

Który panel PV najbardziej się opłaca?



2026-06-19 09:28

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

JA Solar JAM60D41 510/LB

Wynik 59,4/100



NAJWYŻSZA PRODUKCJA 30L

13 056 kWh

Δ do najgorszego: 688 kWh



NAJNIŻSZY LCOE

0,027 zł/kWh

O 0,5% taniej niż najgorszy

CO₂ UNIKNIĘTEGO (LIDER)**8,5 t**

Mix energetyczny PL: 650 g/kWh

WARTOŚĆ ENERGII (LIDER,
30L)**11 098 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 JAM60D41 510/LB (510 Wp)**

- Najwyższa produkcja 30-letnia (13 056 kWh)
- Najdłuższa gwarancja mocy (30 lat)
- Wynik jakościowy PV Index: 72/100

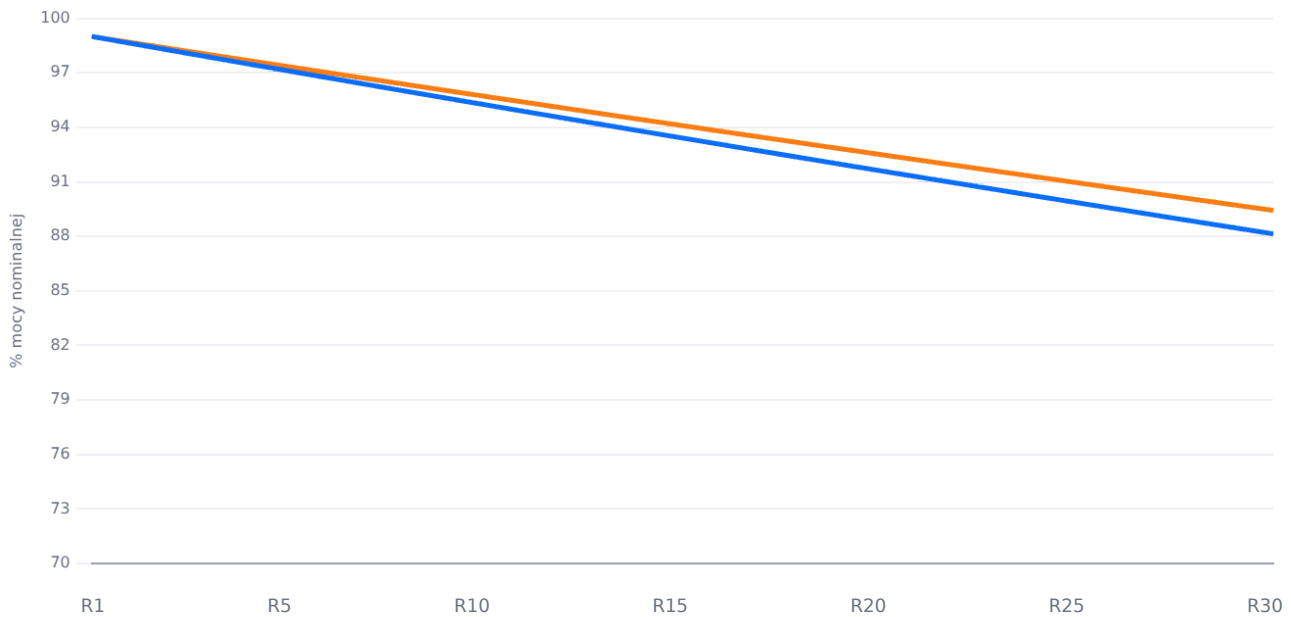
59**WYNIK OFERTY**
w tym zestawie**WYNIK OFERTY: 40,0** produkcja 30L + **3,5** LCOE + **5,0** gwarancja + **10,9** jakość PV Index (15% × 72/100) = **59,4/100**ONLINE: <https://pvindex.pl/raport-paneli/3bb8d87f-fb77-4b19-b86a-ded482796459>

2 TABELA PORÓWNAWCZA

#	PRODUCENT / MODEL	MOC	CENA	Y1 KWH	30-LAT KWH	LCOE	JAKOŚĆ PV INDEX	WYNIK OFERTY
1	JA SOLAR JAM60D41 510/LB	510 Wp	350,00 zł	461	13 056	0,027 zł	72/100	59,4/100
2	LONGI LR7-54HVH- 475M	475 Wp	330,00 zł	434	12 368	0,027 zł	84/100	56,6/100

Degradacja mocy w czasie

● JA Solar JAM60D41 510/LB ● Longi Solar LR7-54HVH-475M

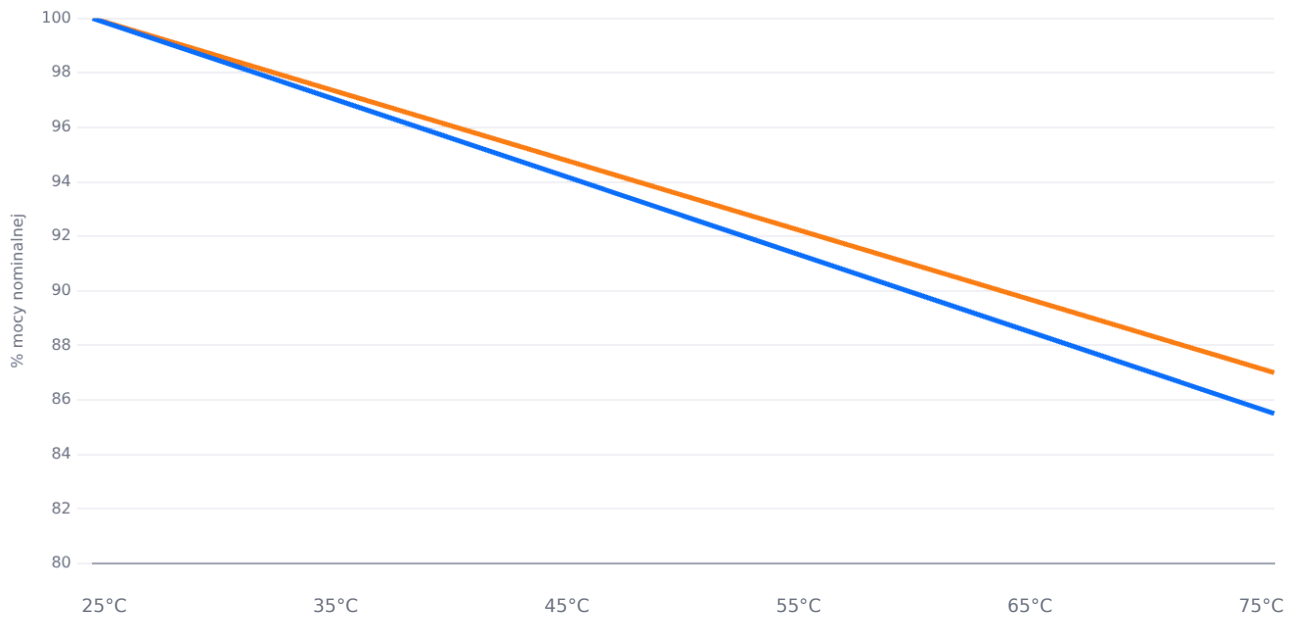


#	PANEL	R5	R10	R15	R20	R25	R30
1	● JA Solar JAM60D41 510/LB	97,4%	95,5%	93,6%	91,7%	89,9%	88,1%
2	● Longi Solar LR7-54HVH-475M	97,6%	95,9%	94,3%	92,6%	91,0%	89,4%

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 JAM60D41 510/LB ● Longi Solar LR7-54HVH-475M

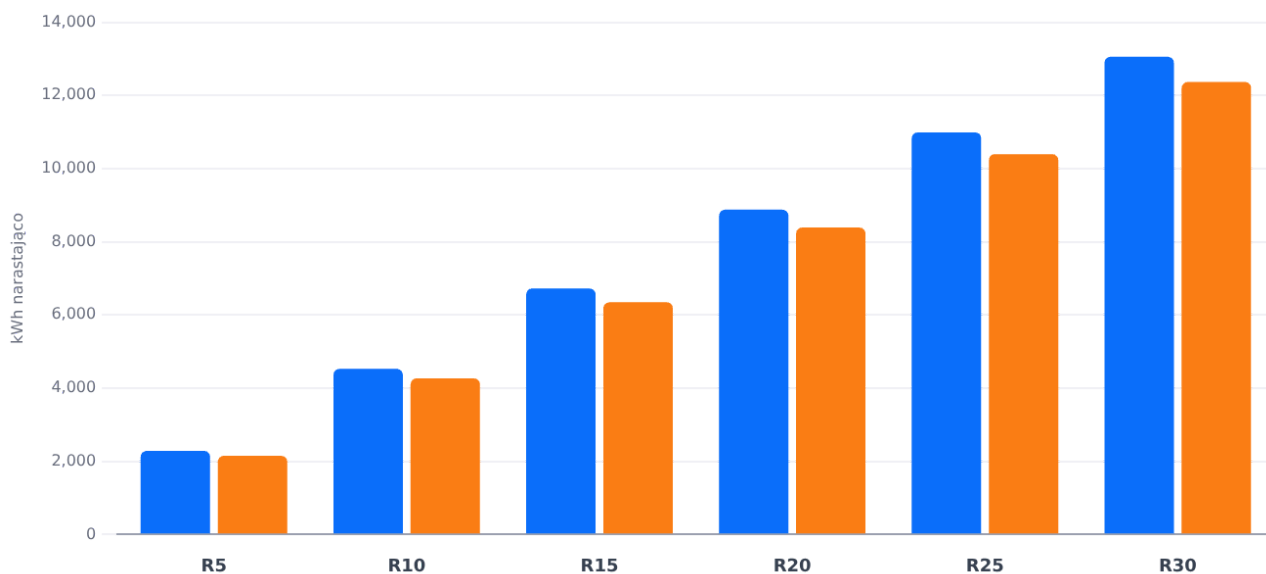


#	PANEL	TC PMAX	25°C	35°C	45°C	55°C	65°C	75°C
1	● JA Solar JAM60D41 510/LB	-0,29%/°C	100,0%	97,1%	94,2%	91,3%	88,4%	85,5%
2	● Longi Solar LR7-54HVH-475M	-0,26%/°C	100,0%	97,4%	94,8%	92,2%	89,6%	87,0%

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

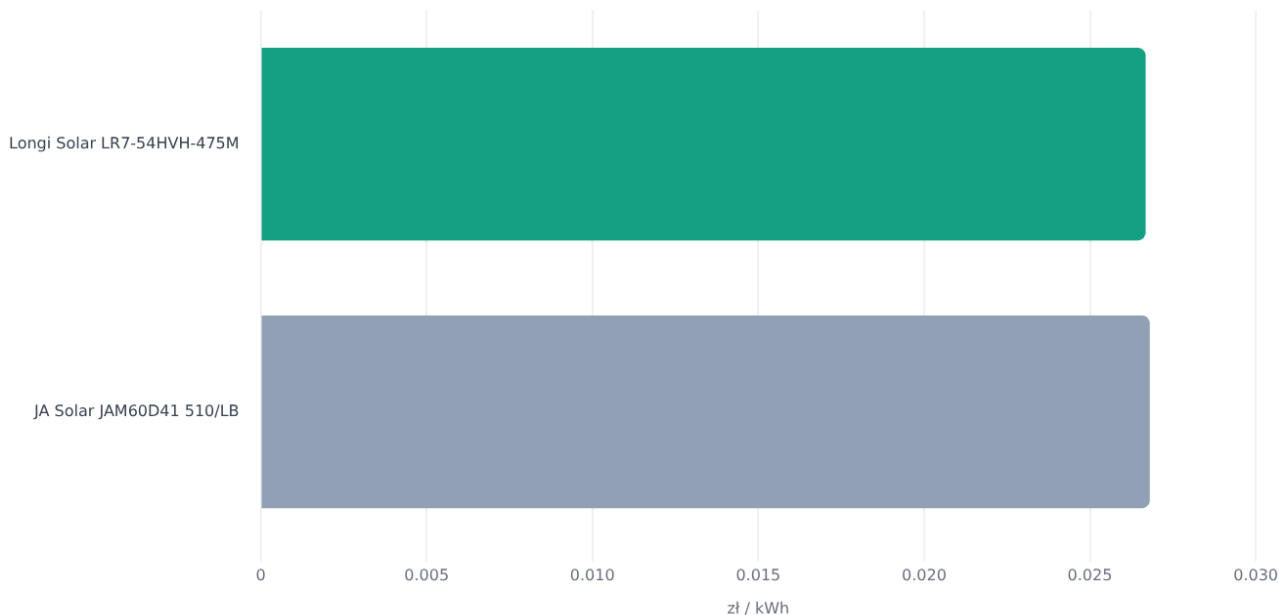
● JA Solar JAM60D41 510/LB ● Longi Solar LR7-54HVH-475M



#	PANEL	R5	R10	R15	R20	R25	R30
1	● JA Solar JAM60D41 510/LB	2287 kWh	4528 kWh	6724 kWh	8877 kWh	10 988 kWh	13 056 kWh
2	● Longi Solar LR7-54HVH-475M	2153 kWh	4268 kWh	6347 kWh	8389 kWh	10 396 kWh	12 368 kWh

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

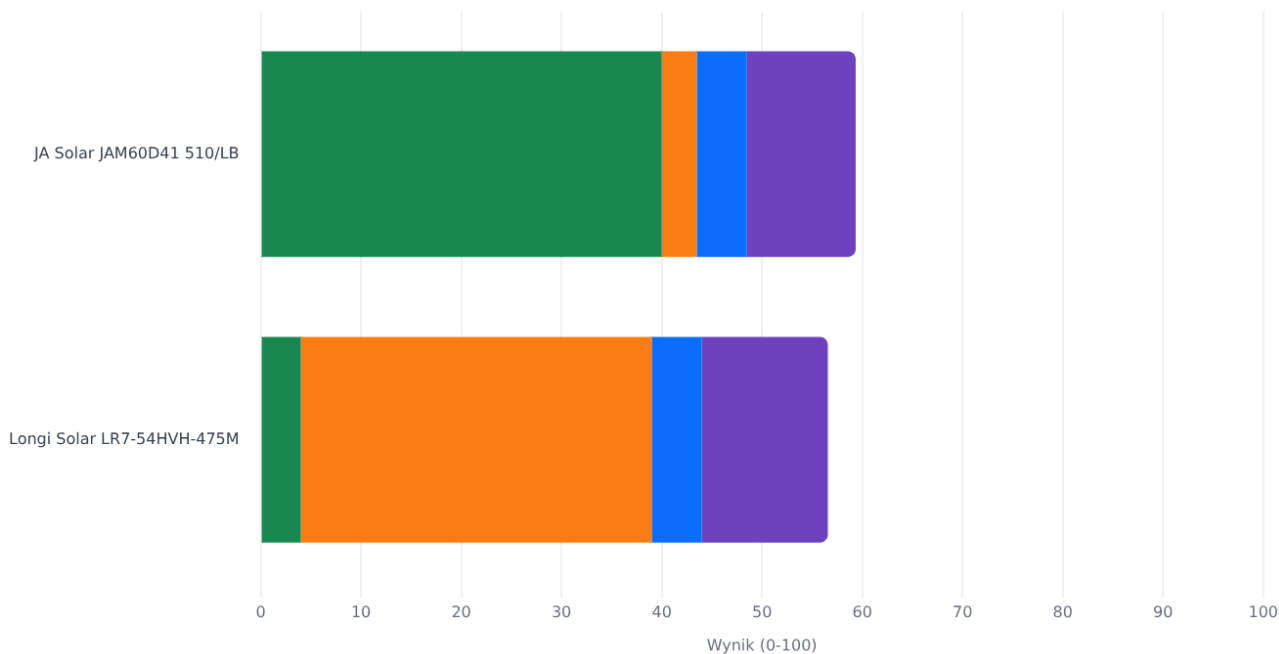
LCOE - koszt jednostki energii



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.

JA SOLAR
JAM60D41 510/LB

1

TOPCON

BIFACJALNY +80%

NAJWYŻSZA PRODUKCJA

NAJTAŃSZY ZŁ/W

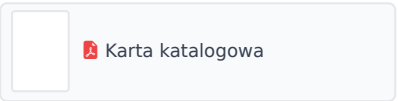
NAJDŁUŻSZA GWARANCJA

Moc:	510 Wp
Cena:	350,00 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:	0,027 zł
Jakość PV Index:	72/100
Wynik oferty:	59,4/100

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **59,4** Δ 31,5 pkt **90,9** ← -10%

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



LONGI
LR7-54HVVH-475M

2

N-TYPE

NAJNIŻSZY LCOE

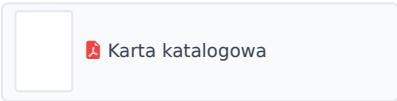
NAJWYŻSZA JAKOŚĆ PV INDEX

Moc:	475 Wp
Cena:	330,00 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:	0,027 zł
Jakość PV Index:	84/100
Wynik oferty:	56,6/100

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **25,1** Δ 31,5 pkt **56,6** ← -10%

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



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/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) - 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/3bb8d87f-fb77-4b19-b86a-ded482796459>