

ROK POMPY CIEPŁA

AKCJA EDUKACYJNA

Czy zastosowałeś lub zastosujesz pompę ciepła w swoim domu?

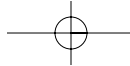


Oto wyniki naszej ostatniej ankiety, wysłanej do członków Klubu Budujących Dom. Otrzymaliśmy 1452 odpowiedzi, których statystyczną wymowę można skwitować krótko: „chciałabym, ale się boję”. Około 40% budujących rozważa możliwość zastosowania pompy ciepła we własnym domu. Jednak tylko w jednym na dziesięć przypadków rozważania te kończą się decyzją „na tak”. Jest więc duże, a nawet bardzo duże zainteresowanie pompą ciepła, ale towarzyszy mu ciągle nieufność do nowości, osłabiająca coraz potężniejszy strumień zamówień na instalacje z pompą ciepła. Może to i dobrze, bo niezbyt liczne firmy działające w tym segmencie rynku, mają pełne ręce roboty.

Jesteśmy już na półmetku naszej akcji edukacyjnej. Stali Czytelnicy tego cyklu wiedzą już wystarczająco dużo, żeby samodzielnie wybrać najlepsze rozwiązanie dla swego domu i najlepszą pompę ciepła. Po dokonaniu wyboru warto sprawdzić możliwości kredytowania tej inwestycji. Z przyjemnością publikujemy w tym wydaniu ofertę preferencyjnych kredytów na instalację pompy ciepła.

Artykuły dotychczas opublikowane w ramach cyklu Rok Pompy Ciepła można znaleźć w całości na www.budujemydom.pl.

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



Pompa ciepła – jak wybierać?

WYBÓR POMPY CIEPŁA

Najważniejsze decyzje mamy już za sobą. Dotyczyły one zagadnień poruszanych w poprzednich dwóch odcinkach tego cyklu, czyli związane były z wyborem źródła dolnego i górnego. Przyszła kolej na wybór pompy ciepła i konfiguracji urządzeń tworzących tzw. węzeł cieplny, czyli swego rodzaju kotłownię. Za pompę ciepła do domu ok. 200 m² zapłacimy od kilkuset do ponad dwudziestu tysięcy złotych. Taniej się nie da, chyba że będzie to produkt garażowy, czy całkowicie amatorski. Tak jest, pompa ciepła to urządzenie na tyle proste, że można je wykonać nawet w warunkach amatorskich, osiągając całkiem przyzwoite parametry, jeśli użyje się dobrej klasy komponentów – głównie sprę-

żarkę. Nie namawiamy jednak do działań hobbystycznych, bo w ogrzewaniu domu niezwykle ważna jest niezawodność działania całego systemu, gwarancja napraw itp. Na rynku liczy się ponad dwadzieścia firm dostarczających pompy ciepła (są to produkty własne lub importowane). Zestawienie tych firm i oferowanych systemów zawiera tabela 1, otwierająca ten artykuł. Firmy uporządkowano w kolejności miejsc, jakie zajęły w rankingu „popularności”. Do członków Klubu Budujących Dom skierowaliśmy na początku br. ankietę, na którą odpowiedziały 1452 osoby. Jedno z pytań tej ankiety dotyczyło rozpoznawalności marki/producenta pomp ciepła. Poprosiliśmy naszych czytelników o zaznaczenie na

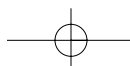
Fizycznie pompy ciepła różnych producentów nie różnią się bardzo. Ich podstawowe parametry określa serce urządzenia – agregat sprężarkowy. Reszta to trochę rurek, zaworów i sterownik elektroniczny. A jednak warto jasno sprecyzować nasze potrzeby i starannie porównać produkty oferowane przez poszczególne firmy.

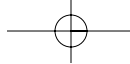
■ WIESŁAW MARCINIAK

Tabela 1. Firmy i oferowane systemy. Kolejność firm nie jest przypadkowa – wyznacza ją wynik w rankingu rozpoznawalności marki/firmy

Firma	System							Wynik w rankingu rozpoznawalności marki/firmy
	Producent	Przedstawiciel	woda - woda	solanka - woda	solanka - woda	powietrze - woda	powietrze - powietrze	
VISSMANN	•	•	•	•	•	•	•	78,3%
ECOTHERM	•	•	•	•	•	•	•	42,7%
CLIMA KOMFORT	•	•	•	•	•	•	•	33,4%
NIBE-BIAWAR	•	•	•	•	•	•	•	21,9%
HYDROTECH	•	•	•	•	•	•	•	19,7%
STIEBEL ELTRON	•	•	•	•	•	•	•	19,2%
VATRA	•	•	•	•	•	•	•	17,0%
HIBERNATUS	•	•	•	•	•	•	•	16,6%
THERMOGOLV	•	•	•	•	•	•	•	12,6%
FONKO	•	•	•	•	•	•	•	9,5%
OCHSNER	•	•	•	•	•	•	•	8,4%
ASPOL	•	•	•	•	•	•	•	8,0%
DORSYSTEM	•	•	•	•	•	•	•	7,5%
ECOINSTAL	•	•	•	•	•	•	•	7,5%
ROTAL	•	•	•	•	•	•	•	6,2%
ENERGO-OPTIMAL	•	•	•	•	•	•	•	5,8%
OPTIMA INVEST	•	•	•	•	•	•	•	5,8%
HOVAL	•	•	•	•	•	•	•	5,3%
EKONTECH	•	•	•	•	•	•	•	5,1%
MEDSON-SPARTEC	•	•	•	•	•	•	•	5,1%
NATEO	•	•	•	•	•	•	•	4,4%
ALAND	•	•	•	•	•	•	•	2,9%
HENNLICH	•	•	•	•	•	•	•	2,7%
BEGOM	•	•	•	•	•	•	•	
ENGOREM	•	•	•	•	•	•	•	
EURONOM	•	•	•	•	•	•	•	
HUBOMAG	•	•	•	•	•	•	•	

KAŻDA FIRMA < 2%





ROK POMPY CIEPŁA

1. Zastosowania

- grzanie
- chłodzenie
- dodatkowo wentylowanie

2. Zasada działania

- sprężarka
 - elektryczna
 - spalinowa
- sorpcyjna (absorpcyjna i adsorpcyjna)
- Veilleumiera
- termoelektryczna

3. Rodzaj źródła dolnego

- grunt-solanka
 - $T_d = 0^\circ\text{C}$
 - kolektor poziomy
 - kolektor spiralny
 - kolektor pionowy
- grunt-woda
 - $T_d = 10^\circ\text{C}$
- powietrze
 - $T_d = 2^\circ\text{C}$ (założenie standardowe)
- grunt-odparowanie bezpośrednie
 - $T_d = 0^\circ\text{C}$

4. Rodzaj źródła górnego

- podłogówka
 - $T_g = 30-40^\circ\text{C}$
- grzejniki
 - $T_g = 50-65^\circ\text{C}$
- mieszane: podłogówka + grzejniki
 - $T_g = 40-50^\circ\text{C}$

5. Moc grzewcza, sprawność COP

6. System pracy układu grzewczego

- monowalentny
- biwalentny
- monoenergetyczny

7. Wybór producenta

- parametry
- funkcje sterownika
- cena
- gwarancja
- renoma

1 Kryteria wyboru pompy ciepła

wykazie tych firm, których nazwy są im znane choćby ze słyszenia. Liczby pozytywnych odpowiedzi (w procentach) posłużyły do ułożenia kolejności firm w tabeli 1. Mimo znacznej liczby respondentów tej ankiety, nie należy z niej wyciągać zbyt daleko idących wniosków. Jeśli uwzględnimy, że

tylko (i aż) co trzeci uczestnik ankiety interesuje się poważnie pompami ciepła, to zostali respondenci (pozostałe 2/3) mogli wskazywać na firmy znane im z innego sektora działalności. Taką „premię” mógł otrzymać Viessmann, doskonale znany jako producent kotłów, a zdecydowanie mniej jako producent pomp ciepła. Niemniej wyniki tego rankingu dają wstępne pojęcie o pozycji rynkowej poszczególnych firm.

KRYTERIA WYBORU

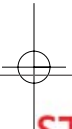
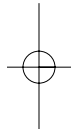
Zwykle inwestor kieruje zapytanie ofertowe do kilku firm i specjaliści w poszczególnych firmach wybierają dla niego najbardziej odpowiedni model pompy ciepła. Spróbujemy jednak uporządkować proces wyboru według pewnego schematu **1**, który może posłużyć jako swego rodzaju algorytm podejmowania decyzji. Zawiera on siedem zasadniczych punktów.

1. Zastosowanie. Najpierw trzeba jasno określić jakie funkcje ma spełniać pompa ciepła w naszym domu. Najbardziej oczywiste jest grzanie, ale przecież pompa ciepła może też działać odwrotnie, tj. chłodzić pomieszczenia. Jeśli wierzyć w globalne ocieplenie to nie należy tej funkcji bagatelizować. Możemy więc mówić o pompie ciepła, która w zimie grzeje, a w lecie chłodzi. Można też poszukiwać pompy ciepła służącej wyłącznie do grzania lub wyłącznie do chłodzenia. W przypadku pompy ciepła służącej wyłącznie do chłodzenia, łączy się zwykle tę funkcję z wentylowaniem, czyli pompa ciepła pracuje jako swego rodzaju rekuperator. Tematykę chłodzenia i wentylacji zostawiamy sobie na szósty odcinek naszego cyklu „Rok pompy ciepła”, a więc w tym artykule zajmujemy się wyborem pompy ciepła służącej tylko do ogrzewania.

2. Zasada działania. To punkt czysto teoretyczny. W domach jednorodzinnych stosuje się prawie wyłącznie pompy ciepła z agregatem sprężarkowym i tylko takimi będziemy się interesować. Oczywiście, chodzi o sprężarkę zasilaną energią elektryczną, choć stosuje się również sprężarki spalinowe (na gaz), ale dla domów jednorodzinnych jest to rozwiązanie unikalne.

3. Rodzaj źródła dolnego. Temat przerabialiśmy szczegółowo w drugim odcinku naszego cyklu edukacyjnego (BD 3/07). Przypomnijmy najbardziej zasadnicze wnioski. Wiadomo, że sprawność pompy ciepła jest tym wyższa im mniejsza jest różnica temperatur źródła górnego i dol-

nego. Zatem największą sprawność, a więc najniższe koszty eksploatacyjne, osiąga się dla systemu woda – woda. Dolnym źródłem ciepła jest w tym przypadku woda gruntowa, której temperatura, niezależnie od głębokości i pory roku, wynosi ok. 10°C . Jest to również rozwiązanie niedrogie inwestycyjnie, o ile lustro wody jest na poziomie nie głębszym niż 7 m, a studnie (czerpalna i zrzutowa) wiercone są na głębokość nie większą niż 15 m. Wymagana jest też dobra jakość wody, chociaż w ofercie rynkowej pomp ciepła są modele wyposażone w wymiennik ciepła odporny na agresywne oddziaływanie chemiczne wody o „złych” parametrach. Jeśli nie dysponujemy dobrymi warunkami hydrogeologicznymi lub obawiamy się o niedługi czas życia studni – zarówno czerpальной, której wydajność z czasem może się obniżyć, jak też zrzutowej, która może się zamulać tracąc chłonność – to powinniśmy się zdecydować na system zamknięty, nad którym mamy pełną kontrolę, czyli na kolektor gruntowy. Mamy do wyboru kolektor pionowy lub poziomy (płaski lub spiralny). Ten drugi jest tańszy, ale absorbuje dużą powierzchnię działki, dwa do czterech razy większą niż powierzchnia użytkowa domu. Szczególnym przypadkiem kolektora gruntowego jest system z odparowaniem bezpośrednim, w którym rura kolektora poziomego jest włączona w obieg termodynamiczny agregatu sprężarkowego pompy ciepła, czyli nie ma odrębnego obiegu solanki i nie ma wymiennika ciepła. Najprostszym i najtańszym inwestycyjnie źródłem dolnym jest powietrze zasysane do pompy ciepła. Jednak w naszym klimacie zastosowanie powietrza zewnętrznego jako źródła ciepła do ogrzewania domu jest mało efektywne. W zimie sprawność takiego systemu, przy ujemnych temperaturach na zewnątrz, spada do wartości 2-3, jednocześnie maleje też moc grzewcza i pomieszczenia mogą być niedogrzone. Dlatego zwykle stosuje się tzw. system biwalentny, tj. poniżej pewnej granicznej temperatury zewnętrznej (np. -7°C) włącza się drugie urządzenie grzewcze – grzałka lub kocioł c.o. Powietrze jako dolne źródło ciepła doskonale się sprawdza w innych zastosowaniach – do wytwarzania c.w.u., do podgrzewania wody w basenie, do rekuperacji, czyli odzyskiwania ciepła z powietrza usuwanego z budynku.

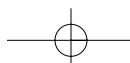


STI
Pom
Szano
W tym



Centru
Dwie
techn
centra
zasob
z dw

Zapra
z pom
Dobie
Szcz



4. Rodzaj źródła górnego. Najlepszym rozwiązaniem instalacji c.o. jest wodne ogrzewanie podłogowe, czyli tzw. **podłógówka**, gdyż wymaga ona najniższych temperatur czynnika grzewczego (30-40°C). Jeśli podłógówka z jakichś względów nam nie odpowiada, np. mamy lekki strop drewniany, czy gustujemy w puszystych dywanach, to pozostaje nam zastosować **grzejniki**. Będą one pracowały przy niskich – jak dla grzejników – temperaturach wody (50-65°C), a więc powierzchnie tych grzejników muszą być znacznie większe niż w typowych warunkach grzejnikowego c.o. Mimo że temperatura wody jest niska – jak dla instalacji z grzejnikami – to jest ona zarazem bardzo wysoka jak na możliwości pompy ciepła, co odbija się niekorzystnie na parametrach systemu ogrzewania. Spada zarówno sprawność jak i moc pompy ciepła.

5. Moc grzewcza, sprawność COP. Po dokonaniu wcześniejszych wyborów, wiemy w jakim systemie będzie pracowała pompa ciepła i jakie będą wartości temperatur źródła dolnego (T_d) oraz źródła górnego (T_g). Mamy więc podstawowe para-

metry, niezbędne aby przystąpić do najważniejszego etapu wyboru pompy ciepła, tj. analizy modeli oferowanych przez poszczególne firmy. Oczywiście, brakuje nam jeszcze jednego kluczowego parametru – mocy grzewczej. Tą sprawą zajmiemy się w następnym rozdziale artykułu.

6. System pracy układu grzewczego. Pod bardzo uczenie brzmiącymi nazwami kryją się proste sprawy. Otóż **monowalentnym** nazywa się system, w którym pompa ciepła jest jedynym źródłem ciepła do ogrzewania domu. **Biwalentnym** zaś nazywamy system, w którym oprócz pompy ciepła stosuje się jeszcze inne źródło ciepła. Jeśli tym dodatkowym źródłem ciepła jest grzałka elektryczna lub podgrzewacz wody, czy kocioł zasilany energią elektryczną, stosuje się nazwę **system biwalentny monoenergetyczny**, gdyż źródło energii jest mono, czyli jedno i to samo (prąd elektryczny) dla pompy ciepła i dla wspomagającego urządzenia grzewczego. Jeśli pompa ciepła współpracuje z kotłem gazowym, olejowym lub na paliwo stałe, albo z kolektorem solarnym, mówimy o **systemie biwalentnym równole-**

głym (gdy pompa ciepła i inne źródło ciepła pracują równocześnie) lub **biwalentnym alternatywnym** (gdy pompa ciepła powyżej pewnej temperatury pracuje samodzielnie jako jedyne źródło ciepła).

7. Wybór producenta. Informacje o wszystkich liczących się na rynku firmach i rodzajach oferowanych przez nie systemów podajemy w tabeli 1. Poprzez serwis internetowy www.cozaile.pl można znaleźć wszystkie namiary na te firmy, w szczególności adresy ich stron internetowych. Wstępnego wyboru odpowiednich dla naszego domu pomp ciepła można dokonać na podstawie przeglądu stron internetowych poszczególnych firm. Tytułem przykładu w tabelach 2-5 zebrano informacje o modelach pomp ciepła oferowanych dla domów jednorodzinnych (o mocy do 30 kW) przez firmy z czołówki rankingu zamieszczonego w tabeli 1. Pozostaje zwrócić się do wybranych firm z zapytaniem ofertowym. Ciąg dalszy to porównanie otrzymanych ofert i negocjacje warunków, w szczególności ceny.

REKLAMA

STIEBEL ELTRON prezentuje:

Pompy ciepła solanka – woda

Szanowny Czytelniku.

W tym wydaniu prezentujemy kotłownie wyposażone w gruntowe pompy ciepła solanka – woda marki STIEBEL ELTRON



Centrum Szkoleniowe.
Dwie pompy ciepła w układzie technologicznym z zasobnikiem buforowym centralnego ogrzewania SBP 200 oraz zasobnikiem ciepłej wody użytkowej z dwoma węzłownicami SBB 200.



Kompaktowa pompa ciepła WPC z wbudowanym zasobnikiem wody o pojemności 200 litrów to atrakcyjna propozycja dla Użytkowników ceniących zarówno wysoką jakość, jak i zwartą zabudowę. Pompa jest przystosowana do ogrzewania podłogowego i grzejnikowego oraz wody. Wersja WPC...Cool jest wyposażona w dodatkową funkcję chłodzenia pasywnego.



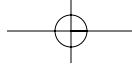
Pompa WPF ze zbiornikiem buforowym centralnego ogrzewania SBP 700 i zbiornikiem ciepłej wody z dwoma węzłownicami SBB 400. Kompletna kotłownia umiejscowiona jest w pomieszczeniu gospodarczym budynku jednorodzinnego.

Zapraszamy na Dni Otwartych Drzwi, podczas których nasi specjaliści udzielają wszelkich informacji. Zapewniamy dawkę niezbędnej wiedzy: kontakt z pompą ciepła STIEBEL ELTRON, zapoznanie się z zasadą jej działania, weryfikację mitów i faktów na temat odnawialnych źródeł energii. Dobierzemy optymalny system z pompą ciepła do Twojego domu.

Szczegóły i terminy na stronie: www.stiebel-eltron.com.pl oraz www.PompaCiepła.com.pl

STIEBEL ELTRON

STIEBEL ELTRON Polska Sp. z o.o.
ul. Instalatorów 9, 02-237 Warszawa, tel. 022 846 48 20, faks 022 846 67 03
e-mail: Stiebel@stiebel-eltron.com.pl www.stiebel-eltron.com.pl



ROK POMPY CIEPŁA

JAKA MOC I SPRAWNOŚĆ?

Oszacowanie wymaganej mocy pompy ciepła jest bardzo proste, choć firmy potrafią podnieść rangę tego zadania do wielkiego problemu z bogatą podbudową naukową. Oczywiście, specjaliści mogą zastosować sząniste wzory i wyliczyć dokładnie straty ciepła dla określonego budynku, ale nie popełnimy istotnego błędu, stosując „regułę kciuka”, tj. szacując moc grzewczą na podstawie prostego założenia, że współczesny dom ma dobrą termoizolację i do ogrzewania jego pomieszczeń wystarczy moc grzewcza ok. 50 W/m². Dla domów o słabej izolacji cieplnej ten parametr może wzrosnąć do wartości 70 W/m², a dla domów energooszczędnych, o bardzo dobrej termoizolacji, wystarczy 30 W/m². W starych budynkach, źle ocieplonych, z nieszczelną stolarką, ten wskaźnik może sięgać nawet 100-300 W/m², ale takich budynków nie ma sensu ogrzewać pompą ciepła. Dla współczesnego budynku rachunek jest prosty. Jeśli na przykład powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń wynosi 160 m², to mamy 160 m² x 50 W/m² = 8 kW.

Jeśli ta sama pompa ciepła nie tylko ogrzewa dom, ale również grzeje c.w.u., to trzeba jeszcze dorzucić ok. 1 kW. Zakłada się przy tym, że jedna osoba zużywa na dobę ok. 50 l wody o temperaturze 45°C, do czego potrzebna jest moc grzewcza 0,25 kW (zakładając czas podgrzewania tej wody 8 godz.). Zatem dla rodziny 4-osobowej mamy 4 x 0,25 kW = 1 kW. Ostatecznie,

dla przykładowego domu 160 m² otrzymujemy moc pompy ciepła 9 kW.

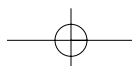
W przypadku domów o skomplikowanej architekturze, z salonem wysokim na 5 m, z dużymi powierzchniami przeszkleń, zapotrzebowanie na moc grzewczą dla niektórych pomieszczeń może wzrosnąć. Takie szczególne warunki powinny być uwzględnione w projekcie ogrzewania, w szczególności będą miały wpływ na obliczenia strat ciepłych budynku i zwiększenie oszacowania wymaganej mocy grzewczej. W każdym razie, do szczegółowego obliczenia strat ciepłych budynku będzie nas prawdopodobnie namawiała firma instalująca pompę ciepła. Pamiętajmy jednak, że w interesie tej firmy jest zawyżenie oszacowań wymaganej mocy grzewczej. Firma ma przynajmniej dwa powody dla przeszacowania mocy: większy zarobek przy sprzedaży pompy ciepła o większej mocy i „spokojna głowa”, że nie będzie w przyszłości reklamacji z powodu niedogrzenia pomieszczeń w czasie silnych mrozów. Interesy inwestora nie muszą się w tym przypadku pokrywać z interesami firmy instalacyjnej. Nie powinniśmy się bardzo obawiać niedoszacowania mocy pompy ciepła. Jeśli wysoki salon z dużymi powierzchniami przeszkleń nie będzie przez kilka mroźnych dni dogrzany, to lepiej wspomagać ogrzewanie lokalnie, np. ciepłem z kominka, niż tracić pieniądze na pompę ciepła o znacznym zapasie mocy, wykorzystywanym tylko przez parę dni w roku. W ogóle zaleca się strategię od-

mienną niż dla instalacji grzewczych z kotłem. O ile kocioł (np. gazowy) powinien mieć pewien zapas mocy, o tyle moc pompy ciepła może być trochę niedoszacowana (ok. 30% niższa niż byłaby potrzebna w największe mrozy). W kotłach stosuje się tzw. modulację mocy, tzn. moc kotła dopasowuje się do bieżących potrzeb. Pompa ciepła nie ma takich możliwości (ostatnio pojawiają się modele pomp ciepła z modulacją mocy, ale to rzadkość), zatem przez większość czasu pracowałaby z nadmiarem mocy, wykorzystywanym tylko podczas kilku najbardziej mroźnych dni w roku.

Straty ciepła w budynku przy zmianie temperatury na zewnątrz od 0°C do -20°C wzrastają dwukrotnie. Zatem wybierając pompę ciepła o mocy wystarczającej do ogrzania domu przy -20°C na zewnątrz, decydujemy się na pompę z dwukrotnym zapasem mocy dla temperatury na zewnątrz utrzymującej się „w okolicach” 0°C, a taka pogoda jest najbardziej typowa w naszym obecnym klimacie. Płacimy więc znacznie drożej za pompę ciepła o większej (za dużej) mocy i urządzenie to pracuje większość czasu ze znacznym nadmiarem mocy, a więc w warunkach dalekich od optymalnych. Właściwym rozwiązaniem jest wybór pompy ciepła o mocy wystarczającej dla typowej temperatury w zimie (od 0°C do -10°C) oraz zainstalowanie w zbiorniku wody grzałki elektrycznej (o mocy 6-9 kW), wspomagającej ogrzewanie przez kilka dni w roku, gdy

Tabela 2. Przykłady pomp działających w systemie woda-woda (T_d=10°C)

firma	model pompy ciepła	moc grzewcza [kW]			uwagi
		podłógówka T _g =30-40°C	układ mieszany T _g =40-50°C	grzejniki T _g =50-65°C	
Stiebel Eltron	WPWE 5	6,6	6,2	5,2	poziom hałas 61-62 dB; ciężar 120-140 kg COP=5,1-5,8 dla T _g =35°C COP=3,8-4,2 dla T _g =50°C COP=3,0-3,2 dla T _g =65°C
	WPWE 8	11,3	10,3	9,0	
	WPWE 11	14,0	13,1	12,0	
	WPWE 14	18,5	17,3	15,6	
Viessmann	VITOCAL 300 WWC	6,3 do 14,2 dla maksymalnej T _g =55°C			dodatkowa grzałka elektryczna o mocy 9 kW oraz pompy obiegowe zintegrowane z pompą ciepła w jednej obudowie od 12 kW dostępna jako pompa dwustopniowa temperatura c.w.u. do 58°C
	VITOCAL 300 WW	6,3 do 43,0 dla maksymalnej T _g =55°C			
	VITOCAL 350 WWH	14,1 do 20,0 dla maksymalnej T _g =65°C			
Clima Komfort	Pro W 5/10 Wi	11,57	10,22	8,49	COP=5,3-6,62 dla T _g =30°C COP=4,36-5,23 dla T _g =40°C COP=3,50-3,93 dla T _g =50°C
	Pro W 7/14 Wi	16,20	14,31	11,88	
	Pro W 9/18 Wi	20,83	18,40	15,27	
	Pro W 10/20 W	22,68	20,52	17,19	
	Pro W 15/30 W	32,22	28,26	24,39	
VATRA	VATRA 9 W2 10 W2	5,6 6,6			COP=3,59-3,99
	12 W2 15 W2 19 W2	7,8 9,7 11,5			
	22 W2 25 W2 29 W2	14,1 16,3 18,3			
	33 W2 38 W2	20,9 24,4			



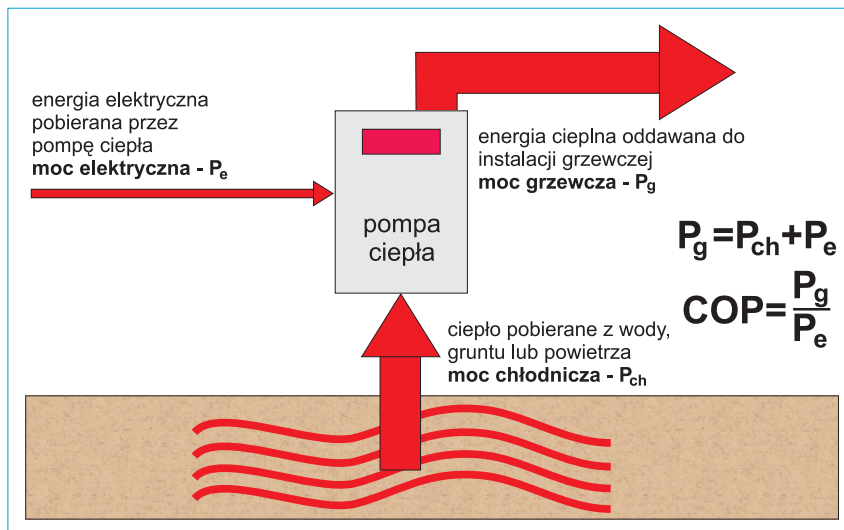
temperatura spada poniżej -10°C. Biorąc pod uwagę polskie realia klimatyczne, w ciągu roku ilość energii cieplnej dostarczonej przez grzałkę elektryczną (a więc energii drogiej), wynosi zaledwie 5-10% energii dostarczonej przez pompę ciepła. Często pompy ciepła są oferowane w komplecie z grzałką dogrzewającą. Gdy już wyznaczmy wartość mocy grzewczej niezbędnej dla naszego domu, możemy przejść do wyboru konkretnego modelu pompy ciepła, spełniającego ten parametr. Można skorzystać z tabel 2-5. Dla przykładowego domu 160 m² wymaganą moc grzewczą 9 kW zapewnią m.in. następujące modele:

b system woda – woda (tab. 2)

WPWE8 (Stiebel Eltron), z serii VITOCAL 300 WWC lub VITOCAL 300 WW (Viessmann), Pro W 5/10 Wi (Clima Komfort), VATRA15W2 (VATRA)

b system solanka – woda (tab. 3)

WPWE 11 (Stiebel Eltron), z serii Fighter 1120 lub Fighter 1220 (NIBE-BIAWAR), VATRA 10B2 (VATRA), z serii VITOCAL 200 BWP, VITOCAL 300 BWC, VITOCAL 300 BW (Viessmann), W4GOE (Hibernatus)



2 Schematyczna ilustracja objaśniająca cztery podstawowe parametry: moc grzewczą P_g , moc chłodniczą P_{ch} , moc elektryczną P_e i współczynnik sprawności COP

b system powietrze – woda (tab. 4)

WPL10 (Stiebel Eltron), z serii VITOCAL 300 AW, VITOCAL 350 AWI/AWO (Viessmann), FIGHTER 2010-8, FIGHTER 2005-10 (NIBE-BIAWAR)

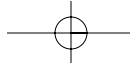
b system z bezpośrednim odparowaniem (tab. 5)

Pro D 5/10 Wi (Clima Komfort), 4 kompresory ZIRIUS GvP-25 (Thermogolv).

Zauważmy, że jeden i ten sam model osiąga różne wartości mocy grzewczej, w zależności od warunków pracy pompy ciepła. Dla źródła dolnego o stałej temperaturze (ciepło gruntowe z wody lub solanki) trzeba uwzględnić temperaturę źródła

Tabela 3. Przykłady pomp działających w systemie solanka-woda ($T_d=0^\circ\text{C}$)

firma	model pompy ciepła	moc grzewcza [kW]			uwagi
		podłogówka $T_g=30-40^\circ\text{C}$	układ mieszany $T_g=40-50^\circ\text{C}$	grzejniki $T_g=50-65^\circ\text{C}$	
Stiebel Eltron	WPWE 5	5,1	4,4	3,6	poziom hałas 61-62 dB; ciężar 120-140 kg; COP=4,2-4,3 dla $T_g=35^\circ\text{C}$; COP=3,1-3,3 dla $T_g=50^\circ\text{C}$; COP=2,5-2,7 dla $T_g=65^\circ\text{C}$
	WPWE 8	8,3	7,3	6,5	
	WPWE 11	10,9	9,9	8,7	
	WPWE 14	14,5	12,8	11,5	
NIBE-BIAWAR	Fighter 1120	4,8 6,0 8,3 8,8 10,3 11,5 11,7 14,6 17,0 dla $T_g=35^\circ\text{C}$			możliwość instalacji grzałki 9 kW (3x3 kW); COP=4,6 dla $T_g=35^\circ\text{C}$, z uwzględnieniem mocy pomp obiegowych w obudowie z pompą ciepła jest 160 litrowy podgrzewacz c.w.u.; COP=4,6 dla $T_g=35^\circ\text{C}$, z uwzględnieniem mocy pomp obiegowych
	Fighter 1220	4,8 6,0 8,3 8,8 10,3 11,5 11,7 dla $T_g=35^\circ\text{C}$			
VATRA	VATRA 6 B2 7 B2 8 B2 10 B2 12 B2 15 B2 17 B2 19 B2 22 B2 26 B2	5,6 6,6 7,8 9,7 11,5 14,1 16,3 18,3 20,9 24,4			COP=3,59-3,99
Viessmann	VITOCAL 200 BWP	6,1 7,7 9,7 dla maksymalnej temperatury $T_g=60^\circ\text{C}$			cicha sprężarka z podwójnym tłumieniem wibracji, kompaktowa budowa zawiera pompę obiegową solanki, pompę obiegową c.o. oraz dodatkową grzałkę o mocy 9 kW temperatura c.w.u. 58°C
	VITOCAL 300 BWC	4,8-10,8 dla maksymalnej temperatury $T_g=55^\circ\text{C}$; COP do 4,61 dla $T_g=35^\circ\text{C}$			
	VITOCAL 300 BW	4,8-32,6 dla maksymalnej temperatury $T_g=55^\circ\text{C}$			
	VITOCAL 350 BWH	11,0-17,1 dla maksymalnej temperatury $T_g=65^\circ\text{C}$			
Hibernatus	W2GOE	6,10		5,90	COP=3,40-3,60 dla $T_g=35^\circ\text{C}$ COP=2,30-2,70 dla $T_g=50^\circ\text{C}$
	W3GOE	8,40		8,00	
	W4GOE	10,30		9,80	
	W5GOE	12,70		11,70	
	W6GOE	15,20		14,30	
	W9GOE	18,20		16,70	
	W10GOE	21,60		20,50	
	W12GOE	25,00		23,80	
	W14GOE	30,80		28,70	



ROK POMPY CIEPŁA

Tabela 4. Przykłady pomp działających w systemie powietrze-woda ($T_d=2^\circ\text{C}$)

firma	model pompy ciepła	moc grzewcza [kW]			uwagi
		podłógówka $T_g=30-40^\circ\text{C}$	układ mieszany $T_g=40-50^\circ\text{C}$	grzejniki $T_g=50-65^\circ\text{C}$	
Stiebel Eltron	WPL 10	6,3	6,0	5,5	poziom hałasu 65-69 dB; ciężar 170-370 kg; wersja zewnętrzna lub wewnętrzna; COP=3,0-3,3 dla $T_g=35^\circ\text{C}$, COP=2,5-2,7 dla $T_g=40^\circ\text{C}$, COP=2,0-2,3 dla $T_g=50^\circ\text{C}$
	WPL 15	10,3	9,5	8,5	
	WPL 20	11,5	10,9	9,5	
	WPL 25	11,7	10,9	10,3	
	WPL 30	11,9	10,9	9,7	
Viessmann	VITOCAL 300 AW	5,4 do 14,6 kW dla maksymalnej $T_g=55^\circ\text{C}$			COP=3,31 dla $T_d=2^\circ\text{C}$, $T_g=35^\circ\text{C}$ cicha praca hermetycznej sprężarki temperatura c.w.u. do 58°C ; temperaturę 65°C na zasilaniu c.o. osiąga nawet przy temperaturze zewnętrznej -15°C
	VITOCAL 350 AWI w pomieszczeniu AWO na zewnątrz	5,4 do 14,6 kW dla maksymalnej $T_g=65^\circ\text{C}$			
NIBE-BIAWAR	FIGHTER 2010-6	6,6 ($T_d=2^\circ\text{C}$) 7,2 ($T_d=7^\circ\text{C}$)	4,1 ($T_d=-7^\circ\text{C}$) 5,4 ($T_d=0^\circ\text{C}$) 7,0 ($T_d=7^\circ\text{C}$)	3,9 ($T_d=-7^\circ\text{C}$) 5,7 ($T_d=2^\circ\text{C}$) 6,9 ($T_d=7^\circ\text{C}$) 8,1 ($T_d=15^\circ\text{C}$)	COP=2,0-3,8; montowane na zewnątrz, nie przy ścianie sypialni
	FIGHTER 2010-8	8,3 ($T_d=2^\circ\text{C}$) 9,9 ($T_d=7^\circ\text{C}$)	4,7 ($T_d=-7^\circ\text{C}$) 6,6 ($T_d=0^\circ\text{C}$) 8,9 ($T_d=7^\circ\text{C}$)	4,4 ($T_d=-7^\circ\text{C}$) 7,0 ($T_d=2^\circ\text{C}$) 8,4 ($T_d=7^\circ\text{C}$) 10,7 ($T_d=15^\circ\text{C}$)	COP=2,1-4,1; montowane na zewnątrz, nie przy ścianie sypialni
	FIGHTER 2005-8	6,3 ($T_d=2^\circ\text{C}$) 7,9 ($T_d=7^\circ\text{C}$)	3,8 ($T_d=-7^\circ\text{C}$) 5,6 ($T_d=0^\circ\text{C}$) 7,4 ($T_d=7^\circ\text{C}$)	3,5 ($T_d=-7^\circ\text{C}$) 5,9 ($T_d=2^\circ\text{C}$) 7,0 ($T_d=7^\circ\text{C}$) 8,7 ($T_d=15^\circ\text{C}$)	COP=2,1-4,4; montowane na zewnątrz, nie przy ścianie sypialni
	FIGHTER 2005-10	8,3 ($T_d=2^\circ\text{C}$) 10,5 ($T_d=7^\circ\text{C}$)	5,8 ($T_d=-7^\circ\text{C}$) 7,4 ($T_d=0^\circ\text{C}$) 9,7 ($T_d=7^\circ\text{C}$)	5,2 ($T_d=-7^\circ\text{C}$) 7,4 ($T_d=2^\circ\text{C}$) 9,3 ($T_d=7^\circ\text{C}$) 11,7 ($T_d=15^\circ\text{C}$)	COP=2,4-4,4; montowane na zewnątrz, nie przy ścianie sypialni
	FIGHTER 2005-14	11,9 ($T_d=2^\circ\text{C}$) 13,8 ($T_d=7^\circ\text{C}$)	7,8 ($T_d=-7^\circ\text{C}$) 10,5 ($T_d=0^\circ\text{C}$) 13,8 ($T_d=7^\circ\text{C}$)	7,2 ($T_d=-7^\circ\text{C}$) 10,9 ($T_d=2^\circ\text{C}$) 13,3 ($T_d=7^\circ\text{C}$) 16,3 ($T_d=15^\circ\text{C}$)	COP=2,2-3,7; montowane na zewnątrz, nie przy ścianie sypialni

górnego dla wybranego, konkretnego typu instalacji grzewczej – podłógówka ($30-40^\circ\text{C}$), grzejniki ($50-65^\circ\text{C}$) lub instalacja mieszana ($40-50^\circ\text{C}$). Różnice wartości mocy pompy ciepła dla skrajnych temperatur wody w instalacji c.o., tj. dla 30°C i 65°C , mogą wynosić do 30%. Dla syste-

mu powietrze – woda trzeba ponadto uwzględnić zależność osiąganą mocy grzewczej od temperatury powietrza. Są to różnice bardzo duże, ponad dwukrotne dla temperatur $+15^\circ\text{C}$ i -7°C . Zwykle w uproszczonych katalogach podaje się moc dla temperatury powietrza $T_d = 2^\circ\text{C}$.

Jeśli założymy, że pompa ciepła powietrze – woda powinna samodzielnie poradzić sobie z ogrzewaniem domu przy zewnętrznej temperaturze do -10°C , to trzeba uwzględnić, że moc podawana dla $T_d = 2^\circ\text{C}$ zmniejszy się ok. 2 razy przy $T_d = -10^\circ\text{C}$.

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 Jasło
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



Tabela 5. Przykłady pomp działających w systemie kolektora z bezpośrednim odparowaniem ($T_d=0^{\circ}\text{C}$)

firma	model pompy ciepła	moc grzewcza [kW]			uwagi
		podłogówka $T_g=30-40^{\circ}\text{C}$	układ mieszany $T_g=40-50^{\circ}\text{C}$	grzejniki $T_g=50-65^{\circ}\text{C}$	
Clima Komfort Producent: NeuraTherm	Pro D 5/10 Wi	11,64	10,35	9,19	COP=5,30-6,65 dla $T_g=30^{\circ}\text{C}$ COP=4,51-5,30 dla $T_g=40^{\circ}\text{C}$ COP=3,58-4,26 dla $T_g=50^{\circ}\text{C}$
	Pro D 7/14 Wi	16,29	14,49	12,87	
	Pro D 9/18 Wi	20,94	18,63	16,55	
	Pro D 10/20 W	24,12	21,42	18,09	
	Pro D 15/30 W	32,67	29,61	25,47	
THERMOGOLV	ZIRIUS*				COP=3; do domu ok. 200 m ² trzeba kilku kompresorów montowanych w domu lub na zewnątrz
	GvP-14	1,4			
	GvP-18	1,8			
	GvP-22	2,2			
	GvP-25	2,4			
	ZIRIUS				COP=3; przeznaczona do wspomagania istniejącego systemu c.o. z kotłem
	M1/S1-5	5,5		4,9	
	M1/S1-7	9,2		7,9	
ZIRIUS FK				COP=3; kompresor+wentylator; przeznaczona do wspomagania istniejącego systemu c.o. z kotłem	
2,4 D-X	2,4				
2,8 D-X	2,8				
3,3 D-X	3,3				

* Firma Thermogolv stosuje unikalne rozwiązanie, polegające na tym, że czynnik grzewczy odparowuje w rurze podziemnej i po sprężeniu jego kondensacja następuje bezpośrednio w podłogowej rurze grzewczej; pompa ciepła to w istocie kompresor

Poza mocą grzewczą w podstawowym zestawie parametrów pompy ciepła podaje się zwykle moc chłodniczą, moc elektryczną i sprawność COP **2**. **Moc grzewcza** jest to całkowita moc z jaką agregat sprężarkowy pompy ciepła dostarcza ciepło do instalacji c.o. **Moc elektryczna** jest to pobór mocy z sieci energetycznej do zasilania agregatu sprężarkowego pompy ciepła. **Moc chłodnicza** jest to różnica mocy grzewczej i mocy elektrycznej, czyli moc z jaką agregat sprężarkowy pobiera ciepło ze źródła dolnego. **Jest to zatem również moc cieplna źródła dolnego.** Zauważmy, że agregat sprężarkowy to jednak nie jedyny odbiornik energii elektrycznej z sieci. Poza nim energię elektryczną pobierają dwie pompy obiegowe (wymuszające obieg solanki w rurach kolektora grunto-

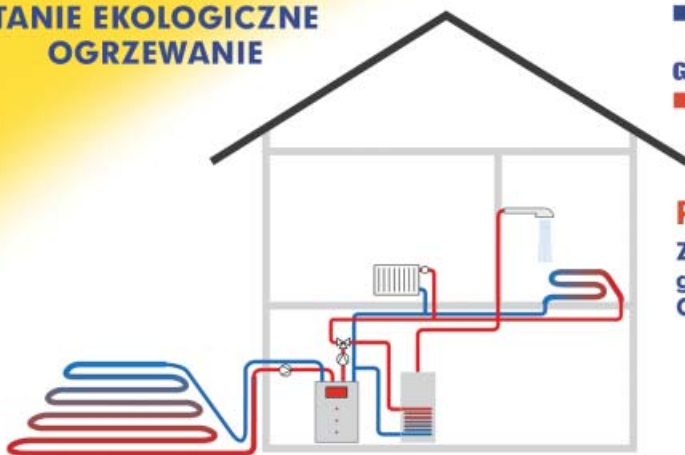


fot. NIBE BIAWAR

wego i obieg wody w instalacji c.o.) lub pompa wodna w systemie woda – woda. Stąd możliwe są istotne różnice interpretacyjne sprawności COP, podawanej przez poszczególne firmy. Na ogół firmy podają COP w sposób najbardziej dla nich korzystny, tj. uwzględniając wyłącz-

nie straty mocy na zasilanie agregatu sprężarki. Z punktu widzenia użytkownika bardziej miarodajne jest uwzględnienie w COP również energii elektrycznej pobieranej przez pompy obiegowe lub pompę wodną. Trzeba przyznać, że niektóre firmy podają COP w taki właśnie „rzetelny” sposób. Dotyczy to głównie firm oferujących pompę ciepła w „kompakcie”, czyli zawierającą w jednej wspólnej obudowie pompy obiegowe wraz z agregatem sprężarki. Dość łatwo można się zorientować w jaki sposób firma definiuje COP, jeśli wykonamy proste obliczenie dla trzech podawanych parametrów. Otóż jeśli iloraz mocy grzewczej i mocy elektrycznej pompy ciepła jest wielkością większą od podawanego COP, to znaczy, że w COP uwzględniono stratę mocy na zasilanie pomp obiegowych.

REKLAMA

TANIE EKOLOGICZNE
OGRZEWANIETechnika
Grzewcza i Sanitarna

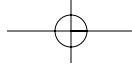
Arma San

POMPY CIEPŁA – SPRZEDAŻ – MONTAŻ – SERWIS

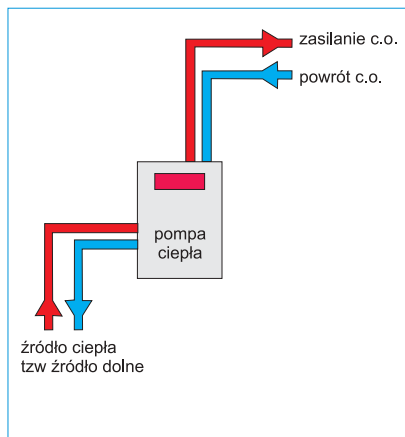
Zapewniamy profesjonalny montaż,
gwarantujemy właściwe działanie systemu.

Oferujemy produkty renomowanych firm VISSMANN, IVT.

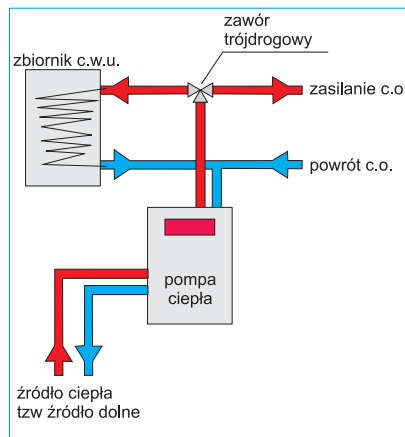
ARMA-SAN SP.J.
ŁOMIANKI, UL. WARSZAWSKA 185
TEL. 022 751 0 333
KOBYLKA, UL. NADARZYŃSKA 124
TEL. 022 771 98 75
e-mail: armasan@armasan.pl



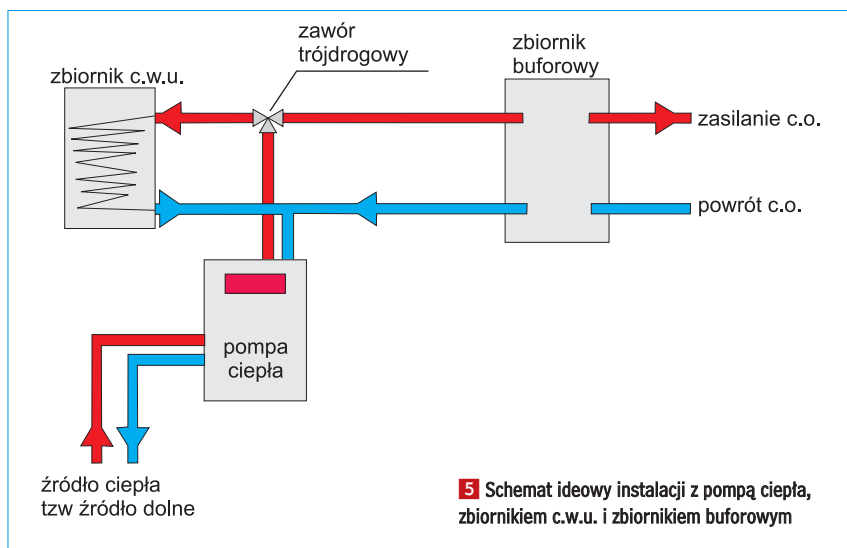
ROK POMPY CIEPŁA



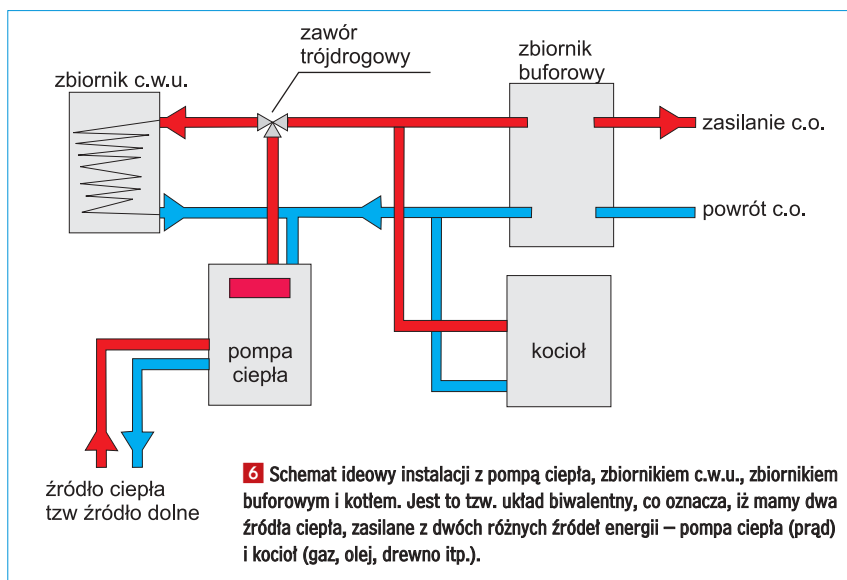
3 Schemat ideowy najprostszej instalacji z pompą ciepła (tylko c.o.)



4 Schemat ideowy instalacji z pompą ciepła i zbiornikiem c.w.u.



5 Schemat ideowy instalacji z pompą ciepła, zbiornikiem c.w.u. i zbiornikiem buforowym



6 Schemat ideowy instalacji z pompą ciepła, zbiornikiem c.w.u., zbiornikiem buforowym i kotłem. Jest to tzw. układ biwalentny, co oznacza, iż mamy dwa źródła ciepła, zasilane z dwóch różnych źródeł energii – pompa ciepła (prąd) i kotłownia (gaz, olej, drewno itp.).

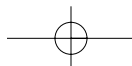
WĘZEŁ CIEPLNY

Pompa ciepła jest instalowana zwykle w odrębnym pomieszczeniu (z wyjątkiem niektórych pomp przystosowanych do

pracy na zewnątrz budynku) tworząc wraz z kilkoma współpracującymi komponentami tzw. węzeł cieplny, czyli swego rodzaju kotłownię. Konfiguracja urzą-

dzeń wchodzących w skład węzła cieplnego jest projektowana indywidualnie dla konkretnych potrzeb klienta. Kilka typowych rozwiązań przedstawiono w postaci poglądowych schematów na rys. 3-6. Najprostszy przypadek 3 to pompa ciepła służąca wyłącznie do c.o. i połączona bezpośrednio z instalacją c.o. Na schemacie ideowym nie pokazano kilku drobniejszych choć niezbędnych i bardzo ważnych komponentów, jak choćby pompy obiegowe, wymuszające obieg roztworu glikolu (solanki) w układzie źródła dolnego oraz wody w układzie źródła górnego, tj. w instalacji c.o. Często pompy obiegowe są już zamontowane w obudowie pompy ciepła. W przypadku stosowania pompy ciepła zarówno dla c.o. jak i do wytwarzania c.w.u., w kotłowni instaluje się również zbiornik c.w.u. (zwykle 200 – 400 l) 4. Oferowane są również pompy ciepła w kompakcie ze zbiornikiem c.w.u. (w jednej obudowie), wówczas pojemność zbiornika jest ograniczona, np. do 160 l. Niezbędnym elementem takiej konfiguracji jest zawór trójdrogowy, kierujący ciepłą wodę z pompy ciepła na przemian do zbiornika c.w.u. lub do instalacji c.o. Stosuje się przy tym zasadę priorytetu c.w.u., czyli układ regulacji najpierw „troszczy się” o zapewnienie odpowiedniej temperatury wody w zbiorniku c.w.u. i dopiero po osiągnięciu tego parametru przełącza zawór trójdrogowy na zasilanie c.o. W bardziej rozbudowanej konfiguracji stosuje się ponadto zbiornik buforowy o pojemności około 200 l 5. Rolą tego zasobnika ciepłej wody jest wprowadzenie do systemu bezwładności cieplnej, co korzystnie wpływa na wydłużenie cyklu pracy pompy ciepła, czyli wydłużenie okresu pomiędzy kolejnymi jej włączeniami. Celowość stosowania zbiornika buforowego, jako elementu wnoszącego dużą bezwładność cieplną, jest dyskusyjna w przypadku zastosowania podłogowej instalacji c.o. w całym domu, gdyż masywny jastrych ma wystarczająco dużą pojemność cieplną, by zapewnić dużą bezwładność cieplną całego systemu. Stosowanie zbiornika buforowego jest natomiast celowe w przypadku grzejnikowej instalacji c.o. (mającej małą bezwładność cieplną) lub w przypadku systemu biwalentnego, w którym zachodzi potrzeba akumulowania ciepła pochodzącego z dwóch różnych źródeł ciepła 6.

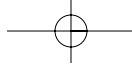
b



Preferencyjne kredyty na pompy ciepła w Banku Ochrony Środowiska

Bank Ochrony Środowiska, dzięki współpracy z Wojewódzkimi Funduszami Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, udziela w poszczególnych województwach, preferencyjnych kredytów, na zadania określone w priorytetach ekologicznej polityki regionalnej. Wśród propozycji dla inwestorów jest wiele takich, które pozwalają na wsparcie nisko oprocentowanymi kredytami zadań związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. W każdym województwie przedmiot kredytowania jest sformułowany trochę inaczej. Różne są też warunki udzielania kredytów. Poniżej przedstawiono możliwości kredytowania zakupu i montażu pomp ciepła w poszczególnych województwach:

województwa	kwota kredytu	okres kredytowania	oprocentowanie
dolnośląskie obsługa: Oddział BOŚ S.A. we Wrocławiu	do 35 000 zł, lecz nie więcej niż 90% wartości urządzeń z kolektorem słonecznym i/lub pompą ciepła o łącznej mocy do 35 kW	do 4 lat, w tym okres karencji do czasu zakończenia zadania	zmiennie, aktualnie: WIBOR 1M – 2,0 p.p., lecz nie niższe niż 1% w stosunku rocznym tj. przykładowo przy wartości WIBOR równej 4,13% oprocentowanie wyniesie 2,13%
kujawsko-pomorskie obsługa: Oddziały BOŚ S.A. w Bydgoszczy, Toruniu, Włocławku	do 150 000 zł – dla modernizacji systemów c.o. i c.w.u.	do 60 miesięcy, karencja w spłacie rat kapitałowych do 6 miesięcy (dla produkcji biomasy do 24 miesięcy) od daty zakończenia inwestycji	1,0 s.r.w. pomniejszone o 3 punkty procentowe (p.p.), lecz nie mniej niż 1% w stosunku rocznym – aktualnie 1,25%
lubelskie obsługa: Oddział BOŚ S.A. w Lublinie	nie wyższa niż 500 000 zł i nieprzekraczająca 70% kosztu całkowitego zadania dla przedsiębiorców i osób fizycznych	do 5 lat, w tym okres karencji do 6 miesięcy od daty zakończenia zadania	nie może być niższe niż 1% w stosunku rocznym i wynosi 0,5 x (1,0 s.r.w. + 1,8 p.p.) – aktualnie 3,025% w stosunku rocznym
lubuskie obsługa: Oddział BOŚ S.A. w Poznaniu	do 80% kwalifikowanych kosztów realizowanej inwestycji lecz nie więcej niż 50 000 zł dla osób fizycznych	do 3 lat (dłuższy okres wymaga zgody Funduszu), w tym okres karencji do 3 miesięcy	0,8 s.r.w. – aktualnie 3,4% w stosunku rocznym
łódzkie obsługa: Oddział BOŚ S.A. w Łodzi	do 70% wartości inwestycji	do 5 lat (ustalany indywidualnie) z możliwością karencji w spłacie kapitału (najczęściej do końca okresu realizacji zadania, nie dłużej niż 6 miesięcy)	ustalane indywidualnie, wg zmiennej stopy procentowej, której podstawą jest s.r.w., (aktualnie dla osób fizycznych na zadanie z dziedziny ochrony atmosfery – 2,12% w stosunku rocznym)
małopolskie obsługa: Oddział BOŚ S.A. w Krakowie	do 100% kosztu przedsięwzięcia, przy czym koszt instalacji 1kW kolektorów słonecznych nie może być wyższy niż 3675 zł, a koszt instalacji 1kW dla źródeł ciepła na paliwo odnawialne oraz systemy grzewcze z zastosowaniem pomp ciepła nie może być wyższy niż 2100 zł (koszt indeksowany w kolejnych latach o 5% w stosunku do roku poprzedniego)	do 4 lat, w tym okres karencji do czasu zakończenia zadania	0,3 s.r.w. – aktualnie 1,275% w stosunku rocznym
mazowieckie obsługa: Oddziały BOŚ S.A. w Warszawie	do 70% kosztów zadania (w indywidualnych przypadkach do 90%), za zgodą Funduszu możliwa refundacja wydatków poniesionych przed udzieleniem kredytu	do 8 lat od dnia zawarcia umowy kredytowej, w tym okres karencji do 1 roku od dnia zawarcia umowy kredytowej	0,85 s.r.w. – aktualnie 3,6125% w stosunku rocznym
opolskie obsługa: Oddział BOŚ S.A. w Opolu	do 100% kosztu zakupu danego urządzenia i nie więcej niż 60% kosztów całego zadania	do 7 lat, w tym okres karencji do 12 miesięcy od daty zakończenia zadania	0,6 s.r.w. lecz nie mniej niż 3,5% w stosunku rocznym – aktualnie 3,5%
podkarpackie obsługa: Oddział BOŚ S.A. w Rzeszowie	do 90% kosztów realizowanej inwestycji lecz nie więcej niż 170 000 zł (wyższa kwota możliwa po uzyskaniu akceptacji WFOŚiGW); dopuszcza się refundowanie wydatków poniesionych przed udzieleniem kredytu	do 8 lat, w tym okres karencji do 6 miesięcy od daty zakończenia zadania	0,68 s.r.w. – aktualnie 2,89% w stosunku rocznym
podlaskie obsługa: Oddział BOŚ S.A. w Białymstoku	do 50 000 zł – dla osób fizycznych	do 36 miesięcy	0,4 s.r.w., lecz nie mniej niż 4% w stosunku rocznym – aktualnie 4%
pomorskie obsługa: Oddział BOŚ S.A. w Gdańsku	do 80% nakładów inwestycyjnych, lecz nie więcej niż 50 000 zł	do 6 lat od daty zakończenia zadania, w tym okres karencji do czasu zakończenia zadania	stałe w wysokości 3,5% w stosunku rocznym
śląskie obsługa: Oddziały BOŚ S.A. w Częstochowie i Katowicach	do 90% nakładów inwestycyjnych, lecz nie więcej niż 300 000 zł	do 8 lat od daty zakończenia zadania, w tym okres karencji do 12 miesięcy licząc od terminu zakończenia zadania określonego w umowie	stałe w wysokości 3,0% w stosunku rocznym
warmińsko-mazurskie obsługa: Oddział BOŚ S.A. w Olsztynie	do 80% kosztów inwestycji	do 5 lat (w uzasadnionych przypadkach, tj. gdy finansowane są zadania z wykorzystaniem Funduszy Unijnych okres kredytowania może zostać wydłużony do 10 lat), z możliwością karencji w spłacie kapitału – do 12 miesięcy od zakończenia inwestycji	0,4 s.r.w. + 1,7 p.p. (oprocentowanie kredytów na finansowanie zadań z wykorzystaniem Funduszy Unijnych będzie ustalone indywidualnie) – aktualnie 3,4% w stosunku rocznym
wielkopolskie obsługa: Oddziały BOŚ S.A. w Ostrowie Wlkp. i Poznaniu	do 70% kosztów realizowanej inwestycji lecz nie więcej niż 100 000 zł dla osób fizycznych	do 5 lat, w tym okres karencji do 12 miesięcy od dnia zawarcia umowy kredytowej	0,7 s.r.w. – aktualnie 2,975% w stosunku rocznym
zachodniopomorskie obsługa: Oddział BOŚ S.A. w Koszalinie i Szczecinie	do 80% kosztu inwestycji	do 5 lat	0,3 s.r.w. lecz nie mniej niż 2% w stosunku rocznym – aktualnie 2%



ROK POMPY CIEPŁA

KREDYT NA POMPE CIEPŁA

UWAGI:

- b Użyty w tekście skrót „s.r.w.”. oznacza stopę redyskontową weksli. Jest to jedna z podstawowych stóp NBP. Aktualnie s.r.w. wynosi 4,25%.
- b O możliwości ubiegania się o kredyt z BOŚ we współpracy z konkretnym WFOŚiGW decyduje lokalizacja inwestycji.
- b Rzeczywista stopa oprocentowania zależy od oprocentowania nominalnego (lokalizacja inwestycji), kwoty kredytu, długości okresu kredytowania, okresu karencji w spłacie kapitału, wielkości prowizji przygotowawczej, kosztu zabezpieczenia kredytu.

Przykładowa rzeczywista stopa oprocentowana kredytu przy założeniach:

- b kwota kredytu – 80 000 zł
- b oprocentowanie – 2,12% p.a.
- b okres kredytowania – 5 lat
- b prowizja – 800 zł (1% kwoty kredytu)
- b zabezpieczenie w formie poręczenia wekslowego wynosi 2,59% w skali roku.
- b warunki kredytowania określone są umowami pomiędzy BOŚ i WFOŚiGW i mogą ulegać zmianie.

Doświadczenia BOŚ S.A. w finansowaniu OZE
(kredyty udzielone w BOŚ do końca 2006 r.)

OZE	kredyty udzielone	
	liczba [szt.]	kwota [tys. zł]
Kotły opalane biomasą	376	35 235
Pompy ciepła	344	20 615
Kolektory słoneczne	325	8 143
Małe elektrownie wodne	68	28 645
Elektrownie wiatrowe	26	370 298
Produkcja biopaliw	9	7 936
Biogaz	5	7 023
Geotermia (+ przyłącza)	2	7 005
Fotowoltaika	1	18
Łącznie	1 156	484 918

REKLAMA

NOWOCZESNY ENERGOOSZCZĘDNY SYSTEM CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CHŁODZENIA

POMPY CIEPŁA



A klasa energetyczna



www.fonko.pl
fonkolinia 0801 367 333

FONKO®

