

Czy ogrzewanie klimatyzacją naprawdę się opłaca?

Co mówią badania naukowe o SCOP, zużyciu energii i rzeczywistych oszczędnościach.

Najważniejsze: klimatyzator w trybie grzania jest pompą ciepła powietrze-powietrze. Może dostarczyć kilka razy więcej energii cieplnej niż pobiera energii elektrycznej, ale wynik rzeczywisty zależy od klimatu, budynku, montażu i sposobu użytkowania.

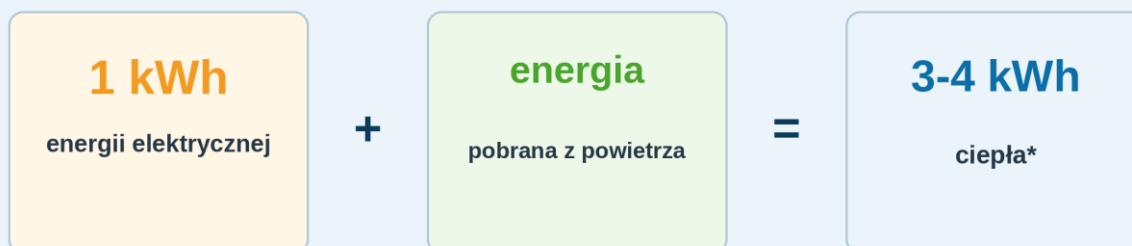
Czy ogrzewanie klimatyzacją naprawdę się opłaca?

Klimatyzator typu split kojarzony jest przede wszystkim z chłodzeniem pomieszczeń latem. Współczesne urządzenia mogą jednak pracować także jako pompy ciepła powietrze-powietrze, pobierając energię cieplną z powietrza zewnętrznego i przekazując ją bezpośrednio do wnętrza budynku.

Oznacza to, że klimatyzator nie zamienia pobranej energii elektrycznej wyłącznie w ciepło, tak jak grzejnik elektryczny. Energia elektryczna służy głównie do napędu sprężarki i wentylatorów, natomiast znaczna część ciepła jest pobierana z otoczenia.

W rezultacie z 1 kWh energii elektrycznej urządzenie może dostarczyć kilka kWh energii cieplnej. Rzeczywisty wynik zależy jednak od temperatury zewnętrznej, konstrukcji urządzenia, sposobu montażu i warunków użytkowania.

Jak działa ogrzewanie klimatyzacją?



* Wartość poglądowa. Rzeczywisty wynik zależy od COP/SCOP, temperatury zewnętrznej oraz warunków pracy urządzenia.

Rys. 1. Zasada działania pompy ciepła powietrze-powietrze. Opracowanie własne Voltklima.

COP i SCOP - co naprawdę oznaczają?

COP określa chwilowy stosunek dostarczonego ciepła do pobranej energii elektrycznej. Jeżeli urządzenie ma w danym momencie COP równy 4, oznacza to, że pobierając 1 kW energii elektrycznej, dostarcza około 4 kW mocy grzewczej.

SCOP przedstawia efektywność uśrednioną dla całego sezonu grzewczego. Jest więc bardziej przydatny przy szacowaniu rocznego zużycia energii.

Problem polega na tym, że SCOP podawany na etykiecie energetycznej jest wynikiem obliczonym dla określonego profilu klimatycznego. Nie jest gwarancją uzyskania identycznej wartości w każdym mieście i każdym budynku.

Klimat w Polsce ma duży wpływ na efektywność

Piotr Kowalski i Paweł Szałański przeanalizowali wpływ lokalnych warunków klimatycznych na sezonową efektywność pompy ciepła powietrze-powietrze. W badaniu uwzględniono między innymi Warszawę, Suwałki, Białystok, Wrocław, Zieloną Górę, Koszalin, Szczecinek i Resko [1].

Autorzy wykazali, że stosowanie jednej katalogowej wartości SCOP dla całego kraju może prowadzić do istotnych błędów. W analizowanym przykładzie różnica pomiędzy wartościami odpowiadającymi klimatowi średniemu i chłodnemu wynosiła około 35,6%. Dla wybranych lokalizacji różnice SCOP dochodziły do około 31,9%, a zastosowanie wartości dla klimatu średniego zamiast danych lokalnych dla Suwałk mogło powodować istotny błąd obliczeń energetycznych [1].

Nie oznacza to, że klimatyzacja nie nadaje się do ogrzewania w chłodniejszych częściach Polski. Oznacza natomiast, że przy doborze urządzenia należy sprawdzić:

- moc grzewczą przy temperaturze -7°C i -15°C ,
- COP w niskiej temperaturze,
- temperaturę biwalentną i projektową moc grzewczą P_{designh} ,
- sposób odszraniania wymiennika,
- wyposażenie w grzałkę tacy ociekowej i karteru sprężarki.

Samo stwierdzenie „ogrzewanie do -25°C ” albo „praca do -30°C ” nie informuje, ile mocy urządzenie zachowa przy takiej temperaturze.

Dane katalogowe a rzeczywiste użytkowanie

Drugie ważne badanie przeprowadzili Kirsten Gram-Hanssen, Toke Haunstrup Christensen i Poul Erik Petersen. Autorzy analizowali zastosowanie pomp ciepła powietrze-powietrze w duńskich domach całorocznych i letniskowych [2].

Badanie obejmowało ankietę w około 480 gospodarstwach, dane zużycia energii przed i po montażu dla około 180 gospodarstw oraz szczegółowe oględziny wybranych instalacji. Autorzy przyjęli, że w typowych warunkach zimowych analizowane urządzenia mogły osiągać średni COP około 3. Przy zastąpieniu bezpośredniego ogrzewania elektrycznego oznaczałoby to teoretycznie zmniejszenie energii przeznaczonej na ogrzewanie o około dwie trzecie [2].

Ponieważ pojedyncze jednostki wewnętrzne nie ogrzewały całej powierzchni domów, teoretyczna redukcja całkowitego zużycia energii była mniejsza. W rzeczywistych domach całorocznych średnie zmniejszenie zużycia energii wyniosło około 26% [2].

Dwa badania - dwa ważne wnioski



Rys. 2. Najważniejsze wnioski z analizowanych publikacji. Opracowanie własne Voltklima na podstawie [1] i [2].

Oszczędność częściowo zmieniała się w większy komfort

Autorzy duńskiego badania oszacowali efekt odbicia na około 20%. Oznacza to, że część potencjalnych oszczędności została wykorzystana na zwiększenie komfortu, a nie na obniżenie rachunków [2].

Po zamontowaniu urządzenia użytkownicy często:

- ustawiali wyższą temperaturę,
- ogrzewali większą powierzchnię,
- rozpoczynali ogrzewanie wcześniej i kończyli sezon później,
- korzystali również z chłodzenia latem.

W domach letniskowych średnie zużycie energii nie spadło, ponieważ właściciele zaczęli ogrzewać je również zimą i utrzymywać wyższą temperaturę podczas nieobecności. Nie oznacza to braku korzyści: użytkownicy utrzymali większy komfort, ale nie cała poprawa efektywności została zamieniona na niższe rachunki [2].

Jak policzyć orientacyjne zużycie energii?

Podstawowy wzór jest prosty:

$$\text{Zużycie energii elektrycznej} = \text{zapotrzebowanie na ciepło} / \text{rzeczywisty SCOP}$$

Jeżeli pomieszczenie lub budynek potrzebuje w sezonie 8 000 kWh ciepła, wynik wygląda następująco:

Rzeczywisty SCOP	Zużycie prądu	Oszczędność vs. grzejnik oporowy
2,5	3 200 kWh	60,0%
3,0	2 667 kWh	66,7%
3,5	2 286 kWh	71,4%
4,0	2 000 kWh	75,0%
4,5	1 778 kWh	77,8%

Największym błędem jest podstawienie do wzoru najwyższego SCOP z katalogu i potraktowanie wyniku jako gwarantowanego zużycia. Do uczciwej kalkulacji należy uwzględnić klimat, straty ciepłne, temperaturę zadaną, układ pomieszczeń, odszranianie i pracę dodatkowych źródeł ciepła.

Montaż i serwis wpływają na zużycie energii

W duńskim badaniu opisano przypadki niekorzystnego obiegu powietrza wokół jednostek oraz zabrudzenia wymiennika, które mogły zwiększać zużycie energii. Oględziny obejmowały niewielką grupę instalacji, dlatego konkretnych wartości nie należy automatycznie przenosić na wszystkie urządzenia. Badanie potwierdza jednak, że ograniczony przepływ powietrza i zaniedbany serwis obniżają sprawność instalacji [2].

Jednostka zewnętrzna powinna mieć zapewniony swobodny przepływ powietrza. Nie może być zabudowana w ciasnej wnęce ani ustawiona tak, aby wyrzucane powietrze było ponownie zasysane przez wymiennik.

Znaczenie mają również:

- prawidłowa ilość czynnika chłodniczego,
- czystość filtrów i wymienników,
- drożne odprowadzenie skroplin i wody z odszraniania,
- odpowiednia długość oraz izolacja instalacji,
- właściwa lokalizacja jednostki wewnętrznej.

Kiedy ogrzewanie klimatyzacją sprawdza się najlepiej?

Największy potencjał oszczędności występuje zazwyczaj wtedy, gdy pompa ciepła powietrze-powietrze zastępuje bezpośrednie ogrzewanie elektryczne: grzejniki konwektorowe, farelki, promienniki lub stare piece akumulacyjne.

Dobrym zastosowaniem są również:

- mieszkania i domy z otwartą strefą dzienną,
- lokale użytkowe ogrzewane w określonych godzinach,
- warsztaty, biura i niewielkie magazyny,
- ogrzewanie wspomagające istniejący system,
- budynki z instalacją fotowoltaiczną,
- pomieszczenia bez wodnej instalacji centralnego ogrzewania.

Trzeba jednak pamiętać, że ciepłe powietrze nie rozchodzi się skutecznie przez kilka zamkniętych pomieszczeń. Jedna jednostka w salonie nie zapewni automatycznie jednakowej temperatury w zamkniętych sypialniach, łazience i pomieszczeniach na innej kondygnacji.

Wnioski

Badania potwierdzają, że pompa ciepła powietrze-powietrze może wyraźnie zmniejszyć zużycie energii, szczególnie w porównaniu z bezpośrednim ogrzewaniem elektrycznym. Ostateczny efekt zależy jednak od pięciu elementów:

1. lokalnego klimatu,
2. parametrów urządzenia w niskiej temperaturze,
3. strat cieplnych budynku,
4. jakości montażu i serwisu,
5. sposobu użytkowania.

Dlatego urządzenie do ogrzewania powinno być dobierane nie tylko na podstawie nominalnej mocy i temperatury granicznej. Należy sprawdzić rzeczywistą wydajność zimową, charakterystykę budynku oraz sposób rozprowadzenia ciepła pomiędzy pomieszczeniami.

DOBÓR KLIMATYZACJI DO OGRZEWANIA

Voltklima dobiera urządzenia na podstawie powierzchni, izolacji, układu pomieszczeń i wymaganej wydajności przy mrozie.

603 721 789 | biuro@voltklima.pl | Ząbki, Warszawa i okolice

Źródła naukowe

[1] Piotr Kowalski, Paweł Szałański, Seasonal coefficient of performance of air-to-air heat pump and energy performance of a building in Poland, E3S Web of Conferences 116, 00039, 2019. DOI: 10.1051/e3sconf/201911600039.

[2] Kirsten Gram-Hanssen, Toke Haunstrup Christensen, Poul Erik Petersen, Air-to-air heat pumps in real-life use: Are potential savings achieved or are they transformed into increased comfort?, Energy and Buildings 53, 64-73, 2012. DOI: 10.1016/j.enbuild.2012.06.023.