

Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.

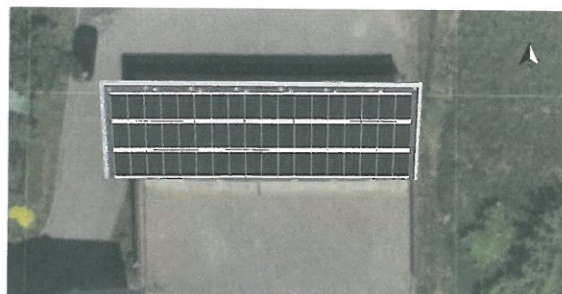
ul. Okrzei 15,
22-300 Krasnystaw

19.04.2023

Twój system fotowoltaiczny

Adres instalacji

ul. Poniatowskiego 20a,
22-300 Krasnystaw
nr. dz. 1107/6 i 1108/5
obręb Miasto Krasnystaw



Opis projektu:

Instalacja fotowoltaiczna na dachu o mocy 23,76 kWp

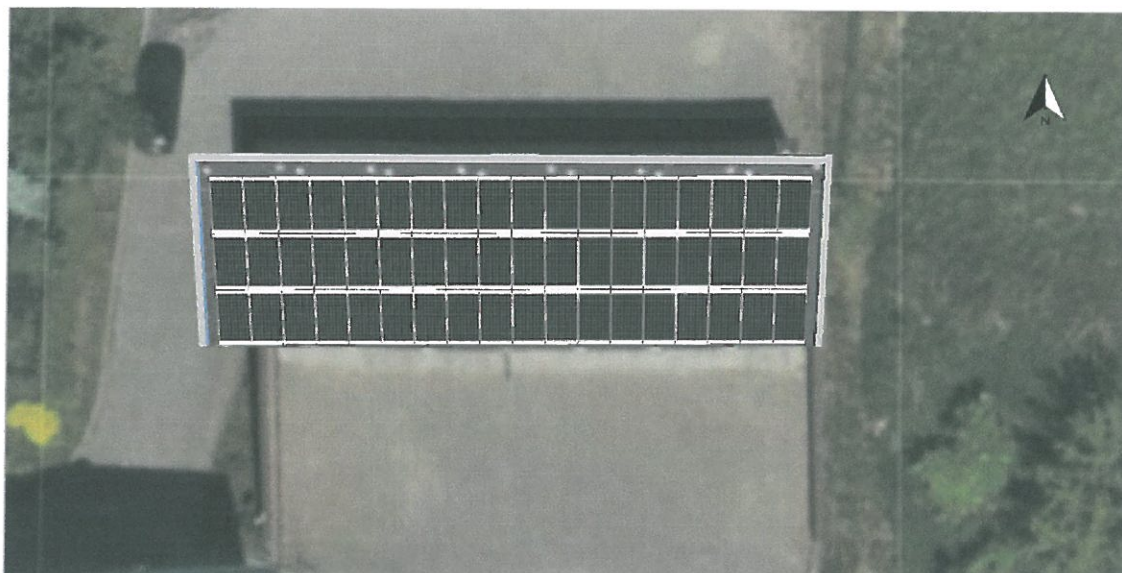
Instalacja na budynku garażu, wyprodukowana energia przeznaczona będzie na użytek budynku mieszkalnego wielorodzinnego do zasilania części wspólnych

Opracował: inż. Patryk Gontarz OZE-W/13/000115/21

inż. Patryk Gontarz
OZE-W/13/000115/21

Patryk Gontarz

Przegląd projektu



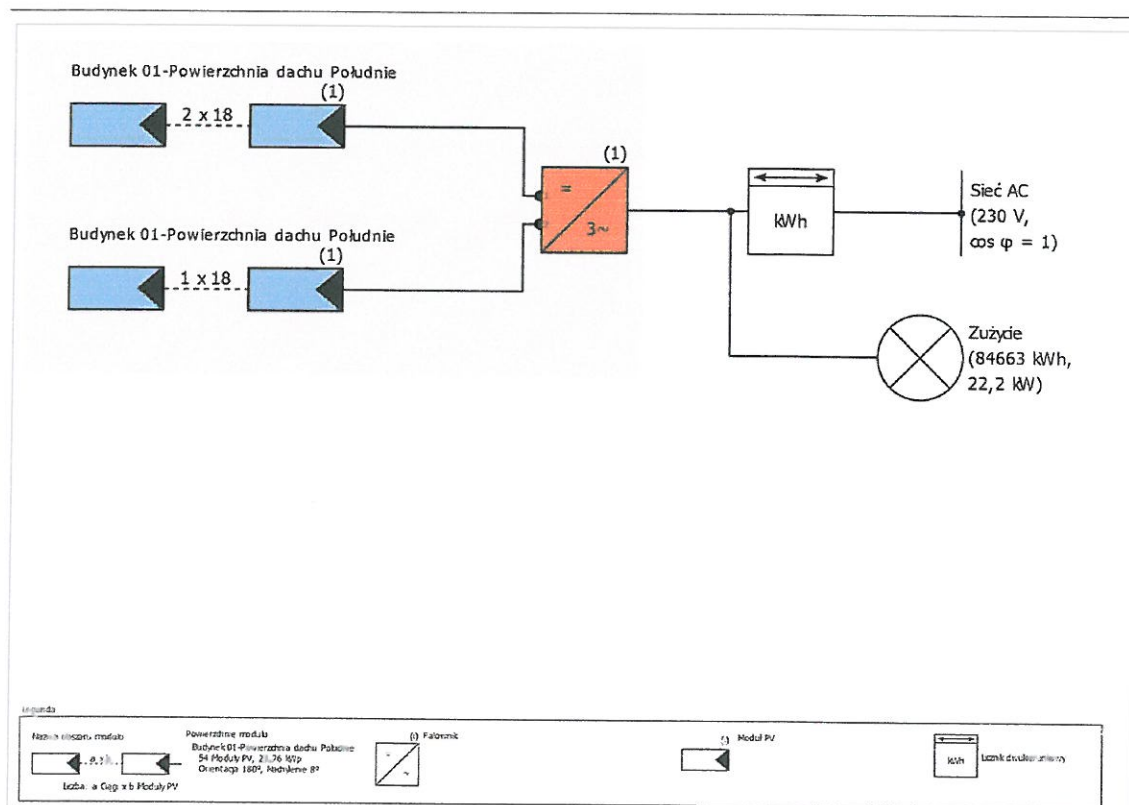
Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

Instalacja PV

3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi

Dane klimatyczne	Krasnystaw, POL (1991 - 2010)
Moc generatora PV	23,76 kWp
Powierzchnia generatora PV	112,1 m ²
Liczba modułów PV	54
Liczba falowników	1

inż. Patryk Gontarz
OZE-W/13/000115/21



Ilustracja: Schemat instalacji

Zysk

Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	24 900 kWh
Konsumpcja własna energii bezpośrednio	21 357 kWh
Energia oddana do sieci	3 542 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	85,8 %
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	25,2 %
Spec. uzysk roczny	1 047,78 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	92,7 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	1,5 %/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	11 701 kg / rok

inż. Patryk Gontarz
OZE-W/13/000115/21

Opłacalność

Twój zysk

Całkowite koszty inwestycji (netto)	90 288,00 zł
Zwrot całkowitych nakładów	28,88 %
Okres amortyzacji	3,9 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,19 zł/kWh
Bilansowanie / koncepcja zasilania	Zasilanie nadmiarowe

inż. Patryk Gontarz
OZE-W/13/000115/21

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.



Struktura instalacji

Przegląd

Dane instalacji

Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV) z urządzeniami elektrycznymi
Włączenie do eksploatacji	17.04.2023

Dane klimatyczne

Lokalizacja	Krasnystaw, POL (1991 - 2010)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nastonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

Zużycie

Zużycie całkowite	84663 kWh
Kompleks mieszkalny	84663 kWh
Maksimum obciążenia	22,2 kW

inż. Patryk Gontarz
OZE-W/13/000115/21

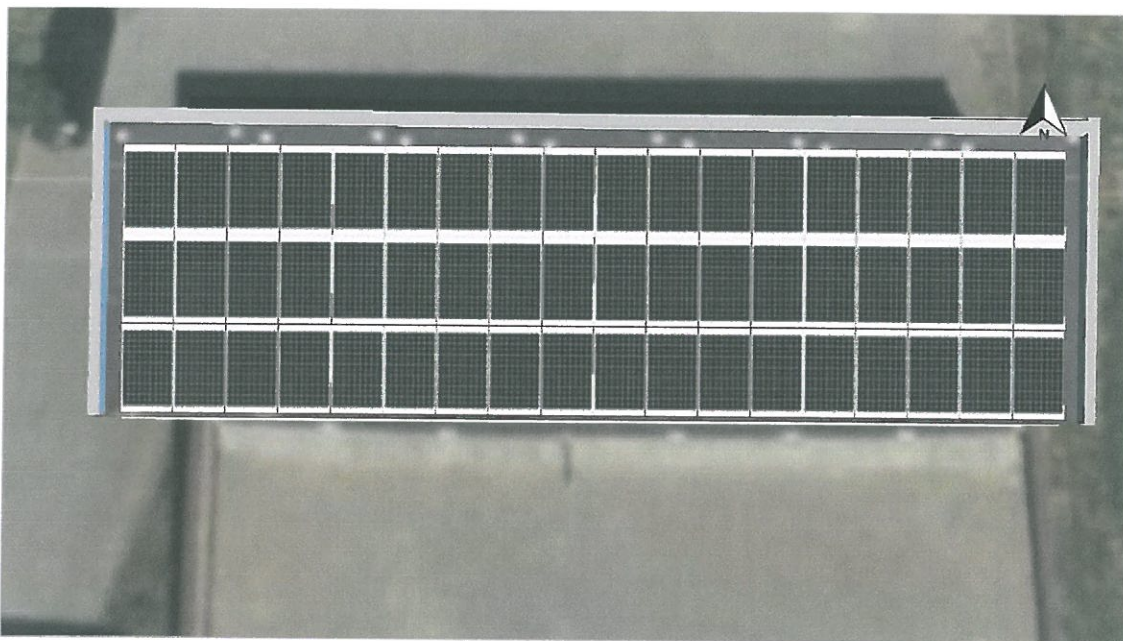


Powierzchnie modułów

1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Nazwa	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe
Moduły PV	54 x 440Wp
Nachylenie	8 °
Orientacja	Południe 180 °
Rodzaj montażu	Równoległe z dachem
Powierzchnia generatora PV	112,1 m ²



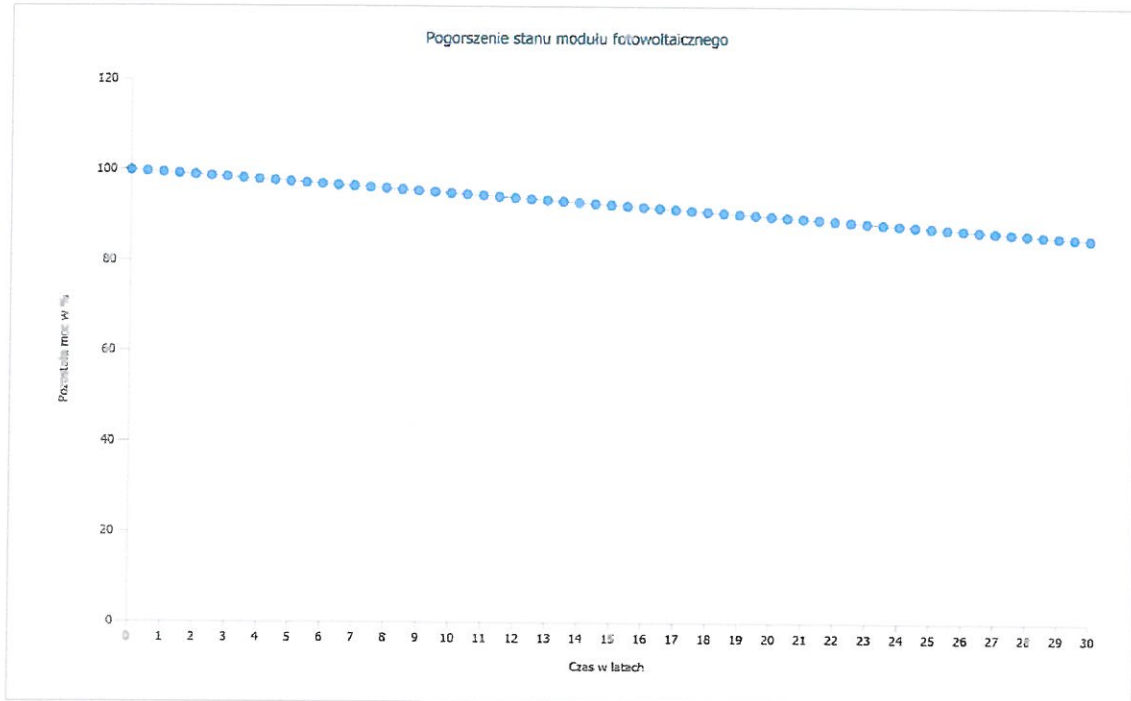
Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

inż. Patryk Gontarz
OZE-W/13/000115/21

Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

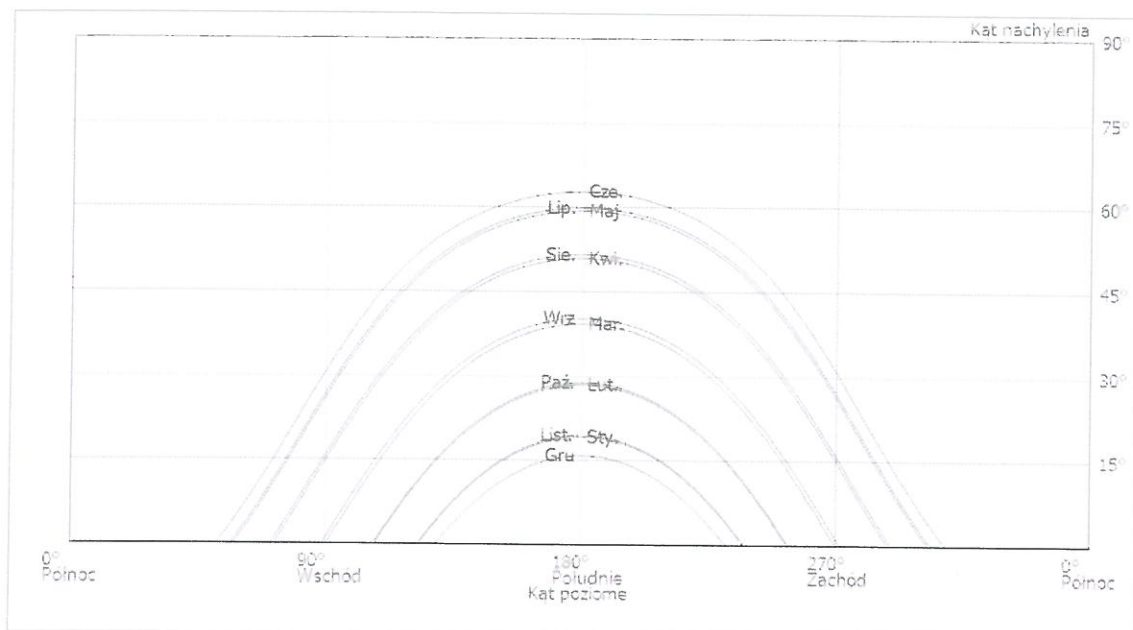
Moc pozostała po 30 latach

85 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego, 1. Powierzchnię modułu - Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

Konfigurację falownika

Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe
Falownik 1	
Model	20 kW
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	118,8 %
Konfiguracja	MPP 1: 2 x 18 MPP 2: 1 x 18

Sieć AC

Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1



Wyniki symulacji

Wyniki Cała instalacja

Instalacja PV

Moc generatora PV	23,8 kWp
Spec. uzysk roczny	1 047,78 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	92,7 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia	1,5 %/Rok
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	24 900 kWh/Rok
Konsumpcja własna energii	21 357 kWh/Rok
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh/Rok
Energia oddana do sieci	3 542 kWh/Rok
Udział konsumpcja własna energii	85,8 %
Emisja CO ₂ , której udało się uniknąć:	11 701 kg / rok

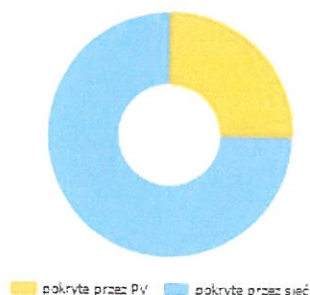
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)



Urządzenie

Urządzenie	84 663 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	5 kWh/Rok
Zużycie całkowite	84 668 kWh/Rok
pokryte przez PV	21 357 kWh/Rok
pokryte przez sieć	63 310 kWh/Rok
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	25,2 %

Zużycie całkowite

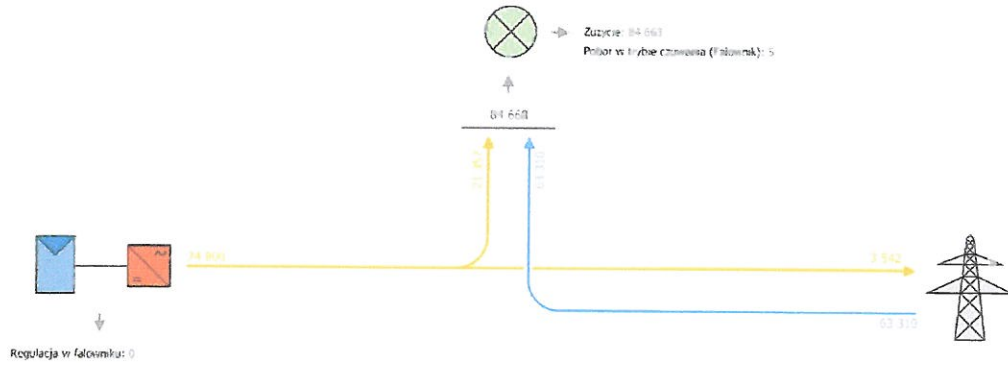


Stopień samowystarczalności

Zużycie całkowite	84 668 kWh/Rok
pokryte przez sieć	63 310 kWh/Rok
Stopień samowystarczalności	25,2 %

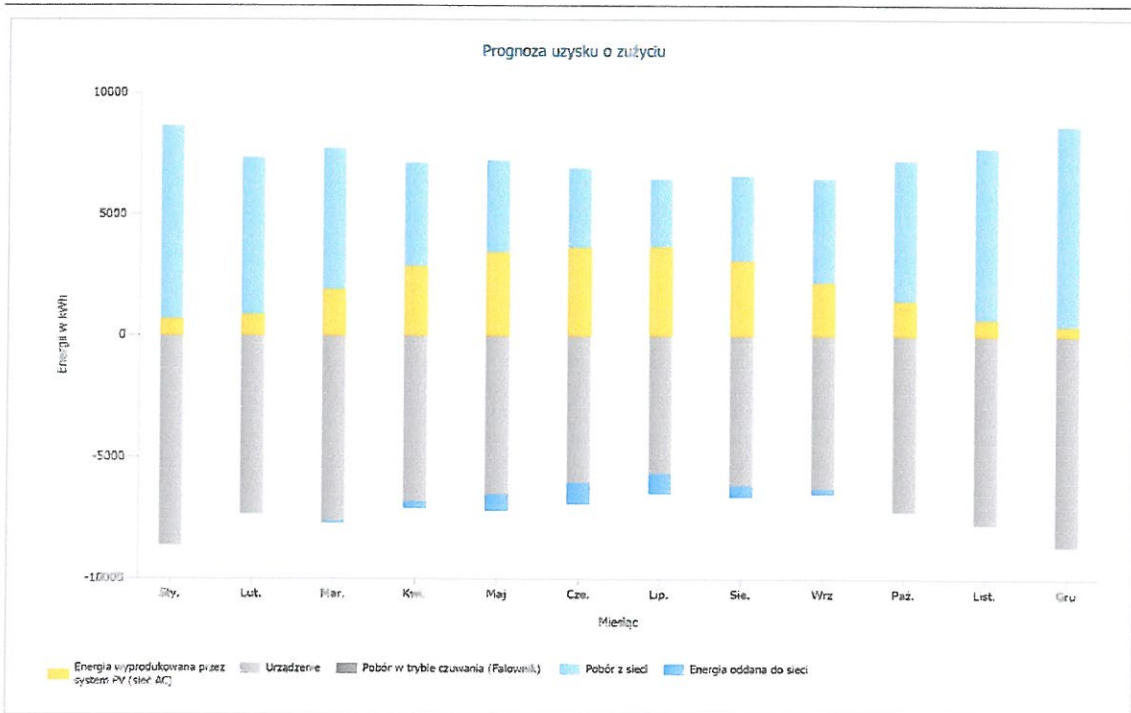
Schemat przepływu energii

Projekt: 1

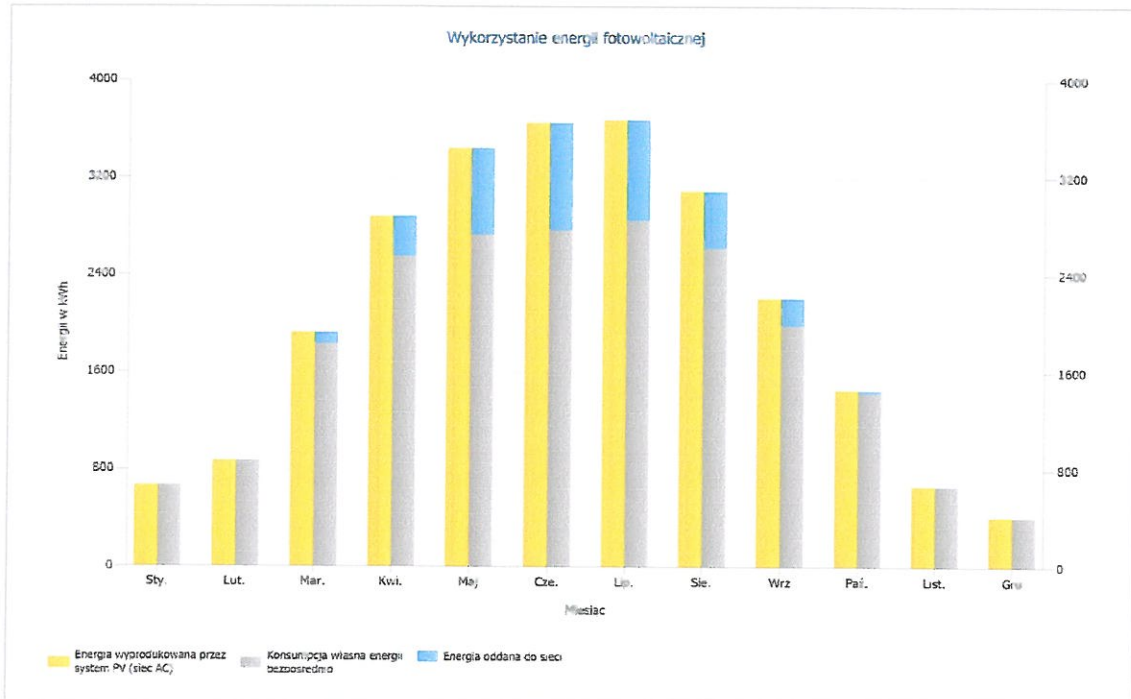


Wszystkie wartości w kW
Zmiana wartości w czasie: 10 min
Data: 2021-05-13 10:15

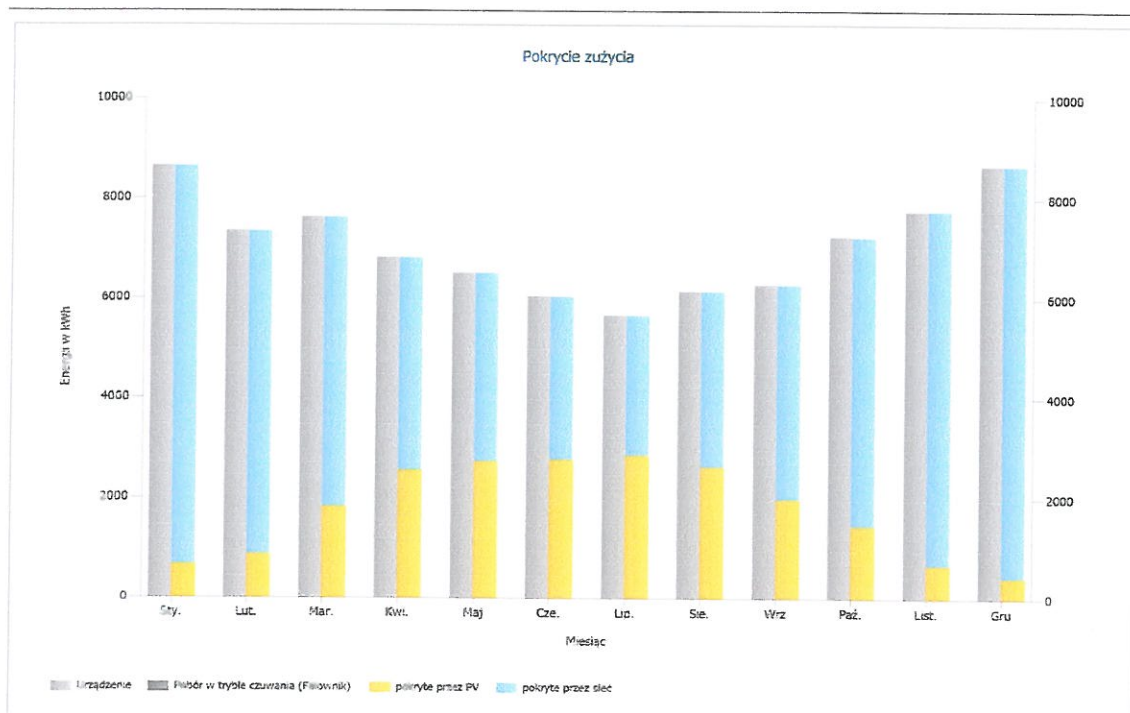
Ilustracja: Schemat przepływu energii



Ilustracja: Prognoza uzysku o zużyciu



Ilustracja: Wykorzystanie energii fotowoltaicznej



Ilustracja: Pokrycie zużycia

Wyniki na powierzchnię modułu

Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Moc generatora PV	23,76 kWp
Powierzchnia generatora PV	112,1 m ²
Globalne nasłonecznienie na moduł	1129,6 kWh/m ²
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	24899,7 kWh/Rok
Spec. uzysk roczny	1048 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	92,7 %

inż. Patryk Gontarz
OZE-W/13/000115/21

Bilans energetyczny instalacji PV

Bilans energetyczny instalacji PV

Promieniowanie globalne, poziomo	1 084,29 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,84 kWh/m ²	-1,00 %
Odbicie od gruntu (albedo)	1,04 kWh/m ²	0,10 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	59,60 kWh/m ²	5,55 %
Zacienienie niezależne od modułu	-4,47 kWh/m ²	-0,39 %
Odbicia na powierzchni modułu	0,00 kWh/m ²	0,00 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	1 129,62 kWh/m²	
	1 129,62 kWh/m ²	
	x 112,094 m ²	
	= 126 624,50 kWh	
Globalne nasłonecznienie PV	126 624,50 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 21,21 %)	-99 770,11 kWh	-78,79 %
Znamionowa energia PV	26 854,39 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-214,47 kWh	-0,80 %
Zachowanie w warunkach słabego oświetlenia	-102,98 kWh	-0,39 %
Odchylenie od znamionowej temperatury modułu	-324,90 kWh	-1,22 %
Diody	-11,15 kWh	-0,04 %
Niedopasowanie (dane producenta)	-524,02 kWh	-2,00 %
Niedopasowanie (konfiguracja/zacienienie)	-56,65 kWh	-0,22 %
Przewód fazowy	-23,12 kWh	-0,09 %
Energia PV (DC) bez regulacji falownika	25 597,10 kWh	
Spadek mocy poniżej mocy początkowej DC	-4,42 kWh	-0,02 %
Regulacja zakresu napięcia MPP	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu DC	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja maks. mocy prądu AC/cos phi	-5,87 kWh	-0,02 %
Adaptacja MPP	-46,18 kWh	-0,18 %
Energia PV (DC)	25 540,63 kWh	
Energia na wejściu falownika	25 540,63 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-10,86 kWh	-0,04 %
Konwersja z prądu DC na AC	-558,00 kWh	-2,19 %
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	-4,54 kWh	-0,02 %
Przewody prądu przemiennego	-72,08 kWh	-0,29 %
Energia PV (AC) odjęć zużycie podczas czuwania	24 895,15 kWh	
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	24 899,69 kWh	

Analiza rentowności

Przegląd

Dane instalacji

Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	3 537 kWh/Rok
Moc generatora PV	23,8 kWp
Włączenie instalacji do eksploatacji:	17.04.2023
Rozważany przedział czasowy	20 Lata
Odsetki od kapitału	1 %

Parametry rentowności

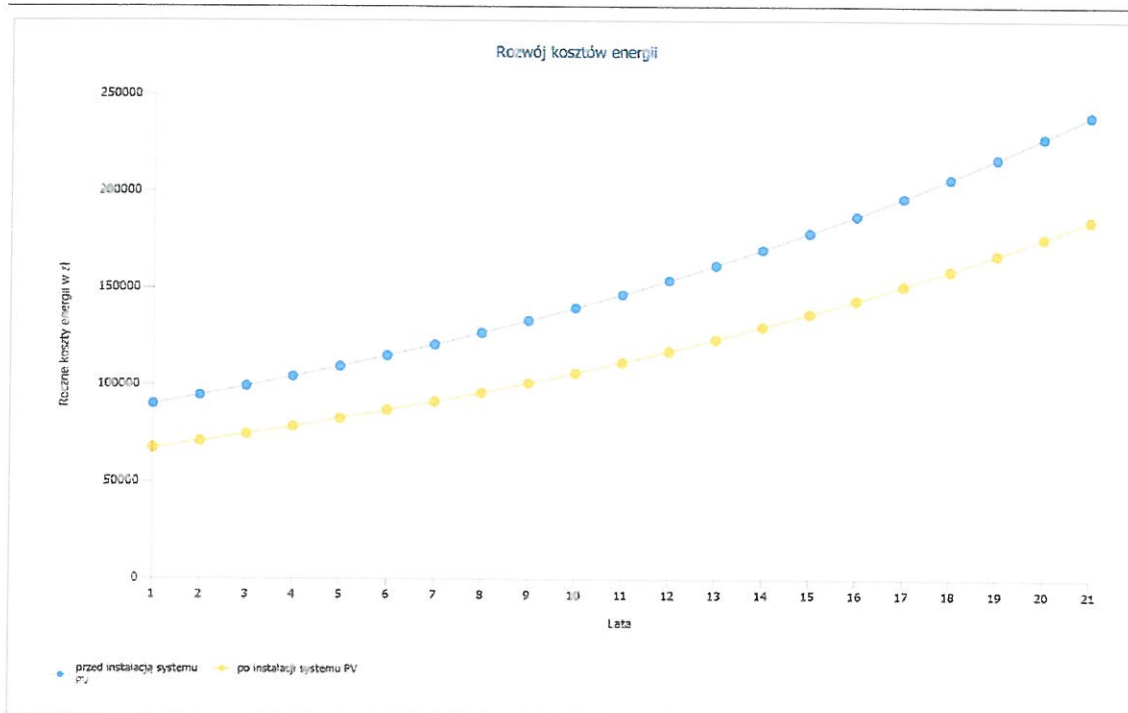
Zwrot całkowitych nakładów	28,88 %
Skumulowany cashflow	579 032,25 zł
Okres amortyzacji	3,9 Lata
Koszty wytwarzania energii elektrycznej	0,19 zł/kWh

Przegląd płatności

specyficzne koszty inwestycji (netto)	3 800,00 zł/kWp
Koszty inwestycyjne (netto)	90 288,00 zł
Płatności jednorazowe	0,00 zł
Należności	0,00 zł
Koszty roczne	0,00 zł/Rok
Pozostałe zyski lub zaoszczędzone kwoty	0,00 zł/Rok

Wynagrodzenie i oszczędności

Wynagrodzenie całkowite w pierwszym roku	-232,03 zł/Rok
Oszczędności w pierwszym roku	
Cena za zużycie energii	1,06 zł/kWh
Cena podstawowa	6,90 zł/Miesiąc
Współczynnik zmiany cen - Cena zależna od zużycia energii	5 %/Rok



Ilustracja: Rozwój kosztów energii

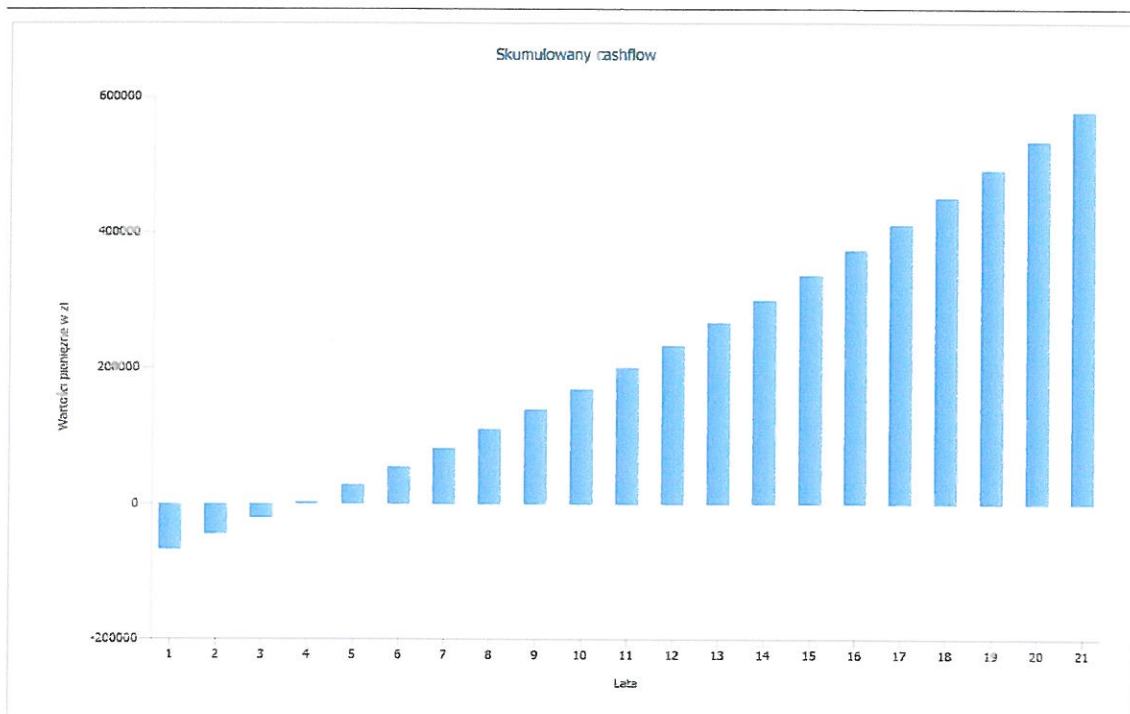


Przepływy pieniężne

Tabela cashflow

	Rok 1	Rok 2	Rok 3	Rok 4	Rok 5
Inwestycje	-90 288,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	-210,10 zł	-226,32 zł	-222,95 zł	-219,62 zł	-216,34 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	22 065,32 zł	23 211,76 zł	24 009,45 zł	24 833,93 zł	25 686,04 zł
Roczny cashflow	-68 432,77 zł	22 985,44 zł	23 786,51 zł	24 614,31 zł	25 469,70 zł
Skumulowany cashflow	-68 432,77 zł	-45 447,34 zł	-21 660,83 zł	2 953,48 zł	28 423,18 zł
	Rok 6	Rok 7	Rok 8	Rok 9	Rok 10
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	-213,10 zł	-209,91 zł	-206,75 zł	-203,64 zł	-200,57 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	26 566,72 zł	27 476,85 zł	28 417,39 zł	29 389,35 zł	30 393,72 zł
Roczny cashflow	26 353,62 zł	27 266,95 zł	28 210,64 zł	29 185,70 zł	30 193,15 zł
Skumulowany cashflow	54 776,80 zł	82 043,75 zł	110 254,39 zł	139 440,09 zł	169 633,24 zł
	Rok 11	Rok 12	Rok 13	Rok 14	Rok 15
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	-197,54 zł	-194,55 zł	-191,61 zł	-188,70 zł	-185,83 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	31 431,56 zł	32 503,91 zł	33 611,91 zł	34 756,69 zł	35 939,44 zł
Roczny cashflow	31 234,02 zł	32 309,35 zł	33 420,30 zł	34 567,99 zł	35 753,61 zł
Skumulowany cashflow	200 867,25 zł	233 176,61 zł	266 596,91 zł	301 164,90 zł	336 918,51 zł
	Rok 16	Rok 17	Rok 18	Rok 19	Rok 20
Inwestycje	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł	0,00 zł
Wynagrodzenie zasilania	-182,99 zł	-180,20 zł	-177,44 zł	-174,72 zł	-172,04 zł
Oszczędności na zakupie energii [DM]	37 161,33 zł	38 423,66 zł	39 727,67 zł	41 074,71 zł	42 466,13 zł
Roczny cashflow	36 978,34 zł	38 243,46 zł	39 550,22 zł	40 899,99 zł	42 294,09 zł
Skumulowany cashflow	373 896,85 zł	412 140,31 zł	451 690,54 zł	492 590,52 zł	534 884,62 zł
	Rok 21				
Inwestycje	0,00 zł				
Wynagrodzenie zasilania	244,28 zł				
Oszczędności na zakupie energii [DM]	43 903,35 zł				
Roczny cashflow	44 147,63 zł				
Skumulowany cashflow	579 032,25 zł				

Wskaźniki degradacji i wzrostu ceny są stosowane miesięcznie przez cały rozważany przedział czasowy. Następuje to już w pierwszym roku.



Ilustracja: Skumulowany cashflow

Arkusze danych

Arkusz danych modułu PV

Moduł440Wp

Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	130
Liczba diod by-pass	3
Moduł półogniwa	Tak
Dane mechaniczne	
Szerokość	1096 mm
Wysokość	1894 mm
Głębokość	30 mm
Szerokość ramki	10 mm
Ciężar	22,5 kg
Parametry U/I przy STC	
Napięcie w MPP	37,34 V
Natężenie prądu w MPP	11,79 A
Moc znamionowa	440 W
Współczynnik sprawności	21,21 %
Napięcie obwodu otwartego	44,85 V
Prąd zwarciov	12,5 A
Współczynnik wypełnienia	78,53 %
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Parametry obciążenia częściowego U/I	
Źródło wartości	Producent/własne
Nastonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	36,5 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	2,38 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	42,2 V
Prąd zwarciov przy obciążeniu częściowym	2,5 A
Dalsze	
Współczynnik napięciowy	-112 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	4,94 mA/K
Współczynnik mocy	-0,34 %/K
Współczynnik kąta padania	100 %
Maksymalne napięcie systemowe	1500 V



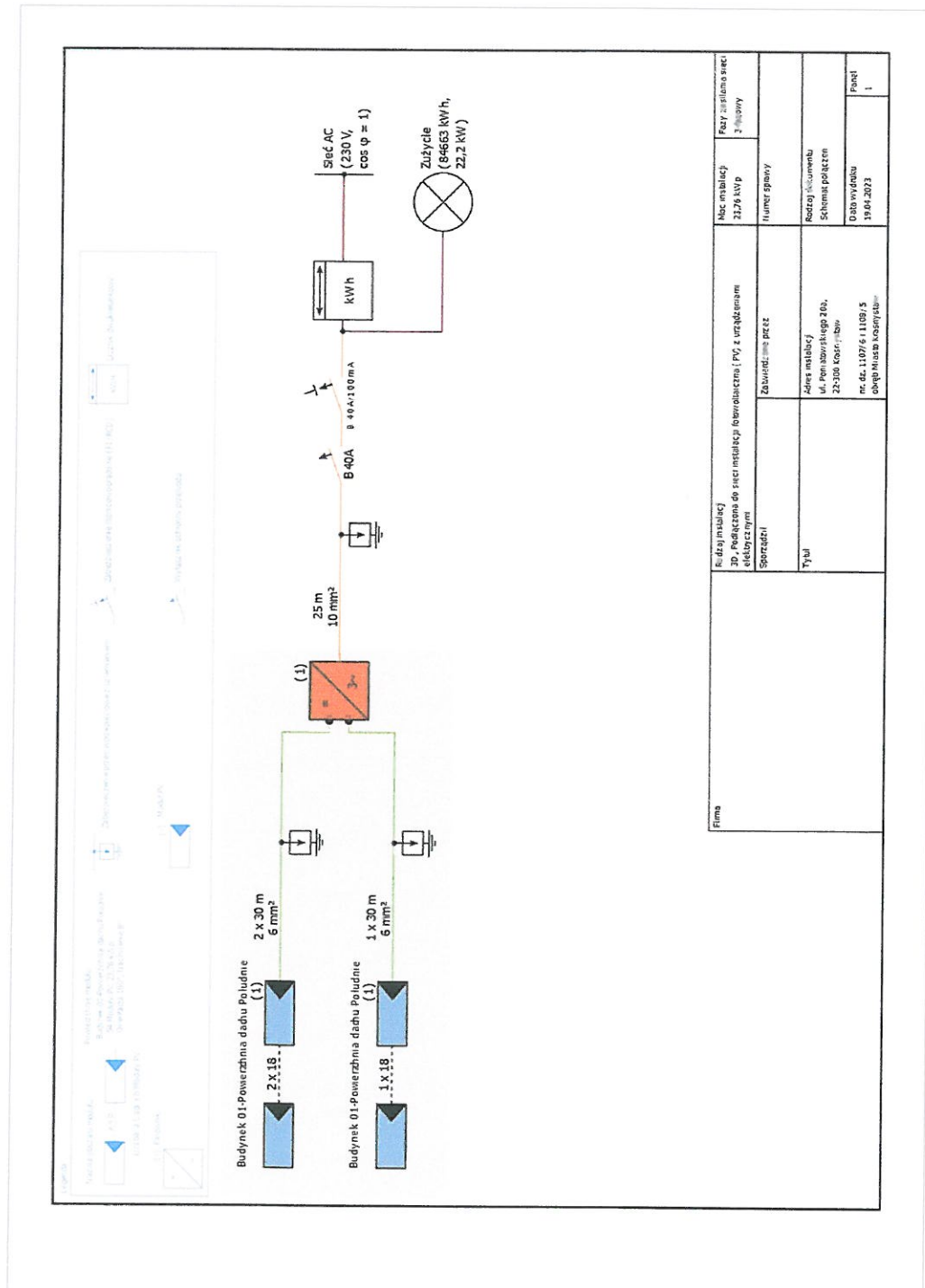
Arkusze danych falownika

Falownik: 20 kW

Dostępny	Tak
Dane elektryczne	
Moc znamionowa DC	20 kW
Moc znamionowa prądu AC	20 kW
Maks. moc prądu DC	30 kW
Maks. moc prądu AC	22 kVA
Pobór w trybie czuwania	1 W
Zużycie nocne	1 W
Min. Moc przesyłana do sieci	50 W
Maks. prąd wejściowy	72 A
Maks. napięcie wejściowe	1100 V
Napięcie znamionowe DC	650 V
Liczba faz	3
Liczba wejść DC	4
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	0,2 %/100V
Tracker MPP	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	98,6 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	99,9 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
Maks. prąd wejściowy	26 A
Maks. moc wejściowa	15 kW
Min. napięcie MPP	140 V
Max. napięcie MPP	1000 V

Plany i listy części

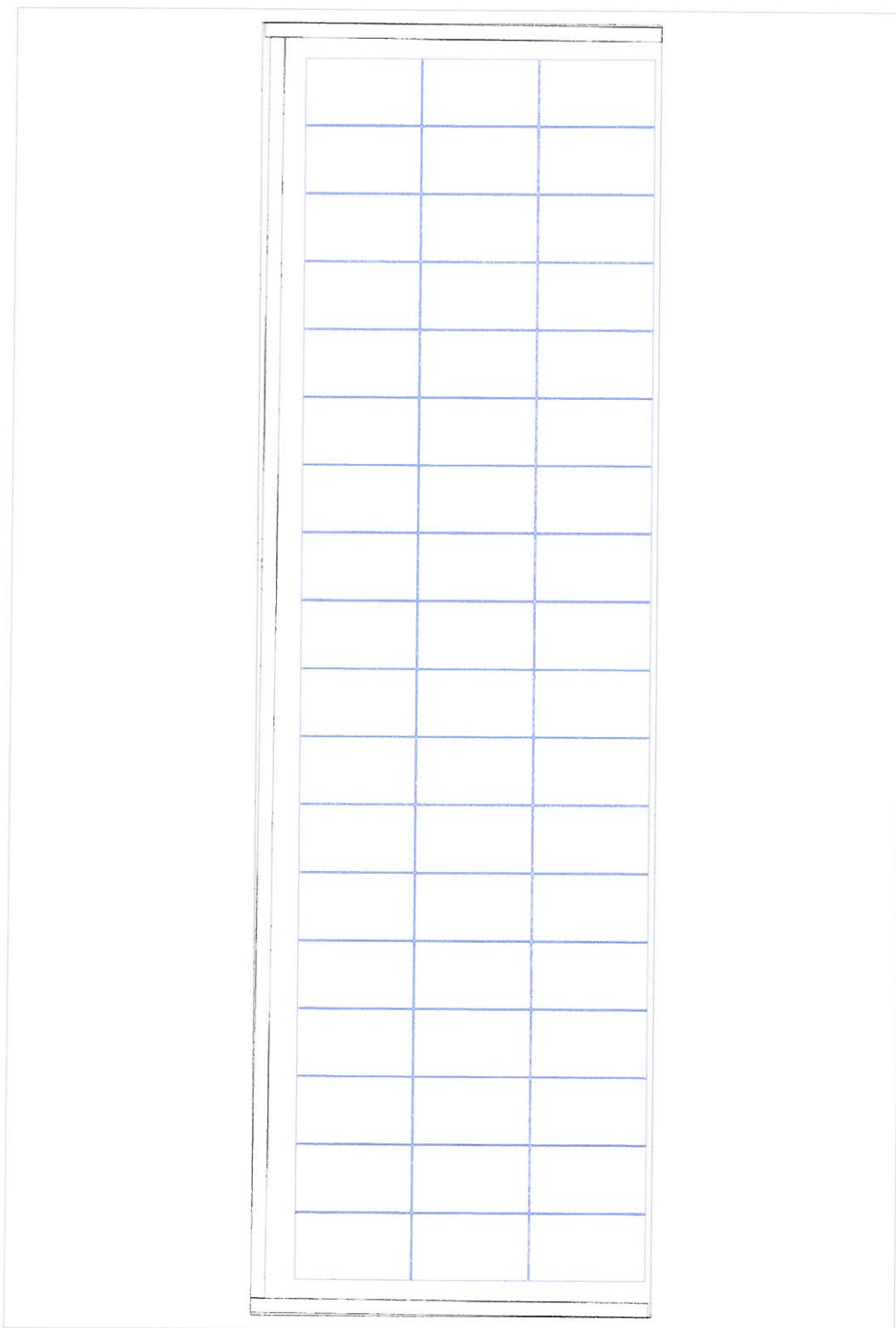
Schemat połączeń



Ilustracja: Schemat połączeń

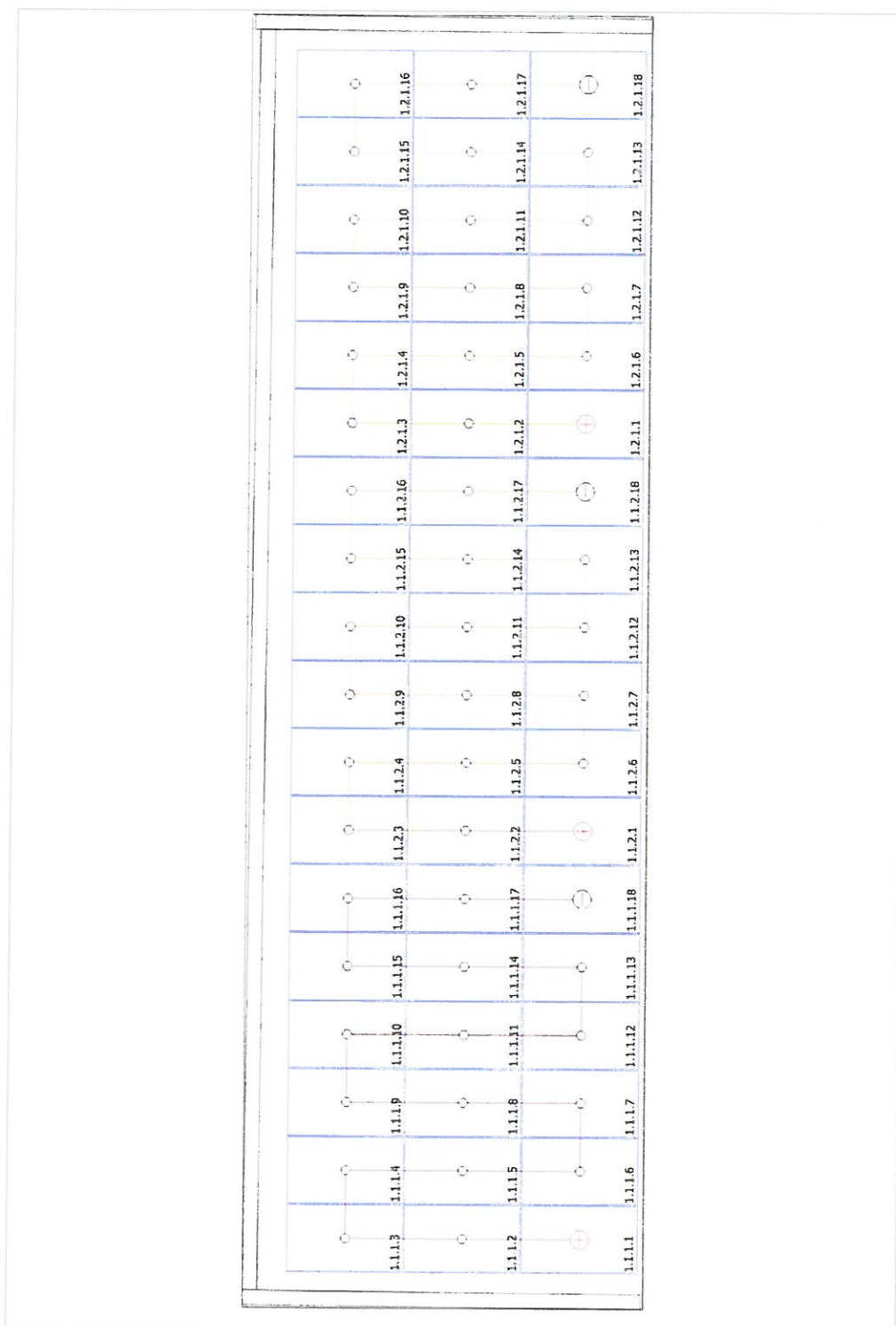
Firma	№ dziaj (instalacji)	№c instalacji	Pełn nazwa sieci
	30 - Podłączenie do sieci instalacja (obrotowa) PV z urządzeniem elektrycznym	2276-11VP	3-fazyowy
	Sporządził	Zaaward. przez	numer spisy
	Tytuł	Adres instalacji	Rodzaj dokumentu
		ul. Perzyskiego 210a, 22-300 Kosów Lub. nr. dz. 1107/6 i 1108/5 obop. Ni. usz. Krasny/Gb...	Schemat połączeń
			Data wydruku
			19.04.2023
			Strona 1

Plan wymiarowy



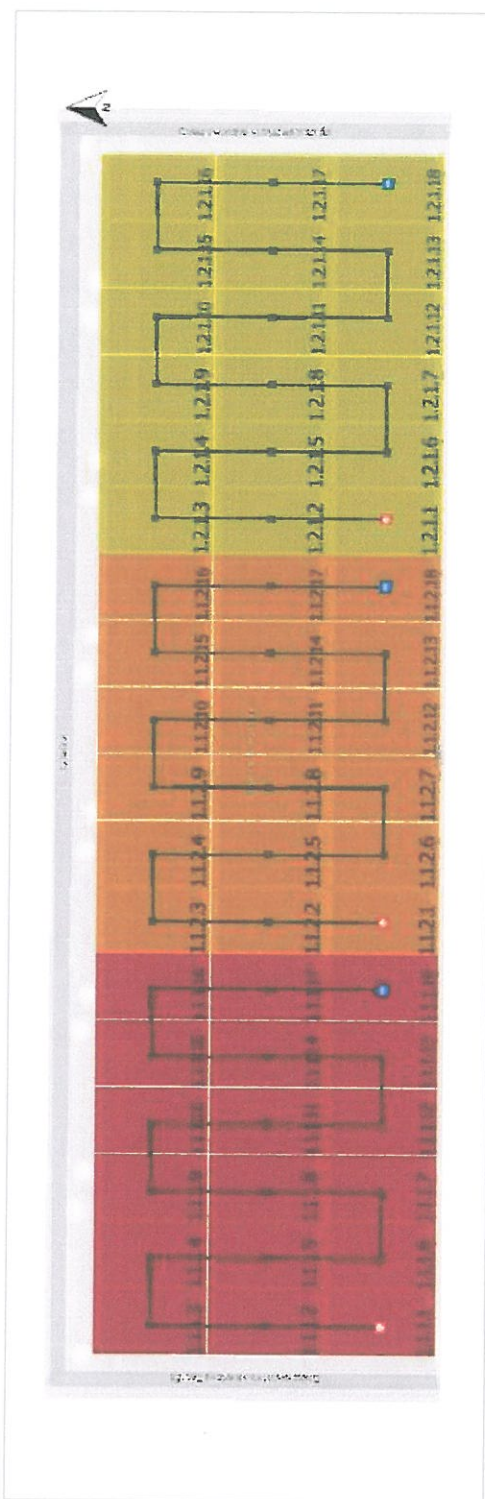
Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Schemat elektryczny



Ilustracja: Budynek 01-Powierzchnia dachu Południe

Schemat okablowania



Ilustracja: Schemat okablowania - Schemat okablowania

Lista części

Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV			440Wp	54	Sztuka
2	Falownik			20 kW	1	Sztuka
3	Kabel			Przewody prądu przebiegnego 3- fazowy 10 mm ² Miedź	25	m
4	Kabel			Przewód fazowy 6 mm ² Miedź	30	m
5	Kabel			Przewód fazowy 6 mm ² Miedź	60	m
6	Komponenty			Licznik dwukierunkowy	1	Sztuka
7	Komponenty			Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe z uziemieniem	3	Sztuka
8	Komponenty			Wyłącznik ochronny przewodu B 40A	1	Sztuka
9	Komponenty			Zabezpieczenie różnicowo-prądowe (FI/RCD) B 40A/100mA	1	Sztuka

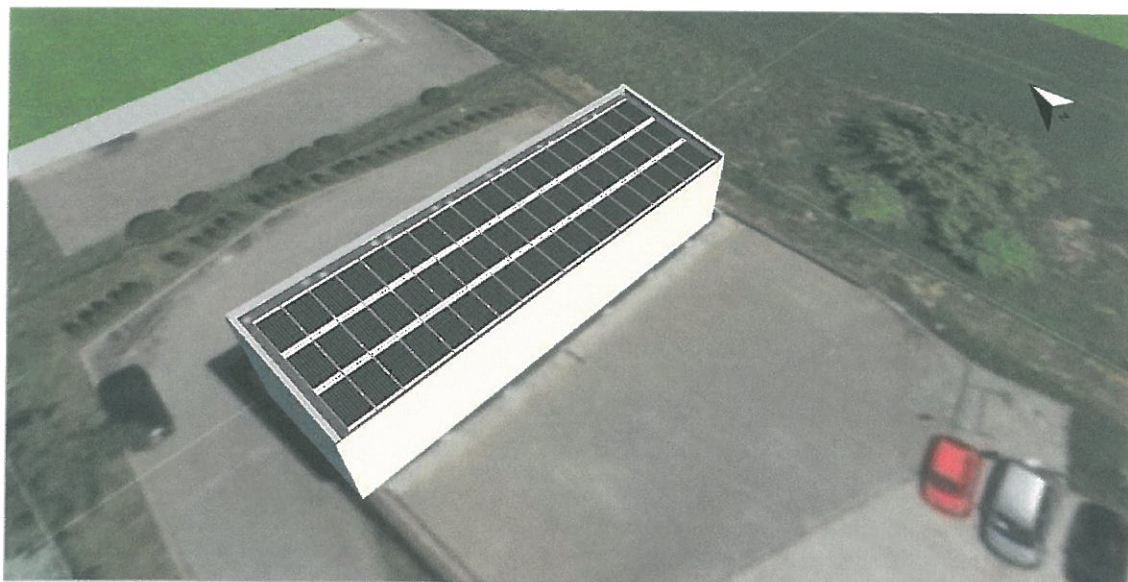
inż. Patryk Gontarz
OZE-W/13/000115/21

Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

Otoczenie



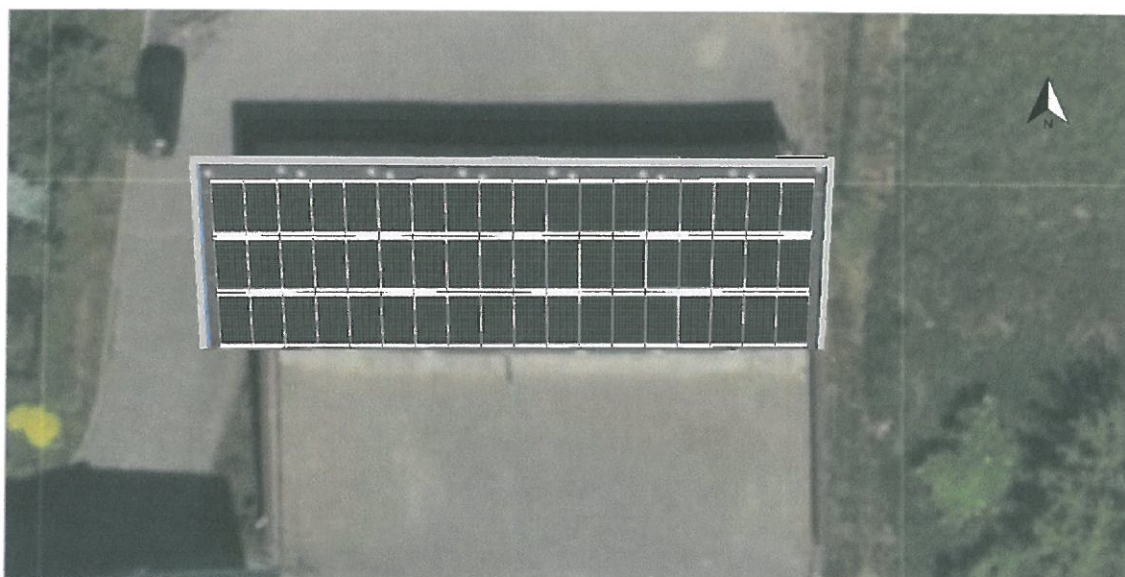
Ilustracja: Zrzut ekranu04



Ilustracja: Zrzut ekranu05



Ilustracja: Zrzut ekranu06



Ilustracja: Zrzut ekranu07

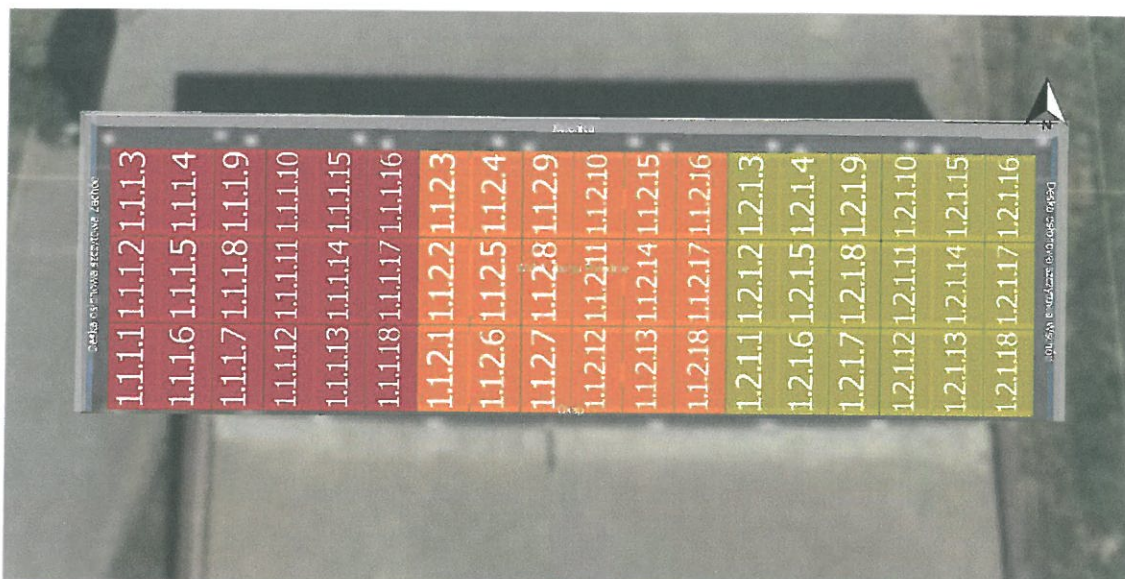


Ilustracja: Zrzut ekranu08



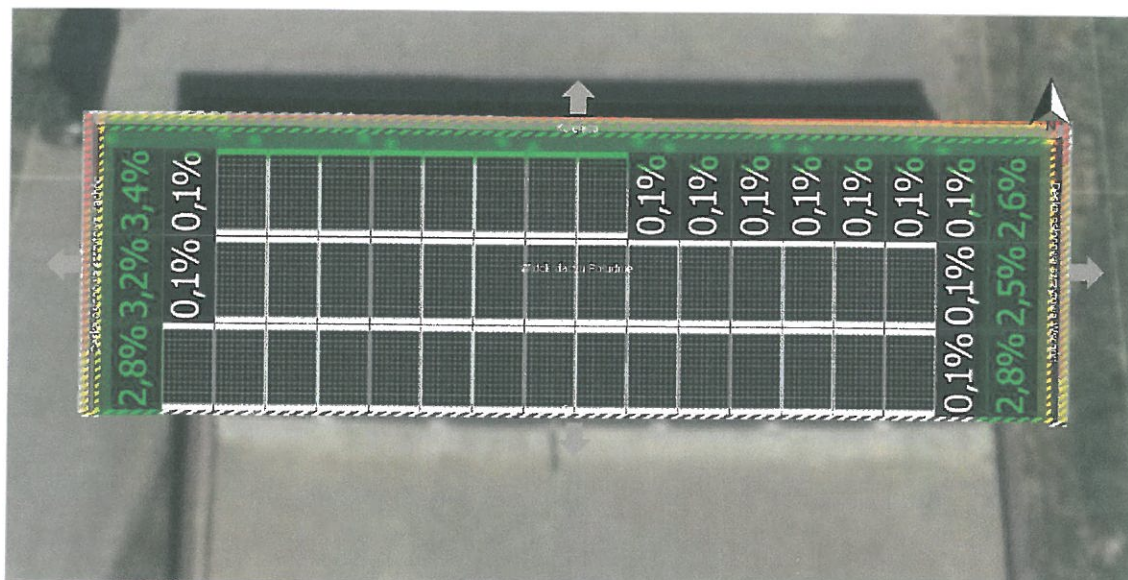
Ilustracja: Zrzut ekranu09

Konfiguracja



Ilustracja: Zrzut ekranu02

Zacienienie



Ilustracja: Zrzut ekranu01

**Projekt instalacji fotowoltaicznej,
októrym mowa w Art. 29 ust. 4 pkt 3 lit c Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.
Prawo budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.)**

Patryk Gontarz OZE-W/13/000115/21	inż. Patryk Gontarz OZE-W/13/000115/21
Autor projektu	<i>Patryk Gontarz</i>
Wykonawca instalacji	
ul. Poniatowskiego 20a, 22-300 Krasnystaw	
Adres inwestycji	
Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o. o. ul. Okrzei 15, 22-300 Krasnystaw	
Inwestor	
elektryczna, instalacja fotowoltaiczna	
Branża	
Data opracowania projektu 17.04.2023	

Spis treści

I CZĘŚĆ OPISOWA	4
1. Podstawa opracowania	4
2. Cel i zakres projektu.....	4
3. Przedmiot opracowania.....	5
4. Opis projektowanych rozwiązań	5
5. Moc instalacji fotowoltaicznej	7
6. Przyłączenie instalacji PV do sieci elektroenergetycznej.....	7
7. Zakres prac instalacyjnych oraz wytyczne w zakresie wykonania instalacji	7
8. Opis warunków ochrony przeciwpożarowej	8
8.1. Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynikająca z	8
8.2. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego fotowoltaicznej instalacji elektrycznej, w tym dane dotyczące	9
8.3. Informacje o zapewnieniu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia na obiekty sąsiednie, w kontekście wymaganych warunków usytuowania obiektów budowlanych z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe (np. zachowania niepalności ścian oddzielenia przeciwpożarowego, nierozprzestrzeniania ognia i klasy odporności ogniowej dachu oraz przekrycia dachu)	11
8.4. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych	12
9. Uwagi końcowe	14
II CZĘŚĆ GRAFICZNA I ZAŁĄCZNIKI	15

I CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania:

- a/ umowa/zlecenie z Inwestorem,
- o/ przeprowadzona wizja lokalna,
- c/ normy stanowiące wiedzę techniczną:
 - PN-EN 61773: 2002, Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik,
 - PN-HD 60364-7-712:2016, Instalacje elektryczne niskiego napięcia, część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
 - PN-EN 62446-1:2016-08/A1, Systemy fotowoltaiczne (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania. Część 1: Systemy podłączone do sieci. Dokumentacja, odbiory i nadzór,
 - PN-EN IEC 61730-1:2018, Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV), część 1: wymagania dotyczące konstrukcji,
 - PN-EN IEC 61730-2:2018, Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV), część 2: Wymagania dotyczące badań,
 - PN-EN 50583-1:2016, Fotowoltaika w budownictwie, część 1: BIPV moduły,
 - PN-EN 50583-1:2016, Fotowoltaika w budownictwie, część 2: BIPV systemy,
 - VDE-AR-E 2100-712:2018-12 – Measures for the DC range of a PV installation for the maintenance of safety in the case of firefighting or technical assistance
- d/ Wytyczne w formie prezentacji bryg. Ernesta Ziębaczewskiego, Dyrektora Biura Rozpoznawania Zagrożeń Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej oraz bryg. Rafała Szczypty Z-cy Dyrektora Biura Rozpoznawania Zagrożeń Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej, październik 2020 r.,
- e/ zalecenia producentów urządzeń składowych instalacji.

W projekcie użyto następujących skrótów rozporządzeń:

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1225 z późn. zm.).
- [2] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109, poz. 719, Dz. U. z 2019 r. poz. 67, Dz. U. z 2022 poz. 1620).
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r. Nr 124, poz. 1030);
- [4] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2021 poz. 1722).

2. Cel i zakres projektu

Podstawowym celem projektu jest zgodnie z Art. 5 ust. 1 pkt 1 lit. b Ustawy Prawo Budowlane zaprojektowanie instalacji fotowoltaicznej w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając spełnienie podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych określonych w załączniku I do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 dotyczących między innymi bezpieczeństwa pożarowego.

Przedmiotowy projekt, w celu wypełnienia obowiązku wskazanego w art. 29 ust. 4 pkt 3 lit. c Ustawy Prawo Budowlane, uzgodniony będzie z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Zakres uzgodnienia obejmuje ocenę zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.

Zakres opracowania obejmuje projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej zawierający:

- informację o obiekcie, w którym będzie wykonana instalacja PV,
- opis instalacji PV dla przedmiotowego obiektu,
- opis mocy instalacji fotowoltaicznej oraz obliczenia elektryczne,
- opis przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej,
- zakres prac instalacyjnych oraz wytycznych w zakresie wykonania instalacji,
- charakterystykę zagrożenia pożarowego,
- schemat instalacji PV z opisanymi zabezpieczeniami, kablami oraz innymi podzespołami instalacji,
- rzut dachu oraz opis miejsca montowania falownika.

3. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt nowoprojektowanej instalacji fotowoltaicznej o mocy 23,79 kW przeznaczony do wykonania na: Budynek gospodarczy (garaż) / Budynek mieszkalny wielorodzinny zlokalizowanym przy ul. Poniatowskiego 20a, 22-300 Krasnystaw
Projektowana instalacja będzie typu: on-grid

Budynek w którym zostanie wykonana przedmiotowa instalacja fotowoltaiczna to:
Budynek gospodarczy (garaż) / Budynek mieszkalny wielorodzinny

Podstawowe dane:

- liczba kondygnacji budynku: 1
- powierzchnia budynku: 226,94 m²
- kubatura: 827,1 m³

4. Opis projektowanych rozwiązań

Moduły fotowoltaiczne przeznaczone dla projektowanej instalacji będą zamontowane na dedykowanej konstrukcji montażowej. Moduły będą łączone ze sobą i z falownikiem przewodem w podwójnej izolacji posiadającym odporność na promieniowanie UV i zmienne warunki atmosferyczne, dedykowanym do zastosowania w instalacjach fotowoltaicznych. Falownik zostanie połączony równolegle z istniejącą instalacją elektryczną obiektu kablem przeznaczonym do instalacji prądu przemiennego. Instalacja zostanie wyposażona w odpowiednie zabezpieczenia po stronie AC i DC. Projektuje się łącznie 54 panele o mocy pojedynczego panelu 440Wp umieszczonych w 3 stringu/stringach.

W projektowanej instalacji zaprojektowano moduły 440Wp

Parametry zastosowanego modułu stanowią załącznik nr 4 do projektu.

Do wyposażenia obiektu w moduły fotowoltaiczne zastosowano dedykowane systemy mocujące.

Do konwersji energii elektrycznej wygenerowanej w modułach fotowoltaicznych, w postaci prądu stałego na energię prądu przemiennego, zaprojektowano falownik 20 kW

Lokalizacja falownika: w pomieszczeniu administracyjnym w piwnicy budynku mieszkalnego-wielorodzinnego

Uwaga: nie dopuszcza się lokalizacji falownika w kotłowniach o mocy powyżej 30 kW, w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem i w obrębie stref zagrożonych wybuchem.

Parametry wyjściowe AC i parametry wejściowe DC falownika stanowią załącznik nr 5 do projektu.

Przewody fotowoltaiczne zastosowane są do odprowadzenia energii elektrycznej wytworzonej w modułach fotowoltaicznych do falownika i przeznaczone są do pracy z prądem stałym. Projektuje się przewody elektryczne: 6mm²

Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączy tego samego producenta i typu: MC4

Kabel AC odpowiada za odprowadzenie energii elektrycznej z falownika do instalacji elektrycznej obiektu i sieci elektroenergetycznej. Zastosowano kabel: YKY 5x10mm²

Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów, kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a falownikami będą prowadzone na trasach kablowych lub osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych.

Okablowanie AC oraz DC prowadzić zgodnie ze schematem. Łącząc panele fotowoltaiczne w łańcuchy należy unikać tworzenia pętli przewodów, w których mogłyby się indukować napięcia. W celu minimalizacji wewnętrznej indukcji magnetycznej należy prowadzić przewód dodatni blisko ujemnego.

Przewody powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu przewodów nie powinna być mniejsza niż 0° C. Przewody można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna jego średnica. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami przewodów należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody. Przewód na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne o raz ostrzegawcze. Na o znacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające: opisy wejść i wyjść obwodów elektrycznych, sekcji stringów generatora fotowoltaicznego oraz opisy zastosowanych aparatów i obwodów.

Trasy kablowe po stronie DC będą odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.

Dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz rekreacyjnych dopuszcza się prowadzenie kabli w kanale wentylacyjnym (uwaga: nie w kanale spalinowym!).

W przedmiotowym budynku do wyłączenia prądu po stronie AC służy:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu

W celu zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej po stronie DC, w projektowanej instalacji zastosowano: rozłącznik DC

5. Moc instalacji fotowoltaicznej

Moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej DC obliczono w oparciu o dane modułu fotowoltaicznego, zgodnie z równaniem:

$$P_{PV} = LM * P_{STC PV}$$

gdzie:

- P_{PV} – moc instalacji fotowoltaicznej [Wp],
- LM – liczba modułów fotowoltaicznych w instalacji [szt],
- $P_{STC PV}$ – moc jednostkowa modułu fotowoltaicznego [Wp].

Moc DC instalacji fotowoltaicznej wynosi 23,79 kW. Moc AC instalacji fotowoltaicznej równa jest mocy wyjściowej falownika i wynosi 20 kW.

6. Przyłączenie instalacji PV do sieci elektroenergetycznej

W celu połączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetyczną należy wyprowadzić kabel z instalacji elektrycznej obiektu i doprowadzić do projektowanego falownika. Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje OZE o mocy nominalnej do 50 kW podlegają zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybutora energii elektrycznej. Istniejący licznik służący do pomiaru energii elektrycznej pobieranej z sieci OSD na potrzeby obiektu należy wymienić na nowy licznik dwukierunkowy. Wymiany licznika dokona Zakład Energetyczny na podstawie zgłoszenia.

7. Zakres prac instalacyjnych oraz wytyczne w zakresie wykonania instalacji

Do prac instalacyjnych należy:

- dostawa wszystkich elementów instalacji fotowoltaicznej,
- doprowadzenie linii zasilającej do falownika,
- montaż modułów fotowoltaicznych,
- ułożenie przewodów łączących moduły fotowoltaiczne,
- ułożenie przewodów łączących moduły fotowoltaiczne z falownikiem,
- montaż falownika i zabezpieczeń strony DC i AC,
- połączenie modułów z falownikiem,
- podłączenie instalacji do licznika energii elektrycznej,
- sprawdzenie pracy układu
- wykonanie pomiarów instalacji,
- uporządkowanie terenu i przekazanie gotowego układu do eksploatacji inwestorowi,
- przeszkolenie wskazanych osób w zakresie obsługi oraz procedur w przypadkach nieprawidłowej pracy instalacji.

Wytyczne w zakresie wykonania instalacji:

- w przypadku montażu instalacji fotowoltaicznej na dachach najlepiej pola modułów fotowoltaicznych lokalizować na podłożu niepalnym, lub zawierającym niepalną izolację cieplną. Jeżeli w danej lokalizacji występują tylko dachy pokryte materiałem palnym, pole modułów PV powinno się sytuować w taki sposób, aby dolna krawędź modułu była minimum 10 cm nad pokryciem dachu.

- po stronie DC należy wykonać połączenia za pomocą szybkozłączy jednego typu i jednego producenta. Przy połączeniu do falownika należy stosować szybkozłącza dostarczone przez producenta falownika. Pracując ze złączkami należy używać wskazanych przez producenta narzędzi odpowiednich do prawidłowego montażu.
- przy dokręcaniu śrub w aparatach elektrycznych lub klemach modułów fotowoltaicznych należy stosować odpowiednie momenty, wskazane przez producenta. Do określania siły z jaką dokręcono dany element należy zastosować wkrętaki i klucze dynamometryczne. Wszystkie błędy związane z niewłaściwym momentem dokręcenia mogą przełożyć się na nadmierne nagrzewanie się połączeń co może skutkować pożarem.
- na dachach płaskich należy stosować metalowe kanały kablowe, bez ostrych krawędzi.
- na dachach skośnych przewody należy prowadzić pionowo oraz przewody poza modułami należy prowadzić zawsze w dedykowanych osłonach, trwale przymocowanych do dachu.
- przewody muszą być luźno ułożone, nie mogą być układane pod obciążeniem mechanicznym, muszą być odciążone i w wystarczającym stopniu uwolnione od naprężeń.

8. Opis warunków ochrony przeciwpożarowej

8.1. Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynikająca z:

8.1.1. Właściwości pożarowych (np. klasyfikacji w zakresie reakcji na ogień oraz stopnia rozprzestrzeniania ognia) wyrobów stanowiących elementy urządzeń fotowoltaicznych

Zgodnie z danymi opublikowanymi przez BRE National Solar Centre, niezależny instytut badawczy z Wielkiej Brytanii w publikacji „Fire and Solar PV Systems – Investigations and Evidence in July 2017” – prawidłowo zaprojektowana oraz eksploatowana instalacja nie stwarza zwiększonego ryzyka powstania pożaru w budynku. Podobne wnioski płyną również z innych raportów opublikowanych m.in. przez TÜV Rheinland we współpracy z Instytutem Systemów Energetyki Słonecznej im. Fraunhofera, gdzie wskazuje się, że pożary wywołane przez system PV stanowią zaledwie 0,016% w odniesieniu do wszystkich instalacji fotowoltaicznych powstałych w Niemczech. Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynika przede wszystkim z możliwości powstania łuku elektrycznego, do którego może dojść w wyniku przerwania ciągłości izolacji przewodu stałoprądowego DC.

Zatem w niniejszym projekcie stwierdza się, że projektowana instalacja fotowoltaiczna nie stwarza dodatkowego zagrożenia pożarowego dla przedmiotowego budynku.

Przy projektowaniu przedmiotowej instalacji uwzględnia się:

- klasę reakcji na ogień dla okablowania strony AC i DC instalacji – opisaną w dalszej części opracowania,
- klasę reakcji na ogień pokrycia dachowego – opisaną w dalszej części opracowania.

8.1.2. Oddziaływania potencjalnego pożaru urządzeń fotowoltaicznych na elementy obiektu budowlanego w kontekście właściwości pożarowych tych elementów

W celu ograniczenia działania potencjalnego pożaru instalacji fotowoltaicznej na elementy budynku w kontekście właściwości pożarowych tych elementów przyjmuje się, zgodnie z dostępnymi badaniami, że użyte kable będą w klasie reakcji na ogień opisanej w punkcie 8.2.2. Dla budynków istniejących wymaga się elementów dachu o klasie reakcji na ogień oraz odporności ogniowej obowiązujących na dzień wznoszenia tych budynków/obiektów. W przypadku montażu instalacji fotowoltaicznej na dachach, najlepiej pola modułów fotowoltaicznych lokalizować na podłożu niepalnym, lub zawierającym niepalną izolację cieplną. Jeżeli w danej lokalizacji występują tylko dachy pokryte materiałem palnym, pole modułów PV zaleca się (na zasadach wiedzy technicznej) sytuować panele tak, aby dolna krawędź modułu była minimum 10 cm nad pokryciem dachu.

W przypadku montażu falownika na zewnątrz budynku zaleca się (na zasadach wiedzy technicznej) jego montaż na podłożu niepalnym, obudowa falownika powinna być w stopniu ochrony pozwalającym na jego użycie na zewnątrz.

8.2. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego fotowoltaicznej instalacji elektrycznej, w tym dane dotyczące:

8.2.1. Wyposażenia urządzeń fotowoltaicznych w wymagane środki ochrony przed pożarem spowodowanym przez urządzenia elektryczne (np. wskutek uszkodzenia izolacji oprzewodowania po stronie prądu stałego DC), wystąpienia prądu zwarciovego lub oddziaływania cieplnego emitowanego przez urządzenia elektryczne

Dla przedmiotowej instalacji projektuje się:

Rozdzielnica DC:

- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – ograniczniki przepięć DC połączone przewodem ochronnym do szyny wyrównawczej
- zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe – bezpieczniki topikowe z wkładką topikową gPV)

Rozdzielnica AC:

- zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe – wyłącznik nadmiarowoprądowy
- zabezpieczenie przeciwporażeniowe – wyłącznik różnicowoprądowy
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – ogranicznik przepięć AC połączony przewodem ochronnym do szyny wyrównawczej

8.2.2. Ochrony przed zagrożeniami pożarowymi wynikającymi ze sposobu prowadzenia oprzewodowania w budynku oraz klasy reakcji na ogień kabli (np. prowadzonych w obrębie dróg ewakuacyjnych)

Sposób prowadzenia kabli w budynku opisano w punkcie 4 oraz 7.

W zakresie określenia wymaganej klasy reakcji na ogień kabli proponuje się stosowanie normy SEP SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.

Dla kabli instalowanych poza obrębem dróg ewakuacyjnych należy stosować kable:

1/ Dla budynków:

- mieszkalnych jednorodzinnych, zagrodowych i rekreacji indywidualnej, do trzech kondygnacji nadziemnych łącznie,
- mieszkalnych i administracyjnych w gospodarstwach leśnych do trzech kondygnacji nadziemnych łącznie,
- wolnostojących do dwóch kondygnacji nadziemnych łącznie, o kubaturze brutto do 1500 m³ przeznaczonych do celów turystyki i wypoczynku,
- wolnostojących do dwóch kondygnacji nadziemnych, gospodarcze w zabudowie jednorodzinnej i zagrodowej oraz w gospodarstwach leśnych,
- wolnostojących do dwóch kondygnacji nadziemnych łącznie o kubaturze brutto do 1000 m³ przeznaczonych do wykonywania zawodu lub działalności usługowej i handlowej, także z częścią mieszkalną,
- garaży wolnostojących o liczbie stanowisk postojowych nie większych niż 2,
- wolnostojących o kubaturze do 1500 m³, służących do hodowli inwentarza,
- PM oraz IN (budynków produkcyjnych, magazynowych, inwentarskich) – Eca.

2/ Dla pozostałych budynków: Dca-s2, d1, a2 (ZL I, ZL II) lub Dca-s2, d1, a3 lub położonych podtytkowo.

Dla kabli instalowanych w obrębie dróg ewakuacyjnych należy stosować kable:

1/ Dla budynków:

- mieszkalnych jednorodzinnych, zagrodowych i rekreacji indywidualnej, do trzech kondygnacji nadziemnych łącznie,
- mieszkalnych i administracyjnych w gospodarstwach leśnych do trzech kondygnacji nadziemnych łącznie,
- wolnostojących do dwóch kondygnacji nadziemnych łącznie, o kubaturze brutto do 1500 m³ przeznaczonych do celów turystyki i wypoczynku,
- wolnostojących do dwóch kondygnacji nadziemnych, gospodarcze w zabudowie jednorodzinnej i zagrodowej oraz w gospodarstwach leśnych,

- wolnostojących do dwóch kondygnacji nadziemnych łącznie o kubaturze brutto do 1000 m³ przeznaczonych do wykonywania zawodu lub działalności usługowej i handlowej, także z częścią mieszkalną,
 - garaży wolnostojących o liczbie stanowisk postojowych nie większych niż 2,
 - wolnostojących o kubaturze do 1500 m³, służących do hodowli inwentarza – Eca.
- 2/ Dla pozostałych budynków: B2ca-s1b, d1, a1 lub położonych podtyrkowo.

8.2.3. Ochrony odgromowej urządzeń fotowoltaicznych

W przypadku, gdy budynek posiada instalację odgromową należy ją dostosować do projektowanej instalacji fotowoltaicznej. O ile to możliwe, przy rozplanowaniu generatora PV należy dążyć do zachowania odstępów separacyjnych wyliczonych zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2011. W przypadku braku odstępu separacyjnego wyliczonego zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2011, należy wykonać połączenie wyrównawcze metalowych elementów konstrukcji wsporczej z instalacją odgromową.

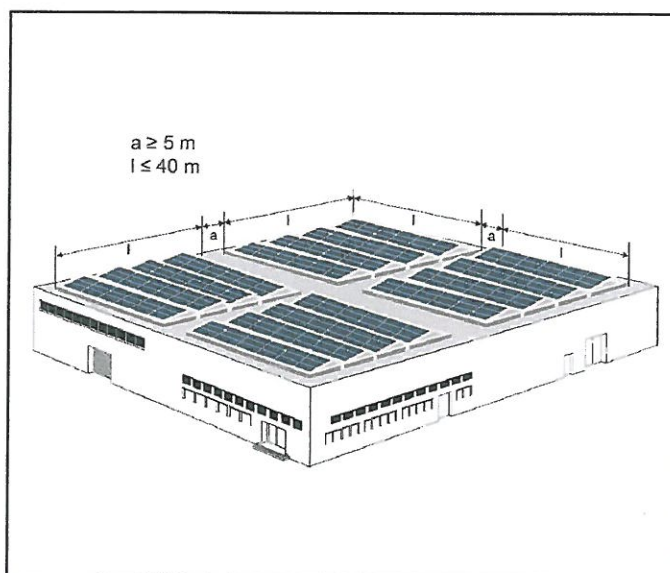
Połączenia wyrównawcze ochronne powinny być wykonane przewodem o przekroju poprzecznym minimum 16 mm² Cu lub równoważnym w przypadku zastosowania innego materiału niż Cu. Połączenia wyrównawcze funkcjonalne powinny być wykonane przewodem o przekroju poprzecznym minimum 6 mm² Cu lub równoważnym w przypadku zastosowania innego materiału niż Cu.

8.2.4. Uszczelnienie ognioodpornego przez instalacyjnych przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego lub przegrody o wymaganej klasy odporności ogniowej co najmniej EI 60 wydzielające przeciwpożarowo „pomieszczenia zamknięte”

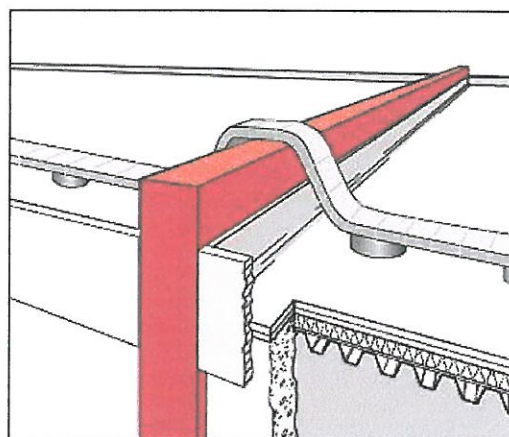
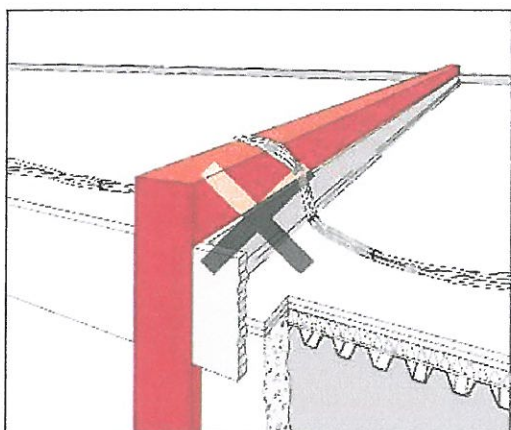
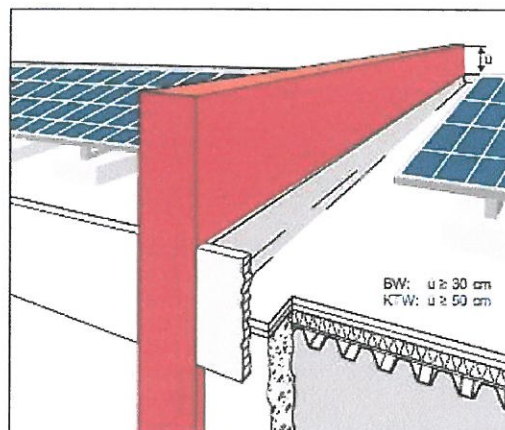
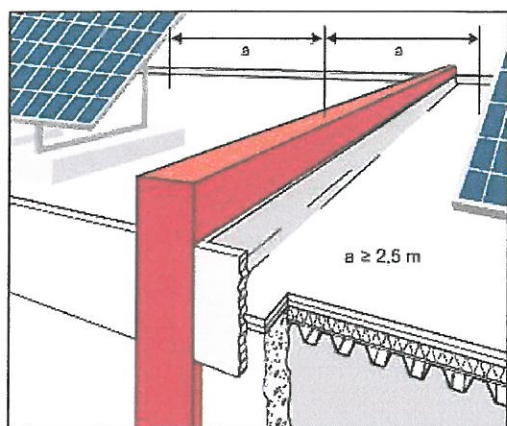
Podczas prowadzenia przewodów przez ściany i stropy pomieszczeń zamkniętych (przez pomieszczenia zamknięte rozumiemy: mieszkania i samodzielne pomieszczenia mieszkalne w budynkach wysokich i wysokościowych, kotłownię i składy paliwa, maszynownie wentylacyjne i klimatyzacyjne, klatki schodowe i pochylnie wydzielone pożarowo, przedsionki przeciwpożarowe, piwnice budynków innych niż mieszkalne w budynkach niskich i średniowysokich) należy zabezpieczyć przejścia instalacyjne o średnicy powyżej 0,04 m do klasy odporności ogniowej elementu budowlanego.

Podczas prowadzenia przewodów przez ściany i stropy stanowiące elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć przejścia instalacyjne do klasy odporności ogniowej elementu budowlanego.

W przypadku instalacji której panele przekraczają łączne wymiary 40 m x 40 m należy zastosować podział na sektory o maksymalnych wymiarach 40 m x 40 m. Pomiedzy sektorami zastosować minimalną szerokość 5 m oraz 1 m (od brzegu dachu), zgodnie z poniższym schematem:



W przypadku lokalizacji paneli bliżej niż 2,5 m od ściany oddzielenia przeciwpożarowego na dachu (ogniomur) należy wyprowadzić ścianę oddzielenia przeciwpożarowego na wysokość co najmniej 0,3 m powyżej paneli. W przypadku przejścia okablowania przez granicę stref pożarowy kable należy prowadzić w korytach kablowych.



8.3. Informacje o zapewnieniu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia na obiekty sąsiednie, w kontekście wymaganych warunków usytuowania obiektów budowlanych z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe (np. zachowania niepalności ścian oddzielenia przeciwpożarowego, nierozprzestrzeniania ognia i klasy odporności ogniowej dachu oraz przekrycia dachu)

Zaprojektowano instalację, które nie stanowi przekrycia dachu o którym mowa w § 216, § 218 §219 §235 §271 §274 §287 rozporządzenia [1], w związku z powyższym nie określa się w tym przypadku konieczności stosowania paneli odpowiedniej klasyfikacji w zakresie odporności dachów na ogień zewnętrznych zgodnie np. Polską Normą PN-ENV 1187:2004 „Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy”; badanie 1. Projektowany system należy traktować jako instalację posadowioną na dachu który spełnia kryteria projektowe dla danego budynku np. dach NRO / Broof. Warunkiem stosowania komponentów PV w przedmiotowym budynku jest zaprojektowanie instalacji w oparciu o urządzenia dopuszczonych do stosowania z odpowiednimi normami i zawartymi w nich wymaganiami bezpieczeństwa w tym palności.

8.4. Informacje dla instalacji fotowoltaicznych wyposażonych w magazyny energii

1. Akumulatory li-ion typu: LFP / LiFePO4 / litowo-elazowo-fosforanowe:

- pomieszczenie wentylowane z czujką dymu, nie przeznaczone na stały pobyt ludzi
- obiekt oznakowany i akumulator zaznaczony na planie wraz z określeniem technologii
- w obszarze poruszania się pojazdów dodatkowe zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym (np. obijaki w garażu / na parkingu)
- bank akumulatorowy do 50 kWh zaś w przypadku większych magazynów odstęp 1 m pomiędzy grupami
- w pomieszczeniach poniżej gruntu montaż akumulatorów na podwyższeniu min. 30 cm
- gaśnica 4kg ABC w pomieszczeniu (jeśli nie ma)
- zakaz montażu w drogach ewakuacji
- zachowany odstęp min. 1 m od materiałów łatwo rozprzestrzeniających ogień za wyjątkiem połączeń kablowych z resztą instalacji
- magazyn energii, którego wierzchnia część jest wykonana z materiału palnego należy:
 - zabezpieczyć od góry dodatkowym daszkiem z materiału niepalnego przed skapującym płonącym plastikiem lub
 - lokalizować poza obszarem kroplenia płonącego plastiku / opadem innych płonących elementów;

2. Akumulatory Li-ion inne niż LFP (w tym NMC, Li-POL) - technologie obciążone ryzykiem „thermal runaway” czyli bardzo gwałtownego spalania / wybuchowości: Wszystkie wymogi z pkt. 1 plus dodatkowo:

- tylko w pomieszczeniach z bezpośrednim dostępem z zewnątrz
- zakaz montażu w pomieszczeniach poniżej poziomu gruntu
- fałownik z aktywną funkcją AFCI
- naklejka ostrzegawcza na magazynie energii: uwaga zagrożenie wybuchem

8.5. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

8.5.1. Wyposażenie obiektu w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcinający dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, który w odniesieniu do urządzenia fotowoltaicznego powinien uruchamiać kontrolowane odłączenie napięcia

Po stronie AC wyłączenie prądu w budynku realizowane jest poprzez:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Dla instalacji zaprojektowano następujące zabezpieczenie kontrolowanego odłączania napięcia po stronie DC (wybrać właściwe):

- optymalizatory mocy,
- automatyczny rozłącznik DC Santon DFS-14-W,
- ✓ automatyczny rozłącznik DC Projoy PEFS,
- automatyczny rozłącznik DC FPS-1000,
- rozłącznik ręczny izolacyjny,
- rozłącznik z wyzwalaczem wzrostowym,
- rozłącznik z wyzwalaczem podnapięciowym,
- brak – okablowanie DC i inwerter zamontowane będą poza budynkiem,
- brak – dla budynków o kubaturze poniżej 1000 m³ – okablowanie DC prowadzone w korytach kablowych pełnych stalowych montowanych na kołki metalowe o odporności ogniowej min. E60, odpowiednio oznakowane na obecność prądu stałego o wartości do 1kV.

W przypadku prowadzenia w budynku o kubaturze poniżej 1000 m³ (niezawierającego stref zagrożenia wybuchem) okablowania DC pozostającego pod napięciem, bez możliwości jego rozłączenia, kabel ten należy prowadzić w korytach stalowych pełnych o odporności ogniowej min. E60 montowanych na kołkach stalowych. Koryta te muszą być odpowiednio oznakowane na obecność prądu stałego o wartości do 1kV. Dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz rekreacyjnych dopuszcza się prowadzenie tras kablowych w kanale wentylacyjnym.

8.5.2. Miejsce usytuowania elementów przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz innych wyłączników, rozłączników lub innych urządzeń elektrycznych do użytku przez ekipy ratownicze

- Usytuowanie przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu/głównego wyłącznika prądu: przy głównym wejściu do budynku
- Usytuowanie przycisku rozłącznika (w przypadku, gdy zaprojektowano):
Brak

8.5.3. Plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych, przedstawiający na rzucie obiektu budowlanego lub terenu oraz przekroju obiektu budowlanego w szczególności:

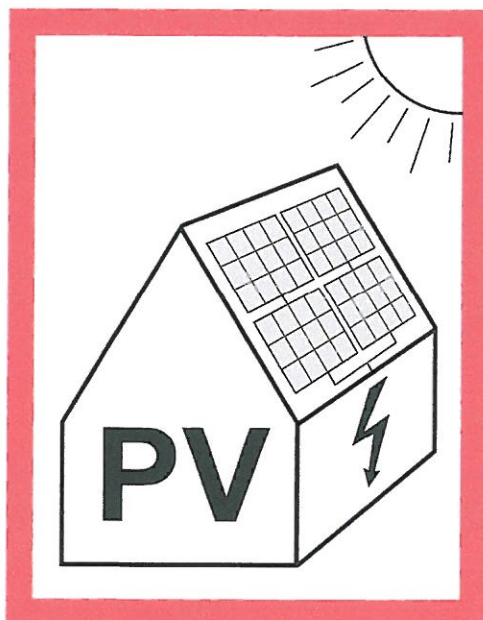
- usytuowanie urządzenia fotowoltaicznego zainstalowanego na obiekcie budowlanym lub terenie, w tym oznaczenie: obszaru występowania modułów PV, przebiegu tras przewodowania prądu stałego (po stronie DC), jak również ewentualnych ognioodpornych obudów lub osłon projektowanych na tym przewodowaniu, lokalizacji falowników PV oraz miejsc usytuowania elementu (przycisku) uruchamiającego np. kontrolowane odłączenie napięcia po stronie DC falownika,
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.

Plan urządzenia fotowoltaicznego stanowi Załącznik nr 1 do przedmiotowego projektu.

8.5.4. Oznaczenie obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.

Instalacja zostanie oznakowana poniższym znakiem w następujących miejscach:

- w złączu instalacji elektrycznej,
- w miejscu pomiaru (jeśli jest oddalony od złącza),
- w jednostce odbiorcy lub w tablicy rozdzielczej, do której podłączone jest zasilanie z falownika.



8.5.5. Informacja dotycząca czasookresów przeglądów instalacji fotowoltaicznej

Zaleca się dokonywanie przeglądów instalacji fotowoltaicznych wg poniższego schematu, nie rzadziej jednak niż raz na 5 lat (lub zgodnie z okresami wskazanymi przez producentów komponentów instalacji). Osoby dokonujące przeglądów powinny posiadać stosowne uprawnienia.

Czynność	Czasookres	Wykonawca
Kontrola wzrokowa konstrukcji wsporczej, modułów fotowoltaicznych i falowników	raz w roku	inwestor/serwis
Szczegółowa diagnostyka falownika	co 5 lat	serwis
Czyszczenie radiatorów falownika	raz w roku	inwestor/serwis
Sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie urządzeń zabezpieczających	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie konstrukcji wsporczej, zacisków modułów fotowoltaicznych	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie stopnia zabrudzenia modułów PV (w razie potrzeby wykonać czyszczenie)	co kwartał	inwestor/serwis
Pomiary kontrolne (w tym minimum: napięcie obwodu otwartego, prąd zwarciovowy, rezystancja izolacji, ochrona przeciwporażeniowa)	co 5 lat	serwis
Sprawdzenie monitoringu pracy instalacji	co kwartał	inwestor/serwis

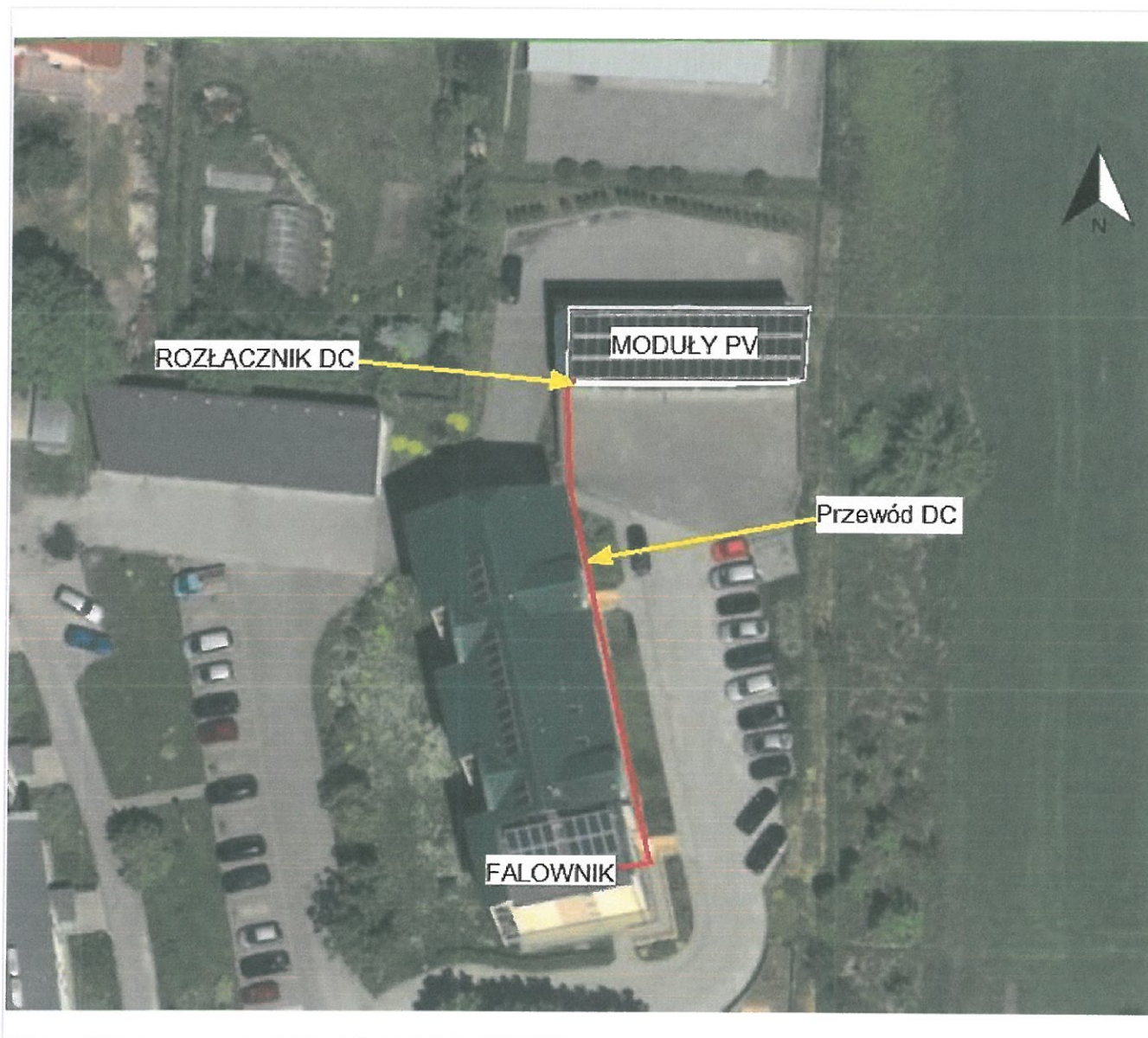
9. Uwagi końcowe

1. Po zakończeniu robót budowlanych polegających na instalowaniu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW, zgodnie z 29 ust. 4 pkt 3 lit. c Ustawy Prawo budowlane Inwestor powiadomi właściwego dla miejsca lokalizacji inwestycji komendanta powiatowego (miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej. Forma powiadomienia: pisemna lub jako dokument elektroniczny. Celem zawiadomienia jest pozyskanie przez Państwową Straż Pożarną (PSP) informacji na potrzeby przygotowania do prowadzenia działań ratowniczych oraz realizacji zadań w obszarze kontrolno-rozpoznawczym. Zawiadomienie powinno zawierać szczegółowe informacje o lokalizacji urządzenia fotowoltaicznego i terminie rozpoczęcia jego użytkowania oraz z punktu widzenia potrzeb związanych z planowaniem i prowadzeniem działań ratowniczych w obiektach lub na terenach z urządzeniami fotowoltaicznymi co do zasady informacje w zakresie przygotowania obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczych, w szczególności:
 - plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych,
 - opis wyposażenia w przeciwpożarowy wyłącznik prądu lub innych rozwiązań przeznaczonych do wykorzystania przez ekipy ratownicze w celu odłączenia zasilania elektrycznego, np. rozłącznika DC,
 - informacje o oznaczeniu obiektu (instalacji) znakiem bezpieczeństwa.
2. Dla budynków dla których istnieje wymóg sporządzenia oraz wdrożenia instrukcji bezpieczeństwa pożarowego, instrukcję tą należy uaktualnić w zakresie objętym przedmiotowym projektem
3. Projektowana instalacja nie zmienia warunków ochrony przeciwpożarowej budynku w szczególności: klasyfikacji budynku, gęstości obciążenia ogniowego, oceny zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych, podziału budynku na strefy pożarowe oraz strefy dymowe, usytuowania budynków z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe – w tym odległości od obiektów sąsiadujących, warunków i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, wyposażenia w gaśnice, zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia oraz doprowadzenia dróg pożarowych.

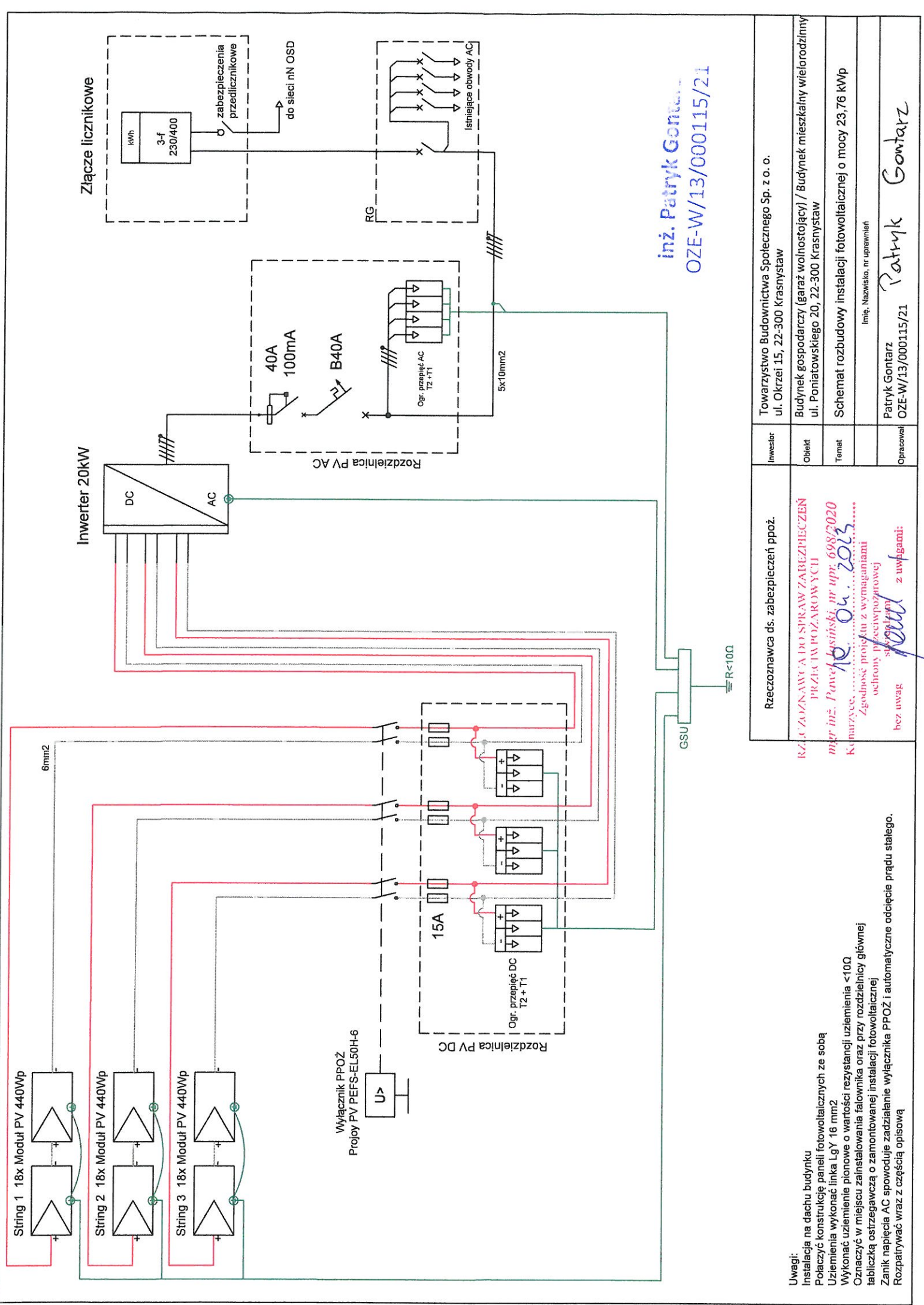
II CZĘŚĆ GRAFICZNA I ZAŁĄCZNIKI

- Załącznik nr 1 – Plan instalacji fotowoltaicznej dla ekip ratowniczych
- Załącznik nr 2 – Schemat instalacji fotowoltaicznej uzgodniony z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych

Załącznik nr 1 – Plan instalacji fotowoltaicznej dla ekip ratowniczych



<p>Data: 17.04.2023</p>	<p>Projekt: Instalacja fotowoltaiczna o mocy 23,76 kWp</p>	<p>Miejsce instalacji systemu fotowoltaicznego: ul. Poniatowskiego 20a</p>
<p>inż. Patryk Gontarz OZE-W/13/000115/21</p>	<p>Klient: Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. ul. Okrzei 15, 22-300 Krasnystaw</p>	<p>22-300 Krasnystaw</p>
	<p>Treść: Plan instalacji systemu fotowoltaicznego dla służb ratowniczych</p> <p>Numer alarmowy: 998 – Państwowa Straż Pożarna 991 – Pogotowie energetyczne 112 – numer alarmowy</p>	<p>Zainstalowany przez:</p>



inż. Patryk Gontarz
OZE-W/13/000115/21

Uwagi:
 Instalacja na dachu budynku
 Połączyć konstrukcję paneli fotowoltaicznych ze sobą
 Uziemienia wykonać linka LgY 16 mm²
 Wykonać uziemienie pionowe o wartości rezystancji uziemienia <10Ω
 Oznaczyć w miejscu zainstalowania falownika oraz przy rozdzielni głównej tabliczką ostrzegawczą o zamontowanej instalacji fotowoltaicznej
 Zanik napięcia AC spowoduje zadziałanie wyłącznika PPOZ i automatyczne odcięcie prądu stałego.
 Rozpatrywać wraz z częścią opisową

Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń ppoż.	Investor	Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o. o.
<i>KAZIMIERZ ZAŁOŻNIAWYCA DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPÓŻAROWYCH</i>	Obiekt	Budynek gospodarczy (garaż wolnostojący) / Budynek mieszkalny wielorodzinny
<i>mgr inż. Patryk Gontarz, nr upr. 698/2020</i>	Temat	Schemat rozbudowy instalacji fotowoltaicznej o mocy 23,76 kWp
<i>Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej</i>		
<i>bez uwag</i>	Opracował	Patryk Gontarz
		imię, nazwisko, nr uprawnień