

# KOCIOŁ NA LATA

## NA GAZ, OLEJ, PALIWA STAŁE CZY PRĄD?

Wybór odpowiedniego kotła to inwestycja, która nie tylko wpływa na efektywność systemu grzewczego, ale również na wysokość rachunków. Podstawowym kryterium jest wybór odpowiedniego paliwa, uzależniany od jego dostępności, komfortu związanego z obsługą kotła, kosztów instalacji oraz eksploatacji.

Wprawdzie nie trzeba znać szczegółów konstrukcji kotła, żeby z niego korzystać. Ale zanim zdecydujemy się na konkretny typ, warto wiedzieć czym się charakteryzuje.



fot. Bosch Junkers

**Gaz płynny.** Gaz pali się bezwonnie, a powstające spaliny są czystsze niż te ze spalania oleju. Paliwo jest przechowywane poza domem – w zależności od izolacji cieplnej zbiorników i zdolności do odparowania gazu w niskich temperaturach – w zbiornikach naziemnych lub podziemnych. W razie wycieku jest więc mniej groźne niż olej magazynowany w domu. Kiedy w okolicy zostanie zbudowana sieć gazowa, przejście z gazu płynnego na ziemny nie będzie wymagało ani wymiany kotła, ani budowy nowej instalacji.

**Olej opałowy.** Można magazynować wewnątrz budynku, np. w piwnicy lub kotłowni, w zbiorniku jedno- lub dwupłaszczowym (albo w baterii zbiorników) wykonanym z polietylenu bądź blachy stalowej. Zbiornik powinien być ustawiony w odpowiedniej odległości od kotła i odgradzony od niego ścianką działową. Pomieszczenie, w którym będzie przechowywany olej opałowy wymaga bardzo sprawnej wentylacji. Jeśli łącznie zbiorniki mają pojemność większą niż 1 m<sup>3</sup>, nie mogą znajdować się w jednym

### NAJWAŻNIEJSZE JEST PALIWO

Rodzaj paliwa, którym będziemy ogrzewać dom to sprawa najważniejsza. Możliwości jest wiele: gaz z sieci miejskiej, gaz płynny, olej opałowy, prąd lub węgiel, koks, drewno lub tzw. ekologiczne źródła ciepła. Oczywiście, decyzja musi być przemyślana i uwzględnić możliwości techniczne przyłączenia wybranego źródła ciepła. Każde paliwo ma wady i zalety, różni się nie tylko stanem skupienia, sposobem spalania, magazynowania czy ceną, ale przede wszystkim wartością opałową – czyli ilością ciepła powstającą podczas spalania.

**Gaz ziemny.** Niewątpliwą zaletą gazu jest to, że nie trzeba go magazynować i płacić za cały zbiornik już w momencie dostawy. Płacimy na bieżąco (średnio co 2 miesiące) za tyle gazu, ile zużyjemy. Jeżeli mieszkamy daleko od gazociągu pozostaje kilka innych możliwości wyboru.

porównanie wartości opałowej wybranych nośników energii	
rodzaj paliwa	średnia wartość opałowa [MJ/kg]
<b>paliwa tradycyjne</b>	
gaz ziemny	34,43 (MJ/m <sup>3</sup> )
gaz płynny LPG	43
olej opałowy	42-43
węgiel kamienny	16,7-29,3
węgiel brunatny	7,5-21
koks	27
<b>paliwa ekologiczne</b>	
drewno opałowe suche	16-19
brykiet	17-21
pelety	17-22
słoma zbożowa sucha	14-15

pomieszczeniu razem z kotłem. Zbiornik można ustawić także na zewnątrz na ziemi lub zakopać. Trzeba wtedy zapewnić ogrzewanie oleju w zbiorniku i przewodach doprowadzających go do domu.

**Paliwa stałe.** Węgiel kamienny, brunatny, koks i drewno to ciągle najtańsze paliwa dostępne na rynku. Różnią się wartością opałową oraz zawartością popiołu. Węgiel sprzedawany jest w kilku gatunkach – najlepszej jakości są gatunki I i II. Decydując się na paliwo stałe musimy pamiętać o niedogodnościach z nim związanych. Kłopotliwe może okazać się magazynowanie i konieczność częstego dokładania opału do kotła.

Rosnącą popularnością cieszą się **paliwa ekologiczne**, czyli **biomasa** (słoma i odpady drzewne), głównie ze względu na koszty ogrzewania o ok. 30-70% niższe niż w przypadku tradycyjnych paliw stałych. Poza tym biomasa to paliwo odnawialne, czyli takie, którego „złoża” szybko się regenerują. Niestety, jest dużo mniej kaloryczne niż np. węgiel, co oznacza, że do uzyskania takiej samej ilości ciepła trzeba spalić jej prawie dwa razy więcej. **Odpady drzewne** to kora, zrębki, gałęzie, wióry oraz brykiety i pelety (trociny sprasowane pod wysokim ciśnieniem). Oprócz nich są też tzw. **rośliny energetyczne**, tj. wierzba wiciowa, miskant olbrzymi, malwa pensylwańska, rdest sachaliński, róża wielokwiatowa, słonecznik bulwiasty. W Polsce na plantacjach energetycznych najczęściej uprawiane są szybko rosnące odmiany wierzby wiciowej.

**Prąd.** Najdroższy, ale najwygodniejszy nośnik energii. Decydując się na ogrzewanie kotłem elektrycznym musimy wystąpić do zakładu energetycznego o zwiększenie przydziału mocy, ponieważ kotły o mocy od 6 kW muszą być zasilane prądem trójfazowym. Może się to wiązać z koniecznością przerobienia instalacji w budynku oraz przyłącza, co znacznie podniesie koszty inwestycji. Dla kotłów małej mocy wystarczy prąd jednofazowy 230 V. Planując ogrzewanie na prąd warto pomyśleć o takim rodzaju ogrzewania, które pozwoli na korzystanie z tańszej, drugiej taryfy.

### PRZED PODJĘCIEM DECYZJI

Wybór paliwa determinuje późniejsze decyzje dotyczące rodzaju kotła czy poprowadzenia instalacji. Gaz ziemny, płynny lub olej opałowy oznaczają możliwość założenia ogrzewania podłogowego. Paliwa stałe wiążą nas z tradycyjnym centralnym ogrzewaniem. Wybierając prąd, najczęściej w każdym pomieszczeniu montuje się grzejniki elektryczne, piec akumulacyjny lub elektryczne ogrzewanie podłogowe – stosunkowo rzadkim rozwiązaniem jest kocioł elektryczny. Kwestię ogrzewania należy gruntownie przemyśleć, ponieważ późniejsze zmiany np. z elektrycznego na centralne wodne wiążą się z dużymi kosztami, ponadto kuciem ścian i podłóg.

Pomieszczenie, w którym stanie kocioł musi spełniać określone przepisami wymogi. W domach zbudowanych po 15 grudnia 2002 r. jego minimalna wysokość powinna wynosić 2,2 m. W budynkach starszych – minimum 1,9 m. W kotłowni musi być wykonana wentylacja grawitacyjna nawiewna, zapewniająca stały dopływ powietrza do spalania bezpośrednio z zewnątrz budynku oraz wentylacja wywiewna – przez oddzielny kanał wentylacyjny. Wlot powietrza ma być umiejscowiony pod sufitem, wylot wyprowadzony ponad dach. Jeżeli w kotłowni ma się znajdować skład paliwa, odległość między nim a kotłem powinna wynosić minimum 40 cm – niektórzy producenci zalecają nawet 100 cm.

Musimy również pamiętać o tym, iż kocioł, grzejniki, zbiornik na paliwo i miejsce składowania opału muszą być uwzględnione w projekcie. Dlatego decyzję, czym będziemy ogrzewać dom, trzeba podjąć jak najwcześniej – najlepiej przed wykonaniem projektu domu.

Poza wyborem paliwa ważna jest też funkcja, jaką kocioł ma pełnić. Czy ma służyć wyłącznie do ogrzewania domu – jednofunkcyjny, czy również do podgrzewania wody – wtedy do kotła jednofunkcyjnego trzeba podłączyć zasobnik lub zdecydować się na kocioł dwufunkcyjny. W takim przypadku, oprócz uzyskiwania ciepła potrzebnego do ogrzania budynku, ważna jest również ilość „wyprodukowanej” ciepłej wody użytkowej.

Nie bez znaczenia są także: miejsce, w którym można zamontować kocioł, typ urządzenia, rodzaj komory spalania, serwis oraz gwarancja producenta.

### GAZOWE I OLEJOWE

**Kotły gazowe** mogą być jedno- lub dwufunkcyjne. Mogą mieć otwartą lub zamkniętą komorę spalania. Kotły z zamkniętą komorą spalania mają wyższą sprawność, ale są droższe. Wśród nich oddzielną grupę stanowią **kotły kondensacyjne**, które odzyskują „dodatkowe” ciepło ze spalin, uzyskując tym samym sprawność powyżej 100%.

**Kotły olejowe** produkowane są najczęściej jako stojące kotły jednofunkcyjne (dwufunkcyjne zdarzają się rzadko) przystosowane do współpracy z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej. Ich sprawność osiąga ok. 94%. Najczęściej są to duże urządzenia, choć na rynku jest już kilka modeli kompaktowych. Budowa kotła olejowego jest podobna do kotła gazowego. Różnią się przede wszystkim palnikami. Kocioł olejowy, po wymianie palnika, może być eksploatowany jako kocioł gazowy i odwrotnie.

W zależności od ilości miejsca można zainstalować kocioł stojący lub wiszący **1**. Wśród kotłów olejowych wybór jest mniejszy niż wśród gazowych.

### SERCE KOTŁA

Najważniejszym elementem kotła jest **palnik** – najlepiej z **płynną (modulowaną) regulacją**. Im szer-

**Ze względów ekonomicznych najkorzystniej jest kupować paliwo na długo przed sezonem grzewczym, zapłacimy wówczas mniej niż w szczycie sezonu**

## PRZEZ ŚCIANĘ – OSTROŻNIE

Przewód powietrzno-spalinowy można wyprowadzić przez ścianę budynku tylko wtedy, gdy moc kotła nie przekracza 21 kW. Jeżeli jest większa, przewód musi być wyprowadzony przez dach. Nie wolno również przekroczyć maksymalnej długości przewodu powietrzno-spalinowego, zalecanej przez producenta (najczęściej 4-6 m). W przeciwnym razie ciśnienie wytworzone przez wentylator nie wystarczy do pokonania oporu w przewodzie. Należy pamiętać również o tym, że przewody powietrzno-spalinowe wyprowadzone przez ścianę muszą się znajdować na wysokości co najmniej 2,5 m nad ziemią, by zapobiec poparzeniu się gorącymi spalinami przez osoby znajdujące się w pobliżu.

## WYMIENNIK CIEPŁA

Ciepło z gorących spalin musi zostać przekazane wodzie grzewczej lub użytkowej. Służy do tego wymiennik ciepła. Wymiennik w tradycyjnych i niskotemperaturowych kotłach stojących wykonany jest zazwyczaj z żeliwa lub stali. W kotłach kondensacyjnych z materiałów szczególnie odpornych na korozję: stopów aluminium lub stali nierdzewnej.

## NACZYNIĘ WZBIORCZE

Woda w układzie grzewczym raz jest cieplejsza, raz chłodniejsza, zatem zajmuje objętość raz większą, raz mniejszą. W instalacji musi się więc znaleźć miejsce, mogące bez trudu pomieścić jej zmienną ilość. Nazywa się je **naczyniem wzbiorczym**. W nowoczesnym kotle grzewczym jest to tzw. naczynie **przeponowe**, będące jego konstrukcyjną częścią. Jest to zbiornik przedzielony szczelną membraną. Po jednej jej stronie przepływa woda grzewcza, po drugiej jest powietrze. Gorąca woda wypycha membranę, ta zaś spręża powietrze. Kiedy woda ostygnie, ciśnienie powietrza wypycha membranę z powrotem i pojemność instalacji o tyle się zmniejsza. Naczynie przeponowe pozwala stosować zamkniętą instalację grzewczą, w której woda nigdzie nie styka się z powietrzem, a przy tym nie dochodzi do niebezpiecznego wzrostu ciśnienia.

**1** Kocioł gazowy może być małym i eleganckim urządzeniem, które można powiesić np. w kuchni obok szafek (fot. Baxi Roca Calefaccion)



szy zakres modulacji, tym większa sprawność urządzenia. Palnik działa w wydzielonej części kotła – komorze spalania. Palniki modulowane stosowane są w kotłach gazowych, w olejowych zaś tylko jedno- i dwustopniowe. Kocioł z **palnikiem jednostopniowym**, nie umożliwiającym regulowania, pracuje tylko w trybie włącz/wyłącz – nawet jeżeli zastosowana jest regulacja pogodowa. Urządzenie z **palnikiem**

**dwustopniowym** w razie zwiększenia zapotrzebowania na ciepło przełącza się na stopień wyższy. Palniki gazowe, w zależności od sposobu doprowadzenia powietrza, mogą być atmosferyczne i wentylatorowe (nadmuchowe). W palnikach atmosferycznych powietrze potrzebne do spalania gazu jest zasysane wskutek różnicy ciśnień. Takie palniki stosuje się tylko w kotłach gazowych małej mocy. W **palnikach wentylatorowych** powietrze jest wdmuchiwane. Kotły olejowe wyposażone są w palniki, w których ciśnienie powietrza i oleju jest tak regulowane, że zapewnia mieszanie obu składników w proporcjach gwarantujących ograniczoną emisję szkodliwych związków.

Nowoczesne palniki mają zapłon elektroniczny – gaz zapala się od iskry w momencie włączania kotła.

Kocioł można również wyposażyć w **palnik dwupaliwowy**, ale ze względu na bardzo dużą moc (od 70 do 300 kW) nie są one stosowane w domach jednorodzinnych.

## OTWARTA CZY ZAMKNIĘTA

W kotłach z **otwartą komorą spalania** **2** powietrze potrzebne do procesu spalania pobierane jest z pomieszczenia, w którym znajduje się kocioł, a spaliny wyprowadzane są kominem na zewnątrz. Natomiast w kotłach z **zamkniętą komorą spalania** **3** poza budynek wyprowadzony jest przewód powietrzno-spalinowy, zbudowany z dwóch rur, umieszczonych centrycznie (jedna w drugiej). Rurą zewnętrzną powietrze wędruje do kotła, wewnętrzną – usuwane są spaliny. Dzięki temu urządzenie możemy zamontować w dowolnym pomieszczeniu, a nawet w szafce kuchennej. Chociaż koszt kotła z zamkniętą komorą spalania jest wyższy niż urządzenia o zbliżonej mocy z komorą otwartą, zaoszczędzamy na kominie. Nie musimy też wykonywać wentylacji nawiewno-wywiewnej, co jest konieczne w przypadku kotła z otwartą komorą spalania.

## GDY POTRZEBA CIEPŁEJ WODY

Ciepła woda jest w domu potrzebna nie tylko do ogrzewania, ale także do zmywania czy kąpieli. Na potrzeby obu tych obiegów może pracować ten sam kocioł – **przepływowy dwufunkcyjny**. Jest on najbardziej ekonomicznym źródłem ciepła, pod warunkiem jednak, że zapotrzebowanie na wodę użytkową nie jest duże. Przy większej liczbie domowników korzystniejszy może się okazać **kocioł jednofunkcyjny z zasobnikiem ciepłej wody**. Ciepłą wodę uzyskuje się z niego natychmiast, pod warunkiem, że zasobnik jest dość blisko punktów jej poboru. W przeciwnym razie będziemy musieli poczekać aż z rur spłynie zimna woda lub zamontować obieg cyrkula-



**2** Zasada działania kotła z otwartą komorą spalania. Powietrze potrzebne do procesu spalania pobierane jest z pomieszczenia, w którym znajduje się kocioł

**JEDNO- CZY DWUFUNKCYJNY**

Zaletą **kotła dwufunkcyjnego** jest jego stosunkowo niska cena. Jest on tańszy od kotła jednofunkcyjnego z zasobnikiem, a instalacja mniej skomplikowana, co także przekłada się na koszt – nie tylko materiałów, ale również wykonania. Ponadto zajmuje on mniej miejsca, nie trzeba bowiem magazynować ogrzanej wody, bo jest ona podgrzewana na bieżąco. Do wad zaliczyć można obniżenie komfortu korzystania z ciepłej wody, gdyż: ciepła woda nie płynie od razu; maksymalną wydajność i temperaturę można uzyskać tylko wtedy, gdy z ciepłej wody korzysta jedna osoba. Jednoczesny pobór wody z kilku punktów powoduje zmniejszenie jej strumienia i ciepłoty; nawet minimalny pobór powoduje uruchomienie urządzenia. Moc kotła musi być więc wyższa niż jednofunkcyjnego – w takiej samej instalacji.

**Kotły jednofunkcyjne z zasobnikiem** przygotowują ciepłą wodę w sposób bardziej komfortowy, ale wiąże się to z wyższymi kosztami zarówno zakupu materiałów, wykonania instalacji, jak i eksploatacji. Zajmują też zazwyczaj więcej miejsca niż dwufunkcyjne. Ciepłą wodę uzyskuje się natychmiast, a jej niewielki pobór (np. podczas mycia rąk) nie powoduje włączania się urządzenia (wykorzystywana jest ciepła woda z zasobnika). **Natomiast kocioł jednofunkcyjny bez podłączonego zasobnika** może tylko i wyłącznie ogrzewać wodę na potrzeby centralnego ogrzewania. Wówczas by uzyskać ciepłą wodę na cele użytkowe należy zamontować podgrzewacz.

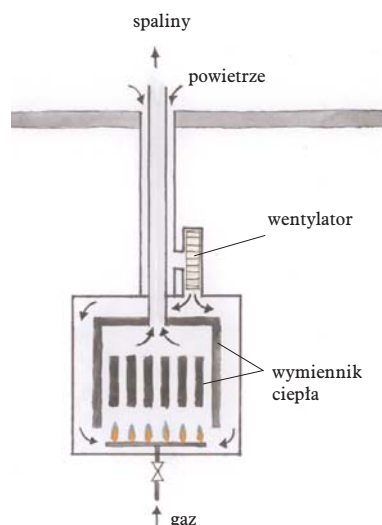
**KOCIOŁ KONDENSACYJNY**

To szczególnej konstrukcji urządzenie. Wykorzystuje bowiem ciepło kondensacji, czyli skraplania pary wodnej zawartej w spalinach, które w kotłach tradycyjnych ucieka przez komin. Jeżeli spaliny zostaną schłodzone poniżej tzw. punktu rosy, zawarta w nich para wodna zmienia stan skupienia z gazowego na ciekły, a powstająca w tym procesie energia dodatkowo podgrzewa wodę kotłową. Kocioł osiąga najwyższą sprawność, gdy temperatura wody grzewczej wynosi 40-50°C, a minimalna temperatura wody powracającej do kotła jest jak najniższa. Skropliny powstające w trakcie kondensacji pary wodnej odprowadza się do kanalizacji. Nowością na rynku są kondensacyjne kotły olejowe. Jednak ich wydajność jest znacznie mniejsza od wydajności kondensacyjnych kotłów gazowych. Związane jest to z tym, że udział pary wodnej w spalinach pochodzących ze spalania oleju jest mniejszy niż ze spalania gazu. Kotły kondensacyjne są 1,5 do 2 razy droższe od tradycyjnych. To cena za wyższą o kilkanaście procent sprawność (powyżej 100%) i mniejsze zużycie paliwa.

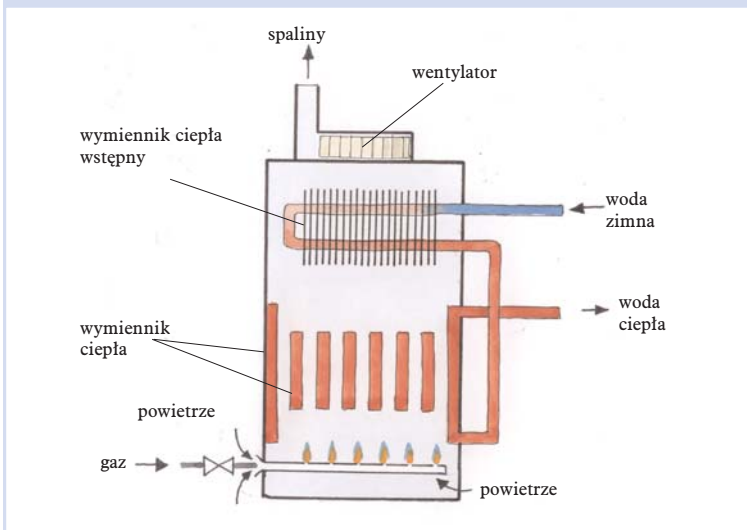
cyjny wspomagany pompą, czyli przewód, którym woda stale krąży między najdalej położonym kranem a kotłem i dzięki temu cały czas jest ciepła. Wyższy komfort zaopatrzenia w ciepłą wodę zapewniają **kotły dwufunkcyjne z wbudowanym zasobnikiem c.w.u.**; gdy ktoś w domu odkręci ciepłą wodę, początkowo jest ona dostarczana z zasobnika, a po jego opróżnieniu kocioł przygotowuje wodę w systemie przepływowym.

**WAŻNA MOC**

W przypadku urządzenia jednofunkcyjnego jego moc dobieramy do wielkości i izolacyjności (zdolności akumulowania ciepła) domu. Przy dwufunkcyjnym, musimy jeszcze wziąć pod uwagę liczbę domowników. Orientacyjnie można przyjąć, że przy standardowej wysokości pomieszczeń 2,5 m, na 1m<sup>2</sup> poprawnie ocieplonego domu potrzeba około 70 W mocy kotła. Wymagania przeciętnego domu jednorodzinnego zaspokajają więc kocioł o mocy 23-26 kW. Jednak dla domu źle lub wcale nieocieplonego zapotrzebowanie może być nawet półtorakrotnie większe.



**3** Przekrój kotła z zamkniętą komorą spalania z przewodem powietrzno-spalinowym wyprowadzonym przez ścianę na zewnątrz domu



Zasada działania kotła kondensacyjnego. Ma on wbudowany drugi wymiennik ciepła, w którym następuje dodatkowe odebranie ciepła ze spalin. Jest ono wykorzystywane do wstępnego podgrzania wody dopływającej do kotła

## STEROWANIE

Kotły olejowe i gazowe znakomicie współpracują z automatyką. Jednak trzeba pamiętać że system grzewczy ma pewną bezwładność cieplną. Po zmniejszeniu płomienia jeszcze jakiś czas rurami płynie ciepła woda, zaś po zwiększeniu trochę potrwa, zanim się ona nagrzeje.

Podstawowy i najprostszy układ sterujący to czujnik zainstalowany w pomieszczeniu. Stałą, zadaną temperaturę utrzymuje wysyłając do palnika odpowiedni sygnał: grzać mocniej – grzać słabiej. Coraz częściej kotły wyposaża się w tzw. **automatykę pogodową**. Do układu sterowania trafiają dane z czujnika umieszczonego na zewnątrz budynku. Odpowiednio zaprogramowany mikroprocesor na podstawie wszystkich informacji ustala najlepszy sposób grzania, koryguje parametry pracy kotła zależnie od zmian temperatury zewnętrznej.

Duże oszczędności możemy uzyskać kupując kocioł z programatorem czasowym, który pozwala nastawiać pożądaną temperaturę nie tylko w zależności od pory doby, ale też dnia tygodnia.

W przypadku kotłów dwufunkcyjnych można również **nastawiać temperaturę wody użytkowej**, zwykle na 50-55°C.

Automatyka służy nie tylko łączeniu komfortu z oszczędnością. Istotnym jej elementem są różnego rodzaju **zabezpieczenia**. Chronią np. przed wypływem gazu w przypadku braku płomienia, zanikiem ciągu w kominie i cofaniem się spalin do pomieszczenia oraz przegrzaniem wody.

Jak widać, nowoczesny kocioł może prawie wszystko i teoretycznie nie wymaga obsługi. Bezpieczniej jednak jest co jakiś czas kontrolować **wskaźniki**, informujące o stanie urządzenia i o ewentualnych awariach. Zwykle są to **diody** lub **wyświetlacz ciekłokrystaliczny** umieszczony na obudowie kotła oraz na panelu lub pilocie – coraz powszechniej wykorzystywanym do zdalnego sterowania pracą urządzenia.

## KOTŁY NA PALIWA STAŁE

Z założenia służą wyłącznie do ogrzewania. Produkowane są zazwyczaj jako stojące jednofunkcyjne. Bardzo rzadko zdarza się model, do którego możliwe jest podłączenie zasobnika ciepłej wody. Opalane są drewnem, węglem kamiennym, miałem węglowym, trocinami, brykietami lub słomą. Kotły starszego typu przeznaczone są wyłącznie do instalacji wysokotemperaturowych, o parametrach 90/70°C. Nowoczesne urządzenia współpracują także z **systemami niskotemperaturowymi**, o parametrach np. 40/50°C. Rozwiązaniem znacznie poprawiającym komfort

użytkowania (szczególnie w przypadku paliw, które szybko się palą, np. słomy) jest **kocioł z podajnikiem paliwa** 4. W zależności od wielkości i rodzaju podajnika paliwo możemy uzupełniać raz dziennie, raz na kilka dni lub nawet raz na tydzień. Podajnik może mieć kształt leja, być zamontowany przy kotle lub stać samodzielnie obok. Może też pobierać paliwo z sąsiedniego pomieszczenia.

## GÓRĄ CZY DOŁEM

Tradycyjne, najtańsze i najczęściej kupowane są **kotły z górnym spalaniem** 5. Przeznaczone są do opalania koksem (mają wówczas największą wydajność) a także węglem i miałem węglowym. Komora zaspowa połączona jest z komorą spalania, a powietrze jest tak do niej doprowadzane, że równocześnie żarzy się całe paliwo. To jednak powoduje niecałkowite jego spalanie i wpływa na niską sprawność urządzenia. Kotły z górnym spalaniem mogą mieć miarkownik ciągu, czyli regulator sterujący dopływem powietrza do komory spalania. Mogą być również wyposażone w bardziej skomplikowane urządzenia, np. regulator elektroniczny sterujący wentylatorem nadmuchu powietrza i pompą obiegową.

Wyższą sprawność mają **kotły ze spalaniem dolnym** 6. Przeznaczone są do spalania węgla kamiennego typu groszek, a także drewna. Jeden załadunek może wystarczyć na 8-12 godzin pracy urządzenia. Spaliny odprowadzane są do czopucha nie z komory paleniskowej, lecz z popielnika – zatem nie przechodzą przez całą warstwę opału, a jedynie przez tę część, która bierze udział w procesie spalania. Dzięki temu następuje ich dopalenie. Do atmosfery ulatnia się mniej zanieczyszczeń, powstaje też mniej popiołów. W kotłach ze spalaniem dolnym powietrze dostarczane jest wentylatorem i kierowane w dolną warstwę paliwa, które po spopieleniu osypuje się do dolnej komory. W strefie spalania pozostaje stała jego ilość, bez względu na to, ile się go załaduje. Pozwala to zmniejszyć częstotliwość dokładania

4 Taki kocioł ze stojącym obok zasobnikiem może pracować przez kilka dni bez konieczności dosypywania paliwa (fot. Zakład Metalowo-Kotlarski SAS)



**PRZED ZAKUPEM**

opału, a więc usunąć jedną z bardziej uciążliwych wad kotłów na paliwa stałe.

Kotły z dolnym spalaniem uruchamia się szybciej niż te ze spalaniem górnym, ponadto wymagają mniejszego ciągu kominowego.

Moc kotła można regulować z dużą precyzją, sterując wydajnością wentylatora, a więc ilością doprowadzanego powietrza. Kotły wyposażone są w **ruszt ruchomy albo stały**. Ruszt ruchomy umożliwia przegarnianie opału i dzięki temu lepsze jego dopalanie. Są jeszcze **ruszty wodne**, zbudowane z profilowanych rurek, przez które przepływa woda z układu grzewczego. Pobierane przez nie ciepło przekazywane jest do instalacji c.o.

Większą sprawność niż kotły ze spalaniem dolnym (powyżej 88%), mają nowoczesne **kotły retortowe** 7. Nie ma w nich tradycyjnego rusztu. Jego funkcję pełni specjalny palnik retortowy, czyli blok żeliwny lub ze stali nierdzewnej, z lejowatym zagłębieniem i z otworami, przez które wdmuchiwane jest powietrze. Paliwo doprowadzane jest od dołu napędzanym elektrycznie podajnikiem ślimakowym, dzięki czemu można precyzyjnie sterować procesem spalania i uzupełniać paliwo co kilka, kilkanaście dni. Ze względu na konstrukcję palnika, można w nim spalać jedynie opał drobnej granulacji, np. pelety, miął węglowy.

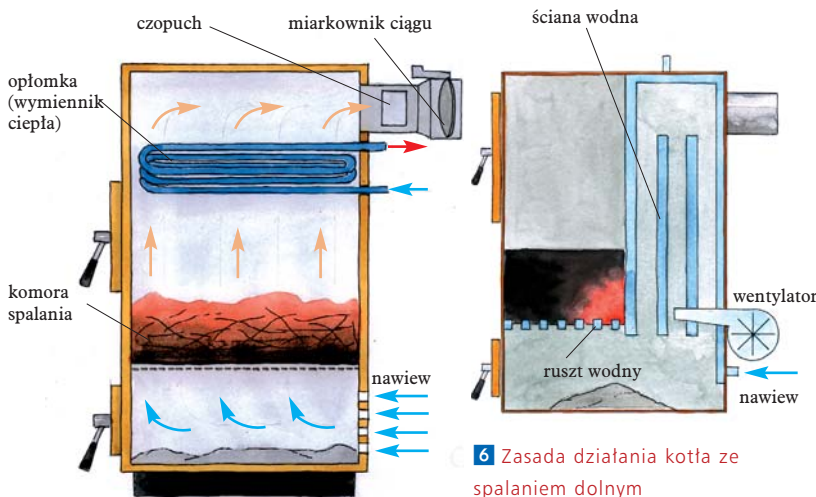
Specjalnie do drewna przeznaczone są **kotły zgazowujące** 8. Komora spalania jest w nich umieszczona pod górną – załadownicą. Powietrze dostarcza wentylator umieszczony zwykle na przedniej ścianie urządzenia. Drewno, zanim zostanie spalone, jest suszone i odgazowane. Gaz drzewny zostaje spalony w temperaturze około 1200°C, a potem dopalony w wymienniku. Proces spalania jest całkowicie automatyczny, a kotły takie są wyposażone w nowoczesne regulatory. Jednorazowy załadunek wystarcza na minimum 8-12 godzin.

Inną budowę mają tzw. **kotły wsadowe** przeznaczone do spalania słomy. Pionowa komora załadownicza, w której umieszcza się baloty słomy, znajduje się obok komory spalania. Oddziela je przegroda z otworem w dolnej części. Naprzeciw niego znajduje się dmuchawa, która tłoczy powietrze prostopadle do balotów. Tu też następuje spalanie. Gazy uchodzą do komory paleniskowej, w kierunku przeciwnym do nadmuchiwanego powietrza, i są tam dopalane. Gdy najniższy umieszczony balot się wypala, pozostałe osuwają się pod własnym ciężarem.

**STEROWANIE**

W kotłach na paliwo stałe również wykorzystują się **automatykę**. Standardem stają się **układy termostatyczne**, które na podstawie wskazań czujników temperatury

Zanim zdecydujemy się na konkretny model kotła warto poprosić o jego wycenę (razem z osprzętem oraz automatyką) przynajmniej kilka firm i porównać oferty. Często okazuje się, że ceny porównywalnych rozwiązań mogą znacznie się różnić. Po dokonaniu wyboru warto sprawdzić, co oferuje i gdzie się mieści najbliższy punkt serwisowy. Wielu producentów kotłów wymaga, aby pierwsze uruchomienie wykonała autoryzowana firma instalacyjna – w przeciwnym razie można stracić gwarancję. Trzeba również pamiętać o tym, że każdy kocioł wymaga okresowych przeglądów i konserwacji gwarantujących jego prawidłowe działanie przez długie lata.



6 Zasada działania kotła ze spalaniem dolnym

dostosowują moc kotła do bieżących potrzeb – np. sterując obrotami wentylatora. W kotłach rozbudowane zostały układy mikroprocesorowe – nie tylko sterują pracą urządzenia, ale także informują o jego stanie i ewentualnych przyczynach zakłóceń.

**ZA I PRZECIW**

W przeszłości obsługa kotłów na paliwa stałe była bardzo kłopotliwa – trzeba było często dokładać opału i usuwać popiół. Nowe kotły wyeliminowały te uciążli-

7 Kocioł retortowy z podajnikiem paliwa (fot. Buderus)



8 Kocioł zgazowujący ma specjalną konstrukcję (fot. Eko-Vimar Orlański)



wości. Ich sprawność też jest dużo wyższa – z 55% wzrosła nawet do 95%. Poprawiła się także efektywność i czystość spalania. Spaliny prawie nie zawierają dymu i sadzy. Czas potrzebny na obsługę można znacznie zredukować, pod warunkiem, że kupimy odpowiednio duży podajnik paliwa. Największą wadą nowoczesnych kotłów jest ich cena – kocioł na pelety wraz z podajnikiem kosztuje ponad 10 tys. złotych.

## KOTŁY ELEKTRYCZNE

Kotły na prąd mają bardzo wysoką, niemal 100% sprawność. Cena urządzenia jest zazwyczaj dużo niższa niż podobnej mocy kotła gazowego lub olejowego. Jest ono też wygodne w użyciu. Nie trzeba zapewniać prawidłowej wentylacji pomieszczenia, odpowiedniej wysokości i jakości kominu, nie ma popiołu ani też ryzyka np. zaczadzenia. Kocioł elektryczny zajmuje mało miejsca i może być zamontowany w dowolnym pomieszczeniu <sup>9</sup>. Jednak ze względu na wysokie ceny energii takie kotły są rzadko stosowane. Inwestorzy, którzy są zmuszeni ogrzewać dom prądem, wybierają raczej grzejniki elektryczne, ogrzewanie podłogowe albo piece akumulacyjne.

Kocioł elektryczny montuje się najczęściej w przypadku tymczasowego zasilania instalacji c.o. (w perspektywie zamiana na kocioł np. gazowy) lub jako awaryjne źródło ciepła.

## ŹRÓDŁO CIEPŁA

W kotle elektrycznym są **grzałki**, w których metalowy element oporowy jest osadzony w stalowej, miedzianej lub mosiężnej osłonie. Grzałka może być jedna lub kilka – im jest ich więcej tym moc kotła większa. Do ogrzania średniej wielkości domu jednorodzinnego, wystarcza zwykle kocioł o mocy 24 kW. Przy prawidłowej izolacji cieplnej domu ogrzeje nawet do 300 m<sup>2</sup>. Jeżeli nie będzie pracował jako jedyne źródło ciepła, ale jako kocioł wspomagający, może mieć moc znacznie niższą – np. tylko 4 kW.

## AUTOMATYKA

Całkowitą moc kotła dzieli się zazwyczaj na tzw. **stopnie grzewcze**. Ich sekwencyjne uruchamianie sterowane jest automatycznie w zależności np. od temperatury wody powrotnej, temperatury w tzw. pomieszczeniu wiodącym (**automatyka pokojowa**) lub tej panującej na zewnątrz (**automatyka pogodowa**). Taki kocioł reaguje na skoki temperatur nie tylko w domu, ale i na zewnątrz. Gdy temperatura w domu spadnie poniżej założonego minimum, wówczas urządzenie się włączy. Kocioł elektryczny może być także wyposażony w **programator czasowy**. Możemy



<sup>9</sup> Kocioł elektryczny, dwufunkcyjny z zasobnikiem (fot. Elterm)

np. ustawić wyższą niż przeciętnie temperaturę nad ranem (np. 22-23°C zamiast 20°C), a w dzień zaprogramować kocioł tak, by włączał się na 2 godziny przed powrotem domowników.

Im automatyka jest bardziej rozbudowana, tym kocioł droższy, ale daje też dużo większe możliwości obniżania kosztów ogrzewania.

## RODZAJE

Większość kotłów elektrycznych to małe i lekkie kotły jednofunkcyjne w wersji wiszącej lub stojące. Ale są również takie, które mogą współpracować z zasobnikami c.w.u., dzięki czemu za pomocą jednego urządzenia uzyskamy także ciepłą wodę.

Kocioł elektryczny wyposażony jest w przeponowe naczynie wzbiorcze, pompę obiegową i układ zabezpieczający go przed uszkodzeniem np. przy braku wody w zbiorniku lub przeciążeniu instalacji elektrycznej. Ma też najczęściej tzw. układ przeciwmamarzaniowy, włączający urządzenie, gdy podczas przerwy w pracy temperatura wody grzewczej za bardzo się obniży. Dzięki temu unika się ryzyka uszkodzenia instalacji pod wpływem zamarzającej wody.

## C.W.U. Z PODGRZEWACZA

Alternatywą dla c.w.u. „produkowanej” przez kocioł c.o. jest podgrzewacz (elektryczny lub gazowy). Jego rodzaj i moc należy dobrać do liczby domowników, liczby miejsc poboru wody i rodzaju urządzeń sanitarnych. Podgrzewacz bywa niezbędny również, gdy c.w.u. w łazience uzyskiwana jest z zasobnika c.w.u. współpracującego z kotłem centralnego ogrzewania, a kuchnia jest usytuowana daleko od kotłowni. Nie warto wówczas doprowadzać do niej długich przewodów, bo woda szybko w nich stygnie. Podgrzewacz elektryczny może okazać się niezbędny w domu, w którym nie ma kotła, a wszystkie pomieszczenia ogrzewane są indywidualnie energią elektryczną. Podgrzewacze mogą być zasilane bezpośrednio, np. energią

elektryczną lub gazem, albo pośrednio – przy wykorzystaniu gorącej wody z kotła jako czynnika grzewczego w kotłach dwufunkcyjnych i kotłach jednofunkcyjnych z zasobnikiem.

**Gazowe** wymagają podłączenia do instalacji gazowej oraz kominia przystosowanego do odprowadzania spalin gazowych. Podgrzewacz gazowy można zainstalować w pomieszczeniu o kubaturze nie mniejszej niż 8 m<sup>3</sup> i z bardzo dobrą wentylacją. Trzeba zapewnić w nim nawiew powietrza (bezpośredni – przez nawiewnik zamontowany w tym pomieszczeniu, w którym jest zainstalowany podgrzewacz, lub pośredni – przez nawiewniki zamontowane w pokojach) oraz wywiew przez kanał wentylacyjny. **Elektryczne** w większości przystosowane są do zasilania z instalacji jednofazowej (230 V), ale jeśli mają moc powyżej 6 kW muszą być podłączone do instalacji trójfazowej. Zarówno jedne i drugie produkowane są jako **pojemnościowe** – podgrzewające wodę znajdującą się w zasobniku lub **przepływowe** – uruchamiane w momencie odkręcenia kranu.

**ELEKTRYCZNE POJEMNOŚCIOWE**

Moc elektrycznych podgrzewaczy pojemnościowych to najczęściej 1,5 do 2 kW – taką moc mają ich grzałki (a niektóre modele mają je dwie a nawet trzy). Jest to bardzo wygodne i przynosi konkretne oszczędności energii, pozwala bowiem na pracę urządzenia ze zmienną mocą: małą – kiedy przez dłuższy czas nie używamy ciepłej wody i chodzi jedynie o podtrzymanie jej temperatury, średnią – w cyklu normalnej pracy, i wysoką – gdy zachodzi potrzeba szybkiego podgrzania wody w zbiorniku. Niektóre podgrzewacze pojemnościowe mają zamontowane dodatkowo urządzenia przystosowane do współpracy z kotłami centralnego ogrzewania. Mogą być **bezcisnieniowe** (jednopunktowe) oraz **ciśnieniowe** (wielopunktowe). Te pierwsze mają zwykle pojemność od 5 do 15 litrów i mogą współpracować tylko z jedną baterią. Montuje się je bezpośrednio nad lub pod umywalką czy zlewozmywakiem **10**. Zwykle kupuje się je w komplecie z baterią redukującą ciśnienie wody. Warto je stosować w miejscach, gdzie zużywamy niewiele wody, ale

REKLAMA

**ROCA Jakość na lata!**

Baxi ROCA to rozwiązania gwarantujące komfort użytkowania oparty na jakości produktów. Przez ponad 89 lat funkcjonowania na światowym rynku techniki grzewczej nieustannie podnosiliśmy jakość swoich wyrobów, walcząc o zadowolenie klientów. Dzięki zdobytym doświadczeniom Baxi ROCA jest dzisiaj gwarancją najlepszego wyboru.

**G-100 Comfort** kotły gazowe, żeliwne  
32,7 i 44,4 kW

**NORA** 24,0 kW  
**SARA** 24,0 kW

**LAURA** 35,0 kW  
**VICTORIA** 23,3 kW

**LAURA PLUS** 4-28 kW  
**R CXF Condens** 7-23,3 kW

**P-30** 23,3 - 52,3 kW kocioł żeliwny węglowo/olejowy  
**CPA** 58,1 - 1744,2 kW kotły stalowe gazowe lub olejowe

**EPOCA** żeliwny  
**gama DUBAL**  
**MEC** **JET** **CONDAL**

Grzejniki aluminiowo - krzemowo - miedziane

**LAIA CONFORT** kotły olejowe, żeliwne  
29,0 kW 22,09 - 50,0 kW 17,44 - 50,0 kW

**Kolektory słoneczne**

Przedstawicielstwo **Baxi Roca Calefacción, S.L.** w Polsce: 40-668 Katowice, ul. Baranowicza 8  
tel. kom. 0-601 517 228; tel./fax 0-32 254 47 63; Internet: [www.roca-heating.com](http://www.roca-heating.com), [www.baxi-roca.com](http://www.baxi-roca.com)  
e-mail: [roca@baxiroca.pl](mailto:roca@baxiroca.pl)

Dealerzy urządzeń techniki grzewczej firmy **ROCA** w Polsce:

**Kotły Goldpol S.A.** ul. Wichrowa 22, 60-449 Poznań, tel. (061) 665 69 09, e-mail: [torus@torus.pl](mailto:torus@torus.pl), Internet: [www.torus.pl](http://www.torus.pl)

**Kotły Sara i Nora Radan Sp. z o.o.** ul. Bojkowska 59c, 44-100 Gliwice, tel. (032) 230 98 37, e-mail: [marketing@radan.com.pl](mailto:marketing@radan.com.pl), Internet: [www.radan.com.pl](http://www.radan.com.pl)

**Grzejniki aluminiowe Dubal Sanpol Sp. z o.o.** ul. Pokrzywno 8, 61-315 Poznań, tel. (061) 874 68 00, Internet: [www.sanpol.pl](http://www.sanpol.pl)

**Grzejniki aluminiowe JET, MEC i Condal Onninen Sp. z o.o.** Centrum Dystrybucyjne, 92-701 Łódź, Teolin 18b, Internet: [www.onninen.pl](http://www.onninen.pl)





**10** Podgrzewacz przepływowy może być niewiele większy od syfonu umywalki (fot. Formaster)



często z niej korzystamy. Podgrzewacze ciśnieniowe zasilają zwykle kilka baterii. Mogą mieć pojemność od kilku do kilkuset litrów **11**. Te mniejszej pojemności można zamontować w szafce, większe zawiesić bezpośrednio pod sufitem (te wykonane w wersji poziomej) albo na ścianie, lub postawić na specjalnym stojaku (pionowe). Od wielkości i mocy podgrzewacza zależy czas podgrzewania wody, czyli komfort korzystania z niego.



**11** Elektryczny podgrzewacz pojemnościowy może być zarówno małym, jak i dużym urządzeniem (fot. Galmet)



Można mieć moc od 3,5 do ponad 20 kW i wydajność od 1,5 do 14 litrów na minutę. Te małej mocy mogą zasilać tylko jeden punkt poboru wody i zwykle sprzedawane są w komplecie z baterią i wylewką lub słuchawką prysznicową **12**. Większe są w stanie dostarczyć wodę jednocześnie do kilku przyborów. W elektrycznych podgrzewaczach przepływowych temperaturę wody reguluje się **hydraulicznie** (im więcej wody się pobiera, tym niższa jest jej temperatura) lub **elektronicznie** (temperatura pozostaje stała niezależna od ilości pobieranej wody. W podgrzewaczach sterowanych elektronicznie temperaturę wody można nastawić z dokładnością do 0,5-1°C.

## GAZOWE POJEMNOŚCIOWE

To zbiorniki o pojemność od 80 do 200 litrów i mocy zwykle do 10 kW. Te o pojemności do 120

litrów można zawiesić na ścianie, większe mogą być tylko stojące. W dolnej części zbiornika znajduje się palnik, a w środku zbiornika – pionowy kanał spalinowy. Gdy włączymy palnik, gorące spaliny przepływające kanałem oddają ciepło otaczającej go wodzie. Palnik pracuje do momentu, w którym woda w zasobniku osiągnie nastawioną temperaturę, i się wyłącza. Podgrzewacze te muszą być podłączone do kominu. Uruchamia się je zapalarką piezoelektryczną. Mogą być przystosowane do podłączenia cyrkulacji c.w.u

## GAZOWE PRZEPLYWOWE

Zwane termami lub piecykami kąpielowymi. Mogą być zasilane gazem ziemnym lub płynnym. Oferowane są w wersjach z otwartą lub zamkniętą komorą spalania. Te drugie, chociaż droższe, są dużo bezpieczniejsze w użyciu i nie wymagają podłączenia do kominu. Można je montować w dowolnym miejscu, gdyż powietrze niezbędne do procesu spalania pobierają przez przewód powietrzno-spalinowy i same też usuwają spaliny. Dostępne są w 3 różnych przedziałach mocy: małej 17-19 kW, średniej 23-24 kW i dużej około 30 kW. Te małej mocy mają wydajność ok. 9 l/min, te większej nawet 14 l/min. Różnią się od siebie również sposobem zapłonu palnika. Temperaturę wody w gazowym podgrzewaczu przepływowym można regulować: ręcznie lub automatycznie. Ręcznie zmieniamy wielkość płomienia. W automatycznym wielkość płomienia dopasowuje się do ilości przepływającej wody, dzięki czemu uzyskujemy temperaturę taką, jaką chcemy. ●

**12** Elektryczny, przepływowy podgrzewacz jednopunktowy może zasilać tylko jeden punkt poboru wody (fot. Elektromet)



## Wszystkie produkty i firmy

liczące się na rynku znajdziesz w **Informatorze Rynek Budownictwa Jednorodzinne**

tom 2 **INSTALACJE 2006**

**PROMOCYJNE ZAMÓWIENIE IRBJ na str. 314**