

# ROK POMPY CIEPŁA

Rynek pomp ciepła od kilku lat rośnie w Europie w postępie geometrycznym – co rok 1,3 raza. Przewiduje się, że modernizacja ogrzewania w starych domach, oparta na zastępowaniu kotłów pompami ciepła, spowoduje w ciągu 10 lat 10-krotne zwiększenie rynku pomp ciepła w Europie. Taki scenariusz rozwoju wydarzeń jest wspierany przez dyrektywy unijne dotyczące zwiększenia udziału energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych. Polski to też dotyczy. Otrzymujemy coraz więcej zapytań od właścicieli starych domów, „przymierzających się” do wymiany kotła na pompę ciepła. To do nich kierowany jest ostatni odcinek naszego cyklu ROK POMPY CIEPŁA.

Wszystkie poprzednie artykuły z tego cyklu można przeczytać w całości na [www.budujemydom.pl](http://www.budujemydom.pl).



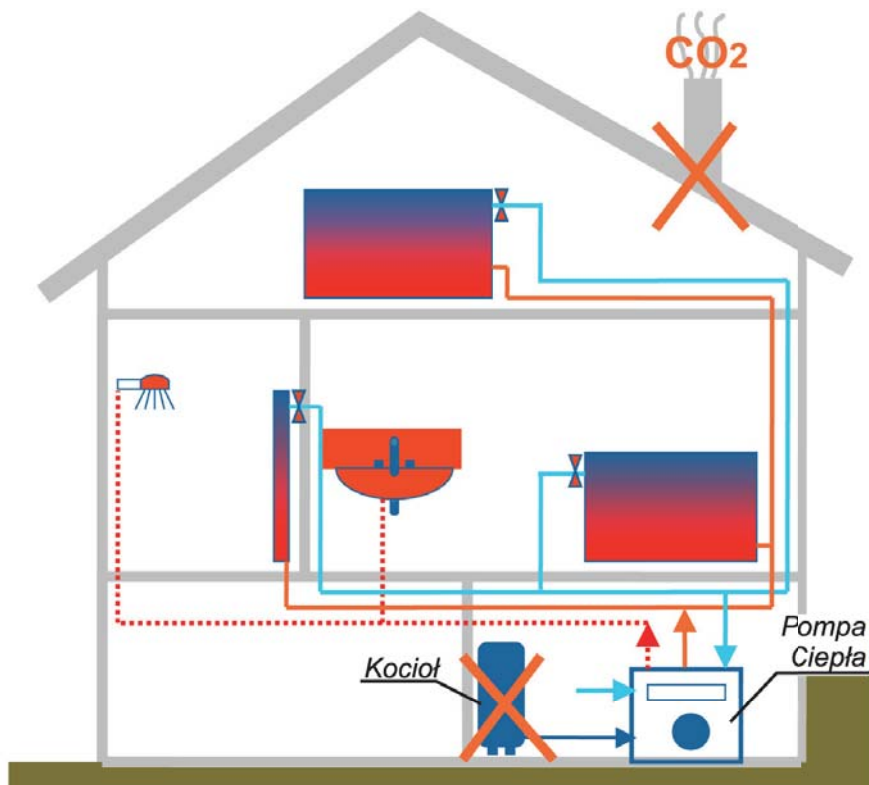
A. Frommann

Copeland

A teraz wróćmy do pytania zadanego we wstępie – Czy znasz takie zwierzę? Oczywiście, nikt nie zna tak pożytecznego zwierzęcia, które dawałoby i mleko, i wełnę, i jajka, i mięso. Coś takiego nie istnieje. Podobnie, nie istnieje tak uniwersalna pompa ciepła, która spełniałaby optymalnie wszystkie możliwe funkcje i oczekiwania użytkownika. Tę myśl i ten rysunek zaczerpnąłem z referatu A. Frommanna wygłoszonego na konferencji wspomnianej miesiąc temu w BD.

akcją opiekuje się prof. Wiesław Marciniak

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



Wymiana kotła olejowego lub gazowego na pompę ciepła. Cała instalacja c.o. i c.w.u. pozostaje bez zmian

# Retrofit

Termin RETROFIT robi oszałamiającą karierę na konferencjach poświęconych pompom ciepła. Oznacza ogólnie zastosowanie nowoczesnej technologii w starych systemach, a w naszym przypadku zastosowanie pomp ciepła w starych domach.

**D**o niedawna branża pomp ciepła koncentrowała się głównie na produkcji i rozwoju pomp przeznaczonych dla nowych budynków.

Jednak udział procentowy instalacji pomp ciepła w nowych domach jest już w wielu krajach europejskich bardzo wysoki (w niektórych krajach nawet 30-50%), a liczba budowanych nowych domów utrzymuje się na stałym poziomie, zatem perspektywy rozwoju tego rynku są już bardzo ograniczone. Natomiast rynek dla zastosowań pomp ciepła zamiast kotłów w istniejących już domach jest przeogromny. Główną przeszkodą dla wymiany kotłów na pompy ciepła jest niedostosowanie pomp ciepła do pracy z instalacją wysokotemperaturową. Standardowe pompy ciepła mogą pracować z instalacjami grzewczymi o niskiej temperaturze wody (zwykle 35°C, a nie więcej niż 55°C), podczas gdy stare kotłowe instalacje c.o. pracują przy temperaturze 70-90°C. Innym istotnym czynnikiem jest słaba izolacja cieplna w starych domach. Dla domów postawionych w technologii sprzed 30 lat potrzeba energii cieplnej na poziomie 200-300 kWh/m<sup>2</sup>-rok, zatem dla przykładowego domu o powierzchni 200 m<sup>2</sup> trzeba by zainstalować dość potężną pompę ciepła o mocy 20-30 W. Byłoby to działanie nieracjonalne. Najpierw trzeba dom ocieplić i wymienić stare okna, żeby wystarczyła moc pompy ciepła rzędu 8-10 kW.

Rozwój zastosowań pomp ciepła w starych budynkach łączy się z coraz szerszym stosowaniem dwóch rozwiązań:

■ opracowanie nowej generacji pomp ciepła, przystosowanych do współpracy z instalacją c.o. o wysokiej temperaturze wody, nawet do 75°C. Oczywiście, nie da się przechrzyć praw termodynamiki i pompy pracujące w takich warunkach osiągają COP zaledwie 2-3;

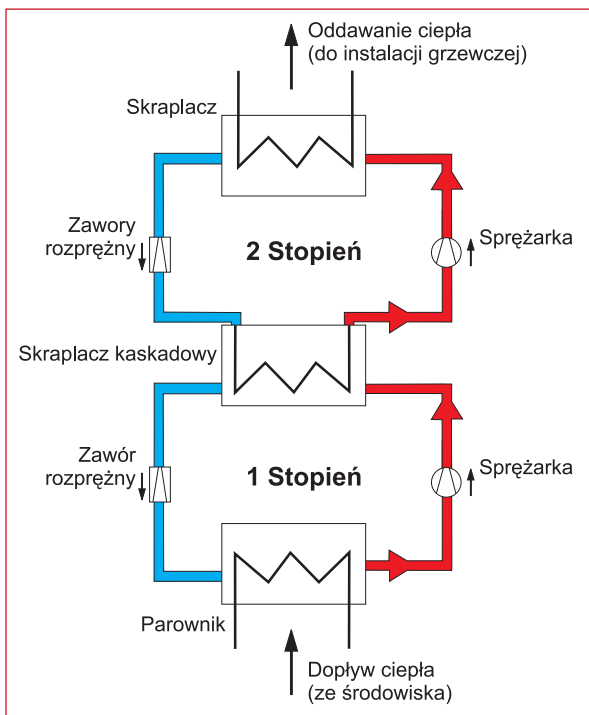
■ stosowanie systemu powietrze – powietrze bez instalacji c.o. w budynku.

## POMPY WYSOKOTEMPERATUROWE

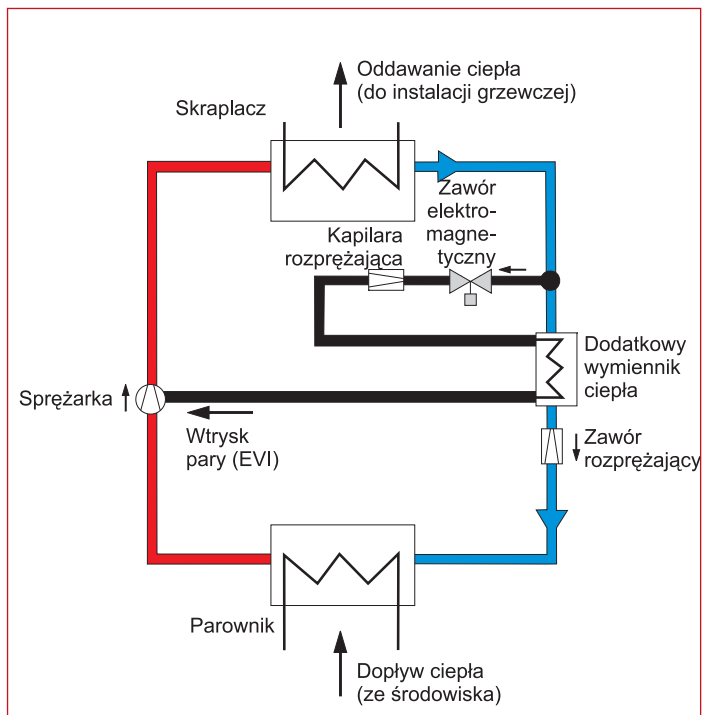
Modernizację systemu ogrzewania w starym domu można różnie rozumieć. Może to być totalna wymiana całego systemu lub tylko niektórych jego elementów. System ogrzewania pompą ciepła – jak wiadomo – składa się z trzech głównych części: źródła dolnego, źródła górnego i pompy ciepła. W modernizowanym domu źródłem dolnym prawie zawsze jest powietrze, gdyż trudno sobie wyobrazić rozwiązanie z kolektorem poziomym, dewastujące pielęgnowany od lat ogród. Nie ma też na ogół warunków do odwiertów pod sondy pionowe lub dwie studnie.

Co do źródła górnego również nie ma swobody decyzji, gdyż najkorzystniejsze z punktu widzenia współpracy z pompą ciepła byłoby niskotemperaturowe ogrzewanie podłogowe, ale instalacja rur grzewczych w podłogach zamieszkałego budynku byłaby trudna do przeżycia dla domowników. Raczej trzeba pozostawić starą instalację c.o. i wymienić tylko kocioł na pompę ciepła. Stare instalacje c.o. były

projektowane na temperaturę wody 70-90°C. Uzyskanie temperatury wyższej niż 55°C w standardowej pompie ciepła nie jest możliwe. Wprawdzie po dociepleniu starego domu można nieco obniżyć temperaturę pracy instalacji c.o., ale nie bardziej niż do 65°C. Przygotowując się do ekspansji na rynku retrofit wielu producentów pracuje nad specjalnymi rozwiązaniami pomp ciepła, zdolnymi do pracy przy temperaturach 65-75°C. Trudności i ograniczenia wynikają z podstawowych praw fizyki. W jednym cyklu termodynamicznym nie można osiągnąć dowolnie dużych różnic temperatur między skraplaniem i parowaniem. Trudno jest też znaleźć czynnik krążący w obiegu termodynamicznym, który sprostałby tym parametrom. Najprostszym, ale niestety drogim rozwiązaniem, jest budowa kaskady dwóch cykli termodynamicznych 1. W istocie, są to dwie pompy ciepła, połączone przez wymiennik ciepła – skraplacz kaskadowy. Cykl dolny podgrzewa czynnik chłodniczy (np. R 404A) do temperatury ok. 50°C, a cykl górny, którego czynnik chłodniczy (np. R 134A) „startuje” z tej dość wysokiej temperatury, jest zdolny do osiągnięcia temperatury 65°C. Bardziej praktyczne, tańsze i skuteczne jest inne rozwiązanie, nazywane systemem z cyklem EVI (Enhanced Vapour Injection) 2. Cykl EVI, czyli wspomagające wtłaskiwanie pary, polega na tym, że za skraplaczem podłączona jest pętla wspomagająca, w której część sprężonego i skroplonego czynnika pobierana jest przez zawór elektromagnetyczny



1 Uproszczony schemat układu kaskadowego z dwoma stopniami sprężarek



2 Schemat działania sprężarkowej pompy ciepła z cyklem EVI

i po rozprężeniu para pobiera ciepło w dodatkowym wymienniku, po czym jest wtryskiwana do sprężarki. Ten wspomagający obwód EVI pozwala podnieść temperaturę pracy pompy ciepła nawet do 65-75°C (są też doniesienia o pompach ciepła osiągających 80°C). Skok temperatury od źródła dolnego do górnego osiąga w tym rozwiązaniu ok. 80 K, zatem 65°C można osiągnąć dla pompy powietrze – woda, nawet dla temperatury powietrza -15°C.

## SYSTEM BIWALENTNY

Modernizację starego systemu ogrzewania można też wykonać według zasady „i szel-

ki i pasek”, tj. dołączyć do starego systemu pompę ciepła, nie likwidując kotła. Oba urządzenia grzewcze mogą współpracować, akumulując wytwarzaną energię cieplną w zbiorniku buforowym. Możliwe są różne strategie korzystania z takiego systemu biwalentnego. Na przykład kocioł jest włączany tylko przy bardzo niskich temperaturach, np. -10°C. Tak niskie temperatury mogą być tylko kilka do kilkunastu dni w roku. W pozostałych okresach pracuje tylko pompa ciepła. Można też pompę ciepła powietrze – woda używać tylko do podgrzewania ciepłej wody użytkowej, a kocioł do c.o.

## SYSTEM POWIETRZE-POWIETRZE

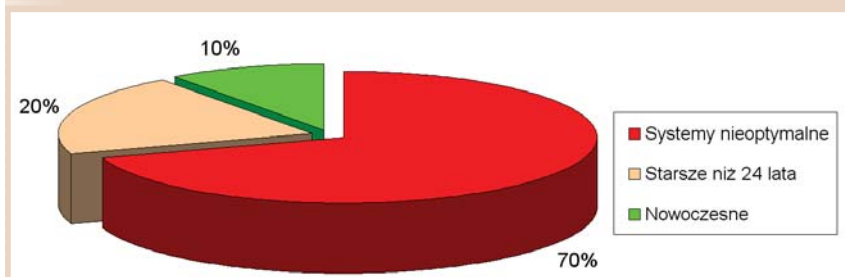
Rozwiązaniem najmniej ingerującym w starą instalację c.o. jest zastosowanie pompy powietrze – powietrze. Wówczas, nie korzystając ze starej instalacji, rozprowadza się do pomieszczeń ciepłe powietrze otrzymywane z pompy ciepła. Można w tym celu zastosować klimakonwektory lub zgoła rozwiązania typowe dla systemów klimatyzacji. Warto instalować system dwufunkcyjny, który w zimę grzeje, a w lecie chłodzi. Jeśli rację ma laureat tegorocznej pokojowej nagrody Nobla – Al Gore – to za niewiele lat upał w lecie może być w naszym kraju większym utrapieniem niż chłód w zimie.

## PODSUMOWANIE

1. Do modernizacji ogrzewania w starych budynkach najbardziej nadają się pompy ciepła powietrze – woda i powietrze – powietrze.
2. Jeśli zachowana jest stara instalacja c.o., trzeba zastosować niestandardową pompę ciepła, umożliwiającą osiągnięcie temperatury wody 65°C.
3. Do modernizacji ogrzewania w starym budynku trzeba mieć dobrą, doświadczoną ekipę instalacyjną, gdyż jest to zadanie na ogół bardziej skomplikowane niż budowa instalacji w nowym budynku.
4. W Polsce firmy są obecnie mało zainteresowane rynkiem retrofit i słabo przygotowane do działań na tym rynku (patrz ramka – „Case study”).

## RETROFIT W NIEMCZECH

Nowych domów jednorodzinnych buduje się w Niemczech ok. 150 000 rocznie. Nie stwarza to wielkich perspektyw rozwoju branży pomp ciepła, gdyż już teraz rynek „wchłania” ponad 50 000 pomp ciepła rocznie. Wielkie nadzieje wiąże się jednak z rynkiem pomp ciepła instalowanych w starych domach. Jest ich 17,5 miliona, z czego tylko 10-12% ma nowoczesne systemy ogrzewania.



20% domów, mających ponad 25 lat, nadaje się do gruntownej modernizacji ogrzewania, zatem jest to potencjalny rynek dla pomp ciepła (ok. 3,5 mln domów). Pozostałe 70% domów (12,25 mln) też nie dysponuje ogrzewaniem na współczesnym poziomie techniki.

## CASE STUDY – CZY JESTEŚMY GOTOWI?

W listach Czytelników trafiają się również problemy osób planujących modernizację ogrzewania w swoim od dawna zamieszkanym domu. Jeden z takich listów skierowaliśmy do kilkunastu firm najbardziej liczących się na rynku pomp ciepła. Reakcja firm była rozczarowująca. Większość odpowiedziała zdawkowo lub negatywnie. Tytułem „case study” publikujemy naszą korespondencję wraz z jedną, najbardziej konkretną odpowiedzią.

### Oto nasz list do firm:

Szanowni Państwo,  
Nasz Czytelnik zwrócił się do redakcji BD z prośbą o konsultacje i polecenie firmy oferującej system ogrzewania pompą ciepła powietrze – woda. Przesyłamy Państwu dane z prośbą o przesłanie wstępnej oferty do Redakcji BD na adres [avt@avt.pl](mailto:avt@avt.pl).

Dom o powierzchni całkowitej 180 m<sup>2</sup>, trzykondygnacyjny (przyziemie z garażem + 2 kondygnacje) w zabudowie szeregowej, wewnętrzny, tj. mający dwie ściany wspólne z sąsiadami. Dwie pozostałe ściany (od ulicy i ogrodu) są ocieplone styropianem 12 cm + MAX + cegła kratówka. Do ogrzania są dwie kondygnacje – 120 m<sup>2</sup>. Ogródek 150 m<sup>2</sup>. Nowoczesne, szczelne okna.

Wentylacja grawitacyjna. Mieszkają 3 osoby. Obecnie ogrzewany grzejnikami wodnymi z instalacji spółdzielczej, obejmującej wiele

domów. Chodzi o odłączenie się od spółdzielni i zainstalowanie indywidualnej instalacji c.o. + c.w.u. Prace modernizacyjne nie powinny nadmiernie zakłócić życia domowników, a więc nie wchodzi w grę podłogówka, lecz jedynie wymiana grzejników c.o. na niskotemperaturowe (parametr 50°C). Ze wszystkich rodzajów pomp ciepła możliwe jest tylko zastosowanie pompy powietrze – woda. Dobrze byłoby zainstalować pompę na zewnątrz, ale bardzo ważną sprawą jest likwidacja (obniżenie) poziomu hałasu, żeby uniknąć protestów sąsiadów.

Pytania szczegółowe:

– czy można zastosować gruntowy wymiennik ciepła?

– czy na taką modernizację trzeba mieć pozwolenie?

Bardzo prosimy o Państwa wstępną ofertę, którą niezwłocznie prześlemy Czytelnikowi.

### Najbardziej konkretnie odpowiedziała firma BIAWAR. Oto ta odpowiedź.

Na podstawie otrzymanych informacji: dom jednorodzinny w zabudowie szeregowej, wewnętrznie usytuowany, powierzchnia użytkowa około 120 m<sup>2</sup>, ogrzewanie grzejnikowe (wymiana grzejników na grzejniki niskoparametrowe 50°C), tryb ogrzewania i produkcji ciepłej wody, pow. ogrodu 150 m<sup>2</sup>, wentylacja grawitacyjna, 3 użytkowników) proponują zestaw urządzeń:

■ Pompa ciepła na powietrze zewnętrzne: FIGHTER 2020 o mocy 8 kW – cena 24 500 zł netto

■ Centrala przygotowania ciepłej wody użytkowej VVM 300 – cena 9 900 zł netto  
Koszt zestawu: 34 400 zł netto

Dodatkowe informacje:

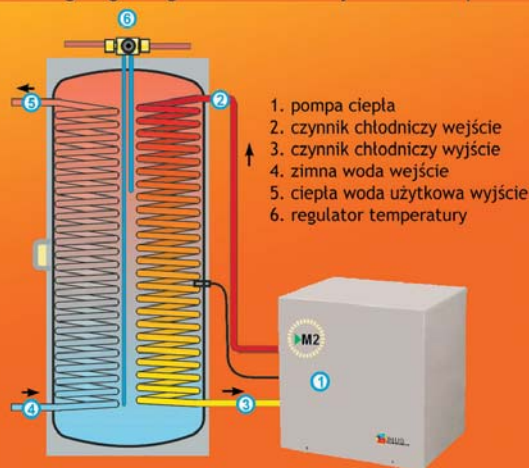
■ Decydując się na powietrzną pompę ciepła trzeba mieć na uwadze, że moc grzewcza pompy ciepła F2020 przy niskich temperaturach zewnętrznych np. -7, -15, -20°C, spada do wartości odpowiednio 5,5 kW; 4,3 kW; 3,6 kW czyli przy szczytowym zapotrzebowaniu na ciepło (przy temperaturze poniżej -7°C) automatycznie będzie włączała się grzałka elektryczna o mocy 13,5 kW, zamontowana w centrali VVM 300, która pełni rolę dodatkowego kotła elektrycznego lub można zastosować w domu dodatkowe źródło grzewcze. Zaletą tej pompy ciepła jest to, że nie trzeba wykonywać kolektora gruntowego. Pompy ciepła NIBE charakteryzują się bardzo cichą pracą i nie wpływają na pogorszenie klimatu akustycznego w otoczeniu.

■ Sprzedaż pomp ciepła prowadzimy poprzez współpracujące z nami firmy instalatorskie prezentowane na [www.biawar.com.pl](http://www.biawar.com.pl) (w składce pompy ciepła/partnerzy). Kontaktując się z naszym autoryzowanym instalatorem można się dowiedzieć jaki jest koszt instalacji urządzeń oraz dokonać weryfikacji zaproponowanych rozwiązań z projektem budynku.

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](http://www.thermogolv.com), e-mail: [thermo@thermogolv.gal.pl](mailto:thermo@thermogolv.gal.pl)  
tel. 013 448 12 60  
tel./faks 013 448 12 61  
tel. kom. 0606 83 46 41