

Odrowadzenie spalin z kotłów z zamkniętą komorą spalania

Jeszcze do niedawna w Polsce najczęściej montowanymi w pomieszczeniach mieszkalnych urządzeniami grzewczymi były kotły typu B z otwartą komorą spalania. Obecnie coraz większy udział w ofercie producentów kotłów zajmują kotły typu C – z zamkniętą komorą spalania.

Przyczyną tego jest coraz większe zaawansowanie techniczne kotłów z zamkniętą komorą spalania, ich wysoka efektywność energetyczna oraz bezpieczeństwo i komfort użytkowania. Poza względami technicznymi i ekonomicznymi zastosowanie urządzeń gazowych z zamkniętą komorą spalania jest najskuteczniejszą metodą eliminacji ryzyka zaczadzeń i poprawy komfortu użytkowania.

W znakomitej większości kotły z zamkniętą komorą spalania są wyposażone w wentylator znajdujący się w części powietrznej lub spalinowej. Dzięki umieszczeniu w kotłach układu wentylatorowego możliwe było zastosowanie nowego typu kominów, tj. przewodów powietrzno-spalinowych odprowadzających spaliny i jednocześnie dostarczających do komory spalania odpowiednie ilości powietrza. Uniezależniło to praktycznie pracę kotła od konieczności pobierania wymaganej ilości powietrza do spalania z mieszkania, ograniczając tym samym straty z tytułu wentylacji.

Oprócz poprawy bezpieczeństwa i warunków zdrowotnych mieszkańców (w tym także eliminacji czynników alergotwórczych) bardzo istotny jest fakt, iż nowoczesne urządzenia tego typu charakteryzują się wysoką

efektywnością energetyczną (wstępne podgrzewanie powietrza w przewodzie powietrzno-spalinowym, wysokosprawne wymienniki ciepła, dostosowanie ilości pobieranej wody do potrzeb użytkownika). Skutkuje to znacznym obniżeniem zużycia gazu, co korzystnie wpływa na koszty eksploatacji oraz efekty ekologiczne (mniejsza emisja spalin do atmosfery). Inną zaletą takiego rozwiązania jest możliwość wykorzystania gazu w budynkach, w których z uwagi na istniejące rozwiązania układów wentylacyjnych oraz odprowadzania spalin, w świetle obowiązujących przepisów nie jest dopuszczalne stosowanie podgrzewaczy wody z otwartą komorą spalania.

Klasyfikacja

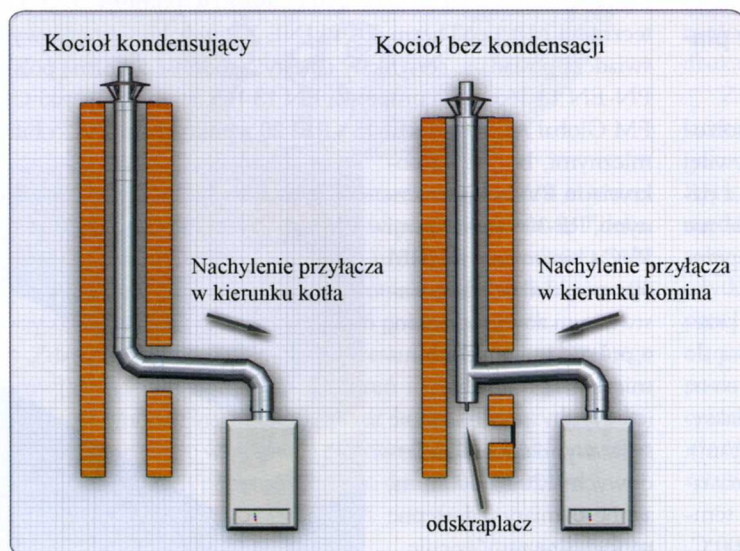
Urządzenia grzewcze z zamkniętą komorą spalania można podzielić na dwie podstawowe grupy:

- kotły pracujące bez kondensacji,
- kotły kondensacyjne.

Charakterystyczną cechą kotłów kondensacyjnych jest ich wysoka sprawność (dochodząca nawet do stu kilku procent), uzyskiwana dzięki odzyskowi ciepła ze skraplania pary wodnej zawartej w spalinach. Przy odpowiedniej konstrukcji wymiennika ciepła i dostatecznie niskiej temperaturze wody powracającej z układu grzewczego i wpływającej do kotła uzyskuje się częściowe, a nawet prawie całkowite wykroplenie pary wodnej ze spalin. Dzięki temu sprawność kotła odniesiona do wartości opałowej przekracza 100%, co wynika z relacji ciepła spalania do wartości opałowej, która dla różnych rodzajów gazów wynosi $1,09 \div 1,13$ (dla gazu ziemnego wysokometanowego ok. 1,11).

Sprawność kotła kondensacyjnego nie jest stała i zależy od temperatury wody dopływającej do kotła (im niższa, tym lepiej), która decyduje o strumieniu masy skraplającej się pary ze spalin. Dlatego też wspomnianą wysoką efektywność energetyczną dla tego typu urządzeń uzyskuje się jedynie w niskotemperaturowych instalacjach grzewczych. Urządzenia grzewcze z zamkniętą komorą spalania pracujące bez kondensacji nie są wyposażone w układy odzysku ciepła ze

Rys. 1. Kotły kondensujące i pracujące bez kondensacji – odprowadzenie spalin





INFO

- Kotły kondensujące i pracujące bez kondensacji muszą mieć odmienne instalacje odprowadzania spalin
- W projektowaniu układów spalinowych należy zawsze korzystać z wytycznych producentów kotłów

spalin, dlatego spaliny mają praktycznie taki sam skład i parametry, jak w przypadku kotłów atmosferycznych.

Odprowadzanie spalin

Z punktu widzenia instalacji odprowadzenia spalin kotły kondensujące i pracujące bez kondensacji muszą mieć odmienne konstrukcje.

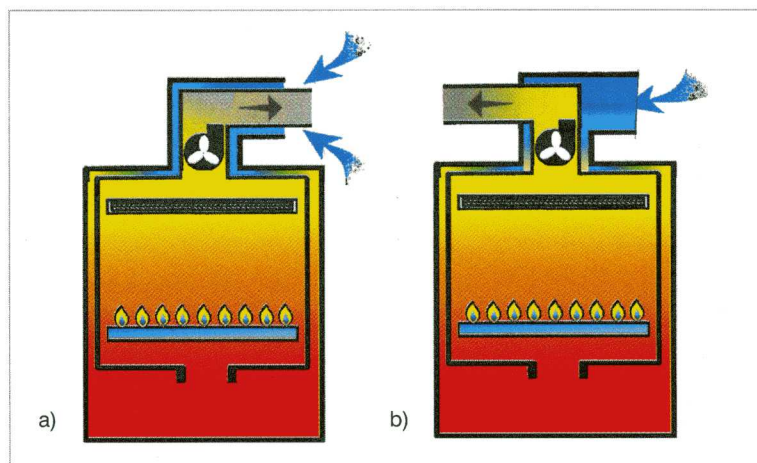
W kotłach pracujących bez kondensacji układ spalinowy należy zaprojektować tak, aby skropliny pojawiające się w przewodach spalinowych odprowadzić przed kotłem (elementy odskraplające) nie dopuszczając do przedostania się kondensatu do jego wnętrza (rys. 1), a w kotłach kondensacyjnych przeciwnie – powstający kondensat w przewodach spalinowych sprowadza się na powrót do kotła.

Poza tą podstawową różnicą układy spalinowe dla kotłów kondensacyjnych i nie kondensujących są dość podobne. W obu przypadkach doprowadzenie powietrza i odprowadzenie spalin odbywa się przewodami naciśnieniowymi o szczelności minimum 200 Pa, wykonanymi z materiałów niepalnych. Szczelność połączeń poszczególnych elementów uzyskiwana jest przez zastosowanie specjalnych uszczelek elastomerowych. Odprowadzenie spalin i doprowadzenie powietrza zrealizować można (rys. 2) współosiowymi przewodami powietrzno-spalinowymi (WSPS) lub rozdzielnym systemem powietrznym i spalinowym (SPS).

Systemy powietrzno-spalinowe nadają się do zastosowania zarówno w budownictwie jednorodzinnym, jak i w budynkach wielokondygnacyjnych. Dzięki naciśnieniu, jakie wytwarza zamontowany w kotle wentylator, w celu usunięcia spalin z komory spalania nie jest już konieczne korzystanie z tradycyjnych kominów, które pracują na zasadzie ciągu naturalnego. Zastosowanie takiego systemu odprowadzania spalin umożliwiło znaczne zmniejszenie średnic przewodów spalinowych (do wielkości 60 – 80 mm), dając projektantom nowe możliwości rozwiązywania konstrukcji kominów (rys. 3 a, b, c, d).

Wskazówki dla projektantów

W projektowaniu układów spalinowych należy zawsze korzystać z wytycznych producentów kotłów, którzy dla każdego z kotłów określają maksymalnie dopuszczalną wartość oporów przepływu spalin oraz powietrza w przewodach WSPS czy SPS. Z reguły dla każdej kształtki przewodu spalinowego i powietrznego zastosowanego przy konstrukcji instalacji spalinowej w instrukcji kotła określona jest pewna wartość liczbowa współczynnika oporu przepływu, a suma



tych wartości nie może przekraczać podanej przez producenta.

Nie można więc, tak jak w przypadku kominów podciśnieniowych, opracować uniwersalnego modelu obliczeniowego, gdyż parametry spalin i wartości oporów przepływu w kominie będą zasadniczo się zmieniały praktycznie w każdym kotle w zależności od wartości sprężu i wydajności zastosowanych układów wentylatorowych.

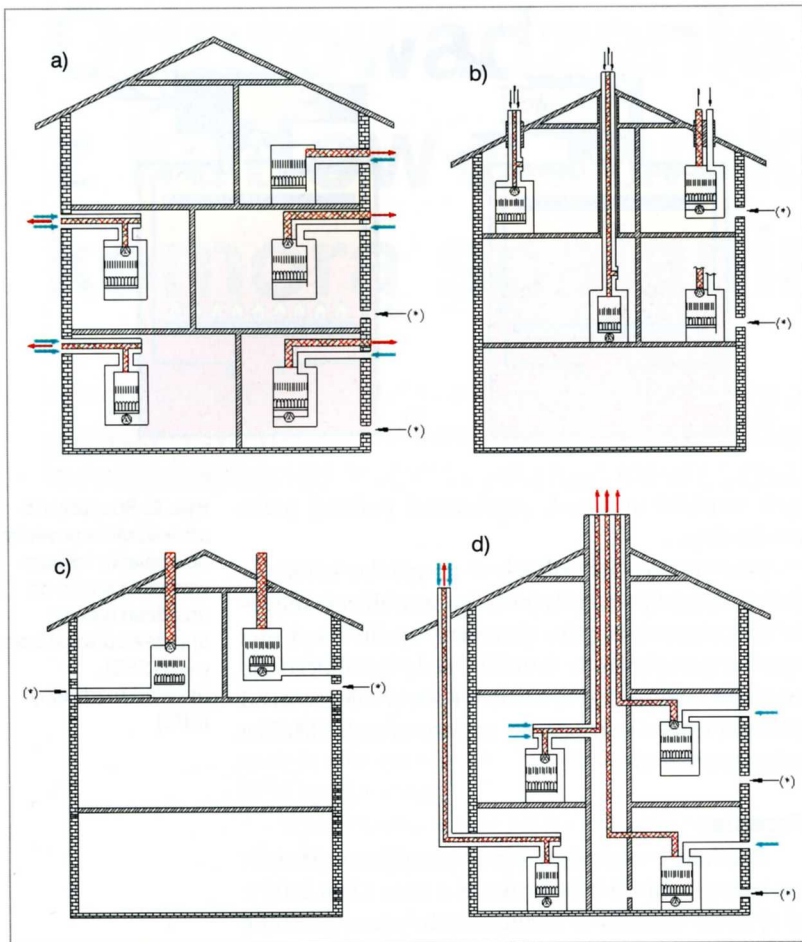
Przepisy

Zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. nr 75 poz. 609 wraz z późniejszymi zmianami) przy projektowaniu i montowaniu systemów spalinowych należy przestrzegać kilku podstawowych zasad:

- *Urządzenia gazowe z zamkniętą komorą spalania, przez co rozumie się urządzenia typu C, mogą być instalowane w pomieszczeniach mieszkalnych, niezależnie od rodzaju występującej w nich wentylacji, pod warunkiem zastosowania koncentrycznych przewodów powietrzno-spalinowych [WSPS, przyp. aut.], z zachowaniem wymagań § 175 (par. 170 Rozporządzenia...).*
- (...) 3. *Dopuszcza się stosowanie zbiorczych przewodów systemów powietrzno-spalinowych przystosowanych do pracy z urządzeniami z zamkniętą komorą spalania, wyposażonymi w zabezpieczenia przed zanikiem ciągu kominowego.*
- (...) 4. *Dopuszcza się stosowanie indywidualnych przewodów powietrznych i spalinowych jako zestawu wyrobów służących do doprowadzenia powietrza do urządzenia grzewczego i odprowadzenia spalin na zewnątrz.*
- (...) 5. *Dopuszcza się w pomieszczeniu kotłowni przyłączenie kilku kotłów do wspólnego kanału spalinowego w przypadku: (...) wykonania dla kotłów z palnikami nadmuchiowymi przewodu spalinowego o przekroju poprzecznym nie mniejszym niż 1,6 sumy przekrojów odprowadzających spaliny z poszczególnych kotłów, a także wyposażenie wylotu przewodu spalinowego w czujnik zaniku ciągu kominowego, wyłączającego równocześnie wszystkie kotły (par. 174 Rozporządzenia).*

Rys. 2. Sposoby doprowadzania powietrza do spalania i odprowadzania spalin do urządzeń typu C:

a) przewód współosiowy (WSPS),
b) układ rozdzielny (SPS)

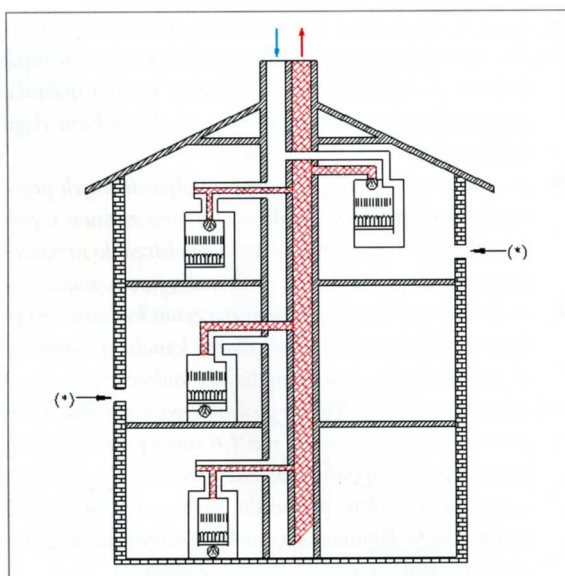


Rys. 3. Różne rozwiązania konstrukcji kominów w systemach powietrzno-spalinowych

I dalej:

(...) 1. Indywidualne koncentryczne przewody powietrzno-spalinowe lub oddzielne przewody powietrzne i spalinowe od urządzeń gazowych z zamkniętą komorą spalania mogą być wyprowadzone przez zewnętrzną ścianę budynku, jeżeli urządzenia te mają nominalną moc cieplną nie większą niż:

- 1) 21 kW – w wolnostojących budynkach jednorodzinnych, zagrodowych i rekreacji indywidualnej,
- 2) 5 kW – w pozostałych budynkach mieszkalnych.



Rys. 4. Mieszany system odprowadzania spalin (tzw. system LAS lub wielopodłączeniowy)

2. Wyloty przewodów, (...) powinny znajdować się wyżej niż 2,5 m ponad poziomem terenu.
3. Odległość między wylotami przewodów (...) powinna być nie mniejsza niż 3 m, a odległość tych wylotów o najbliższej krawędzi okien i ryzalitów przesłaniających nie mniejsza niż 0,5 m (par. 175 Rozporządzenia).

I dalej:

1. Przewody spalinowe i dymowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych.
2. Przewody lub obudowa przewodów spalinowych i dymowych powinny spełniać wymagania określone w Polskiej Normie dotyczącej badań ogniowych małych kominów (par. 266 Rozporządzenia).

Przy projektowaniu instalacji spalinowych należy pamiętać jeszcze o zapisach dotyczących wentylacji określonych w Rozporządzeniu. Pomimo że Rozporządzenie w § 170 mówi, że kotły z zamkniętą komorą spalania można montować w pomieszczeniach bez wentylacji, gdy do odprowadzania spalin użyte zostaną przewody współosiowe WSPS, to jednak § 147 pkt 2 mówi, że „(...) wentylację mechaniczną lub grawitacyjną należy zapewnić w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (...), a także w pomieszczeniach, w których z względów zdrowotnych (...) lub bezpieczeństwa konieczne jest zapewnienie wymiany powietrza (...)”. Warto więc przed podjęciem decyzji o lokalizacji kotła zasięgnąć opinii Inspektora Nadzoru Budowlanego.

System mieszany

W budownictwie wielokondygnacyjnym można spotkać jeszcze jeden typ systemu odprowadzania spalin z kotłów z zamkniętą komorą spalania. Jest to system mieszany rys. 4 (tzw. system LAS lub system wielopodłączeniowy), gdzie kotły łączone są przewodami powietrzno-spalinowymi ze wspólnym, zbiorczym przewodem spalinowym prowadzonym przez wszystkie kondygnacje budynku, działającym jak tradycyjny komin podciśnieniowy. Jednak projektowanie takich systemów jest dość trudne i wymaga dużego doświadczenia a koszty ich wykonania są stosunkowo wysokie.

Na koniec warto jeszcze przypomnieć o warunkach jakim odpowiadać powinny kominy i elementy instalacji spalinowych stosowane w budownictwie. Tak jak dla innych wyrobów budowlanych, tak i dla elementów stosowanych do wykonania kominów istnieje obowiązek uzyskania dopuszczenia określonego w Ustawie o wyrobach budowlanych. W przypadku kominów wszystkie stosowane elementy powinny mieć znak budowlany B albo być oznakowane zgodnie z normą PN EN 1443. Obecnie przewodów powietrzno-spalinowych nie znakuje się jeszcze znakiem CE, gdyż w Europejskiej Komisji Normalizacyjnej trwają prace nad normami zharmonizowanymi z tego zakresu. Większość firm kominowych w tym chwili deklaruje zgodność tego produktu na podstawie certyfikatów wydanych na podstawie ważnych przepisów aprobat technicznych.

Piotr Cembala, Stowarzyszenie „Kominy Polski