

# Który panel PV najbardziej się opłaca?



📅 2026-05-04 11:26

🕒 Symulacja 30 lat

## Założenia symulacji

🌡 Temperatura: **55°C**

🏠 Instalacja: **Dach skośny południowy**

☀ Bazowa produkcja: **1050 kWh/kWp/rok**

📅 Horyzont: **30 lat**

💰 Waluta: **zł PLN**

🏆 LIDER RANKINGU

**Sun Earth DXM8-72H-610**

Wynik 92,5/100

📈 NAJWYŻSZA PRODUKCJA 30L

**16 397 kWh**

Δ do najgorszego: 4032 kWh

💰 NAJNIŻSZY LCOE

**0,020 zł/kWh**

O 25,7% taniej niż najgorszy

🌳 CO<sub>2</sub> UNIKNIĘTEGO (LIDER)

**10,7 t**

Mix energetyczny PL: 650 g/kWh

💰 WARTOŚĆ ENERGII (LIDER, 30L)

**13 938 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 (0.020 / kWh)
- Najwyższa produkcja 30-letnia (16 397 kWh)
- Najdłuższa gwarancja mocy (30 lat)
- Wynik jakościowy PV Index: 83/100



**93**

**WYNIK OFERTY**  
w tym zestawie

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

🔗 ONLINE: <https://pvindex.pl/raport-paneli/6851600d-51d6-4e41-be9d-c65afe667ed9>

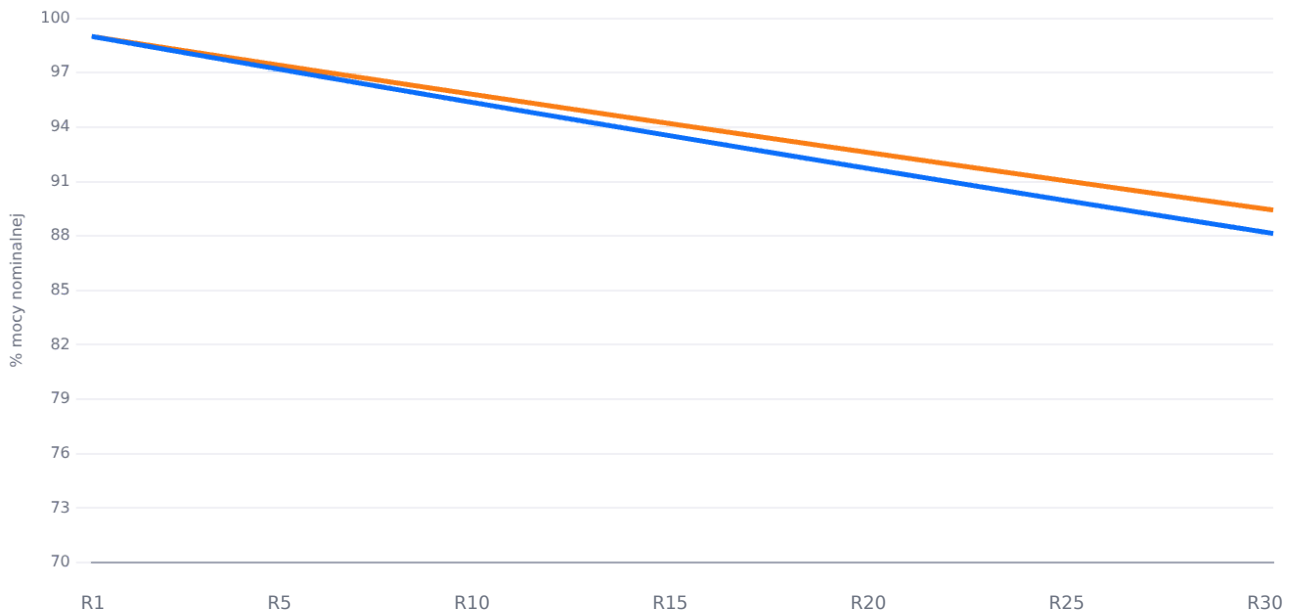
## 2 TABELA PORÓWNAWCZA

#	PRODUCENT / MODEL	MOC	CENA	Y1 KWH	30-LAT KWH	LCOE	JAKOŚĆ PV INDEX	WYNIK OFERTY
1	<b>Sun Earth</b> DXM8-72H-610	610 Wp	325,00 zł	579	<b>16 397</b>	0,020 zł	83/100	<b>92,5/100</b>
2	<b>Jinko Solar</b> JKM590N-72HL4-BDV	590 Wp	340,00 zł	560	<b>15 860</b>	0,021 zł	78/100	<b>78,2/100</b>
3	<b>LONGI</b> LR7-54HVH-480M	480 Wp	280,00 zł	460	<b>13 123</b>	0,021 zł	85/100	<b>52,5/100</b>
4	<b>AIKO</b> A475-MAH54Mw	475 Wp	300,00 zł	455	<b>12 986</b>	0,023 zł	85/100	<b>42,2/100</b>
5	<b>CanadianSolar</b> CS6.2-54TM-510	510 Wp	335,00 zł	484	<b>13 709</b>	0,024 zł	71/100	<b>40,5/100</b>
6	<b>JA SOLAR</b> JAM54D40-460/LB	460 Wp	290,00 zł	437	<b>12 365</b>	0,023 zł	80/100	<b>37,4/100</b>
7	<b>TrinaSolar</b> TSM-NEG9R.28 460W	460 Wp	330,00 zł	437	<b>12 365</b>	0,027 zł	72/100	<b>23,3/100</b>

#### 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%

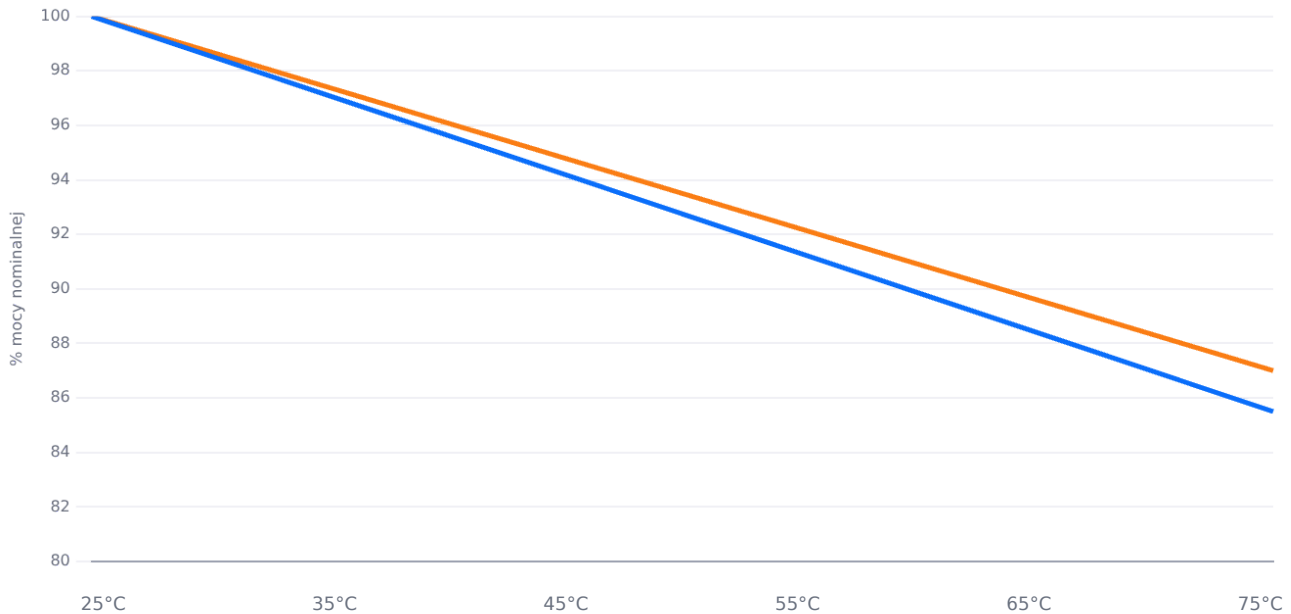
Wyższa krzywa = mniejsza utrata wydajności w czasie. Y1 + roczny spadek. Panele o identycznej degradacji mają nakładające się krzywe - dokładne wartości w tabeli poniżej.

 Spadek mocy: STC 25°C → 75°C

 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

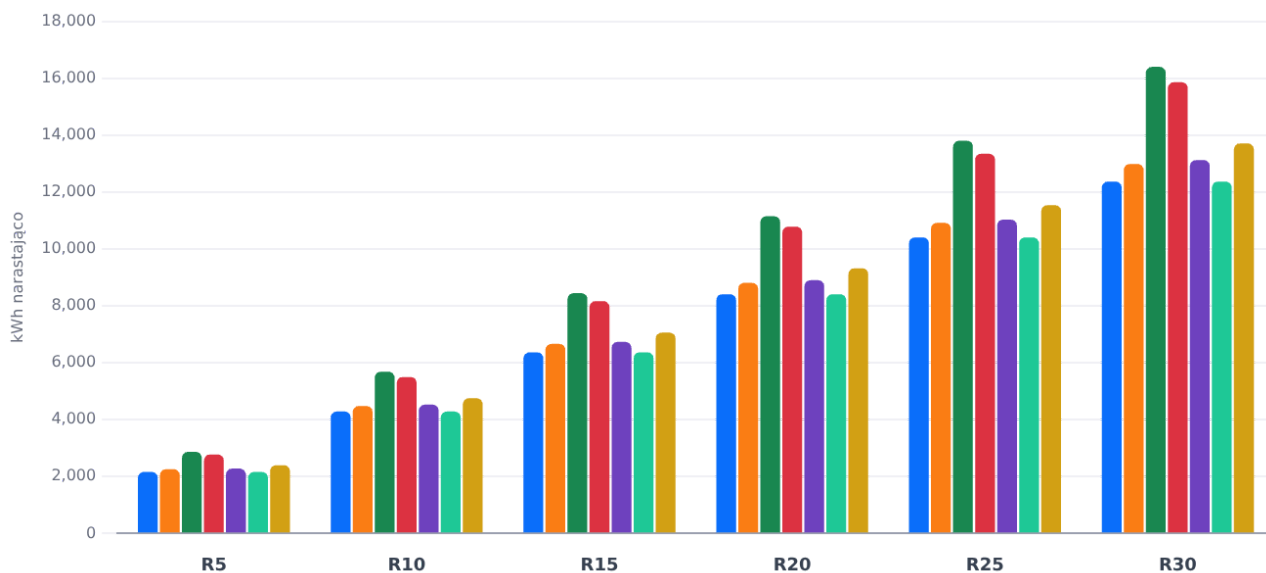


#	PANEL	TC PMAX	25°C	35°C	45°C	55°C	65°C	75°C
1	● Sun Earth DXM8-72H-610	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%
2	● Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%
3	● Longi Solar LR7-54HVH-480M	-0,26%/°C	100,0%	97,4%	94,8%	92,2%	89,6%	87,0%
4	● AIKO AIKO-A475-MAH54Mw	-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:  $P(T) = 100\% + T_c P_{max} \times (T - 25)$ . 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.

### Skumulowana produkcja energii

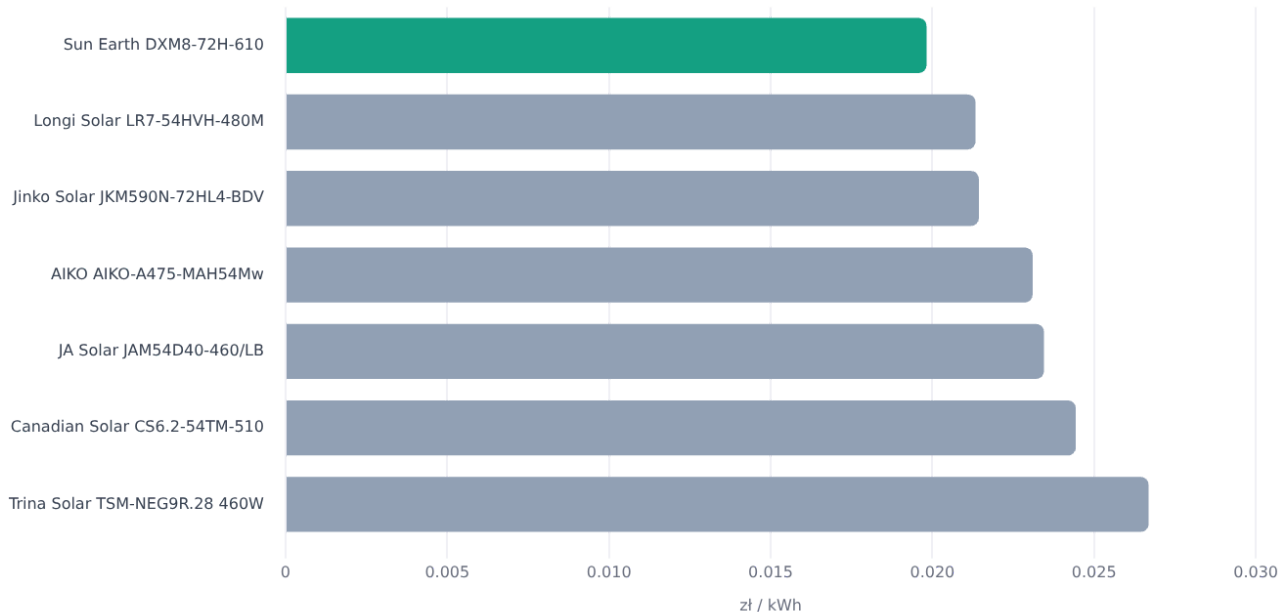
● JA Solar JAM54D40-460/LB  
 ● AIKO AIKO-A475-MAH54Mw  
 ● Sun Earth DXM8-72H-610  
 ● Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV  
● Longi Solar LR7-54HVH-480M  
 ● Trina Solar TSM-NEG9R.28 460W  
 ● Canadian Solar CS6.2-54TM-510



#	PANEL	R5	R10	R15	R20	R25	R30
1	<span style="color: green;">●</span> Sun Earth DXM8-72H-610	2872 kWh	5686 kWh	8445 kWh	11 149 kWh	13 799 kWh	16 397 kWh
2	<span style="color: red;">●</span> Jinko Solar JKM590N-72HL4-BDV	2777 kWh	5500 kWh	8168 kWh	10 783 kWh	13 347 kWh	15 860 kWh
3	<span style="color: purple;">●</span> Longi Solar LR7-54HVH-480M	2284 kWh	4529 kWh	6734 kWh	8901 kWh	11 031 kWh	13 123 kWh
4	<span style="color: orange;">●</span> AIKO AIKO-A475-MAH54Mw	2260 kWh	4481 kWh	6664 kWh	8809 kWh	10 916 kWh	12 986 kWh
5	<span style="color: gold;">●</span> Canadian Solar CS6.2-54TM-510	2401 kWh	4754 kWh	7061 kWh	9321 kWh	11 537 kWh	13 709 kWh
6	<span style="color: blue;">●</span> JA Solar JAM54D40-460/LB	2165 kWh	4288 kWh	6368 kWh	8407 kWh	10 406 kWh	12 365 kWh
7	<span style="color: teal;">●</span> Trina Solar TSM-NEG9R.28 460W	2165 kWh	4288 kWh	6368 kWh	8407 kWh	10 406 kWh	12 365 kWh

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

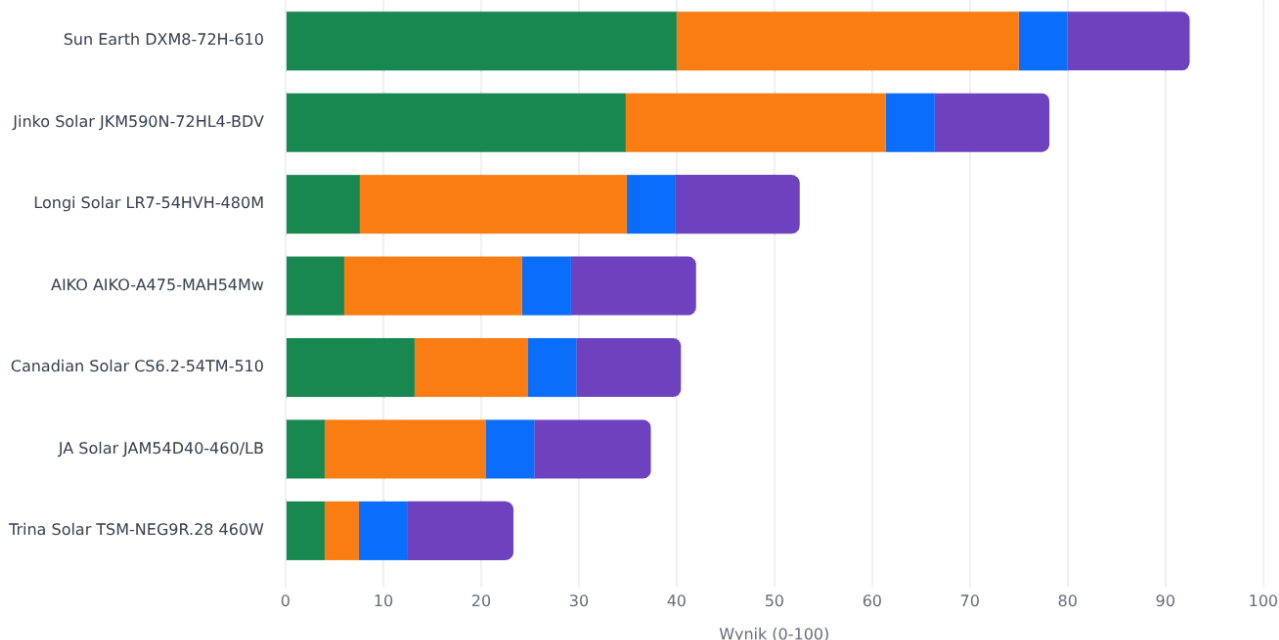
**LCOE - koszt jednostki energii**



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% × Jakość PV Index (np. 58/100 → 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: **579 kWh**  
30 lat: **16 397 kWh**  
% w r.30: **88,1%**  
LCOE: **0,020 zł**  
Jakość PV Index: **83/100**  
Wynik oferty: **92,5/100**

**UMIARKOWANA**

+10% → **89,4** Δ 3,1 pkt **92,5** ← -10%

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

 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: **560 kWh**  
30 lat: **15 860 kWh**  
% w r.30: **88,1%**  
LCOE: **0,021 zł**  
Jakość PV Index: **78/100**  
Wynik oferty: **78,2/100**

**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**  
LR7-54HVVH-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: **460 kWh**  
30 lat: **13 123 kWh**  
% w r.30: **89,4%**  
LCOE: **0,021 zł**  
Jakość PV Index: **85/100**  
Wynik oferty: **52,5/100**

**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: **455 kWh**  
30 lat: **12 986 kWh**  
% w r.30: **89,4%**  
LCOE: **0,023 zł**  
Jakość PV Index: **85/100**  
Wynik oferty: **42,2/100**

**WARTO NEGOCJOWAĆ**

+10% → **30,5** Δ 23,5 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: **484 kWh**  
30 lat: **13 709 kWh**  
% w r.30: **88,1%**  
LCOE: **0,024 zł**  
Jakość PV Index: **71/100**  
Wynik oferty: **40,5/100**

**WARTO NEGOCJOWAĆ**

+10% → **32,5** Δ 20,5 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: **437 kWh**  
30 lat: **12 365 kWh**  
% w r.30: **88,1%**  
LCOE: **0,023 zł**  
Jakość PV Index: **80/100**  
Wynik oferty: **37,4/100**

**WARTO NEGOCJOWAĆ**

+10% → **25,5** Δ 23,9 pkt **49,4** ← -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. *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 procentyli całego katalogu (~12 tys. paneli): sprawność (25%), |Tc Pmax| (20%), degradacja roczna (20%), gwarancja mocy końcowa (15%), gęstość mocy W/m<sup>2</sup> (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)** - 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 zmieniłyby 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).

### **i** 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/6851600d-51d6-4e41-be9d-c65afe667ed9>