52	2,03	5,89	0,58	1,39
RPV1-INV3	28	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	1	0,4	240,50	5,33	1,96	5,68	0,56	1,37
RPV1-INV4	27	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	1	0,4	240,50	5,14	1,89	5,48	0,54	1,35
RPV1-INV5	26	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	1	0,4	240,50	4,95	1,82	5,28	0,52	1,33
ZKPV1-INV6	6	165,00	YAKXS 5x150	35	150	1	0,4	240,50	1,14	0,42	1,22	0,12	2,80
ZKPV1-INV7	26	165,00	YAKXS 5x150	35	150	1	0,4	240,50	4,95	1,82	5,28	0,52	3,20
ZKPV2-INV8	7	165,00	YAKXS 5x150	35	150	1	0,4	240,50	1,33	0,49	1,42	0,14	3,12
ZKPV2-INV9	25	165,00	YAKXS 5x150	35	150	1	0,4	240,50	4,76	1,75	5,07	0,50	3,48
ZKPV2-INV10	74	165,00	YAKXS 5x150	35	150	1	0,4	240,50	14,10	5,18	15,02	1,47	4,45

L – długość kabla,

P – moc czynna,

Un – napięcie znamionowe przewodowe,

Unf – napięcie znamionowe fazowe,

$\cos\phi$ – współczynnik mocy,

Ib – prąd obliczeniowy,

s – przekrój kabla,

γ – przewodność jednostkowa,

ΔU – spadek napięcia,

R – rezystancja kabla,

X – reaktancja kabla,

Z – impedancja kabla.

Dobór przewodów na warunki zwarciove

Odcinek	L	przewód	γ	s	Typ	In(Ir)	RL	XL	RK	XK	R	X	Zk3f	Ik"3f	Ik"1f	Ith	k1s	Tk	I2tw	smin	s>sm in
-	m	-	S*m/ mm2	mm2	-	A	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	kA	kA	kA	A/m m2	ms	kA2s	mm2	-
ST-ZKPV3	25	4x4xYKXS 1x300	55	1200	wył	2000	0,38	1,75	1,13	7,60	1,51	9,35	9,47	26,83	11,59	30,59	135	100	-	-	-
ST-RNN6	25	5x5xYKY 1x240	55	1200	wył	1250	0,38	1,75	1,13	7,60	1,51	9,35	9,47	26,83	11,59	28,14	115	50	-	-	-
ZKPV3-ZKPV1	358	3x4xYAKXS 1x300	35	900	gF	500	11,37	25,06	0,00	0,00	12,87	34,41	36,74	6,92	2,99	7,25	87	800	2700	0,60	tak
ZKPV3-ZKPV2	448	5x4xYAKXS 1x300	35	1500	gF	800	8,53	31,36	0,00	0,00	10,04	40,71	41,93	6,06	2,62	6,35	87	300	10000	1,15	tak
ZKPV3-ME1	294	2x5xYAKXS 1x240	35	480	gG	400	17,50	20,58	0,00	0,00	19,01	29,93	35,45	7,17	3,09	7,52	87	3907	1600	0,46	tak
ZKPV3-ME2	297	2x5xYAKXS 1x240	35	480	gG	400	17,68	20,79	0,00	0,00	19,18	30,14	35,72	7,11	3,07	7,46	87	3094	1600	0,46	tak
RNN6-RPV1	30	3x5xYAKXS 1x240	35	720	wył	1250	1,19	2,10	0,00	0,00	2,70	11,45	11,76	21,60	9,33	28,16	87	1	-	-	-
RPV1-INV1	30	5xYAKXS 1x150	35	150	gG	250	5,71	2,10	0,00	0,00	8,41	13,55	15,95	15,93	6,88	18,85	87	1	557	0,27	tak
RPV1-INV2	29	5xYAKXS 1x150	35	150	gG	250	5,52	2,03	0,00	0,00	8,22	13,48	15,79	16,09	6,95	19,04	87	1	557	0,27	tak
RPV1-INV3	28	5xYAKXS 1x150	35	150	gG	250	5,33	1,96	0,00	0,00	8,03	13,41	15,63	16,26	7,02	19,23	87	1	557	0,27	tak
RPV1-INV4	27	5xYAKXS 1x150	35	150	gG	250	5,14	1,89	0,00	0,00	7,84	13,34	15,47	16,42	7,09	19,43	87	1	557	0,27	tak
RPV1-INV5	26	5xYAKXS 1x150	35	150	gG	250	4,95	1,82	0,00	0,00	7,65	13,27	15,31	16,59	7,16	19,63	87	1	557	0,27	tak
ZKPV1-INV6	6	YAKXS 5x150	35	150	gG	250	1,14	0,42	0,00	0,00	14,01	34,83	37,54	6,77	2,92	7,10	87	292	557	0,27	tak
ZKPV1-INV7	26	YAKXS 5x150	35	150	gG	250	4,95	1,82	0,00	0,00	17,82	36,23	40,37	6,29	2,72	6,60	87	424	557	0,27	tak
ZKPV2-INV8	7	YAKXS 5x150	35	150	gG	250	1,33	0,49	0,00	0,00	11,37	41,20	42,74	5,94	2,57	6,23	87	566	557	0,27	tak
ZKPV2-INV9	25	YAKXS 5x150	35	150	gG	250	4,76	1,75	0,00	0,00	14,80	42,46	44,96	5,65	2,44	5,93	87	733	557	0,27	tak
ZKPV2-INV10	74	YAKXS 5x150	35	150	gG	250	14,10	5,18	0,00	0,00	24,13	45,89	51,85	4,90	2,12	5,14	87	1511	557	0,27	tak

RK – rezystancja zastępcza systemu, przeliczona na stronę dolnego napięcia transformatora,

XK – reaktancja zastępcza systemu, przeliczona na stronę dolnego napięcia transformatora,

Rtnd – rezystancja uzwojeń transformatora po stronie dolnego napięcia (rezystancja transformatora uwzględniona w rezystancji zastępczej RK),

Xtnd – reaktancja uzwojeń transformatora po stronie dolnego napięcia (reaktancja transformatora uwzględniona w reaktancji zastępczej XK),

Zk – impedancja zwarcia,

Ik" – początkowy prąd zwarciovy zwarcia,

ip – prąd zwarciovy udarowy,

k1s – znamionowa wartość jednosekundowej gęstości prądu,

Tk – czas trwania zwarcia jednofazowego,

I2tw – całka Joule'a wyłączenia wkładki topikowej,

smin – minimalny przekrój przewodu spełniający warunek wytrzymałości zwarciovej.

Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania

Odcinek	L	Pn	przewód	γ	s	Typ	RL	XL	RK	XK	R	X	Zk1f	t	Ia	U1f	U1f<U0
-	m	kV	-	S*m/ mm ²	mm ²	-	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	mΩ	s	kA	V	-
ST-ZKPV3	25	1373,00	4x4xYKXS 1x300	55	1200	wył	0,38	1,75	1,13	7,60	1,51	9,35	18,93	5	12	227,22	tak
ST-RNN6	25	825,00	5x5xYKY 1x240	55	1200	wył	0,38	1,75	1,13	7,60	1,51	9,35	18,93	5	7,5	142,01	tak
ZKPV3-ZKPV1	358	330,00	3x4xYAKXS 1x300	35	900	gF	11,37	25,06	0,00	0,00	12,87	34,41	73,47	5	2,16	158,70	tak
ZKPV3-ZKPV2	448	495,00	5x4xYAKXS 1x300	35	1500	gF	8,53	31,36	0,00	0,00	10,04	40,71	83,85	5	1,38	115,72	tak
ZKPV3-ME1	294	274,00	2x5xYAKXS 1x240	35	480	gG	17,50	20,58	0,00	0,00	19,01	29,93	70,9	5	2,996	212,43	tak
ZKPV3-ME2	297	274,00	2x5xYAKXS 1x240	35	480	gG	17,68	20,79	0,00	0,00	19,18	30,14	71,45	5	2,996	214,06	tak
RNN6-RPV1	30	825,00	3x5xYAKXS 1x240	35	720	wył	1,19	2,10	0,00	0,00	2,70	11,45	23,52	5	7,5	176,40	tak
RPV1-INV1	30	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	gG	5,71	2,10	0,00	0,00	8,41	13,55	31,89	5	1,584	50,51	tak
RPV1-INV2	29	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	gG	5,52	2,03	0,00	0,00	8,22	13,48	31,57	5	1,584	50,01	tak
RPV1-INV3	28	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	gG	5,33	1,96	0,00	0,00	8,03	13,41	31,25	5	1,584	49,51	tak
RPV1-INV4	27	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	gG	5,14	1,89	0,00	0,00	7,84	13,34	30,94	5	1,584	49,01	tak
RPV1-INV5	26	165,00	5xYAKXS 1x150	35	150	gG	4,95	1,82	0,00	0,00	7,65	13,27	30,63	5	1,584	48,51	tak
ZKPV1-INV6	6	165,00	YAKXS 5x150	35	150	gG	1,14	0,42	0,00	0,00	14,01	34,83	75,08	5	1,584	118,93	tak
ZKPV1-INV7	26	165,00	YAKXS 5x150	35	150	gG	4,95	1,82	0,00	0,00	17,82	36,23	80,75	5	1,584	127,90	tak
ZKPV2-INV8	7	165,00	YAKXS 5x150	35	150	gG	1,33	0,49	0,00	0,00	11,37	41,20	85,48	5	1,584	135,39	tak
ZKPV2-INV9	25	165,00	YAKXS 5x150	35	150	gG	4,76	1,75	0,00	0,00	14,80	42,46	89,93	5	1,584	142,44	tak
ZKPV2-INV10	74	165,00	YAKXS 5x150	35	150	gG	14,10	5,18	0,00	0,00	24,13	45,89	103,7	5	1,584	164,25	tak

Ia – prąd zadziałania wkładki topikowej dla czasu t,

Zk1f – impedancja pętli zwarcia,

U1f = I_z*Zk1f

U0 – wartość skuteczna napięcia nominalnego względem ziemi.

3.9 Ochrona przeciwpożarowa

Projektowany jest montaż przycisku awaryjnego fotowoltaika na ścianie północnej budynku produkcyjnego BIAZET S.A. (rys.E-1). Projektowany przycisk awaryjny, należy przyłączyć za pomocą przewodu ognioodpornego, do wyłączników 3WL Siemens oraz 3VT5 Siemens, wyposażone w wyzwalacze podnapięciowe.

Styki NC przycisku awaryjnego będą działały na wyzwalacze podnapięciowe wbudowane w wyłączniki 3WL oraz 3VT5. Połączenie wyzwalaczy oraz przycisku przeciwpożarowego zostanie zrealizowane przewodem niepalnym, który poprowadzony będzie od rozdzielnic nn do przycisku awaryjnego.

W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcję gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia AC. Po jego zadziałaniu zostaną pozbawione zasilania wszystkie odbiory z wyjątkiem urządzeń, które powinny funkcjonować w czasie pożaru. Po zadziałaniu wyłącznika przeciwpożarowego niedopuszczalne jest podanie napięcia na wyłączone obwody z innych źródeł.

W celu spełnienia wymogów art. 29 ust. 4 pkt 3c ustawy Prawo Budowlane (Dz.U. 2025 poz. 418) przewidziano następujące środki ochrony przeciwpożarowej. Przewody DC nie będą wprowadzane do wnętrza budynku.

UWAGA: Napięcie DC będzie obecne w odcinku instalacji fotowoltaicznej od modułów PV do inwertera, w związku z tym przy inwerterze i w pobliżu tras DC planuje się zamieszczenie oznaczenia „UWAGA Urządzenia pod napięciem DC”.

Należy stosować konektory DC jednego typu i producenta przy tworzeniu połączeń między kablami solarnymi, w celu zminimalizowania ryzyka wydzielenia się dużej ilości ciepła na rezystancji przejścia utworzonego połączenia.

Urządzenia wchodzące w skład instalacji fotowoltaicznej powinny pochodzić od sprawdzonych producentów i posiadać deklaracje zgodności CE.

Jeżeli na obiekcie znajduje się istniejący przycisk PWP, umożliwiający odcięcie instalacji fotowoltaicznej od zasilania z sieci, nie należy wtedy instalować przycisku awaryjnego uwzględnionego w projekcie.

4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

4.1 Wytyczne do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Miejsce pracy, należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych oraz oznakować. Konieczne jest przeszkolenie pracowników oraz zapewnienie stałego dozoru przez osoby znające zagadnienia ruchowe zakładu i mogące przedsięwziąć odpowiednie środki organizacyjne i techniczne. Konieczne jest wyznaczenia ciągów komunikacyjnych.

Przy pracach montażowych, należy zachować szczególną ostrożność (zachowanie procedur obowiązujących przy tego rodzaju pracach). Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami BHP.

4.2 Zagrożenia podczas prowadzenia prac

W trakcie prac mogą wystąpić zagrożenia wynikające:

- z użytkowania narzędzi ręcznych i elektrycznych – możliwość urazów mechanicznych, otarć, skaleczeń;
- z transportu ciężkich elementów – możliwość przygniecenia, nadwyrężenia;
- z prac rozładunkowych – możliwość przygniecenia;
- z prac demontażowych i montażowych – możliwość przygniecenia, nadwyrężenia, upadku, urazów mechanicznych, otarć, skaleczeń;
- z pracy przy obwodach elektrycznych nn – możliwość porażenia prądem elektrycznym.

4.3 Środki zapobiegawcze

Przed przystąpieniem do prac należy przedsięwziąć środki zapobiegawcze:

- przeszkolić pracowników w zakresie niebezpieczeństw występujących przy pracach demontażowych i montażowych przy instalacjach elektrycznych;
- wyposażyć pracowników w odpowiedni strój roboczy, a w czasie pracy szlifierskich zastosować środki ochrony wzroku i słuchu;
- stosować narzędzia i urządzenia posiadające atesty dopuszczeniowe i odpowiednie certyfikaty. Urządzenia powinny być sprawne – w stanie technicznym nieistwarzającym zagrożenia dla osób posługujących się nimi;
- do prac wysokościowych należy wykorzystywać podesty, drabiny posiadające odpowiednie certyfikaty;
- ze względu na ograniczenie przestrzeni serwisowej przy krawędziach dachu, należy zachować szczególną ostrożność przy pracach montażowych wysokościowych;
- w miejscu prowadzenia prac powinny znajdować się środki gaśnicze oraz apteczka pierwszej pomocy;
- wszystkie prace należy wykonać zgodnie z:
 - warunkami technicznymi wykonania robót ogólnobudowlanych i instalacyjnych;
 - warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych;
 - projektem technicznym oraz obowiązującymi przepisami i normami.

4.4 Uwagi końcowe

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać próby, pomiary, badania po montażowe i funkcyjne w celu sprawdzenia poprawności działania poszczególnych układów. Z pomiarów, badań należy sporządzić odpowiednie protokoły.

5. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego o zgodności dokumentacji projektowej z aktualnie obowiązującymi przepisami

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Dotyczy: **Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,495460 MW wraz z dwoma magazynami energii o łącznej mocy 500kW i pojemności 1156kWh, w miejscowości Białystok.**

Stosownie do art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy – Prawo Budowlane (Dz.U. 2025 poz. 418) oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Sprawdzający:

mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PWOE/04

Projektant:

mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PWOE/04

6. Uprawnienia projektanta i sprawdzającego



sygn. akt. MAZ/7131-7132/121/04/E

Warszawa, dnia. 25.06.2004 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i 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 póź. zm.), art. 12 ust. 1 pkt. 1-5 oraz ust. 3, art. 13 ust. 1, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. nr 106 poz. 1126 z póź. zm.) art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy – Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 93, poz. 888) oraz § 4 ust. 2 i ust. 4, § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 1995 r. nr 8 poz. 38, z póź. zm.), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa działająca w składzie orzekającym: 1/Ryszard Chaciński, 2/Krzysztof Latoszek, 3/Leszek Ganowicz stwierdza, że:

Pan Mirosław Kurczak

magister inżynier

urodzony dnia 16 września 1973 roku w Otwocku, syn Władysława

uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr MAZ/0170/PWOE/04

**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 żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez 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 Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

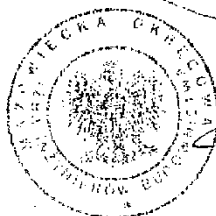
Skład Orzekający

1/ mgr inż. Ryszard Chaciński

2/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

3/ mgr inż. Leszek Ganowicz

Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Prof. dr hab. inż. Kazimierz Szulborski



Przewodniczący
Mazowieckiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa
mgr inż. Wiesław Olechnowicz

mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PWOE/04

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

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

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt. 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5.

II. Na mocy § 4 ust. 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią również podstawę do:

- 1/ sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w wyżej wymienionej specjalności, zgodnie z art. 34 ust. 3b ustawy - Prawo budowlane (jeżeli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu).



Otrzymują:

1. Pan Mirosław Kurczak
ul. Dworcowa 101
05-070 Sulejówek
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PWOE/04

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**



DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i 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 póź. zm.), art. 12 ust. 1 pkt. 1-5 oraz ust. 3, art. 13 ust. 1, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. nr 106 poz. 1126 z póź. zm.) art. 2 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o zmianie ustawy – Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 93, poz. 888) oraz § 4 ust. 2 i ust. 4, § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 1995 r. nr 8 poz. 38, z póź. zm.), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa działająca w składzie orzekającym: 1/Ryszard Chaciński, 2/ Krzysztof Latoszek, 3/ Leszek Ganowicz stwierdza, że:

Pan Marcin Daniel Rowicki

magister inżynier

urodzony dnia 2 czerwca 1973 roku w Warszawie, syn Kazimierza

uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr MAZ/0169/PWOE/04

**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 żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.
Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwołanie niniejszej decyzji

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez 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 Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Ryszard Chaciński

2/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

3/ mgr inż. Leszek Ganowicz

Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Prof. dr hab. inż. Kazimierz Szulborski

Przewodniczący
Mazowieckiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa
mgr inż. Wiesław Olechnowicz

mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PWOE/04

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

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

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt. 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- 3/ kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
- 4/ wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 .

II. Na mocy § 4 ust. 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią również podstawę do:

- 1/ sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w wyżej wymienionej specjalności, zgodnie z art. 34 ust. 3b ustawy – Prawo budowlane (jeżeli całość problematyki jest przedstawiona w projekcie zagospodarowania działki lub terenu).



Otrzymują:
1. Pan Marcin Daniel Rowicki
ul. Aluzyjna 33F m. 201
03-149 Warszawa
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PWOE/04

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

7. Zaświadczenie projektanta i sprawdzającego o przynależności do OIIB



Zaświadczenie o numerze weryfikacyjnym: MAZ-2MS-A3L-ATN *

Pan MIROSŁAW KURCZAK o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/1230/04
adres zamieszkania

jest członkiem Mazowieckiej 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 2024-11-27 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

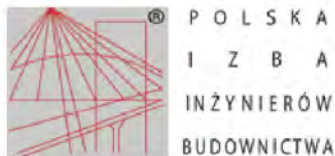
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PWOE/04

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-NCU-L13-F1D *

Pan MARCIN DANIEL ROWICKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/1216/04

adres zamieszkania

jest członkiem Mazowieckiej 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 2024-11-20 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ 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.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

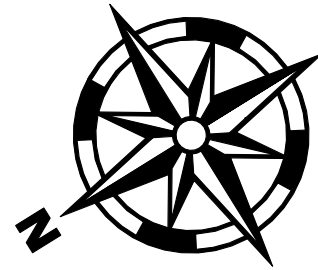
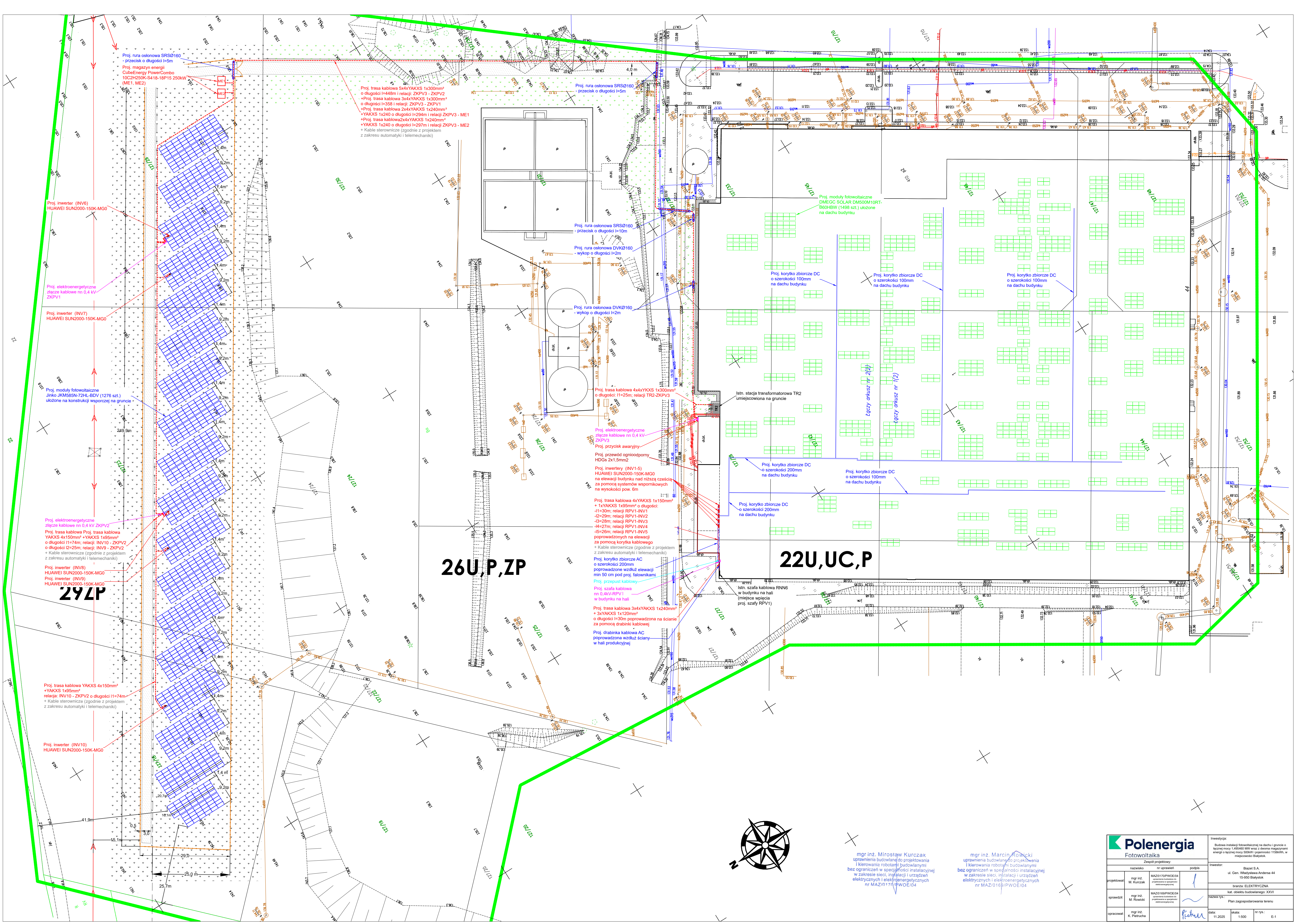


mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PW/OE/04

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

8. Spis rysunków

- **E-1** Plan zagospodarowania terenu
- **E-2** Schemat zasilania
- **E-3** Plan łańcuchowania modułów na gruncie
- **E-4** Plan łańcuchowania modułów na dachu
- **E-5** Schemat DC INV1
- **E-6** Schemat DC INV2
- **E-7** Schemat DC INV3
- **E-8** Schemat DC INV4
- **E-9** Schemat DC INV5
- **E-10** Schemat DC INV6
- **E-11** Schemat DC INV7
- **E-12** Schemat DC INV8
- **E-13** Schemat DC INV9
- **E-14** Schemat DC INV10



mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specyfności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0177/PWOE/04

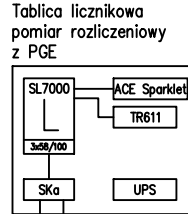
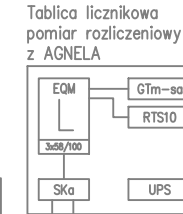
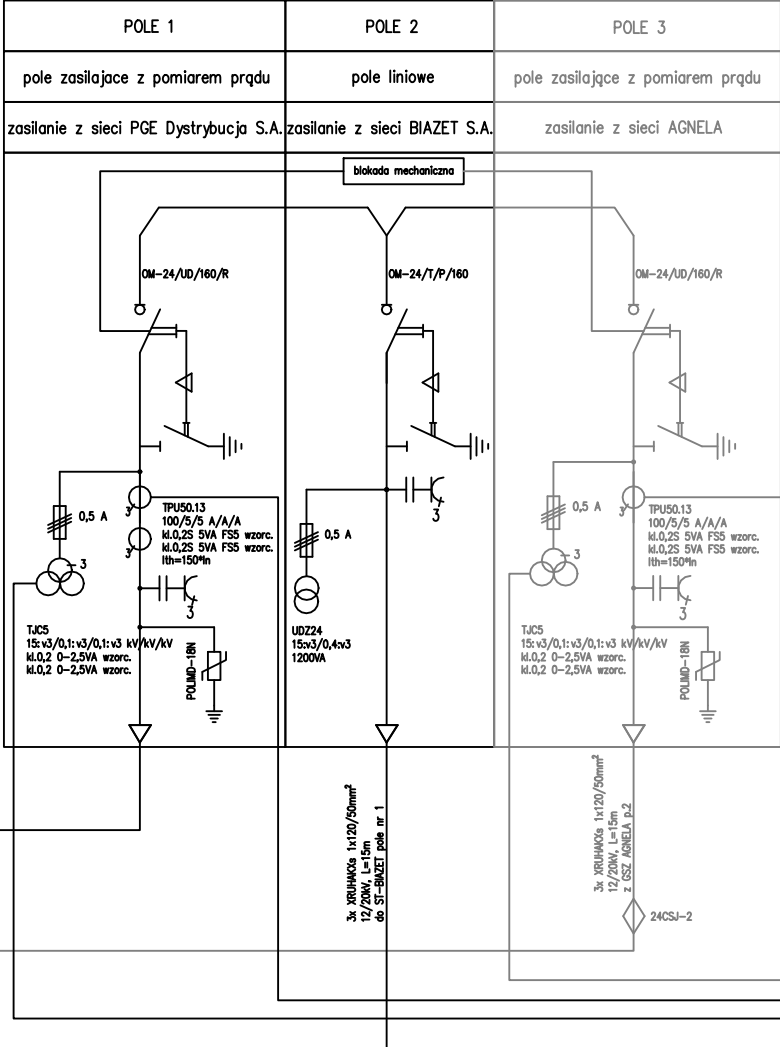
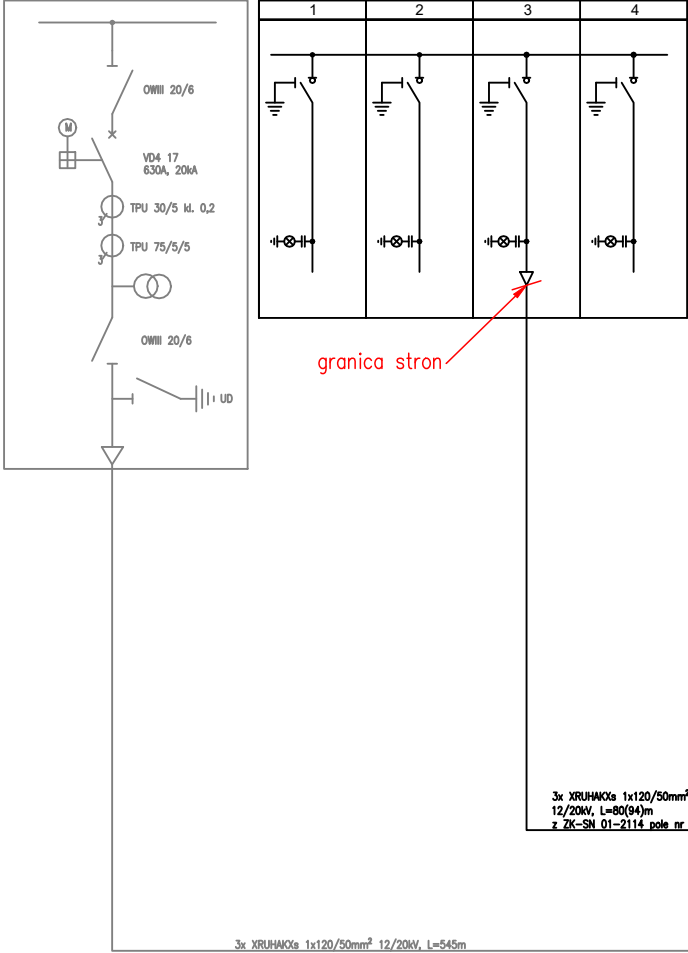
mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specyfności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PWOE/04

Polenergia Fotowoltaika			Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,455480 MW wraz z dwoma magazynami energii o łącznej mocy 200kW i pojemności 1155kWh, w miejscowości Białystok	
Zespół projektowy:			Inwestor: Bizer S.A. ul. Gen. Władysława Andersa 44 15-950 Białystok	
projektował mgr inż. M. Kurczak			branża: ELEKTRYCZNA	
sprawdził mgr inż. M. Rowicki			nazwa rys.: Plan zagospodarowania terenu	
opracował mgr inż. K. Pietucha			data: 11.2025	
			skala: 1:500	
			nr rys.: E-1	

istn. Stacja GSZ 15 kV
AGNELA
Zasilana z sieci ENEA
Wytwarzanie Sp. z o.o.

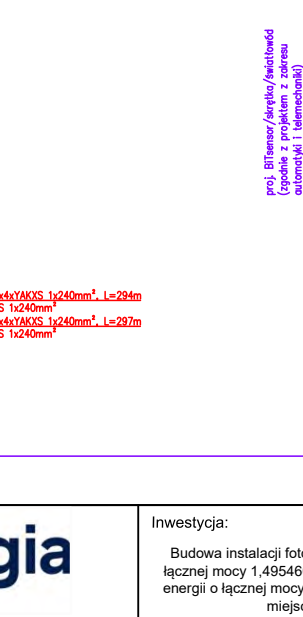
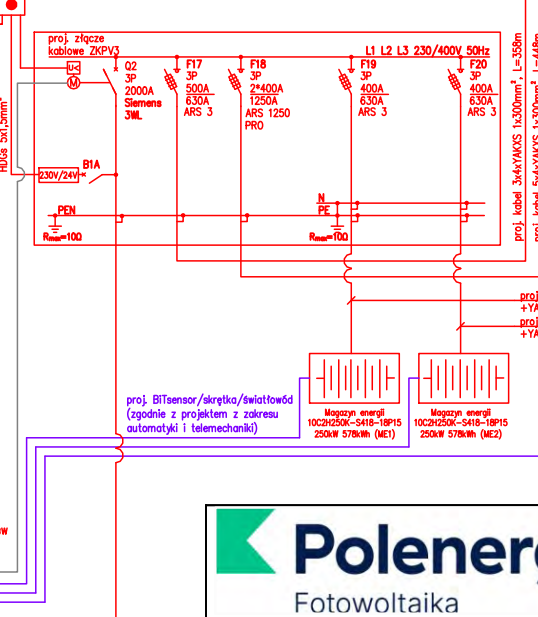
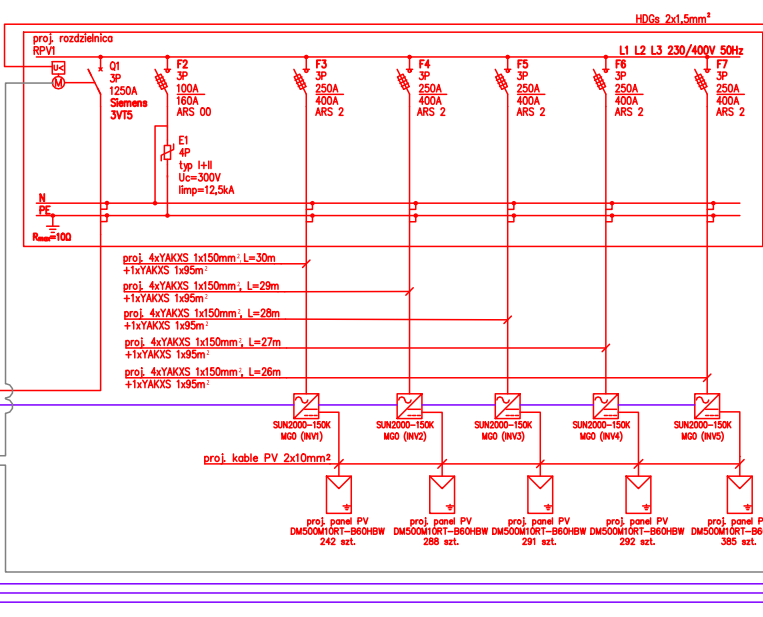
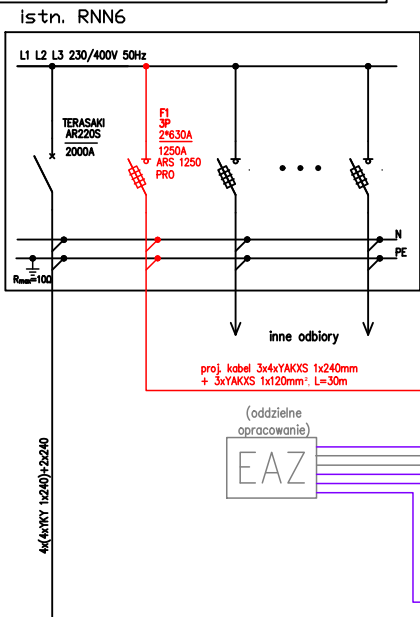
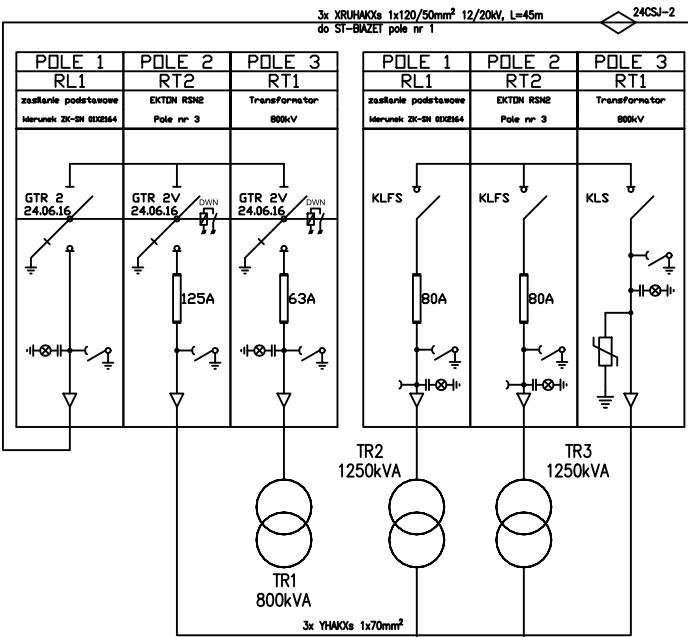
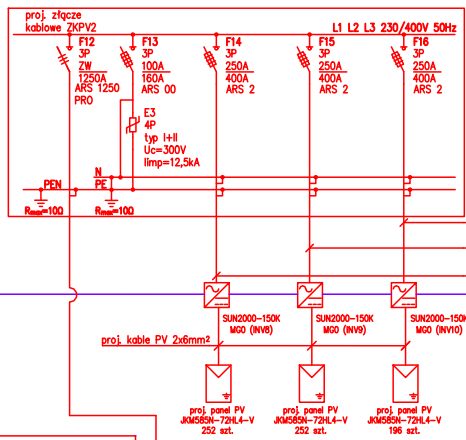
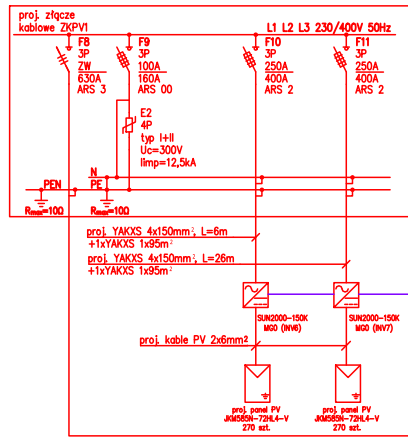
Kontener ZK-SN 01-2114
Kontener typu: ZK-SN/TPM-4
Rozdzielnica Średniego Napięcia TPM-W układ LLLL

ZK-SN 01-X2164
RSL L1,L2,L3 17,5kV 630A, 16kA



Elementy projektowane zaznaczono kolorem czerwonym.
Granica stron: zaciski prądowe głowicy kablowej w złączu
kablowym ZK-SN 01-2114 w kierunku złącza ST 01-X2164.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA URZĄDZEŃ	
Moduły fotowoltaiczne	
Falowniki	
~Jinko JKM480N-60HL4-V, 1562szt. (749,76kW)	
~Jinko JKM585N-72HL4-BDV, 1276szt. (746,46kW)	
~Sungrow 125CX-P2, 10szt.	
Magazyn energii	
~BME_2x250_1156, Pn=2x250kW, Qn=1156kWh	
Sumaryczna moc instalacji fotowoltaicznej – 1496,22 kW	



RNN2

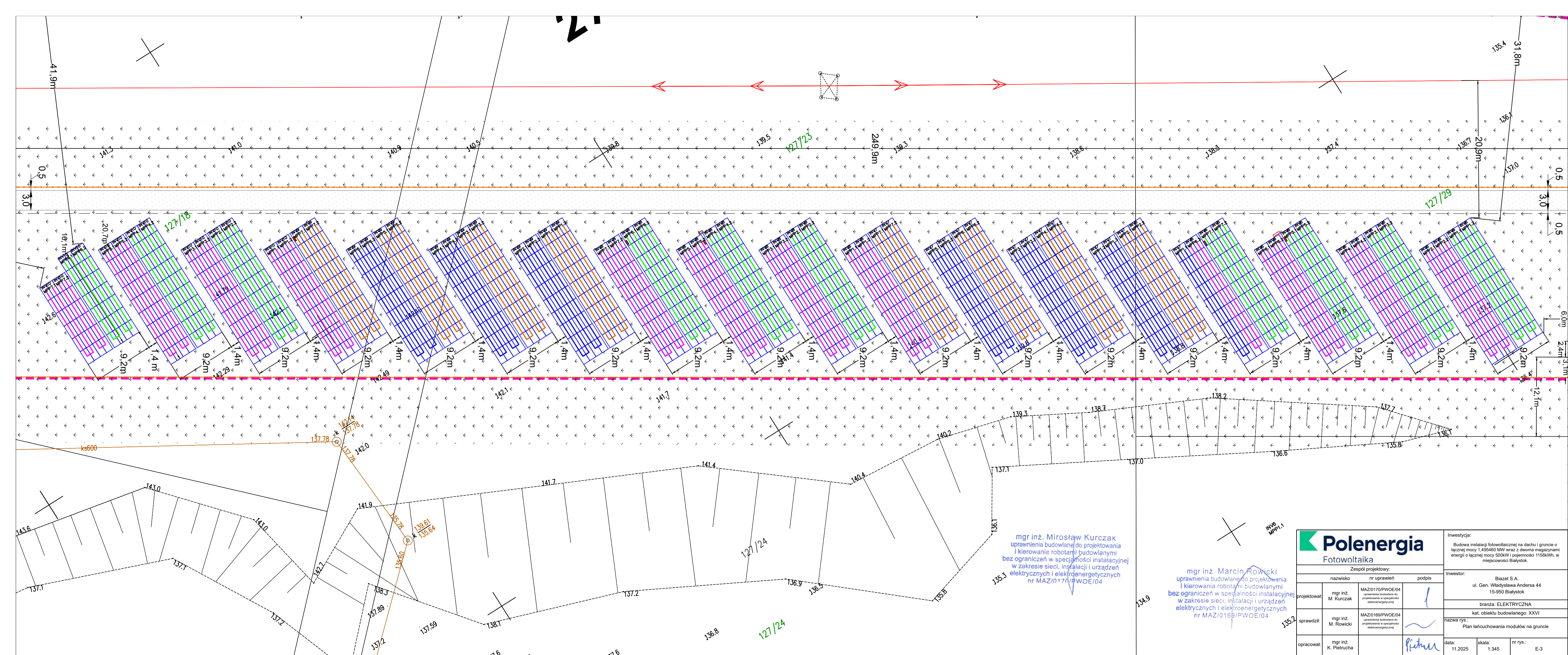
mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PWOE/04

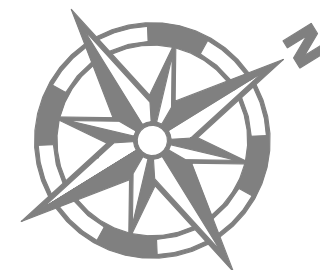
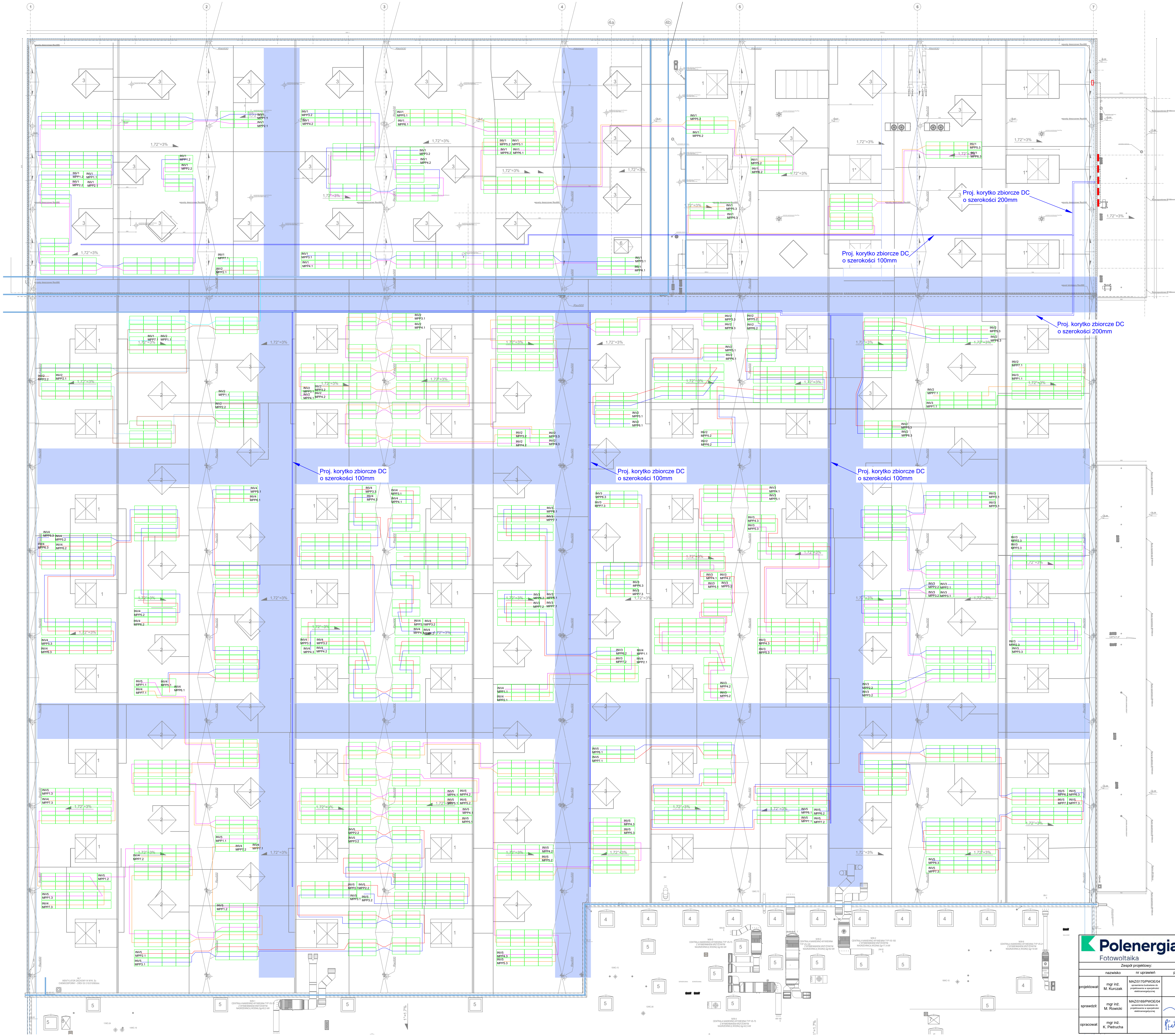
mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PWOE/04

Polenergia
Fotowoltaika

Investycja:
Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o
łącznej mocy 1,495460 MW wraz z dwoma magazynami
energii o łącznej mocy 500kW i pojemności 1156kWh, w
miejscowości Białystok.

Zespół projektowy:			Inwestor:	
nazwisko	nr uprawnień	podpis	Biazeł S.A.	
projektował:	mgr inż. M. Kurczak	MAZ/0170/PWOE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej	ul. Gen. Władysława Andersa 44 15-950 Białystok	
sprawił:	mgr inż. M. Rowicki	MAZ/0169/PWOE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej	branża: ELEKTRYCZNA	
opracował:	mgr inż. K. Pietrucha		kat. obiektu budowlanego: XXVI	
			nazwa rys.: Schemat zasilania	
data:		11.2025	skala:	bs
			nr rys.:	E-2





mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PWOE/04

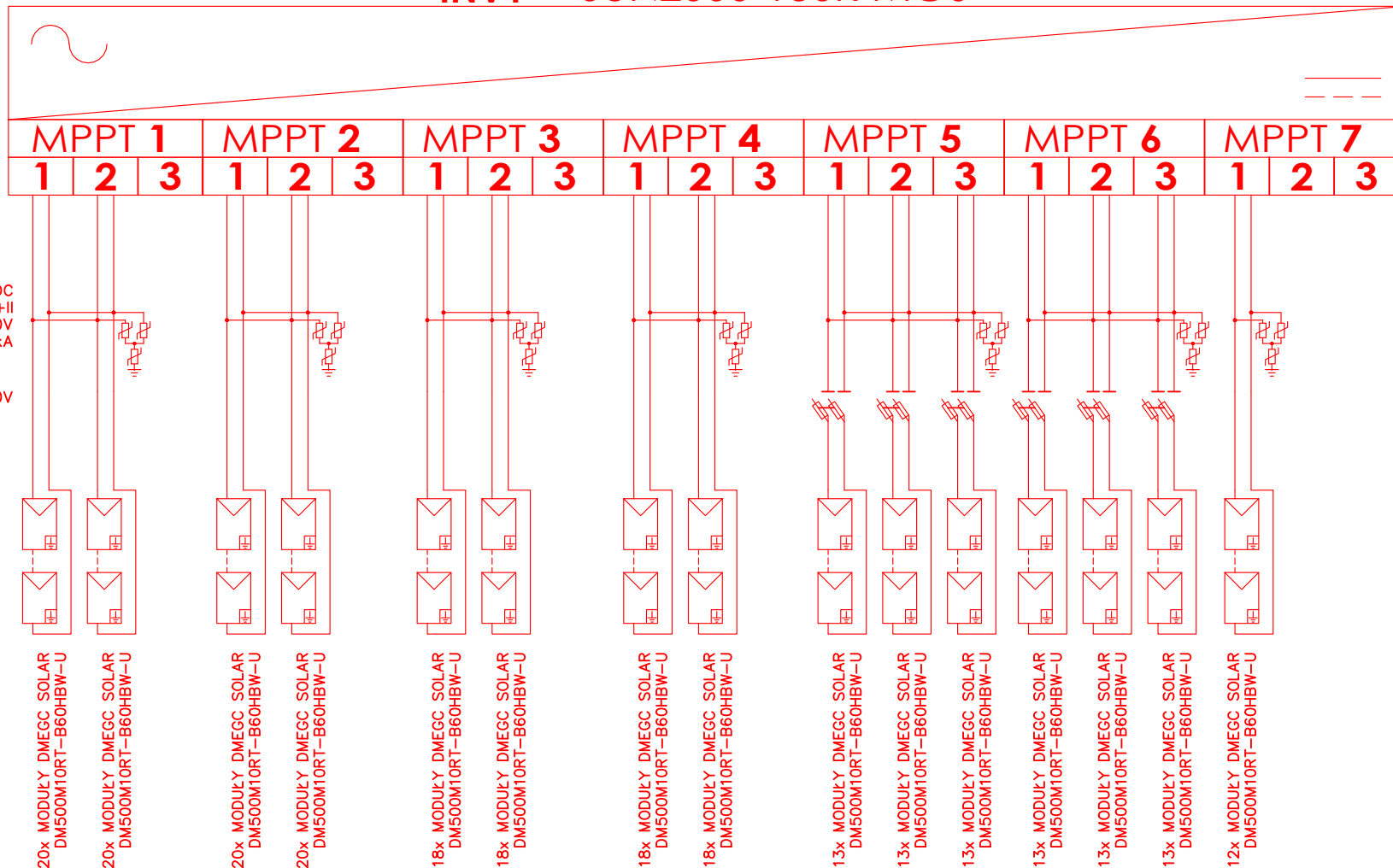
mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PWOE/04

Polenergia Fotowoltaika		Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,45640 MW wraz z drogią magistralną energii o łącznej mocy 350kW i pojemności 1150kWh, w miejscowości Białystok.	
Zespół projektowy:		Inwestor: Bioset S.A. ul. Gen. Władysława Andersa 44 15-950 Białystok	
nazwisko	nr uprawnień	podpis	
projektował	mgr inż. M. Kurczak		
sprowadził	mgr inż. M. Rowicki	kat. obiektu budowlanego: XXVI	
opracował	mgr inż. K. Pietucha	nazwa rys.: Plan łączuchowania modułów na dachu	
data: 11.2025		skala: 1:250	nr rys.: E-4

INV1 SUN2000-150K-MG0





SPD DC
typ I+II
Uc=1200V
Iimp=12,5kA

Z10gPV25/1200V

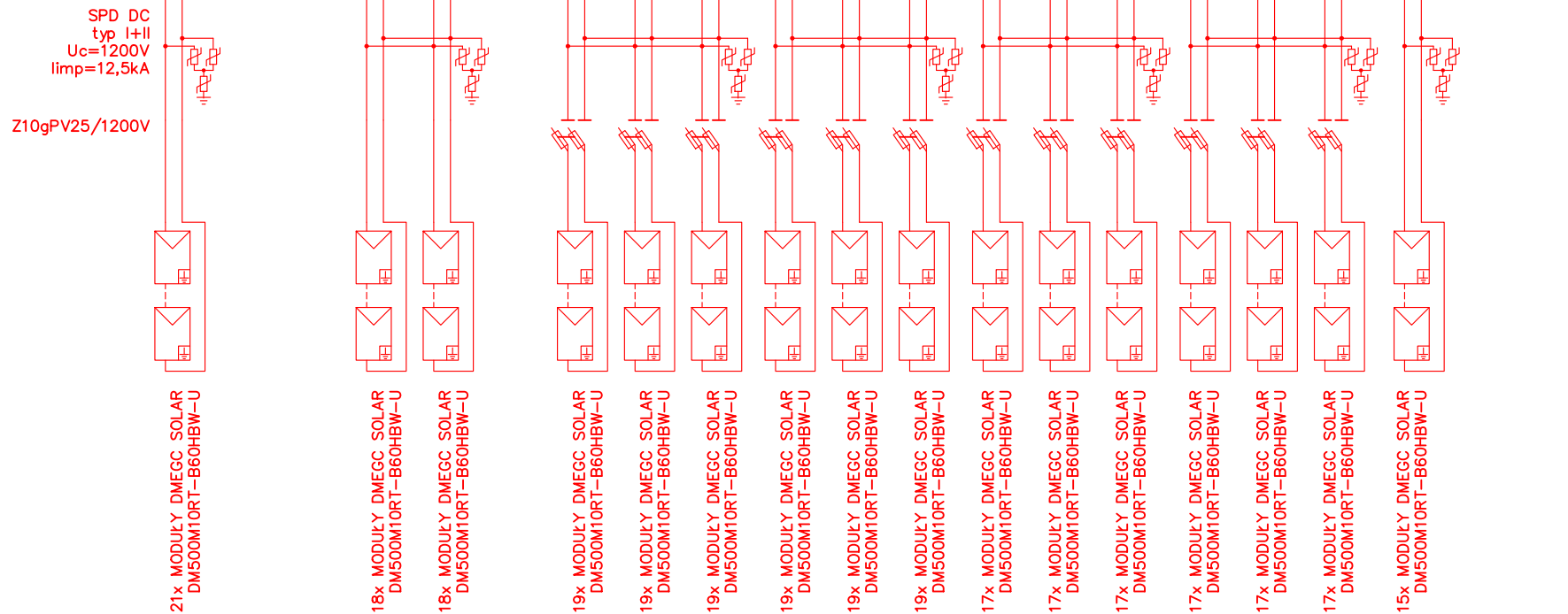


mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PWOE/04

mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PWOE/04





 Polenergia Fotowoltaika				Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,495460 MW wraz z dwoma magazynami energii o łącznej mocy 500kW i pojemności 1156kWh, w miejscowości Białystok.		
Zespół projektowy:						
nazwisko		nr uprawnień		podpis		
projektował:	mgr inż. M. Kurczak	MAZ/0170/PWOE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej				
sprawił:	mgr inż. M. Rowicki	MAZ/0169/PWOE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej				
opracował:	mgr inż. K. Pietrucha					
Inwestor:				Biazeł S.A.		
				ul. Gen. Władysława Andersa 44 15-950 Białystok		
				branża: ELEKTRYCZNA		
				kat. obiektu budowlanego: XXVI		
nazwa rys.:				Schemat DC INV1		
data:		skala:		nr rys.:		
11.2025		bs		E-5		

INV2 SUN2000-150K-MG0



mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PW/OE/04




mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PW/OE/04

 Polenergia Fotowoltaika				Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,495460 MW wraz z dwoma magazynami energii o łącznej mocy 500kW i pojemności 1156kWh, w miejscowości Białystok.		
Zespół projektowy:						
nazwisko		nr uprawnień		podpis		
projektował:	mgr inż. M. Kurczak	MAZ/0170/PW/OE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej				
sprawił:	mgr inż. M. Rowicki	MAZ/0169/PW/OE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej				
opracował:	mgr inż. K. Pietrucha					
Inwestor: Biazet S.A. ul. Gen. Władysława Andersa 44 15-950 Białystok				branża: ELEKTRYCZNA		
kat. obiektu budowlanego: XXVI				nazwa rys.: Schemat DC INV2		
data: 11.2025		skala: bs		nr rys.: E-6		

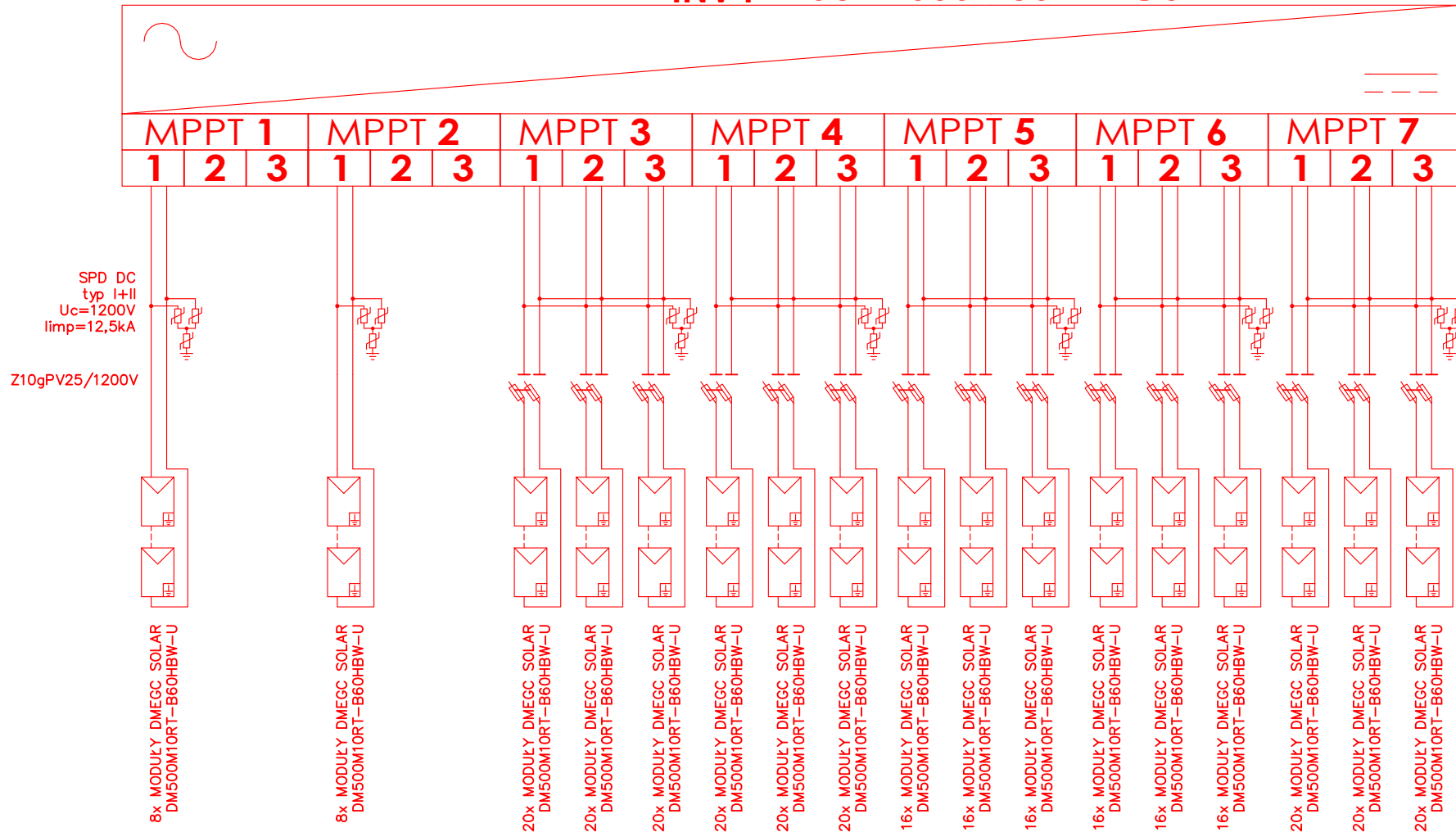
The diagram illustrates the PV array configuration for the 100kW solar system. It shows 7 MPPTs (Maximum Power Point Trackers) connected to the array. The modules are connected in series and parallel to the MPPTs. The output voltage of the array is 0V.

MPPT 1	MPPT 2	MPPT 3	MPPT 4	MPPT 5	MPPT 6	MPPT 7
15x DM500M10RT-B60HBW-U	20x DM500M10RT-B60HBW-U	20x DM500M10RT-B60HBW-U	17x DM500M10RT-B60HBW-U	17x DM500M10RT-B60HBW-U	17x DM500M10RT-B60HBW-U	9x DM500M10RT-B60HBW-U

mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PWOE/04





 Polenergia Fotowoltaika				Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,495460 MW wraz z dwoma magazynami energii o łącznej mocy 500kW i pojemności 1156kWh, w miejscowości Białystok.	
Zespół projektowy:				Inwestor: Biazet S.A. ul. Gen. Władysława Andersa 44 15-950 Białystok	
nazwisko		nr uprawnień	podpis		
projektował:	mgr inż. M. Kurczak	MAZ/0170/PWOW/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej			
sprawdził:	mgr inż. M. Rowicki	MAZ/0169/PWOW/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej		branża: ELEKTRYCZNA kat. obiektu budowlanego: XXVI	
opracował: mgr inż. K. Pietrucha				nazwa rys.: Schemat DC INV3	
				data: 11.2025	skala: bs
				nr rys.: E-7	

INV4 SUN2000-150K-MG0



mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PWOE/04

mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PWOE/04

 Polenergia Fotowoltaika			Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,495460 MW wraz z dwoma magazynami energii o łącznej mocy 500kW i pojemności 1156kWh, w miejscowości Białystok.		
Zespół projektowy:					
nazwisko		nr uprawnień		podpis	
projektował:	mgr inż. M. Kurczak	MAZ/0170/PWOE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej			
sprawił:	mgr inż. M. Rowicki	MAZ/0169/PWOE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej			
opracował:	mgr inż. K. Pietrucha			data: 11.2025 skala: bs nr rys.: E-8	
Inwestor:			Biazet S.A. ul. Gen. Władysława Andersa 44 15-950 Białystok		
branża: ELEKTRYCZNA			kat. obiektu budowlanego: XXVI		
nazwa rys.:			Schemat DC INV4		



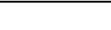

[illegible]

SPD DC
typ I+II
Uc=1200V
Iimp=12,5kA

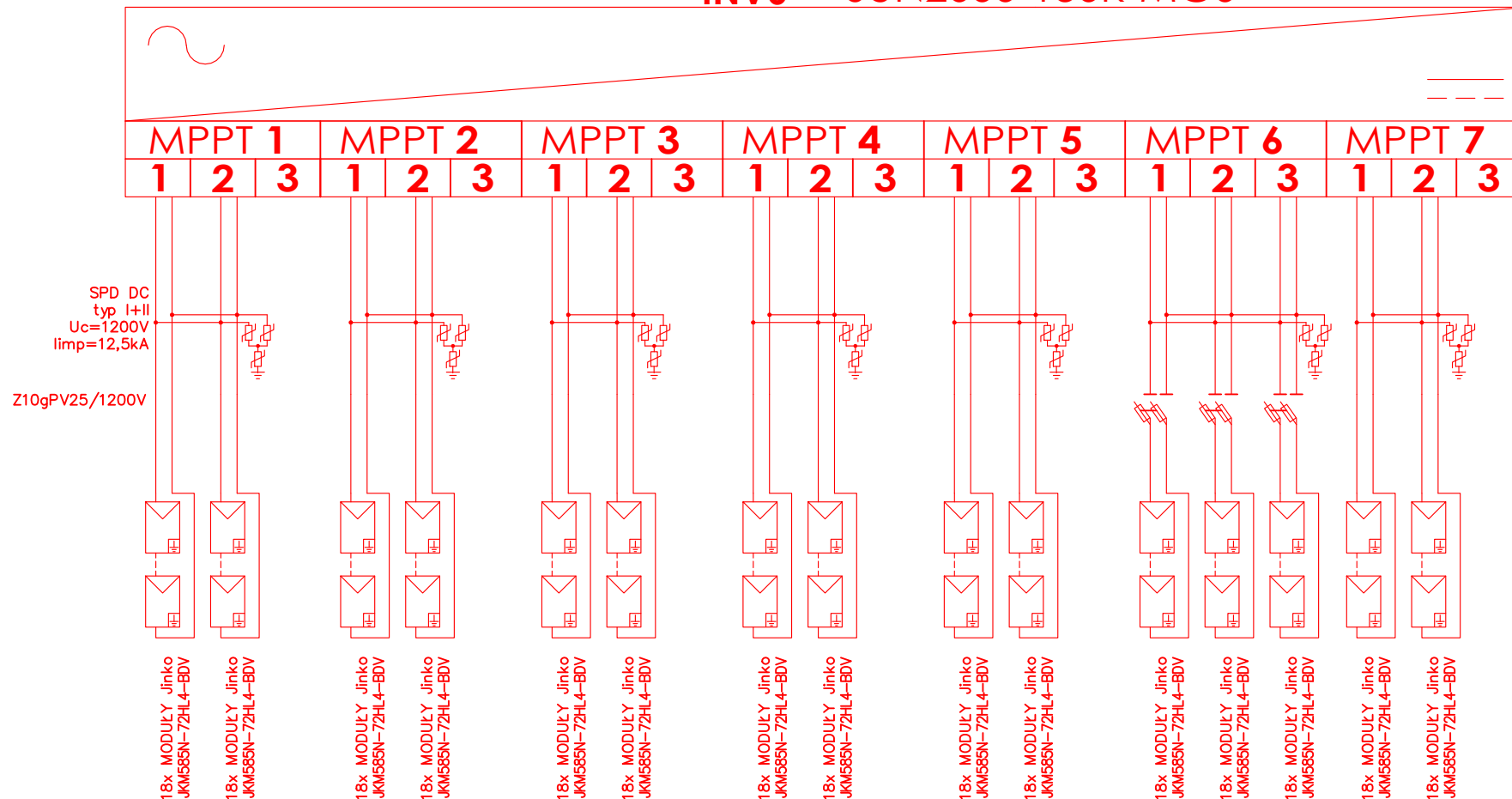
Z10gPV25/1200V

mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PWOE/04

mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PWOE/04





 Polenergia Fotowoltaika				Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,495460 MW wraz z dwoma magazynami energii o łącznej mocy 500kW i pojemności 1156kWh, w miejscowości Białystok.	
Zespół projektowy:				Inwestor: Biazet S.A. ul. Gen. Władysława Andersa 44 15-950 Białystok	
nazwisko		nr uprawnień	podpis		
projektował:	mgr inż. M. Kurczak	MAZ/0170/PWOW/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej			
sprawdził:	mgr inż. M. Rowicki	MAZ/0169/PWOW/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej		branża: ELEKTRYCZNA kat. obiektu budowlanego: XXVI	
opracował:	mgr inż. K. Pietrucha			nazwa rys.: Schemat DC INV5	
				data:	nr rys.:
				11.2025	E-9

INV6 SUN2000-150K-MG0



mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PWOE/04

mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PWOE/04

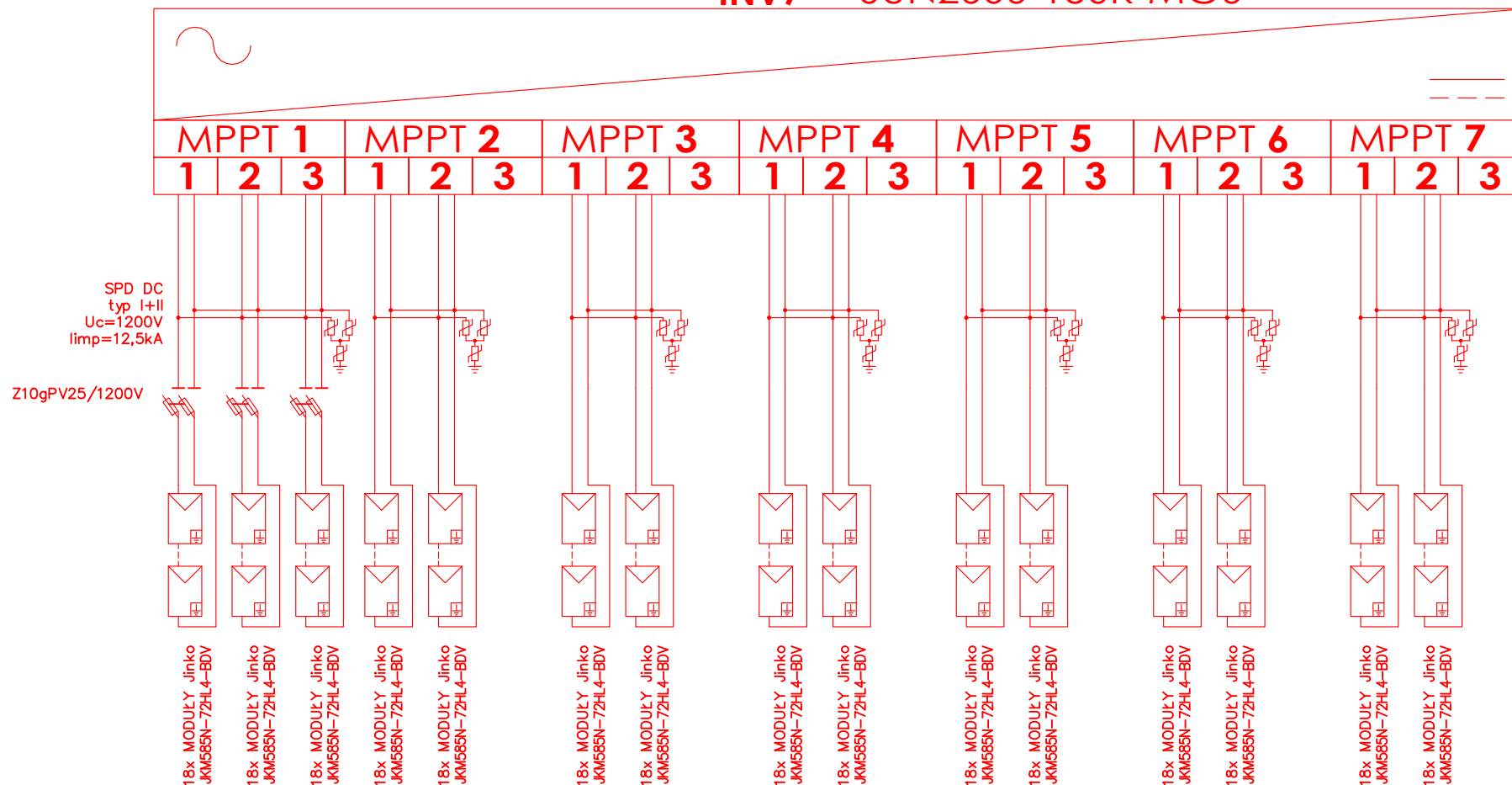
 Polenergia Fotowoltaika			Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,495460 MW wraz z dwoma magazynami energii o łącznej mocy 500kW i pojemności 1156kWh, w miejscowości Białystok.		
Zespół projektowy:					
nazwisko		nr uprawnień		podpis	
projektował:	mgr inż. M. Kurczak	MAZ/0170/PWOE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej			
sprawdził:	mgr inż. M. Rowicki	MAZ/0169/PWOE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej			
opracował:	mgr inż. K. Pietrucha			nazwa rys.: Schemat DC INV6	
data:		skala:		nr rys.:	
11.2025		bs		E-10	

Inwestor:
 Biazeł S.A.
 ul. Gen. Władysława Andersa 44
 15-950 Białystok

branża: ELEKTRYCZNA





kat. obiektu budowlanego: XXVI

INV7 SUN2000-150K-MG0



mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PW/OE/04

mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PW/OE/04

 Polenergia Fotowoltaika			Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,495460 MW wraz z dwoma magazynami energii o łącznej mocy 500kW i pojemności 1156kWh, w miejscowości Białystok.		
Zespół projektowy:					
nazwisko		nr uprawnień		podpis	
projektował:	mgr inż. M. Kurczak	MAZ/0170/PW/OE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej			
sprawił:	mgr inż. M. Rowicki	MAZ/0169/PW/OE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej			
opracował:	mgr inż. K. Pietrucha			nazwa rys.: Schemat DC INV7	
data: 11.2025		skala: bs		nr rys.: E-11	





Inwestor:
 Biazeł S.A.
 ul. Gen. Władysława Andersa 44
 15-950 Białystok

branża: ELEKTRYCZNA

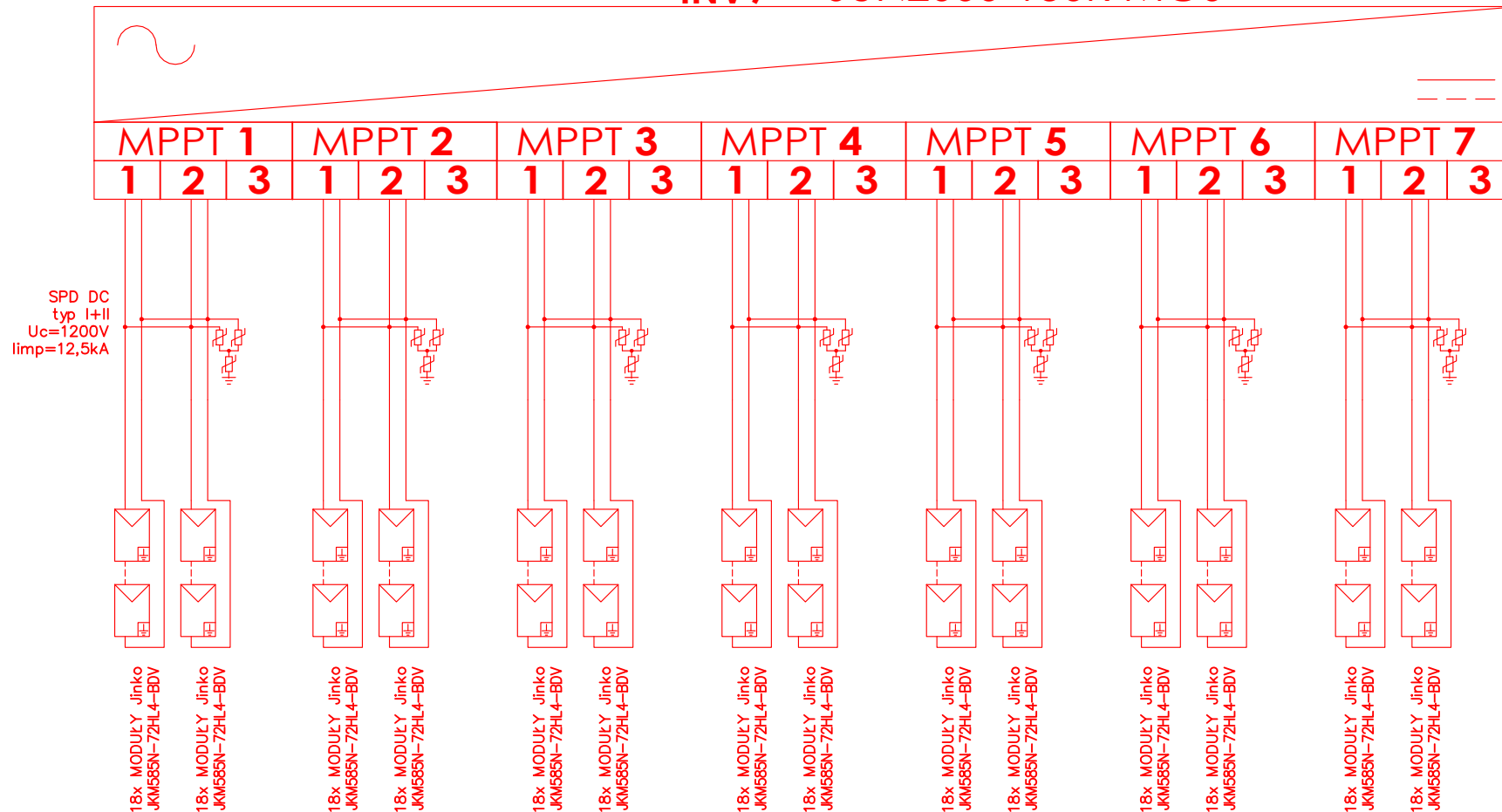
kat. obiektu budowlanego: XXVI

The diagram illustrates a 7-channel MPPT solar inverter system. At the top, a red line represents the DC input, labeled "DC I+II 00V 5kA". Below this, the inverter is divided into seven MPPT sections, each labeled "MPPT 1" through "MPPT 7". Each MPPT section has three input channels, labeled "1", "2", and "3". Each channel is connected to a solar module, represented by a yellow rectangle with a red "H" and a blue "L" terminal. The modules are connected in parallel to the MPPT inputs. The inverter outputs are shown on the right, with a DC I+II 00V 5kA label. The diagram also shows the internal wiring and components of the inverter, including the DC input, MPPT sections, and the output filter.

mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PWOE/04

 Polenergia Fotowoltaika				Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,495460 MW wraz z dwoma magazynami energii o łącznej mocy 500kW i pojemności 1156kWh, w miejscowości Białystok.			
Zespół projektowy:				Inwestor:			
nazwisko		nr uprawnień					
projektował:	mgr inż. M. Kurczak	MAZ/0170/PW/OE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej		Biazet S.A. ul. Gen. Władysława Andersa 44 15-950 Białystok			
sprawdził:	mgr inż. M. Rowicki	MAZ/0169/PW/OE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej					
opracował:	mgr inż. K. Pietrucha			branża: ELEKTRYCZNA kat. obiektu budowlanego: XXVI			
				nazwa rys.: Schemat DC INV8			
				data: 11.2025	skala: bs	nr rys.: E-12	

INV9 SUN2000-150K-MG0



mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PW/OE/04

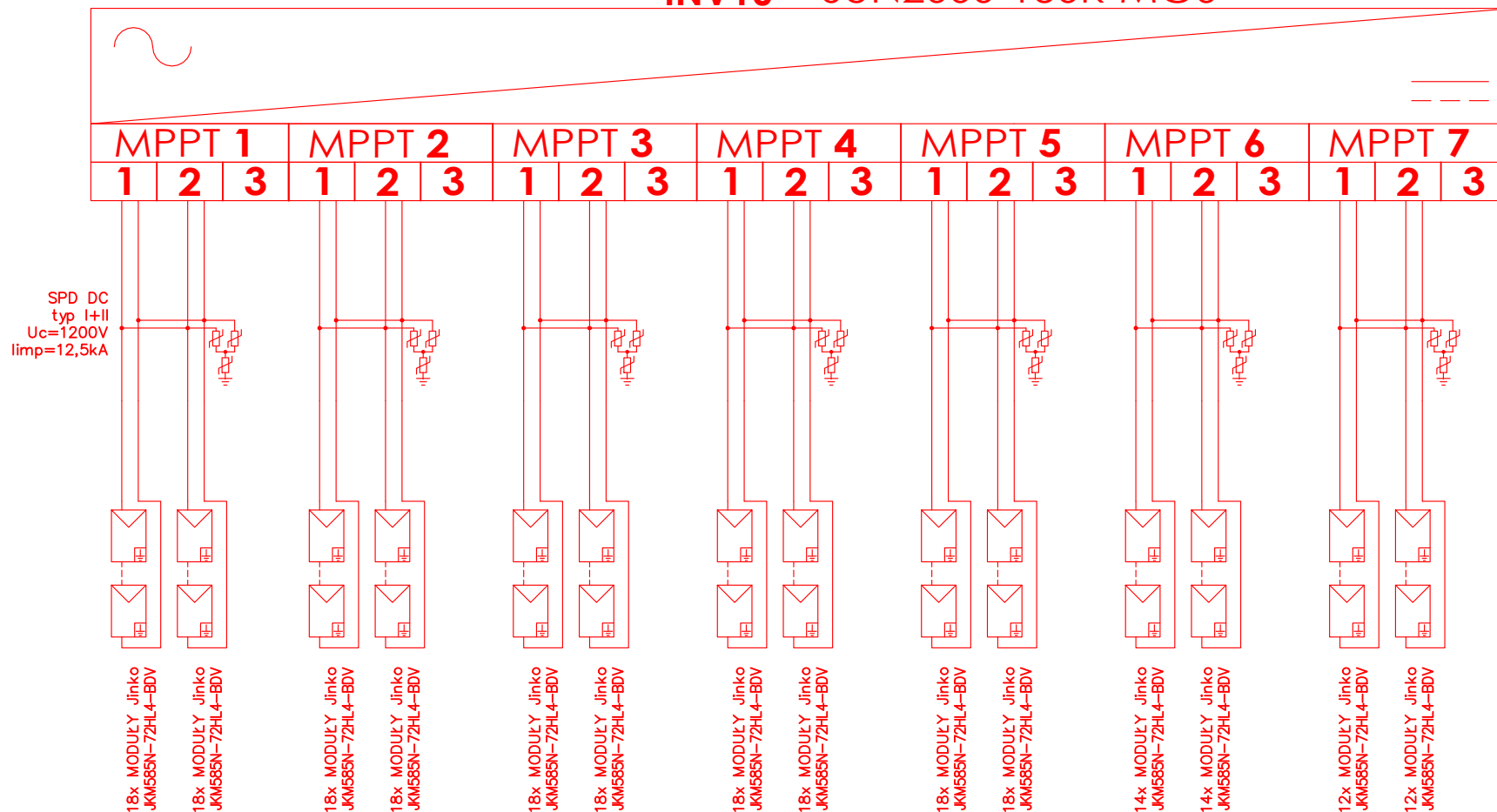
mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PW/OE/04

Polenergia Fotowoltaika				Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,495460 MW wraz z dwoma magazynami energii o łącznej mocy 500kW i pojemności 1156kWh, w miejscowości Białystok.		
Zespół projektowy:						
nazwisko		nr uprawnień		podpis		
projektował:	mgr inż. M. Kurczak	MAZ/0170/PW/OE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej				
sprawdził:	mgr inż. M. Rowicki	MAZ/0169/PW/OE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej				
opracował:	mgr inż. K. Pietrucha			nazwa rys.: Schemat DC INV9		
data: 11.2025		skala: bs		nr rys.: E-13		

Inwestor:
 Biazeł S.A.
 ul. Gen. Władysława Andersa 44
 15-950 Białystok





branża: ELEKTRYCZNA
 kat. obiektu budowlanego: XXVI

INV10 SUN2000-150K-MGO



mgr inż. Mirosław Kurczak
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0170/PWOE/04

mgr inż. Marcin Rowicki
uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr MAZ/0169/PWOE/04

<div>Polenergia Fotowoltaika</div>				Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu i gruncie o łącznej mocy 1,495460 MW wraz z dwoma magazynami energii o łącznej mocy 500kW i pojemności 1156kWh, w miejscowości Białystok.		
Zespół projektowy:				Inwestor: Biazeł S.A. ul. Gen. Władysława Andersa 44 15-950 Białystok		
nazwisko		nr uprawnień				
projektował:	mgr inż. M. Kurczak	MAZ/0170/PWOE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej		branża: ELEKTRYCZNA kat. obiektu budowlanego: XXVI		
sprawdził:	mgr inż. M. Rowicki	MAZ/0169/PWOE/04 uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności elektroenergetycznej				
opracował:	mgr inż. K. Pietrucha			nazwa rys.: Schemat DC INV10		
data:		11.2025		skala:		nr rys.:
				bs		E-14

Tiger Neo N-type

72HL4-(V)

570-590 Watt

MODUŁ MONOFACIAL

Typu N

Dodatnia tolerancja mocy 0~+3%

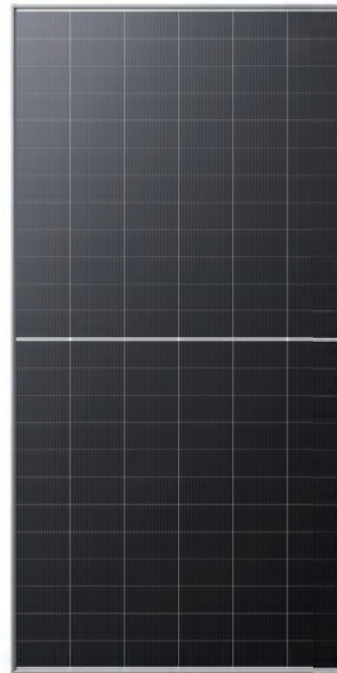
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: System zarządzania jakością

ISO14001:2015: System zarządzania środowiskowego

ISO45001:2018

Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy



Najważniejsze cechy



Technologia SMBB

Lepsze wychwytywanie światła i przewodzenie energii elektrycznej zapewniają wyższą moc i niezawodność modułu.



Odporność PID

Gwarancja znakomitej ochrony przed PID dzięki zoptymalizowanemu procesowi masowej produkcji i kontroli jakości.



Trwałość w skrajnych warunkach środowiskowych

Wysoka odporność na mgłę solną i amoniak.



Technologia Hot 2.0

Moduł typu N z technologią Hot 2.0 charakteryzuje się większą niezawodnością i mniejszą degradacją LID/LeTID.



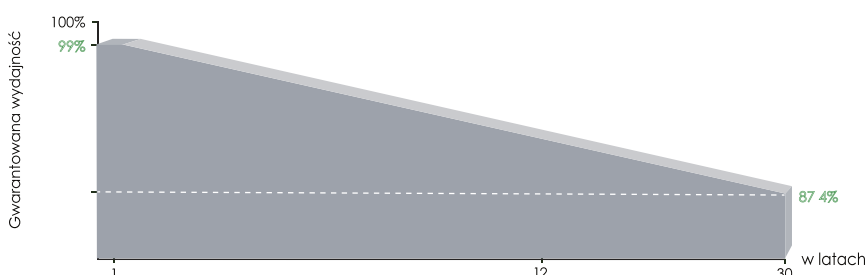
Zwiększone obciążenie mechaniczne

Certyfikat wytrzymałości: obciążenie wiatrem (2400 Pa) i śniegiem (5400 Pa).



POSITIVE QUALITY™
Continuous Quality Assurance

GWARANCJA WYDAJNOŚCI LINIOWEJ

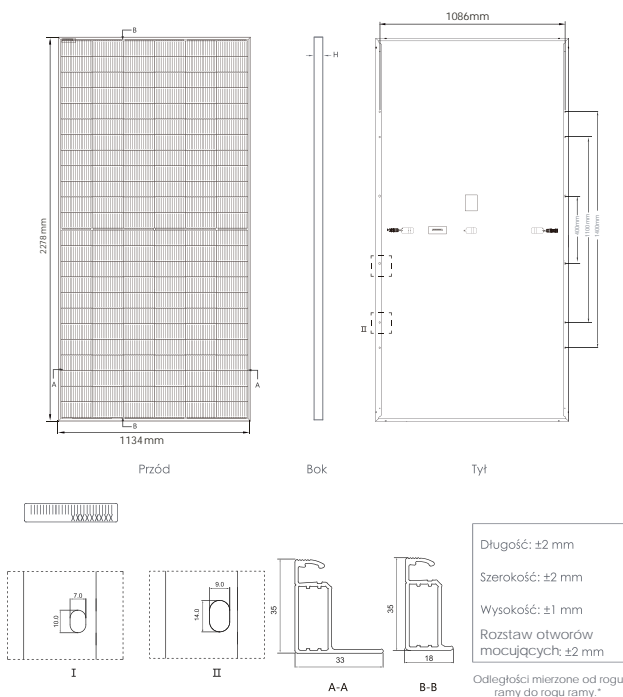


12-letnia gwarancja produktowa

30-letnia gwarancja liniowego spadku mocy

0,40% roczna degradacja w ciągu 30 lat

Rysunki techniczne



* Dokładne wymiary oraz specyfikację tolerancji można znaleźć w szczegółowym rysunku modułu.

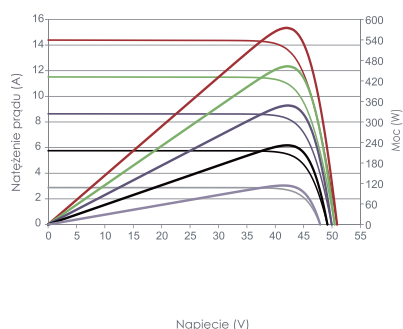
Konfiguracja pakowania

(dwie palety = jeden stos)

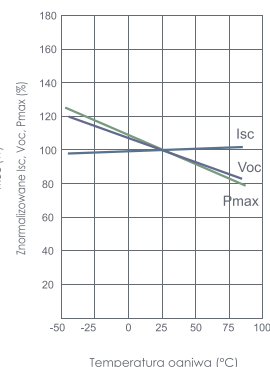
31 szt./paleta, 62 szt./stos, 620 szt./kontener 40'HQ

Parametry elektryczne i zależność od temperatury

Krzywe charakterystyki prądowo-napięciowej i mocowo-napięciowej (590W)



Zależność temperatury I_{sc} , V_{oc} , P_{max}



Charakterystyka mechaniczna

Rodzaj ogniwa	Monokrystaliczne typu N
Liczba ogniw	144 (6×24)
Wymiary	2278×1134×35mm (89,69×44,65×1,38 cala)
Masa	27 kg (59,52 lb)
Szyba czotowa	3,2 mm, powłoka antyodblaskowa, wysokie przenoszenie, niska zawartość żelaza, szkło hartowane
Rama	Anodowany stop aluminium
Skrzynka przyłączeniowa	Stopień ochrony IP68
Kable wyjściowe	TUV 1×4,0 mm ² (+): 400 mm, (-): 200 mm lub długość niestandardowa

SPECYFIKACJA

Typ modułu	JKM570N-72HL4 JKM 570 N-72HL4-V		JKM575N-72HL4 JKM575N-72HL4-V		JKM580N-72HL4 JKM580N-72HL4-V		JKM585N-72HL4 JKM585N-72HL4-V		JKM590N-72HL4 JKM590N-72HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Moc maksymalna (P _{max})	570Wp	430Wp	575Wp	433Wp	580Wp	437Wp	585Wp	441Wp	590Wp	445Wp
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej (V _{mp})	42.99 V	40.37 V	43.17 V	40.54V	43.35 V	40.70V	43.53 V	40.86V	43.71 V	41.05 V
Prąd w punkcie mocy maksymalnej (I _{mp})	13.26A	10.64A	13.32A	10.69A	13.38A	10.74A	13.44A	10.79A	13.50A	10.83 A
Napięcie obwodu otwartego (V _{oc})	51.99V	39.51V	52.15V	39.63V	52.31V	39.76V	52.47V	39.88V	52.63V	40.00V
Prąd zwarciový (I _{sc})	13.89A	11.21A	13.95A	11.26A	14.01A	11.31A	14.07A	11.36A	14.13A	11.41A
Sprawność modułu przy STC (%)	22.07%		22.26%		22.45%		22.65%		22.84%	
Temperatura pracy (°C)	-40°C ~ +85°C									
Maksymalne napięcie układu	1000/1500VDC (IEC)									
Maksymalny prąd znamionowy bezpiecznika szeregowego	25A									
Tolerancja mocy	0 ~ +3%									
Współczynniki temperaturowe dla P _{max}	-0.29%/°C									
Współczynniki temperaturowe dla V _{oc}	-0.25%/°C									
Współczynniki temperaturowe dla I _{sc}	0.045%/°C									
Nominalna temperatura robocza ogniwa (NOCT)	45±2°C									

*STC: Napięcie Promieniowania 1000 W/m² Temperatura ogniwa 25°C

NOCT: Napięcie Promieniowania 800 W/m² Temperatura otoczenia 20°C

AM=1,5

AM=1,5

Prędkość wiatru 1 m/s

Tiger Neo N-type 72HL4-(V) 570-590 Watt MONO-FACIAL MODULE

N-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

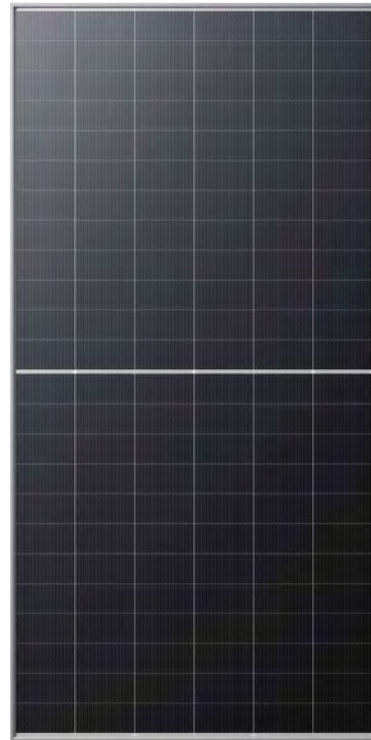
IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018

Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).

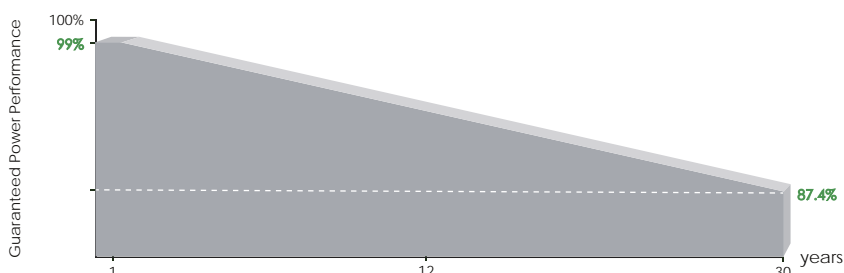


Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

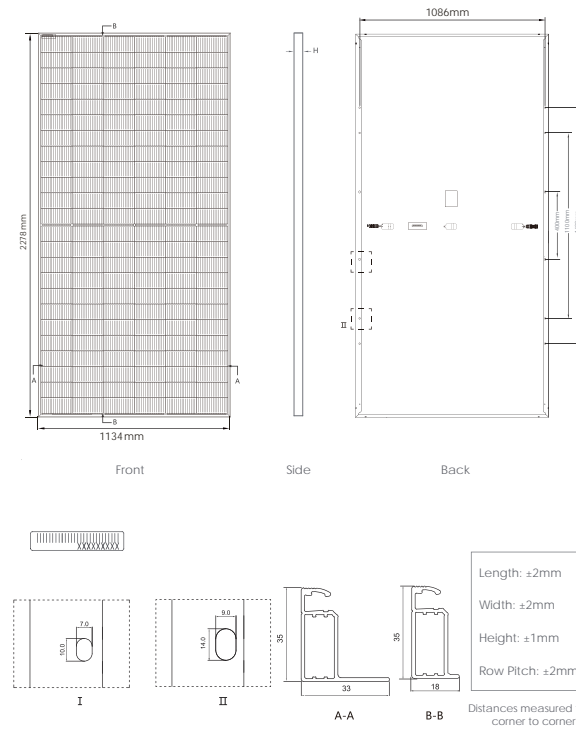


12 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.40% Annual Degradation Over 30 years

Engineering Drawings



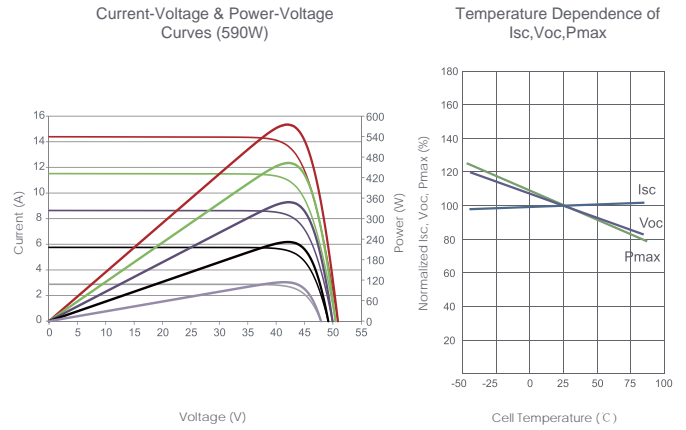
*For detailed sizes and tolerance specification, please consult detailed module drawing

Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6×24)
Dimensions	2278×1134×35mm (89.69×44.65×1.38 inch)
Weight	27 kg (59.52 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM 570 N-72 HL 4 JKM 570 N-72HL4- V		JKM575N-72HL4 JKM575N-72HL4-V		JKM580N-72HL4 JKM580N-72HL4-V		JKM585N-72HL4 JKM585N-72HL4-V		JKM590N-72HL4 JKM590N-72HL4-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	570Wp	430Wp	575Wp	433Wp	580Wp	437Wp	585Wp	441Wp	590Wp	445Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	42.99 V	40.37 V	43.17 V	40.54V	43.35V	40.70V	43.53 V	40.86V	43.71V	41.05 V
Maximum Power Current (Imp)	13.26A	10.64A	13.32A	10.69A	13.38A	10.74A	13.44A	10.79A	13.50A	10.83 A
Open-circuit Voltage (Voc)	51.99V	39.51V	52.15V	39.63V	52.31V	39.76V	52.47V	39.88V	52.63V	40.00V
Short-circuit Current (Isc)	13.89A	11.21A	13.95A	11.26A	14.01A	11.31A	14.07A	11.36A	14.13A	11.41A
Module Efficiency STC (%)	22.07%		22.26%		22.45%		22.65%		22.84%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.29%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.25%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.045%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

AM=1.5

Wind Speed 1m/s

INFINITY RT

Typ N

Moduł Bifacial z podwójnym szkłem

DMxxxM10RT-B60HBW

490~510W

23,1%

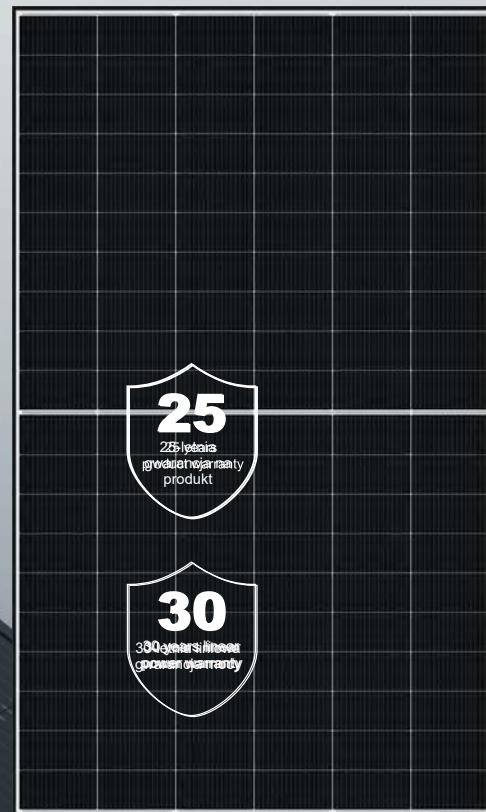
Maksymalna wydajność

• **Wiodąca produkcja**

Ponad 40 lat doświadczenia w produkcji zaawansowanych technologii.

• **Wysoki poziom odpowiedzialności za środowisko, społeczeństwo i zarządzanie (ESG)**

100% ekologiczna produkcja, przejrzysty łańcuch dostaw i doskonała ocena ESG w branży fotowoltaicznej



Najlepszy wybór do zastosowań projektowych

Ulepszony IRR z krótszym okresem amortyzacji, obniżony LCOE (uśredniony koszt energii) i niższe koszty BOS (bilans systemu).



Rozszerzone testy obciążeniowe

Ochrona przed trudnymi warunkami środowiskowymi. Certyfikat TÜV Rheinland.



Produkt ekologiczny

Koncentracja na gospodarce o obiegu zamkniętym - niski ślad węglowy. Komponenty wolne od PFAS i nadające się do recyklingu.

GWARANCJA MOCY



SYSTEM ZARZĄDZANIA FIRMA

SA 8000: Normy ILO. Normy odpowiedzialności społecznej

ISO 9001: System zarządzania jakością

ISO 14001: System zarządzania środowiskowego

ISO 45001: System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy

ISO 50001: System zarządzania energią

ISO 27001: System zarządzania bezpieczeństwem informacji

CERTYFIKACJA PRODUKTU

IEC 61215, IEC 61730

Rozszerzone obciążenie (IEC TS 63209)

Korozja amoniakiem (IEC 62716)

Korozja mgłą solną (IEC 61701)

LaTID (IEC TS 63342)

Pył i piasek (IEC 60068)

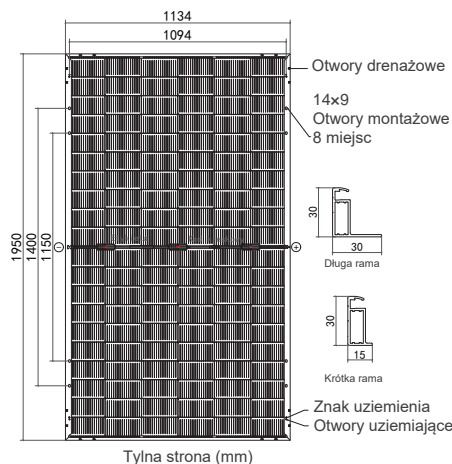


DMxxxM10RT-B60HBW



Specyfikacja modułu

Typ komórki	Typ N Monokrystaliczny, 120(6×20)
Wymiary (mm)	1950×1134×30
Waga (kg)	26,8
Okladka przednia	Szko wzmocnione termicznie o grubości 2mm
Okladka tylna	Szko wzmocnione termicznie o grubości 2mm
Skrzynka przyłączeniowa	3 diody, IP68 zgodnie z IEC 62790
Kable	4mm ² / portret: 350mm(+) / 250mm(-) Poziomo: 1300mm(+) / 1300mm(-) Długość można dostosować
Typ złącza	PV-ZH202B lub MC4(1000V) PV-ZH202B lub MC4-EVO 2A(1500V)



Specyfikacje elektryczne¹

Typ modułu	DM490M10RT-B60HBW-U DM490M10RT-B60HBW		DM495M10RT-B60HBW-U DM495M10RT-B60HBW		DM500M10RT-B60HBW-U DM500M10RT-B60HBW		DM505M10RT-B60HBW-U DM505M10RT-B60HBW		DM510M10RT-B60HBW-U DM510M10RT-B60HBW	
Warunek testowy	STC ²	NMOT ³	STC	NMOT	STC	NMOT	STC	NMOT	STC	NMOT
Maksymalna moc (Pmax/W)	490	369	495	373	500	376	505	380	510	384
Maksymalna moc prądu (Imp/A)	13,16	10,58	13,23	10,64	13,30	10,69	13,36	10,74	13,42	10,79
Maksymalne napięcie zasilania (Vmp/V)	37,26	34,84	37,46	35,03	37,66	35,22	37,86	35,40	38,06	35,59
Prąd zwarcowy (Isc/A)	14,08	11,41	14,15	11,46	14,22	11,52	14,28	11,57	14,34	11,62
Napięcie obwodu otwartego (Voc/V)	44,30	41,71	44,50	41,90	44,70	42,09	44,90	42,28	45,10	42,47
Wydajność modułu STC (%)	22,2		22,4		22,6		22,8		23,1	

¹ Pomiary zgodnie z normą IEC 60904-3, Tolerancja pomiaru: Isc: ±4%, Voc: ±3%, Niedokładność testu dla Pmax: ±3%, Bifacialność: 80%±5%.

² STC (standardowe warunki testowe): Radiacja 1000W/m², Temperatura modułu 25°C, AM = 1,5

³ NMOT: Radiacja 800W/m², Temperatura otoczenia 20°C, AM = 1,5, Prędkość wiatru 1m/s

⁴ „U” oznacza typ modułu z podwójną szybą zastosowany do maksymalnego napięcia systemowego 1000V DC.



Specyfikacje elektryczne¹ (BNPI²)

Moc z tabliczki znamionowej (W)	490	495	500	505	510
Maksymalna moc (Pmax/W)	542	547	553	558	564
Maksymalna moc prądu (Imp/A)	14,52	14,60	14,68	14,74	14,81
Maksymalne napięcie zasilania (Vmp/V)	37,30	37,50	37,71	37,91	38,11
Prąd zwarcowy (Isc/A)	15,49	15,57	15,64	15,71	15,78
Napięcie obwodu otwartego (Voc/V)	44,31	44,51	44,71	44,91	45,11

¹ Pomiary zgodnie z IEC 60904-3, tolerancja pomiaru: Isc: ±4%, Voc: ±3%, Dokładność pomiaru dla Pmax: ±3%

² BNPI: Radiacja przednia 1000W/m², Radiacja tylna 135W/m², Temperatura modułu 25°C, AM = 1,5



Charakterystyka temperatury

Nominalna temperatura robocza modułu (NMOT)	42±2°C
Współczynnik temperaturowy Pmax (%/°C)	-0,29
Współczynnik temperaturowy Voc (%/°C)	-0,25
Współczynnik temperaturowy Isc (%/°C)	+0,048



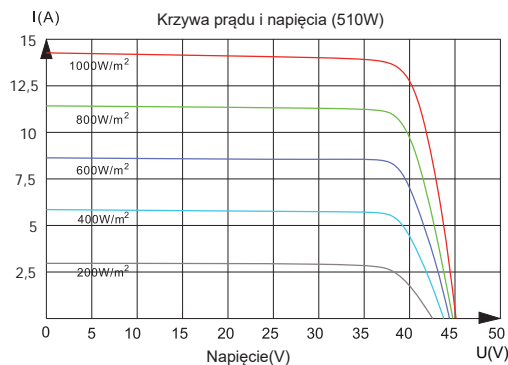
Opakowanie

Kontener	40HQ
Wymiary palety (mm)	2000×1140×1250
Liczba sztuk na palecie	36
Liczba sztuk w kontenerze	864



Warunki pracy

Temperatura pracy (°C)	-40 do +85
Maksymalne napięcie systemu (V)	1000/1500 DC (IEC)
Wartość zabezpieczenia nadprądowego (A)	30
Tolerancja mocy wyjściowej (%)	0-3
Klasa ochrony	Klasa II
Maks. obciążenie testowe, pchanie/ciągnięcie (Pa)	Przód 5400 / Tył 2400
Maksymalne obciążenie projektowe, pchanie/ciągnięcie (Pa)	Przód 3600 / Tył 1600



Grupa Hengdian DMEGC Magnetics Co., Ltd.

Adres: strefa przemysłowa Hengdian, miasto Dongyang, prowincja Zhejiang Kod pocztowy: 322118

Tel: 0086-579-8658-8826 E-mail: solar@dmegec.com.cn Strona internetowa: www.dmegecsolar.com

DMEGC Renewable Energy Ltd.

Adres: Industrieweg 2,2641 RM, Pijnacker, Holandia.

Tel: +31 (0) 8 58200765 E-mail: contact@dmegec.eu

Oświadczenie: Należy przestrzegać instrukcji montażu i warunków gwarancji. Ze względu na postęp technologiczny parametry produktu zostaną odpowiednio dostosowane. Przy podpisywaniu umowy obowiązują najnowsze dane firmy. Wszystkie informacje zawarte w tej karcie odpowiadają normie EN 50380. Zastrzega się zmiany i błędy. Dokument: PL DS-M10RT-B60HBW-20240923.

©DMEGC 2024 – Wszelkie prawa zastrzeżone

SUN2000-150K-MG0

Falownik fotowoltaiczny



Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym



Zabezpieczenie ziemnozwarciowe systemu PV



Funkcja przeciwdziałania PID



SSLD

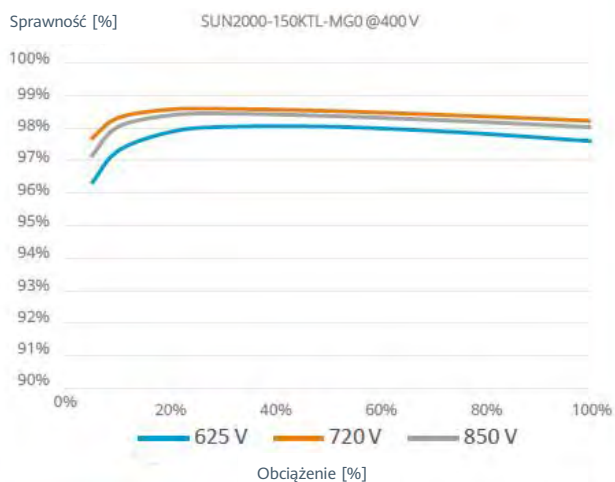


Inteligentny detektor temperatury złącza

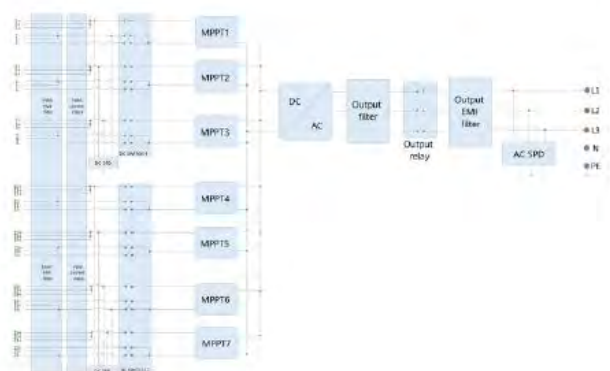


MBUS

Krzywa sprawności



Schemat obwodu



Specyfikacja techniczna

SUN2000-150K-MGO

Sprawność	
Sprawność maksymalna	98,8%
Sprawność europejska	98,4%

Wejście	
Maks. napięcie wejściowe ¹	1100 V
Maks. prąd dla MPPT	48A
Maks. prąd zwarciový dla MPPT	66A
Napięcie startu	200 V
Zakres napięcia roboczego MPPT ²	200 V ~ 1000 V
Liczba trackerów MPP	7
Maks. liczba wejść na MPPT	3

Wyjście	
Nominalna moc czynna AC	150 000 W
Maks. moc pozorna AC	165 000 VA
Maks. moc czynna AC (cosφ=1)	165 000 W
Nominalne napięcie wyjściowe	380 V/400 V/480Vac
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50 Hz/60 Hz
Nominalny prąd wyjściowy	227,9 A @380 V, 216,5 A @400 V, 180,4 A @480Vac
Maks. prąd wyjściowy	253,2 A @380 V, 240,5 A @400 V, 200,5 A @480Vac
Regulowany zakres współczynnika mocy	0,8 wyprzedzający... 0,8 opóźniony
Maks. całkowite zniekształcenia harmonicznych prądowych AC	<1%

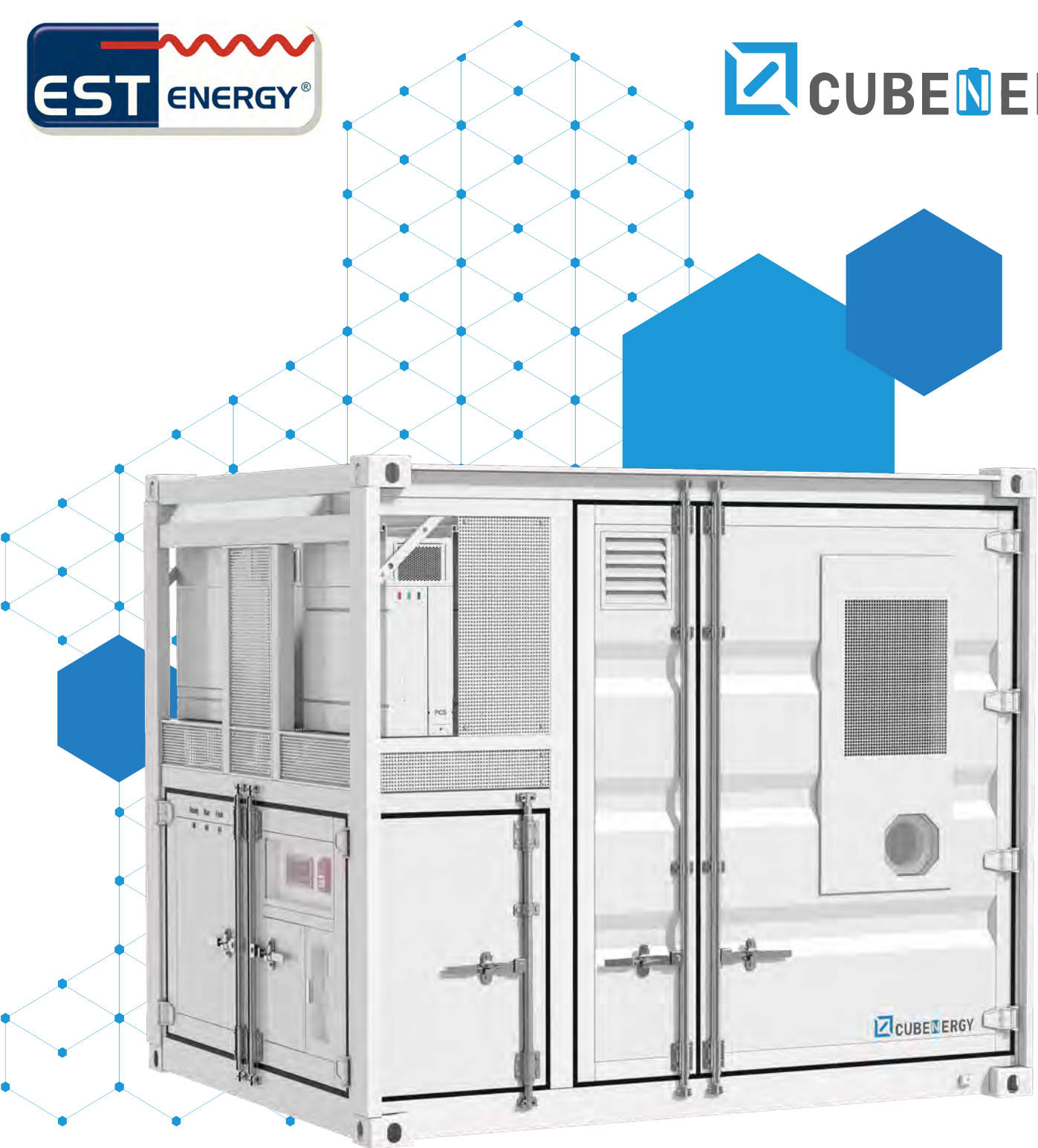
Zabezpieczenie	
Urządzenie odłączające po stronie wejścia	Tak
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	Tak
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	Tak
Monitorowanie awarii łańcucha modułów PV	Tak
Ochronnik przeciwprzepięciowy DC	Typ II
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC	Typ II
Wykrywanie rezystancji izolacji na poziomie modułu	Tak
Jednostka monitorująca prąd upływu	Tak
Inteligentny rozłącznik łańcucha DC	Tak
Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym	Tak
Inteligentne wykrywanie temperatury złącza	Tak
Funkcja przeciwdziałania PID	Tak
Zabezpieczenie ziemnozwarciowe systemu PV	Tak

Komunikacja	
Wyświetlacz	Wskaźniki LED; adapter WLAN + FusionSolar APP
RS485	Tak
USB	Tak
Smart Dongle-4G	Smart Dongle – 4G/WLAN (opcjonalnie)
Magistrala monitorująca (MBUS)	Tak (wymagany transformator izolujący)

Dane ogólne	
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	1000 x 710 x 395 mm
Waga (z uchwytem montażowym)	96 kg
Zakres temperatur roboczych	-25°C ~ 60°C
Metoda chłodzenia	Chłodzenie powietrzem
Maks. wysokość n.p.m.	4000 m (13.123 ft.)
Wilgotność względna	0 ~ 100%
Złącze DC	Staubli MC4
Złącze AC	Wodoodporne złącze + zacisk OT/DT
Stopień ochrony	IP66
Konstrukcja	Bez transformatora

Zgodność z normą (więcej informacji dostępnych na życzenie)	
Certyfikat	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683
Normy dot. połączenia sieciowego	VDE-AR-N4105, EN 50549-1, EN 50549-2, RD 661, RD 1699, C10/11

^{*1} Maksymalne napięcie wejściowe jest górną wartością graniczną napięcia DC. Każde wyższe napięcie wejściowe DC może spowodować uszkodzenie falownika.
^{*2} Każde napięcie wejściowe DC przekraczające zakres napięcia roboczego może spowodować nieprawidłowe działanie falownika.
^{*3} Niniejszy dokument jest wersją wstępną. Specyfikacje mogą się różnić. W celu uzyskania szczegółowych informacji, należy skontaktować się z pracownikami firmy Huawei.



PowerCombo-10C2H250K

Extendable, Scalable and Reliable Power Block



Today, energy storage system plays the critical and growing role in decarbonizing the electric system and improving the electricity quality. More broadly, ESS deployed behind the meter, whether as integrated components of wind and solar power facilities or as stand-alone projects, is providing system capacity and flexible generation to maintain reliability as the growing contributions of renewables from electricity generation.

PowerCombo, a high-performance, all-in-one, containerized battery energy storage system developed by Cubenergy, provides C&I users with the intelligent and reliable solution to optimize energy efficiency and resilience. As the leading BESS product, PowerCombo is certificated by UL1973, UL9540A, IEC62933, CE , provides secure, reliable and safe power supply.

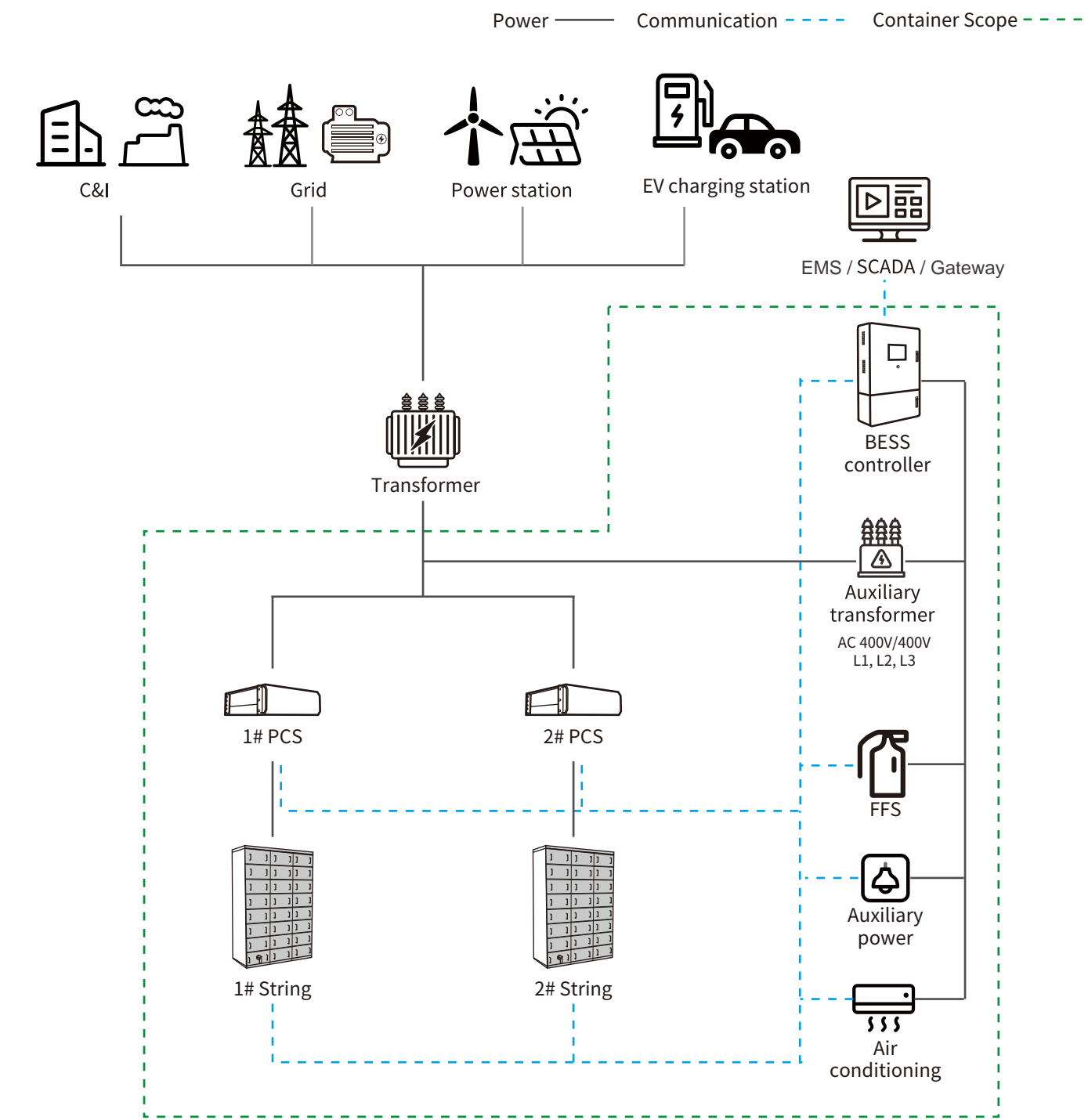
PowerCombo-10C2H250K, with max capacity of 643kWh@10ft GP , are ideal for mostly utility and C&I applications, such as renewable energy power plant supplement, EV charging station, etc. The integrated and easy-to-install BESS can be easily connected and matched with the equipment, while the advanced BMS and cloud-based operation platforms bring superior interaction experience for users.

Application Areas

- Dynamic Compensation of Transformer Capacity
- AC Coupled Charging+Storage Station
- Smooth New Energy Output
- Voltage, Frequency Support, Frequency Modulation
- Peak Valley Arbitrage
- Demand Management
- Construction of Microgrid

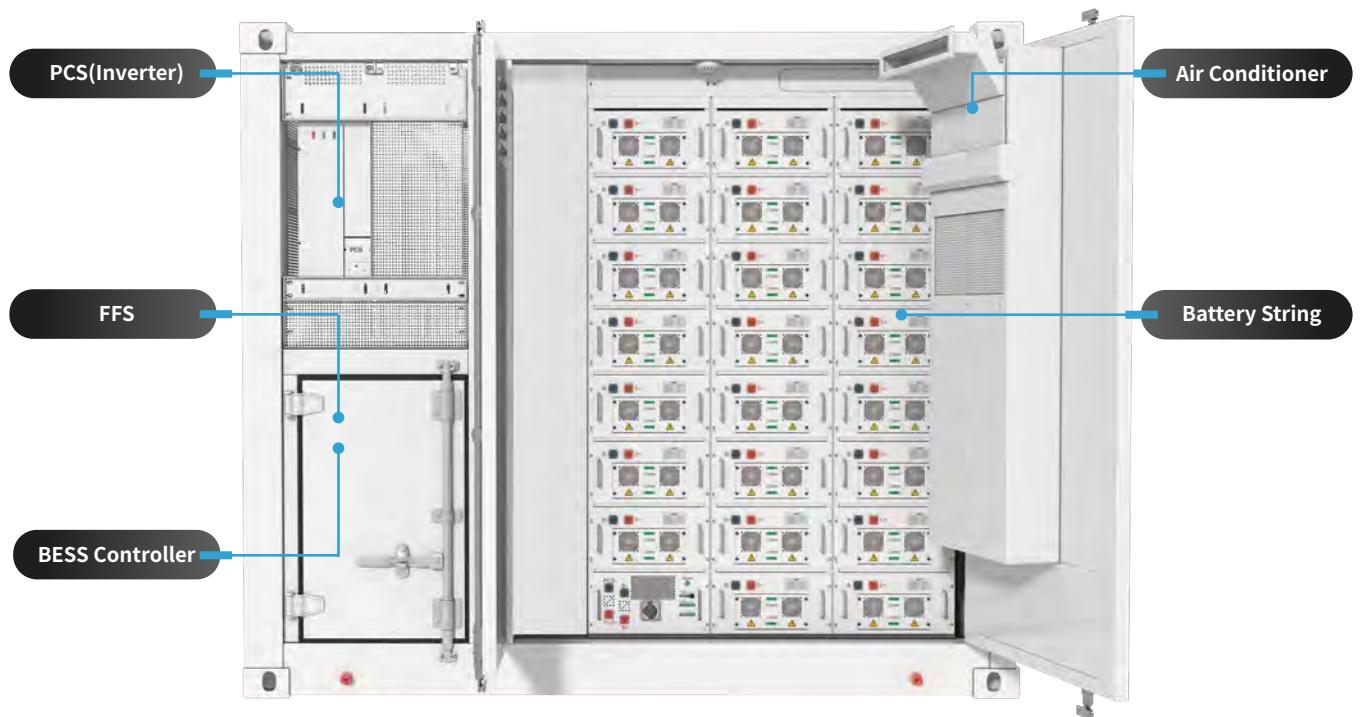


System Topology

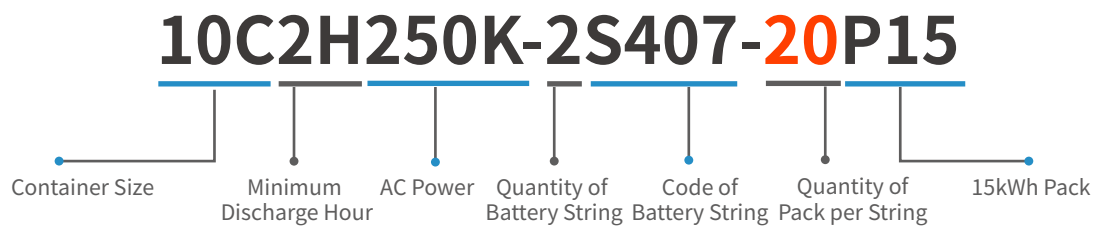


More Energy	All-in-one Design	Simple O&M	Safe & Reliable
Pack-level Optimization String-level Optimization	AC/DC All-in-one Design Reducing Initial Investment	No periodic balancing No experts site visit	Modular Design High Availability

□ Product Layout



□ Product Model Definition



□ Product Configuration

Product Model	Battery string type	Nominal capacity	AC connection	Isolation	Grid-connected voltage	Dimensions (WDH mm)
10C2H250K	S418-16P15	514kWh	3-Phase 3-Wire	Without Transformer	400V	2,991x2,438x2,591mm
10C2H250K	S418-17P15	546kWh	3-Phase 3-Wire	Without Transformer	400V	2,991x2,438x2,591mm
10C2H250K	S418-18P15	578kWh	3-Phase 3-Wire	Without Transformer	400V	2,991x2,438x2,591mm
10C2H250K	S418-19P15	610kWh	3-Phase 3-Wire	Without Transformer	400V	2,991x2,438x2,591mm
10C2H250K	S418-20P15	643kWh	3-Phase 3-Wire	Without Transformer	400V	2,991x2,438x2,591mm

System Technical Specifications

Item	10C2H250K-2S418-20P16
DC Data	
Battery chemistry	Lithium Iron Phosphate (LFP)
Cell life cycle	70% Retention with 8,000 Cycles @ 0.5C25°C
Cell spec	3.2V/314Ah
String configuration	1P320S
Number of strings	2
Rated energy capacity	643kWh (2S418-20P15)
Rated voltage	1,024V
Voltage range	896V~1,136V
BMS communication interface	RS485, Ethernet
BMS communication protocol	Modbus RTU, Modbus TCP
AC Data	
Rated AC power	250kW
Maximum AC power	274kW
Rated voltage	400V
Grid voltage range	-15%~+10% (configurable)
AC rate of current	360.9A
Output THDi	<3% (at full load)
AC PF	-1~+1
AC output	3-Phase 3-Wire, PE(without Transformer)
General Data	
Dimension(L*W*H)	2,991x2,438x2,591mm
Weight of the whole system	< 7.5t
Degree of protection	IP54 (Battery Room = IP55, PCS=IP65, Electrical Room = IP54)
Operating temperature range	-20~45°C(Max.-30~50°C)
Relative humidity	0~95% (non-condensing)
Max working altitude	2,000m/6,562feet (non-derating)
Cooling concept of DC hatch	Air cooling
Fire fighting system	FK-5-1-12 / Aerosal
Communication interface	Ethernet
Certificates	UL9540, UN3536

□ Key Components



- 0.5C Charge/Discharge;
- Power supply can be single battery string or parallel battery strings;
- Easy configuration and maintenance.

Battery String- S418-20P15

Item	Data
Battery module	P16
Pack QTY	20
Nominal capacity	321.53kWh
Rated voltage	1,024V
DC voltage range	896V~1,136V
Pack	51.2V/314Ah@1P16S
Communication	Ethernet, CAN, RS485
Lifespan	>8,000 cycles@0.5C, 25°C
Dimensions	1,440×750×2,150mm
Certifications	UL1973, UL9540A, IEC62619, CE , UN38.3



- Single-stage three-level modularization;
- Multi-branch input to reduce battery series and parallels connection;
- One-to-one Management of Battery string and PCS.

Power Conversion System

Item	CBAC125K
DC voltage range	600~1,100V
Maximum DC current	234A
Rated output power	125kW
Rated grid voltage	400V
Grid voltage range	-15%~+10% (configurable)
Grid frequency	50Hz/60Hz
Max AC current	198.4A
AC PF	-1~+1
Weight	98±2kg
Certifications	IEC62477-1, EN50549-1/2, CE

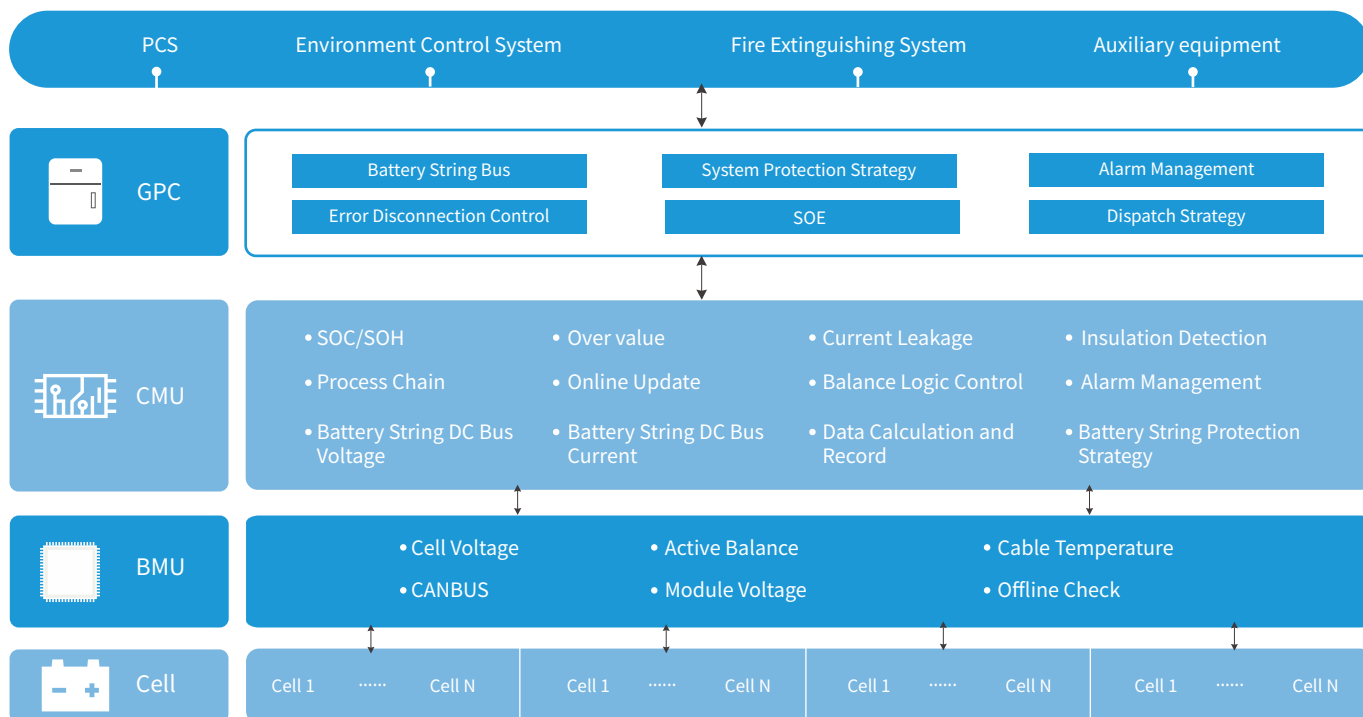


- All-round signal collection;
- Comprehensive logical control;
- Multilevel electric & control protection;
- Intelligize Communication management ;
- Simple Configuration.

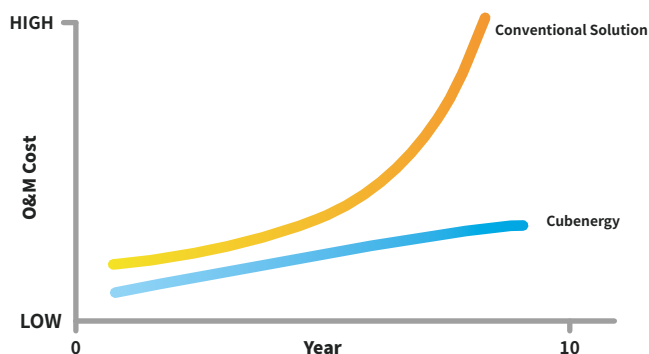
GridPoint Controller (GPC)

Item	Data
Power interface	AC400V/DC24V
Communication	Modbus RTU、 Modbus TCP
PLC and DI/DO	Industrial PLC with 24 stem node input / output
Application with EMS	Time-of-use, Peak shaving, Renewable smoothing, Micro Grid

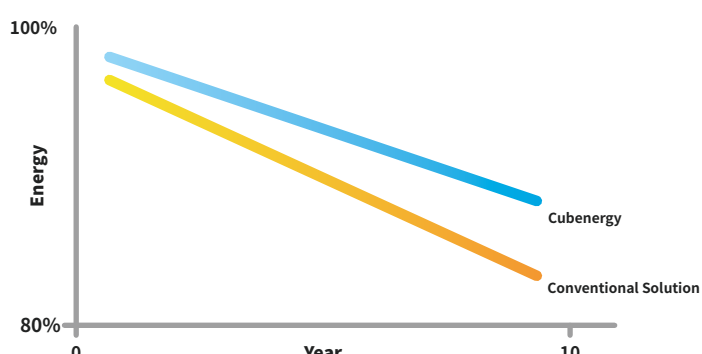
□ BMS with Real-time Active Balance



BMU		CMU	
Cell Voltage Measurement Accuracy	±2.5 mV	Battery String Voltage Measurement Range	100~1,500V
Cell Voltage Monitoring Interval	≤500ms	Battery String Voltage Measurement Accuracy	±1%
Cell Temperature Measurement Accuracy	±2°C	Battery String Voltage Monitoring Interval	≤200ms
Cell Temperature Measurement Interval	≤3s	Battery String Current Measurement Range	±300A
Cell Current Balance	Active Balance, 5A MAX	Battery String Current Measurement Accuracy	≤1%
Cell Voltage Measurement Range	1~5 V	Battery String Current Monitoring Interval	≤50ms
Over-current Protection	250A/1s	SOC Calculation Accuracy	≤8%
Short-Circuit Protection	500A/10ms	Input Insulation Resistance	≥10MΩ, 1,000VDC



Maintenance Cost



Performance

NOTES

Product dimensions and physical appearance in this brochure are nominal and are provided for the convenience of our customers. Cubenergy reserves the right to make changes from time to time, without prior notification, which may change the dimensions and physical appearance shown.

We therefore recommend you to consult with a Cubenergy sales representative before your purchase.

©2024 Shenzhen Cubenergy. All rights reserved.



Dystrybutor na Polskę:

EST Energy Sp z o.o. Sp K

ul. Żeromskiego 114

Otwock 05-400

www.estenergy.pl



 www.cubenergy.com

 2F, Building 2, Tongchan New Materials Industrial Park, No. 28, Langshan Road, Nanshan District, Shenzhen

 info@cubenergy.com

 +86 0755-8652-0699