

Ogrzewanie budynków powietrzną pompą ciepła marki Dimplex

Analiza techniczno-ekonomiczna

Analizę zastosowania powietrznej pompy ciepła przeprowadzono na przykładzie wolnostojącego budynku mieszkalnego o powierzchni użytkowej 160 m², znajdującego się w Toruniu, czyli w II strefie klimatycznej. Szczytowe zapotrzebowanie na moc grzewczą wynosi dla tego obiektu 8 kW, a dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową 200 dm³. Daje to roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania pomieszczeń oraz przygotowania c.w.u. w wysokości 23 379,7 kWh.

Zapotrzebowanie budynku na moc i energię grzewczą

Zapotrzebowanie na maksymalną moc grzewczą analizowanego budynku dla temperatury obliczeniowej -18°C wynosi 8 kW (rys. 1). Praca urządzenia grzewczego z tą mocą będzie jednak sporadyczna, ponieważ w rzeczywistości występowanie tej temperatury w Toruniu jest bardzo rzadkie (rys. 2). Największe zapotrzebowanie budynku na moc grzewczą pojawia się zatem przy temperaturze zewnętrznej ok. 1°C – wynosi ono wtedy ok. 4 kW.

Analiza techniczno-ekonomiczna systemu grzewczego

Do analizy systemu grzewczego opartego na powietrznej pompie ciepła dla analizowanego obiektu przyjęto pompę ciepła HPL 9S-TU marki Dimplex (rys. 3), pracującą w systemie monoenergetycznym, gdzie źródłem szczytowym jest grzałka elektryczna. Jest to pompa ciepła typu monoblok o bardzo wysokim współczynniku COP = 4,8 i mocy grzewczej Q = 8,4 kW przy A7/W35 wg PN-EN 14511.

Omawiana pompa ciepła pracuje samodzielnie do temperatury zewnętrznej ok. -7°C, a przy temperaturze niższej działa we współ-



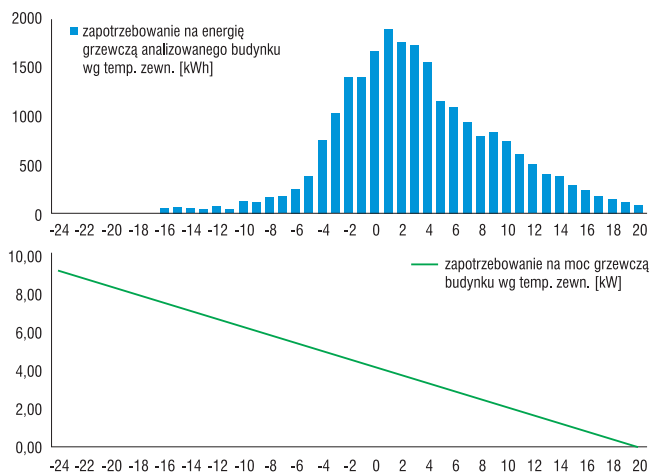
Rys. 3. Widok zewnętrzny powietrznej pompy ciepła typu monoblok HPL 9S-TU marki Dimplex wraz z osprzętem (kompletny system grzewczy c.o. i c.w.u.)

pracy ze źródłem szczytowym. Przy temperaturze obliczeniowej dla II strefy klimatycznej moc grzewcza uzyskana z pompy ciepła wynosi ok. 4 kW, natomiast pozostałe 4 kW w celu pokrycia szczytowego zapotrzebowania na moc grzewczą analizowanego budynku pochodzi z grzałki elektrycznej (rys. 4). Pod względem energetycznym udział źródła szczytowego jest znikomy ze względu na niewielką liczbę dni z temperaturą zewnętrzną poniżej -7°C, a zatem o niskim zapotrzebowaniu na energię grzewczą (rys. 5).

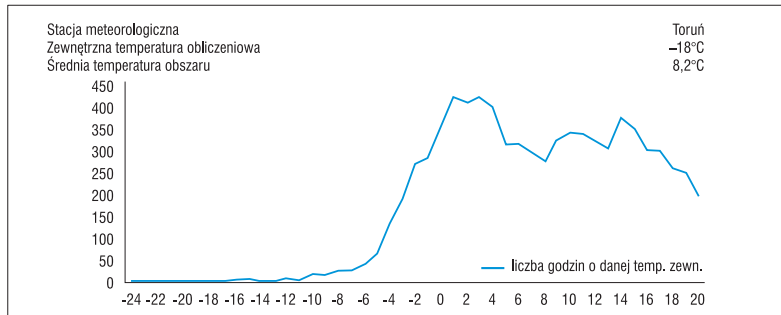
Distybuacja ciepła w analizowanym budynku odbywa się za pomocą płaszczynowego systemu ogrzewania (podłógówki) pracującego według krzywej grzewczej, gdzie temperatura zasilania systemu grzewczego zależy od temperatury zewnętrznej (rys. 6). Maksymalna temperatura zasilania przy -18°C wynosi 35°C.

Zaawansowana technologia układu chłodniczego powietrznej pompy ciepła typu HPL 9 S-TU pozwala uzyskać w przypadku analizowanego budynku średnioroczny współczynnik SCOP 4,65 dla ogrzewania oraz

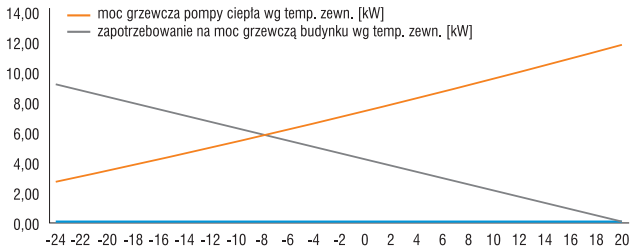
Zapotrzebowanie na moc grzewczą budynku przy temp. zewn. -18°C oraz temp. zasilania systemu grzewczego 35°C 8 kW
Zapotrzebowanie obiektu na energię użytkową EU 23 379,7 kWh
W tym zapotrzebowanie na energię cieplną do produkcji c.w.u. 2973,7 kWh



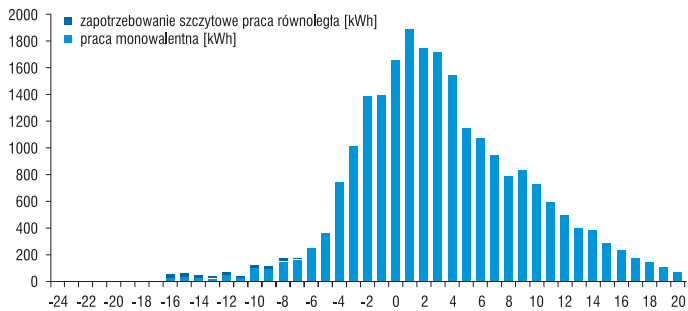
Rys. 1. Zapotrzebowanie na moc oraz energię grzewczą analizowanego budynku w zależności od temperatury zewnętrznej wg danych stacji meteorologicznej Toruń
Źródło: NFOŚiGW



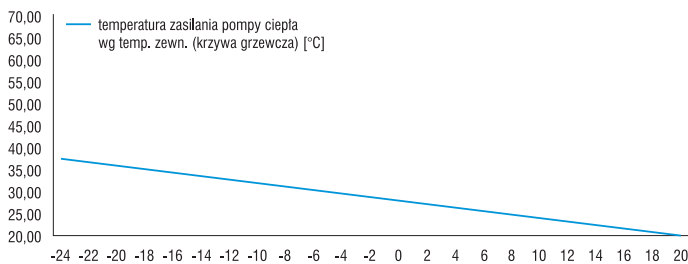
Rys. 2. Liczba godzin o danej temperaturze zewnętrznej dla stacji meteorologicznej Toruń z okresu 30 lat
Źródło: NFOŚiGW



Rys. 4. Relacja mocy grzewczej powietrznej pompy ciepła model HPL 9S-TU i zapotrzebowania na moc grzewczą analizowanego budynku w zależności od temperatury zewnętrznej

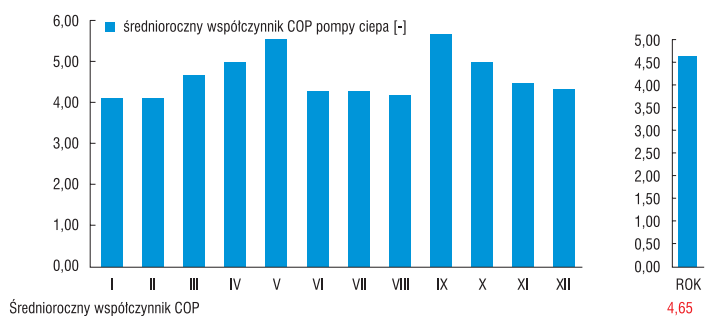


Rys. 5. Praca powietrznej pompy ciepła model HPL 9S-TU ze źródłem szczytowym (grzałka elektryczna) w zależności od zapotrzebowania analizowanego budynku na energię wg temperatury zewnętrznej

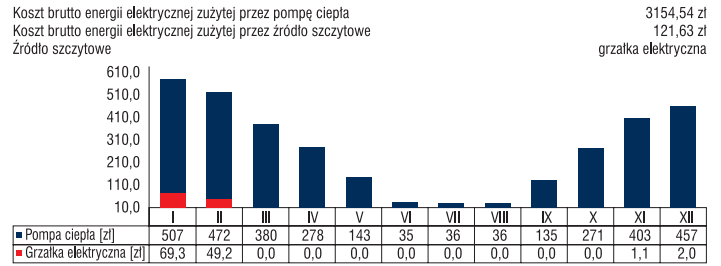


Rys. 6. Temperatura zasilania systemu ogrzewania płaszczyznowego (podłógówka) analizowanego budynku w zależności od temperatury zewnętrznej

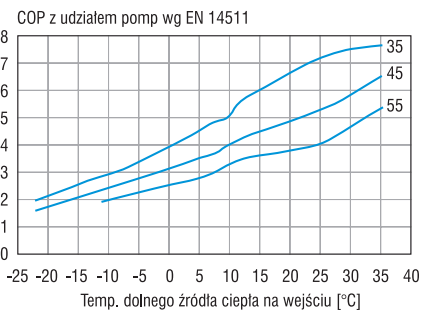
Założenia do wyznaczenia współczynnika COP analizowanej pompy ciepła wg miesięcy:
Początek krzywej grzewczej przy 20°C temp. zewn.
Koniec krzywej grzewczej przy -18°C temp. zewn.
Temperatura c.w.u. 45°C
Udział procentowy pracy pompy ciepła na c.o. dla każdego miesiąca – roczny wynosi 88%
Udział procentowy pracy pompy ciepła na c.w.u. dla każdego miesiąca – roczny wynosi 12%
Stacja meteorologiczna Toruń



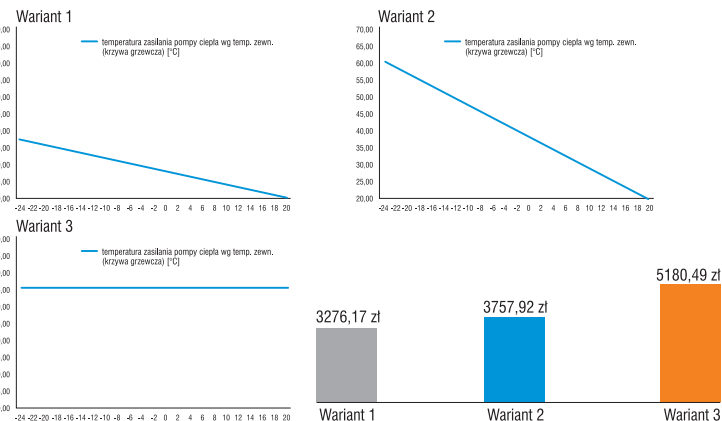
Rys. 7. Średniomiesięczny współczynnik SCOP systemu grzewczego opartego na powietrznej pompie ciepła typu monoblok HPL 9S-TU dla analizowanego budynku



Rys. 8. Koszty eksploatacyjne systemu grzewczego opartego na powietrznej pompie ciepła typu monoblok HPL 9S-TU dla analizowanego budynku



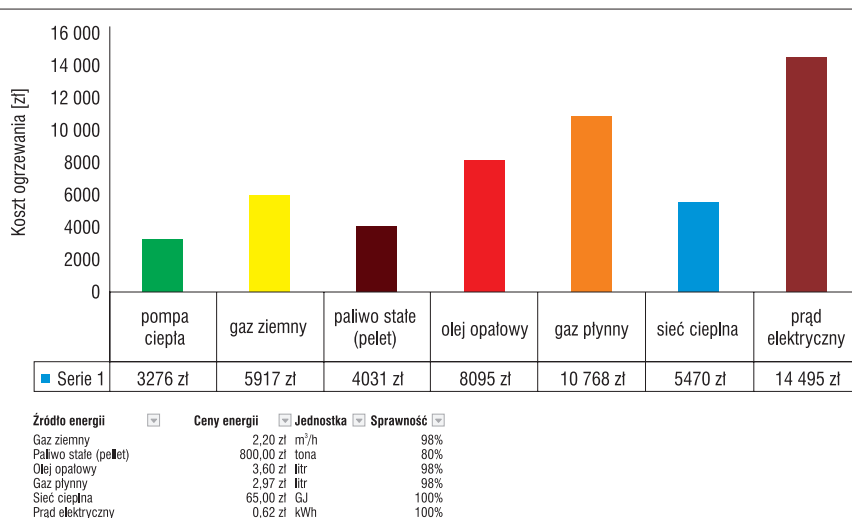
Rys. 9. Współczynnik COP analizowanej pompy ciepła HPL 9S-TU w zależności od temperatury zasilania systemu grzewczego oraz temperatury zewnętrznej



Rys. 10. Temperatura zasilania systemu grzewczego w zależności od temperatury zewnętrznej oraz systemu dystrybucji ciepła oraz koszty eksploatacyjne (opis wariantów tekście)

podgrzewu wody użytkowej (**rys. 7**). Jest to bardzo dobry wynik, pozwalający powietrznym pompom ciepła tego typu skutecznie konkurować z gruntowymi pompami ciepła.

Przy założeniu ceny energii elektrycznej brutto w wysokości 0,62 zł roczne koszty eksploatacyjne opisywanego systemu grzewczego wynoszą 3276,17 zł (**rys. 8**). Koszty eksploatacyjne w znacznym stopniu zależą od systemu ogrzewania budynku, a dzieje się tak, ponieważ współczynnik COP pompy ciepła jest uzależniony przede wszystkim od temperatury zasilania systemu (**rys. 9**). Dlatego inne koszty eksploatacyjne wystąpią przy ogrzewaniu płaszczyznowym czy grzejnikowym, gdzie temperatura zasilania zależy od temperatury zewnętrznej (krzywa grzewcza), a inne, kiedy pompa ciepła będzie pracowała stałotemperaturowo. Zobrazowano to na **rys. 10**: wariant 1 to ogrzewanie płaszczyznowe, w którym temperatura zasilania zależy od temperatury zewnętrznej (maksymalna wartość wynosi 35°C);



Rys. 11. Porównanie kosztów eksploatacyjnych analizowanego obiektu ogrzewanego powietrzną pompą ciepła model HPL9S-TU w odniesieniu do innych systemów grzewczych

wariant 2 to ogrzewanie grzejnikowe, gdzie temperatura zasilania zależy od temperatury zewnętrznej (maksymalna wartość wynosi 55°C), a wariant 3 to ogrzewanie grzejnikowe

ze stałą temperaturą zasilania 55°C w całym zakresie temperatury zewnętrznej.

Pompa ciepła stwarza możliwość uzyskania niskich kosztów eksploatacyjnych, a to,

czy je rzeczywiście osiągniemy, zależy od projektowanego systemu grzewczego. Dlatego system oparty na pompie ciepła należy projektować w taki sposób, aby urządzenie to pracowało przy możliwie najniższej temperaturze zasilania. Dla analizowanego obiektu powietrzna kompaktowa pompa ciepła HPL LA 9S-TU generuje najniższe koszty eksploatacyjne w porównaniu do innych systemów grzewczych (rys. 11).

Uwaga: przy koszcie ogrzewania paliwem stałym nie uwzględniono ceny bieżącej obsługi oraz magazynowania paliwa.



Glen Dimplex Polska Sp. z o.o.

60-650 Poznań, ul. Obornicka 233

tel. 61 842 58 05 do 08

office@dimplex.pl, dimplex.pl

reklama