PV INDEX · ANALIZA DŁUGOTERMINOWA

Który panel PV najbardziej się opłaca?

2026-10-26 10:29 | Symulacja 30 lat

Założenia symulacji

Temperatura: **55°C** | Instalacja: **Dach skośny południowy** | Bazowa produkcja: **10 kWh/kWp/rok** | Horyzont: **30 lat** | Waluta: **zł PLN**

LIDER RANKINGU
Sun Earth DXM8-72H-610
Wynik 92,3/100

NAJWYŻSZA PRODUKCJA 30L
156 kWh
Δ do najgorszego: 38 kWh

NAJNIŻSZY LCOE
2,081 zł/kWh
O 25,7% taniej niż najgorszy

CO_2 UNIKNIĘTEGO (LIDER)
0,1 t
Mix energetyczny PL: 650 g/kWh

WARTOŚĆ ENERGII (LIDER, 30L)
133 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 (2.081 / kWh)
- Najwyższa produkcja 30-letnia (156 kWh)
- Najdłuższa gwarancja mocy (30 lat)
- Wynik jakościowy PV Index: 82/100

92
WYNIK OFERTY
w tym zestawie

WYNIK OFERTY: **40,0** produkcja 30L + **35,0** LCOE + **5,0** gwarancja + **12,3** jakość PV Index (15% × 82/100) = **92,3/100**

ONLINE: **https://pvindex.pl/raport-paneli/e5ce276c-f680-4c2d-9f27-1ce4a25dfe5c**

2 TABELA PORÓWNAWCZA

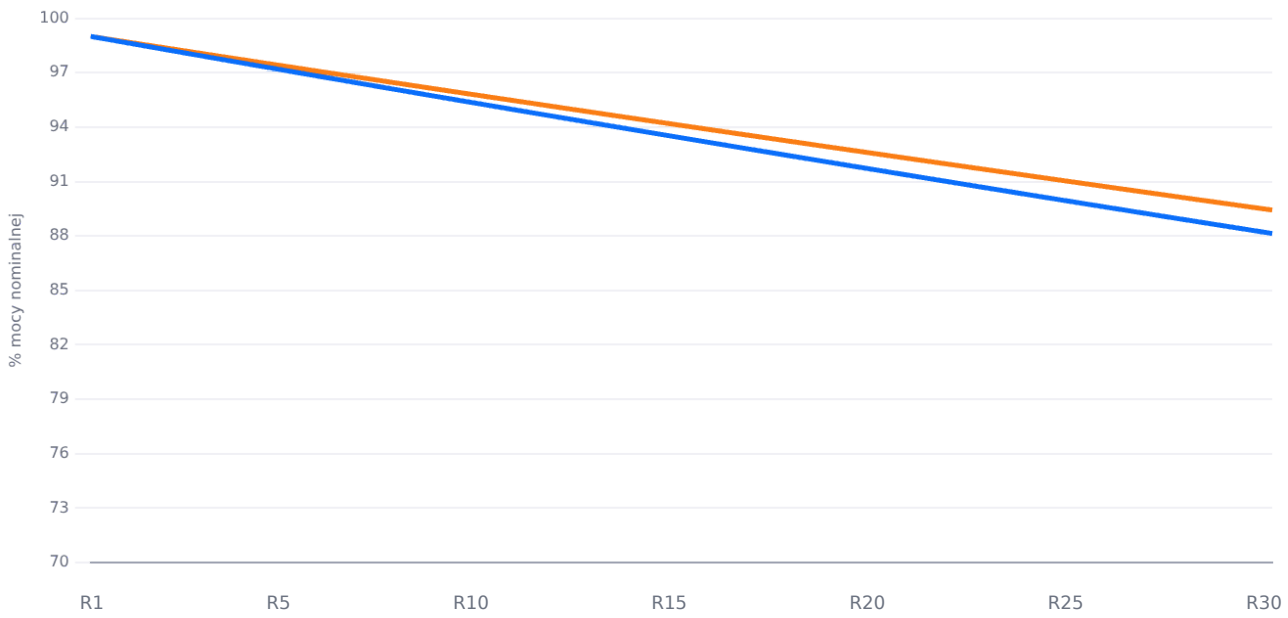
#	PRODUCENT / MODEL	MOC	CENA	Y1 KWH	30-LAT KWH	LCOE	JAKOŚĆ PV INDEX	WYNIK OFERTY
1	**Sun Earth** DXM8-72H-610	610 Wp	325,00 zł	6	**156**	2,081 zł	82/100	**92,3/100**
2	JinKO Solar JKM590N-72HL4-BDV	590 Wp	340,00 zł	5	**151**	2,251 zł	77/100	**78,0/100**
3	LONGi LR7-54HVH-480M	480 Wp	280,00 zł	4	**125**	2,240 zł	84/100	**52,4/100**
4	AIKO AIKO-A475-MAH54Mw	475 Wp	300,00 zł	4	**124**	2,426 zł	85/100	**42,2/100**
5	CanadianSolar CS6.2-54TM-510	510 Wp	335,00 zł	5	**131**	2,566 zł	71/100	**40,4/100**
6	JA SOLAR JAM54D40-460/LB	460 Wp	290,00 zł	4	**118**	2,463 zł	78/100	**37,2/100**
7	Trinasolar TSM-NEG9R.28 460W	460 Wp	330,00 zł	4	**118**	2,802 zł	71/100	**23,2/100**

3 DEGRADACJA MOCY W CZASIE

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%

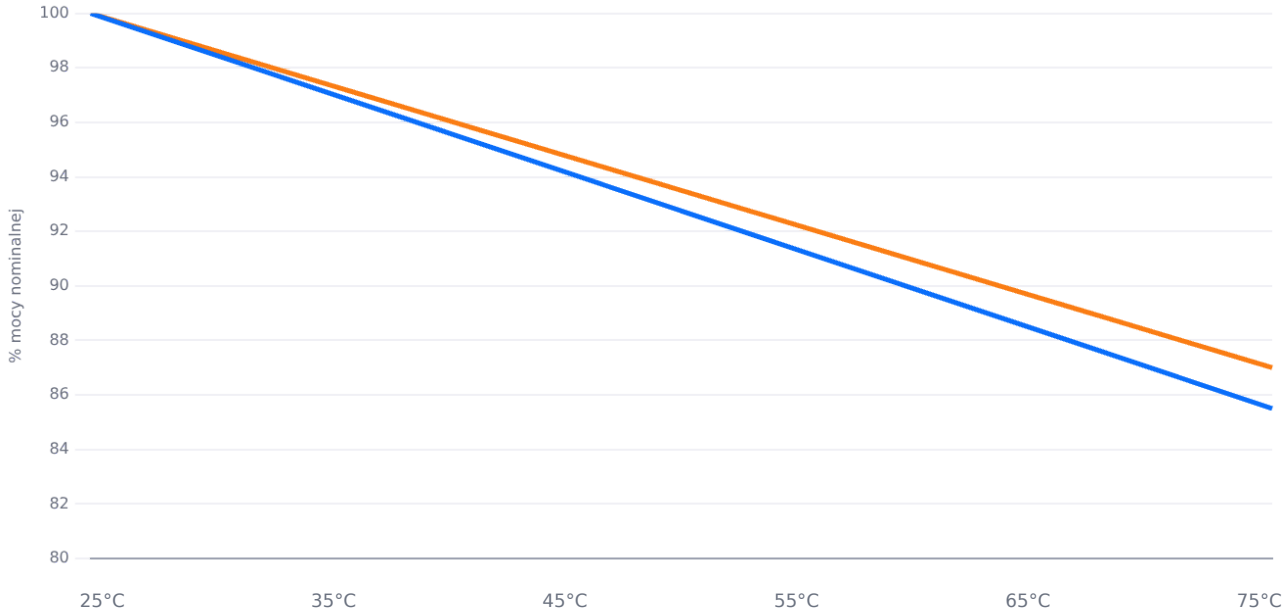
Wyższa krzywa = mniejsza utrata wydajności w czasie. Y1 + roczny spadek. Panele o identycznej degradacji mają nakładające się krzywe - dokładne wartości w tabeli poniżej.

4 SPADEK MOCY W FUNKCJI TEMPERATURY

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 LR7-54HVH-480M



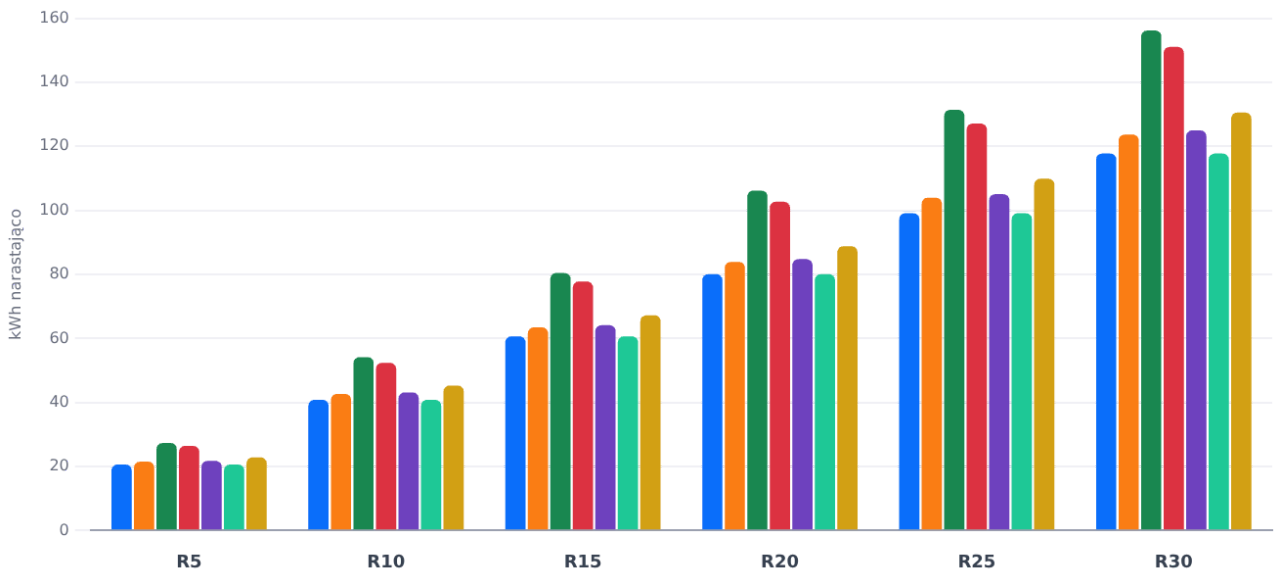
#	PANEL	TC PMAX	25°C	35°C	45°C	55°C	65°C	75°C
1	Sun Earth DXM8-72H-610	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%
2	Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%
3	Longi Solar LR7-54HVH-480M	-0,26%/°C	100,0%	97,4%	94,8%	92,2%	89,6%	87,0%
4	AIKO AIKO-A475-MAH54Mw	-0,26%/°C	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	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% + 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

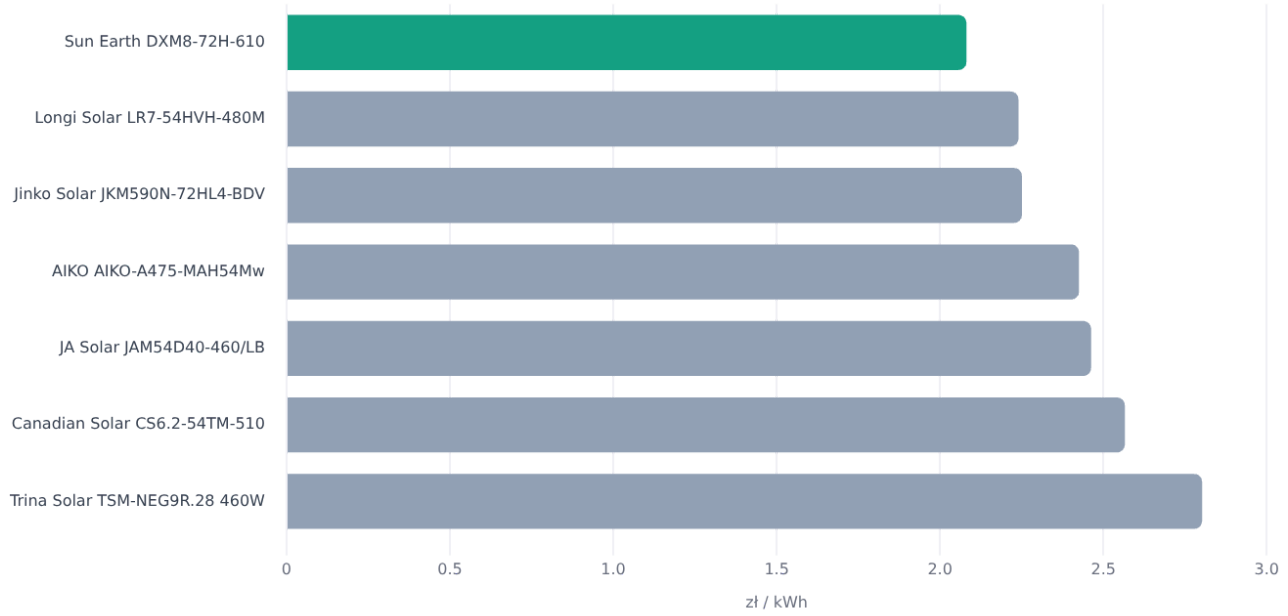


#	PANEL	R5	R10	R15	R20	R25	R30
1	Sun Earth DXM8-72H-610	27 kWh	54 kWh	80 kWh	106 kWh	131 kWh	156 kWh
2	Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV	26 kWh	52 kWh	78 kWh	103 kWh	127 kWh	151 kWh
3	Longi Solar LR7-54HVH-480M	22 kWh	43 kWh	64 kWh	85 kWh	105 kWh	125 kWh
4	AIKO AIKO-A475-MAH54Mw	22 kWh	43 kWh	63 kWh	84 kWh	104 kWh	124 kWh
5	Canadian Solar CS6.2-54TM-510	23 kWh	45 kWh	67 kWh	89 kWh	110 kWh	131 kWh
6	JA Solar JAM54D40-460/LB	21 kWh	41 kWh	61 kWh	80 kWh	99 kWh	118 kWh
7	Trina Solar TSM-NEG9R.28 460W	21 kWh	41 kWh	61 kWh	80 kWh	99 kWh	118 kWh

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

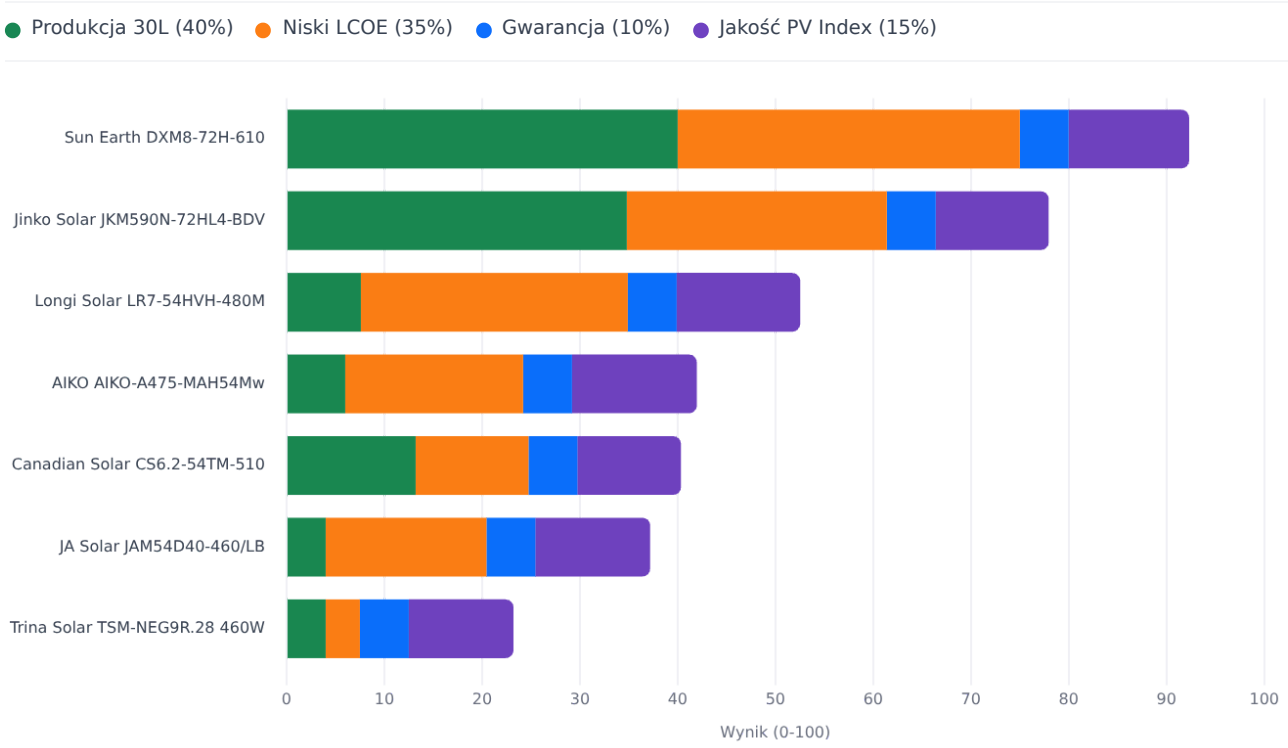
6 KOSZT ENERGII I KOMPOZYT WYNIKU

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

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:	**6 kWh**
30 lat:	**156 kWh**
% w r.30:	**88,1%**
LCOE:	**2,081 zł**
Jakość PV Index:	**82/100**
Wynik oferty:	**92,3/100**

UMIARKOWANA

+10% → **89,3** Δ 3,0 pkt **92,3** ← −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:	**5 kWh**
30 lat:	**151 kWh**
% w r.30:	**88,1%**
LCOE:	**2,251 zł**
Jakość PV Index:	**77/100**
Wynik oferty:	**78,0/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **67,1** Δ 19,1 pkt **86,2** ← −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:	**4 kWh**
30 lat:	**125 kWh**
% w r.30:	**89,4%**
LCOE:	**2,240 zł**
Jakość PV Index:	**84/100**
Wynik oferty:	**52,4/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **41,6** Δ 18,6 pkt **60,2** ← −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:	**4 kWh**
30 lat:	**124 kWh**
% w r.30:	**89,4%**
LCOE:	**2,426 zł**
Jakość PV Index:	**85/100**
Wynik oferty:	**42,2/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **30,4** Δ 23,6 pkt **54,0** ← −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:	**5 kWh**
30 lat:	**131 kWh**
% w r.30:	**88,1%**
LCOE:	**2,566 zł**
Jakość PV Index:	**71/100**
Wynik oferty:	**40,4/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **32,4** Δ 20,5 pkt **52,9** ← −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:	**4 kWh**
30 lat:	**118 kWh**
% w r.30:	**88,1%**
LCOE:	**2,463 zł**
Jakość PV Index:	**78/100**
Wynik oferty:	**37,2/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **25,3** Δ 23,9 pkt **49,2** ← −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**

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/e5ce276c-f680-4c2d-9f27-1ce4a25dfe5c