

Dom z kolektorami, pompą ciepła i kotłem na drewno

Analiza kosztów ogrzewania i przygotowania c.w.u. w konkretnym obiekcie

ROBERT KAŁUŻNY

Prezentowane dane pochodzą z instalacji opartej na podgrzewaczu uniwersalnym objętości 800 l. zasilanym powietrzną pompą ciepła, kolektorami słonecznymi oraz kotłem na paliwo stałe, jak na schemacie układu grzewczego (pobierz powyżej).

Opis obiektu i systemu grzewczego

Budynek o powierzchni 170 m², znajdujący się w III strefie klimatycznej, wykonano z zastosowaniem wiedzy i technologii pozwalającej uniknąć mostków termicznych i dużych strat ciepła. Ocieplenie ścian zewnętrznych wykonano 20 cm warstwą styropianu o współczynniku przewodzenia ciepła 0,038 W/mK, dachu 25 cm warstwą wełny mineralnej nad kondygnacją mieszkalną i podłogi na gruncie 15 cm warstwą styropianu. Instalacja ogrzewania jest w całości podłogowa, a temperatura zasilania wodą grzewczą oparta na krzywej grzewczej rozpoczynającej się temperaturą 24°C przy temperaturze atmosfery 20°C i kończy temperaturą 33,5°C odpowiednio przy -20°C. Sterowanie ogrzewaniem jest pokojowe i pogodowe z funkcją ekonomicznego utrzymania temperatury podłogi poza okresem ogrzewania do temperatury komfortu.

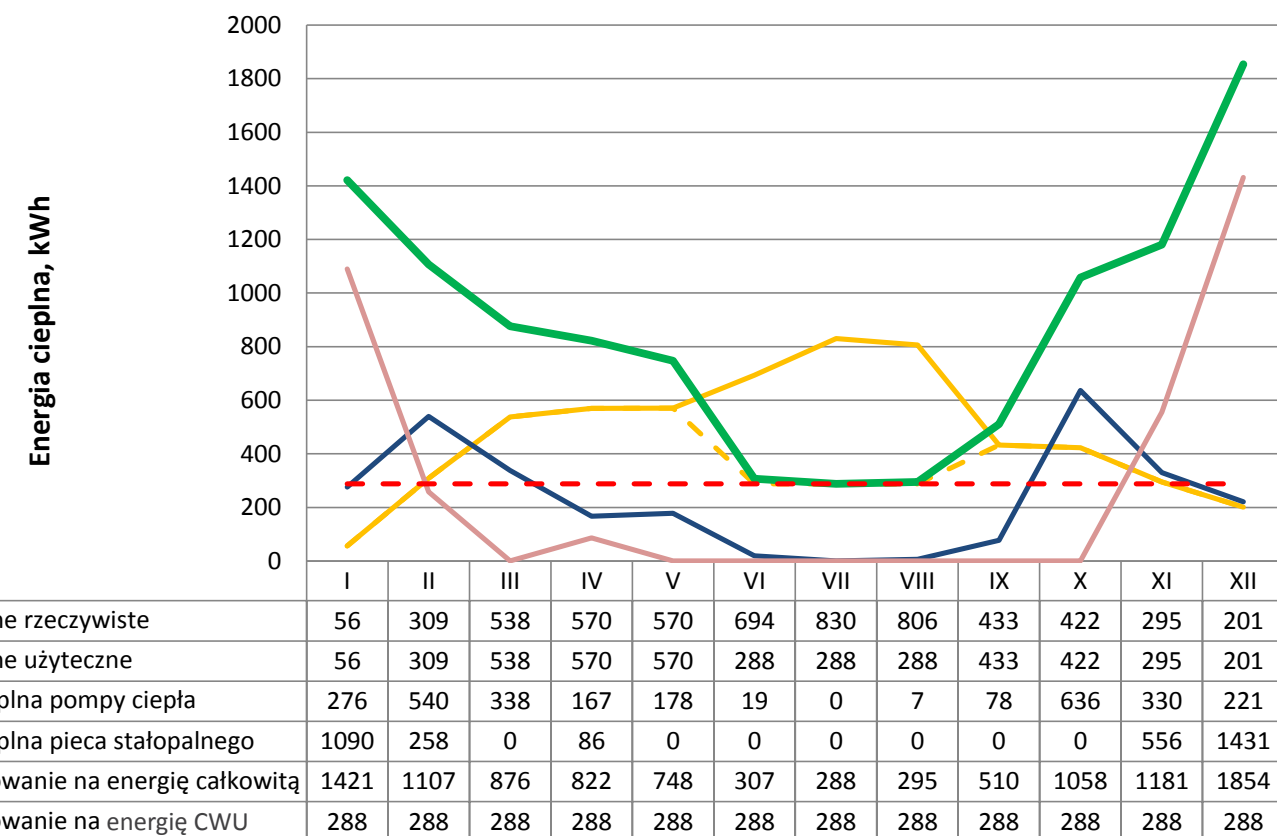
Została również zastosowana wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła.

Obliczając w programie CASAnova zapotrzebowanie budynku na energię użytkową do ogrzewania, otrzymano wynik 8035 kWh/rok.

W obliczeniach uwzględniono rzeczywistą temperaturę utrzymywaną w budynku tj. 23°C oraz strumień wymiany powietrza 0,20 1/h i sprawność rekuperatora na poziomie 65%. Ilość uzyskanej energii słonecznej i pobór energii przez pompę solarną odczytano ze zdalnego monitoringu. Ilość uzyskanej energii wytworzonej przez pompę ciepła również odczytano z zdalnego monitoringu, natomiast pobór energii elektrycznej z pod-

1

Wytworzona i wykorzystana energia cieplna w 2015 r.



licznika. Oznacza to, że pobór energii obejmuje całość systemu tj. włącznie z pracą zaworu mieszającego oraz wszystkich pomp obiegowych. Ilość energii uzyskanej ze spalania drewna sosnowego i świerkowego obliczono na podstawie obserwacji zużycia oraz uwzględniając kaloryczność 1472 kWh/mp i sprawność spalania 75%. W dalszej części nie uwzględniono ilości energii pobranej przez pompę kotłową ładującą podgrzewacz uniwersalny oraz sterownik i wentylator obsługujące kocioł. Zebrane dane dla każdego z źródeł ciepła oraz su-

maryczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania budynku przedstawia (rys. 1).

Ile tak naprawdę kosztowało ogrzewanie domu i podgrzewanie c.w.u. i jaki był udział poszczególnych źródeł ciepła?

W opracowaniu przyjęto stałe zapotrzebowanie na ciepłą wodę w ilości 200 l/d o temperaturze 50°C.

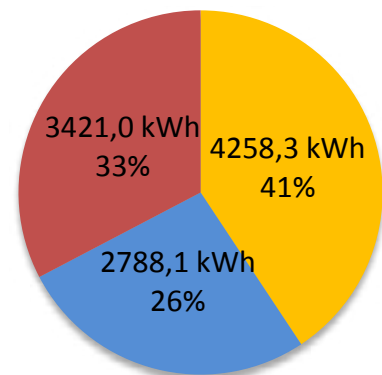
POBIERZ



Schemat układu grzewczego

2

Wytworzone ciepło



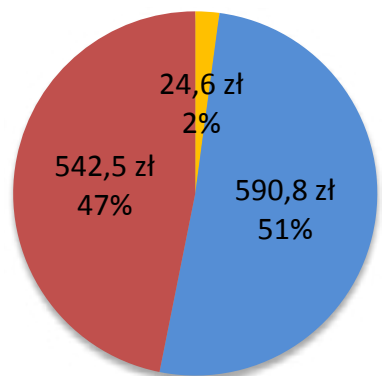
■ Kolektory słoneczne ■ Pompa ciepła ■ Kocioł stałopalny

Dlatego w okresie letnim rzeczywista wytworzona energia przez instalację słoneczną mocno przekracza zapotrzebowanie budynku na ciepło, a dokładnie do przygotowania ciepłej wody użytkowej. W dalszej części rozważań wykorzystywana jest jedynie zużyta energia, ponieważ nadwyżka została rozproszona do otoczenia w funkcji nocnego chłodzenia. Najciekawsze wyniki przedstawiono na wykresach kołowych (rys. 2).

Całkowicie, w 2015 roku, energia użyteczna wyniosła 10 467 kWh, przy czym 7011 kWh stanowiło zapotrzebowanie budynku na ciepło, 3456 kWh do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

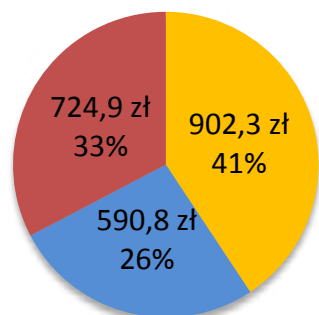
Osiem kolektorów płaskich o sumarycznej powierzchni absorbera 14,5 m² wystawionych niemal idealnie na południe pokrywa 41% potrzeb ciepła. Energia ta została wytworzona kosztem 24,6 zł, gdyby zaś miała zostać wytworzona przez pompę ciepła, to pochłonęłaby 902,3 zł. Powietrzna pompa ciepła typu split eksploatowana była głównie w okresach przejściowych oraz zimą na cele ogrzewania budynku i podtrzymania komfortu cieplnego, gdy palenisko było wygaszone, wyprodukowała energię w udziale 26%. Sezonowa efektywność pompy ciepła i systemu ogrzewania wyniosła 2,88. Kocioł mocy 10 kW, w którym spalane metodą od góry jest tylko miękkie drzewo mógłby również być kominkiem z płaszczem wodnym. Przez rok zużyto 3,1 mp. paliwa, głównie zimą. Udział energii wytworzonej przez kocioł stanowi 33% i w analizowanym okresie wygenerował 182 zł oszczędności względem pompy ciepła. Należy jednak pamiętać, że w pracę pompy ciepła wliczona jest praca całego systemu grzewczego, a praca kotła nie uwzględnia poboru energii przez sterownik, wentylator oraz pompę

Poniesione koszty wytworzenia



■ Kolektory słoneczne ■ Pompa ciepła ■ Kocioł stałopalny

Koszt wytworzenia przez pompę ciepła



■ Kolektory słoneczne ■ Pompa ciepła ■ Kocioł stałopalny

kotła. Oszczędność wygenerowana przez kolektory słoneczne względem pompy ciepła wyniosła 877 zł. Efektywność systemu z powietrzną pompą ciepła w wysokości 2,88 jest nieco poniżej średniej w porównaniu do badań Instytutu Fraunhofer ISE w ramach projektu Monitor PC w latach 2012-2013. Na niekorzyść oceny wyniku na pewno wpływa fakt, że pompa ciepła nie jest jedynym źródłem ciepła. Dodatkowo, współpraca z uniwersalnym podgrzewaczem skutkuje niższą efektywnością systemu spowodowaną ogrzewaniem większego zładu wody, ograniczoną powierzchnią wymiany ciepła podgrzewacza wewnętrznego oraz rozbiorem ciepła na rzecz ogrzewania budynku przy jednoczesnej pracy pompy ciepła do wyższych parametrów w trybie ogrzewania

ciepłej wody. Podgrzewacz uniwersalny, w omawianej instalacji, jest jednak miejscem łączącym dodatkowe źródła ciepła, wspieranie centralnego ogrzewania przez kolektory słoneczne oraz ogrzewanie budynku i ciepłej wody przez kocioł. ■

Poza zimowymi miesiącami instalacja była bezobsługowa, a znaczną część energii pobierała od nasłonecznienia. W ten sposób w stosunku do instalacji opartej wyłącznie o pompę ciepła wygenerowała oszczędność rzędu 1060 zł.

Budujemy potencjał programu LIFE

W latach 2016-2019 Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej realizuje projekt budowy potencjału programu LIFE. Ma on na celu poprawę wykorzystania środków Programu LIFE. Komisja Europejska po raz pierwszy uruchomiła nabory wniosków na takie projekty w 2014 r. NFOŚiGW złożył wniosek w 2015 r. i w tym samym roku podpisał z Komisją umowę o realizacji projektu.

W ramach projektu, poza wzmocnieniem Krajowego Punktu Kontaktowego Programu LIFE, przewidziano m.in.:

- tłumaczenie wszystkich wytycznych dla wnioskodawców publikowanych przez Komisję Europejską, co rok w czasie realizacji projektu;
- uruchomienie platformy e-learningowej, powiązanej z dedykowanymi szkoleniami dla potencjalnych wnioskodawców do Programu LIFE;
- rozszerzenie o problemowe panele dyskusyjne formuły corocznego Dnia Informacyjnego Programu LIFE, organizowanego przez NFOŚiGW;
- przygotowanie i publikację przewodnika po dokumentach programowych Programu LIFE oraz pod-

ręcznika przygotowania wniosku;

- współpracę z krajowymi punktami kontaktowymi innych programów Unii Europejskiej o podobnym charakterze oraz innymi organizacjami.

NFOŚiGW opublikował na swoich stronach nowe tłumaczenie publikacji Komisji Europejskiej – „LIFE a łagodzenie zmian klimatu”. Prezentuje ona przykłady projektów, realizowanych dotychczas ze wsparciem LIFE, ograniczających wpływ działalności człowieka na klimat i łagodzących zachodzące w nim zmiany. Zmiany klimatu należą do istotnych globalnych wyzwań, mają znaczący wpływ na funkcjonowanie ekosystemów i człowieka. Unia Europejska jest w czołówce organizacji podejmujących to wyzwanie. Więcej o Programie LIFE można znaleźć na stronach:

- nfosigw.gov.pl/life
- ec.europa.eu/environment/life/

