PV INDEX · ANALIZA DŁUGOTERMINOWA

Który panel PV najbardziej się opłaca?

2026-10-26 11:12 | Symulacja 30 lat

Założenia symulacji

- Temperatura: **55°C**
- Instalacja: **Dach płaski**
- Bazowa produkcja: **1000 kWh/kWp/rok**
- Horyzont: **30 lat**
- Waluta: **zł PLN**

LIDER RANKINGU

Sun Earth DXM8-72H-610

Wynik 97,3/100

NAJWYŻSZA PRODUKCJA 30L

15 616 kWh

Δ do najgorszego: 5856 kWh

NAJNIŻSZY LCOE

0,021 zł/kWh

O 26,2% taniej niż najgorszy

CO_2 UNIKNIĘTEGO (LIDER)

10,2 t

Mix energetyczny PL: 650 g/kWh

WARTOŚĆ ENERGII (LIDER, 30L)

13 274 zł

Cena referencyjna: 0,85 zł/kWh

NAJDŁUŻSZA GWARANCJA

30 lat

Średnia w zestawie: 28,9 lat

Najlepszy wybór

NAJLEPSZY WYBÓR DŁUGOFALOWO

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

- Najniższy LCOE w zestawie (0.021 / kWh)
- Najwyższa produkcja 30-letnia (15 616 kWh)
- Najdłuższa gwarancja mocy (30 lat)
- Wynik jakościowy PV Index: 82/100

WYNIK OFERTY: **40,0** produkcja 30L + **35,0** LCOE + **10,0** gwarancja + **12,3** jakość PV Index (15% × 82/100) = **97,3/100**

97
WYNIK OFERTY
w tym zestawie

ONLINE: **https://pvindex.pl/raport-paneli/f4b7b727-86b4-4b22-884e-b511aed8557f**

2 TABELA PORÓWNAWCZA

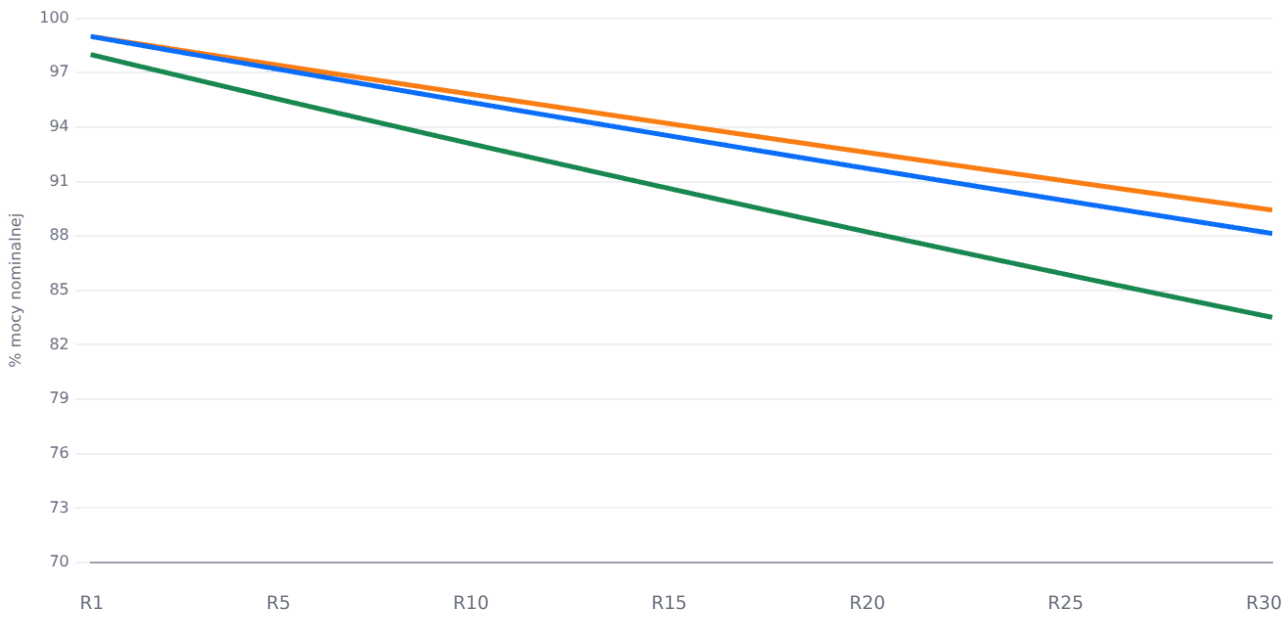
#	PRODUCENT / MODEL	MOC	CENA	Y1 KWH	30-LAT KWH	LCOE	JAKOŚĆ PV INDEX	WYNIK OFERTY
1	**Sun Earth** DXM8-72H-610	610 Wp	325,00 zł	551	**15 616**	0,021 zł	82/100	**97,3/100**
2	JinKO Solar JKM590N-72HL4-BDV	590 Wp	340,00 zł	533	**15 104**	0,023 zł	77/100	**85,0/100**
3	LONGi LR7-54HVH-480M	480 Wp	280,00 zł	438	**12 498**	0,022 zł	84/100	**68,8/100**
4	AIKO AIKO-A475-MAH54Mw	475 Wp	300,00 zł	434	**12 368**	0,024 zł	85/100	**59,3/100**
5	CanadianSolar CS6.2-54TM-510	510 Wp	335,00 zł	461	**13 056**	0,026 zł	71/100	**55,2/100**
6	JA SOLAR JAM54D40-460/LB	460 Wp	290,00 zł	416	**11 776**	0,025 zł	78/100	**52,5/100**
7	risen RSM40-8-400M	400 Wp	210,00 zł	352	**9760**	0,022 zł	27/100	**40,7/100**
8	Trinasolar TSM-NEG9R.28 460W	460 Wp	330,00 zł	416	**11 776**	0,028 zł	71/100	**38,0/100**
9	**Techwise Solar** TW-500HTS-06-500	500 Wp	350,00 zł	447	**12 404**	0,028 zł	43/100	**29,1/100**

3 DEGRADACJA MOCY W CZASIE

Degradacja mocy w czasie

Część paneli ma identyczne parametry degradacji - widocznych 3 z 9 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
- Risen RSM40-8-400M · Techwise Solar TW-500HTS-06-500



#	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	Risen RSM40-8-400M	95,9%	93,3%	90,7%	88,3%	85,9%	83,5%
8	Trina Solar TSM-NEG9R.28 460W	97,4%	95,5%	93,6%	91,7%	89,9%	88,1%
9	Techwise Solar TW-500HTS-06-500	95,9%	93,3%	90,7%	88,3%	85,9%	83,5%

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

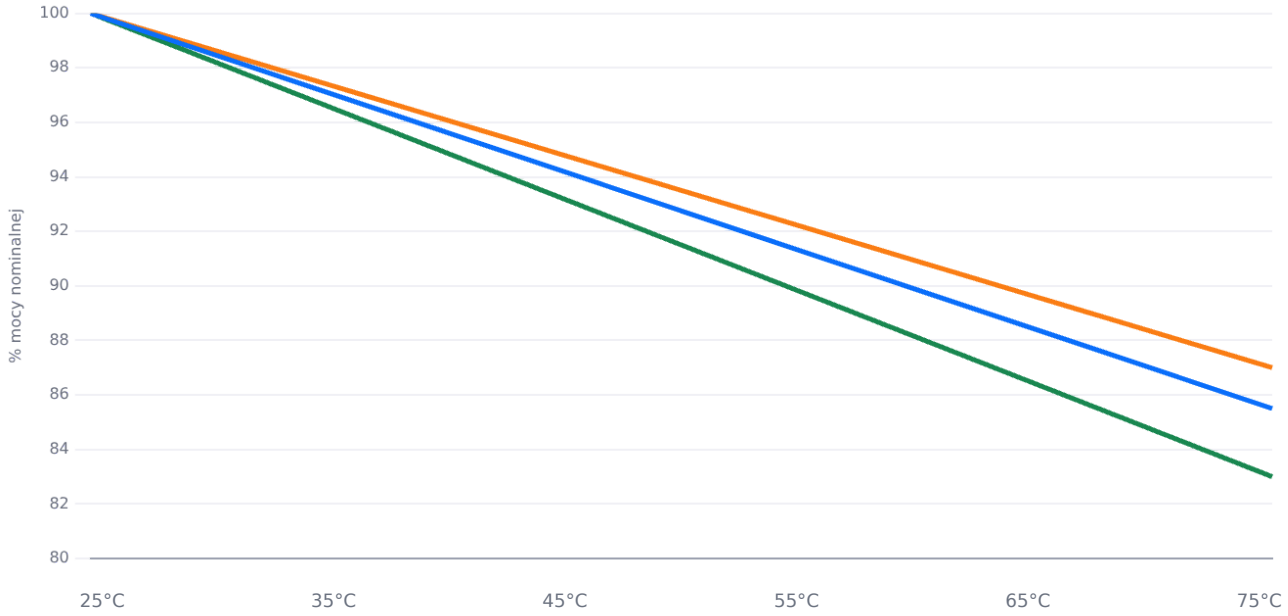
4 SPADEK MOCY W FUNKCJI TEMPERATURY

Spadek mocy: STC 25°C → 75°C

ℹ Część paneli ma identyczny Tc Pmax - widocznych 3 z 9 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 · Techwise Solar TW-500HTS-06-500

● AIKO AIKO-A475-MAH54Mw · Longi Solar LR7-54HVH-480M ● Risen RSM40-8-400M



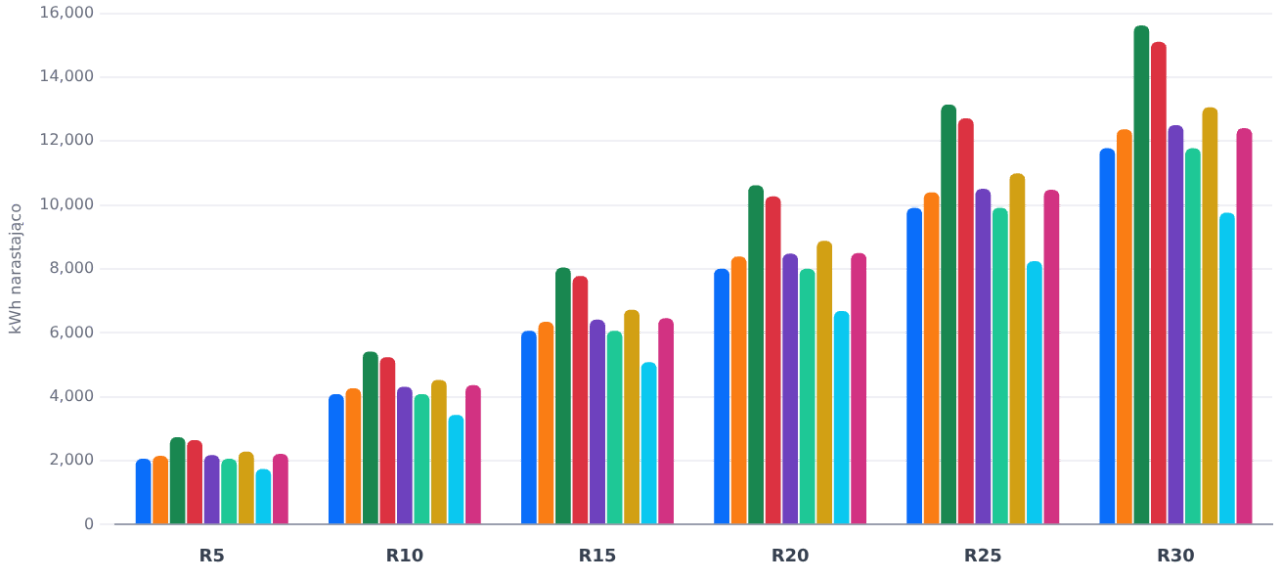
#	PANEL	TC PMAX	25°C	35°C	45°C	55°C	65°C	75°C
1	● Sun Earth DXM8-72H-610	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%
2	● Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%
3	● Longi Solar LR7-54HVH-480M	-0,26%/°C	100,0%	97,4%	94,8%	92,2%	89,6%	87,0%
4	● AIKO AIKO-A475-MAH54Mw	-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	● Risen RSM40-8-400M	-0,34%/°C	100,0%	96,6%	93,2%	89,8%	86,4%	83,0%
8	● Trina Solar TSM-NEG9R.28 460W	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%
9	● Techwise Solar TW-500HTS-06-500	-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% + Tc Pmax × (T − 25). Tc Pmax 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.

5 SKUMULOWANA PRODUKCJA ENERGII

Skumulowana produkcja energii

JA Solar JAM54D40-460/LB · AIKO AIKO-A475-MAH54Mw · Sun Earth DXM8-72H-610 · Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV · Longi Solar LR7-54HVH-480M · Trina Solar TSM-NEG9R.28 460W · Canadian Solar CS6.2-54TM-510 · Risen RSM40-8-400M · Techwise Solar TW-500HTS-06-500



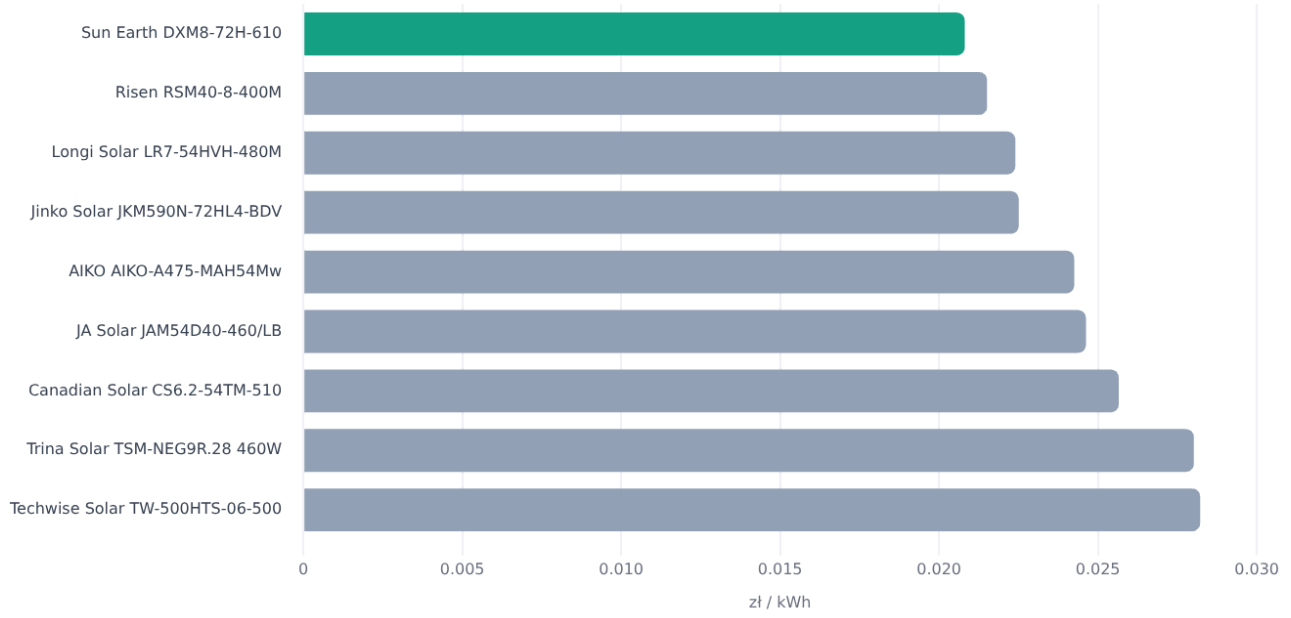
Punkty zwrotne: Longi Solar LR7-54HVH-480M wyprzedza Techwise Solar TW-500HTS-06-500 w R23

#	PANEL	R5	R10	R15	R20	R25	R30
1	Sun Earth DXM8-72H-610	2735 kWh	5415 kWh	8043 kWh	10 618 kWh	13 142 kWh	15 616 kWh
2	Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV	2645 kWh	5238 kWh	7779 kWh	10 270 kWh	12 711 kWh	15 104 kWh
3	Longi Solar LR7-54HVH-480M	2175 kWh	4313 kWh	6413 kWh	8477 kWh	10 505 kWh	12 498 kWh
4	AIKO AIKO-A475-MAH54Mw	2153 kWh	4268 kWh	6347 kWh	8389 kWh	10 396 kWh	12 368 kWh
5	Canadian Solar CS6.2-54TM-510	2287 kWh	4528 kWh	6724 kWh	8877 kWh	10 988 kWh	13 056 kWh
6	JA Solar JAM54D40-460/LB	2062 kWh	4084 kWh	6065 kWh	8007 kWh	9911 kWh	11 776 kWh
7	Risen RSM40-8-400M	1741 kWh	3434 kWh	5082 kWh	6684 kWh	8243 kWh	9760 kWh
8	Trina Solar TSM-NEG9R.28 460W	2062 kWh	4084 kWh	6065 kWh	8007 kWh	9911 kWh	11 776 kWh
9	Techwise Solar TW-500HTS-06-500	2212 kWh	4365 kWh	6458 kWh	8495 kWh	10 476 kWh	12 404 kWh

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

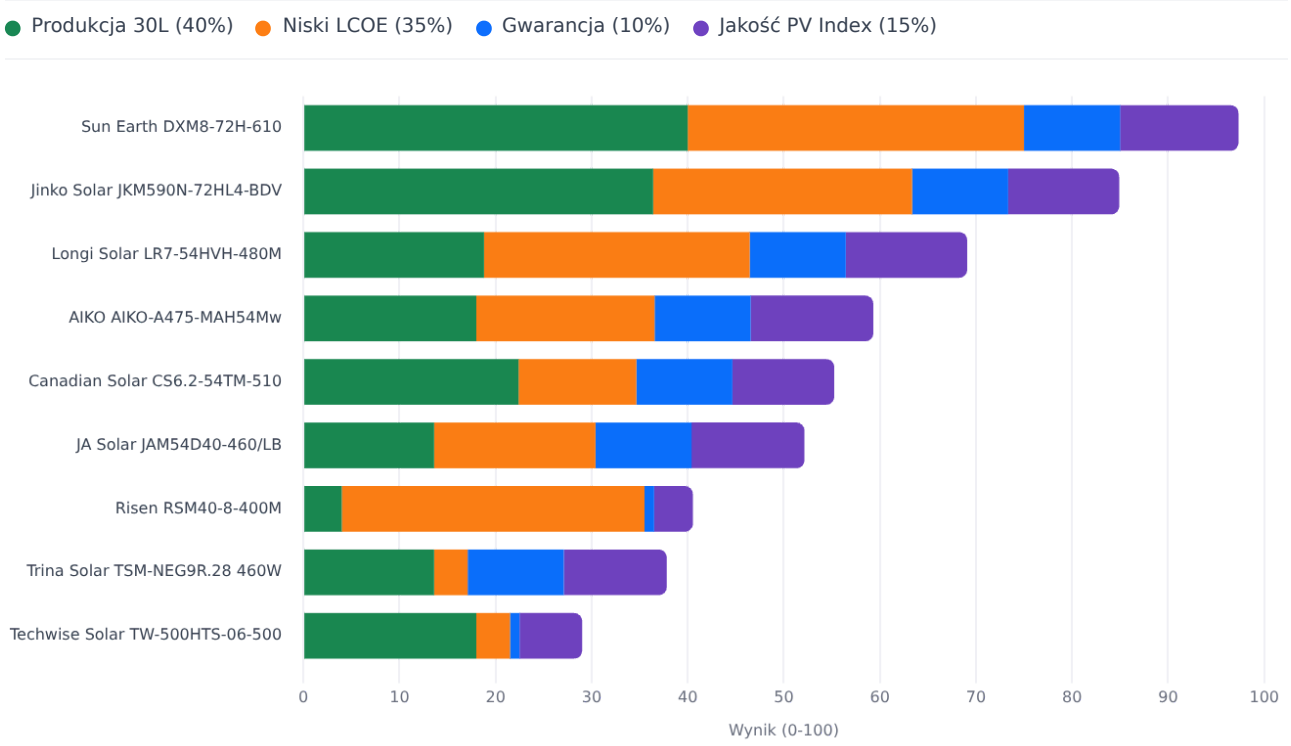
6 KOSZT ENERGII I KOMPOZYT WYNIKU

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



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% × Jakość PV Index (np. 58/100 → 8,7 pkt), niezależnie od pozostałych paneli w zestawie.

7 KARTY MODUŁÓW

Sun Earth
DXM8-72H-610

1

TOPCON | BIFACJALNY +80%

NAJNIŻSZY LCOE

NAJWYŻSZA PRODUKCJA

Moc:	**610 Wp**
Cena:	**325,00 zł**
Tc Pmax:	**-0,29%/°C**
Gwarancja:	**30 lat**
Y1 / rocz.:	**1,00% / 0,40%**
Produkcja Y1:	**551 kWh**
30 lat:	**15 616 kWh**
% w r.30:	**88,1%**
LCOE:	**0,021 zł**
Jakość PV Index:	**82/100**
Wynik oferty:	**97,3/100**

UMIARKOWANA

+10% → **90,1** Δ 7,2 pkt **97,3** ← −10%

Negocjacja może zauważalnie poprawić pozycję - zbliżyć panel do oferty wyżej w rankingu.



Karta katalogowa

JinkoSolar
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:	**533 kWh**
30 lat:	**15 104 kWh**
% w r.30:	**88,1%**
LCOE:	**0,023 zł**
Jakość PV Index:	**77/100**
Wynik oferty:	**85,0/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **74,4** Δ 18,7 pkt **93,1** ← −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:	**438 kWh**
30 lat:	**12 498 kWh**
% w r.30:	**89,4%**
LCOE:	**0,022 zł**
Jakość PV Index:	**84/100**
Wynik oferty:	**68,8/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **58,2** Δ 18,1 pkt **76,3** ← −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:	**434 kWh**
30 lat:	**12 368 kWh**
% w r.30:	**89,4%**
LCOE:	**0,024 zł**
Jakość PV Index:	**85/100**
Wynik oferty:	**59,3/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **47,8** Δ 23,0 pkt **70,8** ← −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:	**461 kWh**
30 lat:	**13 056 kWh**
% w r.30:	**88,1%**
LCOE:	**0,026 zł**
Jakość PV Index:	**71/100**
Wynik oferty:	**55,2/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **46,6** Δ 20,7 pkt **67,3** ← −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:	**416 kWh**
30 lat:	**11 776 kWh**
% w r.30:	**88,1%**
LCOE:	**0,025 zł**
Jakość PV Index:	**78/100**
Wynik oferty:	**52,5/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **40,9** Δ 23,2 pkt **64,1** ← −10%

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



Karta katalogowa

risen
RSM40-8-400M

7

PERC

NAJTAŃSZY ZŁ/W

Moc:	**400 Wp**

Trinasolar
TSM-NEG9R.28 460W

8

TOPCON

Moc:	**460 Wp**
Cena:	**330,00 zł**
Tc Pmax:	**-0,29%/°C**

Techwise Solar
TW-500HTS-06-500

9

TOPCON

Moc:	**500 Wp**
Cena:	**350,00 zł**
Tc Pmax:	**-0,29%/°C**
Gwarancja:	**25 lat**

8 SŁOWNIK - CO ZNACZĄ POSZCZEGÓLNE WSKAŹNIKI

Tc Pmax - współczynnik temperaturowy mocy maksymalnej [%/°C]. Mówi o ile spada moc panelu z każdym stopniem powyżej 25°C (STC). Typowo -0,30%/°C. *Mniejsza wartość bezwzględna = lepiej w upale.*

Y1 / rocz. - degradacja w pierwszym roku pracy / w każdym kolejnym roku. Karta katalogowa typowo: 2% Y1 + 0,55% rocznie. *Im niższe wartości, tym wolniejsze starzenie.*

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 - *Levelized Cost of Energy* = cena panelu / 30-letnia produkcja [waluta/kWh]. Pokazuje "ile kosztuje 1 kWh" wyprodukowana przez ten panel. *Niższy LCOE = lepszy wybór finansowo.*

Jakość PV Index (0-100) - *jakość samego panelu, absolutna*. 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%), bifacjalność (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) - *ranking konkretnej oferty W TYM zestawie, względny*. 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 zmieniłby się *Wynik oferty* 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 WRAŻLIWOŚĆ

+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/f4b7b727-86b4-4b22-884e-b511aed8557f