

Ogrzewanie budynków gruntową pompą ciepła marki Dimplex

Analiza techniczno-ekonomiczna dla modelu SIK 8TES

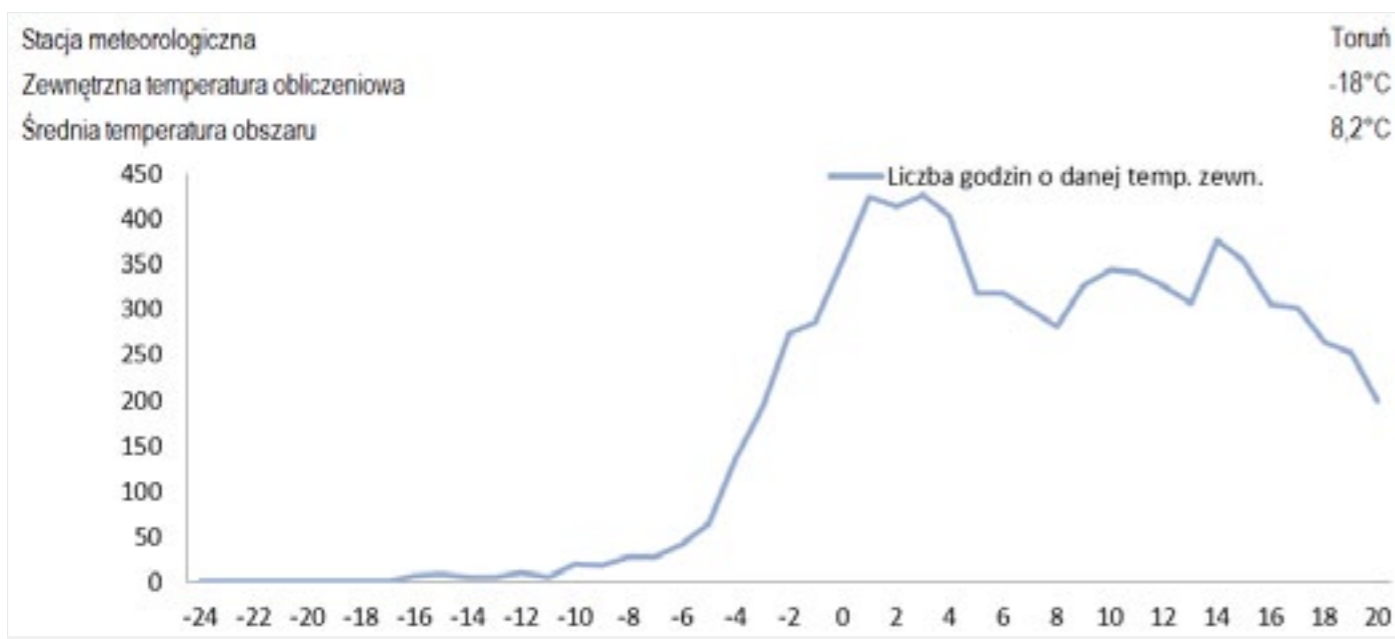
ADAM KONISZEWSKI

Obiektem do przeprowadzenia analizy techniczno-ekonomicznej zastosowania gruntowej pompy ciepła jest wolnostojący budynek mieszkalny o powierzchni użytkowej 160 m² znajdujący się w Toruniu w województwie kujawsko-pomorskim, czyli w II strefie klimatycznej. Szczytowe zapotrzebowanie na moc grzewczą dla tego obiektu wynosi 8 kW, natomiast dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową wynosi 200 dm³/24 h, co daje roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania jego pomieszczeń oraz przygotowania c.w.u. równe 23 379,7 kWh/rok.

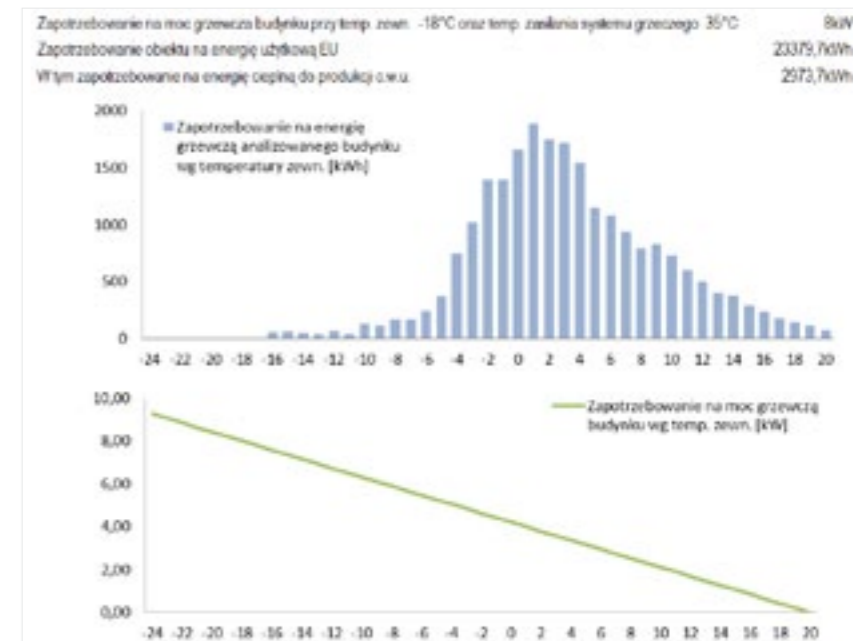
Podstawowe informacje

Liczba godzin o danej temperaturze zewnętrznej dla stacji meteorologicznej Toruń wg danych meteorologicznych NFOŚiGW z okresu 30 lat (rys. 1). Zapotrzebowanie na moc oraz energię grzewczą analizowanego budynku w zależności od temperatury zewnętrznej. Zapotrzebowanie na maksymal-

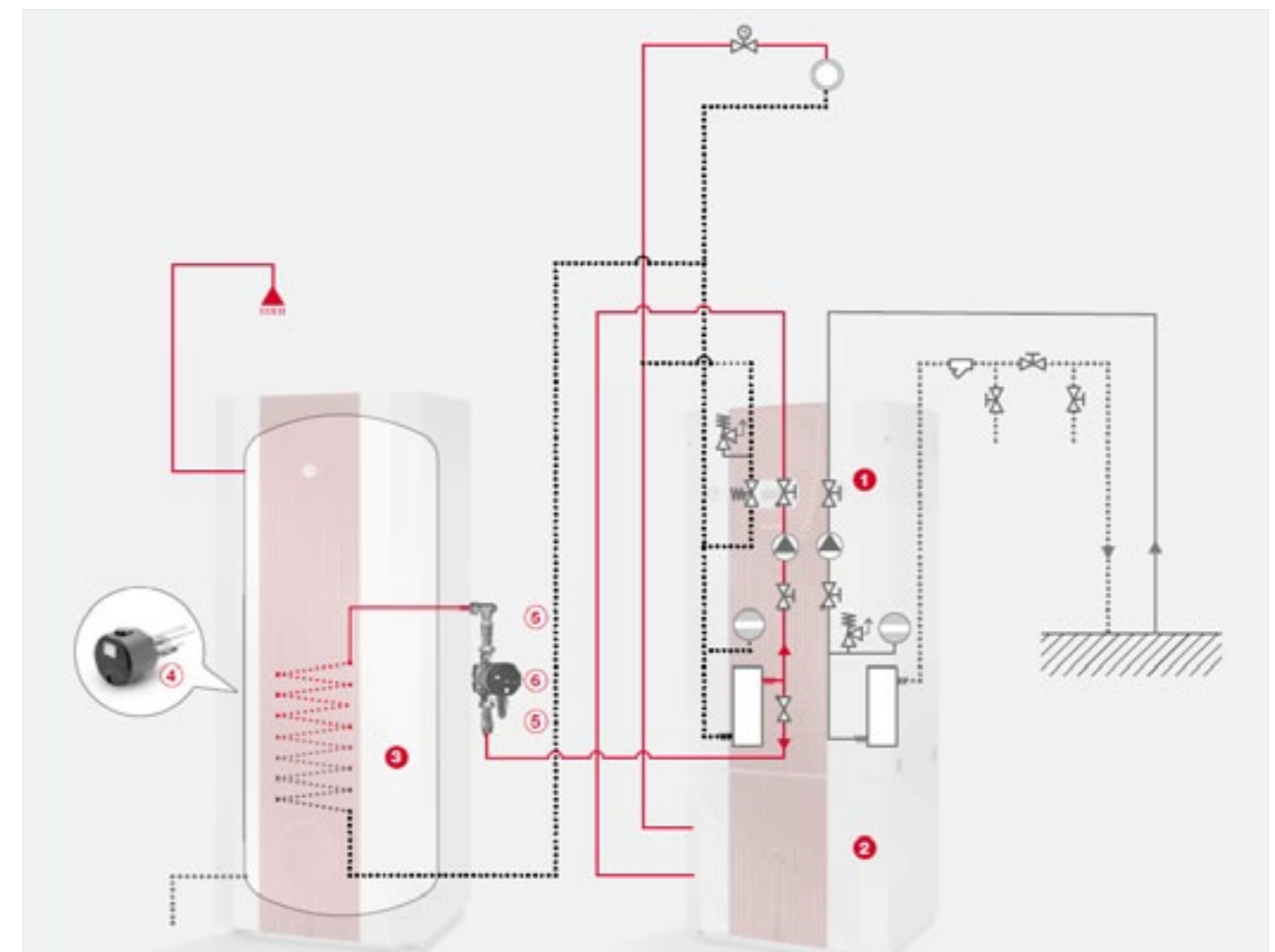
ną moc grzewczą analizowanego budynku znajdującego się w II strefie klimatycznej dla temperatury obliczeniowej -18°C wynosi 8 kW (rys. 2). Praca urządzenia grzewczego z tą mocą będzie występowała sporadycznie, ponieważ liczba godzin występowania tej temperatury jest minimalna (rys. 1), a co z tym się wiąże również zapotrzebowanie na energię grzewczą (rys. 2). Największe zapotrzebowanie na energię



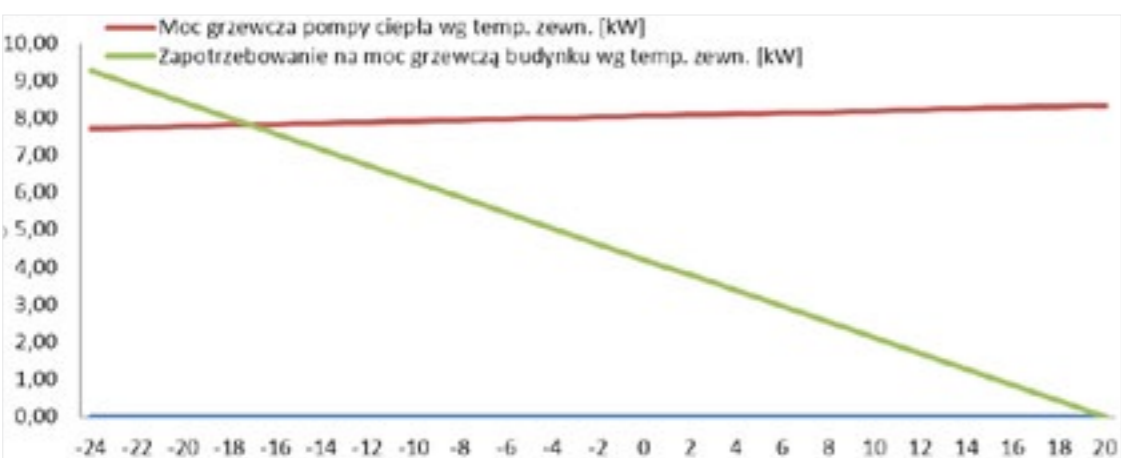
1 Liczba godzin o danej temperaturze zewnętrznej dla stacji meteorologicznej Toruń



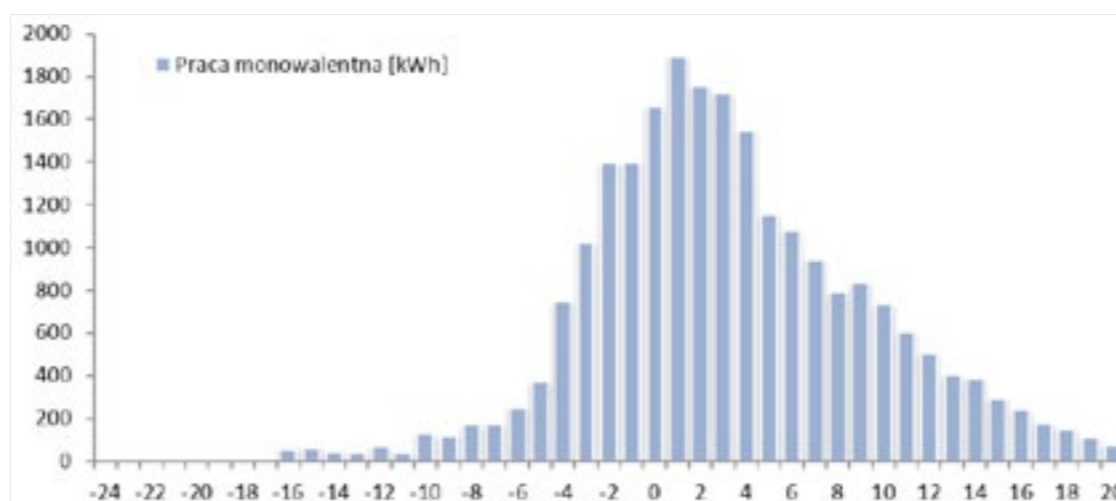
2 Zapotrzebowanie na moc oraz energię grzewczą analizowanego budynku w zależności od temperatury zewnętrznej wg danych stacji meteorologicznej Toruń



3 Widok zewnętrzny gruntowej pompy ciepła typu SIK 8TES marki Dimplex wraz z osprzętem pakietu DESIGN PLUS (kompletny system grzewczy c.o. i c.w.u.)



4 Relacja mocy grzewczej gruntowej pompy ciepła model SIK 8TES z zapotrzebowaniem na moc grzewczą analizowanego budynku w zależności od temperatury zewnętrznej



5 Praca gruntowej pompy ciepła model SIK 8TES dla analizowanego budynku w zależności od jego zapotrzebowania na energię wg temperatury zewnętrznej.

grzewczą przypada przy temperaturze zewnętrznej około 1°C, wtedy zapotrzebowanie na moc grzewczą budynku wynosi około 4 kW.

Analiza techniczno-ekonomiczna systemu grzewczego

Do analizy systemu grzewczego opartego na gruntowej pompie ciepła dla analizowanego obiektu dobrano pompę ciepła model SIK 8TES o mocy grzewczej $Q=7,8$ kW i współczynniku $COP=4,8$ przy B0/W35 wg EN PN 14511 występującej w pakiecie DESIGN PLUS marki Dimplex (rys. 3) pracującej w systemie monowalentnym.



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

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.

Udział procentowy pracy pompy ciepła na c.o dla każdego miesiąca - roczny wynosi

Udział procentowy pracy pompy ciepła na c.w.u dla każdego miesiąca - roczny wynosi

Stacja meteorologiczna

20°C

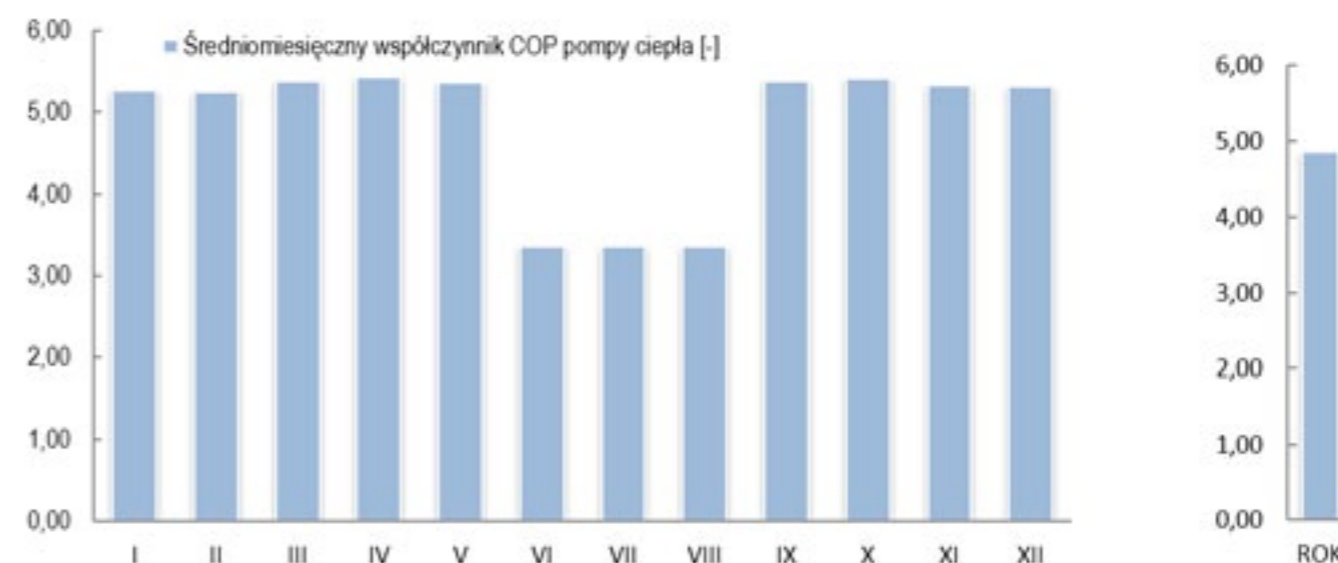
35°C

45°C

87%

13%

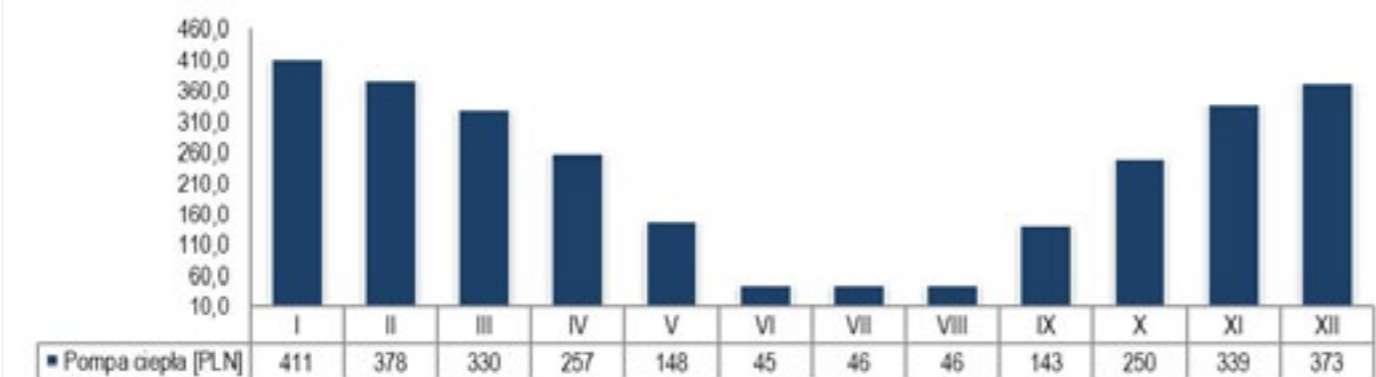
Toruń



Średnioroczny współczynnik COP

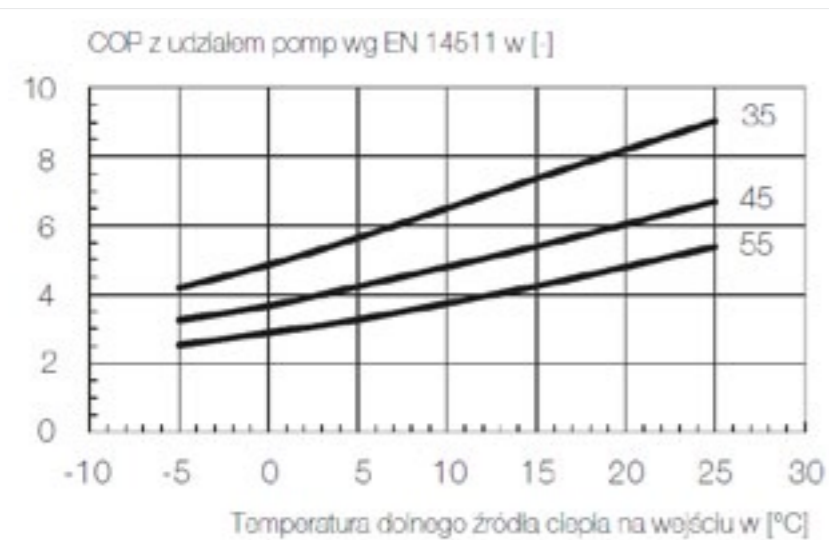
4,86

Koszt brutto zużytej energii elektrycznej przez pompę ciepła 2 765,59 zł



8 Koszty eksploatacyjne systemu grzewczego opartego na gruntowej pompie ciepła typu SIK 8TES dla analizowanego budynku

7 Średniomiesięczny współczynnik SCOP systemu grzewczego opartego na gruntowej pompie ciepła typu SIK 8TES dla analizowanego budynku



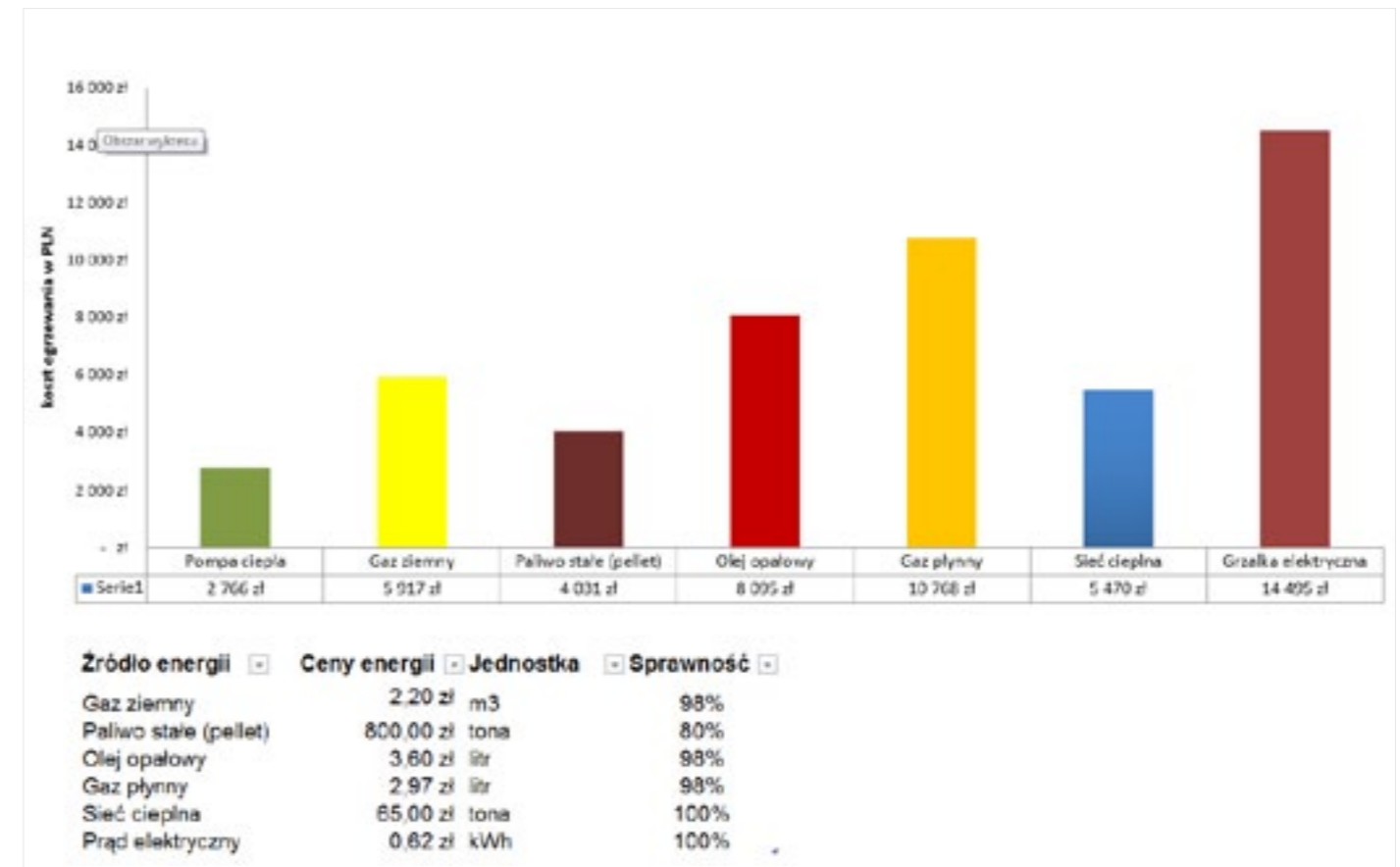
9 Współczynnik COP analizowanej pompy ciepła SIK 8TES w zależności od temperatury zasilania systemu grzewczego oraz temperatury zewnętrznej

Głównymi elementami pakietu DESIGN PLUS jest gruntowa pompa ciepła SIK 8TES (1), zbiornik buforowy PSP 100E o poj. 100l (2) do zabudowy pod pompą ciepła oraz zasobnik c.w.u. WWSP 442E o poj. 400l (3) do zabudowy obok pompy ciepła oba utrzymane w stylistyce pompy ciepła.

Omawiana pompa ciepła pracuje samodzielnie w całym zakresie temperatury zewnętrznej ze względu na stabilną temperaturę gruntu jako dolnego źródła ciepła omawianej pompy ciepła. Przy temperaturze obliczeniowej dla II strefy klimatycznej moc grzewcza uzyskana z pompy ciepła wynosi 7,8 kW (rys. 4).

Pod względem energetycznym największy udział pracy gruntowej pompy ciepła przypada przy temperaturze zewnętrznej około 1°C, natomiast najmniejsze przy temperaturze obliczeniowej II strefy klimatycznej (rys. 5).

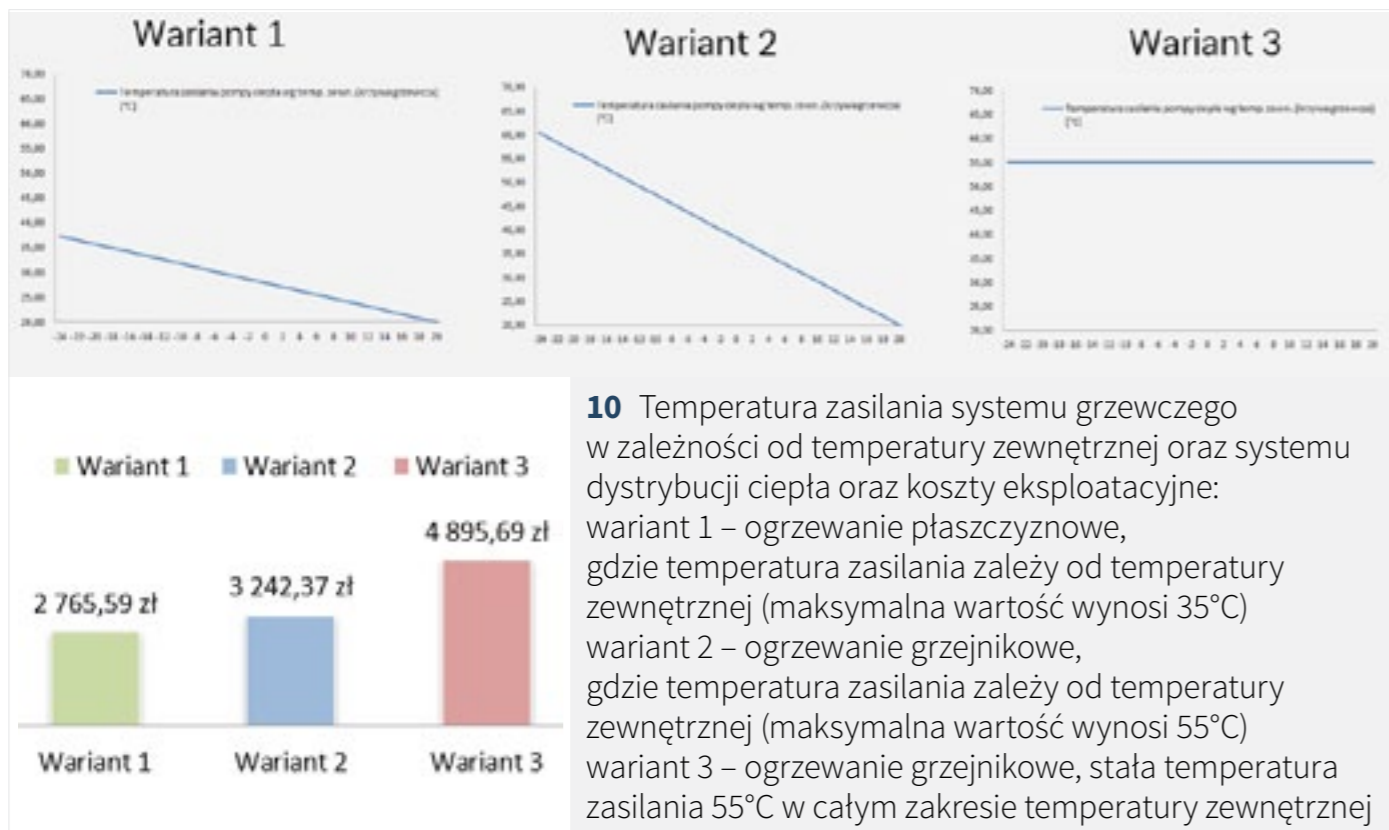
Dystrybucja ciepła w analizowanym budynku odbywa się za pomocą płaszczyznowego systemu ogrzewania (podłógówka) pracującego wg krzywej grzewczej, gdzie temperatura zasilania systemu grzewczego zależy od temperatury zewnętrznej (rys. 6). Maksymalna temperatura zasilania przy -18°C wynosi 35°C. Gruntowa pompa ciepła poddanej analizie typu SIK 8TES pozwala uzyskać średnioroczny współczynnik SCOP dla ogrzewania oraz podgrzewu wody użytkowej dla analizowanego budynku 4,86 (rys. 7). Przy założeniu ceny energii elektrycznej brutto w wysokości



11 Porównanie kosztów eksploatacyjnych analizowanego obiektu ogrzewanego gruntową pompą ciepła model SIK 8TES w odniesieniu do innych systemów grzewczych (uwaga: przy koszcie ogrzewania paliwem stałym nie uwzględniono ceny bieżącej obsługi oraz magazynowania paliwa)

0,62 zł, roczne koszty eksploatacyjne opisywanego systemu grzewczego wynoszą 2765,59 zł (rys. 8). Koszty eksploatacyjne w sposób istotny zależą od systemu ogrzewania budynku, a dzieje się tak, ponieważ współczynnik COP pompy ciepła zależy w głównej mierze od temperatury zasilania systemu (rys. 9). Ze względu na ten fakt inne koszty eksploatacyjne będą przy ogrzewaniu płaszczyznowym czy grzejnikowym, gdzie temperatura zasilania zależy od temperatury zewnętrznej (krzywa grzewcza), a inne gdy pompa ciepła będzie pracowała stałotemperaturowo (rys. 10).

Pompa ciepła stwarza możliwość uzyskania niskich kosztów eksploatacyjnych, a czy je osiągniemy, zależy to już od projektowanego systemu grzewczego. Dlatego system grzewczy oparty na pompie ciepła należy projektować w taki sposób, aby urządzenie to pracowało przy jak najniższej temperaturze zasilania, jak to jest tylko możliwe. W porównaniu do innych systemów grzewczych gruntowa pompa ciepła model SIK 8TES dla analizowanego obiektu generuje najniższe koszty eksploatacyjne (rys. 11).



10 Temperatura zasilania systemu grzewczego w zależności od temperatury zewnętrznej oraz systemu dystrybucji ciepła oraz koszty eksploatacyjne: wariant 1 – ogrzewanie płaszczyznowe, gdzie temperatura zasilania zależy od temperatury zewnętrznej (maksymalna wartość wynosi 35°C) wariant 2 – ogrzewanie grzejnikowe, gdzie temperatura zasilania zależy od temperatury zewnętrznej (maksymalna wartość wynosi 55°C) wariant 3 – ogrzewanie grzejnikowe, stała temperatura zasilania 55°C w całym zakresie temperatury zewnętrznej



Glen
Dimplex
Thermal
Solutions

Dimplex

Glen Dimplex Polska Sp. z o.o.
ul. Strzeszyńska 33, 60-479 Poznań
tel. 61 842 58 05, faks 61 842 58 06
office@glendimplex.pl
www.dimplex.pl