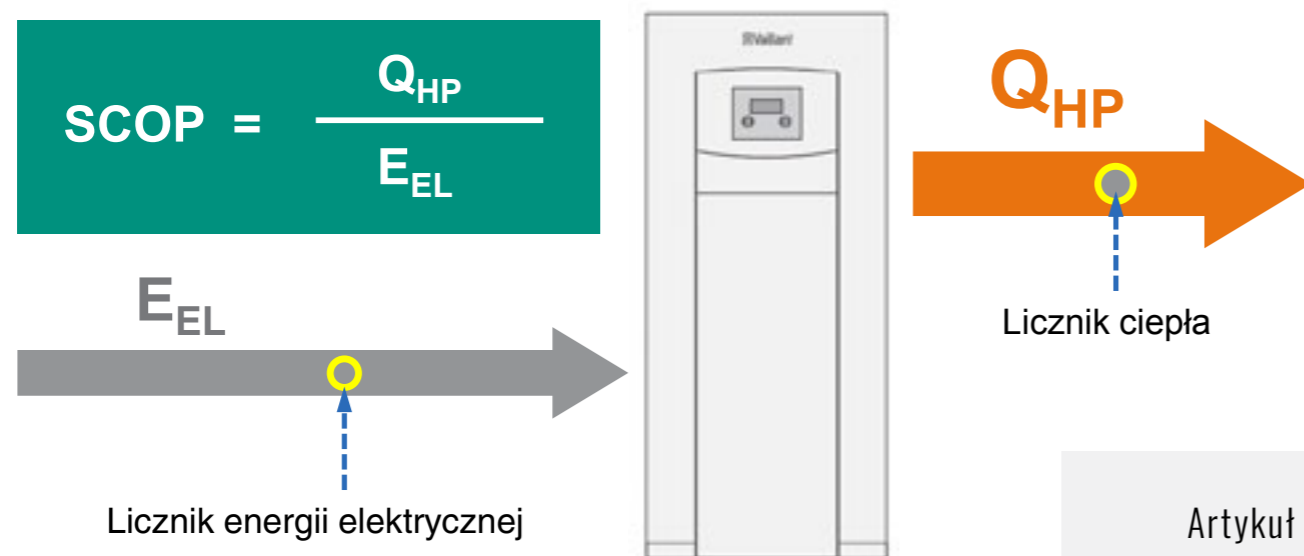


# ROCZNE ZUŻYCIE PRĄDU PRZEZ POMPE CIEPŁA POWIETRZE/WODA

Rosnące zainteresowanie zastosowaniem pompy ciepła, skłania wiele osób do szukania informacji o zużyciu energii elektrycznej przez to urządzenie. Tymczasem nie jest to aż tak proste zagadnienie, gdyż sami producenci podają takie parametry, jak np. efektywność COP, klasa efektywności, czy chwilowe zużycie energii itd. Dla szacowania rocznego zużycia energii niezbędna jest jednak znajomość efektywności średniorocznej.

**Efektywność średnioroczna SCOP pompy ciepła**  
Efektywność średnioroczną pracy pompy ciepła

SCOP określa się jako relację ilości ciepła wytworzonego w ciągu roku  $Q_{HP}$  (kWh/rok) do ilości zużytej energii elektrycznej  $E_{EL}$  (kWh/rok). W warunkach eksploatacyjnych wartość SCOP można określić na podstawie wskazań zużycia energii elektrycznej  $E_{EL}$  przez pompę ciepła (odrębny licznik lub funkcja sterownika) oraz licznika ciepła przekazanego z pompy ciepła. Znając zapotrzebowanie ciepła budynku  $Q_{HP}$  (ogrzewanie pomieszczeń, ciepła woda użytkowa) i przyjmując efektywność SCOP, można określić szacunkowe zużycie energii elektrycznej  $E_{EL}$  przez planowaną dla domu pompę ciepła.



## Jak oszacować efektywność średnioroczną SCOP pompy ciepła?

Efektywność średnioroczną pracy pompy ciepła SCOP można oszacować, korzystając z kalkulatora on-line. Dostępny jest on w wersji polskojęzycznej na stronie PORT PC (Polska Organizacja Rozwoju Technologii Pomp Ciepła), która została

stworzona na bazie wersji niemieckojęzycznej dostępnej na stronie BWP (Bundesverband Wärmepumpe e.V.).

Wersja oryginalna (BWP) zawiera zwiększoną liczbę modeli pomp ciepła i podlega częstym aktualizacjom (obecnie zgodna z VDI4650 Blatt 1 z 03.2019).

Artykuł pochodzi z portalu EKO-BLOG firmy Vaillant  
[www.eko-blog.pl](http://www.eko-blog.pl)



**EKO-BLOG.pl**

### Kalkulator SCOP PORT PC (PL)

- Polska wersja językowa
- 5 stref klimatycznych: od -10 do -24 °C
- 5 rodzajów pomp ciepła
- 22 producentów i dostawców

<http://portpc.pl/kalkulator-scop/>

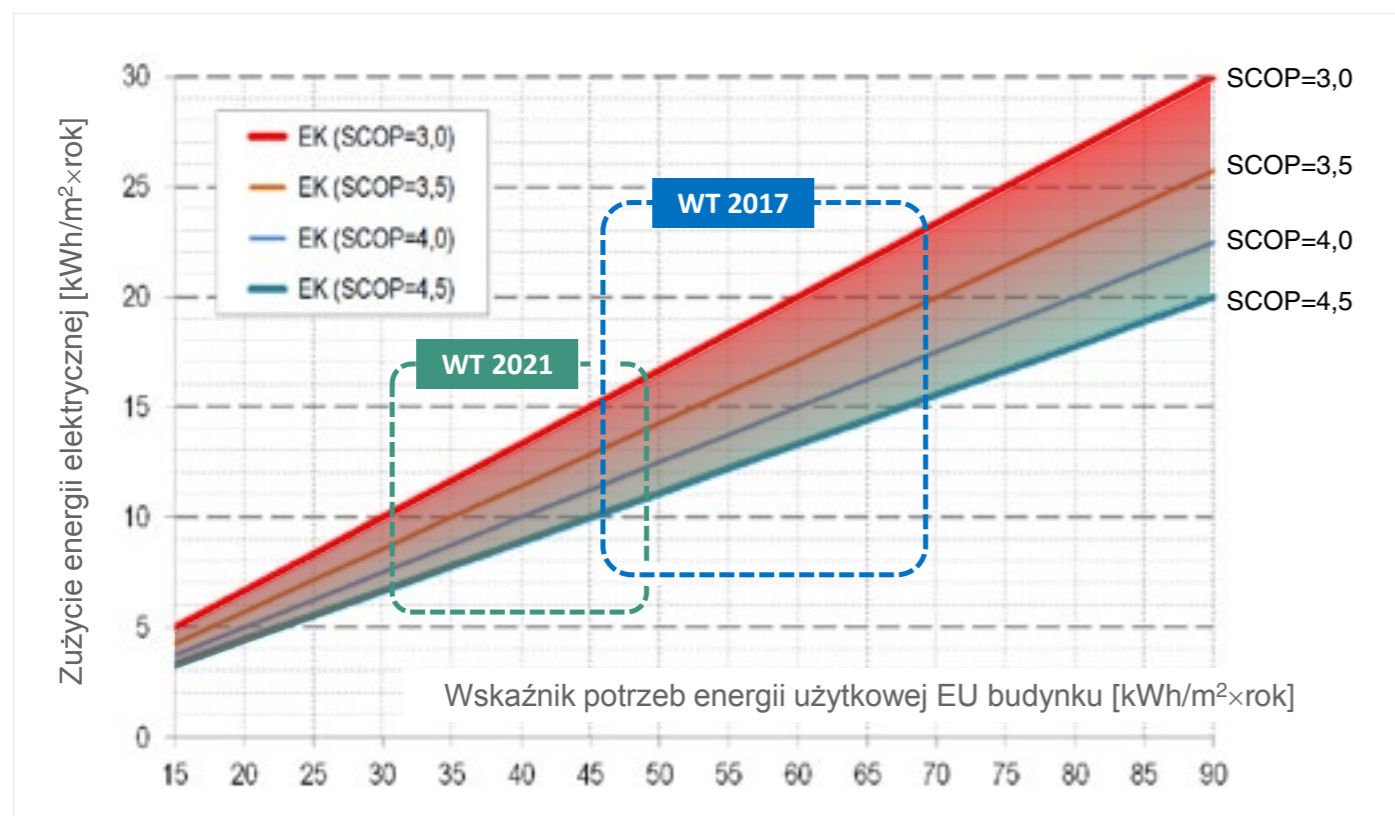
### Kalkulator SCOP BWP (DE)

- Niemiecka wersja językowa
- 4 strefy klimatyczne: od -10 do -16 °C
- 5 rodzajów pomp ciepła
- 55 producentów i dostawców

<https://www.waermepumpe.de/normen-technik/jazrechner/>

Ograniczeniem dla stosowania na potrzeby polskich warunków są zdefiniowane łagodniejsze warunki klimatu w Niemczech z temperaturą zewnętrzną obliczeniową od -10 do -16°C.

**Przykład kalkulacji efektywności SCOP – porównanie obliczeń kalkulatorów PL i DE**  
Przykład kalkulacji efektywności SCOP wykonano dla pompy ciepła powietrze/woda o mocy



Szacunkowe zużycie energii przez pompę ciepła powietrze/woda na ogrzewanie domu. Na podstawie wykresu można oszacować jednostkowe zużycie energii przez pompę ciepła w zależności od jej rocznej efektywności SCOP oraz standardu energetycznego domu

	Dom 140 m <sup>2</sup> WT 2017	Dom 140 m <sup>2</sup> WT 2021
	od 13 do 20 kWh/m <sup>2</sup> rok	od 9 do 14 kWh/m <sup>2</sup> rok
Zużycie energii elektrycznej przy podwyższonym standardzie energetycznym można szacować na ok.	<b>1820 kWh/rok</b> (13 kWh/m <sup>2</sup> rok)	<b>1260 kWh/rok</b> (9 kWh/m <sup>2</sup> rok)
Zużycie energii elektrycznej przy nieco niższym standardzie izolacji cieplnej (ale nadal mieszczącym się w zakresie wymagań WT), może być wyższe, bo około	<b>2800 kWh/rok</b> (20 kWh/m <sup>2</sup> rok)	<b>1960 kWh/rok</b> (14 kWh/m <sup>2</sup> rok)
<b>Koszty ogrzewania powinny wynieść</b>	<b>od 1000 do 1540 zł</b> brutto w taryfie <b>G11</b> lub <b>od 820 do 1260 zł</b> brutto w taryfie <b>G12w</b>	<b>od 690 do 1080 zł</b> brutto w taryfie <b>G11</b> lub <b>od 570 do 880 zł</b> brutto w taryfie <b>G12w</b>

grzewczej 8,1 kW (A7/W35) – Vaillant aroTHERM VWL 85/2A 230V. Przyjęto zastosowanie w budynku niskoenergetycznym, z ogrzewaniem podłogowym (35/28) podgrzewaniem wody użytkowej (domyślny udział w bilansie pracy pompy ciepła 18%). W kalkulatorze BWP (wersja DE) całkowita wartość SCOP wyniosła 4,05 (dla c.o. 4,13, dla c.w.u. 3,72). Przyjęto tu temperaturę zewnętrzną -16°C. W kalkulatorze PORT PC (wersja PL) efektywność SCOP jest niższa i wynosi 3,98 (c.o. 3,94, c.w.u. 4,14), przy czym została tutaj przyjęta niższa temperatura zewnętrzną -20°C.

**Zużycie energii przez powietrzną pompę ciepła w budynku o standardzie WT 2017 i WT 2021**

Obliczeń dokonano dla przykładowego domu o powierzchni ogrzewanej 140 m<sup>2</sup>. Przyjmując, że efektywność SCOP powinna wynieść dla pompy ciepła co najmniej 3,5, zużycie energii elektrycznej dla potrzeb ogrzewania domu o standardzie WT 2017 powinno mieścić się w zakresie od 13 do 20 kWh/m<sup>2</sup>rok. W domu o standardzie WT 2021 odpowiednio od 9 do 14 kWh/m<sup>2</sup>rok.

W kalkulacji przyjęto cenę energii elektrycznej w taryfie:  
– G11: 0,55 zł/kWh (wg cena-pradu.pl),  
– 2-strefowej G12w: ok. 0,45 zł/kWh (średnia cena).

**Zużycie energii przez powietrzną pompę ciepła na potrzeby podgrzewania wody użytkowej**

Zużycie energii elektrycznej przez pompę ciepła pracującą dla potrzeb podgrzewania ciepłej wody użytkowej będzie niezależne od standardu budynku (WT 2017 lub WT 2021). Zależać ono będzie od wymaganej ilości wody użytkowej i jej temperatury oraz efektywności SCOP pompy ciepła pracującej w trybie podgrzewania wody. Wartość SCOP można obliczyć, korzystając ze wspomnianych kalkulatorów efektywności SCOP. Zużycie energii dla podgrzewania wody użytkowej należy doliczyć do zużycia energii dla potrzeb ogrzewania budynku.

**Zużycie energii elektrycznej przez pompę ciepła na potrzeby c.w.u. w przybliżeniu można szacować: od 150 do 350 kWh/os. × rok, przeciętnie 230 kWh/os. × rok. Dane uzyskano na podstawie rzeczywistych pomiarów z pracy pomp ciepła typu powietrze/woda, umieszczonych w bazie na stronie internetowej [www.waermepumpen-verbrauchsdatenbank.de](http://www.waermepumpen-verbrauchsdatenbank.de). Do analizy przyjęto wyniki z pracy 50 pomp ciepła.**

Powierzchnia domu	od 120 do 293 m <sup>2</sup> , średnio: 176 m <sup>2</sup>
Zapotrzebowanie ciepła (0/35 °C)	od 3 do 12 kW, średnio: 7,4 kW
Wskaźnik potrzeb energii pierwotnej domu	od 14 do 100 kWh/m <sup>2</sup> rok, średnio: 44 kWh/m <sup>2</sup> rok
Liczba osób korzystających z wody użytkowej	od 0 do 5 os., średnio: 3,2 os.
Zużycie energii elektrycznej – całkowite	od 1800 do 7460 kWh/rok, <b>średnio: 2960 kWh/rok</b>
Zużycie energii elektrycznej – jednostkowe tylko dla potrzeb ogrzewania budynku	od 2,4 do 45,7 kWh/m <sup>2</sup> rok <b>średnio: 13,1 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Zużycie energii elektrycznej – jednostkowe dla potrzeb ogrzewania budynku + podgrzewu CWU	od 6,9 do 53,3 kWh/m <sup>2</sup> rok <b>średnio: 17,4 kWh/m<sup>2</sup>rok</b>
Średnioroczna efektywność SCOP	od 2,41 do 5,55 , <b>średnio: 3,73</b>

Zużycie prądu przez pompy ciepła powietrze/woda w rzeczywistych obiektach na podstawie danych dla 50 pomp ciepła z [www.waermepumpen-verbrauchsdatenbank.de](http://www.waermepumpen-verbrauchsdatenbank.de)

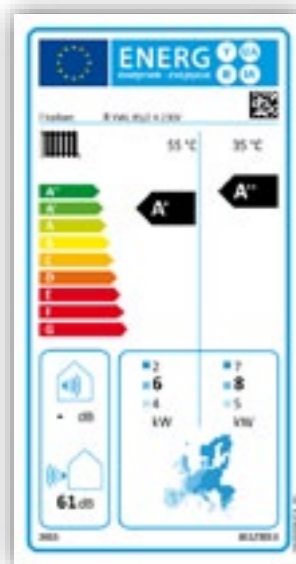
### Zużycie prądu przez pompy ciepła powietrze/woda w rzeczywistych obiektach

Na stronie [www.waermepumpen-verbrauchsdatenbank.de](http://www.waermepumpen-verbrauchsdatenbank.de), umieszczona jest baza danych dla ponad 860 pomp ciepła zastosowanych w domach jednorodzinnych. Pompy te są opomiarowane tak, aby rejestrować zużycie energii elektrycznej oraz ilość wytwarzanego ciepła. Dane zawierają też średnioroczną efektywność SCOP i roczną liczbę godzin pracy. Dla 50 losowo wybranych pomp ciepła powietrze/woda o mocy grzewczej do 10 kW, dokonano podsumowania charakterystycznych parametrów z pracy w 2018 roku – zestawienie w tabeli powyżej.

### Etykieta energetyczna i karta energetyczna, a rzeczywiste zużycie energii elektrycznej

Należy zaznaczyć, że obowiązujące obecnie etykiety i karty energetyczne dla urządzeń grzewczych nie mogą stanowić podstawy do określania zużycia energii w rzeczywistych warunkach eksploatacji.

Są to wartości uzyskiwane w ściśle określonych warunkach laboratoryjnych (rozporządzenie 811/2013) dla 3 rodzajów klimatu i bez odniesienia do potrzeb grzewczych budynku, jego powierzchni ogrzewanej, itd. Dane te mogą służyć jedynie celom porównawczym np. dla urządzeń o podobnej mocy.



**Informacje o produkcie** jako wymagany przez Rozporządzenie UE Nr 811/2013 i 813/2013

**Karta produktu** (zgodnie z Rozporządzeniem UE Nr 811/2013) Pompa ciepła, 35°C temperatura zasilania

(a) Nazwa dostawcy lub znak towarowy	Valiant		
(b) Identyfikator modelu dostawcy	VWL 85/2 A 230V		
(c) Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń (klimat umiarkowany). (*)	A++	Klasa sezonowej efektywności energetycznej ogrzewania pomieszczeń (klimat umiarkowany). (**)	A++
(d) Znamionowa moc cieplna, w tym znamionowa moc cieplna wszystkich ogrzewaczy dodatkowych (klimat umiarkowany)	8	kW	
(e) Sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń (klimat umiarkowany)	152	%	
(f) Roczne zużycie energii (klimat umiarkowany)	4211	kWh	v lub 15 GJ
(g) Poziom mocy akustycznej w pomieszczeniu	-	dB(A)	