

# ROK POMPY CIEPŁA

## AKCJA EDUKACYJNA

**W** ósmym odcinku naszego cyklu edukacyjnego zaplanowaliśmy temat „Eksplotacja i konserwacja systemu z pompą ciepła”. Najważniejsze, co można powiedzieć na ten temat sprowadza się do stwierdzenia, że eksploatacja jest tania i bezobsługowa. Zwykle jednak inwestorzy wyrażają obawy o awaryjność pomp ciepła i serwis napraw. Za tymi obawami kryje się ciągle stereotypowe myślenie o pompach ciepła, że jest to eksperymentalna nowinka technologiczna. A tak nie jest. Pompy ciepła są praktycznie stosowane w Europie od 30 lat i producenci tych urządzeń zebrali już bardzo duże doświadczenie. Równie ważne jest doświadczenie użytkowników. A ci potwierdzają, że jest to urządzenie niezawodne. Gdyby były złe opinie użytkowników, nie byłoby tak fantastycznego wzrostu sprzedaży pomp ciepła, jaki obserwuje się w ostatnich latach. W wielu krajach europejskich już niemal co drugi nowo budowany dom jest wyposażony w pompę ciepła. O tym wszystkim piszemy w tym odcinku naszego cyklu. Przytaczamy też krótkie reportaże z budów, na które zaprosili nas Czytelnicy. Niech zainspirują tych, którzy jeszcze się wahają.

Wszystkie poprzednie części tego cyklu można znaleźć w całości na portalu [www.budujemydom.pl](http://www.budujemydom.pl).

akcją opiekuje się prof. Wiesław Marciniak

<b>1</b>	Dlaczego i dla kogo pompa ciepła? Przegląd rozwiązań systemowych	<b>6</b>	Pompa ciepła w klimatyzacji. Chłodzenie i rekuperacja
<b>2</b>	Źródło dolne – co wybrać?	<b>7</b>	Pompa ciepła a technologia domu
<b>3</b>	Źródło górne – jak rozprowadzić ciepło? Ogrzewanie i dogrzewanie pompą ciepła	<b>8</b>	Eksplotacja i konserwacja systemu z pompą ciepła
<b>4</b>	Pompa ciepła – wybieramy i kupujemy. Przegląd oferty rynkowej	<b>9</b>	Wymiana kotła c.o. na pompę ciepła – modernizacja ogrzewania
<b>5</b>	Ciepła woda użytkowa (c.w.u.) w systemie z pompą ciepła		

To zdjęcie przedstawia krematorium. Nie chodzi nam o wywołanie efektu niesamowitości, ale temat zdjęcia ma zaskakująco ścisły związek z tematem artykułu.



## Eksplatacja i konserwacja pomp ciepła

Zdjęcie zaczerpnąłem z wykładu szwajcarskiego specjalisty na konferencji europejskiej, która odbyła się we wrześniu br. w Norymberdze (zobacz następny artykuł). Z dumą oświadczył on, że w przetargu na utrzymywanie stałej temperatury w krematorium wygrało rozwiązanie z pompą ciepła, przy czym najwyższą wagę w tym przetargu przywiązywano do niezawodnej, bezawaryjnej pracy systemu. Wybór pompy ciepła jako rozwiązania najpewniejszego jest znamieny. **Bo coż możemy powiedzieć o eksploatacji i konserwacji pompy ciepła? Jest to temat, którego nie ma, a przynajmniej być nie powinno.** Pompa ciepła z założenia jest urządzeniem bezobsługowym. Jak nowoczesna lodówka – kiedyś uciążliwa była konieczność rozmrażania lodówki co jakiś czas. Zgoda, ale urządzenie bezobsługowe niekoniecznie musi być bezawaryjnym. Wszystko może się zepsuć. Obawa o serwis naprawczy pompy ciepła jest istotną przeszkodą w ekspansji tej technologii. Tak jest w Polsce, gdzie ciągle uważa się, że pompy ciepła to ciekawostka techniczna, oferowana przez niewielkie firmy, których gwarancje niewiele mogą w przyszłości znaczyć. W Europie jest inaczej – pompa ciepła staje się podstawową technologią ogrzewania domów. Produkcją pomp ciepła zajmują się duże, stabilne firmy o wieloletnim doświadczeniu i masowej skali produkcji. W Szwecji, która jest niekwestionowanym liderem europejskim w pompach ciepła, działa obecnie 10 renomowanych producentów (30 lat temu było ich 120). Podobnie jest w Austrii, Niemczech, Szwajcarii. A Polska leży w Europie. Polskie firmy z reguły sprzedają i instalują urządzenia produkowane przez renomowane firmy zagraniczne, w każdym razie dotyczy to serca pompy ciepła – kompresora (agregatu sprężarkowego). Nie ma więc żadnych obaw o serwis pomp ciepła, które zresztą psują się niezmiernie rzadko. Poza pompą ciepła, instalacja węzła cieplnego to zwykłe rurki, zawory, pompy obiegowe, zbiornik – znane każdemu hydraulikowi. Największe obawy mogą budzić ewentualne kłopoty eksploatacyjne związane ze źródłem dolnym. Szczególnie w układzie otwartym woda – woda z dwiema studniami. Rozpatrzmy najważniejsze potencjalne problemy (niesprawności).

**1** Układ otwarty źródła dolnego, tj. dwie studnie, jest z natury rzeczy bardziej podatny na niekorzystne oddziaływania niekontrolowanych przez człowieka czynników, niż układ zamknięty z kolektorem gruntowym (poziowym lub pionowym). Często wyrażane są obawy o niedługi czas życia studni – zarówno czerpalnej, której wydajność z czasem może się obniżyć, jak też zrzutowej, której chłonność może nie być wystarczająca po pewnym czasie. Jeśli już tak się stanie, to trzeba wywiercić nowe studnie. Innym kłopotem systemu woda-woda może być zła jakość wody – duża zawartość żelaza ( $>0,2$  mg/l) i manganu ( $>0,1$  mg/l), jak również bardzo wysoka twardość. Do producenta pompy ciepła należy ocena, czy złe parametry wody mogą istotnie wpłynąć na niszczenie lub złą pracę pompy ciepła. Groźne i niestety, dość częste w naszych warunkach jest nadmierne żelazienie wody. Żelazo nie jest szkodliwe dopóki się

nie utleni. Osad tlenku żelaza może „zatkać” wymiennik, także studnię chłonną. Dlatego w przypadku mocno żelazionej wody niezmiernie ważne jest, by cały układ od poboru wody w studni czerpalnej do zrzutu w studni chłonnej był szczelny i nie „nabierał” powietrza. Zanieczyszczony wymiennik można zregenerować (oczyszczyć), ale trudno godzić się na eksploatację systemu, w którym co pół roku trzeba wykonywać kłopotliwe czyszczenie.

Niektórzy producenci oferują opcjonalnie parowniki w specjalnym wykonaniu, odpornym na korozyjne działanie wody o „złych” parametrach. Stosuje się też dodatkowy wymiennik ciepła odporny na „złą” wodę. W obiegu wtórnym takiego wymiennika, pośredniczącym pomiędzy wodą ze studni a parownikiem pompy ciepła, krąży woda z 10% zawartością etylenu.

**2** Najbardziej podatne na uszkodzenia są elementy mechanicznie czynne, w których występuje ruch, a więc pompa czerpalna (w systemie woda – woda) i pompy obiegowe. Są to awarie, które potrafi usunąć każdy hydraulik.

**3** Psychologicznie zrozumiałe są silne obawy o uszkodzenia w miejscach niedostępnych, a więc wszelkie nieszczelności rur w ogrzewaniu podłogowym, albo rur kolektora poziomego, zagrzebanych prawie 2 metry pod poziomem gruntu. O ile z ogrzewaniem podłogowym, stosowanym w Polsce dłużej i mocno już rozpowszechnionym, oswoiliśmy się i wierzymy w jego niezawodność, o tyle często z obawami myślimy o kłopotach z nieszczelnymi rurami pod ziemią. Otóż prawdopodobieństwo wystąpienia nieszczelności rur kolektora gruntowego jest niezwykle małe (o ile nie wystąpią narażenia mechaniczne). Trzeba tylko pilnować jednej zasady – żadnych połączeń pod ziemią. Nie tylko skręcanych, ale również klejonych czy spawanych. Każda pętla musi być z jednego kawałka rury. No i dobrze, żeby rury pochodziły od renomowanego producenta.

**4** Najczęściej źródłem kłopotów jest tzw. czynnik ludzki. W codziennej eksploatacji człowiek ma małe szanse zepsucia czegokolwiek, natomiast może „narozrabiać” na etapie projektowania i wykonawstwa. Dość częstym błędem jest złe określenie zapotrzebowania domu na energię, błędne oszacowanie mocy pompy ciepła i mocy dolnego źródła. Przewymiarowanie mocy pompy ciepła, wykonanie instalacji c.o. na zbyt wysoką temperaturę (w żargonie fachowców – na zbyt wysokie parametry), niewłaściwe wyliczenie parametrów dolnego źródła – to błędy, które odbijają się na kosztach eksploatacji i szybszym zużyciu niektórych elementów.

Reasumując, można stwierdzić, że system ogrzewania pompą ciepła jest w eksploatacji tani, bezobsługowy i charakteryzuje się wysokim stopniem niezawodności. Wbrew wyrażanym często obawom serwis napraw poawaryjnych nie jest trudniej dostępny niż w przypadku ogrzewania kotłem. Nie może być inaczej, bo pompa ciepła jest już rozwiązaniem stosowanym w Europie na skalę masową.

# Europa stawia na pompy ciepła

Podczas gdy my zajmujemy się magłem politycznym, Europa rozwiązuje ważne problemy. W dniach 18-19.09., specjaliści z całej Europy spotkali się w Norymberdze na konferencji poświęconej pompom ciepła. Jest to technologia ogrzewania domów energią elektryczną, do której dodaje się 2-5 krotnie większa energia ciepła pobierana z powietrza lub gruntu. Zatem płacąc za 1 kWh pobranej energii elektrycznej otrzymuje się dodatkowo 2-5 kWh darmowej energii cieplnej. Pompy ciepła są praktycznie stosowane w Europie od 30 lat, ale w ostatnich 2 latach obserwuje się gwałtowny wzrost skali ich sprzedaży (zobacz słupki na diagramach obok).

W wielu krajach, jak np. Niemcy, Szwecja, Finlandia, Austria, Szwajcaria, Francja, liczba domów wyposażonych w pompę ciepła rośnie w tym roku prawie dwukrotnie w odniesieniu do roku 2006. Niemal co drugi dom budowany w tych krajach jest wyposażony w pompę ciepła (w Szwajcarii jest to 60% nowo budowanych domów).

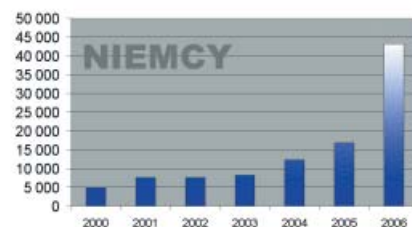
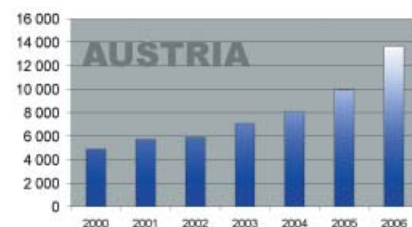
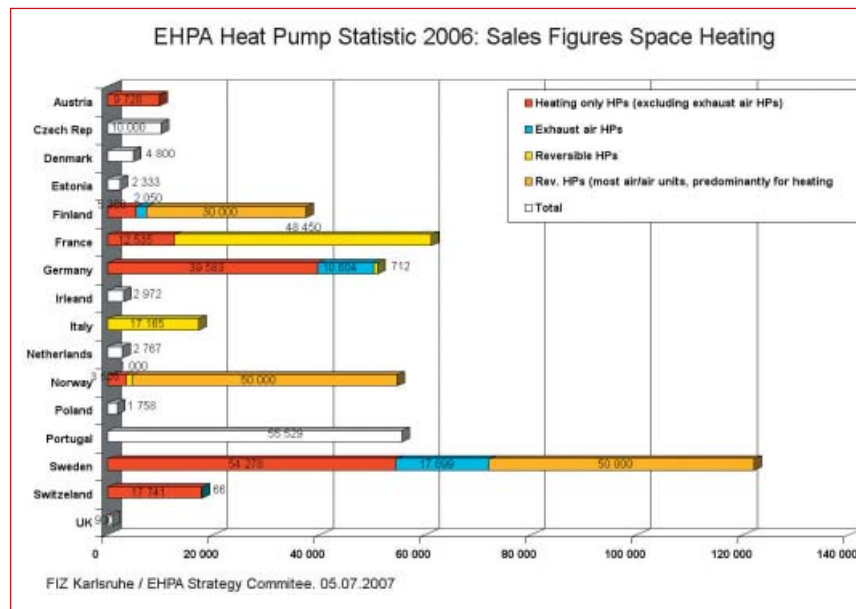
Z dyskusji w Norymberdze jasno wyłaniają się dwie podstawowe przyczyny boomu na pompy ciepła: niezwykle wysokie i ciągle rosnące ceny na ropę i gaz, a także nieobliczalność polityczna głównego dostawcy tych surowców – Rosji. W rozmowach kuluarowych gospodarze konferencji wskazywali na ten dru-

gi czynnik jeszcze dobitniej – społeczeństwo niemieckie boi się zależności od dostaw paliwa z Rosji.

Nasuwa się retoryczne pytanie – jeśli Niemcy obawiają się zależności energetycznej od Rosji, to co powinni myśleć o tym Polacy? U nas zainteresowanie pompami ciepła jest coraz większe, ale pod względem liczby domów budowanych z pompą ciepła włączamy się w ogonie Europy (co widać na wykresie wyżej).

Władze większości krajów europejskich (w Niemczech na poziomie landów) prowadzą politykę zachęt do stosowania pomp ciepła. Chodzi już nie tylko o nowo budowane domy, ale o wymianę kotłów olejowych lub gazowych na pompy ciepła w wielu starych domach. W Niemczech ocenia się, że należy to zrobić w kilkunastu milionach domów (90% wszystkich domów, których jest ok. 17,5 mln), w tempie po kilkaset tysięcy rocznie. Otwiera się zatem przeogromny rynek na pompy ciepła.

Dla pojedynczej rodziny pompa ciepła to tani i bezpieczny (w sensie geopolitycznym) sposób ogrzewania domu. Dla ekonomii i polityki przejście wszystkich domów na ogrzewanie pompą ciepła oznaczałoby zmniejszenie o 1/3 zapotrzebowania na ropę i gaz. Dla światowej ekologii oznaczałoby to także zmniejszenie o 1/3 emisji CO<sub>2</sub>, czyli istotne powstrzymanie procesu globalnego ocieplenia.



▲ Liczba pomp ciepła instalowanych w budowanych domach.

# Sztuka kompromisu

## czyli ogrzewanie podłogowe i grzejniki



Magdalena i Piotr z Poznania wzniesli swój dom w jednej z licznych miejscowości otaczających stolicę Wielkopolski. Pięknie położona działka, na której stoi budynek ma powierzchnię 1755 m<sup>2</sup> i znajduje się w niewielkiej odległości od drogi krajowej nr 5.

– Znalazienie dobrej firmy zapewniającej kompleksową obsługę związaną z zainstalowaniem pompy ciepła nie było sprawą prostą – mówi Piotr. – Kontaktowałem się z kilkoma przedsiębiorstwami, ale dopiero firma z siedzibą w Poznaniu podeszła do sprawy naprawdę kompleksowo. Nasza współpraca rozpoczęła się od wykonania dokładnych pomiarów na działce. Później przyszedł czas na projekt oraz kosztorys. Wykonawca znalazł też bardzo atrakcyjną ofertę na pompę szwedzkiej firmy NIBE. Wybór tego, a nie innego producenta, to zresztą w sporym stopniu zasługa cyklu artykułów ukazującego się w miesięczniku „Budujemy Dom”. Ostatecznie przekonała mnie wizyta w Austrii. Stwierdziłem tam bowiem, że produkty NIBE montuje się tam częściej niż na przykład pompy OCHSNERA. Wspólnie z wykonawcą zdecydowaliśmy o zastosowaniu 300 metrowego kolektora poziomego leżącego w czterech rzędach na standardowej głębokości 1,85 – 1,9 m. Grunt na działce jest gliniasty, co sprzyja zastosowaniu pompy. Niestety nie jest on zbyt mokry, ale i na to firma wykonawcza znalazła sposób. Woda opadowa odprowadzana jest z dachu do kolektora i będzie w ten sposób wspomagać cały system. Odległość pomiędzy poszczególnymi „nitkami” rury kolektora wynosi 1,5 m. Prace instalacyjne są jednak wykonane w taki sposób, iż istnieje możliwość ułożenia dodatkowego odcinka, gdyby po pierwszym sezonie okazało się że istniejąca długość nie jest wystarczająca. Zimy są w tym rejonie kraju dosyć łagodne, a dom nie jest wielki (150 m<sup>2</sup>), istnieje więc duża szansa, że ułożony kolektor spełni swoje zadanie. Dom jednorodzinny z użytkowym poddaszem ma konstrukcję całkowicie drewnianą. Został wzniesiony z bali modrzewiowych docieplonych wełną mineralną. Dzięki temu ma naprawdę niezły współczyn-

nik przenikania ciepła, na poziomie około 0,16 W/m<sup>2</sup>K. Nie sądzę więc, aby pojawił się problem dyskomfortu cieplnego. Myślę raczej, że przy temperaturze na zewnątrz -10°C będę zmuszony przykręcać ogrzewanie. Poza tym, jeśli nawet zdarzy się jakiś krótki okres naprawdę srożej zimy, to istnieje możliwość dogrzenia pomieszczeń kominikiem. Moc zainstalowanej pompy ciepła wynosi 8 kW. Można w tym miejscu wspomnieć, że jedna z firm, wśród których prowadziłem rozeznanie, „na dzień dobry” zaproponowała mi znacznie dłuższy kolektor (450 m) i pompę o mocy 10 kW. Pierwszy rozruch instalacji nastąpi jesienią tego roku. Czekam już tylko na zainstalowanie grzejników na poddaszu. Zdecydowałem się bowiem na pewien kompromis. W pomieszczeniach parterowych zleciłem wykonanie ogrzewania podłogowego z wykorzystaniem rur firmy REHAU. Przewymiarowane kaloryfery wydawały mi się bowiem mało estetyczne we wnętrzach pełniących w domu funkcje reprezentacyjne. Natomiast poddasze, gdzie znajdują się sypialnie, znacznie łatwiej i taniej było zaopatrzyć w grzejniki. Cała inwestycja zamknie się kosztem około 60 tysięcy złotych. Sama pompa kosztowała 24,6 tys. Mówiąc o kosztach mam na myśli zamontowanie urządzenia wraz z rozdzielaczem oraz pozostałymi składnikami zapewniającymi obsługę pompy, a także wykonanie kolektora, ułożenie i zalanie jastrychem ogrzewania podłogowego oraz montaż grzejników. Kiedy moi znajomi dowiedzieli się, że postanowiłem wykorzystywać do ogrzewania domu pompę ciepła, byli bardzo zdziwieni. Usłyszałem masę krytycznych zdań o moim pomysłe. Przeważnie straszono mnie, iż zimą będę szczerkał zębami w chłodnym domu i sugerowano zamontowanie normalnego pieca. Mówiono również, że będę zużywał ogromne ilości energii elektrycznej. Tymczasem ja wierzę, że obliczenia wykonawcy są rzetelne i moje roczne koszty zamkną się sumą 1000-1200 złotych. Oczywiście amortyzacja instalacji rozłoży się na wiele lat, ale uważam, że było warto. (mż)

REKLAMA

## Niekonwencjonalne Systemy Grzewcze

Nasze systemy grzewcze z pompą ciepła ze względu na to, że nie posiadają pomp obiegowych dolnego i górnego źródła oraz wymienników pośrednich należą do najbardziej ekonomicznych w swojej klasie.



**THERMOGOLV Niekonwencjonalne Systemy Grzewcze**  
T. Kołodziej  
38-200 Jasto  
ul. M. C. Skłodowskiej 25  
www.thermogolv.com, e-mail: thermo@thermogolv.gal.pl  
tel. 013 448 12 60  
tel./faks 013 448 12 61  
tel. kom. 0606 83 46 41

# Dobra decyzja

czyli umowa określonego rezultatu

Za pompę ciepła z montażem zapłaciłem 30 000 zł.

Beata i Mariusz zbudowali dom na działce o powierzchni 1500 m<sup>2</sup> leżącej w pobliżu Warszawy. Posłużyli się gotowym projektem o nazwie „Bajkowy II”, w którym dokonano kilku drobnych modyfikacji (m.in. zwiększono powierzchnię salonu oraz podwyższono nieznacznie ściankę kolankową). Niepodpiwniczony budynek z poddaszem użytkowym ma 130 m<sup>2</sup>. Ściana budynku jest dwuwarstwowa (POROTHERM + 12 centymetrów styropianu).

– *Jako że dom jest dobrze ocieplony, przyjęto zapotrzebowanie energii na 50 W/m<sup>2</sup> – stwierdza Mariusz. – Firma wykonawcza oceniła, że grunt na działce pozwala na wykonanie dolnego źródła w postaci dwóch kolektorów pionowych o długości 60 m (założono uzysk ciepła z wymiennika gruntowego na poziomie 50 W/m.b). Za obliczeniową temperaturę dolnego źródła przyjęto 2°C.*

Kolektory wykonano z rury PE 30 280 z zastosowaniem dwusekcyjnego rozdzielacza z zaworami odcinającymi. W instalacji krąży płyn roboczy Ergolid EKO. Wykonanie kolektora okazało się stosunkowo tanie i kosztowało 5500 złotych.

– *Warto jednak podkreślić, że rozpiętość proponowanych cen była w tym wypadku bardzo duża, a najwyższe z nich oscylowały w granicach kilkunastu tysięcy – podkreśla inwestor. – Cieszę się, iż można było użyć kolektora pionowego ponieważ wiem, że kolektor poziomy dosyć radykalnie ogranicza możliwość wykorzystania działki. W pewnych jej fragmentach trzeba zapomnieć o sadzeniu drzew i krzewów o silnym systemie korzeniowym. Za całość tj. pompę i ogrzewanie podłogowe zapłaciłem niewiele ponad 50 000 złotych brutto. Sama pompa ciepła w cenie katalogowej producenta kosztowała 31 110 złotych brutto (VAT 22%). Natomiast dzięki temu, że firma ARKA z Płocka jest firmą usługową, można było zastosować niższy 7% podatek VAT. Ostatecznie za pompę ciepła oraz montaż zapłaciłem 30 tys. złotych. To kolejny dowód na to, jak bardzo opłaca się zamawiać kompleksową usługę.*

Firma ARKA zaproponowała pompę Fighter 1240 produkowaną przez NIBE, której moc grzewcza wynosi 6,43 kW, a moc chłodnicza 5,14 kW, COP 5. Produkt ten jest urządzeniem kompaktowym z wbudowanym wymiennikiem płaszczowym przygotowującym ciepłą wodę użytkową. Dodatkowo zamontowano w nim także moduł grzałki o trzech stopniach mocy (3-6-9 kW), który może być wykorzystywany podczas zwiększonego zapotrzebowania na wodę lub do tzw. przegrzewu antybakteryjnego c.w.u. Pompa ciepła ustawiona jest w niewielkim (3 m<sup>2</sup>) pomieszczeniu znajdującym się w tylnej części garażu.

– *Zanim zdecydowałem się na ofertę firmy ARKA, otrzymałem też kalkulacje od kilku innych wykonawców – wspomina Mariusz.*

– *O mojej decyzji zdecydowała nie tylko stosunkowo niska cena (nie-*



*które kalkulacje były nawet na nieco niższym poziomie), ale także autoryzacja producenta pomp NIBE dla płockiej firmy. Od początku byłem zdecydowany na tę właśnie markę. Nie jestem wprawdzie specjalistą, ale słyszałem wiele dobrego o jej produktach oraz miałem okazję przekonać się o tym, że są bardzo nowoczesne i ciche. Inną ważną sprawą była dla mnie kompleksowość oferty. Interesowało mnie, aby firma zamontowała mi nie tylko pompę ciepła wraz z kolektorem, ale również wykonała ogrzewanie podłogowe. W razie jakichś problemów chciałem uniknąć sytuacji, w której jeden wykonawca zrzuca winę na drugiego za nieprawidłowe efekty działania instalacji. Pompa została zamontowana wiosną tego roku. Pierwsze próbne uruchomienie instalacji już miało miejsce, ale teraz czekamy na ostateczne zamknięcie domu, tj. zamontowanie drzwi garażowych oraz wejściowych.*

Wykonawca instalacji zapewnia, że w pomieszczeniach mieszkalnych bez żadnego problemu będzie można osiągnąć 21°C przy temperaturze wody w instalacji podłogowej (REHAU) rzędu 35°C.

– *W domu jest wprawdzie zamontowany kominek, ale bardziej dla celów rekreacyjnych i estetycznych związanych z wystrojem domu, niż dla celów grzewczych – podkreśla właściciel. – Wierzę, że pompa ciepła zapewni budynekowi komfort cieplny. Zresztą umowa podpisana z wykonawcą jest umową określonego rezultatu. Firma gwarantuje efektywne ogrzanie domu. Z moich doświadczeń wynika, że w przypadku pomp ciepła najbardziej opłaca się wybierać firmy, które znajdują się blisko. Diabeł tkwi jak zwykle w szczegółach. Otóż w żadnej ofercie, nawet firm z drugiego końca kraju, nie znajdują się na przykład koszty zakwaterowania pracowników instalujących urządzenie i wykonujących instalację. A wbrew pozorom może być to całkiem spora suma, która podroży ofertę. (mąż)*

# Ultranowoczesna technologia

czyli pompa ciepła z bezpośrednim  
odparowaniem i zmienną mocą



Dom Renaty i Ryszarda z Czosnowa dopiero powstaje. Inwestorzy zdecydowali się na projekt typowy o nazwie „Zręczny” (ok. 200 m<sup>2</sup>) i wprowadzili do niego niewielkie zmiany, polegające m.in. na podniesieniu ściany kolankowej. Zwiększona została w ten sposób powierzchnia użytkowa poddasza. Dom będzie doskonale ocieplony. Ściany wykonane są z betonu komórkowego (24 cm), na którym położona zostanie warstwa nowego na polskim rynku czarnego styropianu (20 cm) o doskonałych właściwościach termoizolacyjnych. Pomiedzy krokiewkami ułożona zostanie natomiast 15-centymetrowa warstwa wełny mineralnej (ISOVER) + 10 centymetrów pod krokiewkami do wysokości pomieszczeń na użytkowym poddaszu (na stropie poddasza ułożona będzie także wełna mineralna (15 cm). W połaci dachu zamontowane będą okna energooszczędne (FAKRO). Zewnętrzna izolacja fundamentów składa się z dwóch warstw – z 15 centymetrów styropianu (TERMO ORGANIKA) oraz 40 centymetrów keramzytu. W podłodze parteru znajduje się z kolei 30 cm styropianu ułożonego w dwóch zachodzących na siebie warstwach.

Inwestorzy przewidują, że na początku października, po zakończeniu prac związanych z zadaniem, ociepleniem ścian i wstawieniem pięciokomorowych, trzyszybowych okien (M&S), rozpoczną się prace związane z zainstalowaniem pompy ciepła oraz ułożeniem kolektora.

– Pompa NEURATHERM austriackiej firmy NEURA zaproponowana przez firmę CLIMA KOMFORT z Grudziądza wykorzystuje nowoczesną technologię bezpośredniego odparowania – mówi Ryszard. – Na głębokości około 1,5 metra zamontowany zostanie kolektor płaski poziomy. Przewidzianych jest 6 pętli, każda po 75 metrów, czyli 12 nitek o długości 37,5 metra. Łączna powierzchnia zajęta przez kolektor nie przekroczy 300 m<sup>2</sup>. W kolektorze krąży płyn R 290, a więc czynnik naturalny i nieszkodliwy dla środowiska. Pewna trudność związana z tego rodzaju rozwiązaniem polega na tym, że pompa i kolektor muszą być produkowane oraz montowane jako całość. Na podstawie wykonanych pomiarów i obliczeń firma CLIMA KOMFORT zdecydowała, iż w naszym budynku najlepiej sprawdzi się urządzenie o mocy 10 kW. Dzięki temu, że w domu zastosowano wyłącznie ogrzewanie podłogowe (górne źródło), a kolektor znajduje się w gruncie gliniasto-piaszczystym o dobrej wilgotności (dolne źródło), będzie można osiągnąć bardzo dobre parametry sprawności. Cena katalogowa pompy z sześcioma pętłami kolektora gruntowego oraz układu sterowania wyposażonego w automatyczną regulację wydajności uzależnioną od obciążenia, wynosi 8300 euro netto. Pompa ze zmienną mocą to rozwiązanie bardzo nowoczesne i wygod-

ne. Pozwala ono zoptymalizować pracę pompy ciepła. Zakładam bowiem, że pełna moc urządzenia będzie potrzebna tylko sporadycznie. Specjaliści twierdzą, że przy tych parametrach domu będzie się to zdarzało bardzo rzadko, a kto wie czy w ogóle! Przez większość czasu wykorzystywanych będzie 4-5 kW. Jeżeli chodzi o ogrzewanie wody użytkowej to stosowana jest do tego celu osobna instalacja. Składa się ona z mniejszej pompy ciepła typu powietrze-woda o mocy 1,8 kW oraz zbiornika o pojemności 270 litrów i grzałki wspomagającej. W sumie jest to koszt 7900 złotych netto + koszty montażu. Ceny, które przywołałem są oczywiście cenami katalogowymi i podlegają negocjacji. Grudziądzka firma podchodzi do każdego przypadku indywidualnie i możliwe jest uzyskanie bardzo korzystnych zniżek.

Temperatura odparowania czynnika w gruncie nie jest stała. Oscyluje ona w przedziale między -5°C a +5°C. Teoretycznie wygląda to w ten sposób, iż przy rozpoczęciu pracy jesienią temperatura odparowania wynosi zazwyczaj około +5°C. Później, w miarę jak grunt się wychładza, spada osiągając minimum na przełomie stycznia i lutego. Następnie, wraz z nadejściem cieplejszych dni oraz pierwszych deszczy (podniesieniem się poziomu wód gruntowych) zaczyna ponownie rosnąć. Oczywiście faktyczne temperatury uzależnione są od warunków atmosferycznych.

– W związku z doskonałym ociepleniem domu wykonawca założył, że aby zapewnić komfort ciepły mieszkańcom, temperatura wody w ogrzewaniu podłogowym powinna wynosić około 30°C. – stwierdza inwestor. – Prace związane z zainstalowaniem pompy ciepła wraz z kolektorem oraz ułożeniem ogrzewania podłogowego i zalaniem go jastrychem rozpoczną się na początku października. Potrwają około tygodnia. Następnie trzeba będzie odczekać około miesiąca, co związane jest z sezonowaniem posadzki. Drugi etap prac związany z rozruchem instalacji oraz zamontowaniem drugiej mniejszej pompy służącej do ogrzewania wody użytkowej, rozpocznie się po miesiącu, a więc na początku listopada i potrwa około 2 dni.

Na pompę ciepła, która będzie zamontowana w domu Renaty i Ryszarda z Czosnowa udzielane są 3 lata gwarancji. Podobnie jak na prace montażowe. Z kolei na kolektor gruntowy firma daje 30 lat gwarancji, na rurę ogrzewania podłogowego (NEURA) – 10 lat, a na podgrzewacz c.w.u. z pompą ciepła – 2 lata. (mż)

W kolejnych numerach miesięcznika „Budujemy Dom” przedstawimy kolejne etapy prac związane z zamontowaniem pompy ciepła w domu Renaty i Ryszarda.