

POMPA CIEPŁA W DOMACH JEDNORODZINNYCH. Tanie ogrzewanie ciepłem natury ...



climate of innovation

Krzysztof GNYRA

Budując dom chcemy żeby był on ładny, wygodny i trwały. Należy pamiętać, że powinien on być również, a może przede wszystkim, tani w użytkowaniu. Dwie trzecie kosztów utrzymania budynku stanowią koszty jego ogrzewania i tu można znaleźć największe oszczędności.

Pompy ciepła wykorzystują energię odnawialną ze środowiska naturalnego. Ciepło słoneczne, zakumulowane w gruncie, wodzie gruntowej i powietrzu, przekształcają przy pomocy energii elektrycznej w komfortowe ciepło grzewcze. Nowoczesne pompy ciepła są tak wydajne, że mogą służyć jako jedyne źródło ciepła do ogrzewania budynków przez cały rok. Przy czym, nie wymagają obsługi i są jednym z najtańszych w eksploatacji źródeł ciepła.

ZASADA DZIAŁANIA POMPY CIEPŁA

Najkrócej mówiąc, pompa ciepła działa jak lodówka, tylko w drugą stronę – tutaj efektem końcowym jest ciepło, które wykorzystywane jest do centralnego ogrzewania i ogrzewania wody użytkowej.

Pompa ciepła pobiera energię cieplną ze środowiska naturalnego tzw. dolnego źródła ciepła, którym może być: grunt, woda, powietrze. W parowniku, energia środowiska naturalnego przekazywana jest czynnikowi robocznemu krążącemu w pompie ciepła. Czynnik roboczy (o niskiej temperaturze wrzenia), ulega odparowaniu, a tym samym odbiera pewną ilość ciepła. Następnie, odparowany czynnik roboczy zasysany jest przez sprężarkę, gdzie jest sprężany. Jednocześnie wzrost ciśnienia powoduje wzrost temperatury czynnika. Para czynnika o podwyższonym ciśnieniu i temperaturze kierowana jest następnie do skraplacza gdzie ulega skropleniu i przekazuje ciepło wodzie grzewczej (górne źródło ciepła). W pompach ciepła jako parownik (z wyjątkiem pompy powietrze/woda) i skraplacz stosuje się głównie płytowe wymienniki ciepła wykonane ze stali szlachetnej.

Następnie czynnik roboczy po przejściu przez zawór rozprężny powraca do parametrów wyjściowych tj. niskiego ciśnienia i temperatury, i ponownie ulega odparowaniu w parowniku.

Można powiedzieć, że pompa ciepła transportuje energię z dolnego źródła ciepła do górnego. Przy czym pobiera również energię elektryczną potrzebną do napędu sprężar-

ki. Energia przekazana wodzie grzewczej stanowi więc sumę ciepła pobranego w parowniku i energii elektrycznej pobieranej do napędu sprężarki. Nowoczesne pompy ciepła pobierają mniej więcej trzy czwarte ciepła potrzebnego do ogrzewania ze środowiska naturalnego, a pozostała jedna czwarta pobierana jest jako energia elektryczna do napędu sprężarki.

AUTOMATYKA POMP CIEPŁA

Nowoczesne pompy ciepła wyposażone są w regulatory, które obok znanych z techniki grzewczej funkcji, jak sterowanie pogodowe, programowanie pracy poszczególnych obiegów grzewczych itp., umożliwiają sterowanie pracą instalacji kolektorów słonecznych czy chłodzenia budynku w lecie – funkcja „Natural Cooling”.

Pompy ciepła firmy Viessmann wyposażone są w regulatory CD 60 i CD 70. Wszelkie ustawienia i informacje podawane są użytkownikowi w formie tekstowej. Duże wyświetlacze graficzne, menu pomocy, prowadzone dialogowo funkcje obsługowe i interfejs magistrali komunikacyjnej są dalszymi cechami tych dogodnych dla użytkownika regulatorów.

DOLNE ŹRÓDŁO CIEPŁA

Grunt

Grunt jest dobrym akumulatorem ciepła, ponieważ przez cały rok zachowuje stosunkowo równomierne temperatury rzędu 7 do 13 st C (na głębokości 2 m).

Energia z gruntu może być pobierana przez poziomy kolektor lub przez wymiennik pionowy tzw. sondy gruntuwe. Przez kolektor lub sondy gruntuowe przepływa solanka (mieszanina wody i glikolu o temperaturze zamarzania: -15 st C), która odbiera ciepło z gruntu i transportuje je do parownika pompy ciepła solanka/woda.

Kolektor gruntuowy jest to ułożony na dużej powierzchni system rur z tworzyw sztucznych i poniżej strefy przemarzania gruntu. Rury układa się w gruncie na głębokości 1,2 do 1,5 m. Poszczególne pętle powinny być równe i nie dłuższe niż 100 m, ponieważ opory przepływu a tym samym potrzebna moc pompy obiegowej będą zbyt duże. Odstępy pomiędzy pętlami zależą od średnicy przewodów

i wynoszą zazwyczaj od 50 do 70 cm.

Z kolektora gruntowego najintensywniej pobierane jest ciepło w okresie zimowym, natomiast regeneruje się on przede wszystkim w okresach cieplejszych, tj. wiosną i latem. Regeneracja gruntu następuje przede wszystkim dzięki promieniowaniu słonecznemu oraz opadom atmosferycznym, co zapewnia że grunt zakumuluje znowu ciepło na następny sezon grzewczy.

Właściwości akumulacyjne i przewodność cieplna są tym większe im bardziej grunt jest nasycony wodą, im więcej jest składników mineralnych i im mniejsza jest jego porowatość. Możliwe do pobrania z gruntu moce jednostkowe mieszczą się w zakresie od ok. 10 do 35 W/m² powierzchni gruntu (grunt piaszczysty, suchy: 10 do 15 W/m²; piaszczysty, wilgotny: 15 do 20 W/m²; grunt ilasty, suchy: 20 do 25 W/m²; ilasty, wilgotny: 25 do 30 W/m²; grunt wodonośny: 30 do 35 W/m²).

Sondy gruntowe nie wymagają dużej powierzchni, ponieważ rury wprowadzane są pionowo w głąb gruntu, zwykle na głębokość od 50 do 100 metrów. W odwiert wpuszcza się prefabrykowaną sondę, a następnie wolna przestrzeń zasypywana jest materiałem wypełniającym. Sondy wykonuje się w formie pojedynczej lub podwójnej U-rury (rury PE). Podwójna U-rura jest o tyle pewniejsza, że w przypadku uszkodzenia jednej pętli, nie dyskwalifikuje to całego odwiertu. Przy normalnych warunkach hydrogeologicznych można przyjąć orientacyjną średnią moc jednostkową sondy gruntowej 50 W/m długości sondy.

Woda gruntowa

Woda gruntowa również jest dobrym akumulatorem ciepła słonecznego. Nawet w zimne, zimowe dni utrzymuje stałą temperaturę od 7 do 12 st C. Woda gruntowa pobierana jest ze studni czerpalnej i tłoczona do parownika pompy ciepła woda/woda. Następnie schłodzona woda odprowadzana jest do studni chłonnej.

Woda gruntowa może być złej jakości. Dla tego, aby ochronić parownik w pompie ciepła należy zawsze stosować dodatkowy wymiennik ciepła tzw. pośredni. Nawet jeśli przy badaniu wody gruntowej okaże się że nie są przekroczone określone przez producenta składniki, to nie mamy pewności że skład ten nie zmieni się w przyszłości.

Czynnikiem, który również należy uwzględnić przewidując głębokość studni współpracujących z pompą ciepła jest poziom zwierciadła wód gruntowych, który może się zmieniać.

Powietrze atmosferyczne

Najmniejsze koszty wykonania dolnego źródła ciepła są w przypadku powietrza zewnętrznego. Zasysane jest ono kanałem, schładzane bezpośrednio w parowniku pompy ciepła i ponownie odprowadzane na zewnątrz. Nowoczesne pompy ciepła mogą wytwarzać ciepło grzewcze nawet przy temperaturze zewnętrznej -20 st C. Jednak przy tak niskiej temperaturze może nie pokryć całkowitego zapotrzebowania ciepła na ogrzewanie pomieszczeń. W mroźne

dni konieczne będzie dogrzewanie wody grzewczej do wymaganej temperatury na zasilaniu np. przez grzałkę elektryczną.

Należy pamiętać, że pompa powietrze/woda w warunkach polskiego klimatu wymaga wspomaganie dodatkowym źródłem ciepła.

Projektując wyrzutnię powietrza, należy wykonać to w taki sposób, aby strumień odprowadzanego na zewnątrz powietrza i efekty akustyczne z tym związane nie były uciążliwe dla sąsiednich budynków.

CHŁODZENIE POMPĄ CIEPŁA

Niektóre pompy ciepła oprócz ogrzewania mogą również chłodzić budynek w lecie. Chłodzenie może być zrealizowane na dwa sposoby:

- chłodzenie odwrócone - odwraca się sposób pracy pompy ciepła, tak że działa ona jak chłodziarka;
- „natural cooling” (chłodzenie bezpośrednie). Metoda ta polega na wykorzystaniu niskich temperatur gruntu i wody gruntowej do chłodzenia pomieszczeń za pomocą instalacji ogrzewania podłogowego, stropów chłodzących, konwektorów wentylatorowych, czy elementów konstrukcyjnych budynku.

Pod względem mocy chłodniczej funkcja „natural cooling” nie da się porównać z instalacją klimatyzacji. Moc chłodnicza zależy od wielkości i temperatury kolektora gruntowego, która podlega sezonowym wahaniom. Jednak „natural cooling” jest szczególnie energooszczędna i tania metoda chłodzenia budynków, ponieważ wymaga niewiele energii elektrycznej dla pomp obiegowych. Podczas tego typu pracy sprężarka pompy ciepła pozostaje wyłączona. Pompa ciepła włącza się jedynie dla podgrzewu wody użytkowej. Sterowaniem wszystkich potrzebnych pomp obiegowych oraz zaworów przełączających, a także pomiarem temperatur dla kontroli punktu rosy zajmuje się regulator pompy ciepła.

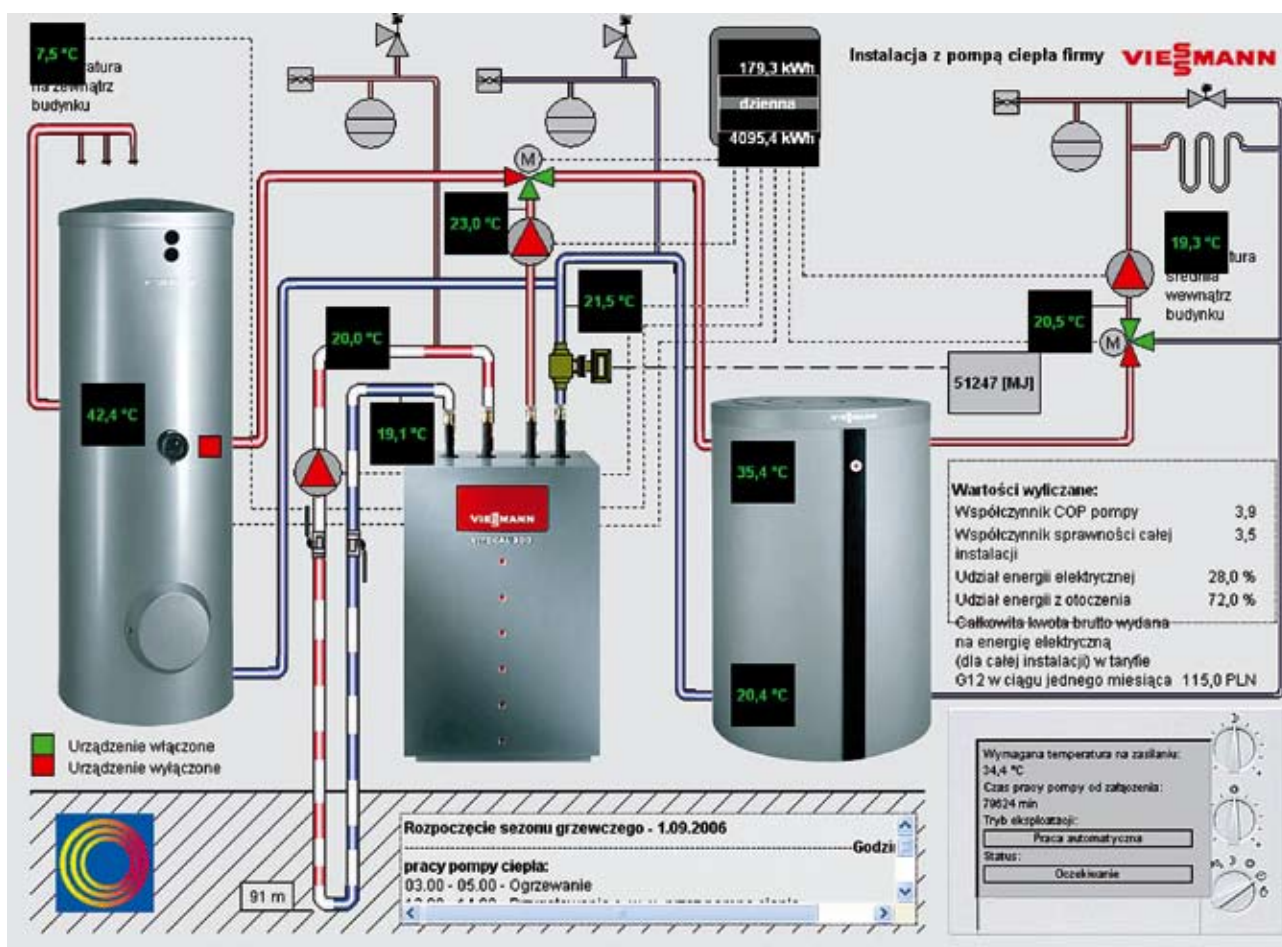
Przy tym rodzaju chłodzenia osiąga się współczynniki efektywności COP = 15 do 20.

INSTALACJA Z POMPĄ CIEPŁA

Moc pompy ciepła

Dobór pompy ciepła o odpowiedniej mocy powinien być oparty na podstawie dokładnych obliczeń zapotrzebowania ciepła budynku.

Pompa ciepła o mniejszej mocy będzie tańsza, również niższe będą koszty wykonania dolnego źródła ciepła. Jednak należy liczyć się z tym, że przy szczytowym obciążeniu cieplnym budynku np. przy temperaturze zewnętrznej -20 st C potrzebne będzie dogrzewanie dodatkowym źródłem ciepła np. grzałką elektryczną, a to z kolei wiąże się ze zwiększonymi kosztami ogrzewania. Dodatkowo,



pompa ciepła o mniejszej mocy niż zapotrzebowanie będzie pracować niustannie, obciążając tym samym znacznie dolne źródło ciepła (kolektor poziomy lub sondy gruntowe), dla których praca z przerwami jest zdecydowanie bardziej korzystna – regeneracja dolnego źródła ciepła. Dlatego zaleca się przewymiarowanie pompy ciepła. Jeśli założymy że przerwa w pracy pompy ciepła ma wynieść 4 h w ciągu doby, to jej moc grzewcza powinna wynosić 1,2 x zapotrzebowanie na ciepło budynku. Dodatkowo, jeśli ogrzewany budynek jest niewielki i dobrze ocieplony – małe zapotrzebowanie ciepła na c.o., obliczeniową moc pompy ciepła można zwiększyć ze względu na podgrzewanie ciepłej wody użytkowej o np. 0,25 kW na każdego mieszkańca.

Współczynnik efektywności COP

Współczynnik efektywności COP (ang. Coefficient of Performance) pompy ciepła jest to stosunek mocy grzewczej urządzenia (tego co przekazywane jest do instalacji grzewczej) do poboru mocy elektrycznej (tego za co się płaci). Można powiedzieć, że im wyższy współczynnik efektywności pompy ciepła, tym niższe koszty ogrzewania. Na przykład COP=4 – oznacza to, że płacąc np. 0,35 zł za 1 kWh zużytej energii elektrycznej otrzymujemy 4 kWh ciepła grzewczego. Czyli 1 kWh ciepła grzewczego kosztuje nas 9 groszy.

Wielkość współczynnika efektywności COP zależy

między innymi od temperatury dolnego źródła ciepła, jak i od temperatury wody grzewczej na zasilaniu instalacji.

Zgodnie z Europejską Normą parametry urządzeń (moc grzewcza, COP) podawane są dla następujących wartości temperatury wody grzewczej na zasilaniu instalacji (W), solanki (B), wody gruntowej (W), powietrza atmosferycznego (A): B0/W35, W10/W35, A2/W35. Dla innych parametrów np. temperatury wody grzewczej 45 st C należy odczytać dane urządzenia ze specjalnych wykresów podawanych przez producenta w danych technicznych urządzeń. Przykładowo, moc pompy ciepła Vitocal 300 typ BW108 przy temperaturze solanki B=0 st C i wody grzewczej na wyjściu z pompy ciepła W=35 st C wynosi 8,3 kW (COP = 4,61). A dla B=2 st C i W=45 st C moc grzewcza wyniesie 8,5 kW natomiast współczynnik COP: 3,77.

Zasobnik buforowy wody grzewczej

Zasobnik buforowy jest to zbiornik, w którym magazynowana jest woda grzewcza ogrzana przez pompę ciepła (również przez dodatkowe źródła ciepła) i skąd pobierana jest do zasilania instalacji centralnego ogrzewania. Zbiornik buforowy pozwala gromadzić wytwarzane ciepło, na które akurat nie ma zapotrzebowania np., z kolektorów słonecznych, kotła na paliwo stałe czy tańszej energii elektrycznej (taryfa nocna). Natomiast Instalacja grzewcza pobiera tyle energii z zasobnika ile w danej chwili potrzeba – regulacja pogodowa. Oprócz akumulacji taniej energii,

zasobnik pełni również funkcję sprężą hydraulicznego. Niezależnie od przepływu wody grzewczej przez instalację zapewnią wymagany minimalny przepływ wody grzewczej przez pompę ciepła.

W okresach niskiego zapotrzebowania ciepła zastosowanie zasobnika eliminuje częste załączanie i wyłączanie się pompy ciepła zwiększając tym samym trwałość jej elementów.

Podgrzewacz wody użytkowej

Pompa ciepła jest urządzeniem dającym stosunkowo niską temperaturę na zasilaniu wodą grzewczą, najczęściej do 55 st C lub 65 st C.

Podgrzewacze wody użytkowej mogą być wykonane z jedną wężownicą grzewczą, z dwiema wężownicami lub bez wężownicy, w których woda użytkowa ogrzewana jest przez zewnętrzny wymiennik ciepła.

Podgrzewacze z dwiema wężownicami (zmostkowany) stosuje się dla pomp ciepła o mocy od kilku do kilkunastu kilowat – zależnie od wielkości i typu podgrzewacza, jak również od wielkości jego wężownicy – powierzchni wymiany ciepła).

Podgrzewacz z jedną wężownicą jest przewidziany wyłącznie do ładowania wymiennikowego, a wężownica może służyć do podłączenia dodatkowego źródła ciepła, np. instalacji solarnej czy kotła grzewczego.

Dla większych pomp ciepła optymalnym rozwiązaniem może być podgrzewacz ładowany przez odpowiednio dobrany zewnętrzny wymiennik ciepła.

POMPA CIEPŁA VIESSMANN

Pompy ciepła firmy Viessmann, to nowoczesne urządzenia grzewcze do zastosowania w budownictwie jedno- i wielorodzinnym oraz przemyśle. Jako jedna z nielicznych, firma Viessmann może poszczycić się ponad 30-letnim doświadczeniem w ich wytwarzaniu.

Oferta firmy obejmuje pompy ciepła dla budynków nowych i modernizowanych: solanka/woda (BW), woda/woda (WW), powietrze/woda (AW).

Pompy ciepła solanka/woda dostępne są w zakresie mocy grzewczej od 6,1 kW do 81,2 kW, natomiast woda/woda od 8,4 kW do 106,8 kW (B0/W35). Maksymalna temperatura na zasilaniu obiegów grzewczych wynosi 55 st C dla pompy Vitocal 300 lub 65 st C dla Vitocal 350.

Pompy ciepła powietrze/woda oferowane są o mocy grzewczej od 7,2 kW do 16,5 kW (A2/W35), o temperaturze zasilania wodą grzewczą do 55 st C dla Vitocal 300 i 65 st C dla Vitocal 350-A. Pompa ciepła Vitocal 350-A typ AWO przystosowana jest do montażu na zewnątrz budynku.

Pompy ciepła Vitocal odznaczają się zwartą konstrukcją, ciekawym wzornictwem, cichą pracą i wysokim współczynnikiem efektywności (COP). Stosowany jest w nich czynnik chłodniczy R 407C lub R 410A. Wszystkie pompy ciepła wyposażone są w niezawodne i w pełni hermetyczne sprężarki spiralne firmy Copeland.

W zakresie mocy od 12 kW dostępne są urządzenia w wykonaniu tzw. dwustopniowym z dwiema sprężarkami, a powyżej ok. 20 kW wszystkie pompy ciepła Vitocal wyposażone są standardowo w dwie sprężarki. Praca na jednej sprężarce zapewnia 50% nominalnej mocy grzewczej, tym samym pompa ciepła w wersji dwustopniowej charakteryzuje się bardziej ekonomiczną pracą. Kolejnością załączania sprężarek w zależności od zapotrzebowania na energię cieplną steruje automatyka pompy ciepła, dążąc do wyrównania cykli pracy sprężarek, tzn. jako pierwsza załączy się ta o mniejszej liczbie godzin pracy.

Przenoszeniu wibracji na instalację grzewczą zapobiega dwustopniowy system tłumienia drgań oraz fabrycznie montowane przyłącza elastyczne obiegu pierwotnego i wtórnego. Parowniki i skraplacze w formie wymienników płytowych lutowanych miedzią wykonane są ze stali nierdzewnej 1.4401.

W standardowym wyposażeniu każdej pompy ciepła Vitocal znajduje się cyfrowy regulator pogodowy CD 60 lub CD 70. Są to regulatory specjalnie stworzone na potrzeby pomp ciepła i dzięki temu zapewniają ich optymalną pracę. Regulatory posiadają menu obsługowe w języku polskim, umożliwiają odczyt temperatur z wszystkich podłączonych czujników, zaprogramowanie tygodniowych cykli pracy oraz wybór schematu podłączeń hydraulicznych. Regulatory posiadają wbudowany system autodiagnostyki oraz możliwość odczytu danych statystycznych, jak np. czasy pracy sprężarek, liczba załączeń itd. W zależności od rodzaju urządzenia dostępne są funkcje „solar”, czyli sterowanie instalacją kolektorów słonecznych oraz „natural cooling”.

Kompaktowe centrale grzewcze - przykładem takiego urządzenia jest pompa ciepła solanka/woda Vitocal 222-G i Vitocal 242-G, o mocy grzewczej od 6,1 kW do 9,7 kW. W jednym urządzeniu znajdują się niemal wszystkie urządzenia potrzebne do budowy „kotłowni”: podgrzewacz wody użytkowej 250 litrów - przystosowany również do podłączenia instalacji kolektorów słonecznych (dla Vitocal 242-G), elektryczny podgrzewacz przepływowy o mocy 6 kW (z trzy stopniową regulacją mocy: 2, 4 i 6 kW, który automatycznie realizuje wspomaganie pracy obiegu grzewczego i wody użytkowej), pompa obiegu solanki, pompa obiegu grzewczego, regulator pompy ciepła i instalacji solarnej, armatura zabezpieczająca dla obiegu grzewczego i solarne.

Dla kogo są polecane? Centrala grzewcza polecana jest klientom, którzy posiadają dom jednorodzinny bez podpiwniczenia lub w którym nie ma wydzielonego miejsca na kotłownię. Możliwość zabudowy centrali i jej cicha praca (nie są wymagane odstępy po bokach dla celów serwisowych), umożliwia montaż niemal w każdym pomieszczeniu i ułatwia jego aranżację. Jednocześnie zabudowany osprzęt instalacji grzewczej powoduje obniżenie kosztów inwestycyjnych. Centrale grzewcze mogą być stosowane w małych domach jednorodzinnych i o powierzchni ogrzewanej nawet do 200 m².



PRZYKŁADOWA INSTALACJA Z POMPĄ CIEPŁA

Przykładowe rozwiązanie instalacji z pompą ciepła oraz jak pracuje i ile zużywa energii elektrycznej można zobaczyć na stronie www.viessmann.pl - **Wizualizacja pracy instalacji z pompą ciepła.**

Jest to rzeczywista instalacja grzewcza z pompą ciepła firmy Viessmann, pracująca w domu jednorodzinnym znajdującym się pod Opolem.

Zastosowana pompa ciepła pracuje na potrzeby centralnego ogrzewania i ogrzewania wody użytkowej.

Przedstawiony schemat technologiczny umożliwi monitorowanie wszystkich zmiennych charakteryzujących pracę instalacji, takich jak:

- temperatury w najważniejszych punktach instalacji,
- zużycie energii elektrycznej w poszczególnych taryfach,
- status pracy pompy ciepła, pomp obiegowych i poszczególnych urządzeń w danej chwili: załączone/wyłączone.

Dodatkowe informacje zawarte na wizualizacji umożliwią dokładną analizę pracy instalacji, a przede wszystkim ocenę kosztów ich eksploatacji.

Opis instalacji

Instalacja centralnego ogrzewania w budynku: ogrzewanie podłogowe

Powierzchnia ogrzewana: 200 m²

Pompa ciepła Vitocal 300 typ BW110:

- moc grzewcza: 10,8 kW (dla punktu pracy B0/W35 st C)
- wydajność chłodnicza: 8,4 kW
- pobór mocy elektrycznej: 2,4 kW
- współczynnik efektywności COP (dla punktu pracy B0/W35): 4,5
- maksymalna temperatura na zasilaniu wodą grzewczą: 55 st C
- czynnik roboczy pompy ciepła: R407 C
- ilość czynnika roboczego: 2,6 kg
- sprężarka: Scroll

wymiennik gruntowy – sondy pionowe:

- dwa odwierty po 91 m każdy
- 430 mb pojedynczej rury PE 40

Zasobnik buforowy wody grzewczej: Vitocell 050 typ SVP o pojemności 600 litrów.

Podgrzewacz wody użytkowej: Vitocell 100-B 300 litrów, z dodatkową grzałką elektryczną z trójstopniową regulacją mocy 2, 4, 6 kW.

Koszt ogrzewania:

Rozpoczęcie sezonu grzewczego – od 01.09.2006 r. do dzisiaj (kiedy pisany jest artykuł 13.09.2007 r.):

Zużycie energii elektrycznej w taryfie dziennej: 178,9 kWh.

Zużycie energii elektrycznej w taryfie nocnej:

4094,3 kWh.

Czas pracy grzałki elektrycznej w podgrzewaczu wody użytkowej, od momentu jej załączenia od początku sezonu grzewczego: 1751 min.

„Wartości wyliczone” - są średnią miesięczną od września 2006 do kwietnia 2007:

- współczynnik COP pompy ciepła: 3,9
- współczynnik sprawności całej instalacji: 3,5 (uwzględnia pobór energii elektrycznej przez wszystkie urządzenia pracujące w instalacji)
- udział energii elektrycznej: 28%
- udział energii z otoczenia: 72%
- całkowita kwota brutto wydana na energię elektryczną (dla całej instalacji) w taryfie G12 w ciągu jednego miesiąca: 115 zł

Dla kogo pompa ciepła ?

Już na etapie projektowania domu warto zastanowić się nad rodzajem jego ogrzewania – rodzaju źródła ciepła oraz instalacji centralnego ogrzewania.

Chcąc zapewnić sobie niskie koszty ogrzewania należy wybrać budynek o niskim zapotrzebowaniu energii – tzw. energooszczędny.

O energooszczędności budynku będą decydować:


- właściwa orientacja względem słońca – nawet w zimie występują słoneczne dni, darmowe ciepło promieni słonecznych wpadające przez okna może dodatkowo ogrzewać pomieszczenia;
- kształt jego bryły – zwarta bryła budynku, o małej powierzchni przegród zewnętrznych w stosunku do jego kubatury ogranicza powierzchnię przez którą tracone jest ciepło; jest również tańsza w wykonaniu;
- przegrody zewnętrzne o niskiej przenikalności ciepła – inwestując dodatkowo 1% kosztów budowy w materiały o dobrej izolacyjności cieplnej można obniżyć koszty ogrzewania o 30%, które zwrócą się już w ciągu kilku zim;
- szczegóły konstrukcyjne budynku – właściwe rozwiązanie szczegółów budowlanych likwiduje tzw. mostki termiczne, to znaczy miejsca w których intensywnie tracone jest ciepło np. wieńce i nadproża, połączenie płyty balkonowej ze stropem żelbetonowym; mostki termiczne mogą spowodować zwiększone zapotrzebowanie ciepła budynku nawet o 20%;
- właściwa wentylacja pomieszczeń i dobre okna.

Im budynek potrzebuje mniej energii do jego ogrzania, tym tańsza będzie instalacja z pompą ciepła, która jednocześnie zużyje mniej energii do jego ogrzania.

Pompa ciepła wykorzystuje energię odnawialną ze środowiska naturalnego, która dostępna jest w nieograniczonej ilości i za darmo.

Pompa ciepła należy do niskotemperaturowych źródeł ciepła i im niższa będzie temperatura wody grzewczej, tym będzie pracować oszczędniej.

Nowy budynek, który będzie ogrzewany pompą ciepła powinien być wyposażony w ogrzewanie niskotemperaturowe np. podłogowe. Tutaj, przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej np. -20 st C powinna wystarczyć woda grzewcza o temperaturze 35 – 40 st C. Pompa ciepła może również współpracować z grzejnikami, jednak zaprojektowanymi na stosunkowo niską temperaturę wody grzewczej 50 - 55 st C.

Przy ogrzewaniu podłogowym należy liczyć się z tym że konstrukcja podłogi wymaga określonej wysokości do jej ułożenia i będzie miała określoną wagę, co będzie istotne dla stropów. Istotnym dla ogrzewania podłogowego jest rodzaj wykończenia podłogi (wykładziny podłogowej), który należy uwzględnić już na etapie projektowania ogrzewania. 



Nowoczesne i niezawodne pompki kondensatu oraz akcesoria do montażu urządzeń klimatyzacyjnych i chłodniczych



GEOCLIMA

SYSTEMY KLIMATYZACYJNE

Dystrybutor Aspen

tel. (022) 353 41 44

tel. (022) 353 41 45

fax. (022) 751 85 49

geoclima@geoclima.com.pl

www.geoclima.com.pl
www.aspenpumps.com