

Ciepło z powietrza

Wielu inwestorów uważa, że powietrzna pompa ciepła nie ma szans sprawdzić się w polskim klimacie. Są przekonani, iż w zimowych warunkach urządzenie tego typu nie może zapewnić sprawnego ogrzewania w domu. Tymczasem pompa ciepła powietrze-woda japońskiej firmy Daikin działa efektywnie nawet wówczas, gdy słupek rtęci w termometrze spada do -20°C .

chłodniczy w wydaniu biologicznym możemy zaobserwować na co dzień. Pot parujący z naszego ciała sprawia, że ciało jest ochładzane. Ciecz, parując i przechodząc w stan lotny, odbiera ciepło. Układy chłodnicze działają analogicznie, z tym że nie odparowują przy plus trzydziestu stopniach, a przy np. minus trzydziestu! Taki właśnie proces zachodzi w jednostce zewnętrznej Althermy. Nawet przy minus dwudziestu pięciu stopniach Celsjusza energia w powietrzu jest całkiem spora. Do zera bezwzględnego, kiedy zamiera jakikolwiek ruch cząstek, jest jeszcze bardzo daleko! W każdym razie owej energii jest na tyle dużo, że powietrzna pompa ciepła z powodzeniem może ogrzać dom. Oczywiście im niższa temperatura, tym wydajność urządzenia zmniejsza się, ale ostatecznie nie żyjemy pod kołem podbiegunowym i dni z naprawdę niskimi temperaturami są w Polsce nieliczne.



Dom w okolicach Środy Śląskiej. Po zamknięciu drzwiczek szafy w gabinecie, trudno się domyślić, że ukrywa ona hydroboks (jednostkę wewnętrzną Althermy)

Chłodzi i grzeje

Wielu inwestorów kojarzy firmę Daikin wyłącznie z urządzeniami klimatyzacyjnymi, tymczasem jest ona również znanym i od lat cenionym producentem powietrznych pomp ciepła. Wiele lat temu wprowadziła na rynek urządzenia typu powietrze-powietrze w technologii inwerterowej (możliwość płynnej zmiany mocy kompresora). Takie pompy ciepła ogrzewają z powodzeniem wiele budynków biurowych. Systemy VRV firmy Daikin są stosowane w obiektach biurowych jako jedyne źródła ogrzewania. Sprawdzają się również w domach mieszkalnych, ale stosowane są rzadko, ponieważ nie zapewniają ogrzewania ciepłej wody użytkowej. System Altherma – pompa ciepła powietrze-woda ma także tę dodatkową funkcję i dlatego staje się produktem coraz bardziej popularnym wśród klientów. W jednym urządzeniu zebrane są bowiem aż trzy funkcje – ogrzewanie pomieszczeń, ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenie domu podczas upałów. Ta ostatnia funkcja może być realizowana na dwa sposoby. Pierwszy z nich polega na zastosowaniu klimakonwektorów, które po doprowadzeniu do nich wody w temperaturze $5-10^{\circ}\text{C}$ (tzw. wody lodowej) zamieniają się w urządzenia klimatyzacyjne chłodzące pomieszczenia zimnym powietrzem. Drugim sposobem jest wykorzystanie instalacji ogrzewania podłó-

– Jak to jest możliwe, aby przy ujemnych temperaturach urządzenie dostarczało aż tyle energii cieplnej? To jedno z najczęściej zadawanych pytań – stwierdza Paweł Lampka, właściciel firmy Chłodmech (autoryzowanego dealera Daikin), która specjalizuje się w chłodnictwie, klimatyzacji oraz wykonywaniu instalacji wykorzystujących powietrzne pompy ciepła. – Dla niezorientowanych klientów pachnie to kompletną abstrakcją. I trudno się dziwić, bo przemiany termodynamiczne

nie są zjawiskiem powszechnie znanym i rozumianym. Większość klientów wie, że termodynamika jest działem fizyki i tyle. Posłużmy się zatem prostym przykładem i otworzymy zamrażarkę. W środku panuje temperatura około -20°C , a mimo to zewnętrzny wymiennik znajdujący się z tyłu zamrażarki jest bardzo ciepły! Altherma – powietrzna pompa ciepła firmy Daikin, działa dokładnie na tej samej zasadzie, tylko w znacznie większej skali. Odwołując się do prostych przykładów... Układ



▲ Montaż jednostki wewnętrznej pompy ciepła powietrze-woda

gowego. Zimna woda przepływająca przez podłogówkę sprawia, że zamienia się ona w system chłodzenia pasywnego. Ważne, aby temperatura wody w takim układzie nie była zbyt niska (około 16°C), gdyż następowaloby zjawisko rosznienia.

– Chłodzenie jest szczególnie ważne w przypadku pomieszczeń znajdujących się na poddaszu – podkreśla Paweł Lampka. – Bardzo często spotykam się ze zjawiskiem nierównomiernego rozkładu temperatur w domu podczas letnich upałów. O ile na parterze panowała przeważnie w miarę normalna temperatura, to w pokojach na piętrze było na ogół duszno i gorąco. Nawet przy bardzo dobrej izolacji dachu trudno jest tego zjawiska uniknąć! Dlatego tak ważna jest możliwość obniżania temperatury w pomieszczeniach pod połącją dachową.

Oszczędności

– Moim zdaniem system Altherma ma ogromną przewagę nad pompami ciepła, w których stosowane są kolektory gruntowe – stwierdza właściciel firmy Chłodmech. – Zamontowanie powietrznej pompy ciepła nie wymaga bowiem podejmowania kosztownych prac związanych z wykonaniem dolnego źródła. Aby działała, nie trzeba przeprowadzać wierceń ani wykopów. Nie ma potrzeby „zdobywania” operatów wodno-prawnych... Altherma może być zastosowana na małych działkach, a nawet w mieszkaniach. Ciepło „zabierane” jest z powietrza zewnętrznego, które nas otacza.

System Altherma firmy Daikin składa się z jednostki zewnętrznej i wewnętrznej (system split) i wykorzystuje wspomnianą już technologię inwerterową (moc kompresora jest regulowana w sposób płynny). Tymczasem większość dostępnych na rynku gruntowych pomp ciepła pracuje w systemie zero/jeden (pracują lub nie pracują). W skrócie – automatyka Althermy mierzy temperaturę wody wypływającej z urządzenia i w zależności od wyniku ustawia wydajność pracy kompresora.

– Takie rozwiązanie sprawdza się doskonale – mówi Paweł Lampka. – Przy minus trzech stopniach pompa nie pracuje na pełnej mocy. Jest ona natomiast potrzebna, kiedy temperatura spada do minus osiemnastu stopni. W Althermie zastosowano ekologiczny czynnik chłodniczy R 410 A. A dzięki temu, że może on pracować przy wyższych ciśnieniach, możliwe jest osiągnięcie wyższych temperatur. Warto podkreślić, że technologia inwerterowa zmniejsza zużycie energii elektrycznej w porównaniu do standardowych rozwiązań [włącz-wyłącz – przyp. red.] o ok. 40 procent. Chociaż spotkałem się z przypadkami jeszcze większych oszczędności. Urządzenie może pracować w trybie ciągłym, przy mniejszej wydajności. Odpadają zatem tak zwane prądy rozruchowe związane z włączaniem się pompy ciepła, które w przypadku kompresora o mocy kilku kW są dosyć znaczne.

Altherma ma elektryczne grzałki wspomagające w hydroboksie – jednostce wewnętrznej, w której ciepło przekazywane jest z czynnika gazowego (freonu) do wody krążącej w instalacji grzewczej. Pompę ciepła dobiera się w taki sposób, aby w skali roku użycie owych grzałek wynosiło około pięciu procent. Włączają się one stopniowo w zależności od zapotrzebowania.

– Sceptykom, którzy krzywią się na zastosowanie owych grzałek, doradzam rozważenie różnic w kosztach pomiędzy czasowym włączaniem się grzałek a łącznymi kosztami wykonania dolnego źródła w postaci kolektora pionowego lub poziomego – stwierdza Paweł Lampka.

Najtańsza Altherma to model ERLQ 006 BV3 o maksymalnej mocy grzewczej 5,7 kW i mocy chłodniczej 7,2 kW. Składa się ona z jednostki zewnętrznej, hydroboksu z opcją chłodzenia oraz zbiornika ze stali nierdzewnej o pojemności 150 litrów. Łączny koszt brutto tego zestawu wynosi **21 025,50 zł** (VAT – 7%). Ceny montażu określane są indywidualnie w zależności od warunków w miejscu inwestycji.



▲ Solar kit umożliwiający współpracę powietrznej pompy ciepła firmy Daikin z panelami słonecznymi

Inwestycja pierwsza

Dom w okolicach Oleśnicy na Dolnym Śląsku zbudowany jest z Ytonga (365 mm) łączonego klejem. Wolno stojący budynek z poddaszem użytkowym ma powierzchnię ogrzewaną 180 m² (łącznie z garażem) na działce 6000 m², która umożliwiałaby zastosowanie pompy gruntowej. Ściany domu docieplone są pięciocentymetrową warstwą styropianu, a dach z dachówki ceramicznej Röben ocieplony warstwą dwudziestu sześciu centymetrów wełny mineralnej. Jedyne źródło ogrzewania w domu to pompa ciepła Altherma. Kominek w salonie pełni rolę dekoracyjną. O jego rozpalenie proszą najczęściej goście w czasie spotkań towarzyskich.

Gospodarzem domu jest Paweł Lampka, właściciel firmy Chłodmech.

– Chciałem zaopatrzyć ten budynek w dobry, sprawdzony system grzania, ale przyświecał mi jeszcze jeden cel. Ten dom jest najlepszym potwierdzeniem tego wszystkiego, o czym mówię swoim potencjalnym klientom – stwierdza właściciel. – Mogą do mnie przyjechać i na miejscu przekonać się, jak sprawnym urządzeniem jest pompa ciepła powietrze-woda. Odwiedzali mnie klienci z miejscowości oddalonych od Wrocławia o 350 km tylko po to, żeby zobaczyć, jak to działa...

W domu zamontowano Althermę model ERHQ 016 AW1 (starszego typu) o mocy grzewczej 16 kW oraz chłodniczej 17,8 kW z grzałką wspomagającą do 9 kW dwustopniową 3 kW + 6 kW oraz zbiornikiem c.w.u. o pojemności 300 litrów.



▲ Dom w okolicach Oleśnicy – klimakonwektor stojący

Układ działa także jako układ chłodzący.

Koszt brutto tego zestawu to 39 376 zł.

Parter w domu jest ogrzewany i chłodzony za pomocą instalacji podłogowej wykonanej z materiałów firmy Uponor (rura PE-RT/AL/PE-RT).

– Ta rura nie rozwarstwiła się nawet wówczas, gdy w budynku nie było jeszcze źródła ciepła i w wyniku dwóch tygodni silnych mrozów w 2008 roku woda zamarzała w instalacji! – podkreśla Paweł Lampka. – Uważam, że warto zainwestować niewiele większą sumę w taki materiał i mieć spokojną głowę. Tymczasem wielu inwestorów nie zwraca na to uwagi. Ważne jest dla nich, jakie będą mieli płytki w łazience, jaką armaturę, marmury w salonie... Słowem, zwracają uwagę tylko na to co widać i gotowi są przeznaczyć na te elementy duże sumy. A jeżeli coś będzie ukryte i zalane betonem... a to już może być kupione w promocji w hipermarketcie. Moim zdaniem tego rodzaju podejście jest wielkim błędem! To, co jest w betonie, musi przecież służyć przez długie lata! Warto podkreślić, że różnica w cenie systemu Uponor wyniosła nie więcej niż 1/3 w porównaniu z „chińszczyzną”.

Poddasze chłodzią i grzeją klimakonwektory.

– Ponieważ jednym z elementów klimakonwektorów są wentylatory, wielu inwestorów obawia się hałasu. Tymczasem w urządzeniach firmy Daikin są one tak doskonale wyważone, że naprawdę nie trzeba obawiać się zbędnych decybeli. Zasadą Chłodmechu przy doborze klimakonwektorów jest, aby pełna wy-

dajność grzewcza dla danego pomieszczenia była uzyskiwana już na pierwszym z trzech biegów. Klimakonwektory nie zajmują też zbyt dużo miejsca. Wprawdzie grzeją czynnikiem grzewczym o niskich temperaturach [w granicach 35–40°C – przyp. red.], ale dzięki stalemu, wymuszonemu przepływowi powietrza doskonale spełniają swoje zadanie pomimo niewielkich gabarytów. Grzejniki podobnej wielkości przy tej temperaturze zasilania nie spełniłyby swojej roli. Musiałyby być znacznie większe, a to wiązałoby się ze zmniejszeniem powierzchni użytkowej.

Instalacja w domu Pawła Lampki wzbogacona jest o tzw. solar kit – łącznik pozwalający w przyszłości na podłączenie do układu grzewczego zestawu solarów. Ciepła woda produkowana dzięki promieniowaniu słonecznemu będzie wówczas magazynowana w zbiorniku współpracującym z pompą ciepła. Jeśli układ solarny wytwarza akurat c.w.u., Altherma dzięki solar kit „wie” o tym i wyłącza się. W czasie pochmurnych dni wspomaga natomiast produkcję ciepłej wody.

– W miesiącach zimowych, szczególnie w styczniu tego roku, temperatura spadała nocą do minus dwudziestu trzech stopni. A w ciągu dnia utrzymywała się na poziomie minus osiemnastu – wspomina gospodarz.

– **Koszt ogrzewania i produkcji 300 l c.w.u. dla czterech osób wyniósł w pierwszym miesiącu tego roku 476 zł.** W kolejnym miesiącu było podobnie. To był jednak czas ekstremalnych temperatur jak na polskie warunki. **W ciągu dwunastu miesięcy pracy pompa**

ciepła zużyła energię elektryczną o wartości 2500 zł. Nie mam jeszcze zamontowanej automatyki ogrzewania, czyli sterowania pętlami ogrzewania podłogowego w poszczególnych pomieszczeniach. Zrobiłem to celowo, gdyż zależało mi na jak najlepszym wygrzaniu domu. Dlatego temperatury, jakie panowały w domu, można z powodzeniem określić przymiotnikiem tropikalne, gdyż sięgały 23–25°C! To oczywiście podniosło koszty. Sądzę, że po zamontowaniu automatyki i obniżeniu temperatur do 21°C opłaty spadną o 1/3!

Inwestycja druga

Dwukondygnacyjny dom należący do pana Piotra Koniecznego w Ligocie Wielkiej ma powierzchnię 260 m², a mimo to można było w nim zastosować pompę ciepła Altherma model ERHQ 016 AW1, a więc tę samą co w przypadku pierwszej inwestycji. Nie zastosowano natomiast oryginalnego zbiornika oferowanego przez firmę Daikin, ponieważ inwestor zdecydował się na większy (1000-litrowy), pełniący jednocześnie rolę bufora odbierającego ciepło od systemu solarnego.

Budynek wzniesiono z Porothermu 500 mm i docieplono 12-centymetrową warstwą wełny mineralnej. Tym samym materiałem (35 cm) jest również zaizolowany dach z dachówki ceramicznej.

– Warto wspomnieć, dlaczego w dwóch domach o różnej powierzchni można było zastosować ten sam model urządzenia – mówi Paweł Lampka. – W układach chłodniczych z pompami działającymi w systemie włączona/wyłączona przyjmuje się, że kompresor nie powinien uruchamiać się częściej niż sześć razy w ciągu godziny. Chodzi tu między innymi o kwestię przepływu oleju w układzie, czyli smarowania. Jeśli tych załączeń jest więcej... żywotność urządzenia maleje. Technologia inwerterowa ma to do siebie, że jeśli nawet pompa jest przewymiarowana, to kompresor pracuje intensywnie, ale na zmniejszonej wydajności. Nie ma zatem

niebezpieczeństwa szybszego zużycia się urządzenia.

Na parterze domu ułożone jest ogrzewanie podłogowe. Dodatkowo w jednym z pomieszczeń zainstalowano klimakonwektor kanałowy. Jest on zabudowany płytą g-k. Kratka nawiewna znajduje się przy drzwiach wejściowych na taras, natomiast kanał czerpiący powietrze pod jednostką.

Pomieszczenia poddasza są natomiast ogrzewane i chłodzone wyłącznie klimakonwektorami stojącymi przypodłogowymi, oczywiście firmy Daikin.

W przypadku chłodzenia pomieszczeń przy wykorzystaniu tzw. wody lodowej wytwarzanej przez Althermę nie ma problemów z zaopatrzeniem domu w ciepłą wodę użytkową. Kiedy automatyka urządzenia stwierdzi jej niedobór w zbiorniku, odcina na jakiś czas instalację chłodzącą, podgrzewa c.w.u., a następnie powraca do funkcji chłodzenia.

– Ponieważ Altherma jest pompą powietrzną, która odbiera energię z powietrza, na wymienniku zewnętrznym następuje kondensacja pary wodnej, która w zimie może skutkować oblodzeniem – wspomina Paweł Lampka. – Urządzenie „radzi” sobie jednak bez problemu z tym zjawiskiem dzięki krótkotrwałemu obróceniu kierunku przepływu czynnika. Gorący gaz jest kierowany do jednostki zewnętrznej. Po oszranianiu, które trwa ok. 5–15 minut automatyka pompy przywraca właściwy kierunek przepływu i urządzenie ponownie ogrzewa wodę w instalacji grzewczej. Bezład ciepłny ogrzewania podłogowego jest tak duży, a czas odszraniania tak krótki, że nie zmniejsza to komfortu cieplnego w budynku.

Koszt brutto pompy ciepła Altherma model ERHQ 016 AW1 zainstalowanej w domu w Ligocie Wielkiej wyniósł 34 240 zł.

Koszty eksploatacyjne w styczniu tego roku to 350 zł przy parametrze zasilania instalacji grzewczej 42°C, a rocznie to około 2500 zł.

Inwestycja trzecia

– Dwa lata temu zadzwonił do mnie inwestor mieszkający w okolicach Środy Śląskiej z pytaniem, czy można byłoby ogrzewać wodę w basenie ogrodowym [ok. 30 m³ – przyp. red.] przy użyciu powietrznej pompy ciepła – wspomina Paweł Lampka. – Lubię wyzwania, więc zabrałem się za obliczenia. Z pomocą pracowników centrali firmy Danfoss dobrałem dla klienta wymiennik płytowy ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej, rozkręcany, aby w razie potrzeby kiedyś można go w środku wyczyścić.

Wymiennik ze stali kwasoodpornej wg sugestii firmy Danfoss nie zostanie uszkodzony przez chlorowaną wodę. Po konsultacjach z ekspertami od techniki basenowej okazało się, że zapotrzebowanie basenu na ciepło wynosi 9 kW, a z zapasem zaspokoi go Altherma o mocy grzewczej 11 kW. Warto w tym miejscu zauważyć, że ściany basenu nie są izolowane cieplnie od gruntu. To sugestia dla wszystkich pragnących zbudować basen ogrodowy murywany... Warto go dobrze zabezpieczyć przed utratą ciepła do gruntu. Koszty eksploatacyjne będą wówczas niższe. Pompą ciepła spełniającą wymagania jest Altherma model ERHQ 011 AW1 o mocy grzewczej 11 kW.

Wymiennik płytowy został zamontowany za skimerem (układ czyszczący w basenie), a jednostka zewnętrzna zawieszona na ścianie budynku. Problem pojawił się przy planowa-

parterze [w salonie i w kuchni – przyp. red.]. W związku z tym od wiosny do jesieni pompa ciepła podgrzewa wodę w basenie, natomiast później właściciel przelacza instalację i może wspomagać istniejące w budynku ogrzewanie kominkowe. Pompa ciepła nie ogrzewa zimną ciepłą domu. Jak już wspomniałem, odpowiada za to system ogrzewania kominkowego z rozprowadzeniem ciepłego powietrza wspomaganym turbiną. Niestety kominek ma to do siebie, że co jakiś czas trzeba do niego dokładać paliwo. Zastosowanie Althermy zwiększyło komfort użytkownika domu. Nawet dłuższa nieobecność domowników nie powoduje bowiem wychłodzenia pomieszczeń. Układ ogrzewa dwie sypialnie na poddaszu i jak wspomniałem strefę dzienną na parterze. Wydajność cieplna Althermy sprawia, że można spokojnie pojechać na



▲ Woda w basenie o pojemności 30 m³ podgrzewana jest powietrzną pompą ciepła, która zimą dogrzewa dom

niu usytuowania jednostki wewnętrznej.

– W domu użytkowanym i zagospodarowanym od kilku lat nie bardzo można było znaleźć miejsce na tę część instalacji – mówi właściciel Chłodmechu. – Poza tym w wykończonym budynku łatwo jest zniszczyć różne elementy wystroju. Nasz wybór padł więc na gabinet pana domu. Inwestor stwierdził, że ma tam zamkniętą szafę, której mało używa i właśnie w niej można by umieścić hydrobox. Aby w pełni wykorzystać możliwości instalacji, zachęciliśmy inwestora na zamontowanie dwóch klimakonwektorów kanałowych w sypialniach na piętrze oraz dwóch klimakonwektorów naściennych na

zimowe ferie bez strachu o wyiębienie domu. W całej instalacji, zarówno w części basenowej, jak i grzewczej, nie krąży czysta woda, tylko mieszanka wody i glikolu. Dzięki temu inwestor nie musi martwić się o uszkodzenie wymiennika płytowego przy basenie przez mrozy. Dodatkowym zabezpieczeniem jest lekkie uchylenie zaworu instalacji basenowej pozwalające na to, aby czynnik grzewczy krążył również w zewnętrznej części instalacji.

W przypadku domu w okolicach Środy Śląskiej koszty inwestycyjne wyniosły: **Altherma model ERHQ 011 AW1 – 25 680 zł + wymiennik płytowy – 3210 zł. (m.ż.)** ■