

Który panel PV najbardziej się opłaca?



2026-09-11 13:43

Symulacja 30 lat

Założenia symulacji

Temperatura: 50°C

Instalacja: Dach skośny W-Z

Bazowa produkcja: 950 kWh/kWp/rok

Horyzont: 30 lat

Waluta: zł PLN

LIDER RANKINGU

AIKO AIKO-A470-MAH54Mw

Wynik 92,7/100

NAJWYŻSZA PRODUKCJA 30L

11 790 kWh

Δ do najgorszego: 628 kWh

NAJNIŻSZY LCOE

0,030 zł/kWh

O 5,3% taniej niż najgorszy

CO₂ UNIKNIĘTEGO (LIDER)

7,7 t

Mix energetyczny PL: 650 g/kWh

WARTOŚĆ ENERGII (LIDER, 30L)

10 021 zł

Cena referencyjna: 0,85 zł/kWh

NAJDŁUŻSZA GWARANCJA

30 lat

Średnia w zestawie: 30,0 lat

Najlepszy wybór

NAJLEPSZY WYBÓR DŁUGOFALOWO

AIKO**AIKO AIKO-A470-MAH54Mw (470 Wp)**

- Najniższy LCOE w zestawie (0.030 / kWh)
- Najwyższa produkcja 30-letnia (11 790 kWh)
- Najdłuższa gwarancja mocy (30 lat)
- Wynik jakościowy PV Index: 85/100

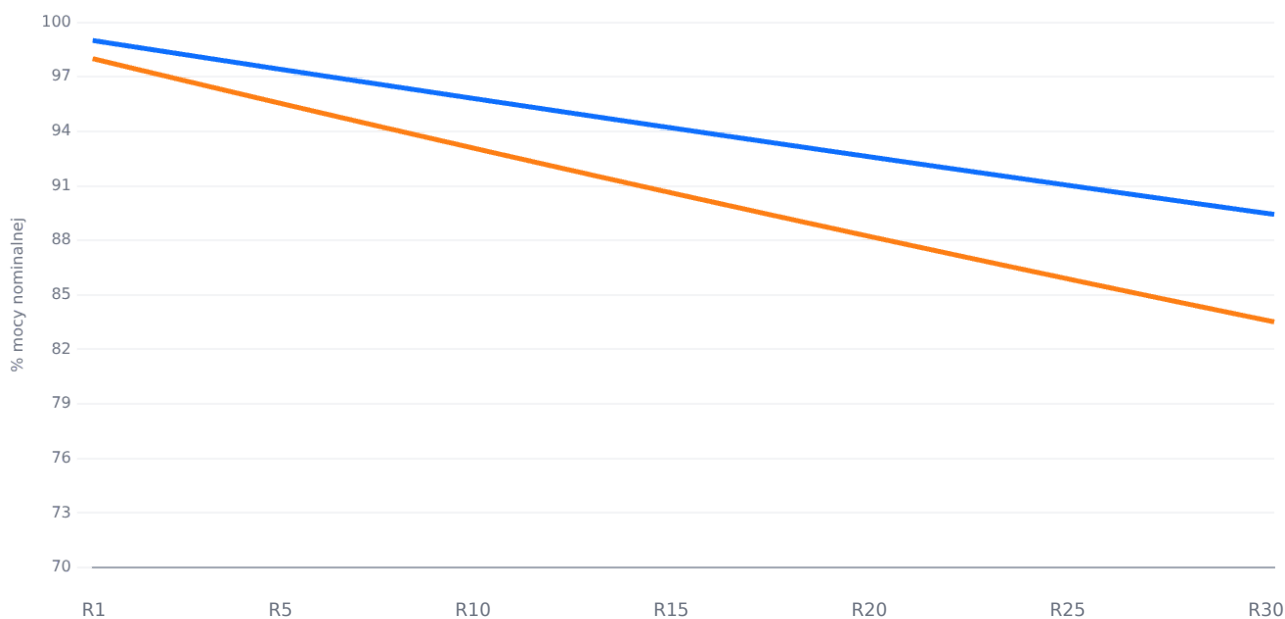
93**WYNIK OFERTY**
w tym zestawie**WYNIK OFERTY:** 40,0 produkcja 30L + 35,0 LCOE + 5,0 gwarancja +
12,7 jakość PV Index (15% × 85/100) = **92,7/100****ONLINE:** <https://pvindex.pl/raport-paneli/b2c161cb-5d4b-4fd0-9151-aab38c5ceda7>

2 TABELA PORÓWNAWCZA

#	PRODUCENT / MODEL	MOC	CENA	Y1 KWH	30-LAT KWH	LCOE	JAKOŚĆ PV INDEX	WYNIK OFERTY
1	 AIKO- A470-MAH54Mw	470 Wp	350,00 zł	413	11 790	0,030 zł	85/100	92,7/100
2	 HiT- H460CE-BF	460 Wp	350,00 zł	403	11 161	0,031 zł	63/100	22,0/100

Degradacja mocy w czasie

● AIKO AIKO-A470-MAH54Mw ● Hyundai HiT-H460CE-BF

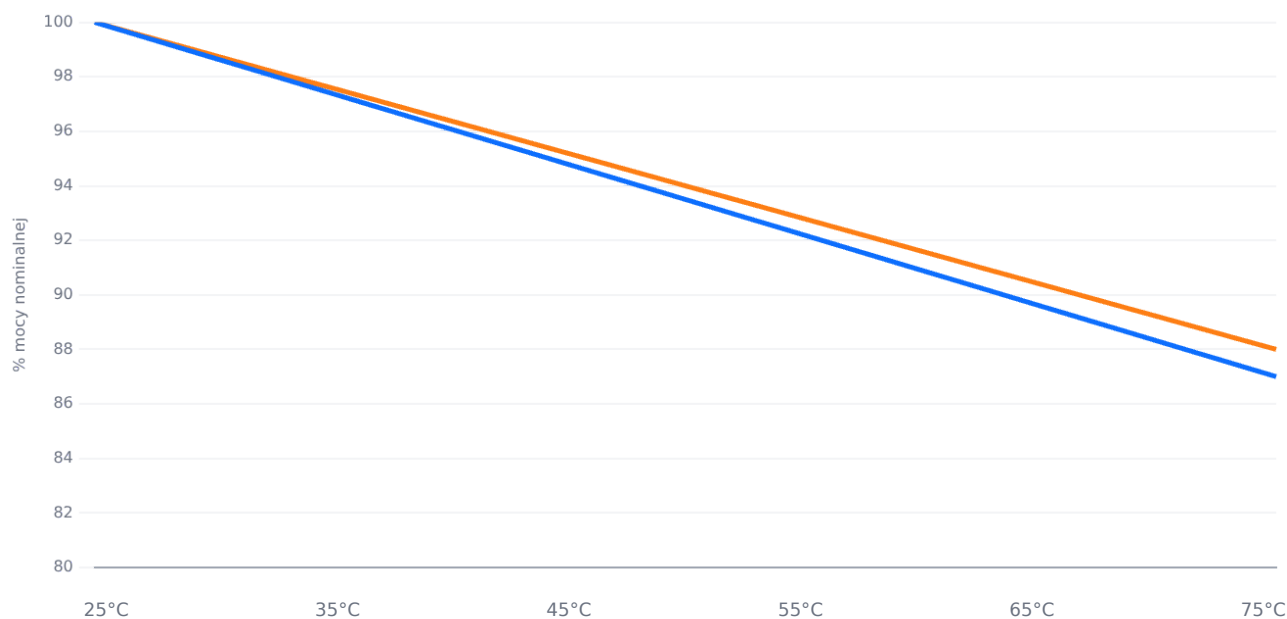


#	PANEL	R5	R10	R15	R20	R25	R30
1	● AIKO AIKO-A470-MAH54Mw	97,6%	95,9%	94,3%	92,6%	91,0%	89,4%
2	● Hyundai HiT-H460CE-BF	95,9%	93,3%	90,7%	88,3%	85,9%	83,5%

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

**Spadek mocy: STC 25°C → 75°C**

● AIKO AIKO-A470-MAH54Mw ● Hyundai HiT-H460CE-BF

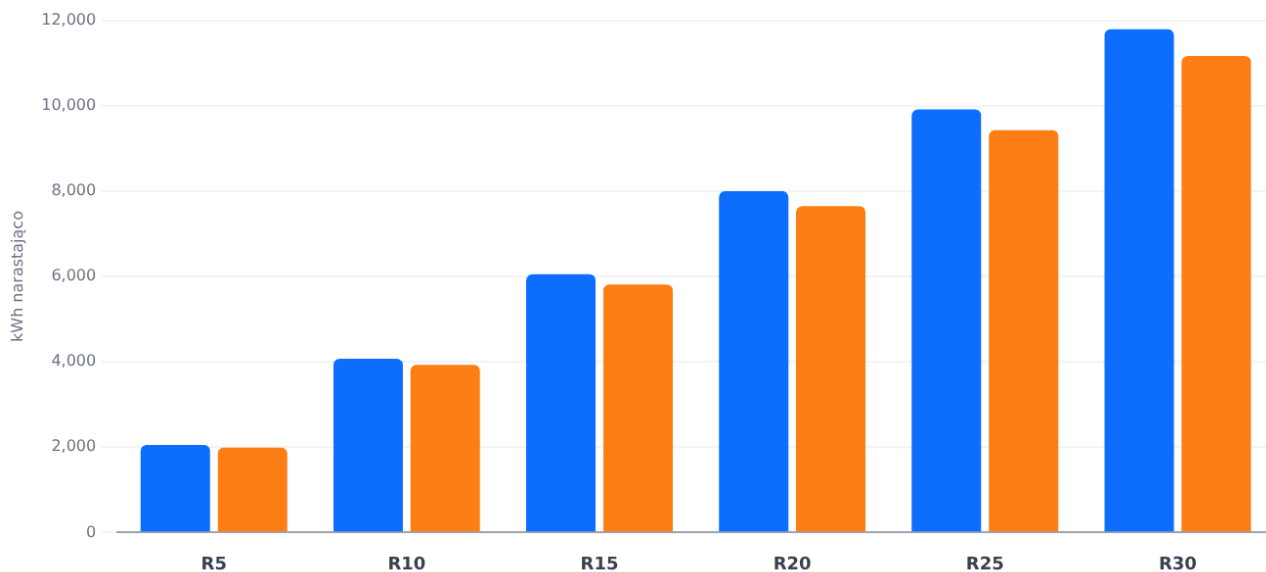


#	PANEL	TC P _{MAX}	25°C	35°C	45°C	55°C	65°C	75°C
1	● AIKO AIKO-A470-MAH54Mw	-0,26%/°C	100,0%	97,4%	94,8%	92,2%	89,6%	87,0%
2	● Hyundai HiT-H460CE-BF	-0,24%/°C	100,0%	97,6%	95,2%	92,8%	90,4%	88,0%

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

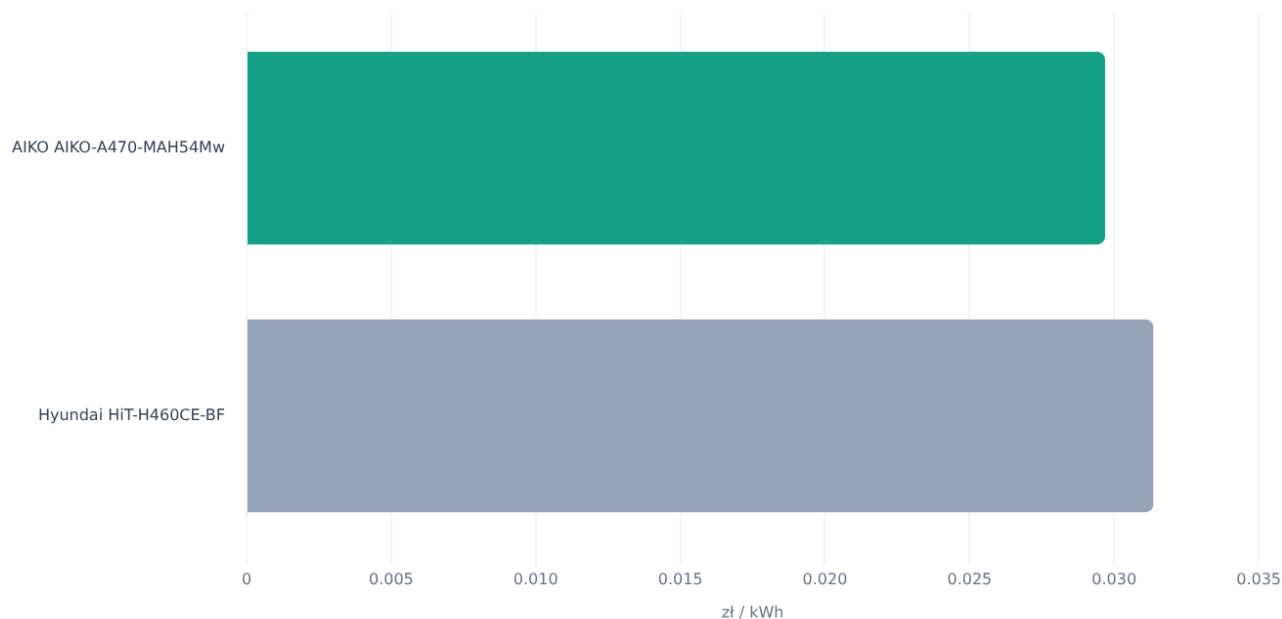
● AIKO AIKO-A470-MAH54Mw ● Hyundai HiT-H460CE-BF



#	PANEL	R5	R10	R15	R20	R25	R30
1	● AIKO AIKO-A470-MAH54Mw	2052 kWh	4069 kWh	6050 kWh	7997 kWh	9910 kWh	11 790 kWh
2	● Hyundai HiT-H460CE-BF	1991 kWh	3927 kWh	5811 kWh	7644 kWh	9427 kWh	11 161 kWh

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

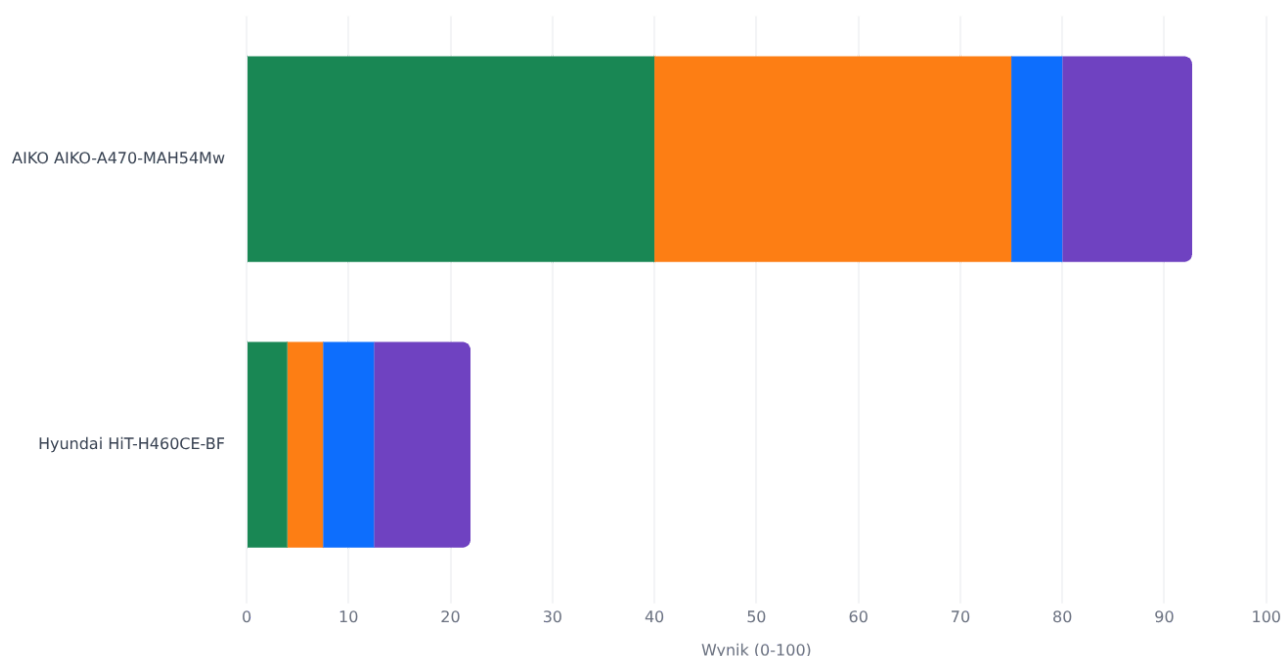
LCOE - koszt jednostki energii



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.

AIKO
AIKO-A470-MAH54Mw

1

BACK CONTACT

NAJNIŻSZY LCOE

NAJWYŻSZA PRODUKCJA

NAJTAŃSZY ZŁ/W

NAJDŁUŻSZA GWARANCJA

NAJWYŻSZA JAKOŚĆ PV INDEX

Moc: **470 Wp**
Cena: **350,00 zł**
Tc Pmax: **-0,26%/°C**
Gwarancja: **30 lat**
Y1 / rocz.: **1,00% / 0,35%**
Produkcja Y1: **413 kWh**
30 lat: **11 790 kWh**
% w r.30: **89,4%**
LCOE: **0,030 zł**
Jakość PV Index: **85/100**
Wynik oferty: **92,7/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **61,2** Δ 31,5 pkt **92,7** ← -10%

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



Karta katalogowa

HYUNDAI
ENERGY SOLUTIONS
HiT-H460CE-BF

2

HJT

BIFACJALNY +90%

Moc: **460 Wp**
Cena: **350,00 zł**
Tc Pmax: **-0,24%/°C**
Gwarancja: **30 lat**
Y1 / rocz.: **2,00% / 0,55%**
Produkcja Y1: **403 kWh**
30 lat: **11 161 kWh**
% w r.30: **83,5%**
LCOE: **0,031 zł**
Jakość PV Index: **63/100**
Wynik oferty: **22,0/100**

WARTO NEGOCJOWAĆ

+10% → **22,0** Δ 31,5 pkt **53,5** ← -10%

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



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 zmieniłyby 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).

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/b2c161cb-5d4b-4fd0-9151-aab38c5ceda7>