

Wymiana kotła olejowego na pompę ciepła to obecnie najbardziej typowa operacja modernizacyjna w starych domach europejskich. Przewodzą w tym Szwecja, Szwajcaria, Niemcy i Austria. Nas zmusi do tego Unia Europejska, tak samo jak dzieje się z wymianą żarówek. Już za kilka lat w UE będą wycofane z rynku urządzenia grzewcze niemieszczące się w klasie A, do której należą tylko pompy ciepła, kolektory słoneczne i kotły kondensacyjne.

ok. **100 000 zł**

**dopłacą władze Wielkiej Brytanii
użytkownikowi pompy ciepła
w czasie 23 lat jej eksploatacji**

Nowatorski w skali światowej program o nazwie „Renewable Heat Incentive” zakłada kupowanie przez państwo energii cieplnej pobranej z powietrza lub gruntu. Dla pomp z kolektorem gruntowym państwo będzie przez 23 lata dofinansowywać energię cieplną pobieraną z dolnego źródła, płacąc 7 p/kWh, czyli ok. 30 gr/kWh energii cieplnej pobranej z gruntu. Zakładając roczne zapotrzebowanie domu jednorodzinnego na ciepło w ilości 20 000 kWh przy COP=4, otrzymujemy 15 000 kWh energii cieplnej pobranej z dolnego źródła. Stąd po 23 latach państwo kupi 345 000 kWh, czyli użytkownik pompy ciepła otrzyma dofinansowanie 345 000 kWh × 0,30 zł/kWh = 103 500 zł

Wielka Brytania stawia totalnie na pompy ciepła – ilość instalacji ma wzrosnąć z obecnych ok. 10 000 do miliona w roku 2020. Świetny przykład do naśladowania przez nasze władze.

Wymiana kotła c.o. na pompę ciepła

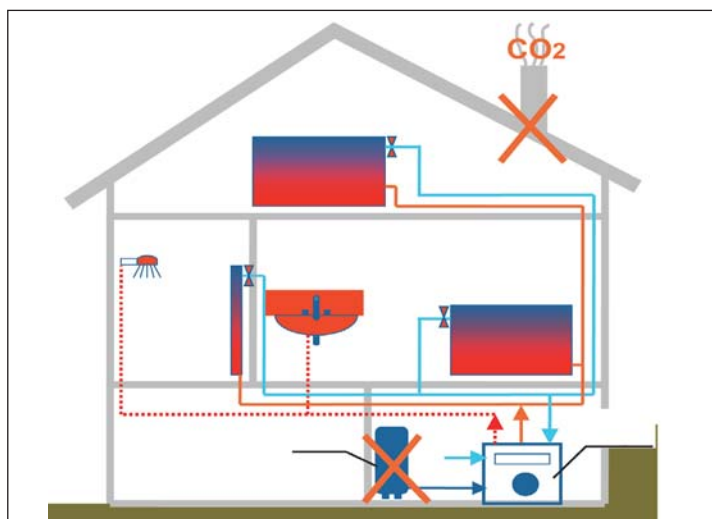
Udział procentowy instalacji pomp ciepła w nowych domach jest już w wielu krajach europejskich bardzo wysoki (w niektórych krajach 30–50%), w Szwecji nawet 90%, a liczba budowanych nowych domów utrzymuje się na stałym poziomie, zatem perspektywy rozwoju rynku pomp ciepła dla nowych domów są dość ograniczone. Natomiast rynek dla zastosowań pomp ciepła zamiast kotłów w istniejących już domach jest przeogromny. **Głównym problemem przy wymianie 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 55–60°C), podczas gdy stare kotłowe instalacje c.o. pracują przy temperaturze 70–90°C. Innym istotnym problemem jest słaba izolacja cieplna w starych domach. Dla domów postawionych w technologii sprzed 30 lat zużycie energii cieplnej wynosi 200–300 kWh/m²-rok, zatem dla przykładowego domu o powierzchni 200 m² 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 wykorzystaniem 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.

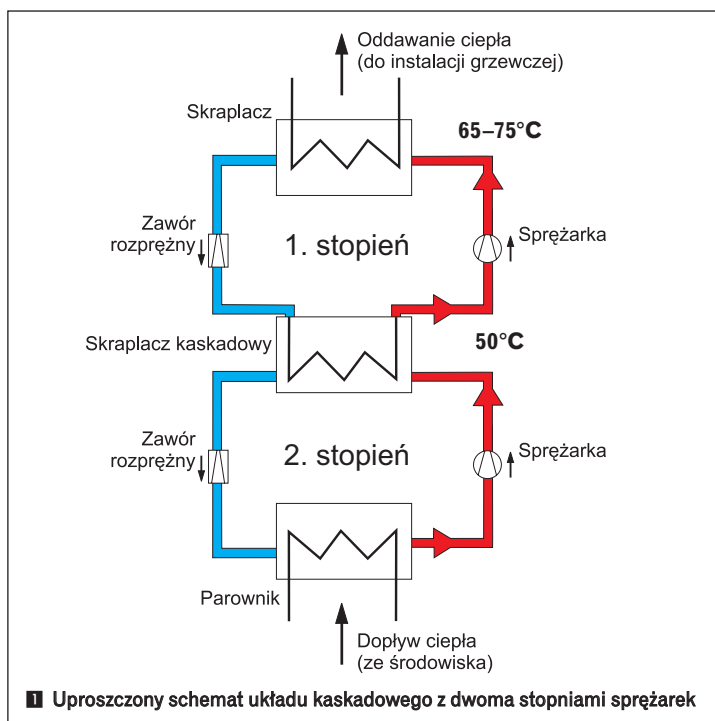
Pompy wysokotemperaturowe

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



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

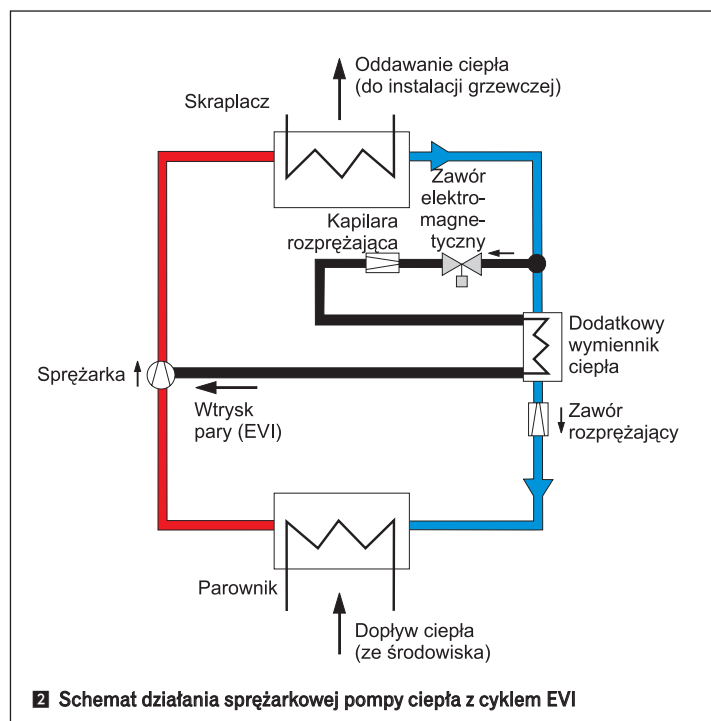
– składa się z trzech głównych części: źródła dolnego, źródła górnego i pompy ciepła. W modernizowanym domu najprostszym rozwiązaniem jest system, w którym źródłem dolnym jest powietrze. Trudno sobie wyobrazić rozwiązanie z gruntowym kolektorem poziomym, dewastujące pielęgnowany od lat ogród. W zagospodarowanym otoczeniu domu czasami są warunki 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 zamieszkanego 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 55–60°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 65–70°C. Bardziej praktyczne, tańsze i skuteczne jest inne rozwiązanie, nazywane systemem z cyklem EVI (Enhanced Vapour Injection) **2**. Cykl EVI, czyli wspomagające wtryskiwanie pary, polega na tym, że za skraplaczem podłączona jest pętla wspomagająca, w której część sprężonego i skroplonego czynnika pobierana jest przez zawór elektromagnetyczny 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 w instalacji grzewczej można osiągnąć dla pompy powietrze-woda nawet dla temperatury powietrza –15°C.

System biwalentny

Modernizację starego systemu ogrzewania można też wykonać według zasady „i szelki, 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 kilka do kilkunastu dni w roku. W pozostałych okresach pracuje tylko pompa ciepła. Można też pompę ciepła powietrze-woda wykorzystywać jedynie 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 otrzymane z pompy ciepła. Można w tym celu zastosować klimatkonwektory lub zgoła rozwiązania typowe dla systemów klimatyzacji. Warto instalować system dwufunkcyjny, który w zimie grzeje, a w lecie chłodzi. Upał w lecie dokucza nam nie mniej niż chłód w zimie.

Podsumowanie

- Do modernizacji ogrzewania w starych budynkach najbardziej nadają się pompy ciepła powietrze-woda i powietrze-powietrze.
- Jeśli zachowana jest stara instalacja c.o., to trzeba zastosować niestandardową pompę ciepła, umożliwiającą osiągnięcie temperatury wody 65°C.
- Najkorzystniejsza z punktu widzenia efektywności ekonomicznej eksploatacji pompy ciepła jest instalacja z ogrzewaniem podłogowym. Jeśli tak fundamentalna modernizacja nie wchodzi w grę, to warto chociaż wymienić stare grzejniki na stalowe o większej powierzchni, pracujące przy 50–60°C.
- 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. ■