



foto: Eco-cal

Dorzuć do pieca!

■ Kotły na paliwo stałe

Monika Czczotek

Węgiel? Koks? Drewno? Kojarzą się z byłą epoką i czarną od pyłu kotłownią z topornym kotłem i mnóstwem brudnej roboty. Czy teraz warto stosować taki kocioł? Tak, bo może być on nowoczesny, sprawny, ekonomiczny, a przy tym – estetyczny i łatwy w obsłudze. Naprawdę!

Koszty ogrzewania rosną. Kotły na gaz płynny czy olej opałowy, choć wygodne w eksploatacji, są coraz mniej popularne, bo ceny tych paliw stale rosną. A paliwo stałe? No cóż, nawet gdy nastanie wielki kryzys, będziemy mogli tanim kosztem ogrzewać dom. Wystarczy pobliski tartak lub własny kawałek pola.

Węgiel – energia ukryta w skale

Węgiel kamienny. Jest najbardziej popularnym paliwem w Polsce. Jest łatwo dostępny i tani. Ze spalania 1 kilograma, węgiel daje najwięcej ciepła ze wszystkich paliw stałych. Ta właściwość, zwana **wartością opałową**, nie jest stała: zależy od tego, z jakiej

kopalni pochodzi węgiel i jaki jest jego **sortyment** (czyli wielkość ziaren). Kiedy wybiera się kocioł, warto na to zwrócić uwagę, bo nowoczesne kotły są przeznaczone do spalania określonych rodzajów paliwa o konkretnej granulacji. Kocioł opalany wskazanym paliwem uzyskuje największą sprawność, a wtedy jego eksploatacja kosztuje najmniej.

Najpopularniejsze w domach jednorodzinnych są: **orzech, groszek i miał**. Oprócz tego sprzedawany jest niemający nic wspólnego z ekologią, tzw. ekogroszek, czyli węgiel kamienny o granulacji 5–25 mm. Wprawdzie zawiera nieco mniej wody, siarki (do 1%) i popiołu (do 10%) niż węgiel niepoddany obróbce, ale zupełnie bezpodstawnie nazywany jest „eko”.

Uwaga! Należy kupować jedynie węgiel gatunku I i II.

Dużą popularnością cieszy się węgiel kamienny sprzedawany w postaci brykietów.

Z węgla kamiennego wytwarza się też koks, który powstaje w wyniku odgazowania węgla. Ma on najwyższą wartość opałową ze wszystkich paliw stałych.

Węgiel brunatny. Ma mniejszą wartość opałową od kamiennego i sprzedawany jest przede wszystkim w postaci **brykietów** – jest to węgiel poddany wstępnej obróbce. Zawiera mniej wody, siarki i zanieczyszczeń stałych. W nowoczesnych kotłach jest wyłącznie paliwem zastępczym.

Wybór kotła węglowego

Konstrukcje kotłów zależą przede wszystkim od sortymentu węgla.

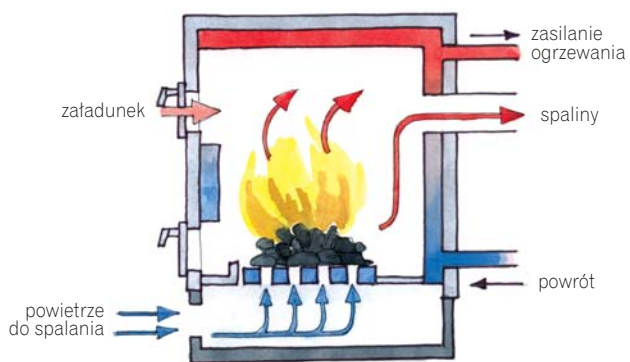
Najpopularniejszy jest kocioł na węgiel gruby (typu orzech). Produkowane są także kotły na miał węglowy i kotły wyposażone w podajnik paliwa, zwane retortowymi, przeznaczone do spalania przede wszystkim węgla typu groszek.

■ **Kotły na węgiel typu orzech.** Są najtańsze, bo ich budowa jest najprostsza. Mogą być wykonane ze stali lub żeliwa.

Kotły stalowe produkowane są jako kotły z górnym lub dolnym spalaniem.

Wybierając taki kocioł, sprawdźmy, **jaka jest grubość blachy, z której wykonana została komora spalania i czy ma ona odpowiednią izolację termiczną**. Zbyt cienka blacha może szybko ulec korozji, a kiepska izolacja spowoduje niepotrzebne straty ciepła do otoczenia.

Kotły ze spalaniem górnym przeznaczone są do spalania przede wszystkim koksu (opalone nim mają największą wydajność),



▲ W kotle ze spalaniem górnym w palenisku żarzy się cały załadunek paliwa

a także węgla i miazgi węglowej. Ruszt paleniska jest stały, a komora zasypowa połączona z komorą spalania. Powietrze jest tak do niej doprowadzane, że równocześnie żarzy się całe paliwo. To jednak powoduje niecałkowite jego spalanie i obniża sprawność urządzenia. Kotły z górnym spalaniem wymagają silnego ciągu w kominie, ale nie są do nich potrzebne wkłady kominowe ze stali kwasoodpornej. Kotły te mogą być dodatkowo wyposażone w wentylator, który reguluje ilość dopływającego powietrza

Kotły na węgiel mają różną konstrukcję w zależności od tego, jaki sortyment (wielkość ziaren węgla) ma być w nich spalany. Aby kocioł pracował z najwyższą sprawnością – trzeba stosować tylko paliwo zalecane przez producenta

Kocioł należy rozpalać codziennie, co kilka dni usuwać popiół, często uzupełniać paliwo (zwykle trzy, cztery razy dziennie) i przynajmniej raz w tygodniu czyścić wymiennik i kanały spalinowe z sadzy oraz złożeń smoły.

Kotły ze spalaniem dolnym mają wyższą sprawność od poprzednich. Mają dwu- lub trójciągowy przepływ spalin przez kocioł, spaliny przebywają dłuższą drogę wzdłuż paneli wypełnionych wodą grzewczą, która odbiera od nich ciepło. Dzięki temu spaliny w większym stopniu oddają ciepło wodzie grzewczej, co zwiększa sprawność kotła, czyli efektywność wykorzystania paliwa. Ponadto spaliny nie przechodzą przez całą warstwę opału, a jedynie przez tę część, która bierze udział w spalaniu, dzięki czemu następuje ich dopalenie. Do atmosfery ulatnia się mniej zanieczyszczeń, powstaje też mniej popiołów. Żeby spaliny mogły prze-

fet. Ogniwko



plnąć przez płomieniówki, potrzebny jest wentylator. Wdmuchuje on powietrze do paleniska i jednocześnie wypycha spaliny do kominu.

Kotły żeliwne są trochę droższe od stalowych. Są bardziej odporne na korozję, ale

REKLAMA



WYTWÓRNIA KOTŁÓW GRZEWczyCH

42-700 Lubliniec, Oleska 104, tel./fax: +48 34 353 08 20

EKO-PLUS MULTI "U"



2 KOTŁY W 1

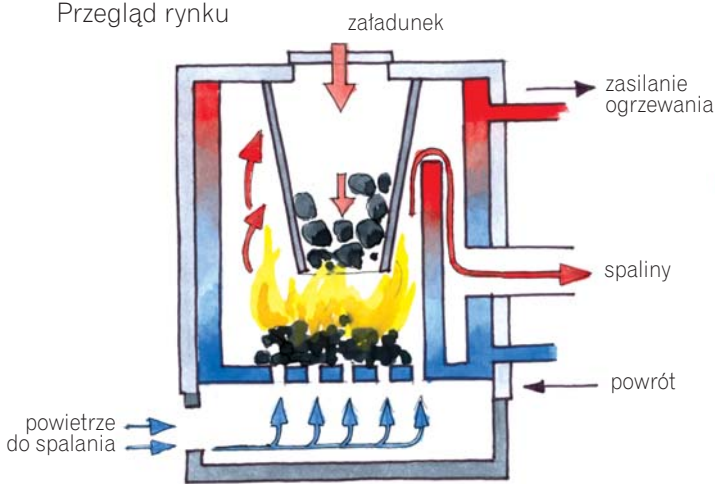
Z RETORTĄ OBROTOWĄ
na groszek i miał

Z RUSZTEM TRADYCYJNYM
na węgiel, drewno, papier
i inne paliwo



WYBÓR NALEŻY DO CIEBIE

wejdź już dziś na www.hef.com.pl lub napisz e-mail: hef@hef.com.pl



fot. Kotły Żywiec

▲ W kotle ze spalaniem dolnym pali się jedynie ta część węgla, która znajduje się w palenisku, a spalinami przebywają dłuższą drogę, oddając więcej ciepła

mają mniejszą wytrzymałość na zmiany temperatury, co może powodować ich pęknięcie. A wówczas uszkodzony element należy wymienić. Są przeznaczone do spalania tzw. paliwa krótkopłomiennego, np. koksu, a po zamontowaniu dodatkowego palnika – także gazu i oleju opałowego. Nie są przeznaczone do palenia węglem – do tego paliwa należy stosować przede wszystkim kotły stalowe.

■ **Kotły miałowe.** Miał pali się trudniej niż węgiel w dużych kawałkach, co wynika z utrudnionego przepływu powietrza wokół przylegających do siebie drobnych ziaren. Dlatego komora spalania musi być odpowiednio skonstruowana i wyposażona w wentylator nadmuchiwy, co umożliwi doprowadzenie powietrza w głąb masy opału. Mogą być wyposażone w podajnik palnika transportujący miał w sposób ciągły.

Kotły retortowe. Zwykle kotły wymagają pracochłonnej obsługi – częstego dosypywania paliwa i czyszczenia z popiołu.

Alternatywą dla nich są kotły wyposażone w zasobnik i automatyczny podajnik paliwa. Przeznaczone są do opalania węglem o drobnych ziarnach. Paliwo i powietrze doprowadzane jest w nich do paleniska w odpowiednich proporcjach i w optymalnej ilości, dzięki czemu można precyzyjnie sterować spalaniem. **Kotły retortowe mają bardzo wysoką sprawność – najwyższą spośród wszystkich kotłów na paliwo stałe, a paliwo wystarczy dokładać raz na kilka dni.** Ze spalonego węgla pozostaje niewiele popiołu, a do atmosfery trafia mniej tlenu węgla, dwutlenku siarki, tlenków azotu i pyłów niż w pozostałych typach kotłów. Kotły te są w pełni zautomatyzowane, mogą współpracować z automatyką pogodową.

W kotłach ze zwykłej stali można spalać tylko drewno drzew liściastych, do drewna drzew iglastych należy stosować kotły z komorą wykonaną ze stali kwasoodpornej

Biomasa – najstarsze paliwo ludzkości

Drewno uważa się za paliwo gorsze niż koks czy węgiel, gdyż ma niższą wartość opałową. Poza tym spala się szybciej od węgla, co oznacza, że trzeba je częściej uzupełniać.

Biomasa ma wiele zalet. Jest paliwem odnawialnym, czyli takim, które może się szybko odtwarzać (w porównaniu z czasem powstawania np. węgla). W Polsce stosuje się głównie odpady drewna, słomę i rośliny zwane energetycznymi. **Produkty spalania biomasy zdecydowanie mniej zanieczyszczają środowisko niż produkty spalania węgla.**

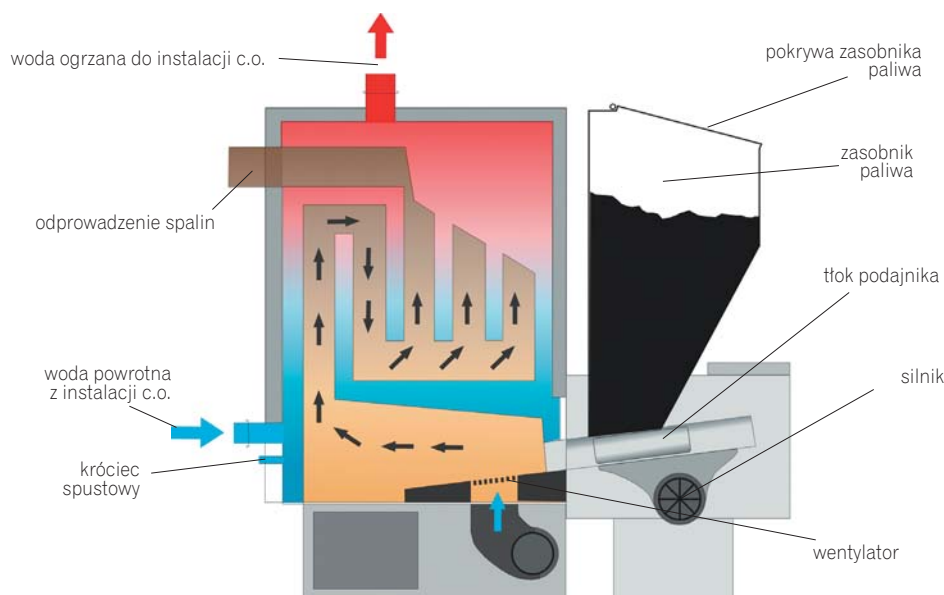
Wartość opałowa biomasy jest dwukrotnie niższa niż węgla, a to oznacza, że potrzeba jej znacznie więcej, a zatem należy przeznaczyć odpowiednio dużą powierzchnię na jej składowanie. Paliwo powinno być składowane tak, by nie ulegało zawilgoceniu, gdyż im jest bardziej wilgotne, tym mniejsza jest jego wartość opałowa. Drewno przeznaczone na opał powinno mieć na przykład wilgotność nieprzekraczającą 25%, a to oznacza, że musi być sezonowane przynajmniej rok.

Odpady drewna to kora, zrębki, gałęzie, wióry, trociny, oraz odpady w postaci przetworzonej: brykiet i pelety. W odpady drzewne warto zaopatrywać się w najbliższym leśnictwie lub tartaku (wtedy jest

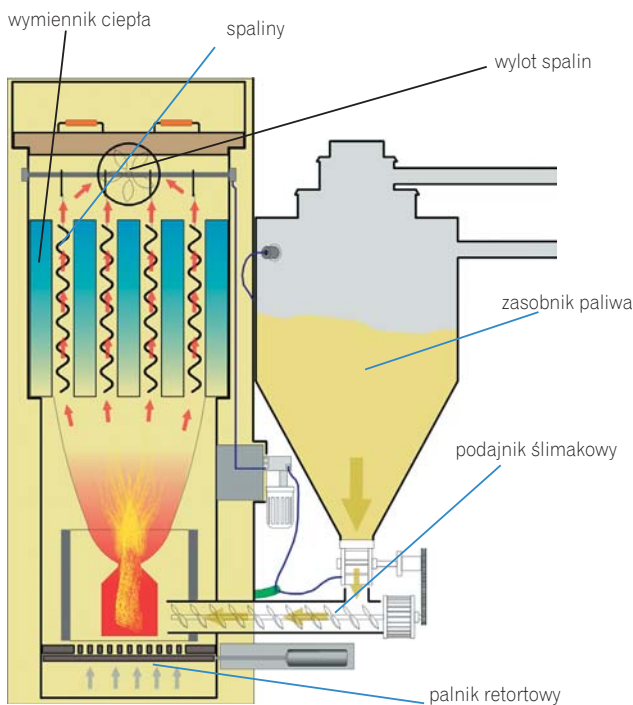


fot. Kottospaw

▲ Kocioł na miał z podajnikiem



▲ Budowa kotła na miał węglowy



▲ Kocioł retortowy osiąga bardzo wysoką sprawność, a jego praca jest w dużym stopniu zautomatyzowana

taniej), a pelety czy brykiety można zamawiać (nawet przez Internet) w workach, z transportem do domu.

Biopaliwem mogą być także ziarna zbóż, kukurydza czy pestki owoców.

Pelety otrzymuje się przez sprasowanie trocin pod wysokim ciśnieniem. Odznaczają się bardzo niską zawartością popiołu – poniżej 1%. Łatwo je magazynować, gdyż są drobne – grubość pojedynczego peletu nie przekracza 3 cm. Dzięki temu, że pelety zawierają niewielką ilość popiołu (ze 100 kg peletów powstaje 0,5 kg popiołu), wybiera się go raz na kilka tygodni i można go wykorzystywać w ogrodzie jako naturalny nawóz. Kupując pelety, warto poszukać sprawdzonego dostawcy.

Pelety sprzedawane są w workach 10 i 25 kg, u dużych producentów dostawę można zamówić przez telefon lub Internet. Czas realizacji dostawy to 3 dni robocze, cena jest stała, niezależnie od regionu Polski.

Dom o powierzchni 150 m² rocznie na ogrzewanie zużyje 6–7 ton peletów (650–700 zł/tonę).

Słoma. Najbardziej opłaca się stosować ją w postaci sprasowanych balotów. Jej zaletą jest niewielka ilość popiołu, jaki zosta-

► Czego unikać przy paleniu drewnem?

■ **Nie należy palić drewnem lakierowanym, klejonym lub zabezpieczonym środkami chemicznymi.** To nie tylko kwestia naszej dbałości o ochronę środowiska, ale także ryzyko uszkodzenia kotła na skutek reakcji tych związków ze stalą.

■ W żadnym wypadku **nie wolno palić w nich śmieci.** Tak naprawdę śmieci nie wolno w ogóle palić, gdyż powstające spaliny są zazwyczaj silnie trujące dla otoczenia (zwłaszcza gdy zawierają tworzywa sztuczne). Ponadto powoduje to przyspieszoną korozję elementów stalowych i zatykanie kanałów, którymi spaliny przepływają przez kocioł.

■ **Wilgotnego drewna.** Z drewna dobrze wysuszonego, o wilgotności 15–20% uzyskamy prawie dwa razy więcej ciepła niż ze spalania takiej samej ilości drewna o wilgotności 50%.

REKLAMA

termet

www.termet.com.pl



TECHNIKA KONDENSACYJNA I SOLARNA



Kondensacja
i energia solarne
w jednym !

KOCIÓŁ KONDENSACYJNY
ECONOMAX SOLAR

KOLEKTOR SŁONECZNY
SOLAR DB

Zalety użytkowo – techniczne:

- technika kondensacyjna to **mniejsze zużycie gazu o 20 %**,
- technika solarne to **mniejsze o ok. 60 % roczne zużycie** tradycyjnej energii niezbędnej do ogrzewania wody użytkowej.
- zestaw **ECONOMAX SOLAR** zawiera stojący, dwufunkcyjny kocioł kondensacyjny o mocy **7 - 34,6 kW** oraz kolektory słoneczne dobrane wg potrzeb użytkownika.
- wbudowany w kocioł warstwowy **zasobnik o pojemności 200 l** wykonany ze stali szlachetnej INOX.
- bardzo **wysoki komfort c.w.u. - 46 l/min** przy $\Delta T = 30^{\circ}C$
- wbudowany w kocioł hydrauliczny **system podmieszania** umożliwiający sterowanie dwoma obiegami tj. grzejnikowym oraz ogrzewania podłogowego z panelu kotła.
- **system „drain-back”**: płyn w systemie solarnym znajduje się tylko w przypadku zapotrzebowania na c.w.u. W przypadku braku zapotrzebowania na c.w.u. (woda w zasobniku osiągnęła temperaturę max) płyn spływa do specjalnego pojemnika wbudowanego w kocioł.
- **regulacja pogodowa**
- 3 letni okres gwarancji.

Dział Sprzedaży: tel. 074 85 41 505, fax 074 85 40 703,
e-mail: sprzedaz@termet.com.pl



▲ Coraz większą popularnością cieszą się przetworzone odpady z drewna – brykiety (a) i pelety (b)



▲ Wierzba to paliwo przyszłości – ma małe wymagania gruntowe i klimatyczne i rośnie bardzo szybko

wia po spalaniu. Jej wilgotność nie powinna przekraczać 20%, wtedy ze spalania 1,7 tony uzyskuje się tyle samo energii, co z 1 tony węgla. Słoma przeznaczona na opał wymaga dużo miejsca do magazynowania.

Rośliny energetyczne. Tak nazywa się dostarczające drewna rośliny charakteryzujące się szybkim wzrostem i małymi wymaganiami glebowymi. Są bardziej ekonomiczne od drzew, gdyż rosną nieporównywalnie szybciej. Najczęściej uprawia się **wierzbę, mискant olbrzymi lub malwę pensylwańską**. Rocznie z jednego hektara uprawy roślin energetycznych można uzyskać 20–30 ton suchej masy.

Wybór kotła na biomasę

Najprostsze (i najtańsze) kotły przeznaczone są do spalania drewna, zrębków, wiórów i innych odpadów bioorganicznych. Są to **kotły ze spalaniem górnym i dolnym**, omówione przy okazji kotłów węglowych.

Kotły zgazowujące. W nowoczesnych kotłach na drewno proces spalania jest tak pro-

wadzony, żeby przebiegał prawidłowo i bezpiecznie dla domowników i środowiska. Zapylenie i powstawanie sadzy w trakcie palenia ograniczone jest do minimum.

Najpierw zachodzi suszenie i odgazowywanie drewna znajdującego się w komorze spalania. Potem ma miejsce proces spalania zupełnego, przebiegającego w temperaturze ok. 1000°C, podczas którego następuje dopalanie cząsteczek. Ostatnim etapem jest spalanie całkowite, czyli dopalenie cząsteczek stałych opadających z rusztu. Jest to zjawisko pirolizy, czyli suchej destylacji drewna, w wyniku której uzyskuje się gaz drzewny. Zjawisko to zachodzi, gdy komora załadunkowa kotła i przewód kominowy są szczelnie zamknięte, a wentylator dostarcza jedynie niewielkie ilości powietrza. Powstający gaz kierowany jest do dyszy, do której także doprowadzone jest powietrze tzw. wtórne. I tu ma miejsce dopalenie produktów pirolizy.

Z uwagi na skomplikowany proces spalania kotły te muszą być wyposażone w rozbudowaną automatykę, a to zapewnia również wysoką sprawność pracy kotła.

Przeznaczone są do opalania kawałkami drewna o dowolnej wielkości. Mogą to być nawet ścinki i wióry drzewne, chociaż, żeby proces palenia takiego opału przebiegał prawidłowo, drobne kawałki muszą być spalane razem z większymi. Czas pracy między zasypami wynosi od kilku do kilkunastu godzin.

Stalowe kotły zgazowujące przeznaczone są do drewna liściastego; drewno iglaste mogłoby spowodować uszkodzenie urządzenia ze względu na żrące właściwości zawar-

tej w nim żywicy: do takiego drewna przeznaczone są kotły z wymiennikiem ze stali kwasoodpornej.

Kotły retortowe. Ich budowa i zasada działania zostały omówione w części dotyczącej kotłów na węgiel. Kotły te poza drobnym węglem mogą spalać także pelety, a niektóre z nich – również ziarna zbóż. Konstrukcja palników w takich kotłach zapobiega spiekaniu popiołu powstającego w wyniku spalania tych biologicznych paliw, a sterowniki mają programy optymalizujące ich pracę w zależności od zastosowanego paliwa.

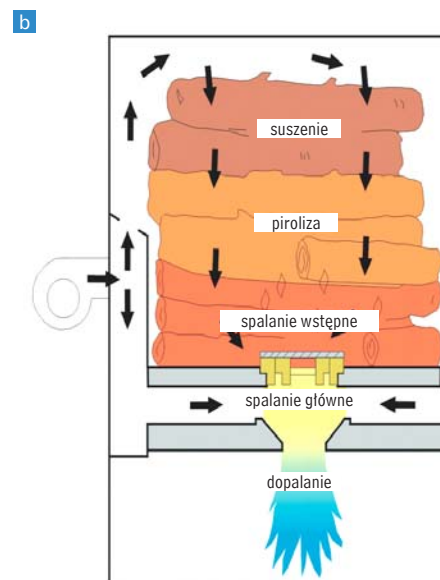
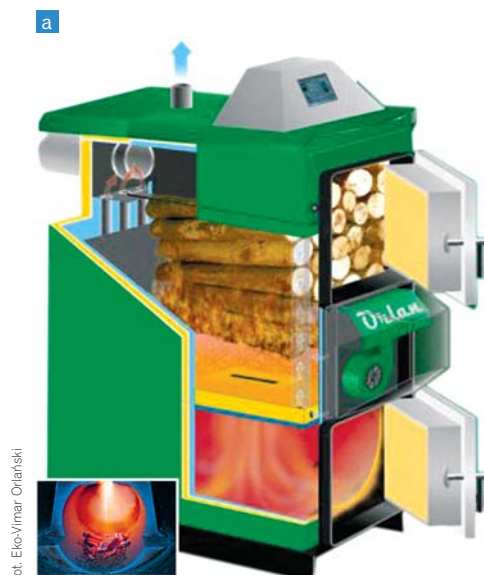
Kotły te współpracują z zasobnikiem paliwa. Zazwyczaj jest on sprzedawany w komplecie z kotłem. **Optymalnie dobrany zbiornik na pelety o pojemności 180 l zapewnia bezobsługową pracę urządzenia nawet przez 7 dni.**

Do palenia peletów i zbóż wykorzystuje się **podajniki ślimakowe i pneumatyczne**.

Kotły wsadowe do spalania słomy. Baloty umieszcza się w nich w pionowej komorze załadunkowej. Przegroda, dzieląca ją od komory spalania, ma w dolnej części otwór. Naprzeciw niego znajduje się dmuchawa, która tłoczy powietrze prostopadle do balotów, tam też następuje spalanie słomy. Gazy lotne uchodzą do komory paleniskowej w kierunku przeciwnym do wdmuchiwanego powietrza, gdzie ulegają dopaleniu. Gdy słoma z najniższego balotu się spali, na jej miejsce osuwa się następny balot.

Instalacja dla kotła

Kotły na paliwo stałe mogą współpracować wyłącznie z pompową lub grawitacyj-



▲ Kocioł zgazowujący (a), zasada działania kotła zgazowującego (b)



foto. Ulrich

▲ Kocioł na pelety może współpracować np. z zestawem solarnym i/lub kominkiem wodnym

ną instalacją zabezpieczoną otwartym naczyniem wzbiorczym. A to oznacza ryzyko szybszej korozji grzejników z powodu kontaktu wody z powietrzem.

Co zrobić, żeby instalacja działała w układzie zamkniętym, a jednocześnie można było zastosować kocioł na paliwo stałe? Można wykorzystać **zbiornik buforowy**, czyli akumulacyjny lub płytowy **wymiennik ciepła**. Urządzenie takie łączy dwa obiegi wodne – otwarty obieg kotłowy i zamknięty – grzejnikowy. Może także łączyć kilka niezależnych źródeł ogrzewania, na przykład kocioł na paliwo stałe, kocioł na paliwo płynne i kolektor słoneczny.

Bufor z wymiennika jest też niezbędny w instalacji z kotłem opalanym słomą, gdyż w czasie jej spalania powstaje bardzo dużo ciepła, ale trwa to krótko. Zbiornik akumulacyjny gromadzi to ciepło i w ten sposób niweluje nierówności pracy kotła – dzięki temu temperatura wody wypływającej ze zbiornika nie zmienia się gwałtownie.



foto. Metalerg

▲ Jeśli mamy dostęp do słomy z własnego pola, zastanówmy się nad zastosowaniem kotła wsadowego. Takie ogrzewanie będzie darmowe

Zaleca się, żeby minimalna pojemność zbiornika wynosiła 500 l na każde 10 kW mocy cieplnej kotła. Niestety taki zbiornik jest bardzo duży, zajmuje dużo miejsca i nie do każdego budynku da się go wnieść, jest też drogi. ■

INFO RYNEK - Ile kosztują kotły na paliwa stałe?

typ: jednofunkcyjny z górnym spalaniem

moc: 25 kW

paliwo podstawowe: węgiel kamienny, koks, brykiety z węgla kamiennego lub brunatnego

paliwo zastępcze: drewno

sprawność: do 82%

gwarancja: 2 lata

Zębiec, model KWK 25



3233 zł

typ: jednofunkcyjny dwupaleniskowy, z podajnikiem tłokowym

moc: 23 kW

paliwo podstawowe: węgiel kamienny sortymentu miał

paliwo zastępcze: drewno i inne paliwa alternatywne (w trybie pracy tradycyjnej)

sprawność: 83,2–84,2%

gwarancja: 4 lata

cechy szczególne: możliwość pracy kotła w dwóch trybach: automatycznym i tradycyjnym

SAS, model Eco



7000 zł

typ: jednofunkcyjny z podajnikiem ślimakowym

moc: 15-24 kW

paliwo podstawowe: pelety

paliwo zastępcze: drewno opałowe

sprawność: do 91,7%

gwarancja: 2 lata

cechy szczególne: możliwość pracy kotła w dwóch trybach: automatycznym i tradycyjnym; do kotła należy dokupić zasobnik paliwa

CHT-Cichewicz, model Futura Pel-lets



12 600 zł

typ: jednofunkcyjny z dolnym spalaniem

moc: 24 kW

paliwo podstawowe: węgiel kamienny sortymentu orzech

paliwo zastępcze: drewno w różnych postaciach, węgiel brunatny, koks, mieszanka węgla kamiennego i koksu

sprawność: 78–86%

gwarancja: 3 lata

ZPH Krzaczek, model SKDR



4040 zł

typ: jednofunkcyjny dwupaleniskowy, z zasobnikiem i podajnikiem ślimakowym

moc: 15 kW

paliwo podstawowe: węgiel kamienny groszek, pelety,

paliwo zastępcze: ziarno owsa i innych zbóż, w trybie pracy tradycyjnej – drewno, węgiel

sprawność: do 92%

gwarancja: 2 lata

cechy szczególne: możliwość pracy kotła w dwóch trybach: automatycznym i tradycyjnym

Klimosz, model Ling Duo



8894 zł

typ: jednofunkcyjny

moc: 25 kW

paliwo podstawowe: drewno

paliwo zastępcze: kostki słomy

sprawność: 80%

gwarancja: 2 lata

Metalerg, model Biowat U-245



10 187 zł

– ceny brutto –

PRZYDATNE ADRESY

BUDERUS 061 816 71 01 www.buderus.pl
CHT-CICHEWICZ 023 662 60 01 www.cichewicz.pl
DRAGON 062 741 84 60 www.kotlydragon.republika.pl
FERRUM 087 567 96 72 www.ekokotly.com.pl
HEF 034 353 00 68 www.hef.com.pl
HITON 022 374 13 73 www.hiton.pl
KLIMOSZ 032 475 21 77 www.klimosz.pl

KOSTRZEWA 087 428 53 51 www.kostrzewa.com.pl
KOTLY ŻYWIEC 033 861 53 19 www.kotly-zywiec.com.pl
KRZACZEK 081 880 60 18 www.kotly.pulawy.pl
METALERG 071 313 57 14 www.metalerg.pl
MONUMENT ENGINEERING/LOGITERM
 608 655 588 www.logiterm.pl
NEKOP 085 682 47 44 www.nekop.pl

SAS 041 378 46 19 www.sas.busko.pl
SOWA 042 611 20 81 www.jaspi.pl
SPYRA 032 210 34 31 www.spyra.pl
ZAKŁAD ŚLUSARSKO-KOTLARSKI JACEK MARKIEWICZ
 062 742 38 37 www.kotly-grzewcze.com.pl
ZĘBIEC 041 276 74 00 www.zebiec.com.pl