

Stosunek mocy włożonej do uzyskanej oblicza się na 1 : 35 przy oporach złoża około 40 mm H<sub>2</sub>O.

## Siódmy GWC

Siódmy gruntowy wymiennik ciepła został wykonany jako przeponowy rurowy w oparciu o obliczenia Zespołu z Politechniki Śląskiej pod kierownictwem dr. inż. H. Foite oraz prof. dr. inż. S. Majewskiego. Zbudowano go z sześciu rur żeliwnych 200 mm ułożonych w trzech rzędach na długości 50 m. Wymiennik ten osiąga moc 5,4 kW i wydajność - 2500 m<sup>3</sup>/h, użyczając ciepła lub chłodu hotelowej kawiarni. Jest to jedyne miejsce pod dachem Centrum Biznesu, gdzie wolno palić.

## Po rozruchu

inwestycji w 1990 i 1991 roku pod nadzorem specjalistów Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie wymienniki gruntowe poddano badaniom w różnych warunkach, zwłaszcza ekstremalnych. W sprawozdaniu końcowym stwierdzono, że w warunkach zimowych przy temperaturze zewnętrznej -18°C, -20°C wymienniki podgrzewają powietrze do temperatury 0 - 3°C w przypadku wyłączenia ich na noc.

Przy pracy bez przerwy przez 2 tygodnie wymienniki zdolne są podgrzać tak zimne powietrze do temperatury - 5°C, - 6°C. Podczas prób letnich i temperatury zewnętrznej +24°C do +26°C wymienniki gruntowe bezprzeponowe schładzały powietrze do temperatury +12°C - +16°C.

Temperatura powietrza za wymiennikiem przeponowym rurowym w lutym nigdy nie spadła poniżej +4°C, a latem nie przekroczyła +14°C, ale przy wyłączaniu na okres nocny.

Po kilku latach eksploatacji i obserwacji przedstawionego systemu energooszczędnego można było wysnuć następujące wnioski generalne (w dużym uproszczeniu):

- Zwiększona izolacyjność przegród zewnętrznych budynków sprawdziła się, ale niecałkowicie. Na przykład zastosowane rewelacyjne pustaki po kilku sezonach ulegały odkształceniom powodując nieszczelności.



- Rekuperatory obrotowe jako prototypowe mimo stosowanych ulepszeń ujawniały wady mechaniczne i były włączane coraz rzadziej.

- Pompy ciepła pracują sprawnie, podgrzewając wstępnie wodę użytkową, ale ich moc 120 - 150 kW okazała się zbyt duża, by reagować na zmieniające się potrzeby Centrum Biznesu.

Dolnym źródłem ciepła dla pomp jest zużyte powietrze z budynku biurowego, podczas gdy ciepłej wody potrzebują najczęściej zespoły hotelowy i gastronomiczny pracujące głównie w innych porach doby i dniach tygodnia.

- Wymienniki ciepła dobrze wytrzymują próbę czasu, czyli 13 lat intensywnej pracy bez awarii, remontu i napraw. Wymagają jedynie okresowej kontroli czerpni, wyrzutni oraz systemu sterylizacji złożeń.

Chłód, którego wymienniki gruntowe ciepła dostarczają, latem umożliwia w 100% utrzymanie przyjemnego mikroklimatu w pomieszczeniach wentylowanych. Ogrzewając wstępnie świeże powietrze w zimie, gruntowe wymienniki ciepła pozwalają zaoszczędzić około 105 ton paliwa umownego rocznie.

## Zalety

Dobrze zaprojektowany, poprawnie wykonany i prawidłowo eksploatowany gruntowy wymiennik ciepła spełnia kilka podstawowych funkcji:

- W lecie pokrywa całkowicie zapotrzebowanie na chłód w pomieszczeniach wentylowanych.
- Poprawia wilgotność świeżego powietrza. W zimie nawilża, podnosząc

wilgotność bezwzględną o 1 do 3 g/kg suchego powietrza. Natomiast latem osusza od 3 do 6 g/kg eliminując odczucie duszności powietrza w pomieszczeniach.

- W zimie, podgrzewając wstępnie powietrze, obniża zużycie opału o 25 - 40% (im cięższa zima, tym więcej).

- Cały rok skutecznie filtruje powietrze oczyszczając z bakterii, grzybów i alergenów.

- Współczynnik efektywności wymiennika osiąga wartość 1 : 35 (podczas gdy np. pompa ciepła 1 : 4).

Na zakończenie należy odpowiedzieć na proste, ale ważne pytanie - ile kosztuje założenie gruntowego wymiennika ciepła

Całkowity koszt wykonania gruntowego wymiennika ciepła np. dla typowego domu o powierzchni 200 m<sup>2</sup> mieści się w granicach 3000 zł (słownie: trzy tysiące złotych). Dla większych obiektów koszt będzie relatywnie mniejszy głównie z powodu niższych kosztów wynajmu sprzętu i organizacji budowy.

Zdecydowanie warto wyposażyć dom, sklep, halę sportową, kino i inne obiekty w gruntowe wymienniki ciepła, tym bardziej że okres zwrotu kosztów według obliczeń dla różnych wariantów to 2 do 6 lat, a energia drożeje.

 Lucjan Jędrzejewski

Fot. z archiwum: TaniaKlima.pl

Literatura:

Sprawozdanie końcowe z realizacji budynków energooszczędnych w Exbudzie. G.J. Besler - Ciepłownictwo Ogrzewnictwo i Wentylacja 6/1996.  
W. Piecha - Czysta Energia 7 - 8/2002.  
L. Jędrzejewski - Ogólnopolskie Forum Odnawialnych Źródeł Energii - Łódź 2000.