

# PROJEKT URZĄDZENIA FOTOWOLTAICZNEGO

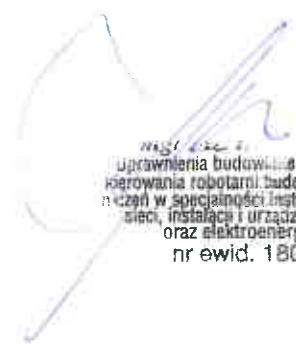
TEMAT: Instalacja fotowoltaiczna o mocy 15,725 kW  
na dachu budynku OSP oraz GOK w Somoninie

BRANŻA: Instalacje Elektryczne

LOKALIZACJA: dz. 286/1, obr. Somonino  
ul. Ceynowy 1A, 83-314 Somonino

INWESTOR: Gmina Somonino  
ul. Ceynowy 21, 83-314 Somonino

PROJEKTOWAŁ: Kazimierz Hinc, upr. bud. nr 180/Gd/99

  
Kazimierz Hinc  
uprawnienia budowlane do projektowania  
nadzoru robotami budowlanymi bez ogra-  
niczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
oraz elektroenergetycznych  
nr ewid. 180/Gd/99

Spis treści

1 DANE OGÓLNE .....3

1.1 Nazwa.....3

1.2 Adres .....3

1.3 Podstawa opracowania .....3

2 OPIS TECHNICZNY .....4

2.1 Opis projektowanych rozwiązań .....4

2.2 Moduły fotowoltaiczne .....4

2.3 Mikroinwertery .....4

2.4 Dobór kabli i przewodów .....5

2.5 Konstrukcja montażowa .....6

2.6 Uziemienie i połączenia wyrównawcze.....6

2.7 Zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej .....7

3 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....7

4 UZGODNIENIE Z RZECZOZNAWCĄ PPOŻ .....8

5 SCHEMAT ELEKTRYCZNY .....9

6 ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....10

7 UPRAWNIENIA, ZAŚWIADCZENIA .....11

7.1 Uprawnienia Budowlane .....11

7.2 Zaświadczenie o wpisie do Pomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa .....11

7.3 Świadectwa Kwalifikacyjne .....11

## 1 DANE OGÓLNE

### 1.1 Nazwa

Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy do 15,725kW wraz z infrastrukturą techniczną.

### 1.2 Adres

ul. Ceynowy 1a, 83-314 Somonino

### 1.3 Podstawa opracowania

- Wytyczne inwestora
- Wizja lokalna
- Inwentaryzacja stanu istniejącego
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2021 r. poz.
- 716, 868, 1093, 1505, 1642, 1873, z 2021 r. poz. 2269, 2271, 2376, 2490 z 2022
- r. poz. 1, 200, 202, 631 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2021 r. poz.
- 716, 868, 1093, 1505, 1642, 1873, z 2021 r. poz. 2269, 2271, 2376, 2490 z 2022
- r. poz. 1, 200, 202, 631 z późn. zm.); Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 poz.1650 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie
- bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- (Dz.U.2003 poz.401 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie
- bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2021 poz. 1210 z późn. zm.);
- PN-HD 60364-7-722:2019-01 -- Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-722: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Zasilanie pojazdów elektrycznych;
- SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

2 OPIS TECHNICZNY

2.1 Opis projektowanych rozwiązań

Przedmiotem opracowania jest elektrownia fotowoltaiczna o mocy **15,725 kWp**, która będzie pracować równolegle z siecią dystrybucyjną energetyki zawodowej. Produkowana energia elektryczna będzie wykorzystywana na potrzeby własne, nadwyżka produkcji oddawana będzie do sieci dystrybucyjnej. Projektowane moduły fotowoltaiczne zamontowane zostaną na dedykowanej konstrukcji montażowej. Moduły przyłączone zostaną do mikroinwerterów za pomocą przewodu w podwójnej izolacji, odpornego na promieniowanie UV oraz zmienne warunki atmosferyczne, dedykowanego do zastosowań fotowoltaicznych. Mikroinwertery zostaną wpięte równolegle do istniejącej instalacji elektrycznej obiektu za pomocą kabla przeznaczonego do pracy z prądem przemiennym. Zarówno strona prądowa DC jak i AC zabezpieczone zostaną odpowiednią aparaturą.

2.2 Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne odpowiadające za produkcję energii elektrycznej bezpośrednio z promieniowania słonecznego. W projektowanej instalacji należy zastosować **37** szt. modułów producenta **Jinko Solar** model **JKM425N-54HL4**:

Parametry modułu w warunkach STC		
Moc maksymalna	Ppv	min. 425 Wp
Napięcie obwodu otwartego	Voc	38,30 V
Prąd zwarciaowy	Isc	14,15 A
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej	Vmpp	31,70 V
Prąd w punkcie mocy maksymalnej	Impp	13,41 A
Sprawność	Im	21%
Maksymalne napięcie systemu		1000V
Waga		22 kg

2.3 Mikroinwertery

Mikroinwertery pełnią rolę konwertera energii elektrycznej powstałej w modułach fotowoltaicznych w postaci napięcia i natężenia prądu stałego, na energię o parametrach występujących w instalacji elektrycznej obiektu, tj. napięcia i natężenia prądu przemiennego. W projektowanej instalacji zastosowany zostaną mikrofalowniki producenta **HOYMILLES** modele **HMT-2000-4T** oraz **HMT-2250-6T**, które przeznaczone są do współpracy z 3-fazową instalacją elektryczną. Mikroinwertery należy zamontować na konstrukcji pod modułami fotowoltaicznymi. Mikroinwertery należy podzielić na dwie sekcje oraz sprowadzić dwie linie zasilające do złącza energetycznego na elewacji budynku. Plan Sekcji zgodny z rys. E-1 oraz E-2.

Dla celów zbierania danych o pracy mikroinwerterów i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, należy wyposażyć instalację w moduł komunikacyjny Ethernet lub w kartę łączności bezprzewodowej Wi-Fi w zależności od zasięgu sieci bezprzewodowej na obiekcie. Jako moduł komunikacyjny należy zastosować moduł DTU-Pro-S (Wifi Version lub 4G Version). Gromadzenie danych odbywać się będzie w pamięci wewnętrznej mikrofalowników lub na serwerze zdalnym. Dane do analizy muszą być zgrywane zdalnie poprzez sieć LAN / WLAN.

## 2.4 Dobór kabli i przewodów

Plan trasy kablowej jest zgodny z rys. E-1. Kable łączące moduły fotowoltaiczne z rozdzielnicą DC należy poprowadzić na konstrukcji. Przewody poza modułami należy prowadzić zawsze w dedykowanych osłonach, trwale przymocowanych do konstrukcji. Przewody nie mogą być układane pod obciążeniem mechanicznym, muszą być odciążone i w wystarczającym stopniu uwolnione od naprężeń. Na podstawie istniejących wymagań oraz parametrów projektowanej instalacji dobrano kabel DC o podwójnej izolacji i przekroju 4 mm<sup>2</sup> oraz kabel AC typu YKY 5x6 mm<sup>2</sup>. W tabelach 1.4.1, 1.4.2 zestawiono obliczenia doboru kabli:

OBLICZENIA I DOBÓR LINII AC nn - 0,4 kV												
Sekcja 1												
Lp.	Nazwa odbioru	Moc szczyt.  P <sub>s</sub> [kW]	Prąd oblicz.  I <sub>b</sub> [A]	Prąd znamion bezpiecz  I <sub>n</sub> [A]	Linia zasilająca			Dobór kabla			DU  [%]	
					Typ linii	S  [mm <sup>2</sup> ]	Obciąż. długotr.  I <sub>dl</sub> [A]	warunek: I <sub>z</sub> ≥ I <sub>nb</sub>	Długość linii  L [m]			
0	Złącze pomiarowe											
1	proj. Mikroinwerter HMT-2000-4T	6,8	11,6	20	YKY 5x	6	39	39	≥	20	32	0,40
2	proj. Mikroinwerter HMT-2000-4T	5,1	8,7	20	YKY 5x	6	39	39	≥	20	10	0,09
3	proj. Mikroinwerter HMT-2000-4T	3,4	5,8	20	YKY 5x	6	39	39	≥	20	12	0,08
4	proj. Mikroinwerter HMT-2000-4T	1,7	2,9	20	YKY 5x	6	39	39	≥	20	2	0,01

DU<3%

0,58

OBLICZENIA I DOBÓR LINII AC nn - 0,4 kV												
Tabela nr: 1.4.2												
Sekcja 2												
Lp.	Nazwa odbioru	Moc szczyt. P <sub>s</sub> [kW]	Prąd oblicz. I <sub>b</sub> [A]	Prąd znamion bezpiecz I <sub>n</sub> [A]	Linia zasilająca			Dobór kabla			Długość linii L [m]	ΔU [%]
					Typ linii	S [mm²]	Obciąż. długość I <sub>do</sub> [A]	warunek: I <sub>z</sub> ≥ I <sub>nb</sub>				
0	Złącze pomiarowe											
1	proj. Mikroinwerter HMT-2000-4T	6,8	14,9	25	YKY 5x	6	39	39	≥	25	42	0,53
2	proj. Mikroinwerter HMT-2000-4T	5,1	12,0	25	YKY 5x	6	39	39	≥	25	16	0,15
3	proj. Mikroinwerter HMT-2000-4T	3,4	9,1	25	YKY 5x	6	39	39	≥	25	3	0,02
4	proj. Mikroinwerter HMT-2000-4T	1,7	6,2	25	YKY 5x	6	39	39	≥	25	6	0,02
5	proj. Mikroinwerter HMT-2000-5T	1,7	3,3	25	YKY 5x	6	39	39	≥	25	15	0,05

ΔU<3%

0,77

## 2.5 Konstrukcja montażowa

Do posadowienia modułów fotowoltaicznych projektuje się konstrukcję fotowoltaiczną producenta **BAKS** model **DS-V1N**. Konstrukcja jest mocowana do konstrukcji dachu za pomocą śrób dwugwintowych oraz profili aluminiowych. Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na konstrukcji przewidującej ułożenie modułów wertykalnie w dwóch rzędach. Konstrukcja została wykonana ze stali nierdzewnej oraz aluminium, dzięki czemu ograniczono ryzyko wystąpienia korozji. Konstrukcję należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta uwzględniając strefy wiatrowe oraz strefy śniegowe. Dla inwestycji należy przyjąć 1 Strefę Wiatrową oraz 2 Strefę Śniegową. Przy dokręcaniu śrub montażowych konstrukcji oraz w klemach fotowoltaicznych należy stosować odpowiednie momenty, zgodnie ze specyfikacją DTR. Do określenia siły z jaką dokręcono dany element należy zastosować wkrętaki i klucze dynamometryczne.

## 2.6 Uziemienie i połączenia wyrównawcze

Instalacja fotowoltaiczna nie zwiększa ryzyka wystąpienia wyładowania atmosferycznego. Uziemienie i połączenia wyrównawcze modułów oraz inwertera pełni funkcję przeciwporażeniową, przeciwprzepięciową. Dzięki temu ochroną zostaną objęte moduły fotowoltaiczne w sytuacjach uszkodzenia modułu czy w trakcie wyładowań atmosferycznych nieopodal instalacji.

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej przewiduje się zastosowanie przewodu, służącego do wyrównania potencjałów, o przekroju minimum 16mm<sup>2</sup>. Przewód ten połączy moduły fotowoltaiczne i elementy konstrukcji montażowej z główną szyną wyrównawczą. Rezystancja układu uziemienia musi być nie większa od 10Ω ( $R_e \leq 10\Omega$ ).



## 2.7 Zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej

W projektowanej instalacji po stronie AC planowane jest zastosowanie wyłącznika nadmiarowo-prądowego, wyłącznika różnicowo-prądowego oraz ograniczników przepięć **typu 1+2**. Przy dokręcaniu śrub w aparatach elektrycznych należy stosować odpowiednie momenty, zgodnie ze specyfikacją DTR. Do określenia siły z jaką dokręcono dany element należy zastosować wkrętaki i klucze dynamometryczne. Wszystkie błędy związane z niewłaściwym momentem dokręcania mogą przełożyć się na nadmierne nagrzewanie się połączeń co może skutkować pożarem.

Mikrofalowniki zastosowane w instalacji fotowoltaicznej wyposażone są w urządzenia monitorujące parametry energii elektrycznej. W przypadku odchylenia monitorowanych parametrów częstotliwości i napięcia od parametrów granicznych normy PN-EN 50438, fotowoltaiczne źródło wytwórcze jest natychmiastowo odłączone od sieci elektroenergetycznej. System fotowoltaiczny pozostaje odłączony do momentu powrotu parametrów do ustawionych limitów.

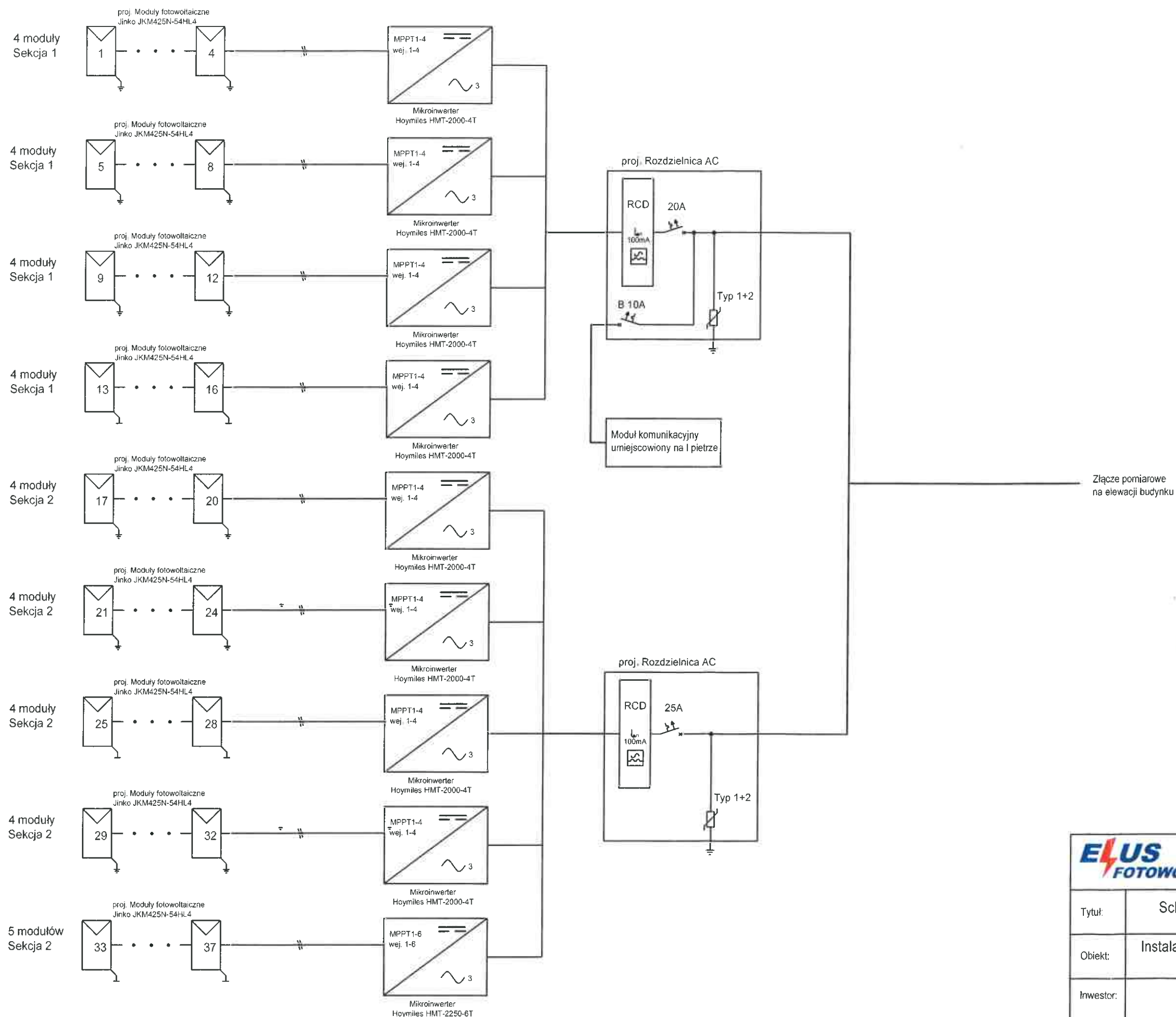
## 3 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Instalacja fotowoltaiczna, podobnie jak inne urządzenia elektryczne, może ulec zapaleniu. Moduły fotowoltaiczne nie są łatwopalne i nie wpływają na rozprzestrzenianie się ognia. Jako zabezpieczenie przed zagrożeniem pożarowym od instalacji zasilających odbiorniki elektryczne zastosowano odpowiednio dobrane aparaty zabezpieczeniowe powodujące wyłączenie zasilania obwodu w przypadku wystąpienia zwarcia lub przeciążenia oraz przewody o izolacji 750V po stronie AC i przewody w podwójnej izolacji o izolacji 1000V po stronie DC.

W sytuacjach wyłączenia napięcia AC przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcję gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia. Dodatkowo należy zastosować wyłącznik p.poż, który rozłączy obwody stałoprądowe przy modułach fotowoltaicznych, dzięki czemu przewody DC wewnątrz obiektu pozostaną bez napięcia.



Instalację fotowoltaiczną należy oznakować naklejkami w miejscu przyłączenia instalacji przy rozdzielni głównej oraz przy falowniku.

Wykonanie i uruchomienie instalacji należy zgłosić do odpowiedniej komendy PSP  
**-KP PSP w Kartuzach.**

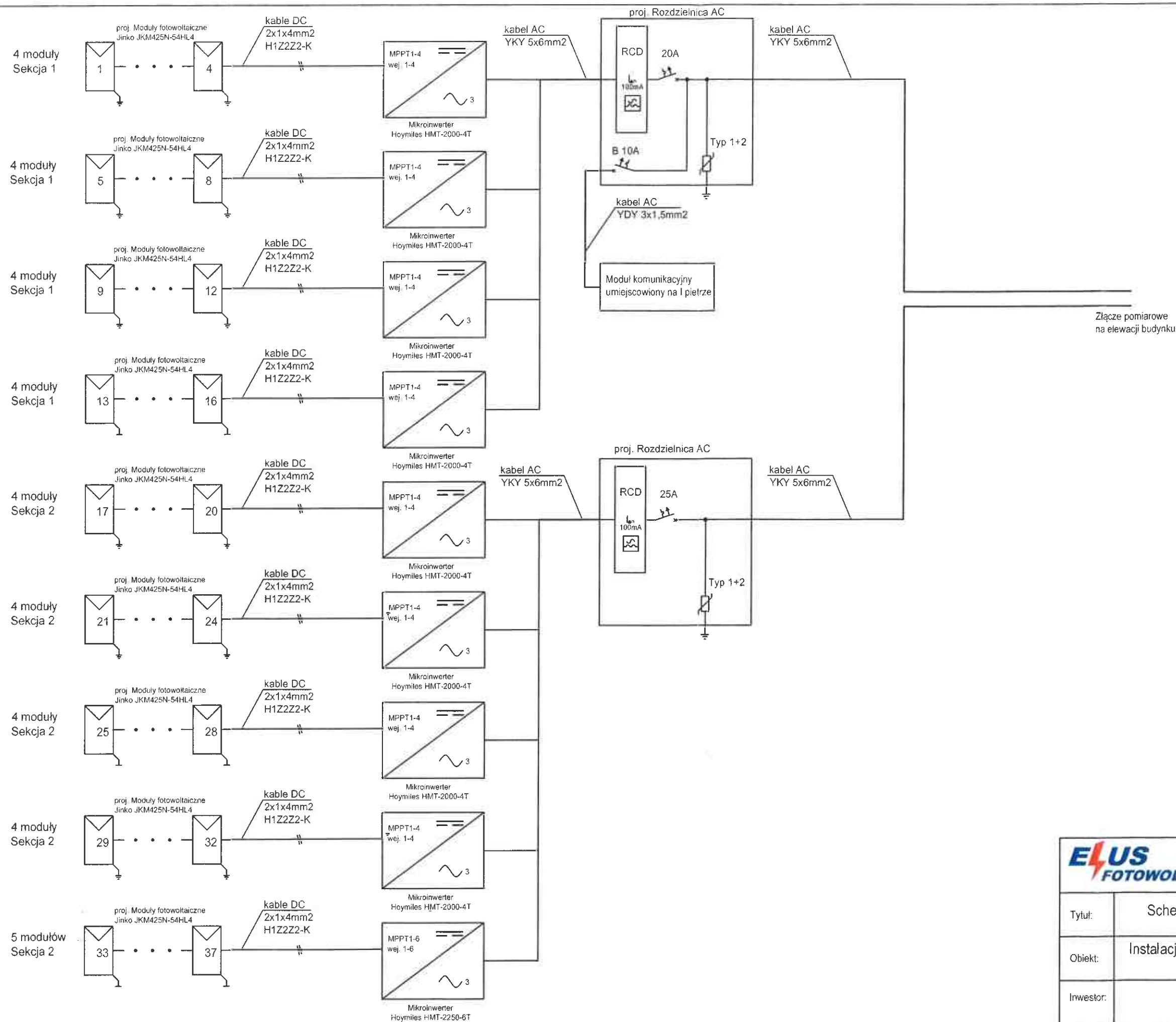




mgr inż. ...  
Upoważnienie budowlane do ...  
i kierowania robotami budowlanymi  
w szczególności instalacji  
sieci, instalacji i urządzeń  
oraz elektroenergetyki  
nr ewid. 180...

PRZECIWPÓŻAROWYCH  
mgr inż. Kwieciński Grzegorz nr up. 315/94  
Zgodność projektu z wymaganiami  
ochrony przeciwpożarowej  
stwierdzam z uwagami

		<p>PRACOWNIA PROJEKTOWA ul. Kościarska 1A, 83-300 KARTUZY tel. 885-560-346</p>		
Tytuł:	Schemat elektryczny instalacji PV o mocy 15,725 kW			
Obiekt:	Instalacja fotowoltaiczna na dz. 286/1, obr. Somonino ul. Ceynowy 1A, 83-314 Somonino			
Inwestor:	Gmina Somonino ul. Ceynowy 21, 83-314 Somonino			
Opracował:	inż. Szymon Hejden	nr uprawnień: E/5/135/23 D/6/135/23	Podpis: 	BATA: 08.03.2024 Nr Rysunku: E-1





		PRACOWNIA PROJEKTOWA ul. Kościarska 1A, 83-300 KARTUZY tel. 885-560-346				
Tytuł:	Schemat elektryczny instalacji PV o mocy 15,725 kW					
Obiekt:	Instalacja fotowoltaiczna na dz. 286/1, obr. Somonino ul. Ceynowy 1A, 83-314 Somonino					
Inwestor:	Gmina Somonino ul. Ceynowy 21, 83-314 Somonino					
Opracował:	inż. Szymon Hejden	nr uprawnień: E/5/135/23 D/6/135/23	Podpis:		DATA: 08.03.2024	Nr Rysunku: E-1

