

Który panel PV najbardziej się opłaca?



2026-07-03 04:32

Symulacja 30 lat

Założenia symulacji

Temperatura: 45°C

Instalacja: Grunt

Bazowa produkcja: 1100 kWh/kWp/rok

Horyzont: 30 lat

Waluta: zł PLN

LIDER RANKINGU

Sun Earth DXM8-72H-610

Wynik 92,4/100

NAJWYŻSZA PRODUKCJA 30L

17 724 kWh

Δ do najgorszego: 4358 kWh

NAJNIŻSZY LCOE

0,018 zł/kWh

O 25,7% taniej niż najgorszy

CO₂ UNIKNIĘTEGO (LIDER)

11,5 t

Mix energetyczny PL: 650 g/kWh

WARTOŚĆ ENERGII (LIDER, 30L)

15 065 zł

Cena referencyjna: 0,85 zł/kWh

NAJDŁUŻSZA GWARANCJA

30 lat

Średnia w zestawie: 30,0 lat

Najlepszy wybór

NAJLEPSZY WYBÓR DŁUGOFALOWO

Sun Earth DXM8-72H-610 (610 Wp)

- Najniższy LCOE w zestawie (0.018 / kWh)
- Najwyższa produkcja 30-letnia (17 724 kWh)
- Najdłuższa gwarancja mocy (30 lat)
- Wynik jakościowy PV Index: 83/100

**92**
WYNIK OFERTY
w tym zestawie

WYNIK OFERTY: 40,0 produkcja 30L + 35,0 LCOE + 5,0 gwarancja +
12,4 jakość PV Index (15% × 83/100) = **92,4/100**

ONLINE: <https://pvindex.pl/raport-paneli/cc31f91-8ead-4a8f-a4ec-aec29f57e45d>

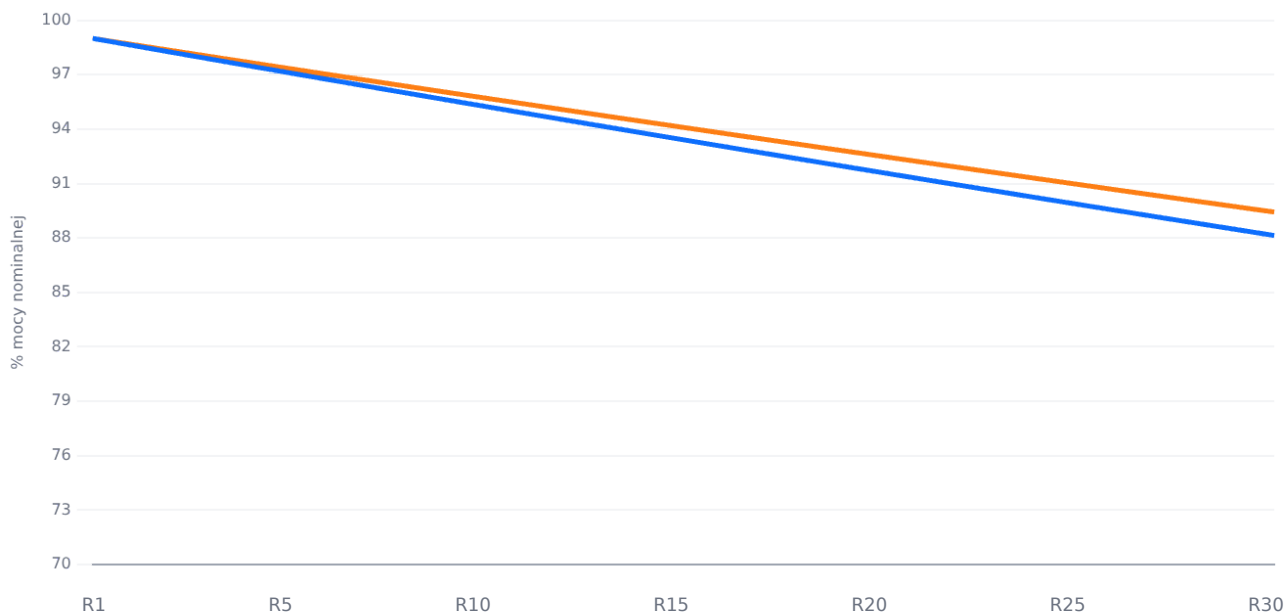
2 TABELA PORÓWNAWCZA

#	PRODUCENT / MODEL	MOC	CENA	Y1 KWH	30-LAT KWH	LCOE	JAKOŚĆ PV INDEX	WYNIK OFERTY
1	Sun Earth DXM8-72H-610	610 Wp	325,00 zł	626	17 724	0,018 zł	83/100	92,4/100
2	Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV	590 Wp	340,00 zł	605	17 142	0,020 zł	78/100	78,1/100
3	LONGi LR7-54HVV-480M	480 Wp	280,00 zł	496	14 136	0,020 zł	85/100	51,7/100
4	AIKO AIKO-A475-MAH54Mw	475 Wp	300,00 zł	490	13 989	0,021 zł	85/100	41,4/100
5	CanadianSolar CS6.2-54TM-510	510 Wp	335,00 zł	523	14 818	0,023 zł	72/100	40,5/100
6	JA SOLAR JAM54D40-460/LB	460 Wp	290,00 zł	472	13 365	0,022 zł	79/100	37,4/100
7	TrinaSolar TSM-NEG9R.28 460W	460 Wp	330,00 zł	472	13 365	0,025 zł	72/100	23,3/100

Degradacja mocy w czasie

Część paneli ma identyczne parametry degradacji - widocznych 2 z 7 krzywych (te same wartości = ten sam kolor)

- JA Solar JAM54D40-460/LB · Sun Earth DXM8-72H-610 · Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV · Trina Solar TSM-NEG9R.28 460W · Canadian Solar CS6.2-54TM-510
- AIKO AIKO-A475-MAH54Mw · Longi Solar LR7-54HVH-480M



#	PANEL	R5	R10	R15	R20	R25	R30
1	● Sun Earth DXM8-72H-610	97,4%	95,5%	93,6%	91,7%	89,9%	88,1%
2	● Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV	97,4%	95,5%	93,6%	91,7%	89,9%	88,1%
3	● Longi Solar LR7-54HVH-480M	97,6%	95,9%	94,3%	92,6%	91,0%	89,4%
4	● AIKO AIKO-A475-MAH54Mw	97,6%	95,9%	94,3%	92,6%	91,0%	89,4%
5	● Canadian Solar CS6.2-54TM-510	97,4%	95,5%	93,6%	91,7%	89,9%	88,1%
6	● JA Solar JAM54D40-460/LB	97,4%	95,5%	93,6%	91,7%	89,9%	88,1%
7	● Trina Solar TSM-NEG9R.28 460W	97,4%	95,5%	93,6%	91,7%	89,9%	88,1%

Wyższa krzywa = mniejsza utrata wydajności w czasie. Y1 + roczny spadek. Panele o identycznej degradacji mają nakładające się krzywe - dokładne wartości w tabeli poniżej.

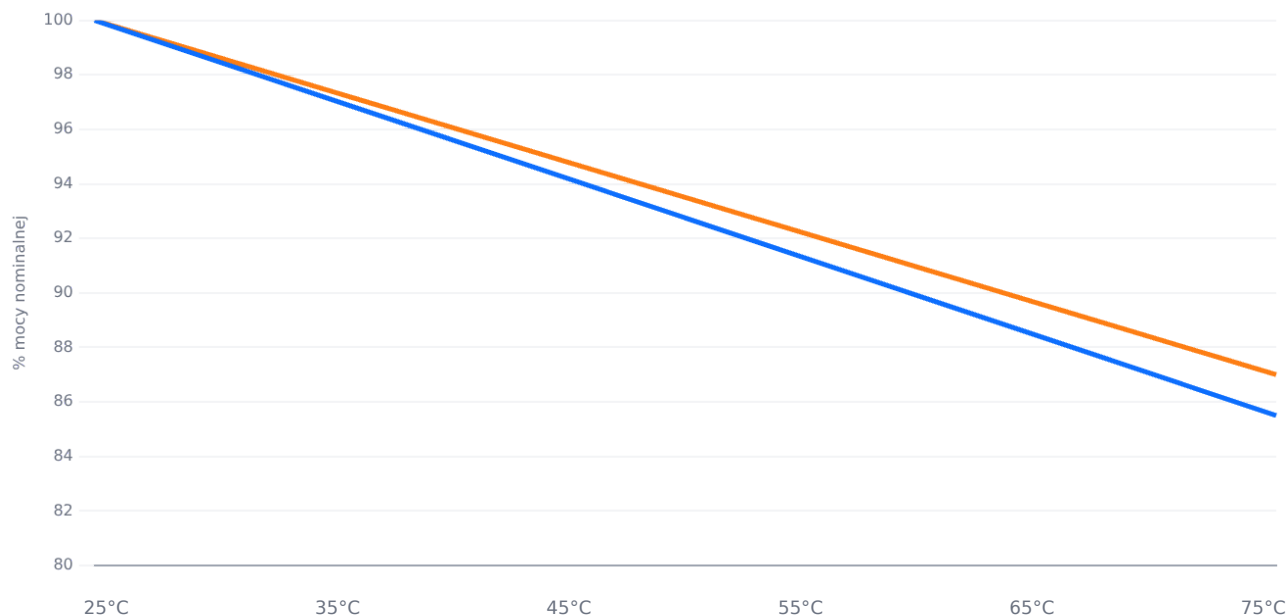


Spadek mocy: STC 25°C → 75°C

i Część paneli ma identyczny Tc Pmax - widocznych 2 z 7 krzywych (te same wartości = ten sam kolor)

● JA Solar JAM54D40-460/LB · Sun Earth DXM8-72H-610 · Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV · Trina Solar TSM-NEG9R.28 460W · Canadian Solar CS6.2-54TM-510

● AIKO AIKO-A475-MAH54Mw · Longi Solar LR7-54HVVH-480M



#	PANEL	TC PMAX	25°C	35°C	45°C	55°C	65°C	75°C
1	● Sun Earth DXM8-72H-610	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%
2	● Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%
3	● Longi Solar LR7-54HVVH-480M	-0,26%/°C	100,0%	97,4%	94,8%	92,2%	89,6%	87,0%
4	● AIKO AIKO-A475-MAH54Mw	-0,26%/°C	100,0%	97,4%	94,8%	92,2%	89,6%	87,0%
5	● Canadian Solar CS6.2-54TM-510	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%
6	● JA Solar JAM54D40-460/LB	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%
7	● Trina Solar TSM-NEG9R.28 460W	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%

Wyższa krzywa = mniej traci mocy w upale. Wzór: $P(T) = 100\% + T_c P_{max} \times (T - 25)$. $T_c P_{max}$ jest negatywny, więc moc spada wraz ze wzrostem temperatury ogniw. W upalne dni (50-70°C na powierzchni panelu) różnica między panelami może sięgać 3-5% nominalnej mocy.

Skumulowana produkcja energii

JA Solar JAM54D40-460/LB

AIKO AIKO-A475-MAH54Mw

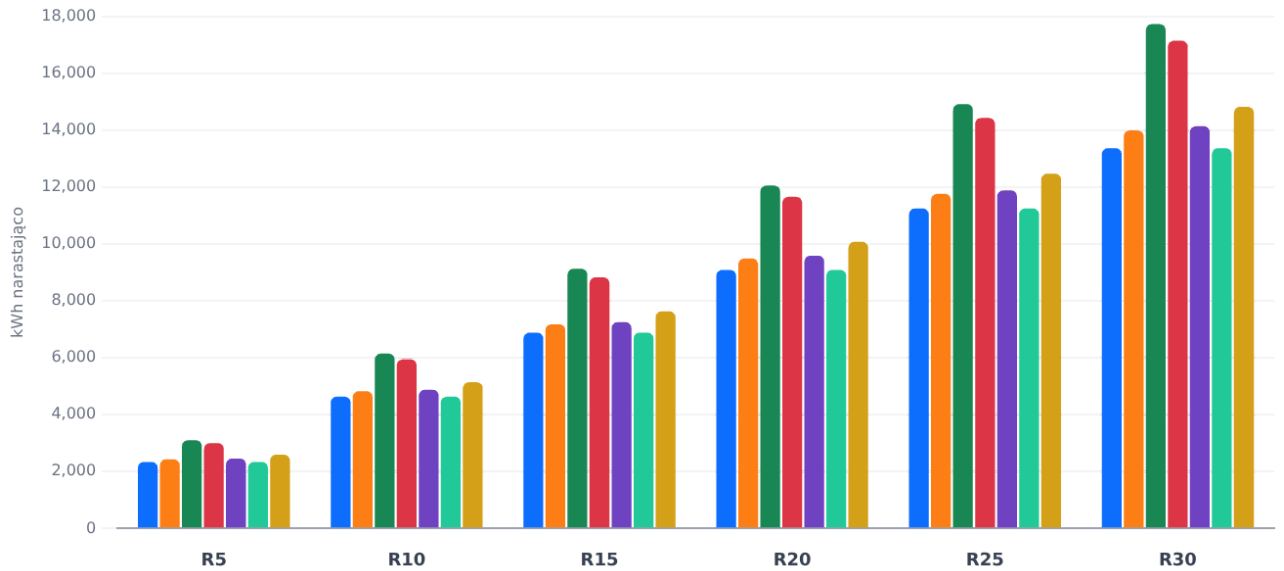
Sun Earth DXM8-72H-610

Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV

Longi Solar LR7-54HVVH-480M

Trina Solar TSM-NEG9R.28 460W

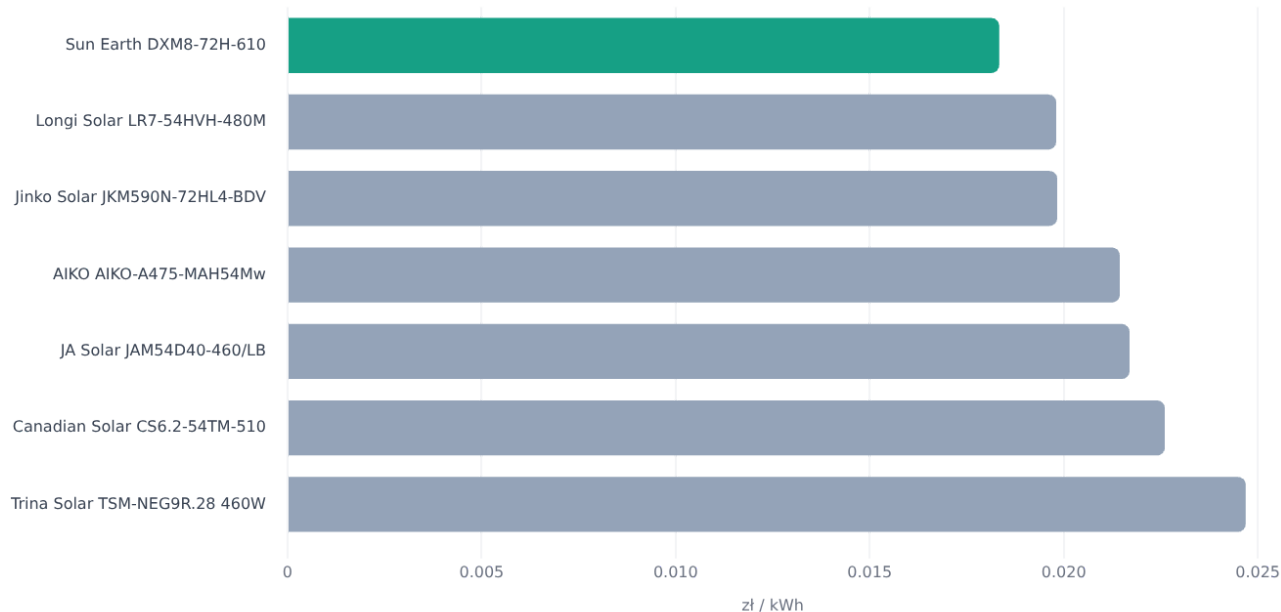
Canadian Solar CS6.2-54TM-510



#	PANEL	R5	R10	R15	R20	R25	R30
1	Sun Earth DXM8-72H-610	3104 kWh	6146 kWh	9128 kWh	12 051 kWh	14 916 kWh	17 724 kWh
2	Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV	3002 kWh	5945 kWh	8829 kWh	11 656 kWh	14 427 kWh	17 142 kWh
3	Longi Solar LR7-54HVVH-480M	2460 kWh	4878 kWh	7254 kWh	9588 kWh	11 882 kWh	14 136 kWh
4	AIKO AIKO-A475-MAH54Mw	2435 kWh	4827 kWh	7178 kWh	9488 kWh	11 758 kWh	13 989 kWh
5	Canadian Solar CS6.2-54TM-510	2595 kWh	5139 kWh	7632 kWh	10 075 kWh	12 470 kWh	14 818 kWh
6	JA Solar JAM54D40-460/LB	2341 kWh	4635 kWh	6883 kWh	9088 kWh	11 248 kWh	13 365 kWh
7	Trina Solar TSM-NEG9R.28 460W	2341 kWh	4635 kWh	6883 kWh	9088 kWh	11 248 kWh	13 365 kWh

Łączne kWh narastająco w wybranych latach (R5, R10, R15, R20, R25, R30). Wyższy słupki = wyższy wolumen energii.

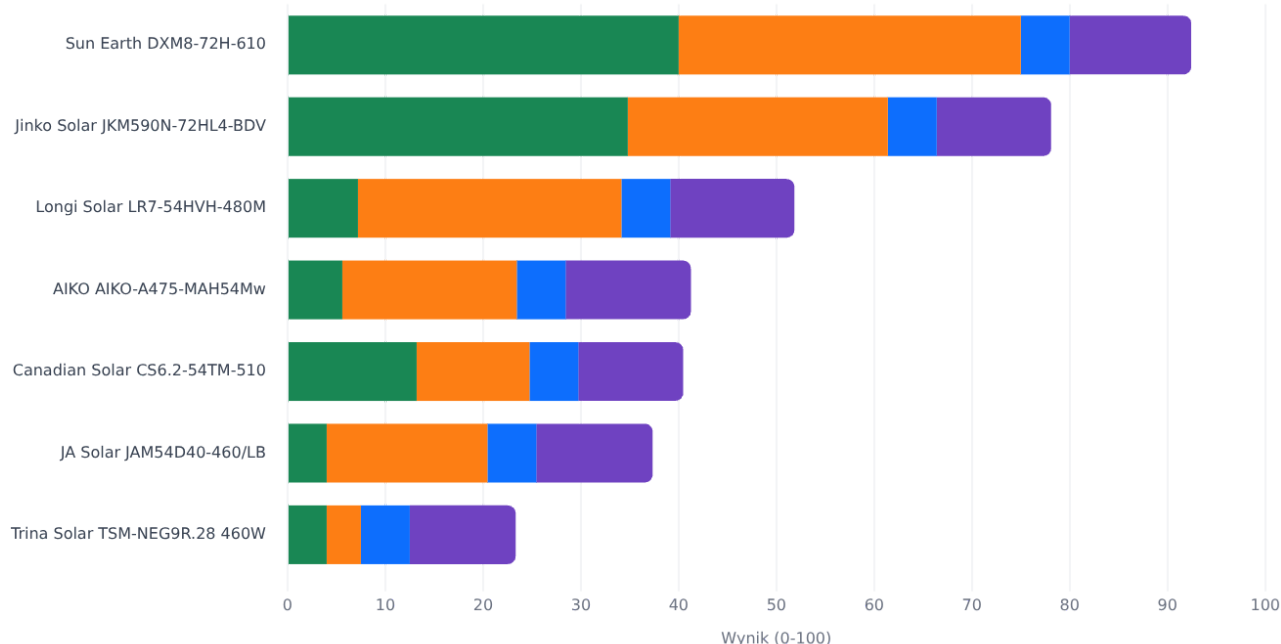
LCOE - koszt jednostki energii



Levelized Cost of Energy = cena / 30-letnia produkcja. Niższy słupek = lepszy wybór finansowo.

Skład Wyniku oferty (0-100) - z czego wynika ranking

● Produkcja 30L (40%) ● Niski LCOE (35%) ● Gwarancja (10%) ● Jakość PV Index (15%)



Każdy pasek = "Wynik oferty" danego panelu (0-100). Produkcja 30L, niski LCOE i gwarancja są normalizowane min-max w obrębie zestawu z 10% podłogą (najgorszy panel w wymiarze otrzymuje 10% wagi, nie 0 - by segment pozostał widoczny). Jakość PV Index działa inaczej: jest absolutna - wkład = $15\% \times \text{Jakość PV Index}$ (np. $58/100 \rightarrow 8,7$ pkt), niezależnie od pozostałych paneli w zestawie.

Sun Earth
DXM8-72H-610

1

TOPCON

BIFACJALNY +80%

NAJNIŻSZY LCOE

NAJWYŻSZA PRODUKCJA

NAJTAŃSZY ZŁ/W

Moc: **610 Wp**
 Cena: **325,00 zł**
 Tc Pmax: **-0,29%/°C**
 Gwarancja: **30 lat**
 Y1 / rocz.: **1,00% / 0,40%**
 Produkcja Y1: **626 kWh**
 30 lat: **17 724 kWh**
 % w r.30: **88,1%**
 LCOE: **0,018 zł**
 Jakość PV Index: **83/100**
 Wynik oferty: **92,4/100**

STABILNY

+10% → **89,8** Δ 2,6 pkt **92,4** ← -10%

Cena niewiele zmienia ranking - panel zostanie na swojej pozycji niezależnie od rabatu.



Karta katalogowa

Jinko Solar
JKM590N-72HL4-BDV

2

N-TYPE

BIFACJALNY +80%

Moc: **590 Wp**
 Cena: **340,00 zł**
 Tc Pmax: **-0,29%/°C**
 Gwarancja: **30 lat**
 Y1 / rocz.: **1,00% / 0,40%**
 Produkcja Y1: **605 kWh**
 30 lat: **17 142 kWh**
 % w r.30: **88,1%**
 LCOE: **0,020 zł**
 Jakość PV Index: **78/100**
 Wynik oferty: **78,1/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **67,2** Δ 19,2 pkt **86,4** ← -10%

Powalcz o rabat - 10% obniżki ceny znacząco podniesie panel w rankingu.



Karta katalogowa

LONGi
LR7-54HVH-480M

3

N-TYPE

Moc: **480 Wp**
 Cena: **280,00 zł**
 Tc Pmax: **-0,26%/°C**
 Gwarancja: **30 lat**
 Y1 / rocz.: **1,00% / 0,35%**
 Produkcja Y1: **496 kWh**
 30 lat: **14 136 kWh**
 % w r.30: **89,4%**
 LCOE: **0,020 zł**
 Jakość PV Index: **85/100**
 Wynik oferty: **51,7/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **40,8** Δ 19,0 pkt **59,8** ← -10%

Powalcz o rabat - 10% obniżki ceny znacząco podniesie panel w rankingu.



Karta katalogowa

AIKO
AIKO-A475-MAH54Mw

4

BACK CONTACT

NAJWYŻSZA JAKOŚĆ PV INDEX

Moc: **475 Wp**
 Cena: **300,00 zł**
 Tc Pmax: **-0,26%/°C**
 Gwarancja: **30 lat**
 Y1 / rocz.: **1,00% / 0,35%**
 Produkcja Y1: **490 kWh**
 30 lat: **13 989 kWh**
 % w r.30: **89,4%**
 LCOE: **0,021 zł**
 Jakość PV Index: **85/100**
 Wynik oferty: **41,4/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **29,6** Δ 23,6 pkt **53,2** ← -10%

Powalcz o rabat - 10% obniżki ceny znacząco podniesie panel w rankingu.



Karta katalogowa

CanadianSolar
CS6.2-54TM-510

5

TOPCON

Moc: **510 Wp**
 Cena: **335,00 zł**
 Tc Pmax: **-0,29%/°C**
 Gwarancja: **30 lat**
 Y1 / rocz.: **1,00% / 0,40%**
 Produkcja Y1: **523 kWh**
 30 lat: **14 818 kWh**
 % w r.30: **88,1%**
 LCOE: **0,023 zł**
 Jakość PV Index: **72/100**
 Wynik oferty: **40,5/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **32,6** Δ 20,4 pkt **53,0** ← -10%

Powalcz o rabat - 10% obniżki ceny znacząco podniesie panel w rankingu.



Karta katalogowa

JA SOLAR
JAM54D40-460/LB

6

TOPCON

BIFACJALNY +80%

NAJDŁUŻSZA GWARANCJA

Moc: **460 Wp**
 Cena: **290,00 zł**
 Tc Pmax: **-0,29%/°C**
 Gwarancja: **30 lat**
 Y1 / rocz.: **1,00% / 0,40%**
 Produkcja Y1: **472 kWh**
 30 lat: **13 365 kWh**
 % w r.30: **88,1%**
 LCOE: **0,022 zł**
 Jakość PV Index: **79/100**
 Wynik oferty: **37,4/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **25,4** Δ 23,9 pkt **49,3** ← -10%

Powalcz o rabat - 10% obniżki ceny znacząco podniesie panel w rankingu.



Karta katalogowa

Trinasolar
TSM-NEG9R.28 460W

7

TOPCON

Moc: **460 Wp**
 Cena: **330,00 zł**

 Tc Pmax - współczynnik temperaturowy mocy maksymalnej [%/°C]. Mówi o ile spada moc panelu z każdym stopniem powyżej 25°C (STC). Typowo -0,30%/°C. <i>Mniejsza wartość bezwzględna = lepiej w upale.</i>	 Y1 / rocz. - degradacja w pierwszym roku pracy / w każdym kolejnym roku. Karta katalogowa typowo: 2% Y1 + 0,55% rocznie. <i>Im niższe wartości, tym wolniejsze starzenie.</i>
 Produkcja Y1 - ile kWh wyprodukuje jeden panel w pierwszym roku eksploatacji, przy zadanej temperaturze pracy i typie instalacji.	 30 lat (kWh) - łączna produkcja jednego panelu przez 30 lat - po uwzględnieniu degradacji oraz strat temperaturowych.
 % w r. 30 - jaki procent mocy nominalnej zostanie po 30 latach eksploatacji. Np. 85% oznacza, że panel 400 Wp będzie oddawał 340 Wp.	 LCOE - <i>Levelized Cost of Energy</i> = cena panelu / 30-letnia produkcja [waluta/kWh]. Pokazuje "ile kosztuje 1 kWh" wyprodukowana przez ten panel. <i>Niższy LCOE = lepszy wybór finansowo.</i>
 Jakość PV Index (0-100) - <i>jakość samego panelu, absolutna</i> . Wskaźnik techniczny modułu obliczany z 6 percentyli całego katalogu (~12 tys. paneli): sprawność (25%), Tc Pmax (20%), degradacja roczna (20%), gwarancja mocy końcowa (15%), gęstość mocy W/m² (10%), bifacialność (10%). Ten sam panel ma identyczną Jakość PV Index w każdym raporcie - nie zależy od zestawu z którym jest porównywany. Odświeżany cyklicznie wraz z rozwojem katalogu.	 Wynik oferty (0-100) - <i>ranking konkretnej oferty W TYM zestawie, względny</i> . Sumuje 4 wymiary z wagami: produkcja 30L (40%) + niski LCOE (35%) + gwarancja (10%) + Jakość PV Index × 15%. Produkcja/LCOE/gwarancja są znormalizowane min-max w obrębie zestawu z 10% podłogą (najgorszy panel zachowuje 10% wagi zamiast 0, dzięki czemu segment pozostaje widoczny). Jakość PV Index trafia tu jako wkład bezwzględny: np. 58/100 → 8,7 pkt do wyniku. Wniosek: ten sam panel z tą samą ceną może mieć inny "Wynik oferty" w innym zestawie (bo zmienia się konkurencja), ale jego Jakość PV Index pozostaje stała.
 Wrażliwość na cenę ±10% - mini-pasek na karcie modułu (sekcja "Karty modułów") pokazujący, jak zmieniłyby się <i>Wynik oferty</i> panelu, gdyby jego cena spadła lub wzrosła o 10% (przy stałych cenach pozostałych paneli). Gradient czerwony→żółty→zielony to zakres możliwych wyników, zielony znacznik = wynik bazowy. Wąski zakres = ranking stabilny (cena niewiele zmienia). Szeroki zakres = warto wynegocjować rabat - 10% obniżki istotnie podniesie panel w rankingu.	 Bazowa produkcja [kWh/kWp/rok] - ile energii produkuje 1 kWp instalacji rocznie, w warunkach Polski. Wartość zależy od typu instalacji (grunt ~1100, dach południowy ~1050, dach E-W ~950).

Jak czytać "Wrażliwość na cenę ±10%" na kartach modułów?

Pasek pod każdą kartą modułu pokazuje, jak **Wynik oferty** tego panelu zmieni się, jeśli wynegocjujesz cenę ±10% (przy stałych cenach pozostałych ofert). **Im szerszy kolorowy gradient i większa różnica liczbowa, tym mocniej cena wpływa na ranking** - i tym bardziej opłaca się powalczyć o rabat.

A · RANKING STABILNY

+10% → 92,5 Δ 2,3 pkt 94,8 ← -10%

Cena nie wpływa istotnie na pozycję - panel zostanie tam, gdzie jest, niezależnie od rabatu. **Negocjacja niewiele zmieni.**

B · UMIARKOWANA WRAŹLIWOŚĆ

+10% → 78,2 Δ 6,1 pkt 84,3 ← -10%

Negocjacja może podnieść panel o ~6 pkt - może wystarczyć, by zbliżyć go do panelu wyżej w rankingu, ale nie zmieni go drastycznie.

C · WARTO NEGOCJOWAĆ!

+10% → 62,0 Δ 13,3 pkt 75,3 ← -10%

10% rabatu znacząco podnosi panel w rankingu - **może nawet przeskoczyć kilka pozycji. Powalcz o cenę.**



 **Zeskanuj, aby otworzyć raport online**

Pełna interaktywna wersja, możliwość udostępnienia: <https://pvindex.pl/raport-paneli/cc31f91-8ead-4a8f-a4ec-aec29f57e45d>