

ROK POMPY CIEPŁA



The economy, stupid!

to słynne hasło, przepełnione samokrytycyzmem, Bill Clinton napisał na karteczce i przypiął nad swoim biurkiem

Siódmy już odcinek naszego cyklu edukacyjnego zatytułowaliśmy wymowną parafrazą słynnego hasła z kampanii prezydenckiej Billa Clintona:

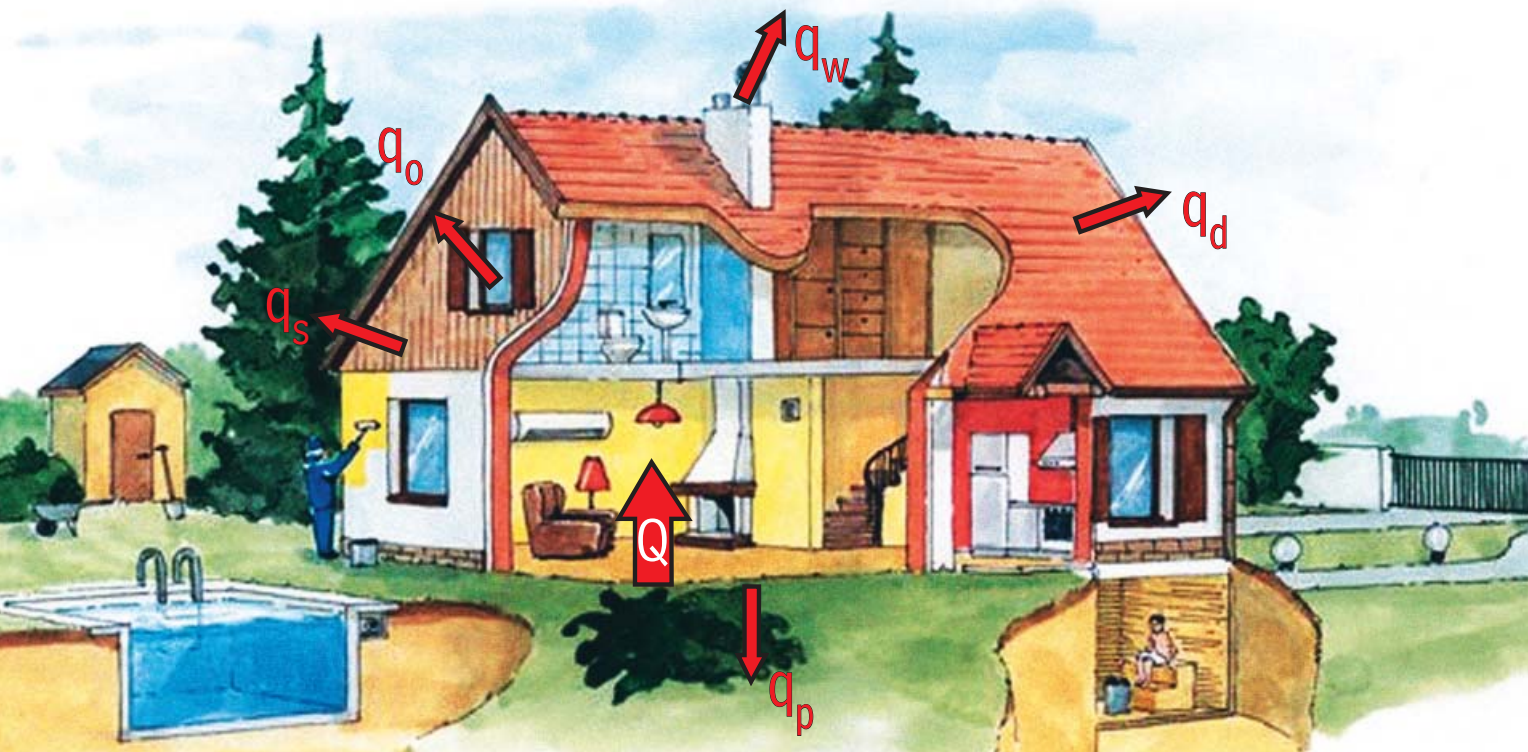
Termoizolacja, głupcze!

Chcemy tym hasłem zaakcentować najważniejszą cechę domu, w którym ma być zainstalowana pompa ciepła. Zwracamy też dobitnie uwagę na fałsz poglądu głoszonego na forach internetowych, że pompa ciepła jest rozwiązaniem dla domów o dużych stratach energii.

Wszystkie poprzednie części tego cyklu można znaleźć w całości na portalu www.budujemydom.pl

akcją opiekuje się prof. Wiesław Marciniak

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



POMPA CIEPŁA A TECHNOLOGIA DOMU

Termoizolacja, głupcze!

Punktem wyjścia do burzliwych dyskusji na temat opłacalności zastosowania pompy ciepła jest opinia, że pompa ciepła to bardzo droga inwestycja, która jednak zapewnia niskie koszty eksploatacji. Jest więc naturalne pytanie, czy oszczędności na kosztach eksploatacji zwrócą w rozsądnym czasie wysokie nakłady inwestycyjne. Stąd już tylko krok do „zdroworozsądkowej” konkluzji (cytat z Forum www.budujemydom.pl):

„To OCZYWISTOŚĆ, że im dom gorzej izolowany, im większe rachunki za ogrzewanie, tym okres zwrotu inwestycji w pompę ciepła i całą infrastrukturę jest krótszy i na odwrót – w miarę poprawy izolacji cieplnej rachunki za ogrzewanie są coraz mniejsze i zwrot kosztów inwestycji wydłuża się w nieskończoność. Logiczne więc jest, że ludzie związani z pompami ciepła są bardzo wrogo nastawieni do izolowania cieplnego budynków.”

No proszę, nawet udaje się zdemaskować „układ”, czyli lobby pomp ciepła zwalczające styropian i wełnę mineralną. To absurd. Błędne konkluzje są dziełem dyskusantów-sztukmistrzów zonglujących informacjami fragmentarycznymi, które nie pozwalają na rzetelną analizę porównawczą różnych rozwiązań. Oto przykład takiej sztuczki. Zakłada się, że dom o dobrej termoizolacji potrzebuje do ogrzania niewielkich

ilości energii, powiedzmy 40 kWh/m² na rok. Niech to będzie domek o powierzchni 150 m², zatem roczne potrzeby energii cieplnej wynoszą 40 kWh/m² x 150 m² = 6000 kWh. Gdyby ogrzewać ten dom w najdroższy sposób, tj. grzejnikami elektrycznymi (inwestycyjnie jest to najtańszy sposób), wydamy przez rok kwotę ok. 6000 kWh x 0,40 zł/kWh = 2400 zł. Gaz kosztowałby mniej więcej o połowę mniej, a ogrzewanie pompą ciepła ok. ¼ tej sumy, czyli 600 zł. Stąd roczne oszczędności w stosunku do wariantu ogrzewania elektrycznego wynoszą 1800 zł, a w stosunku do ogrzewania gazowego – 600 zł. Dalej przyjmuje się, że koszty instalacji wynoszą odpowiednio:

- 70 000 zł dla pompy ciepła z ogrzewaniem podłogowym
- 20 000 zł dla c.o. z kotłem gazowym
- 6000 zł dla niecentralnego ogrzewania elektrycznego (np. podłogowego)

Zatem wydatki inwestycyjne poniesione ekstra zwrócą się w czasie:

$(70\,000 - 20\,000 \text{ zł}) / 600 \text{ zł/rok} = 83$ lata w odniesieniu do wariantu c.o. z kotłem gazowym lub

$(70\,000 - 6000 \text{ zł}) / 1800 \text{ zł/rok} = 35$ lat w odniesieniu do niecentralnego ogrzewania elektrycznego.

Są to kalkulacje tylko pozornie prawidłowe, a w istocie absolutnie nierzetelne.

- *Tato, zaoszczędziłem 2 zł, pobiegłem za autobusem.*
- *Gdybyś synku pobiegł za tak-sówką, zaoszczędziłbyś 20 zł.*

Według podobnej logiki toczy się główny nurt dyskusji o pompach ciepła na forach internetowych. Zadziwiającym plodem takiego sposobu rozumowania jest niemal powszechna aprobata dyskusantów dla tezy, że pompa ciepła jest rozwiązaniem opłacalnym tylko w domach „energożernych”, czyli pozbawionych dobrej izolacji cieplnej.

Po pierwsze, pomija się koszt wykonania termoizolacji, która zapewniłaby parametr 40 kWh/m² na rok. W starannie ocieplonych domach (ściany – 15 cm styropianu, dach 25 cm wełny, posadzka na gruncie 15 cm styropianu, okna – 1,3 W/(m²K), a także rekuperator) zapotrzebowanie na energię cieplną wynosi 70-80 kWh/m² na rok. Nie jest to wynik teoretyczny z audytu energetycznego, ale osiągnięty praktycznie w wielu znanych nam domach, na podstawie danych z kilkuletniej eksploatacji. Parametr 70-80 kWh/m² rok jest z grubsza równoważny mocy grzewczej 40 W/m² przy założeniu, że system grzewczy pracuje ok. 2000 godzin w roku. To bardzo dobry wynik. Poprawa tego wyniku jest oczywiście możliwa, ale nie osiągnie się jej za darmo. Aby osiągnąć parametry domu energooszczędnego (ok. 40 kWh/m² rok) trzeba zainwestować dodatkowo w grubsze warstwy materiałów termoizolacyjnych i w wyższy standard ciepłochronności okien. Na forach internetowych przeciwnicy pomp ciepła, zachwalając izolowanie zamiast grzania, „lekką ręką” dają np. 50 cm styropianu w ścianach, czyli cztery razy grubiej niż w technologii standardowej. A przecież w domu 150 m² oznacza to wzrost wydatku na styropian o 15 000 zł, a także – co nie bez znaczenia – „wchłonie” pod budynek dodatkowe 20 m² działki. Nic nie ma za darmo. Dla domu 150 m² poprawę termoizolacji z poziomu standardowego (70-80 kWh/m² rok) do poziomu domu energooszczędnego (40 kWh/m² rok) można osiągnąć kosztem dodatkowych 30 000-40 000 zł na większe ilości materiałów termoizolacyjnych, lepszą stolarkę otworową i rekuperator. (Domu energooszczędnego nie należy mylić z pasywnym, który wymagałby dalszej dwukrotnej poprawy ciepłochronności do poziomu 10-20 kWh/m²rok.) Zatem w rzetelnej analizie trzeba założyć parametr 80 kWh/m² rok, właściwy starannie termoizolowanym domom standardowym.

Wracając do naszego przykładu domu 150 m², oznacza to zużycie roczne energii na ogrzewanie

$150 \text{ m}^2 \times 80 \text{ kWh/m}^2 \text{ rok} = 12 000 \text{ kWh/rok}$
Stąd roczny koszt ogrzewania elektrycznego wynosi

$12 000 \text{ kWh/rok} \times 0,40 \text{ zł/kWh} = 4800 \text{ zł}$,
dla gazu ok. połowę tego – 2400 zł (z grubsza, oczywiście), a dla pompy ciepła o dobrych parametrach ok. 1/6, czyli 800 zł. Odnotujmy więc, że dla naszego przykła-

POMPA CIEPŁA W DOMU Z BALI

■ Mam w planach budowę domu z grubego bala, a więc wykorzystanie w nim pompy ciepła wydaje się niemożliwe. Dla pompy ciepła najbardziej racjonalnym rozwiązaniem jest podłogowe ogrzewanie niskotemperaturowe, którego nie da się zastosować w podłodze z drewna, a innej podłogi w domu z bali sobie nie wyobrażam. A może jest jakieś rozwiązanie?

Po pierwsze, niekoniecznie trzeba stosować ogrzewanie podłogowe. Mogą też być grzejniki niskotemperaturowe, choć sprawność COP będzie mniejsza niż dla ogrzewania podłogowego, gdyż trzeba podnieść temperaturę wody w instalacji grzewczej z ok. 30°C do ok. 40°C. Można też ogrzewać nie wodą, a powietrzem – klimakonwektory lub nadmuch ciepłego powietrza kanałami nawiewnymi (jak w systemie z rekuperatorem). Jeśli ściany od wewnątrz są wykończone suchym tynkiem (plyty g-k), to można pomyśleć o zastosowaniu ogrzewania ściennego, równie niskotemperaturowego jak podłogowe.

Po drugie, ogrzewanie podłogowe pod deskami jest możliwe, choć mniej wydajne niż w przypadku płytek ceramicznych. Jest ono dość powszechne w Szwecji. Znalazło zastosowanie w przypadku remontów i modernizacji domów drewnianych oraz drewnianych podłóg. Przykładowym rozwiązaniem jest zastosowanie rurek miedzianych z czynnikiem roboczym R407, przy czym na rurki nakłada się odpowiednio wyprofilowane płyty aluminiowe, spełniające funkcję radiatorów, a całość umieszcza się bezpośrednio pod drewnianą podłogą. Znany jest nawet przypadek ogrzewania podłogowego pod drewnianą podłogą o grubości 5 centymetrów (informacja z firmy Thermo-Golv).

POROTHERM 44 a OGRZEWANIE ŚCIENNE

■ Czy ściana z pustaka porotherm 44 jest wystarczająco ciepła do zainstalowania pompy ciepła? Czy też trzeba ją ocieplić np. 5-cm wełną? Czy można zastosować ogrzewanie ściennego, czy ciepło przez taką ścianę nie będzie uciekało na zewnątrz?

Ocieplanie z zewnątrz ściany porotherm gr. 44 cm jest ekonomicznie nieuzasadnione, gdyż ma ona wystarczająco dobrą ciepłochronność. Przy instalacji ogrzewania ściennego, pod rurami grzewczymi można umieścić (od wewnątrz) izolację cieplną (styropian 5 cm), która ograniczy przenikanie ciepła z rur do ściany.

POSADZKA a OGRZEWANIE PODŁOGOWE

■ Czy wykładzina lub parkiet z drewna pozwala zastosować pompę ciepła z ogrzewaniem podłogowym?

Jako warstwę wykończeniową podłogi z systemem ogrzewania, powinno się stosować materiały o dobrej przewodności cieplnej, aby nie stanowiły one izolacji dla przenikania ciepła. Im warstwa wykończeniowa będzie miała mniejszy opór przewodzenia, tym więcej odda ciepła. Z drugiej strony, wykładziny o większej izolacyjności pozwolą uzyskać bardziej równomierny rozkład temperatury w pomieszczeniu: nie będzie odczuwalna różnica temperatury w miejscach bezpośrednio nad rurami i położonych obok. Jednocześnie, aby osiągnąć żądaną temperaturę, przewody trzeba ułożyć gęściej lub podwyższyć parametry pracy instalacji, a to pociąga za sobą wzrost kosztów eksploatacyjnych. Z powyższych względów zalecane jest układanie na ogrzewaniu podłogowym posadzek ceramicznych lub kamiennych (np. marmurowych czy granitowych), które dobrze przewodzą ciepło. Klej stosowany do przyklejania płytek musi być odporny na temperaturę do 50°C i trwale elastyczny, aby przejmował naprężenia ścinające między podłożem a posadzką. Podłogę można wykończyć też wykładziną dywanową lub z tworzywa sztucznego, np. z PVC, oraz laminowanymi panelami podłogowymi, ale muszą być one przeznaczone do układania na ogrzewaniu podłogowym. Należy je układać bardzo starannie, aby uniknąć szczelin powietrznych między wykładziną a warstwą gładzi cementowej, które byłyby dodatkową izolacją cieplną. Jeśli podłoga ma być wykończona drewnem, grubość parkietu lub desek nie powinna być większa niż 1 cm. Drewno powinno być dobrze wysuszone. W parkiecie o większej wilgotności podczas sezonu grzewczego będą powstawać szczeliny – ma to związek z właściwościami higroskopijnymi drewna. Większość producentów nie zaleca stosowania drewna w strefach brzegowych, gdzie występuje wyższa temperatura.

dowego domu 150 m² pompa ciepła pozwala zaoszczędzić rocznie:

ok. 4000 zł w stosunku do ogrzewania elektrycznego;

ok. 1600 zł w stosunku do c.o. gazem.

Po drugie, ceny instalacji pompy ciepła wraz z ogrzewaniem podłogowym mogą wprawdzie w najdroższych ofertach sięgać 70 000 zł, ale mogą też zmieścić się w kwocie 50 000-60 000 zł, a bez ogrzewania podłogowego nawet w kwocie 40 000 zł. Rozrzut cen w ofertach różnych firm jest bardzo szeroki i na ogół nie są to oferty ostateczne – często udaje się sporo utargować podczas szczegółowej optymalizacji struktury i parametrów instalacji dla konkretnego zamówienia. To temat interesujący sam w sobie i wrócimy do niego za miesiąc. Dla porównania z ogrzewaniem elektrycznym przyjmijmy kwotę 50 000 zł (dla kompletnej instalacji pompy ciepła z ogrzewaniem podłogowym). Teraz możemy wyznaczyć czas zwrotu inwestycji w pompę ciepła, w odniesieniu do niecentralnego ogrzewania elektrycznego:

$(50\ 000\ \text{zł} - 6000\ \text{zł}) / 4000\ \text{zł} = 11\ \text{lat}$

Łatwo można policzyć, że dla domu o większej powierzchni czas zwrotu nakładów inwestycyjnych będzie jeszcze krótszy, na przykład dla domu 250 m² otrzymamy ok. 7 lat. Po tym okresie jesteśmy premiowani co rok „trzynastką” w kwocie oszczędności ok. 4000 zł.

Po trzecie, w porównaniu z ogrzewaniem gazowym wiele zależy od kosztów przyłą-

cza gazu (czyli od długości tego przyłącza).

W pierwszym przybliżeniu można przyjąć, że koszty instalacji grzewczych (ogrzewania podłogowego dla pompy ciepła lub c.o. z grzejnikami dla kotła gazowego) są z grubsza porównywalne. Zatem należy brać pod uwagę z jednej strony koszt instalacji pompy ciepła (30 000-40 000 zł w dobrych ofertach), a z drugiej – koszt łączny przyłącza, kotła gazowego i komina spalinowego. Na przykład dla kotła kondensacyjnego (ok. 11 000 zł), przyłącza ok. 200 m (ok. 12 000 zł) i komina spalinowego w cenie ok. 6000 zł okazuje się, że wydatki inwestycyjne na pompę ciepła i system ogrzewania gazowego są z grubsza porównywalne. W najgorszym (dla pomp ciepła) przypadku może to być różnica 10 000-20 000 zł na niekorzyść pomp ciepła, która zwróci się po kilku latach (w tempie 1600 zł/rok).

Wykazaliśmy na konkretnych liczbach absurdalność tezy o ekonomicznej bezzasadności stosowania pompy ciepła w domach o dobrej termoizolacji. Nie istnieje dylemat: **izolować czy ogrzewać dom pompą ciepła**. Oczywiście, w technologiach z „wyczynową” termoizolacją, parametry domu zbliżają się do standardów domu pasywnego i niejako z definicji zbędne staje się jakiegokolwiek ogrzewanie. Ale taka technologia kosztuje nie mniej niż instalacja pompy ciepła.

Dobra termoizolacyjność budynku nie tylko nie jest przeciwwskazaniem dla stosowania pompy ciepła, ale jest niezbędnym warunkiem skuteczności ogrzewania

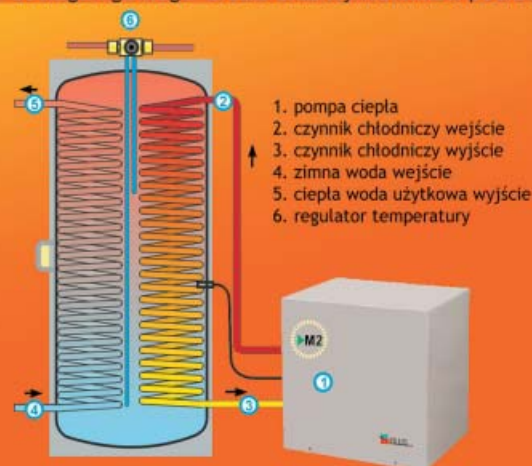
pompą ciepła. Wynika to z elementarnych praw fizyki. Otóż pompa ciepła powinna współpracować z niskotemperaturowym ogrzewaniem podłogowym. Jest intuicyjnie zrozumiałe, że przy niewielkiej różnicy temperatur powierzchni grzewczej (podłogi, która na powierzchni ma zaledwie 24°C) i powietrza w pomieszczeniu (ok. 20°C) strumień ciepła oddawanego przez podłogę do wnętrza domu **Q** jest słaby, inaczej mówiąc moc grzewcza jest niewielka. Wobec tego, aby w ogóle można było nagrzać pomieszczenie do odpowiedniej temperatury, potrzebny jest długi czas i małe wartości strumieni ciepła uciekającego przez podłogę do gruntu q_p , przez ściany q_s , przez okna i drzwi q_o , przez dach q_d oraz przez kanały wentylacyjne q_w . Zatem **dom musi mieć dobrą izolację cieplną i odzysk ciepła** w systemie wentylacji mechanicznej (rekuperator).

Celowe jest również zapewnienie **dużej pojemności cieplnej wnętrza domu i dużej pojemności cieplnej wylewki grzewczej ogrzewania podłogowego**. Może to być osiągnięte przez zastosowanie ścian wewnętrznych z materiałów o dużej gęstości (pełna cegła ceramiczna lub silikato-wa, beton i inne) i masywnej płyty fundamentowej, izolowanej termicznie od ziemi, spełniającej równocześnie rolę wylewki grzewczej. **Wbrew często głooszonym poglądom, duża pojemność termiczna nie powoduje strat ciepła**. Jest bardzo korzystna,

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

ponieważ zapewnia stabilność termiczną wnętrza domu. **Termiczna stała czasowa** dobrze zbudowanego domu może wynosić kilka tygodni. W takim domu nagłe wydzielanie ciepła, np. przez promieniowanie słoneczne, dobowe, a nawet kilkudniowe zmiany temperatury zewnętrznej, powoduje jedynie niewielki wzrost temperatury, który może być kompensowany pompą ciepła o mniejszej mocy, określonej przez uśrednione w okresie kilkudniowym potrzeby cieplne, a nie przez zapotrzebowanie chwilowe. Nie bez znaczenia jest również, że tak zbudowany dom nie wymaga klimatyzacji w lecie (w klimacie polskim, który – miejmy nadzieję – nie zmieni się w równikowy).

Szczególne znaczenie ma **duża pojemność termiczna wylewki grzejnej**. Wylewka o dużej pojemności, wykonana z materiału o wysokim przewodnictwie cieplnym (beton) dobrze odbiera i magazynuje ciepło przekazywane przez niskotemperaturo- wy czynnik grzewczy. Zapobiega to fluktu- acjom temperatury w czasie kolejnych cykli włączeń i wyłączeń pompy ciepła. Należy tu podkreślić, iż **termiczna stała czasowa** nawet dość masywnej wylewki grzejnej dla transportu ciepła do wnętrza domu jest dużo krótsza (kilka do kilkunastu godzin) niż **stała czasowa domu** jako całości. Wynika to z wysokiego przewodnictwa cieplnego płyty grzejnej (10 W/(m²K)), głównie przez promieniowanie termiczne) do wnętrza domu. **Przy wylewce o dużej pojemności cieplnej możliwe jest ogrzewanie jedynie w czasie nocnej taryfy energii elektrycznej**, bez zauważalnych fluktuacji od- czuwalnej temperatury.

PRZYKŁADOWE DOMY

Kilka lat temu opisywaliśmy doświadczenia zebrane w osiedlu domów z pompami ciepła woda – woda. Przypomnijmy technologię budowy tych domów i osiągnięte w nich wyniki. Są to domy wolno stojące lub bliźniaki o zwartej bryle.

Podstawowe dane domów: powierzchnia użytkowa ok. 230 m² z garażem (2x230 m² dla bliźniaków), ściany dwuwarstwowe (gazobeton i izolacja termiczna 15 cm), izolacja dachów 25 cm, dobre okna. Domy były budowane na izolowanych termicznie od podłoża płytach fundamentowych o grubości ok. 25 cm z dodatkową wylewką grzejną o grubości 10 cm, w której wykonano ogrzewanie podłogowe. Domy te

POMPA CIEPŁA a OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW

■ **Czy na działce 800 m² można zastosować przydomową oczyszczalnię ścieków i pompę ciepła z gruntowym dolnym źródłem?**

Nie ma żadnego problemu, jeżeli pompa pracuje w systemie woda – woda (dwie studnie) lub z kolektorem pionowym. Są to rozwiązania angażujące niewielki skrawek działki, który może być oddalony od drenażu oczyszczalni ścieków. W przypadku zastosowania kolektora poziomego należy się liczyć zarówno z wzajemnym oddziaływaniem systemu rur kolektora gruntowego z systemem rur drenażu oczyszczalni. Z jednej strony, efekt „podgrzewania” gruntu przez ścieki jest korzystny dla pracy pompy ciepła. Z drugiej jednak strony, glikol płynący w rurach kolektora poziomego ma temperaturę ujemną, a więc może zmrozić grunt, a wtedy istniałoby niebezpieczeństwo oblodzenia drenażu. Zatem rury kolektora gruntowego nie powinny znajdować się w bliskim sąsiedztwie drenażu oczyszczalni ścieków.

zostały też wyposażone w wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła (rekuperator) bądź z gruntowym wymiennikiem ciepła. Przeprowadzone pomiary wykazały, że domy charakteryzują się izolacyjnością ok. 5-6 K/kW, co oznacza, że dla zapewnienia komfortu cieplnego przy temperaturze otoczenia –20° C, średnia moc cieplna systemu grzewczego powinna wynosić ok. 7-8 kW. Stałe termiczne wylewek grzejnych wynoszą ok. 12 godzin, domu jako całości ok. 2 tygodnie. Dobrze zaprojektowane ogrzewanie podłogowe umożliwiło uzyskanie warunków komfortu cieplnego (temperatura powietrza 20°-21°C) przy temperaturze wody w rurach grzejnych poniżej 30°C (najczęściej 27-28°C). Maksymalny dobowy czas pracy wynosi ok. 16 godzin, latem dobowy czas pracy spada do poniżej 1 godziny. W domach tych zastosowano pompy ciepła o średniej mocy ok. 9 kW (warunki 27°C/4°C). Moc pobierana przez pompę i urządzenia towarzyszące (pompowanie wody ze studni i pompa obiegowa instalacji grzewczej) wynosi ok. 1,65 kW. W ciągu roku pompa ciepła pracuje ok. 1800-2200 godzin, dostarczając 16 000-20 000 kWh energii cieplnej. Roczne zużycie energii elektrycznej na zasilanie instalacji z pompą ciepła wynosi ok. 3000 kWh-3600 kWh, w większości w drugiej taryfie. Przyjmując średnią cenę energii elektrycznej 0,30 zł/kWh, roczny koszt ogrzewania i przygotowania c.w.u. wynosi ok. 1000 zł. Miesięczny koszt ogrzewania w najchłodniejszych miesiącach roku dochodził do ok. 200 zł. Nieco większy był koszt ogrzewania w domach ze ścianami jednowarstwowymi (o grubości 45 cm), a także w domach, w których

zastosowano hydrofor wspólny dla wody użytkowej i zasilania pompy ciepła.

PRZYPADKI SZCZEGÓLNE

Przedstawione argumenty wskazują, że optymalna konstrukcja i technologia domu powinna zapewniać:

- bardzo dobrą izolacyjność cieplną
- dużą pojemność termiczną domu i dużą bezwładność cieplną (dużą termiczną stałą czasową)
- dużą pojemność i bezwładność cieplną wylewki grzejnej

Te warunki spełniają domy murowane z masywnymi ścianami i grubą warstwą izolacji cieplnej. Nie oznacza to jednak dyskwalifikacji technologii szkieletowych. Charakteryzują się one bardzo dobrą izolacją cieplną, ale ich pojemność cieplna i bezwładność cieplna są niewielkie. Przy zastosowaniu ogrzewania podłogowego z masywną wylewką wystąpi niedopasowanie dużej pojemności i bezwładności cieplnej wylewki z małą pojemnością i bezwładnością cieplną domu. Szybkie zmiany warunków termicznych w domu nie zostaną zamortyzowane przez akumulację cieplną murów, a reakcja źródła ciepła (ogrzewania podłogowego w masywnej wylewce), będzie przebiegała z dużą zwłoką. W domu o takiej technologii warto pomyśleć o ogrzewaniu (a w lecie chłodzeniu) powietrznym z zastosowaniem klimakonwektorów.

Ogrzewanie pompą ciepła można również zastosować w domu z bali, a podłoga niekoniecznie musi być pokryta posadzką z płytek ceramicznych (najlepsze ze względu na dobre przewodzenie ciepła). Możliwe jest zastosowanie nawet posadzki drewnianej. Te szczególne przypadki omawiamy w odrębnych ramkach.