

Który panel PV najbardziej się opłaca?



2026-08-21 10:25

Symulacja 30 lat

Założenia symulacji

Temperatura: 50°C

Instalacja: Balkon

Bazowa produkcja: 750 kWh/kWp/rok

Horyzont: 30 lat

Waluta: zł PLN



LIDER RANKINGU

**JA Solar
JAM72D40-600/MB**

Wynik 60,7/100



NAJWYŻSZA PRODUKCJA 30L

11 703 kWh

Δ do najgorszego: 164 kWh



NAJNIŻSZY LCOE

0,029 zł/kWh

O 26,6% taniej niż najgorszy



CO₂ UNIKNIĘTEGO (LIDER)

7,6 t

Mix energetyczny PL: 650 g/kWh



WARTOŚĆ ENERGII (LIDER, 30L)

9948 zł

Cena referencyjna: 0,85 zł/kWh



NAJDŁUŻSZA GWARANCJA

30 lat

Średnia w zestawie: 30,0 lat

Najlepszy wybór

NAJLEPSZY WYBÓR DŁUGOFALOWO

JA SOLAR**JA Solar JAM72D40-600/MB (600 Wp)**

- Najwyższa produkcja 30-letnia (11 703 kWh)
- Najdłuższa gwarancja mocy (30 lat)
- Wynik jakościowy PV Index: 81/100

61**WYNIK OFERTY**
w tym zestawie**WYNIK OFERTY:** 40,0 produkcja 30L + 3,5 LCOE + 5,0 gwarancja +
12,2 jakość PV Index (15% × 81/100) = **60,7/100****ONLINE:** <https://pvindex.pl/raport-paneli/07c396a8-9b98-4baf-a0c8-4870614662aa>

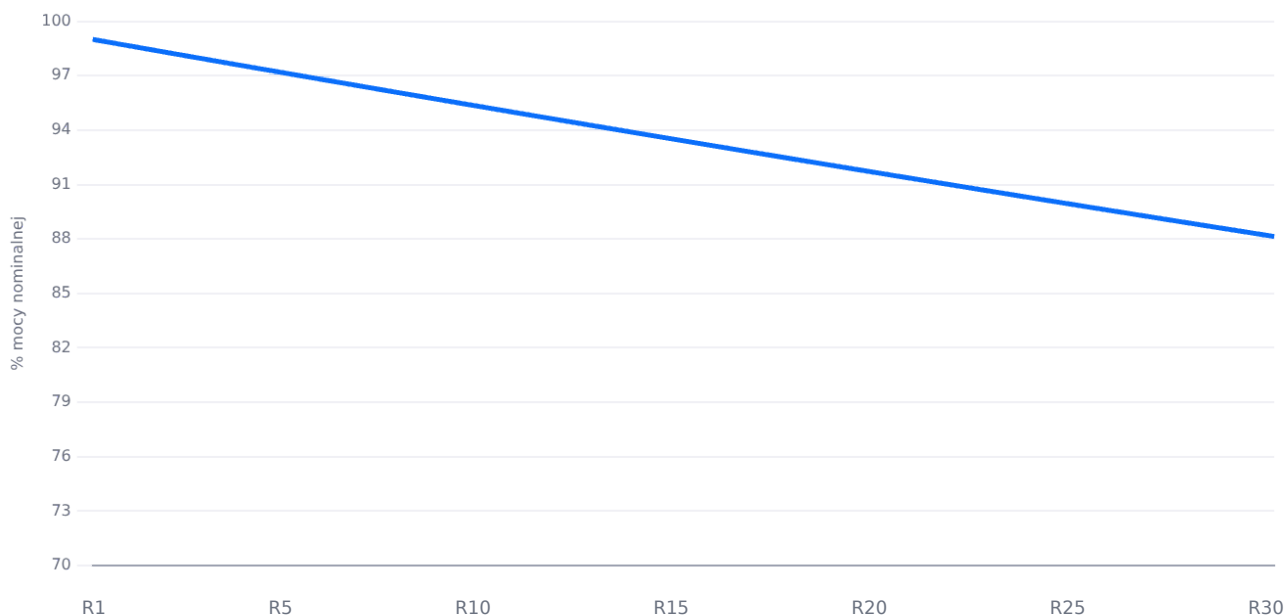
2 TABELA PORÓWNAWCZA

#	PRODUCENT / MODEL	MOC	CENA	Y1 KWH	30-LAT KWH	LCOE	JAKOŚĆ PV INDEX	WYNIK OFERTY
1	JA SOLAR JAM72D40-600/MB	600 Wp	460,00 zł	413	11 703	0,039 zł	81/100	60,7/100
2	TCL Zhonghuan HSM-ND72-GF590	590 Wp	333,00 zł	407	11 539	0,029 zł	78/100	55,8/100

Degradacja mocy w czasie

i Część paneli ma identyczne parametry degradacji - widocznych 1 z 2 krzywych (te same wartości = ten sam kolor)

● JA Solar JAM72D40-600/MB · TCL Zhonghuan HSM-ND72-GF590

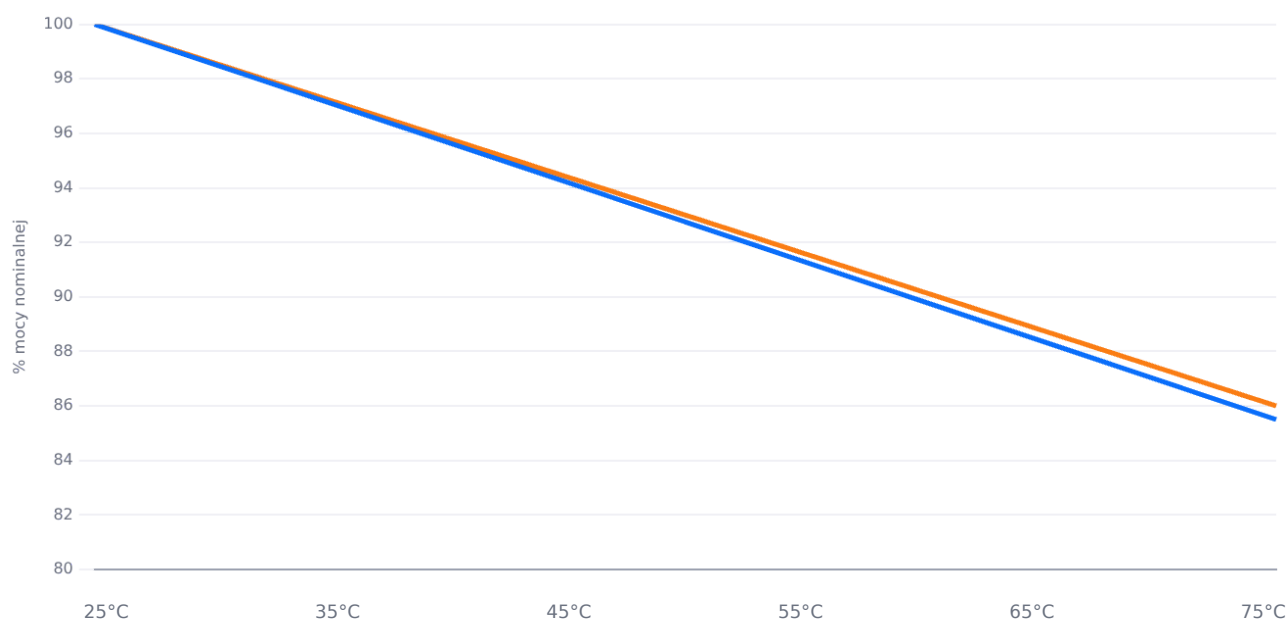


#	PANEL	R5	R10	R15	R20	R25	R30
1	● JA Solar JAM72D40-600/MB	97,4%	95,5%	93,6%	91,7%	89,9%	88,1%
2	● TCL Zhonghuan HSM-ND72-GF590	97,4%	95,5%	93,6%	91,7%	89,9%	88,1%

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**

● JA Solar JAM72D40-600/MB ● TCL Zhonghuan HSM-ND72-GF590



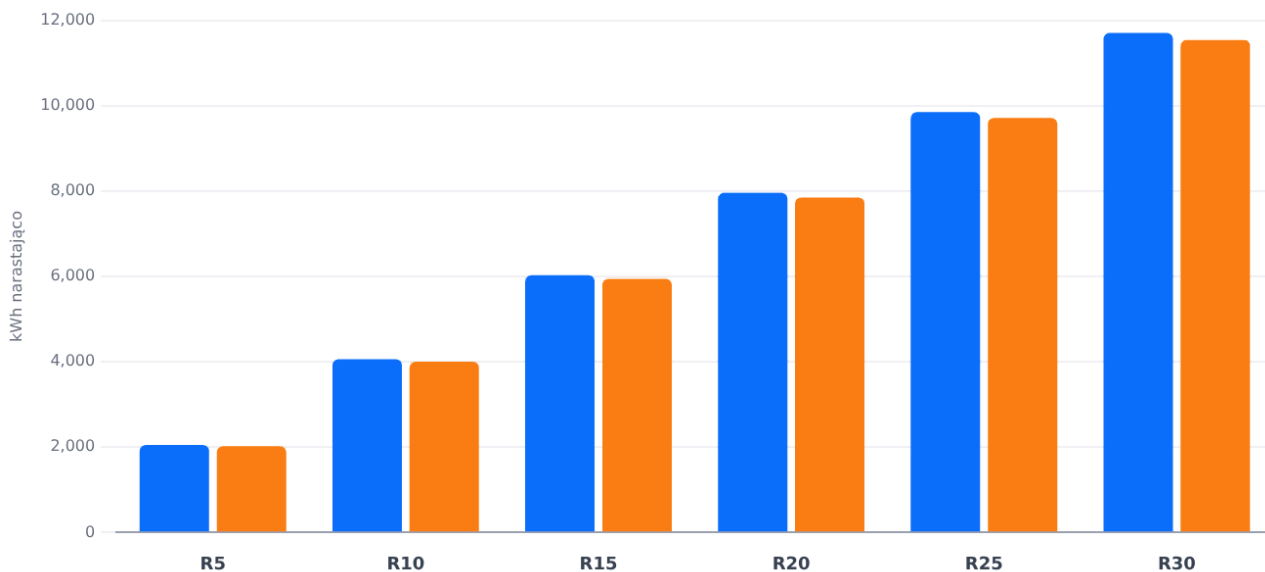
#	PANEL	TC PMAX	25°C	35°C	45°C	55°C	65°C	75°C
1	● JA Solar JAM72D40-600/MB	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%
2	● TCL Zhonghuan HSM-ND72-GF590	-0,28%/°C	100,0%	97,2%	94,4%	91,6%	88,8%	86,0%

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 JAM72D40-600/MB

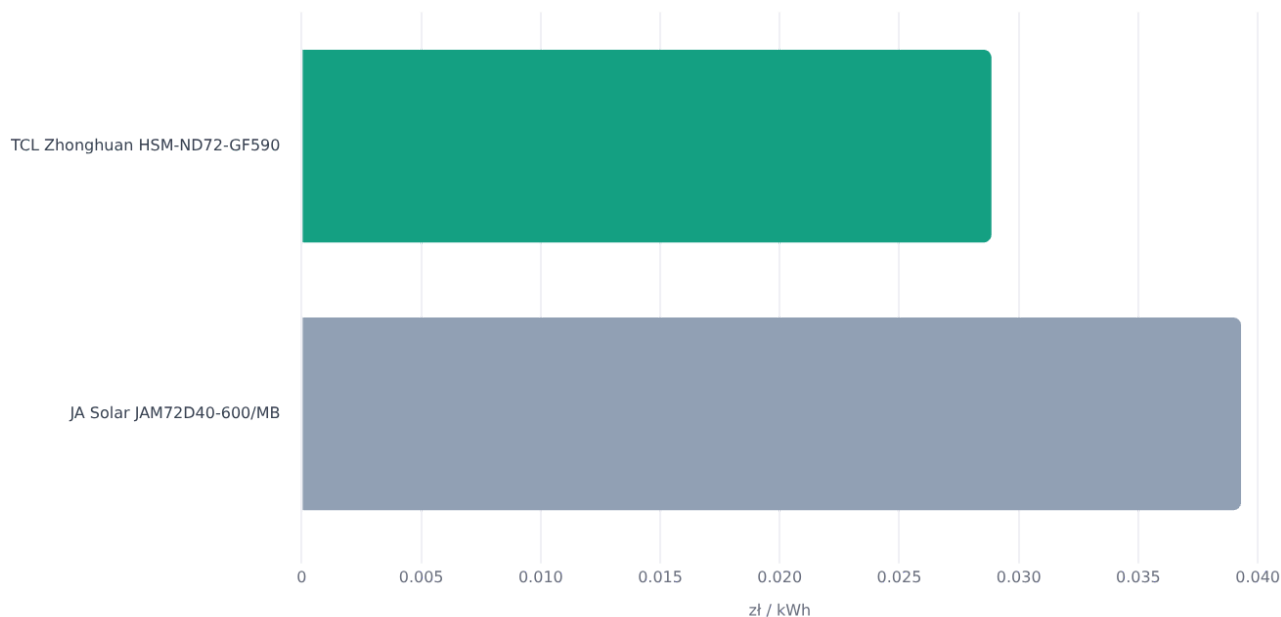
● TCL Zhonghuan HSM-ND72-GF590



#	PANEL	R5	R10	R15	R20	R25	R30
1	● JA Solar JAM72D40-600/MB	2050 kWh	4058 kWh	6027 kWh	7957 kWh	9849 kWh	11 703 kWh
2	● TCL Zhonghuan HSM-ND72-GF590	2021 kWh	4002 kWh	5943 kWh	7846 kWh	9711 kWh	11 539 kWh

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

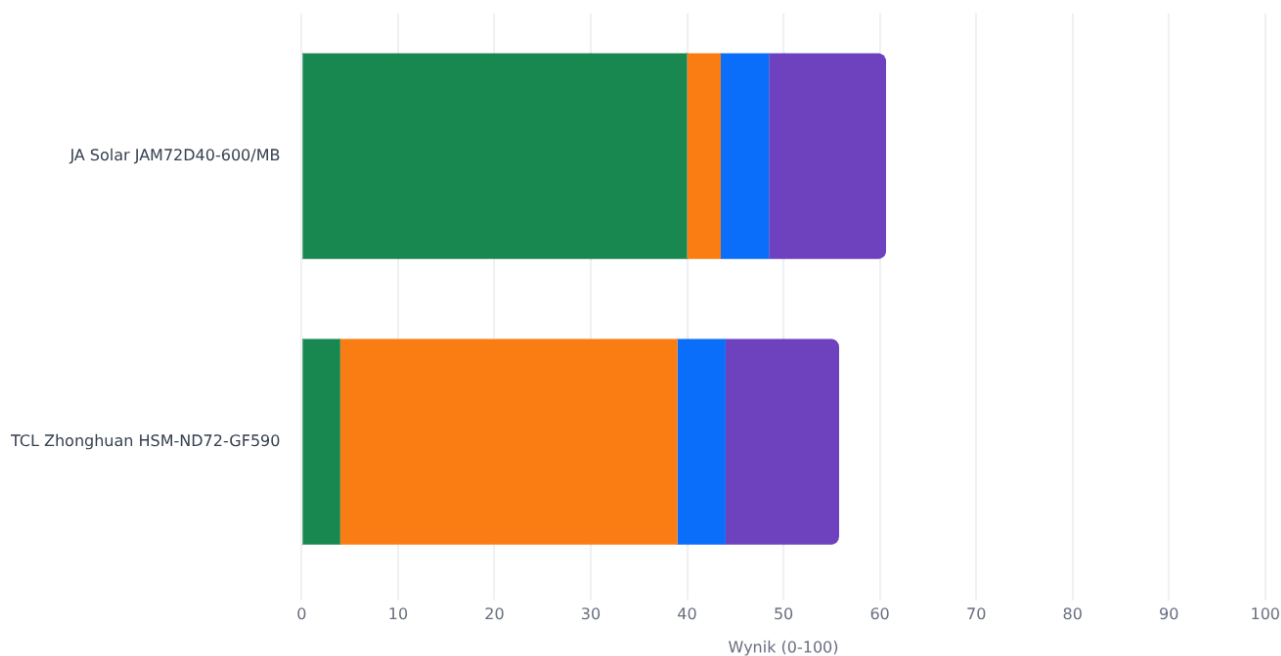
LCOE - koszt jednostki energii



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 = $15\% \times \text{Jakość PV Index}$ (np. $58/100 \rightarrow 8,7$ pkt), niezależnie od pozostałych paneli w zestawie.

JASOLAR
JAM72D40-600/MB

1

TOPCON

BIFACJALNY +80%

NAJWYŻSZA PRODUKCJA

NAJDŁUŻSZA GWARANCJA

NAJWYŻSZA JAKOŚĆ PV INDEX

Moc:	600 Wp
Cena:	460,00 zł
Tc Pmax:	-0,29%/°C
Gwarancja:	30 lat
Y1 / rocz.:	1,00% / 0,40%
Produkcja Y1:	413 kWh
30 lat:	11 703 kWh
% w r.30:	88,1%
LCOE:	0,039 zł
Jakość PV Index:	81/100
Wynik oferty:	60,7/100

STABILNY

+10% → 60,7 Δ 0,0 pkt 60,7 ← -10%

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



Karta katalogowa

TCL Zhonghuan
HSM-ND72-GF590

2

TOPCON

BIFACJALNY +80%

NAJNIŻSZY LCOE

NAJTAŃSZY ZŁ/W

Moc:	590 Wp
Cena:	333,00 zł
Tc Pmax:	-0,28%/°C
Gwarancja:	30 lat
Y1 / rocz.:	1,00% / 0,40%
Produkcja Y1:	407 kWh
30 lat:	11 539 kWh
% w r.30:	88,1%
LCOE:	0,029 zł
Jakość PV Index:	78/100
Wynik oferty:	55,8/100

STABILNY

+10% → 55,8 Δ 0,0 pkt 55,8 ← -10%

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



Karta katalogowa

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 zmieniłby 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).

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/07c396a8-9b98-4baf-a0c8-4870614662aa>