

pomysł na**TANIE GRZANIE**

Pompy ciepła to idealny sposób na ogrzewanie domu dla osób, które gotowe są na niekonwencjonalne rozwiązania, po to, by w przyszłości płacić niewielkie rachunki za ogrzewanie.

Co brać pod uwagę planując i kalkulując taką inwestycję?

Piotr Walczak

Red.: Polecamy dwa fundamentalne artykuły o pompach ciepła w BD 1-2/03 oraz BD 1-2/04.

Lektura czasopism popularnonaukowych, jak i periodyków zajmujących się problematyką energetyczną nie pozostawia żadnych wątpliwości, że wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii, takich jak pompy ciepła, coraz częściej stosowane jest dla pozyskiwania energii cieplnej na cele bytowe. Urządzenia te były znane od dawna, lecz dopiero u schyłku XX-ego stulecia presja ruchów ekologicznych wywierana na rządy najbardziej uprzemysłowionych państw, spowodowała, że doceniane są te neutralne dla ekosystemu źródła energii. Jako ironię losu można przyjąć fakt, że promocją tych źródeł zajęli się dotychczasowi wytwórcy energii uzyskiwanej na drodze konwencjonalnej.

Idea pompy ciepła, jako ogrzewania ekonomicznego i ekologicznego, jest ze wszech miar słuszną. Jednak z jednej strony firm proponujących instalacje z wykorzystaniem tych urządzeń jest wie-

le, a z drugiej – zainteresowanie potencjalnych inwestorów pompami ciepła wynika najczęściej z czystej ciekawości i... na tym się kończy.

Polak ma manierę, którą podyktowały mu lata narodowych doświadczeń i nasze zadufanie – wie najlepiej. Nie ufa więc wykonawcy, bo przecież czytał gdzieś, kiedyś, że pompa ciepła się nie sprawdza. I co? Rozpowszechnia wśród znajomych i przyjaciół tezę, że to urządzenie, w które inwestycja jest nieopłacalna. No przecież kto jak kto, ale on wie na pewno!

Wśród inwestorów panuje najczęściej przekonanie, że pompa ciepła nie jest dla nich bo: a – za droga i b – nieskuteczna. A wszystko zależy od punktu widzenia. Nie należy się oszukiwać, że tylko argumenty o taniej eksploatacji zadecydują o wyborze takiego systemu. Tu nie tylko działa ekonomika przedsięwzięcia. Tu decyzja ma podłoże ideowe – proekologiczne i prestiżowe.

Na budowie tymczasem liczy się każdy grosz. Jaką więc podjąć decyzję?

Dla kogo?

Należy zacząć od tego, że instalacja taka nie jest dla każdego. Decyzje dotyczące nowo budowanego domu rządzą się pewnymi prawami: zależnie od zasobności portfela, inwestorów można podzielić na dwie grupy. Inwestorzy z pierwszej grupy stawiają na niezbyt drogą inwestycję i godzą się na późniejszą, nie najtańszą eksploatację, w myśl zasady: „teraz nie mam, ale później będzie lepiej”. Osoby z drugiej grupy swoją inwestycję traktują długoterminowo, gotowi są ponieść wysokie koszty inwestycyjne jednorazowo, a w przyszłości cieszyć się tanią eksploatacją. Tu dużą szansę ma właśnie pompa ciepła.

Ale to nie wszystko. Trzeba dodać, że pompa ciepła jest systemem alternatyw-



fot. Archiwum Polska Ekologia

Świadomy wybór pompy ciepła od samego początku inwestycji, pozwala uniknąć niepotrzebnych kosztów związanych z późniejszą adaptacją budynku, w którym początkowo przewidziano tradycyjną kotłownię.

nym dla ogrzewania elektrycznego, c.o. z kotłem na olej opałowy lub gaz płynny. Tak naprawdę, nie ma ona co konkurować z całym czasem tanim gazem ziemnym. Kuriozalna byłaby decyzja o jej instalacji, gdy dom może być niewielkim nakładem sił i środków podłączony do sieci gazowej. Pomijamy tu opcję ogrzewania z wykorzystaniem paliw stałych, jako nieporównywalną pod względem komfortu użytkowania, a także o ograniczonych możliwościach zautomatyzowania systemu.

Pompa ciepła jest to pomysł na zautomatyzowaną i ekologiczną, a przy tym ekonomiczną instalację. Ale trzeba ją odpowiednio zaplanować i skalkulować.

Kalkulacje

Pierwszym i najczęściej podawanym powodem, dla którego na pompę ciepła nie decyduje się indywidualny inwestor jest... wysoka cena instalacji. I tu zaczyna się ścierać się rzeczywistość ze stereotypami krążącymi w obiegu opinii.

Sama pompa ciepła rzeczywiście droższa jest od 20 do – w ekstremalnych przypadkach – nawet 100% od porównywalnej klasy kotła olejowego. Zakładamy oczywiście, że nie chcemy rezygnować z komfortu. Jeśli weźmiemy pod uwagę kompleksowe rozwiązanie systemu grzewczego dla określonego budynku, doliczymy koszt instalacji c.o., komin z wkładem ze stali, odpowiedniej wielkości pomieszczenie na kotłownię i jego wyposażenie, okaże się, że inwestycja w pompę ciepła jest droższa o około 30%. Pytanie: czy to wiele?

A jeśli trzeba by zbudować kilkadziesiąt metrów przyłącza gazowego, to koszty instalacji dla systemu z pompą ciepła będą nie większe niż dla ogrzewania gazem.

Planowanie

Ekonomika takiego przedsięwzięcia jest ukryta w myśleniu, planowaniu, a przede wszystkim – wiedzy. A wiedza to firma, która ma doświadczenie. Idąc dalej – mając doświadczenie i wiedzę, firma może dobrać rozwiązanie dopasowane do stylu życia mieszkańców i warunków środowiska w jakim ma być postawiony

Na przyszłe koszty eksploatacyjne i komfort użytkowania ogrzewania z pompą ciepła zasadniczy wpływ mają trzy elementy:

- **wybór dolnego źródła** – odpowiedni dla danego terenu i optymalny pod względem energetycznym;
- **dobór pompy odpowiedniej mocy** – powinna ona zaspokajać 75-85% mocy obliczeniowej dla warunków ekstremalnych +20°C i -20°C;
- **wybór górnego źródła** – ogrzewanie niskotemperaturowe (podłogowe).

dom. Ma być – bo decyzja o wyborze takiego sposobu ogrzewania powinna zapadnąć w fazie projektowania domu.

Dobra firma nie tylko umożliwi zobaczenie zrealizowanych przez nią, funkcjonujących już instalacji, ale również skontaktuje z inwestorami, których można podpytać o koszty rzeczywistej eksploatacji. W przypadku nietypowych przedsięwzięć, jakim niewątpliwie nadal jest pompa ciepła, sprzedawanie „mitu ekologicznego” za relatywnie duże pieniądze nie sprawdza się i może tylko zniechęcać inwestorów.

Gdy już zdecydujemy się na pompę ciepła, trzeba już w fazie projektowania przewidzieć pewne elementy systemu. Niezależnie od tego jaki typ pompy ciepła chcemy zamontować, istotne w fazie projektowania jest to, że źródło z którego czerpiemy energię musimy doprowadzić do urządzenia – jak gaz doprowadza się do kotła. Należy zatem wykonać odpowiednie przejścia w płycie fundamentowej, by umożliwić podłączenie rur dolnego źródła z urządzeniem. Należy wykonać to tak, aby nie stworzyć w miejscu przepustu mostka cieplnego, czyli konieczna jest dobra izolacja. Warto się też na tym etapie zastanowić, czy potrzebne są kominy i ile. Jeśli bowiem będziemy mieć również wentylację mechaniczną, okaże się, że kominy w ogóle nie są potrzebne. Chyba, że do kominka.

Dolne źródło

Założmy, że jesteśmy zdecydowani. Chcemy mieć pompę ciepła. Wiemy o konieczności uzgodnienia projektu domu i projektu instalacji.

Nie wiemy jeszcze jakie będziemy mieć dolne źródło ciepła. Ale z czego tak

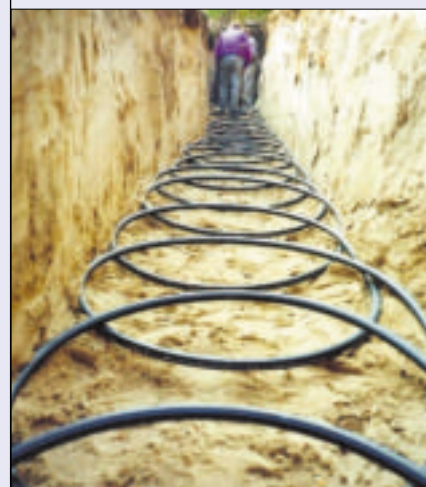


1 Kolektor ziemny poziomy – widok z lotu ptaka (fot. Archiwum Polska Ekologia)

naprawdę możemy wybierać? Tu zaczyna się indywidualne podejście do klienta. Nie można spodziewać się, że wykonawca od ręki, bez wizji lokalnej i przejrzenia dokumentacji dotyczącej warunków gruntowo-wodnych powie nam jaki system zamontuje. Jeśli tak zrobi – wtedy lepiej poszukać innego wykonawcy...

Na podstawie warunków gruntowo-wodnych oraz biorąc pod uwagę powierzchnię działki i inne media rozprzewadzone na danym terenie, podejmuje się wstępną decyzję o dolnym źródle ciepła. Najczęściej wybór pada na pompę ciepła glikol-woda (z wymiennikiem poziomym) lub woda-woda. Wydajniejsze od pomp glikol-woda są pompy typu woda-woda, czyli

2 Dolnym źródłem ciepła może być kolektor spiralny (fot. Archiwum Polska Ekologia)





3 Pompa ciepła typu woda – woda.

Użycie wody jako źródła ciepła jest uwarunkowane odpowiednią jej ilością (wydajnością złożeń), składem fizykochemicznym i głębokością występowania (przy małych mocach pomp ciepła – do ok. 20 m) (ZUH Leszek Kureszczyk)

czepiące energię z wód podziemnych. Jest to też system najtańszy inwestycyjnie. Wykonanie dolnego źródła ciepła nie nastrocza najczęściej kłopotów, o ile pamięta się o niezbędnych dla bezpieczeństwa instalacji warunkach towarzyszących 1, 2.

Woda-woda 3. Zanim się zdecydujemy na taki typ instalacji, należy **koniecznie** wykonać badania jakości wody, żeby nie okazało się, że do kosztów inwestycji należy dodać drogie, a przy nieodpowied-

4 Pompa ciepła typu solanka – woda

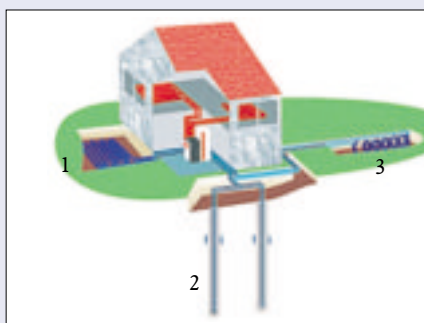
System grzewczy pozyskuje energię słoneczną zakumulowaną w gruncie lub ciekach wodnych, poprzez umieszczone w ziemi, na dnie jeziora lub rzeki rur wypełnionych niezamarzającą cieczą (solanką).

Mamy wtedy do czynienia z trzema obiegami:

- grzejnym budynku – górne źródło ciepła;
- roboczym pompy ciepła – obieg termodynamiczny;
- kolektora gruntowego – dolne źródło ciepła.

Na rysunku pokazano schematycznie trzy rodzaje kolektorów gruntowych: 1 – poziomy; 2 – pionowy; 3 – spiralny.

(ZUH Leszek Kureszczyk)



Pompa ciepła najlepiej sprawdza się we współpracy z ogrzewaniem podłogowym

niej jakości wody, niezbędne filtry. Nie zrobienie badań może mieć poważne skutki uboczne, z unieruchomieniem instalacji włącznie. Warto też zrobić badania geologiczne, sprawdzając uziarnienie warstw gruntu w odwiercie. Najczęściej koszty związane z badaniem wody ponosi firma. Subtelnie wpisuje sobie je w koszty wykonania kompleksowej usługi, nie zwracając głowy inwestorowi. Jeśli woda jest odpowiedniej jakości – pozostaje zrobić odwierty, zamontować pompę i całość podłączyć do urządzenia. Przy instalacji studni chłonnych, należy tylko zweryfikować gdzie należy zlokalizować studnię pobierającą, a gdzie zrzutową, by kierunek przepływu wód przebiegał od studni poboru do zrzutowej, a nie odwrotnie.

Glikol-woda 4. Przy kolektorze gruntowym może okazać się, że na przykład sieć korzeni jest tak rozległa, że niemożliwe jest przeprowadzenie odpowiedniej długości rur kolektora gruntowego. A konieczne jest by rury nie były układane za gęsto, ponieważ odbierają ciepło z określonej powierzchni, i trzeba im tę powierzchnię zapewnić. Rury nie powinny być ułożone gęściej niż co 80-100 cm, a pojedyncza pętla nie powinna mieć więcej niż 100 metrów. Z 1 metra rury można uzyskać około 30 watów energii. Lepiej układać rury za rzadko i za długo niż na odwrót. Warto jeszcze dodać, że by utrzymać jednakowe ciśnienie we wszystkich pętlach, muszą być one jednakowej długości. Rury kolektora gruntowego muszą być umieszczone poniżej strefy

przemarzania gruntu – określonej dla różnych regionów kraju. Nad rurami kolektora nie należy sadzić roślin z rozwiniętym systemem korzeniowym, zwłaszcza takich, które schodzą głęboko. O ile niebezpieczeństwo przebicia rury jest niemal żadne, to przy rozwiniętym i rozrastającym się systemie korzeniowym istnieje ryzyko „ściśnięcia” przewodu, a więc ograniczenia efektywności całego kolektora. Pętle powinny być układane z jednego kawałka rury, bez łączeń w gruncie – eliminuje się w ten sposób potencjalne rozszczelnienia.

Pompa i górne źródło

Tak jak kocioł dobierany jest do zapotrzebowania na ciepło budynku, tak też musi być dobrana pompa ciepła i zasobnik na ciepłą wodę użytkową 5. Przy tej ostatniej decyzji trzeba pamiętać o tym, że pompa ciepła jest źródłem niskotemperaturowym, więc jej wydajność, jeśli chodzi o przygotowanie c.w.u., będzie niższa niż gdyby robił to kocioł grzewczy. Wniosek – zasobnik musi być odpowiednio większy lub c.w.u. można przygotowywać inaczej, na przykład w podgrzewaczu zamontowanym w łazience czy kuchni lub z wykorzystaniem energii słonecznej 6.

Jak już było mówione, pompa ciepła traktowana jako źródło ciepła ekonomiczne, dla zapewnienia komfortu cieplnego powinna współpracować z niskotemperaturową instalacją grzewczą. Gdyby decydować się na grzejniki, biorąc pod uwagę temperaturę wody zasila-

5 Kotłownia z pompą ciepła (fot. Stiebel Eltron)

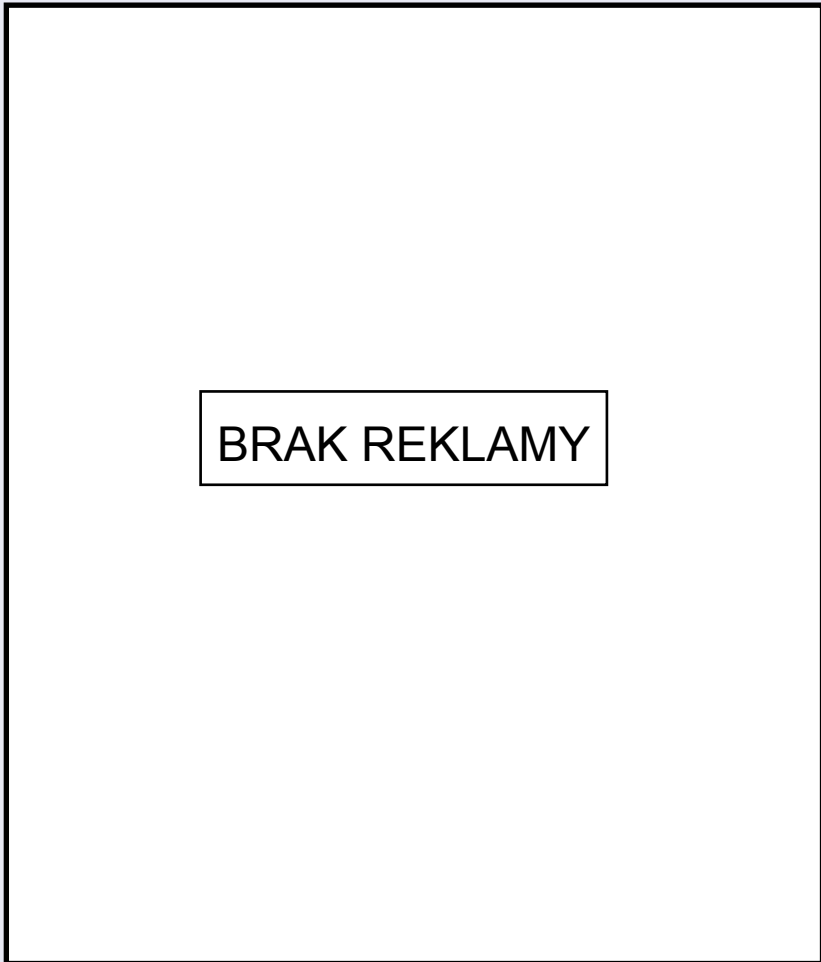


Pamiętajmy! Wybierając pompę ciepła, sprawdźmy czy ma ona aprobatę techniczną wydaną przez niezależną jednostkę certyfikującą. Niestety, tylko nieliczne urządzenia oferowane na polskim rynku, ją posiadają.



6 Pomieszczenie techniczne z gruntową pompą ciepła, zbiornikiem buforowym c.o. i solarnym zbiornikiem c.w.u. (fot. Archiwum Polska Ekologia)

jącej, najlepiej około 35°C, okazałoby się, że ich powierzchnia musiałaby być bardzo duża. **Zalecane jest więc ogrzewanie podłogowe.** Ze względu na powierzchnię oddawania ciepła jest ono idealnym „partnerem” instalacji z pompą ciepła. Zaplanowanie takiej instalacji trzeba powierzyć projektantowi. Jakiegokolwiek błędy są kosztowne w naprawie i uciążliwe, jeśli brać pod uwagę eksploatację systemu. Trzeba odpowiednio zbilansować izolację, gęstość ułożenia przewodów i grubość jastrychu. Alternatywą dla podłogówki jest nie mniej efektywne ogrzewanie ścienne – mało jednak popularne.



BRAK REKLAMY

Eksploatacja

Po zamontowaniu kompleksowego systemu pozostaje... **cieszyć się z niskich rachunków.** Należy zaznaczyć, że pompa ciepła to rozwiązanie, którego główną zaletą jest tania eksploatacja. System korzysta z darmowego źródła energii, ale by działał musi być podłączony do instalacji elektrycznej. I to jedyne rachunki, które trzeba

płacić za ogrzewanie. Pada zawsze pytanie ile? Gdy pompa ciepła zasila centralne ogrzewanie (podłogowe) i dodatkowo ogrzewa wodę użytkową, roczny koszt eksploatacji systemu dla jednorodzinnego domu, wykonanego w nowoczesnej technologii, ciepłego, o powierzchni do 200 m² nie przekracza 1000-1500 złotych. Koszt ten



BRAK REKLAMY

może być nieco wyższy w pierwszych 2 latach korzystania z instalacji – dopóki wszystkie elementy domu nie „doschną”.

Mity dotyczące wysokich kosztów inwestycji też należałoby obalić. Tak jak przy wszystkich inwestycjach, można zdecydować się na instalację renomowanych firm – i zapłacić za pewność i markę, ale – korzystając z doświadczenia firm instalacyjnych – można zdecydować się na produkt, którego marka nie jest powszechnie znana, choć uznana – i nie przepłacać.

Pompa ciepła dla domu 150-200 m² kosztuje od 15 tys. złotych za samo urządzenie. Gdy dolnym źródłem są studnie (pobierająca i zrzutowa) – trzeba na ich odpowiednie przygotowanie poświęcić 2-3 tys. złotych. Pompa wodna samozasysająca (wystarczy 200 W) to wydatek ok. 400 złotych. Dochodzą koszty instalacji i osprzętu.

Gdy dolnym źródłem jest poziomy wymiennik gruntowy trzeba się liczyć z wydatkiem na koparkę – dzień-dwa pracy przy sprzyjających warunkach gruntowych i powierzchni, po której łatwo się poruszać – plus koszt rury 1200-1500 złotych. Sumarycznie – dobrze zaplanowana

instalacja pompy z dolnym źródłem jak widać oscyluje wokół 20 tys. złotych. Oczywiście, to jedynie dane niektórych inwestorów, którzy na takie rozwiązanie się zdecydowali. Wycena zawsze jest indywidualna, bo bierze pod uwagę jeszcze osprzęt dodatkowy i zakres usługi... Każde utrudnienie podraża instalację.

Nie ma przeglądów. Automatyka zamontowana do systemu eliminuje ingerencję w jego obsłudze.

Każdy produkt, jego osiągi i funkcjonalność trzeba sprawdzić. Pompy ciepła sprawdzają się w wielu krajach. U nas również. Trzeba sobie jednak uświadomić, że jest to instalacja, którą trzeba zrobić z głową i że jak w żadnym innym przypadku, tak tu ważna jest prawidłowa konfiguracja źródła ciepła i odbiornika. Instalację łatwo jest zepsuć, a ingerencja w nią jest trudna i kosztowna. Nie mniej jest ona prosta w obsłudze, funkcjonalna i tania w utrzymaniu. Niekiedy łączy się dwa rozwiązania godne XXI wieku, tj. pompę ciepła do ogrzewania oraz kolektory słoneczne do wytwarzania c.w.u. **7.**



7 Solarny zbiornik c.w.u. i kompaktowa pompa ciepła (fot. Archiwum Polska Ekologia)

Dziękujemy p. S. Salukowi za pomoc w przygotowaniu artykułu.

*Dane teledadresowe wiodących producentów oraz orientacyjne ceny wybranych produktów przedstawiamy w rubryce **Info rynek**.*

z życia wzięte

1 Czy na działce budowlanej o powierzchni 800 m² i powierzchni zabudowy około 200 m² oraz dogodnych warunkach gruntowo-wodnych można zastosować jednocześnie przydomową oczyszczalnię ścieków i pompę ciepła (odzysk ciepła z gruntu lub z wody).

Oczywiście, nic nie stoi na przeszkodzie, aby zainstalować pompę ciepła i przydomową oczyszczalnię ścieków. Najwięcej korzyści miałby Czytelnik przy instalacji pompy ciepła z dolnym źródłem dwóch lub jednej studni głębinowej. Wtedy można korzystać z wody gospodarczej, a ponadto dolne źródło ciepła, jakim jest studnia głębinowa, to najmniej awaryjne i najbardziej wydajne dolne źródło ciepła.

Jednak należy pamiętać o warunkach, które musi spełniać działka. Aby móc wybrać właśnie to źródło ciepła (niezależająca woda, woda na głębokości ok. 20-30 m, wydajność studni 8 m³ na godzinę).

2 Jak uzyskać c.w.u. przy pomocy pompy ciepła, tak aby sprawność pompy była wysoka, a temperatura na wyjściu z pompy ciepła nie przekroczyła 28°C?

Efektywność pomp ciepła jest ściśle związana z różnicą temperatur po stronie skraplacza i parownika. Nie ma zatem możliwości uzyskania wysokiej efektywności pozyskania ciepła, jeśli po stronie zasilania temperatura wynosi 5-10°C, natomiast ciepła woda powinna mieć temperaturę ok. 50°C.

3 Czy pompa ciepła może latem służyć jako urządzenie chłodzące. Przecież w tym urządzeniu typu woda-woda ta ostatnia ma ok. 10°C. Co trzeba zrobić, aby taki system zadziałał?

Teoretycznie można wykorzystać pompę ciepła do schładzania pomieszczeń w okresie letnim. Jednak nie przez bezpośrednie skierowanie chłodnej wody do instalacji, ale przez „odwrócenie” podłączeń w samej pompie. Wtedy instalacja grzewcza budynku pracuje jako dolne źródło ciepła, a obieg zewnętrzny pełni rolę chłodnicy. Jednak praktycznie efektywność chłodzenia nie będzie duża, głównie ze względu na brak naturalnej konwekcji schłodzonego powietrza w pomieszczeniach. Zimne rury ogrzewania podłogowego będą powodowały utworzenie się poduszki chłodnego powietrza przy samej

podłodze i powstanie znacznej różnicy temperatur w pomieszczeniu. Ponadto, na powierzchni zimnej podłogi będzie kondensowała się para wodna. Praktycznie pompę ciepła można wykorzystać jedynie do schładzania powietrza w systemach z centralną wentylacją mechaniczną, co wymaga zainstalowania dodatkowego wymiennika w tej instalacji.

4 Czy jest celowe instalowanie dwóch systemów wykorzystania źródeł energii odnawialnej – pompy ciepła i kolektorów słonecznych?

Połączenie pompy ciepła z kolektorami słonecznymi raczej nie będzie opłacalne.

Profesor Józef Piotrowski, którego inwestycję w pompę ciepła opisaliśmy w **BD 1-2/2003** (artykuł dostępny w archiwum internetowym na stronie www.budujemydom.pl), twierdzi, że: „przy niskich kosztach pozyskiwania energii cieplnej z gruntu koszty instalacji kolektora i urządzeń towarzyszących nigdy się nie zwrócą”.

Warto przypomnieć, że dzięki pompie ciepła możliwe jest ogrzanie domu i uzyskanie c.w.u. za ok. 100 zł miesięcznie.