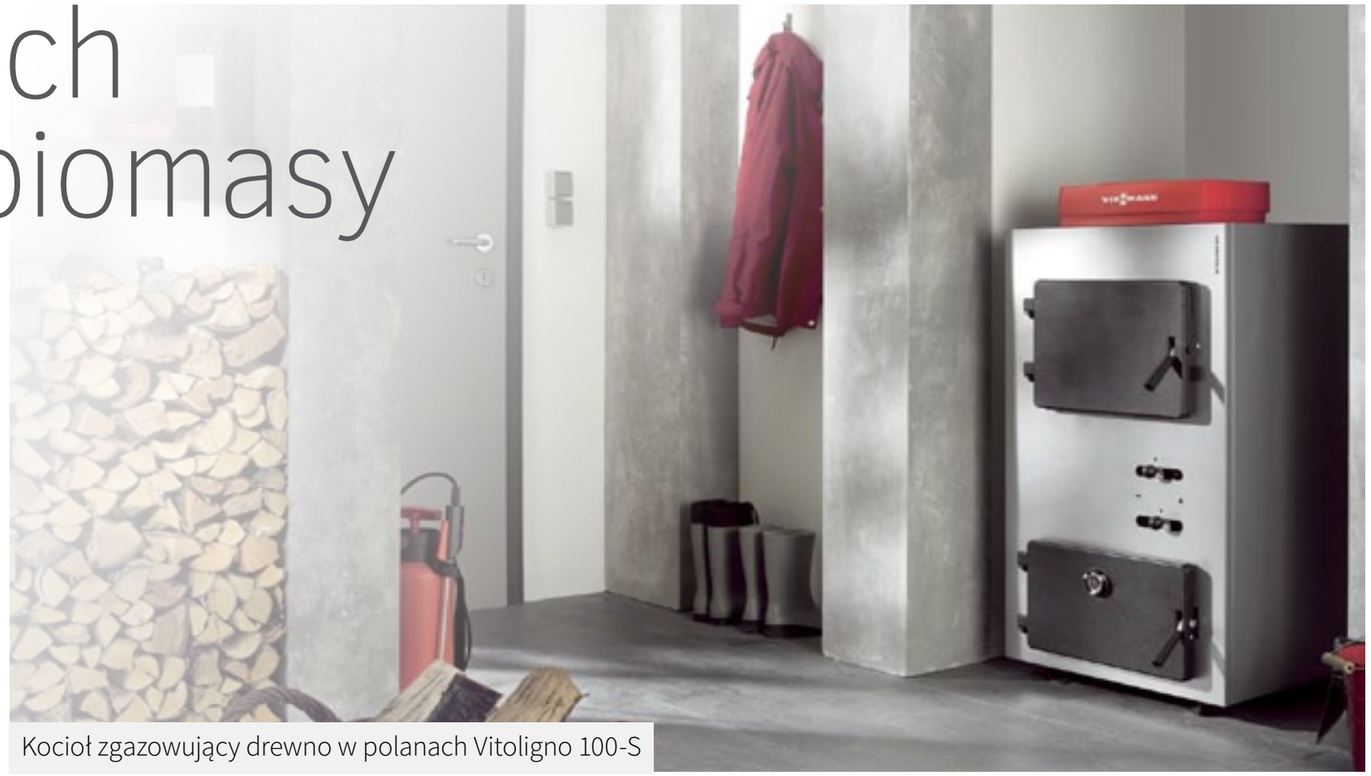
O kotłach, palnikach i podajnikach do biomasy

Spojrzenie na kotły i palniki, może troszkę osobiste, ale na pewno praktyczne

KONRAD MROZIK

Ostatnio bardzo dużo mówi się o ekologii oraz o paleniu ekologicznym czy też odnawialnym paliwem, jakim jest drewno oraz jego pochodne, jak trociny, brykiet, pelet i zrębki. Jak to jednak wygląda w rzeczywistości, czy w każdym kotle możemy spalać wszystko co w nazwie ma „eko”, czy też… udaje, że jest ekologiczne?



Fot. Viessmann

Kocioł zgazowujący drewno w polanach Vitoligno 100-S

Fot. Cichewicz

Kumulator 25 – kocioł z dolnym spalaniem

Spalanie drewna

Aby odpowiedzieć na pytanie postawione we wstępie musimy wziąć pod lupę parę rodzajów kotłów. Na rynku mamy szereg rozwiązań do spalania drewna – kotły górnego, dolnego spalania oraz kotły zgazowujące drewno (holzgas), zupełnie osobną grupę stanowią kotły przystosowane do spalania węgla kamiennego, gdzie… inwestor i tak będzie palił wszystkim co ma pod ręką, także drewnem i jego pochodnymi.

Kotły z górnym spalaniem, czyli… „śmieciuchy” a spalanie drewna

W pierwszej kolejności przyjrzymy się jednak kotłom z ręcznym załadunkiem paliwa tzw. „śmieciuchom”, nie zwracając uwagi na typ paliwa, który jest napisany na etykiecie oraz DTR-ce kotła, bo jak wiemy, mało który inwestor czyta instrukcję kotła.

Z mojego doświadczenia wynika, że najczęściej spotykane w kotłowniach są zwykłe „śmieciuchy”, czyli kotły górnego spalania. Cieszą się dużą popularnością ze względu na niską cenę i błędne rozumowanie, że są to kotły na wszystko. Niska cena odbija się na efektywności kotła i tak np. przy paleniu drewnem sprawność takiego kotła oscyluje w granicach 20-30%, maksymalnie 50%. Ta maksymalna sprawność jest z kolei raczej mało prawdopodobna ze względu na wilgotność paliwa oraz na budowę kotła: komora spalania „otoczona” jest płaszczem wodnym, co oznacza, że przy zimnym powrocie komora jest chłodzona przez wodę powracającą z instalacji. W procesie spalania drewna powstają gazy, które nie są dokładnie spalane między innymi przez zimną komorę oraz zastosowanie wentylatora ze sterownikiem. Te zimne gazy są wdmuchiwane następnie do komina, gdzie powstaje kondensat w postaci smoły, co w konsekwencji prowadzi do zniszczenia kotła i komina.

Kolejna grupa kotłów to kotły z dopiskiem, że można palić w nich drewnem. Tak naprawdę jest to ten sam kocioł górnego spalania z tym, że ma większą komorę zasypową na większe kawałki drewna. W sporej mierze eliminuje to problem kondensatu, gdyż większy kawałek dłużej się pali i mniej kopci, ale zawsze pamiętać należy, aby palić dobrze wysezonowanym drewnem. Jeśli będzie to wilgotne drewno, problem z powstawaniem smoły powróci.

Kotły z dolnym spalaniem

Z kotłami dolnego spalania, które mają możliwość sterowania wtórnym i pierwotnym powietrzem oraz zastosowany wermikulit lub ceramikę, sprawa wygląda lepiej: proces spalania jest bardziej efektywny, przy wysokiej temperaturze kocioł pracuje na mocy no-

minalnej. Uzyskujemy wtedy więcej energii z drewna. Jest jednak pewne „ale”, czyli zawsze jak coś wygląda zbyt pięknie, musi pojawić się jakiś problem. W tym przypadku jest to mała komora spalania, co oznacza dość częste dokładanie do kotła. Jeżeli znajdziemy kotły z większą komorą spalania około 40-50 kg , to w instrukcjach obsługi podane jest, że wilgotność paliwa nie może przekraczać 20% (w praktyce okres schnięcia minimum 2 lata). Tak więc, jeżeli inwestor poszukuje taniego i dobrego kotła na drewno najlepszym wyborem będzie kocioł dolnego spalania ze względu na jego sprawność, czyli niższy koszt ogrzewania. Ale czy to jest najlepsze rozwiązanie dla osób chcących palić drewnem? I tak, i nie. Ze względu na cenę „tak”, ale biorąc pod uwagę efektywność oraz wykorzystanie całej energii powstałej podczas procesu spalania „nie”. Dlaczego „nie”? Ponieważ… zostały nam jeszcze kotły zgazowujące drewno.

Kotły zgazowujące drewno

Kotły te najlepiej nadają się do tego typu paliwa, jakim jest drewno. Są to kotły prawie w całości wyłożone ceramiką lub materiałami o podobnych właściwościach, przystosowane do jak najlepszego pozyskania energii z drewna. Ich efektywność w praktyce oscyluje w granicach 90%, czyli dla wartości opałowej drewna na poziomie 4,2-4,9 kWh/kg opalanie drewnem byłoby około 4 razy tańsze niż palenie węglem. Niestety kotły te nie są popularne w Polsce ze względu na cenę oraz złą opinię przypisaną tym urządzeniom. Bardzo niesłusznie zresztą. Opinie te wynikają przeważnie z popełnionych błędów montażowych oraz palenia na „niskiej temperaturze”. Już wyjaśniam o co chodzi: kotły holzgas pracują na wysokich parametrach. Standardowa instalacja nie jest w stanie odebrać i najczęściej też nie potrzebuje tak dużo ciepła w krótkim czasie, użytkowanie też lokalu, gdzie na grzejnikach jest około 90°C nie jest za przyjemne, dlatego należy zastosować w układach z tymi kotłami zasobniki akumulacyjne. Należy dobrać więc do tego układu bufor (najlepiej około 55 l na 1 kW kotła), czyli dość duży zasobnik, który niestety zajmuje sporo miejsca oraz podnosi koszt instalacji. Ale tylko wtedy można w pełni wykorzystać duży potencjał tego kotła, wizyty w kotłowni będą też rzadkością. Praktyka rynkowa często odbiega od zalecanego zastosowania i aż przykro patrzeć, jak inwestorzy użytkują te kotły, „dusząc” je na 50°C, ponieważ nie chcieli zainwestować w bufor, do tego palą mokrym drewnem i na efekt nie trzeba długo czekać: powstaje dużo kondensatu oraz nie ma wykorzystania pełnego potencjału kotła.

Spalanie biomasy: peletu i innych

Spalanie owsa lub agropeletu (pelet ze słomy) może przebiegać w kotłach z palnikami rynnowymi, rurowymi oraz schodkowym. Owies i pelety ze słomy to jednak dość wymagające paliwa,

Fot. Buderus

Zgazowujący kocioł Logano S171 jest wyspecjalizowanym urządzeniem spalającym drewno najefektywniej jak to tylko możliwe

Fot. Nibe-Biawar

Kotły PELLUX K-PAA 20/K-PAA 30 to w pełni automatyczne urządzenia grzewcze, wyposażone w mikroprocesorowe sterowanie FUZZY LOGIC II, przystosowane do spalania ekologicznego paliwa jakim jest pelet drzewny. W połączeniu z dedykowanym palnikiem zrzutkowym PBMAX oraz podajnikiem i zasobnikiem paliwa o poj. 300 lub 500 litrów, otrzymujemy zestaw, który jest w stanie praktycznie bezobsługowo dostarczyć nam niezbędnego ciepła na potrzeby c.o. i c.w.u.

Fot. Nibe-Biawar

Zestaw do spalania peletu: kocioł PELLUX 200 Touch, palnik peletowy zrzutkowy PBMAX 20, system podający paliwo oraz zasobnik peletu o pojemności 300 lub 500 litrów

Fot. Buderus

bardzo brudzące wymiennik kotła oraz „zaklejające" palniki. Palnik musi więc koniecznie mieć ruchomy ruszt. Z własnego doświadczenia wiem, że z paliwem tym jest zawsze więcej problemu niż potencjalnych oszczędności, dlatego powinniśmy go raczej zostawić do spalania w kotłach przemysłowych. Podobnie wygląda sprawa, jeśli chodzi o spalanie zrębek. Oczywiście są na naszym rynku dostępne kotły o mocy 25-50 kW na zrębki. W kotłach tych często mamy problem z transportowaniem paliwa do kotła. Najpierw w silosie ze zrębkami specjalny zbierak podaje paliwo do ślimaka, który transportuje je dalej do kotła. Ze względu na różną wielkość zrębków zdarza się, że zarówno ślimaki, jak też zabieraki zapychają się i w rezultacie stwarzają sporo problemów. Dobrym rozwiązaniem jest podajnik z ruchomą podłogą, jednak ze względu na swoje gabaryty oraz cenę jest to zastosowanie warte uwagi głównie w kotłach o bardzo dużej mocy.

Kotły z automatycznym podawaniem paliwa

Do spalania przetworzonej biomasy nadają się kotły z podajnikiem automatycznym. Podajnik ten występuje w kilku odmianach i warto poznać specyfikę palników z tymi podajnikami. Kotły więc do spalania biomasy mogą być:
1. retortowe,
2. z palnikiem rynnowym,
3. z palnikiem schodkowym,
4. z palnikiem szufladowym,
5. z palnikiem zrzutkowym,
6. z palnikiem rurowym (rotacyjną lub stałą komorą spalania).

Fot. SAS

SAS BIO SOLID – kocioł na pelety, kocioł klasy 5, z automatycznym podawaniem paliwa (pelety)

Kotły z automatycznym podawaniem przeznaczone do domów jednorodzinnych przystosowane do spalania biomasy o małych gabarytach i niskiej wilgotności, jak pelety, ziarno zbóż, nasiona słonecznika, pestki czy łupiny orzechów. Najczęściej mają podajnik wraz zasobnikiem paliwa, który może być wbudowany (lub nie) w konstrukcję kotła i tu propozycje producentów kotłów mogą być różne.
a. Jeśli zasobnik wraz z podajnikiem został zamontowany u góry kotła, jest to fajne rozwiązanie ze względu na małe wymiary kotła z zasobnikiem. Wadą takiego rozwiązania jest wysoki zasyp paliwa oraz mała pojemność.
b. Podajnik z boku kotła zapewnia kompaktowy wygląd, ale przez zamontowanie palnika w bocznej ścianie kotła ograniczone zostaje miejsce na ustawienie dużego zasobnika, czyli tracimy na jego pojemności.
c. Na zasobnik z kolei, który stanowi odrębną część kotła potrzebujemy więcej miejsca, ale zyskujemy więcej możliwości jego ustawienia. Jeśli zastosujemy dłuższy ślimak , możemy go postawić nawet w pomieszczeniu sąsiednim. Większa jest też pojemność zasobnika.
Dodatkowo do każdego rodzaju podajnika możemy podawać paliwo z silosu: przy małych odległościach zwykle jest to ślimak, przy większych – częściej stosuje się rozwiązania pneumatyczne w postaci np. „vacuum", czyli odkurzacza do peletu. Bogatsze wersje podajników pneumatycznych zapewniają nie tylko transport peletu z silosa, ale też umożliwiają opróżnianie paleniska z popiołu oraz czyszczenie kotła. Przy zastosowaniu silosa na pelet z odpowiednią automatyką użytkowanie kotła jest bardzo zbliżone do kotła olejowego: pelet jest przywożony cysterną, wsypywany do silosa, z którego jest pobierany do kotła, popiół zaś zbierany do specjalnych pojemników na zewnątrz.

Kotły retortowe. Występują w 2 rodzajach: stalowe i żeliwne i są generalnie przeznaczone do ekogroszku. Coraz częściej jednak instrukcje tych kotłów zawierają informacje, że można w nich palić nie tylko ekogroszkiem, ale też peletem. W palnikach retortowych paliwo dostarczane jest przez ślimak z motoreduktorem. Paliwo zostaje wypchnięte do góry palnika, na którym powstaje mała górka i proces palenia odbywa się z góry. Każde następne paliwo dostarczane jest od dołu. Dla ekogroszku jest to bardzo dobre rozwiązanie, ale dla peletu już nie do końca. Oczywiście pelet się pali, ale dość często ślimak „mieli" pelet i powstają trociny, które zapychają ślimak, co prowadzi czasami do jego blokowania. Dodatkowo przez podawanie dużej ilości peletu w stosunku do ekogroszku kocioł spala go około 30% więcej niż potrzeba.

Kotły z palnikiem rynnowym – bardzo uniwersalny palnik przystosowany do spalania ekogroszku, miału kwalifikowanego, peletu oraz owsa. W tym przypadku nie ma zastosowania jednak stare przysłowie, że jak coś jest do wszystkiego, to jest do niczego… Palniki te mogą być bowiem wyposażone w zapalarkę, dodatkowo też nowe sterowniki w kotle mają możliwość wyboru opcji rodzaju spalanego paliwa. Podawanie paliwa odbywa się tak samo jak w palniku retortowym, z tym że tu nie ma kolana wypychającego paliwo do góry, a na końcu ślimaka w linii prostej jest palnik rynnowy, na którym spalane jest paliwo. Generalnie wydaje się i jest też polecane przez producentów jako najlepsze rozwiązanie. Ja osobiście nie lubię tych palników, nawet z rozbudowaną automatyką kotła. Dość często ciężko mi jest ustawić ten palnik (może to brak wiedzy lub niechęć do tego rozwiązania, ale zawsze były to kłopotliwe dla mnie kotły). Dodatkowo inwestorzy, u których palniki rynnowe zostały zastąpione rozwiązaniami dedykowanymi tylko do peletu mówią o dużym spadku zużycia paliwa, nawet na poziomie 30%. Warto też pamiętać o konieczności zastosowaniu dodatkowego zabezpieczenia przed cofnięciem ognia do zasobnika (podawanie paliwa razem z palnikiem są w linii prostej). W większości takie zabezpieczenie jest oferowane przez producentów w cenie kotła, użytkownik jednak

Fot. Pellasx

Palnik X Mini – palnik do spalania peletu, o mocy od 5 do 26 kW

Fot. Galmet

Podajnik rynnowy z zapalarką do spalania peletu drzewnego o granulacji 6-8 mm. Zapalarka zapewnia automatyczne rozpalanie paliwa

Fot. SAS

W opracowanym przez firmę ZMK SAS palniku SAS MULTI FLAME czyszczenie paleniska odbywa się w sposób automatyczny, wg ustawionego czasu załączania się rusztowin. Rozwiązanie to umożliwia utrzymanie przestrzeni paleniskowej palnika w stanie „czystym", nie przerywając ciągłości procesu spalania. Podawanie paliwa bazuje na sprawdzonym rozwiązaniu, mianowicie konstrukcji dwóch ślimaków transportowych rozdzielonych kanałem przesypowym. Utrzymanie czystości paleniska znacznie zwiększa efektywność procesu spalania i tym samym wpływa na podwyższenie sprawności cieplnej kotła

musi pamiętać o okresowej obsłudze tego zabezpieczenia. Czasami jednak nie zawraca sobie tym głowy, a wtedy kocioł taki nie jest już w 100% bezpieczny. Na rynku są oferowane palniki rynnowe tylko do peletu i te w życiu codziennym sprawdzają się nieźle.

Kotły z palnikiem schodkowym. Palniki peletowe z ruchomym rusztem schodkowym zaprojektowane są najczęściej w postaci kilku małych szuflad, które spychają pelet na schodek niżej, i niżej, czyszcząc i dopalając całość paliwa. Ze względu na kilkustopniowy proces spalania możliwe jest zastosowanie peletu gorszej jakości. Ciężko mi powiedzieć, czy to rozwiązanie działa jak należy, ponieważ nie miałem przyjemności go testować. Jeżeli jednak sprawdza się w kotłach przemysłowych, to w mniejszych mocach też powinno.

Kotły z palnikiem szufladowym – inaczej zwanym tłokowym lub posuwowym. Podawanie paliwa odbywa się przez popchnięcie specjalną szufladą paliwa na palnik. Rozwiązanie to zostało zaprojektowane dla paliwa typu ekogroszek czy miał. W instrukcjach obsługi nie widziałem wzmianki o możliwości palenia peletem. Dlaczego umieściłem więc to rozwiązanie w zestawieniu? Ze względu na rozmowy z inwestorami, którzy użytkują te kotły właśnie na pelet i sobie chwalą. Osobiście uważam, że nie powinno to działać dobrze ze względu na brak wysterowania, jaką ilość paliwa możemy podać, możemy jedynie ustawić, co ile to paliwo podajemy. Jeżeli już bardzo inwestor upiera się, by palić w takich kotłach peletem, proponuję mieszanie go z ekogroszkiem. Sam się zdziwiłem, ale podobno to działa.

Kotły z palnikiem zrzutkowym. Obowiązuje tu odwrotna zasada działania, niż w przypadku palników retortowych: paliwo jest zrzucane od góry. Przy pierwszym podaniu, które trwa około 60 sek. zasypujemy elektryczną zapalarkę i następuje zapłon paliwa. Aby utrzymać ogień oraz zwiększać moc palnika, pelet podawany jest w małych dawkach co kilka sekund. Generalnie są to najczęściej stosowane palniki w kotłach peletowych, często wyposażone także w automatyczne czyszczenie rusztu, co zapobiega powstawaniu „spieków". Jedynie pelet gorszej jakości zawierający np. piasek może tworzyć na palniku twardą powłokę uniemożliwiającą dostęp powietrza, czyli… brak możliwości palenia.

Kotły z palnikiem rurowym (rotacyjną lub stałą komorą spalania). Są to takie trochę „pomieszane palniki" ze względu na sposób dostarczania paliwa: pelet podawany jest zrzutkowo na ślimak, który w linii prostej podaje paliwo na palnik w postaci rury. Palniki bardzo zbliżone do palników olejowych w budowie i działaniu, paliwo podawane jest w małych ilościach na palnik, a samą długość płomienia regulujemy przez ilość podawanego paliwa, jak i moc wentylatora. Mamy tu 2 rodzaje palenisk:
– stałe, gdzie powinniśmy stosować dobrej jakości pelet ze względu na możliwość powstawania spieków,
– z obrotową komorą spalania, która ogranicza możliwość spiekania paliwa oraz pozwala na stosowanie trochę gorszej jakości peletu, ale jest też bardziej podatna na uszkodzenia ze względu na większą ilość ruchomych części (wewnętrzna część palnika obraca się, dostarczając cały czas powietrze do paleniska).

Decyzja leży po stronie inwestora, ale…

Mamy jeszcze sporo rozwiązań, których nie wymieniłem ze względy na fakt, że są rzadko stosowane w kotłach oferowanych w Polsce.
Jeżeli chcemy, aby inwestor jak najmniej spalał danego paliwa oraz by były to kotły jak najbardziej ekologiczne, polecam:
– do drewna – kotły „holzgas", obowiązkowo z zasobnikiem buforowym,
– do peletu – palniki typowe do spalania tylko jednego paliwa, jakim jest pelet. Ciężko jednak powiedzieć, który palnik jest najlepszy. Każdy ma swoje plusy i minusy, zawsze jednak musimy wziąć pod uwagę wielkość kotłowni. Dodatkowo, jeżeli proponujemy inwestorowi kocioł na pelet, to najlepiej by był to kocioł z automatycznym czyszczeniem rusztu oraz wymiennika. Utrzymujemy w ten sposób wysoką sprawność kotła oraz zmniejszamy ryzyko powstania spieków. Musimy też pamiętać, aby zwrócić uwagę na sposób przechowywania paliwa. które musi być zawsze suche. Przy pelecie od razu widać kto i jak go magazynował, ponieważ nabierając wody, zwiększa się jego waga, jak i objętość i nie ma już możliwości palenia takim peletem, po prostu rozpada się i zmienia w trociny. Często klienci zadają mi pytania typu: kiedy dosypywać paliwa, jakie będzie zużycie peletu, kiedy wybierać popiół? Tu wszystko zależy od jakości peletu, czym lepszej jakości, tym mniej się go spali i powstanie mniej popiołu. Zawartość popiołu (podawana na opakowaniu) czym mniejsza, tym lepiej.

Średnio w nowych domach o pow. użytkowej 150 m² zużycie peletu kształtuje się w granicach 0,5-0,7 tony na miesiąc, a popiół trzeba wybierać raz na 2-4 tygodni.

Jeżeli mamy bardzo wymagającego klienta, pamiętajmy, że kotłownię na pelet możemy zrobić w pełni zautomatyzowaną z silosem na paliwo oraz z automatycznym podawaniem paliwa z silosu do zasobnika oraz z czyszczeniem i odpopielaniem kotła. Wtedy obsługa urządzenia sprowadza się praktycznie do przeglądu rocznego. Ale koszty zmiany pomieszczenia w silos na pelet oraz systemy podające i czyszczące „vacum" do tanich nie należą.
Podsumowując, spalanie peletu jest bezpieczne oraz komfortowe dla użytkownika, kocioł sam się odpali, wygasi i nawet… wyczyści, dlatego nie obawiajmy się peletu.
Co do opalania drewnem, albo holzgas z buforem, albo kocioł dolnego spalania, ale wtedy częściej musimy do niego schodzić.
Zawsze jednak musimy pamiętać, że drewno czy pochodne drewna zawsze muszą być suche!