



Instalacje fotowoltaiczne Pompy ciepła

Józef Bałos - Starosta Suski, Zbigniew Hutniczak - Wicestarosta Suski, Paweł Dyrz - Naczelnik Wydziału Środowiska

Historia projektu



30.06.2016 – zakończono przyjmowanie ankiet

1.07.2016 - przekazano ankiety Wykonawcy Specyfikacji Technicznych

4.01.2017 - Wykonawca wykonał Programy Specyfikacje Techniczne

24.01.2017 – planowany nabór wniosków w ramach Małopolskiego Programu Operacyjnego III kwartał 2017

6.12.2017 – w ramach konkursu **złożono wnioski o dofinansowanie** działań związanych z wykonaniem instalacji fotowoltaicznych, solarów, powietrznych pomp ciepła

7.12.2017 - Marszałek Województwa przedstawił listę 57 złożonych wniosków. Wartość złożonych wniosków przekracza wartość środków przeznaczonych na ten cel.

25.06.2018 - W wyniku przeprowadzonej procedury konkursowej wniosek Powiatu Suskiego (jako jeden z czterech w Województwie Małopolskim) obejmujący montaż łącznie 2000 instalacji otrzymał dofinansowanie

13.08.2018 - **Podpisano umowę** dotyczącą realizacji projektu z **Marszałkiem Województwa**

21.09.2018 - Ustalono które gminy z terenu Powiatu Suskiego będą dofinansowały montaż instalacji.

15-17.10.2018 - odbyły spotkania organizacyjne z Mieszkańcami. W spotkaniach uczestniczyło 792 osoby



Historia projektu



23.10.2018 - rozpoczęto podpisywanie umów z Mieszkańcami

29.03.2019 - w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej umieszczono wstępne ogłoszenie informacyjne na wykonanie dostawy i montażu zestawów solarnych, pomp ciepła

2.04.2019 – Zarząd Powiatu wyraził zgodę na ogłoszenie postępowania przetargowego

26.04.2019 – Ogłoszono przetarg na wykonanie 1365 instalacji solarnych, 546 instalacji fotowoltaicznych, 89 pomp ciepła

30.04.2019 - podpisano komplet 2000 umów z Mieszkańcami

28.05.2019 – odpowiedziano na 141 pytania złożone w trakcie postępowania przetargowego

10.05 2019 – otwarto oferty w ramach postępowania przetargowego

29.07.2019 – ogłoszono wyniki postępowania przetargowego

26.08.2019 - podpisano umowę na wykonanie instalacji fotowoltaicznych, pomp ciepła



Powiat Suski - na tle innych projektów

Lp.	Beneficjent	Przygotowano OPZ (TAK/NIE)	Ogłoszono postępowanie	Rozstrzygnięto postępowanie	Zawarto umowę z wykonawcą	Faktyczna/planowana data zawarcia umowy	Kwota po przetargu (wyższa/niższa)	Czy dzielono zamówienie (Tak/Nie)
1.	Gmina Kocmyrzów-Luborzyca	TAK	TAK	NIE/TAK (tylko na montaż instalacji na budynkach użyteczności publicznej)	NIE	Listopad/ grudzień 2019	X	TAK
2.	Gmina Moszczenica	NIE	NIE	NIE	NIE	Grudzień 2019	X	X
3.	LGD Blisko Krakowa	TAK	TAK	NIE (po otwarciu ofert, w trakcie wyboru wykonawcy)	NIE	31-10-2019	Niższa	NIE
4.	Powiat Suski	TAK	TAK	TAK	TAK	22-08-2019 26-08-2019	Niższa	TAK
5.	LGD Zielony Pierścień Tamowa	TAK	TAK	NIE (30.09.2019 otwarcie ofert)	NIE	15-11-2019	x	TAK
6.	LGD Turystyczna Podkowa	TAK	TAK	NIE (po otwarciu ofert, w trakcie wyboru wykonawcy)	NIE	Po 15-10-2019	W zależności od rodzaju instalacji	TAK
7.	Gmina Nowy Targ	TAK	NIE (planowana data 20.09.2019)	NIE	NIE	31-01-2020	X	X
8.	LGD Korona Sądecka	NIE	NIE	NIE	NIE	Maj 2020	x	x

Dofinansowanie



**60 % kwoty netto pozyskana
przez Powiat Suski, Wydział Środowiska
(15 259 568 zł)**



Stryżawa



Bystra- Sidzina



Zawoja



Gmina Jordanów



Miasto Jordanów



Budzów

**15 % kwoty brutto - refundacja 6 Gmin
(2 436 017 zł)**

Ilość Instalacji



Gmina	Pompy ciepła	Ogniwa PV	Ogniwa PV
	2019	2019	2020
Budzów	12	28	29
Stryżawa	29	45	48
Zawoja	10	25	26
Miasto Jordanów	0	14	16
Bystra-Sidzina	1	6	9
Gmina Jordanów	1	19	23
Maków Podhalański	14	0	121
Zembrzyce	8	0	37
Sucha Beskidzka	14	0	100
	89	137	409



Terminy

- Ostateczny termin wykonania robót
 - pompy ciepła 30.12.2019 r.
 - ogniwa PV - 30.12.2020 r.
- Harmonogram wstępny
- Ustalenie terminu montażu
- Okres trwania robót w obrębie nieruchomości



Źródło: www.ozetechnik.pl



Źródło: www.galmet.com.pl



Proces inwestycyjny – PV, pompy



- Zatwierdzenie materiałów
- Wizyta wstępna :
 - szkice
 - ustalenie zakresu prac koniecznych do wykonania przez Użytkownika
- Sprawdzenie czy prace konieczne są wykonane
- Weryfikacja jakości robót przez ekipy montażowe
- Odbiór robót
- Ubezpieczenie instalacji



Źródło: www.grzybowo.pl



Źródło: www.galmet.com.pl







Pompy ciepła

Elementy

Źródło: www.galmet.com.pl

Organizacja projektu - pompy ciepła

Wykonawca		Koordynator obsługi	Bogdan Tylka
		Koordynator obsługi spotkań	
Inspektor		Inspektor Nadzoru Inwestorskiego	Marcin Janocha
			Arkadiusz Zembura
Powiat Suski		Pracownik Urzędu	Izabela Sikora
		Pracownik Urzędu	Marek Mrugacz
		Koordynator projektu	Paweł Dyrz

Pompa ciepła - zakres robót

Zakres robót Wykonawcy w ramach projektu:

- dostawa i montaż pompy ciepła
 - Podłączenie CO
 - Wykonanie przewodów doprowadzających odprowadzający powietrze
 - Wykonanie pomiarów
 - Szkolenie użytkowników
-
- Wymagana wysokość pomieszczenia 220 cm
 - Poszerzenie przejść, wykop po pompę

Zakres robót z materiałów powierzonych :

- montaż reduktora
- montaż pompy CO



Źródło: www.galmet.com.pl



III rata - pompy ciepła

Minimalna moc (kW)	Cena brutto	
	przed	po
2	9 699	10 109

Moc (kW)	Raty zapłacone		Rata planowana		Rata ostateczna do zapłaty	
	I rata	II rata	III rata MRPO	III rata MRPO Gmina	III rata MRPO 8%	III rata MRPO Gmina 8%
2	1 035	1 400	1 876	421	2 058	541

- Kalkulacja ceny instalacji i pozostałych czynności
- Dopłaty, nadpłaty zwroty
- Termin wpłaty III raty - **przed rozpoczęciem montażu**



Pompa ciepła - charakterystyka

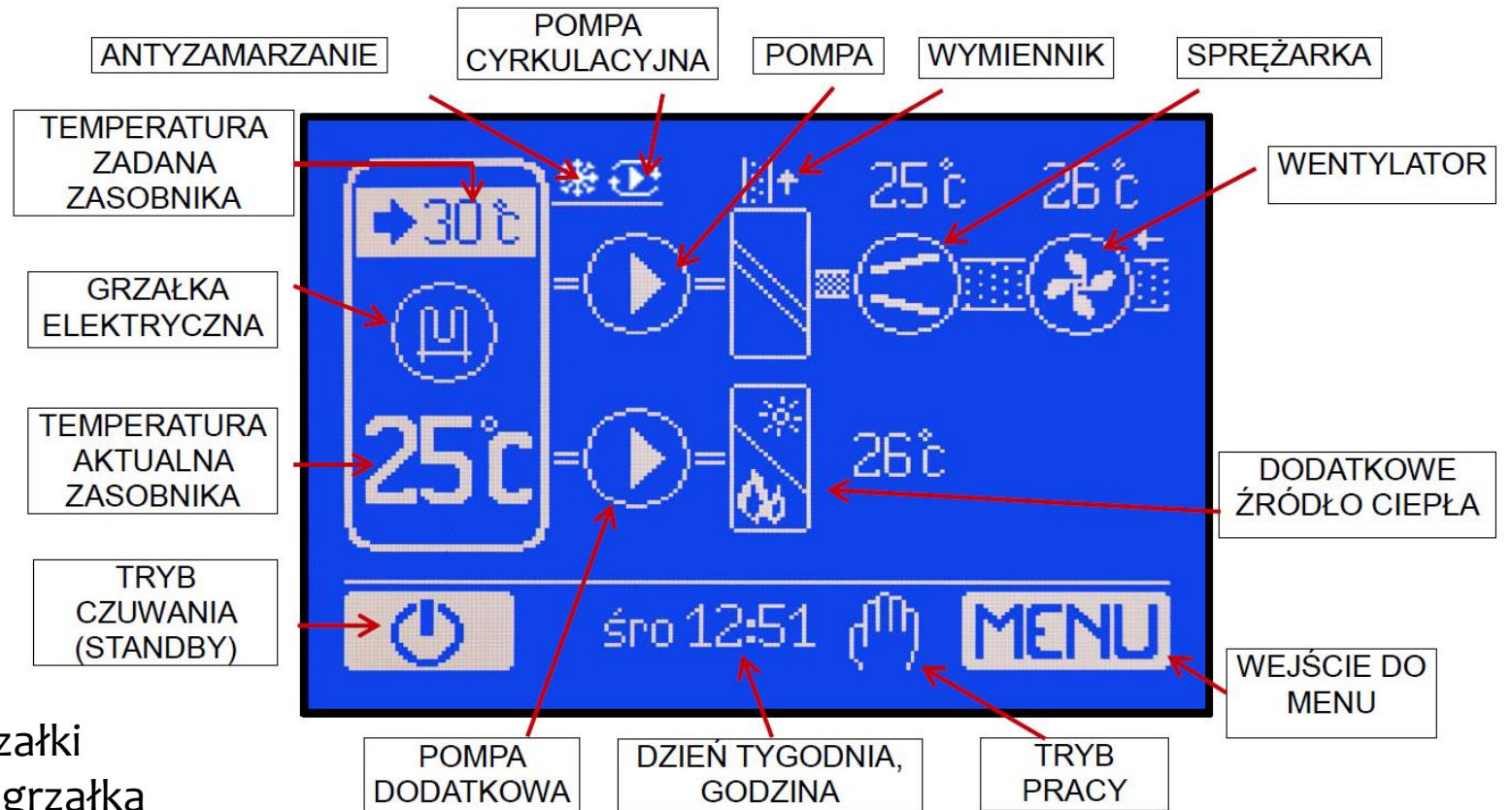
- klasa sezonowej efektywności energetycznej **ErP A+** - planowana A
- Moc pompy 2 kW
- Moc grzałki 2 kW
- Pojemność 270 litrów
- **Anoda tytanowa** – planowana magnezowa
- Automatyka do współpracy z kotłem
- Moc akustyczna 56 dB(A) - planowana 59 dB(A)
- Zakres temperatur pracy od +7°C + do 35 °C
- Maksymalne ciśnienie pracy 10 bar
- Waga 130 kg



Pompa ciepła - sterownik

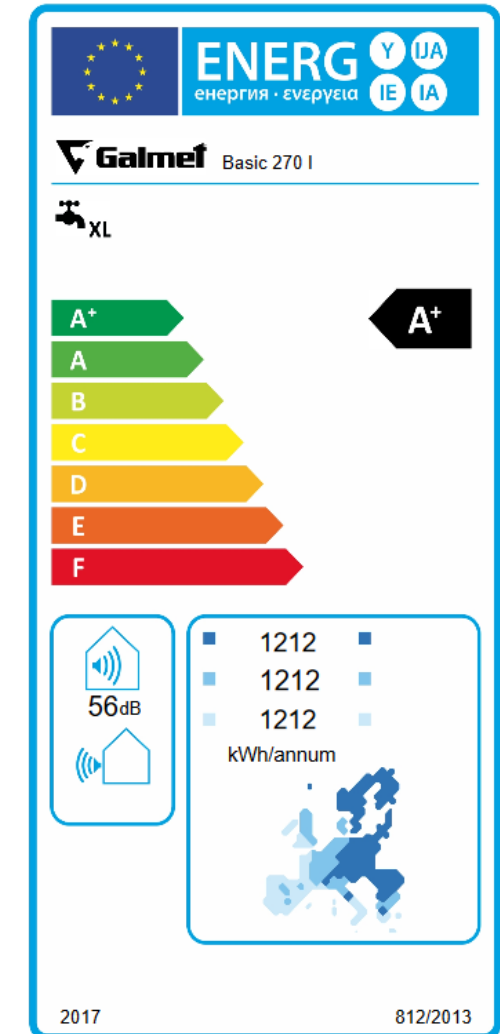


- Sterownik Tech ST 53.3
- Ekran dotykowy
- Funkcja grzałki – tryb ECO bez grzałki
- Funkcja grzałki – tryb ECO Plus z grzałką



Pompa ciepła - czas nagrzewania, pobór prądu

Temperatura powietrza wlotowego	Nagrzewanie wody od 10°C do 55°C (tryb ECO)	
	Basic 270	
	Przybliżony czas nagrzewania wody [h]	Średni pobór prądu [W]
+ 35°C	6	465
+ 20°C	8,5	425
+ 15°C	10	413
+ 7°C	12	372



Pompa ciepła - przewody powietrzne

- Płaszcz zewnętrzny z jednej warstwy aluminium, oraz dwóch warstw poliestrowych.
- Kanał wewnętrzny składa się z trzech warstw aluminiowych oraz dwóch poliestrowych. Izolacja stanowi wełna szklana 25 mm. Kanał wewnętrzny dodatkowo posiada welon z foli paroprzepuszczalnej.
- Wkład stanowi przewód gęsto perforowany na całej długości przewodu.
- **Uwaga: kondensacja pary**



Dla średnic $d_i \leq 400$ mm



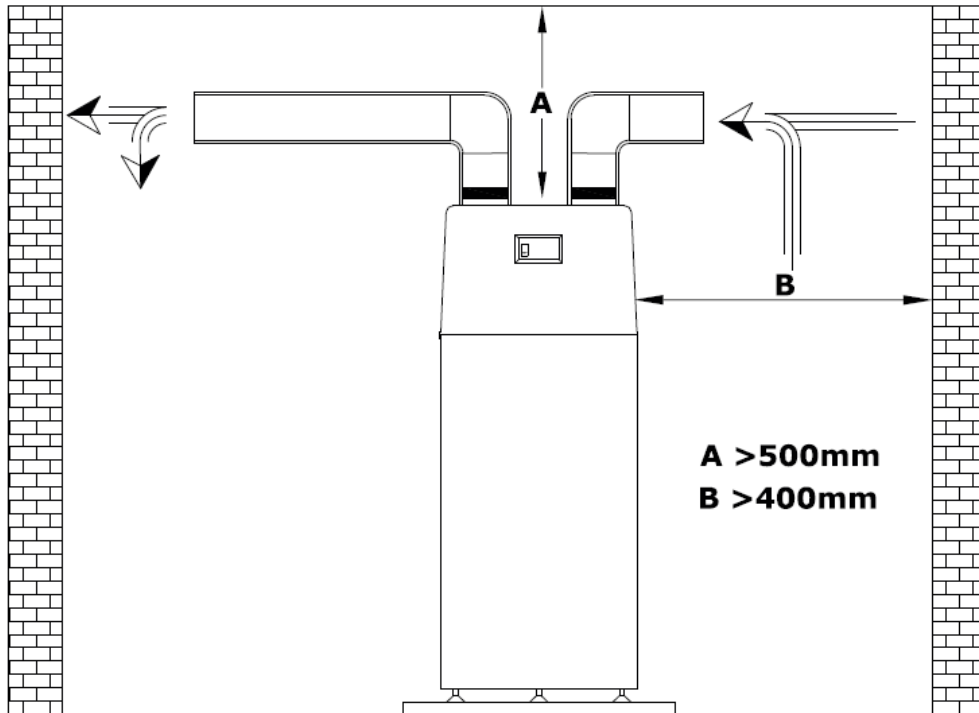
Dla średnic $\varnothing d_i \geq 450$ mm



Źródło: www.hts.com.pl

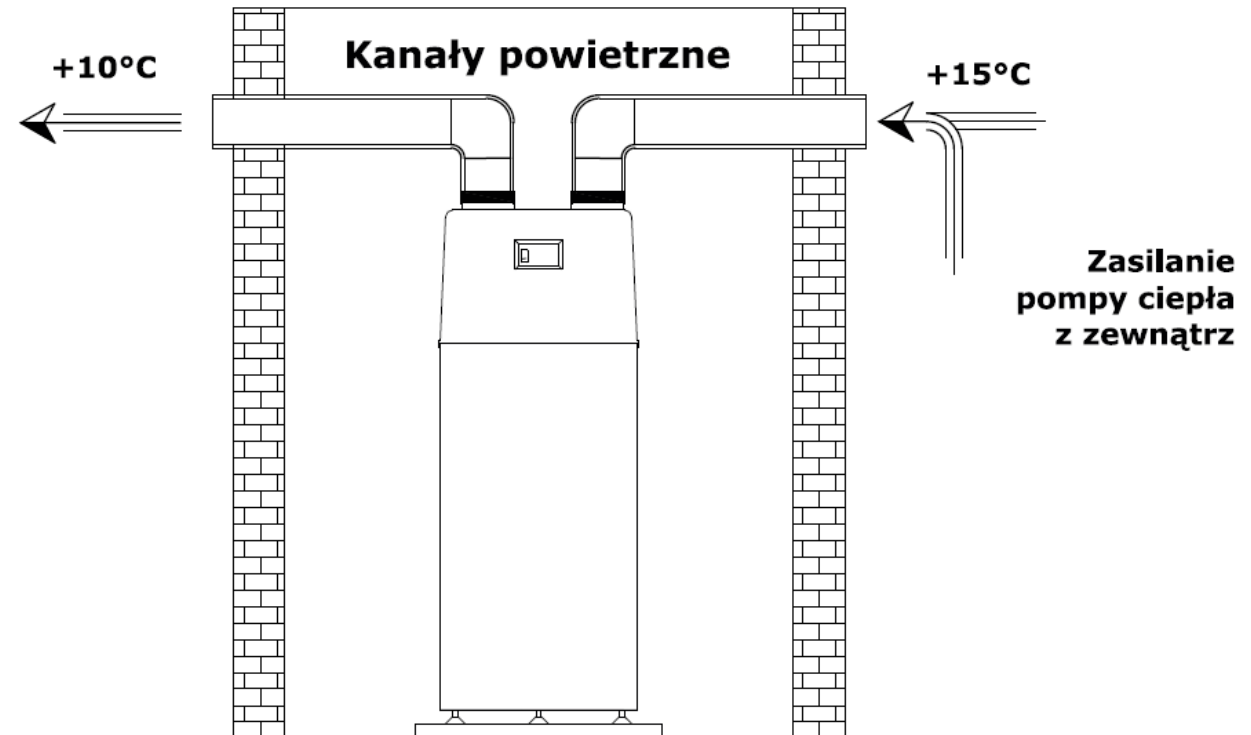
Pompa ciepła - miejsce montażu

Usytuowanie pompy ciepła wewnątrz pomieszczenia



Źródło: www.galmet.com.pl

Zasilanie oraz wyrzut powietrza z pompy ciepła na zewnątrz



Źródło: www.galmet.com.pl

Pompa ciepła - zalecenia producenta

! Należy zapewnić odpowiednią wentylację pomieszczenia, a jego kubatura powinna wynosić minimum 30 m³.

! Długość prostego przewodu ssania jak i tłoczenia nie może przekroczyć 5 m. Każde kolano 90° skraca długość prostego przewodu o 2 m. Przy przekroczeniu zalecanej długości należy zastosować odpowiedni wentylator wspomagający przepływ powietrza. Zaleca się stosowanie rur gładkich. Rura karbowana może powodować zbyt duże opory przepływu powietrza.

! Należy pamiętać, że podczas przepływu zimnego powietrza przez kanały powietrzne dochodzić może do wykraplania wilgoci z powietrza. Zależy to od warunków w pomieszczeniu i parametrów powietrza. Zaleca się zatem izolację kanałów powietrznych.

! Dla uniknięcia mieszania się strumieni powietrza wyrzucanego z pobieranym, minimalna odległość pomiędzy kanałem zasysania i wyrzutu zimnego powietrza powinna wynosić 1,5 m!

Pompa ciepła - rurarz



1. Złącze przed zepresowaniem.
2. Złącze po zepresowaniu.



Pompa ciepła - izolacja

- Izolacja $\lambda \leq 0,035 \text{ W/mK}$
- grubość izolacji, Ciągłość izolacji
- Izolacja nierozprzestrzeniająca ognia
- Podpory
- Rozety zakończeniowe



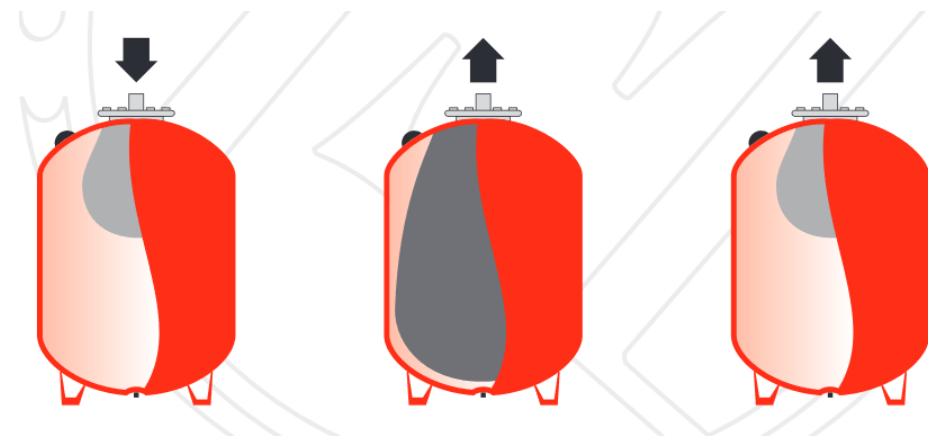
Źródło: www.armacell.com

Pompa ciepła - zabezpieczenia



- Zakres temperatur -10°C do 100°C
- Maksymalne ciśnienie pracy 10 bar
- Ciśnienie wstępne 3,5 bar
- Rodzaj membrany EPDM
- Kołnierz stal nierdzewna

- Zawór bezpieczeństwa



Źródło: www.ottone.pl






Instalacje PV

Elementy

Źródło: www.budujemydom.pl



Organizacja projektu - ogniwa PV

Wykonawca		Koordynator obsługi	Karol Jakubczyk
		Koordynator obsługi spotkań	Bogdan Tylka
Inspektor		Inspektor Nadzoru Inwestorskiego	Marcin Janocha
			Arkadiusz Zembura
Powiat Suski		Pracownik Urzędu	Sylwia Knapczyk
		Pracownik Urzędu	Ewelina Krupiak
		Koordynator projektu	Paweł Dyrz

Instalacja fotowoltaiczna - zakres robót

Zakres robót Wykonawcy w ramach projektu:

- Wykonanie instalacji
- Wykonanie zabezpieczeń prądowych
- badania elektryczne
- przygotowanie wniosku o przyłączenie do sieci
- ewentualna rozbudowa instalacji PV

Zakres robót (nieodpłatny) TAURON:

- demontaż istniejącego licznika
- montaż licznika dwukierunkowego
- podłączenie instalacji PV do sieci



Źródło: www.sunsol.pl



Koszty - ogniwa PV

Minimalna moc (kW)	przed	po	po
	(8%VAT)	(8%VAT)	(8%,23VAT)
1,1	5 100	6 119	6 714
1,7	7 520	7 620	8 361
2,6	11 820	10 221	11 215
3,1	13 780	12 138	13 318
4	17 540	15 999	17 554
4,6	20 050	17 789	19 547



Źródło: www.sunsol.pl

- Wartość kosztorysowa, wartość przetargowa
- Stawka podatku VAT
- Zmiany w Harmonogramie
- Wniosek o wydanie indywidualnej interpretacji przepisów podatkowych

III rata - ogniwa PV

Moc (kW)	Raty zapłacone		Rata planowana		Rata ostateczna do zapłaty			
	I rata	II rata	III rata MRPO	III rata MRPO Gmina	III rata MRPO 8%	III rata MRPO Gmina 8%	III rata MRPO 8%, 23%	III rata MRPO Gmina 8%, 23%
1,1	1035	467	765	0	1218	300	1813	805
1,7	1035	500	1807	679	1852	709	2593	1339
2,6	1035	1500	2478	786	2008	475	3001	1319
3,1	1035	2000	3089	1022	2360	539	3540	1542
4	1035	2500	4261	1630	3576	1176	5131	2498
4,6	1035	2500	5376	2369	4371	1703	6129	3197



Źródło: www.maslow.pl

- Kalkulacja ceny instalacji i pozostałych czynności
- Dopłaty, nadpłaty zwroty
- Termin wpłaty III raty - **przed rozpoczęciem montażu**

Ogniwa PV – moc, powierzchnia

Ilość instalacji	Moc instalacji (kW)		Powierzchnia instalacji [m ²]		Liczba ogniw	
	planowana	otrzymana	planowana	otrzymana	planowana	otrzymana
1	1,1	1,40	6,80	8,11	4	5
31	1,7	1,96	10,20	11,36	6	7
67	2,6	2,80	15,30	16,24	9	10
233	3,1	3,36	18,70	19,48	11	12
115	4,0	4,20	23,80	24,35	14	15
99	4,6	4,76	27,20	27,60	16	17



Źródło: www.maslow.pl



Ogniwa PV – planowana produkcja

Moc instalacji (kW)		Uzyski energii [kWh/rok]
planowana	otrzymana	
1,1	1,40	1 128
1,7	1,96	1 579
2,6	2,80	2 255
3,1	3,36	2 707
4,0	4,20	3 384
4,6	4,76	3 835



Źródło: www.maslow.pl

- Kalkulatory uzysku

Rozbudowa instalacji PV



- Zakres możliwej rozbudowy
- Koszty
- Wzór umowy (data wpłaty, gwarancja, urządzenia)
- Miejsce i sposób podejmowania decyzji
- Sposób rozliczania prac
- Warunki gwarancji

Moc przed rozbudową (objęta przedmiotem zamówienia)	Moc po rozbudowie					
	1,7 kWp	2,6 kWp	3,1 kWp	4,0 kWp	4,6 kWp	5,2 kWp
1,1 kWp	1389,00	3797,00	5572,00	9147,00	10804,00	12227,00
1,7 kWp	-	2407,00	4182,00	7757,00	9414,00	10837,00
2,6 kWp	-	-	1774,00	5349,00	7006,00	8429,00
3,1 kWp	-	-	-	3574,00	5231,00	6654,00
4,0 kWp	-	-	-	-	1656,00	3079,00
4,6 kWp	-	-	-	-	-	1422,00

Moc przed rozbudową (inwerter 1-fazowy) objęta przedmiotem zamówienia	Moc po rozbudowie (inwerter 3-fazowy)
	3,1 kWp
3,1 kWp	2 000,00



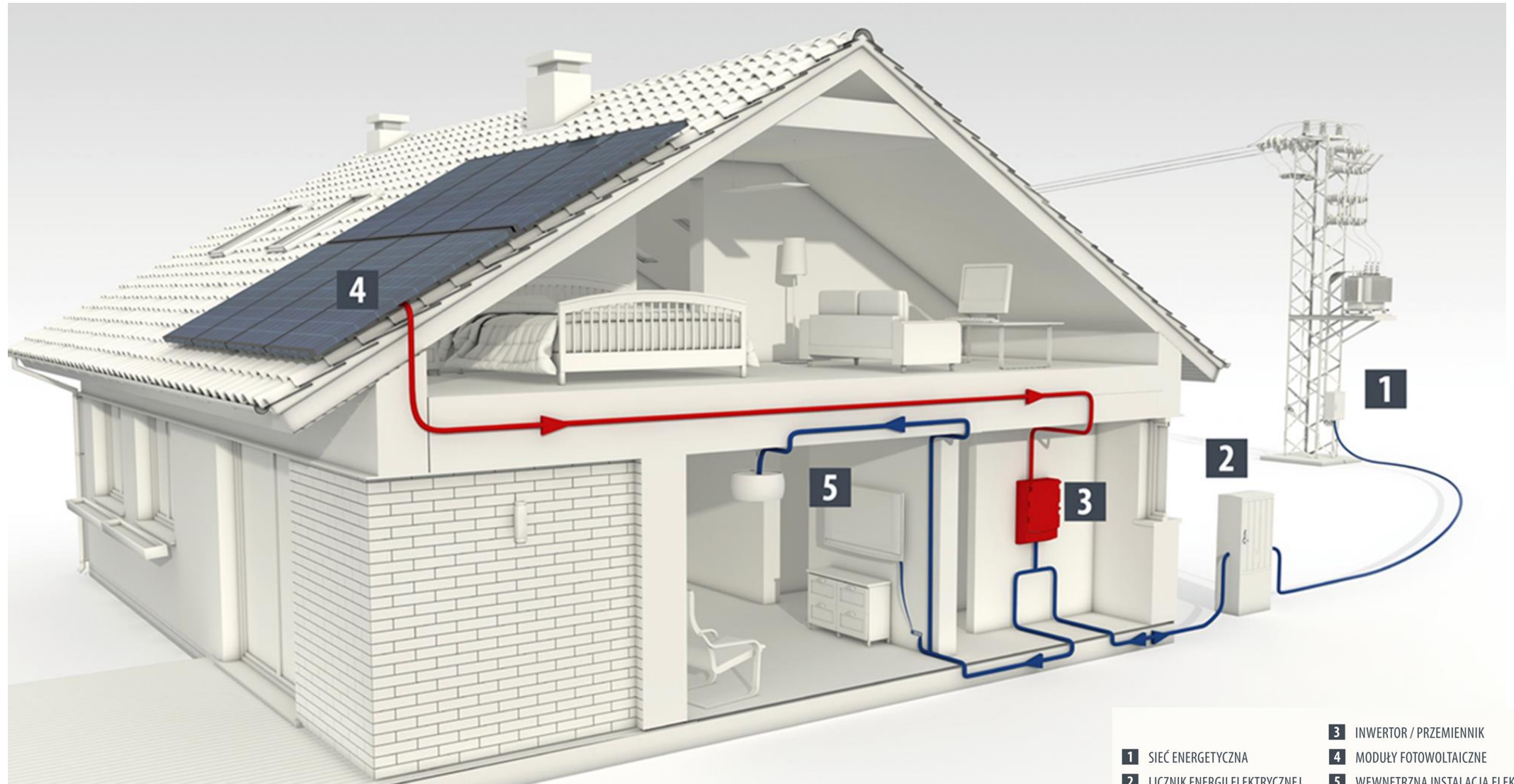
Proces inwestycyjny - PV

- **zakaz włączania instalacji „na własną rękę”**
- przygotowanie druku ZM do TAURON
 - wniosek podpisuje osoba na którą jest licznik
 - okres podłączenia
- Podłączenie instalacji PV do Sieci oraz wymiana licznika (nieodpłatnie)
- rozliczanie energii (energia wytworzona, energia pobrana, magazyn energii)

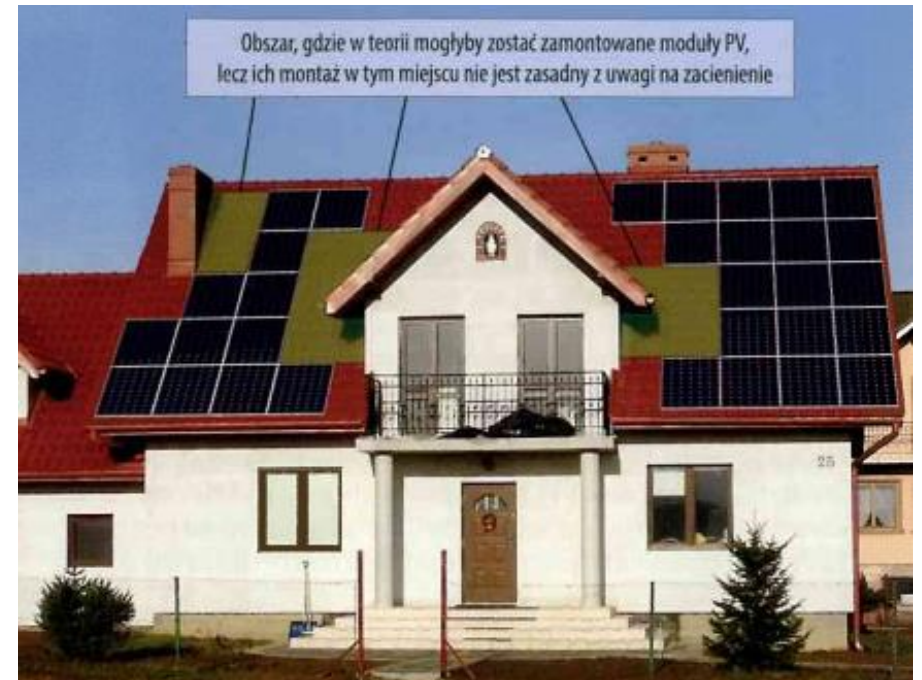


Źródło: www.insun.pl

Instalacja fotowoltaiczna



- Dostępna przestrzeń na dachu
- Usytuowanie budynku
- Unikanie zacienienia
- Prowadzenie kabli



Źródło: B Szymański Instalacje Fotowoltaiczne



Instalacja PV - ogniwo

- Moc 280 W
- Sprawność 17,25 %
- Zakres temperatur pracy od -40°C do 85 °C
- Waga 19 kg
- Certyfikaty jakości
- Certyfikat PID (straty energii wytworzonej związane z upływem prądu)
- Flash test
- Klasa A
- Pakowane zgodnie z klasyfikacją kolorów

- Gwarancja wydajności liniowej 90 % - 12 lat
- Gwarancja wydajności liniowej 80 % - 25 lat



SUNERGY USA WORKS LLC

www.sunergyworks.com

QUALIFICATIONS AND CERTIFICATES



Instalacja PV - inwerter



- Beztransformatorowe
- Jednofazowe, trójfazowe od 4,0 kW
- Sprawność około 98 %
- Hałas < 25 dB(A)
- Ochrona przed nadmiernym napięciem
- Ochrona przed nadmiernym prądem

Źródło: www.solaxpower.com



Instalacja PV - optymalizer



MODUŁ TIGO TS4-R (TS4-R-M I TS4-R-O)



Tigo
energy

Kompleksowa funkcjonalność Tigo TS4-R
TS4-R jest dostępna z pokrywami zawierającymi zróżnicowaną elektromagnetykę. Funkcjonalność jednostki wzrasta o kolejną funkcję zawierając jednocześnie możliwości jednostki poprzedzającej.



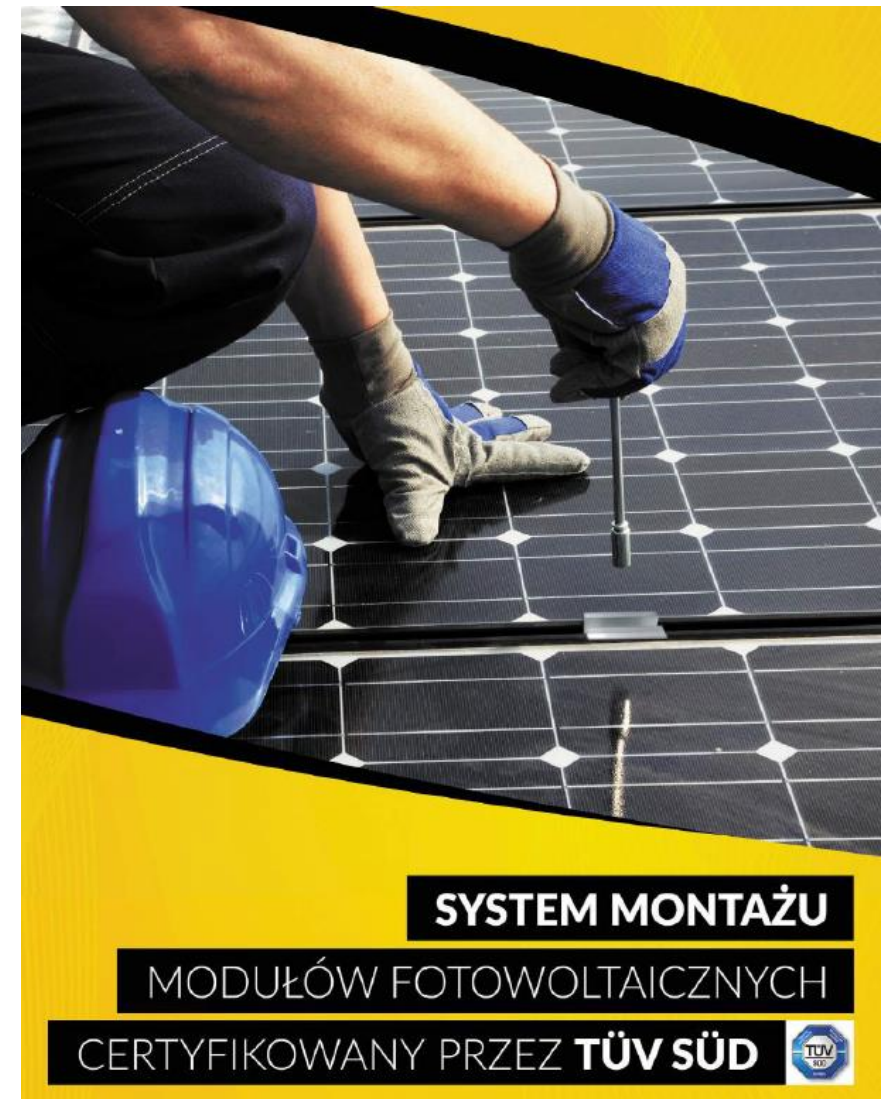
- Montowany do każdego modułu
- Optymalizuje produkcję energii
- Niweluje zjawisko okresowego zacieniania
- Niweluje straty związane z zanieczyszczeniem ogniwa
- Optymalizuje pracę na skomplikowanych dachach
- Zbija napięcie do poziomu bezpiecznego

Źródło: www.tigoenergy.com



Instalacja PV - konstrukcja wsporcza

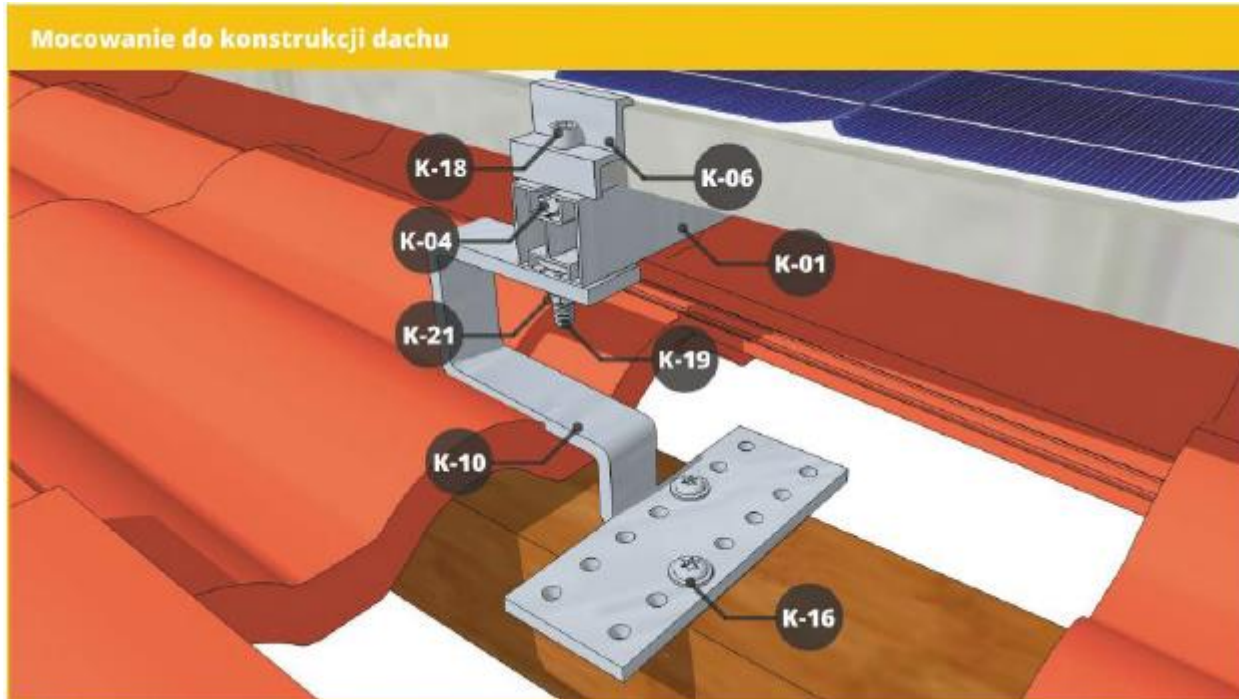
- Dla każdej konstrukcji dachowej
- Do montażu na gruncie
- Z materiałów niekorodujących



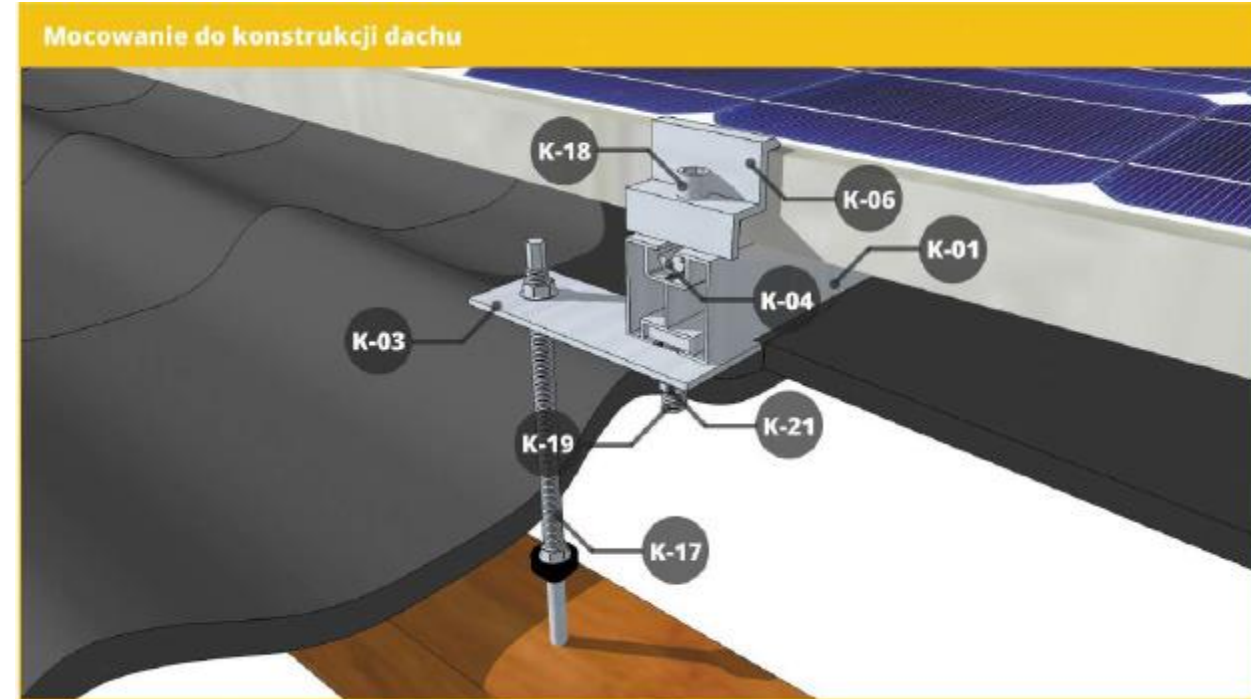
Źródło: www.keno-energy.com



Instalacja PV - konstrukcja wsporcza



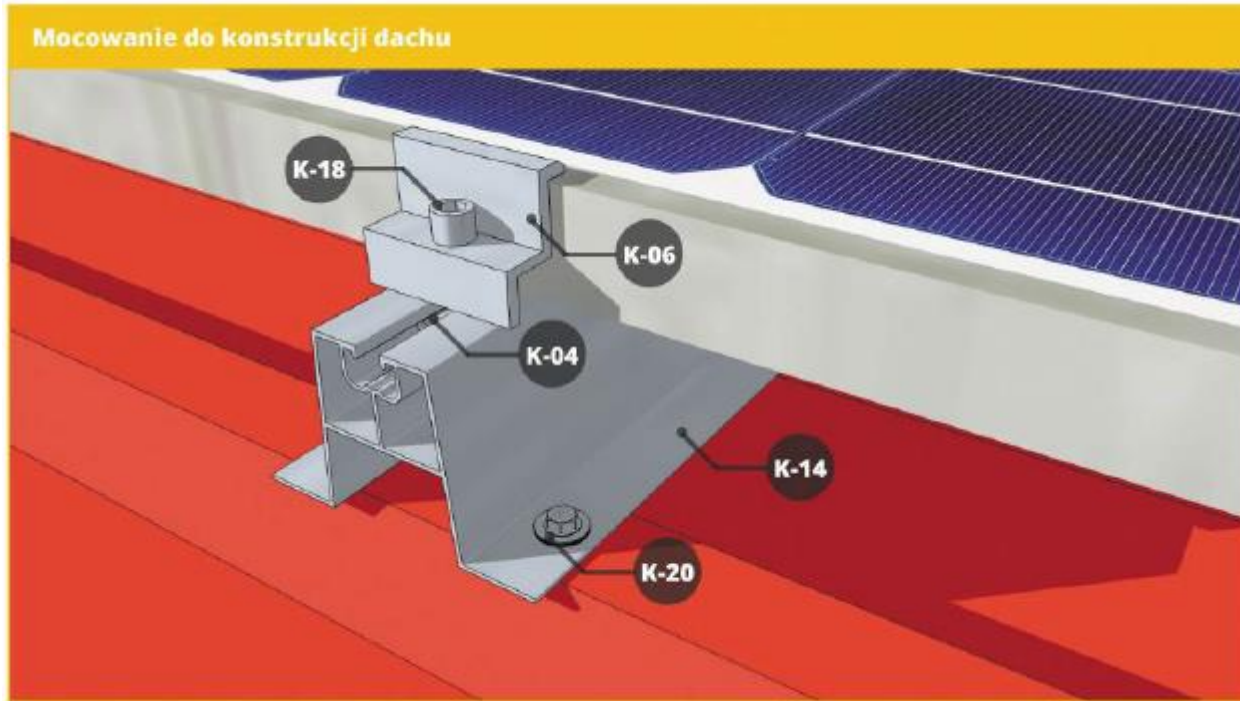
Źródło: www.keno-energy.com



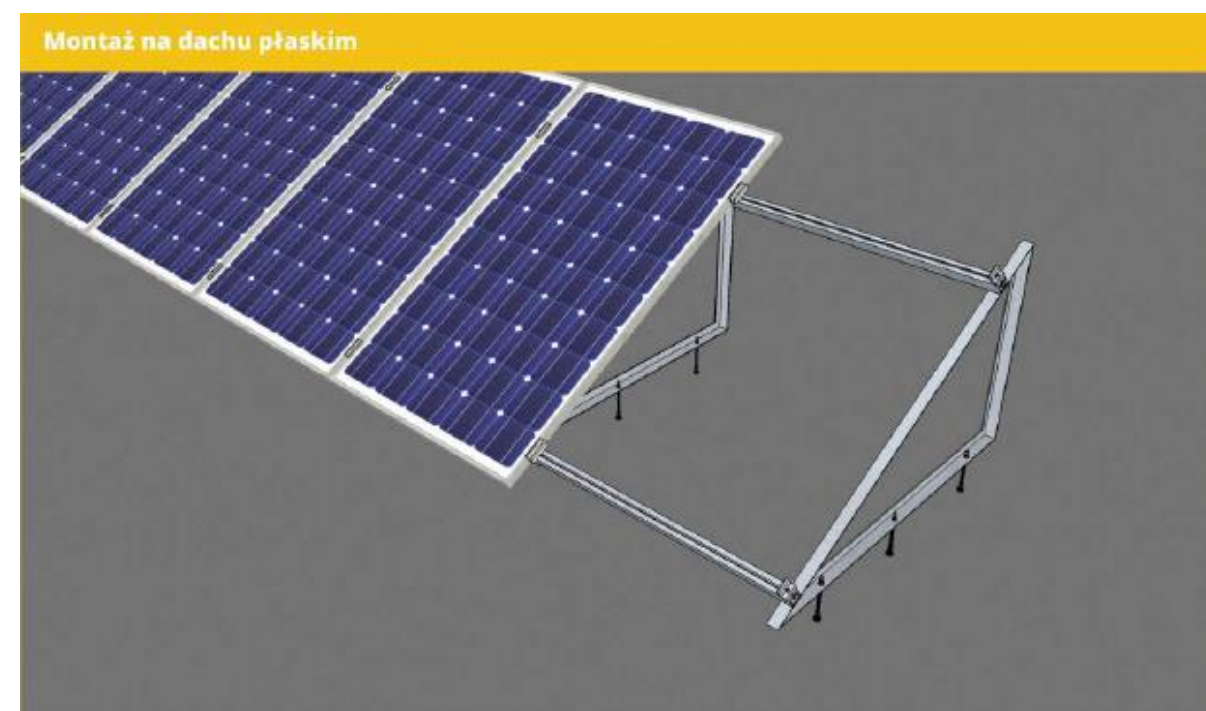
Źródło: www.keno-energy.com



Instalacja PV - konstrukcja wsporcza



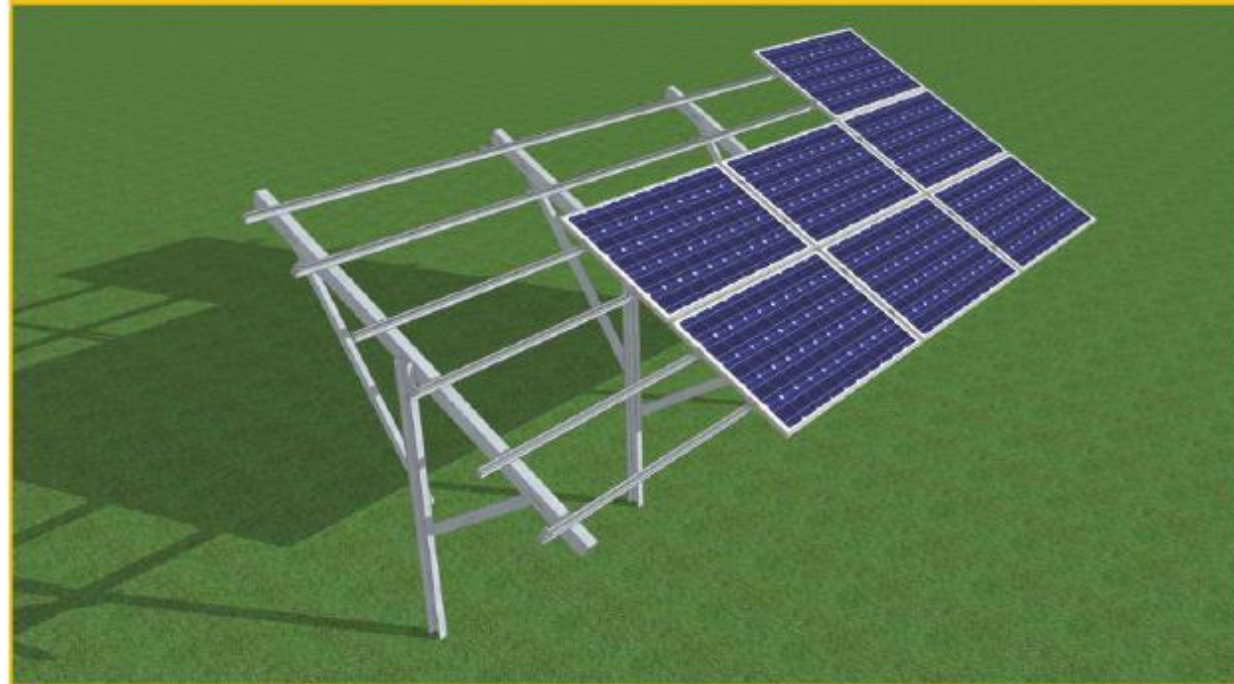
Źródło: www.keno-energy.com



Źródło: www.keno-energy.com

Instalacja PV - konstrukcja wsporcza

Montaż na gruncie (3 rzędy poziomo)



Źródło: www.keno-energy.com

Montaż na na gruncie (4 rzędy poziomo)



Źródło: www.keno-energy.com

Konstrukcja wbijana lub prefabrykaty betonowe

Instalacja PV - Przewód

TOPSOLAR PV DUAL H1Z2Z2-K



Źródło: www.topcable.com



ZAKRES TEMPERATUR PRACY

- ✓ Maksymalna temp. pracy: 120°C.
- ✓ Maksymalna temperatura żyły podczas zwarcia: 250°C (max. 5 s).
- ✓ Minimalna temp. pracy: -40°C.



WŁAŚCIWOŚCI PRZECIWPOŻAROWE

- ✓ Niska emisja gazów korozyjnych wg UNE-EN 60754-2 oraz IEC 60754-2.
- ✓ Niska emisja gęstości dymów wydzielanych podczas spalania wg UNE-EN 61034 oraz IEC 61034.
Współczynnik przezroczystości > 60%
- ✓ Odporność na rozprzestrzenianie płomienia: UNE-EN 60332-1 oraz IEC 60332-1 (badanie na pojedynczym przewodzie/kablu).
- ✓ Właściwości bezhalogenowe wg UNE-EN 60754-1 oraz IEC 60754-1.

Instalacja PV - przewód

Przewody **YDY, YDYżo 450/750V**



Źródło: www.tfkable.com



Instalacja PV

- Kontrola ogniw przed uruchomieniem - PV
- Prowadzenie działań ratowniczych – PV



Źródło: www.rovdrone.eu



Źródło: www.dji.com



Gwarancja

- Usterki gwarancyjne i pozagwarancyjne
- Okresy gwarancji:
 - Pompy ciepła :**
 - pompa - 6 lat
 - pozostałe urządzenia i prace - 5 lat
 - Instalacje fotowoltaiczne:**
 - Ogniwa pv – 11 lat
 - Inwertery – 11 lat
 - pozostałe urządzenia i prace – 5 lat
- Sposób zgłaszania usterek
- Okresy usuwania usterek - 3 dni robocze
- Konsultacje techniczne



Źródło: www.sunsol.pl



www.powiatsuski.pl

www.eko.powiatsuski.pl

Dziękujemy za uwagę

Józef Bałos 

Zbigniew Hutniczak 

Paweł Dyrz 

