

► Michał Mika

DANFOSS

■ Dom Państwa Chołtys z powietrzną pompą ciepła

W 2009 roku Państwo Chołtys postawili wymarzony dom. Mając na uwadze swój wiek emerytalny i związane z tym następstwa, takie jak niskie przychody i coraz słabsze zdrowie zdecydowali się na pompę ciepła. Dla małżeństwa była to niełatwa decyzja. Z jednej strony mało znana w Polsce technologia ogrzewania domu i nietania inwestycja z koniecznością posiłkowania się

kredytem, z drugiej zachęcająco wyglądająca projekcja kosztów za ciepło na poziomie popularnego „ekogroszku”. Istotnym elementem skłaniającym do zakupu pompy ciepła był także niski koszt podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Szczególnie w okresie letnim stosując np. kocioł na węgiel, mamy poważny problem nadprodukcji energii i związanych z tym strat zmuszający do poszukiwania na ten okres alternatywnych źródeł ciepła (np. solary), których zakup też przecież kosztuje. Państwo Chołtys mieli oczywiście duże obawy, tym bardziej, że w 80% zakup został sfinansowany przez preferencyjny kredyt BOŚ. Dziś zgodnie twierdzą: „Uznaliśmy, że warto było zainwestować w tego rodzaju system ogrzewania domu. Jesteśmy z niego bardzo zadowoleni”. Jednak oprócz aspektów ekonomicznych



Właściciel domu przy jednostce centralnej pompy DHP-A



Jednostka zewnętrzna ustawiona tuż przy domu

najważniejszym kryterium decydującym o wyborze źródła ciepła stała się jego bezobsługowość (ludziom starszym jest dużo trudniej wykonywać wszystkie czynności związane np. z opalaniem węglem). Pań-

stwu Chołtys pozostało już tylko wybranie między powietrzną pompą ciepła a pompą ciepła z wymiennikiem gruntowym. Znów z uwagi na koszty zdecydowali się na powietrzną pompę ciepła. Jedyna obawa towarzysząca tej decyzji związana była ze znaczącym spadkiem efektywności tego rozwiązania w temperaturze poniżej -15°C .

Dane dotyczące inwestycji i koszty eksploatacyjne

1. Powierzchnia całkowita budynku 285 m², w tym powierzchnia ogrzewana na dzień dzisiejszy 151 m² z klatką schodową.
2. Liczba lokatorów: 2 osoby dorosłe.
3. Zapotrzebowanie na: ciepło 10,9 kW; c.w.u. 3000 kWh/rok.
4. Instalacja grzejnikowa zmieniona na ogrzewanie podłogowe.

Czy pompa się opłaca?

Od początku korzystania z pompy ciepła Państwo Chołtys skrupulatnie prowadzili statystyki pracy urządzenia. Zapisy dotyczyły nie tylko zużycia energii, ale także temperatury wewnątrz i na zewnątrz budynku. Zima była mroźna z temperaturą -10°C w dzień i poniżej -20°C w nocy. Ta-

kie spadki temperatury utrzymywały się nawet przez tydzień. Dzięki zastosowaniu systemu ogrzewania podłogowego średnie temperatury zapewniające komfort cieplny użytkownikom oscylowały w granicach $20,5^{\circ}\text{C}$ w dzień i 19°C w nocy. Koszty ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniosły 3600 zł w skali roku, co daje średnio 300 zł miesięcznie. Dla porównania przeciętne rachunki za ogrzanie gazem ziemnym ciepłej wody użytkowej i nowego, dobrze izolowanego domu o powierzchni 151 m², z którego korzystają 2 osoby dorosłe to koszt rzędu ponad 6000 zł rocznie.

Sama inwestycja w powietrzną pompę ciepła jest porównywalna do inwestycji w kocioł kondensacyjny (instalacja, dodatko-

we, wydzielone pomieszczenie, komin, przyłącze gazowe).

Rzeczywiste koszty ogrzewania domu i wody użytkowej wg licznika energii, zamontowanego przy pompie ciepła DHP A 10 kWh dla pierwszego roku użytkowania budynku:

- okres 20.09.2009 do 01.04.2010 – zużycie 6069 kWh, koszt 2852,43 zł;
- okres 01.04.2010 do 06.09.2010 – zużycie 1049 kWh, koszt 493 zł;
- okres 06.09.2010 do 16.11.2010 – zużycie 1400 kWh, koszt 658 zł.

W sumie, do 16 listopada 2010 r., czyli przez okres 13 miesięcy zużyto 8518 kWh. Średnie roczne miesięczne rachunki to 300 zł. Dla porównania, w przypadku korzystania z gazu ziemnego byłoby to ok. 550 zł.

Dlaczego pompa Danfoss?

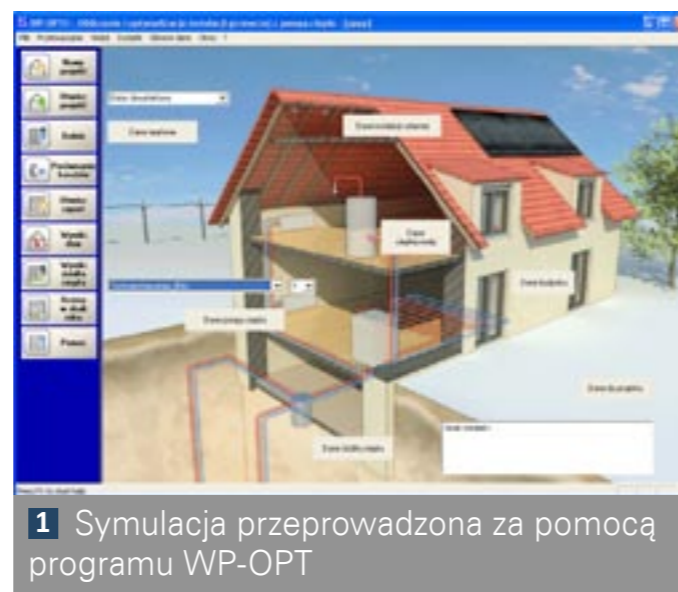
Na końcu trzeba była wybrać producenta pompy. Rozwiązanie Danfoss'a, pompę powietrzną DHP A, polecił zaufany instalator – firma Danpol. I już dziś, po 13 miesiącach pracy instalacji państwo Chołtys wiedzą, że była to trafna decyzja. Zarówno, jeśli chodzi o pompę, jak i firmę instalacyjną. „Firma Danpol podłączyła pompę w 2 dni. Jedyne serwisowanie miało miejsce na etapie regulowania krzywej grzania, co było wliczone w cenę instalacji. Pompa działa bardzo dobrze. Moduł jest ledwie słyszalny i tylko w przypadku intensywnej pracy pompy słychać szum w odległości 4–5 m pod warunkiem absolutnej ciszy na podwórku – mówi Eugeniusz Chołtys. „Ów szum

związany jest z pracą wentylatora na najwyższych obrotach”. – komentuje instalator z firmy Danpol.

Dwufunkcyjna pompa ciepła Danfoss w wersji DHP-A jest innowacyjnym rozwiązaniem wykorzystującym darmowe ciepło zawarte w powietrzu zewnętrznym. Składa się z dwóch elementów – jednostki centralnej i modułu zewnętrznego. Umieszczenie jednostki centralnej wewnątrz budynku chroni ją przed wpływem warunków atmosferycznych, co zwiększa jej trwałość i niezawodność, eliminuje straty energii do otoczenia i ułatwia obsługę panelu sterowania. Umieszczenie modułu zewnętrznego poza budynkiem gwarantuje zachowanie stałego przepływu powietrza podczas normalnej czy wzmożonej pracy jednostki centralnej. Taka lokalizacja jest rozwiązaniem optymalnym, bowiem unikamy wprowadzania do budynku zimnego powietrza, a co za tym idzie strat ciepła. W celu utrzymania wysokiej sprawności modułu zewnętrznego Danfoss zaprojektował automatyczny system odszraniania, co dodatkowo minimalizuje zużycie energii elektrycznej, a także pozwala na skuteczną pracę nawet do -20°C . Pompa ciepła DHP-A jest całkowicie bezobsługowa. Cały rok w zależności od potrzeb dostarcza ciepło na potrzeby c.o. lub podgrzewa wodę użytkową w 180-litrowym zasobniku ze stali nierdzewnej. Nad wszystkimi procesami czuwa sterownik pompy z wbudowanym regulatorem pogodowym z wieloma parametrami, których zmiana pozwala uwzględnić indywidualne potrzeby użytkowników i ich budynku. Oczywiście wszystkim tym elementom przyświeca jeden cel – optymalizacja zużycia energii. ■

► Paweł Lachman

Symulacyjny program komputerowy WP-OPT[©]



1 Symulacja przeprowadzona za pomocą programu WP-OPT

■ Zastosowanie komputerowego programu symulacyjnego WP-OPT[©] zapewnia większą jakość i pewność projektowania oraz optymalizację systemów grzewczych z pompami ciepła. Umożliwia praktyczne, szybkie i przyjazne projektowanie instalacji z pompami ciepła. Twórcą programu komputerowego WP-OPT[©] jest niemiecka firma WP-SOFT. Firma WP-SOFT ma ponad 10-letnie doświadczenie w zakresie tworzenia oprogramowania dla pomp ciepła. Program WP-OPT[©] przeznaczony jest dla projektantów, urzędników, producentów pomp ciepła, doradców energetycznych, jak również dla zainteresowanych inwestorów.

Wraz z nieustającym wzrostem cen energii wzrasta również zapotrzebowanie na alternatywne rozwiązania zapewniające niskie koszty eksploatacji i pozwalające na duży udział przekazywania energii odnawialnej. Są nimi systemy grzewcze korzystające z pomp ciepła.

Wśród instalatorów, projektantów i inwestorów występuje często niepewność co do przewidywanych kosztów eksploatacyjnych, wielkości źródeł ciepła, doboru mocy pompy ciepła, itp. Niestety, w praktyce zbyt często mamy do czynienia z błędami prowadzącymi, np. do zamrożenia dolnego źródła lub zbędnego załączania grzałki elektrycznej lub pracy pompy ciepła z niską efektywnością.

Parametry systemu z pompą ciepła, takie jak: temperatura dolnego źródła, wymagania temperaturowe instalacji grzewczej, wpływają na siebie wzajemnie w taki spo-

sób, że trudno jest poprawnie prognozować warunki pracy oraz przeprowadzić kompleksową analizę ekonomiczną instalacji bez używania symulacji komputerowych. Za pomocą programu komputerowego WP-OPT[©], po wprowadzeniu danych dot. systemu grzewczego, można zasymulować ważne parametry pracy, takie jak: roczny współczynnik efektywności SPF, przebieg temperatury dolnego źródła i instalacji grzewczej oraz roczne koszty eksploatacji.

Dla inwestora bardziej istotny SPF niż COP!

Decydującym aspektem podczas wyboru przez inwestorów systemu grzewczego z pompą ciepła jest duża niezawodność pracy i najniższe możliwe zużycie energii, a co za tym idzie najniższe koszty eksploatacji. Wzajemny wpływ na siebie parametrów technicznych pompy ciepła, temperatury w źródle i wody grzewczej utrudnia projektowanie i prognozowanie kosztów eksploatacyjnych. Program umożliwia obliczenie współczynnika SPF (sezonowego współczynnika efektywności pompy ciepła). **Współczynnik COP** to stosunek przekazywanej do instalacji mocy grzewczej przez pompę ciepła do pobieranej przez pompę ciepła mocy elektrycznej. Wartość COP 4 oznacza, że moc użytkowa (grzewcza) pompy ciepła jest czterokrotnie wyższa niż pobrana moc elektryczna. Im wyższa jest wartość COP, tym wyższa efektywność pompy ciepła. Współczynnik efektywności COP odnosi się do jasno określonych warunków brzegowych. Np. dla pompy ciepła typu solanka/woda, temperatura so-