

RAPORT

OGRZEWANIE DOMU

■ Kotły na paliwo stałe

Monika Czczotek

Wygodny w obsłudze kocioł na węgiel lub drewno? Owszem, to możliwe.

Nowoczesne kotły na paliwo stałe nie brudzą, nie kopcą i grzeją przez całą dobę. A dosypywać paliwa możemy nawet raz na kilka dni.

Paliwa stałe znów wracają do łask, bo chociaż gaz i olej zapewniają wygodę, na co dzień kosztują więcej niż węgiel czy drewno. A nowoczesna kotłownia na paliwo stałe już nie musi być brudna i wcale nie wymaga odwiedzania co parę godzin i dosypywania paliwa. Może być czysta i nowoczesna niemal tak, jak kotłownie na gaz lub olej opałowy. Trzeba tylko wybrać właściwy rodzaj paliwa i dobrać odpowiedni kocioł.

Czym będziemy palić

Od rodzaju paliwa zależy bardzo wiele – przede wszystkim łatwość obsługi kotła i jego sprawność. Jedne paliwa możemy spalać w kotłach z automatycznym podajnikiem, a inne nie. Kocioł może mieć płynną regulację mocy i sterowanie, które przystosowuje jego pracę do zapotrzebowania na ciepło. Ale to kosztuje i nie dotyczy każdego rodzaju paliwa.

Weźmy też pod uwagę sposób magazynowania paliwa, ilość powstającego popiołu i częstość usuwania go – na niedużej działce może być kłopot z jego zagospodarowaniem.

Tanie i ...wygodne grzanie

Ponieważ nowoczesny kocioł na paliwo stałe osiąga najwyższą sprawność, gdy jest opalany ściśle określonym przez producenta rodzajem opału, ważną decyzję dotyczącą wyboru paliwa musimy podjąć, zanim kupimy konkretne urządzenie, a jeszcze lepiej – przed zaprojektowaniem domu, gdyż na składowanie paliwa stałego, a w szczególności słomy i odpadów drewna, potrzeba dużo miejsca.

Oto zatem paliwa, jakie mamy do wyboru:

Węgiel kamienny i brunatny. W nowoczesnych kotłach stosuje się węgiel kamienny i brunatny w postaci naturalnej i węgiel kamienny w postaci uszlachetnionej – przerobiony na **koks**. Węgiel kamienny po przetworzeniu jest lepiej przystosowany do spalania, gdyż zawiera mniej wody, siarki



foto: Hef



▲ Paliwa stałe stają się coraz bardziej popularne. Stosuje się nie tylko węgiel, np. typu ekogroszek (a), ale także drewno (b), pelety (c) lub nawet ziarna zbóż (d)

i zanieczyszczeń stałych niż węgiel niepodany obróbce.

Poszczególne gatunki węgla różnią się wartością opałową, zawartością popiołu i wielkością bryłek. Węgiel, zarówno w postaci naturalnej, jak i koksu, oferowany jest w kilku gatunkach i granulacji,

a im gorsza jest jego jakość, tym niższa wartość opałowa, a wyższa zawartość zanieczyszczeń stałych. Najlepszy jest węgiel I i II klasy.

Kocioł pracuje z największą sprawnością, gdy palimy w nim paliwem w bryłkach o okre-

ślonej wielkości – jest ona ściśle określona i przypisana do konkretnego typu kotła. Powszechnie stosowany węgiel kamienny możemy kupić w postaci ekogroszku (wielkości 0,5–3,2 cm), orzecha (2,5–8 cm) oraz mialu (do 2–3 cm).

Węgiel składujemy w suchym miejscu, najczęściej w piwnicy.

Drewno i inne paliwa roślinne. Drewno jest najstarszym znanym nam paliwem. Dzięki temu, że ciągle się odnawia, będzie dostępne nawet wówczas, gdy wyczerpią się zapasy węgla, oleju i gazu.

Wartość opałowa drewna zależy od jego rodzaju: największą wartość opałową ma

Można wykorzystywać dowolne odpady z drewna – trociny, zrębki, korę, wióry. Można też kupować gotowe brykiety lub pelety, suszone (do wilgotności 10%) i pakowane.

Ciekawym surowcem do palenia są wiklina lub słoma. Wiklinę uzyskuje się

z plantacji wierzby energetycznej, nazywanej czasem paliwem przyszłości (bardzo szybko rośnie i nie ma szczególnych wymagań co do uprawy). A słoma – może pochodzić z naszej własnej uprawy lub od sąsiadów rolników.

Jako opał mogą słu-

żyć także ziarna zbóż: owsa, żyta, jęczmienia, pszenicy, gorczyca, kukurydzy, a nawet suche pestki, np. czereśni.

Zanim drewno będzie nadawano się do palenia, musi zostać odpowiednio wysuszone. **Świeżo ścięte drewno potrzebuje od roku do dwóch lat, by jego wilgotność spadła do 20%, oczywiście pod warunkiem że będzie właściwie składowane. Miejsce składowania powinno być dobrze przewietrzane, maksymalnie słoneczne (czyli od strony południowej) i chronione przed deszczem.** Dobrze, jeżeli będzie się suszyło już w postaci przygotowanej do palenia. Także pozostałe gatunki paliw roślinnych powinny być odpowiednio składowane i wysuszone.

Uwaga! Drewno możemy też składować w piwnicy, ale pod warunkiem że jest sucha i dobrze wietrzona, w przeciwnym razie nie będzie ono należycie osuszone.

Wybierając rodzaj paliwa, pamiętajmy, że jego transport kosztuje i wpływa na rzeczywisty koszt ogrzewania. **Dlatego najlepsze paliwo to takie, które pochodzi z najbliższej okolicy.** Poszukajmy tartaku, uprawy słomy lub wierzby energetycznej, sprawdźmy, ile będzie kosztowało przewiezienie gotowych peletów, brykietów

Lepiej wcześniej przemyśleć wybór opału. Paliwo inne niż zalecane przez producenta może zmniejszyć sprawność kotła o kilkanaście procent i zwiększyć ilość szkodliwych produktów spalania wydzielanych do atmosfery

twarde drewno dębowe i bukowe, niewielką – drewno z drzew iglastych. Odpady z drewna możemy kupić w pobliskim tartaku, stolarni czy zakładzie produkcyjnym. Ważne jest, by było one czyste, bez impregnatów, lakierów itp., bo związki te mogą uszkodzić kocioł, a spalanie ich jest szkodliwe zarówno dla kotła, jak i dla środowiska.

► Paliwo z charakterem

Drewno wikliny. Są to pędy krzewiastej odmiany wierzby, która bardzo szybko rośnie. W ciągu roku z jednego hektara takiej uprawy otrzymujemy 15–20 ton suchego drewna. Ma ono wartość opałową o połowę mniejszą niż węgiel, zatem z takiej 1-hektarowej plantacji można uzyskać rocznie tyle energii, co z 7,5–10 ton węgla kamiennego.

Brykiety. Powstają głównie z trocin tartacznych uzupełnionych korą, wiórami i innymi rozdrobnionymi odpadami suchego drewna. Zaletą brykietów jest duże zagęszczenie masy drzewnej, dzięki czemu zajmują w składzie mniej miejsca niż odpady luzem. Dodatkową zaletą brykietów jest to, że spalają się wolniej niż taka sama ilość paliwa luzem.

Pelety. Otrzymuje się je przez sprasowanie trocin pod wysokim ciśnieniem. Pelety są drobne (ich długość nie przekracza 3 cm), więc tak jak brykiety wymagają stosunkowo niewiele miejsca na składowanie w porównaniu z trocinami lub innymi drobnymi odpadami drewna przechowywanymi luzem. Po spalaniu pozostaje z nich bardzo mało popiołu – poniżej 1%, a ich lśniąca powierzchnia utrudnia wnikanie wilgoci.

Słoma. Ze spalania 1,7 tony słomy uzyskuje się tyle samo energii co ze spalania 1 tony węgla, a średni zbiór słomy z hektara wynosi około 5 ton. Zawiera ona niewiele popiołów. Wilgotność słomy przeznaczonej na opał nie powinna przekraczać 20%. Najlepiej, gdy jest dostarczana w postaci 2–3-kilogramowych balotów (tak nazywa się słomę zwiniętą w walec).

Wartość opałowa niektórych paliw stałych

Rodzaj paliwa		Średnia wartość opałowa [MJ/kg]
Tradycyjne	Węgiel kamienny typu orzech	24–28
	Węgiel kamienny ekogroszek	24–28
	Węgiel kamienny – miął	19–26
	Węgiel brunatny	7,5–21
Ekologiczne	Koks	27
	Drewno opałowe suche	16–19
	Brykiety	17–20
	Pelety	17–21
	Słoma zbożowa sucha	14–15

Im mniej popiołu jest w paliwie, tym lepiej, bo uzyskamy więcej energii, a po spaleniu pozostanie mniej odpadu. Małą zawartością popiołu charakteryzuje się biomasa

lub transportu węgla. Zastanówmy się, czy sami możemy wytwarzać na swoje potrzeby paliwo roślinne?

Kocioł na miarę potrzeb

Tańsze kotły starszej generacji przeznaczone są do instalacji wysokotemperaturowych, czyli takich, w których parametry wody

grzewczej wynoszą 90/70°C. Nowoczesne kotły mogą współpracować także z instalacjami niskotemperaturowymi, takimi jak system ogrzewania podłogowego o parametrach 40/30°C. Te nowoczesne kotły są bardzo ekonomiczne, a ich praca – wysoce zautomatyzowana. Niestety są dość drogie. Zanim jednak przestraszymy się ceny, przeanalizujmy, ile zaoszczędzimy na późniejszej eksploatacji i co ma również duże znaczenie na czasie przeznaczonym na obsługę kotła.

Wybieramy kocioł

Gdy już wiemy, jakie rodzaje paliwa są dostępne w okolicy, możemy wybrać kocioł. Dopiero pełna konfrontacja naszych potrzeb i oczekiwań oraz możliwości finansowych i dostępności paliw zaowocuje kupnem odpowiedniego kotła. A oto co mamy do wyboru:

Kotły ze spalaniem górnym. Opalane są węglem lub koksem. Podczas spalania żarzy się całe znajdujące się w kotle paliwo, a moc kotła zależy od stanu napełnienia komory spalania opałem. Nowe porcje paliwa dosypujemy do paliwa już rozpalonego. Cała wysypana porcja paliwa szybko rozżarza się i kocioł w krótkim czasie uzyskuje maksymalną moc. Choć kotły te wyposaża się w urządzenia regulujące dopływ powietrza do spalania (aby proces żarzenia trwał możliwie jak najdłużej), to stałopalność, czyli czas pracy na jednym załadunku, wynosi

średnio 8–10 godzin, a sprawność dochodzi jedynie do 76%. Tę maksymalną sprawność urządzenie osiąga jednak tylko podczas spalania koksu lub węgla.

Kotły ze spalaniem górnym mogą mieć górny lub dolny wyciąg spalin: te drugie mają wydłużoną drogę spalin, dzięki czemu oddają więcej ciepła i sprawność kotła wzrasta.

Wadą tych urządzeń jest kłopotliwa obsługa – wymagają codziennego rozpalania i częstego uzupełniania paliwa (nawet dwadzieścia razy dziennie). Popioł usuwa się z nich raz na kilka dni, a przynajmniej raz w tygodniu trzeba czyścić wymiennik i kanały spalinowe z sadzy i smoły.

Omawiane kotły mogą być wyposażane w urządzenia regulujące proces spalania, takie jak:

- mechaniczno-cieczowy regulator ciągu sterujący stopniem otwarcia kłapy dostępu powietrza, a nawet
- nowocześniejsze regulatory elektroniczne sterujące wentylatorem nadmuchu powietrza i pompą obiegową.

Można je stosować jako uzupełnienie ogrzewania olejowego lub gazowego, gdyż mają bardzo przystępną cenę. Ich zaletą jest właśnie cena, chociaż im bogatsze jest ich wyposażenie, tym są droższe.

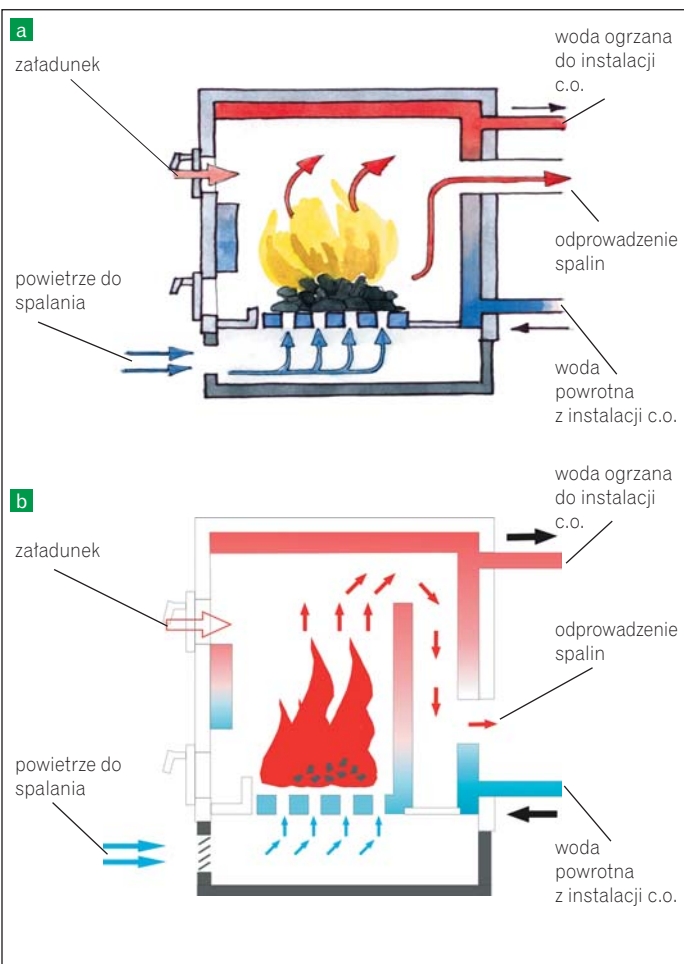
Kotły ze spalaniem dolnym. Oprócz węgla i drewna opałowego możemy w nich spalać zrębki, wióry i inne odpady drewniane. Są zdecydowanie nowocześniejsze od



▲ Nowoczesny kocioł ze spalaniem górnym jest często stosowany jako dodatkowe źródło ciepła



▲ Ten kocioł ze spalaniem dolnym największą sprawność uzyskuje przy spalaniu drewna



▲ Kupując kocioł, sprawdźmy, czy ma on górny (a), czy dolny wyciąg spalin (b). Od tego zależy sprawność urządzenia

tych ze spalaniem górnym, lecz przez to droższe, jednak różnica w cenie zakupu zwraca się zwykle po dwóch sezonach grzewczych, gdyż zużywają one mniej paliwa. Ich sprawność jest wyższa niż kotłów z górnym spalaniem i dłużej nie trzeba do nich dokładać paliwa – czas pracy między kolejnymi zasypami wynosi nawet 18 godzin.

Podczas spalania paliwa żarzy się tylko jego dolna warstwa. Kocioł grzeje ze stałą mocą, którą można efektywnie regulować. Sprawność ich jest wyższa niż kotłów z górnym spalaniem. Spalanie dolne umożliwia sterowanie procesem spalania i regulację wydajności kotła przez dozowanie powietrza dopływającego do paleniska.

Szczególnym rodzajem kotłów ze spalaniem dolnym są **kotły nadmuchowe**.

W urządzeniach tych powietrze potrzebne do spalania dostarczane jest przez wentylator nadmuchowy lub przepływ powietrza wymuszany jest przez wentylator wyciągowy. Są więc nowocześniejsze i droższe od poprzednich. Całym procesem spalania zarządza mikroprocesor, który w zależności od temperatury wody w kotle lub w pomieszczeniu steruje pracą wentylatora, a w ten sposób – niezbędną ilością powietrza potrzebnego do spalania. **Kotły nadmuchowe mogą pracować nawet 36 godz. bez dodatkowego załadunku paliwa, a ich sprawność wynosi ponad 80%.**

Kotły ze spalaniem dolnym uruchamia się szybciej niż ze spalaniem górnym.

REKLAMA

ELEKTROMET[®]

technika grzewcza

Zbiornik buforowy WGJ-B INOX



Nowość

WGJ-B inox działa jak przepływowy ogrzewacz wody posiadając jednocześnie funkcje zbiornika buforowego



EKOLOGICZNE KOTŁY C.O.



Nowość

niezawodna retorta obrotowo-taktująca

na eko-groszek i miął EKO-KWP 25M

KOCIOŁ EKO-KWP 36 miesięcy GWARANCJI

WYKORZYSTAJĄC SRODOWISKO

ENERGETYCZNY EKO GROSZEK

MIĄŁ WĘGLOWY MIŁA

SERWIS FABRYCZNY PRODUCENTA

KOCIOŁ EKO-KWP 36 miesięcy GWARANCJI

WYKORZYSTAJĄC SRODOWISKO

MAX WYGODA UNIWERSALNE SPALANIE

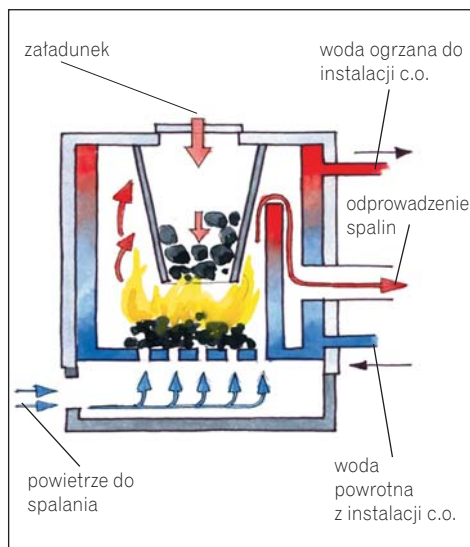
SERWIS FABRYCZNY PRODUCENTA



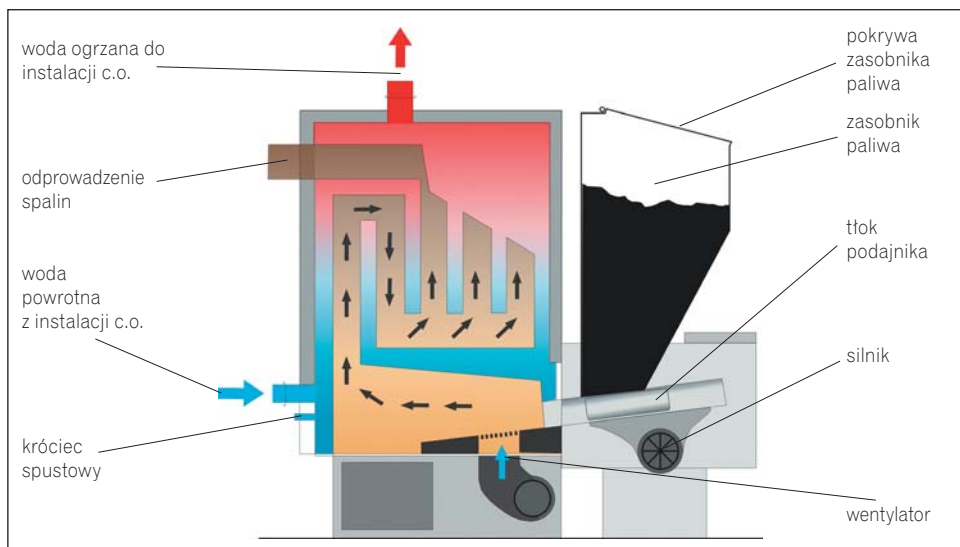
Nowość

nowoczesna stalowa konstrukcja spawana

wszystkopalne EKO-KWR 15, 20, 25, 30



▲ Zasada działania kotła ze spalaniem dolnym



▲ Budowa kotła na miał węglowy z podajnikiem

Kotły na miał węglowy. Mają specjalną konstrukcję, umożliwiającą spalanie tego szczególnego rodzaju paliwa. Wyposażone są w kanały doprowadzające powietrze w głąb objętości paliwa, bez czego drobny miał nie mógłby się palić. Warto kupić kocioł wyposażony w wentylator nadmuchiwy, którego pracą steruje procesor – uzyskamy wtedy wyższą sprawność kotła – na poziomie 82-85%. Czas pracy na jednym załadunku wynosi nawet 30 godzin.

Dostępne są także kotły miałowe z podajnikiem tłokowym, zbudowane podobnie

do omawianych dalej kotłów retortowych. Współpracują one z podajnikami paliwa, dzięki czemu uzupełnia się je raz na kilka, kilkanaście dni.

Kotły retortowe. Służą do spalania przede wszystkim groszku węglowego i peletów, mogą także być opalane ziarnami zbóż lub pestkami.

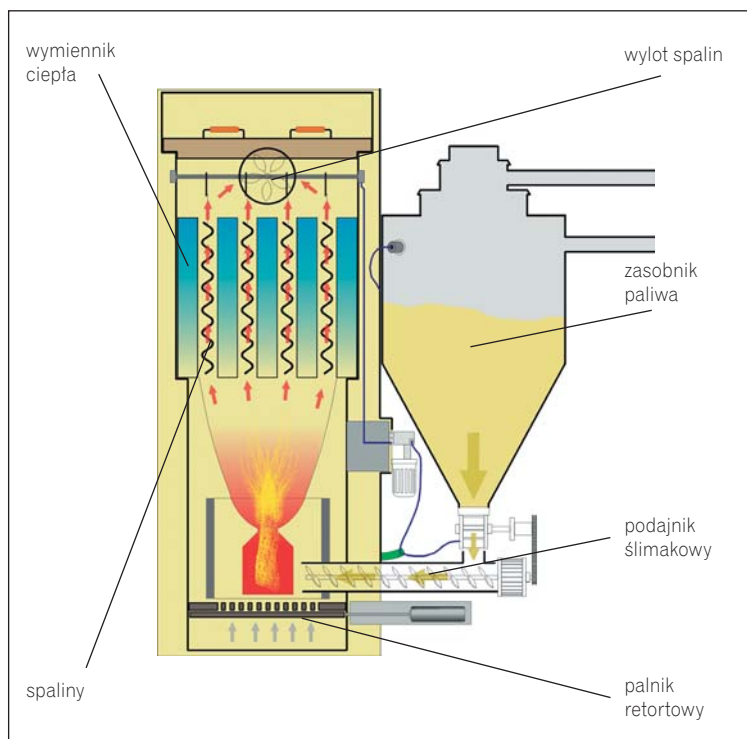
Zamiast rusztu mają specjalny palnik retortowy, a paliwo dostarczane jest do kotła podajnikiem ślimakowym z umieszczonego obok zasobnika. Są bardzo drogie, ale za to prawie bezobsługowe – paliwo uzupełnia się

co kilka, kilkanaście dni, zależnie od wielkości podajnika.

W kotle spalana jest tylko określona porcja paliwa, niezbędna do utrzymania temperatury zadanej przez użytkownika na sterowniku.

Zaletą tych kotłów jest możliwość zmiany wydajności w szerokim zakresie od 30 do 100% mocy nominalnej, przy zapewnieniu wysokiej sprawności urządzenia wynoszącej 84–92%.

Jeden pełny załadunek zasobnika wystarcza na okres od jednego do siedmiu dni palenia i zależy od wielkości zasobnika oraz



▲ Kotły retortowe mają bardzo skomplikowaną budowę, ale dzięki temu osiągają wysoką sprawność pracy

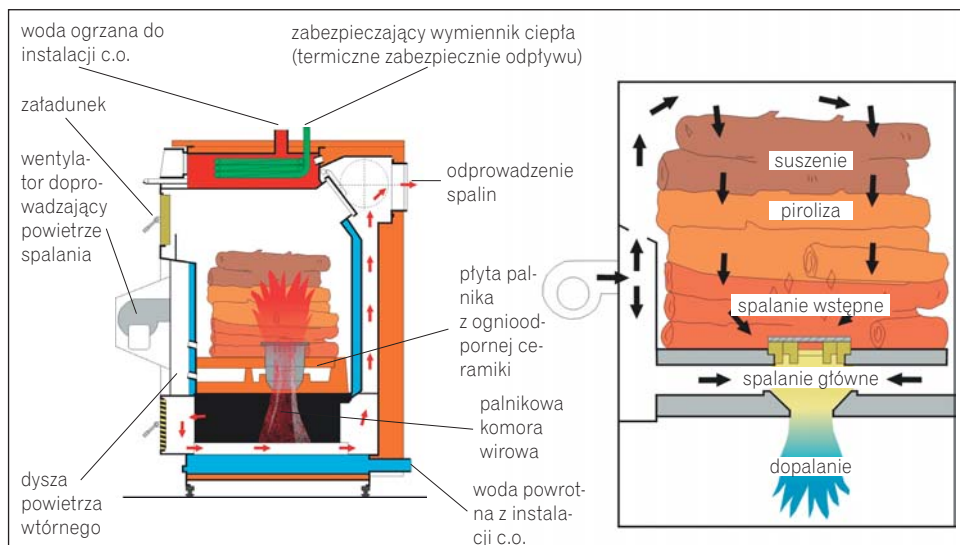


▲ Kocioł z palnikiem retortowym zapewnia skuteczną regulację temperatury wody grzewczej i ilości spalanego paliwa

rodzaju paliwa. Jeżeli dysponujemy dodatkowym pomieszczeniem, paliwo może być z niego pobierane i dostarczane podajnikiem ślimakowym do kotła. Dzięki temu możemy uzupełniać paliwo kilka razy w sezonie grzewczym, a nawet – jeśli magazyn jest odpowiednio duży – tylko na początku zimy. Pomieszczenie musi być suche, a ze względu na kurz przy wdmuchiwanie pelet – szczelne.

Automatyczny zapłon paliwa, wygaszenie paleniska oraz system podtrzymania ognia po osiągnięciu żądanej temperatury zapewniają możliwość ciągłej pracy kotła oraz jego współpracę z zasobnikiem c.w.u. w okresie letnim. Nie musimy też wygaszać kotła, żeby opróżnić całkowicie palenisko z żużlu i popiołu. Popiół i żużel są bowiem automatycznie spychane do popielnika, który jest najczęściej tak skonstruowany, że zapewnią szufladę wystarczy opróżniać raz dziennie, a w niektórych urządzeniach – nawet co cztery dni. Samego załadunku paliwa dokonujemy do zasobnika podczas normalnej pracy urządzenia; jego uruchomienie następuje automatycznie.

Kocioł płynnie zmienia moc w zakresie od 30 do 100%, dzięki czemu umożliwia



▲ Budowa i zasada działania kotła zgazowującego

utrzymywanie w pomieszczeniach wymaganej temperatury. Urządzenie może współpracować z automatyką pogodową.

Kotły zgazowujące. Są przeznaczone do spalania drewna. Mają bardzo wysoką sprawność, a spalanie jest w pełni zautomatyzowane. Wykorzystany jest w nich proces suchej destylacji drewna, podczas które-

go powstaje gaz drzewny będący głównym paliwem dla kotła. Drewno, zanim zostanie spalone, jest suszone i odgazowywane (tzw. zjawisko pirolizy) i wtedy wydzielają się gazy drzewne. Gaz ten się spala, a na koniec następuje dopalenie cząstek zawartych w spalinach i oddanie ciepła wodzie znajdującej się w wymienniku kotła.

REKLAMA

KOTŁY C.O.

FUTURA ECONO 25-40 kW z palnikiem i śrubą żeliwną!




Palnik żeliwny
to gwarancja:



- DŁUŻSZEJ ŻYWOTNOŚCI
- WYŻSZEJ SPRAWNOŚCI
- WIĘKSZEJ ODPORNOŚCI NA KOROZJĘ

www.cichewicz.com

marketing@cichewicz.com

Możliwość spalania
węgla eko-groszek
oraz mialu węglowego

Nowość!



cichewicz technika grzewcza

Kotły zgazowujące mają płynną regulację mocy i współpracują z automatyką pokojową i pogodową, są one jednak dość drogie.

Kotły zgazowujące osiągają bardzo wysoką sprawność – do 90%, a spalanie jednego załadunku drewna trwa od kilku do kilkunastu godzin. Emitują mniej zanieczyszczeń do atmosfery niż zwykle kotły na drewno. **Jednorazowy załadunek wystarcza na min. 8 godzin, można jednak kupić duży podajnik i dokładać paliwo raz na dobę lub nawet rzadziej.**

Kotły mogą współpracować z zasobnikiem c.w.u., a latem pracować wyłącznie po to, by przygotowywać ciepłą wodę użytkową.

Kotły wsadowe. W sprzedaży są również specjalne kotły do spalania balotów ze słomy. Jeden wsad wystarcza na około 4 godziny pracy kotła.

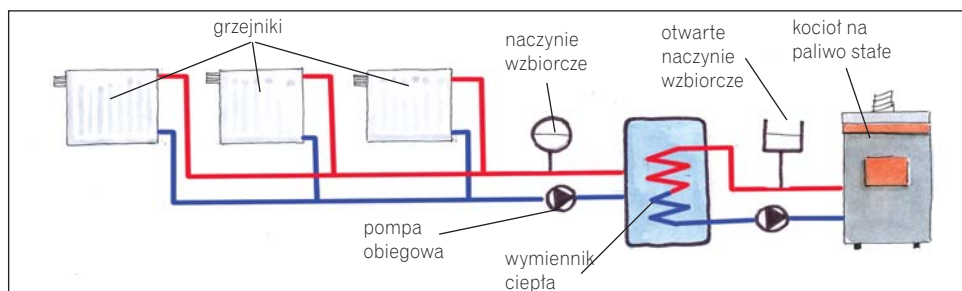
Regulacja

W kotłach ręcznie ładowanych regulacja mocy odbywa się przez zmianę ilości doprowadzonego powietrza do spalania. W tym celu odsuwa się kłapę powietrza za pomocą łańcucha lub siłownika albo przez zmianę liczby obrotów wentylatora.

W nowoczesnych kotłach powietrze do spalania doprowadzane jest przez bezstopniowe wentylatory z regulacją prędkości obrotowej. Mierzona jest temperatura spalin i kotła oraz zawartość tlenu w spalinach. Na tej podstawie kocioł dopasowuje ilość powietrza doprowadzanego do paleniska. Automatyka może też sterować pracą pompy obiegowej centralnego ogrzewania oraz umożliwić współpracę kotła z zasobnikiem ciepłej wody. Ponadto zapewnia użytkownikowi kontrolę temperatury w pokojach przez termostaty pokojowe, a nawet rozbudowę układu do regulacji pogodowej.

Żeliwo czy stal?

Kotły produkuje się z żeliwa, stali i stali nierdzewnej.



▲ Tak można rozwiązać problem otwartego naczynia wzbiorczego w instalacji z kotłem na paliwo stałe. Dzięki temu grzejniki nie będą narażone na korozję

► Kotłownia wymaga...

Kocioł na paliwo stałe może stać tylko w pomieszczeniu technicznym, w którym nie przebywają ludzie. Powinno spełniać następujące wymagania:

minimalna wysokość – 2,2 m, chociaż w budynkach zbudowanych przed 15 grudnia 2002 roku można zainstalować kocioł w pomieszczeniu o wysokości co najmniej 1,9 m;

sprawnie działająca wentylacja grawitacyjna: nawiewna, zapewniająca stały dopływ powietrza do spalania bezpośrednio z zewnątrz budynku, oraz wywiewna – przez oddzielny kanał wentylacyjny, z wlotem umiejscowionym pod sufitem i wylotem wyprowadzonym ponad dach;

jeżeli w kotłowni ma się znajdować skład paliwa, odległość między nim a kotłem powinna wynosić minimum 40 cm (niektórzy producenci kotłów zalecają nawet 100 cm).

Jeśli moc kotła nie przekracza 25 kW, skład paliwa może się znajdować w kotłowni. Jednak lepiej zaplanować go w pomieszczeniu oddzielnym i na tyle dużym, żeby zmieścić w nim zapas paliwa na cały sezon grzewczy lub przynajmniej na trzy miesiące ogrzewania.

Kotły żeliwne były w przeszłości bardzo popularne. Są odporne na korozję i trwałe (20–25 lat). Zbudowane są z członów, których liczbę można zmienić, modyfikując w ten sposób moc kotła. W razie awarii można także wymienić tylko uszkodzony człon.

Najczęściej stosuje się **kotły stalowe**, które kupuje się gotowe i nie ma możliwości zmiany ich mocy. Są lżejsze od żeliwnych, a ich trwałość szacuje się na około 15 lat. Konstrukcja kotła zależy od tego, jakie paliwo będzie w nim spalane jako podstawowe.

Ze stali nierdzewnej produkuje się kotły specjalne, np. opalane drewnem z drzew iglastych.

Kocioł z wymiennikiem

Kocioł na paliwo stałe musi współpracować z instalacją typu otwartego, czyli taką, która jest zabezpieczona **otwartym naczyniem wzbiorczym**. Instalacja taka może być grawitacyjna lub pompowa.

Instalacja typu otwartego ma wiele wad. Największym problemem jest stały kontakt wody z powietrzem, co powoduje przyspieszoną korozję grzejników.

Nie zawsze udaje się znaleźć miejsce na zamontowanie otwartego naczynia wzbiorczego powyżej wszystkich grzejników budynku (takie są zasady montażu otwarte-



▲ Kocioł wsadowy okaże się idealnym rozwiązaniem dla osób, które mają dostęp do dużych ilości słomy

go naczynia wzbiorczego). Z tego względu często stosuje się rozwiązanie polegające na podzieleniu instalacji centralnego ogrzewania na dwie części typu:

otwartego, w której znajduje się kocioł, oraz zamkniętego – z grzejnikami.

W takiej podzielonej instalacji naczynie przelewowe może się znajdować bezpośrednio w pomieszczeniu kotłowni; tam też można umieścić naczynie przeponowe zabezpieczające instalację typu zamkniętego.

Obydwie instalacje można połączyć przez zbiornik buforowy o pojemności minimum 500 litrów lub płytowy wymiennik ciepła. Wymiennik jest znacznie tańszy, ale przekazuje jedynie ciepło z jednej części instalacji do drugiej. Zbiornik dodatkowo magazynuje ciepło i, jeśli ma wewnętrzny zasobnik, zapewnia też ciepłą wodę użytkową. ■