

Wentylacja pomieszczeń kotłowni – przepisy i rzeczywistość .

Do podstawowych zadań wentylacji należy : utrzymanie w takim stanie powietrza w pomieszczeniu aby jego czystość , temperatura , wilgotność i ruch pozostawały w granicach wymaganych dla tych pomieszczeń . W przypadku kotłowni centralnego ogrzewania wentylacja ma za zadanie :

1. dostarczyć odpowiednią ilość powietrza tak do celów spalania jak i do celów wentylacyjnych
2. w przypadku wydzielania się w procesie spalania do wnętrza kotłowni gazów szkodliwych – rozcieńczenie ich stężenia i usunięcie na zewnątrz pomieszczenia
3. w kotłowniach gazowych i olejowych , w przypadku , który może się zdarzyć , wypływu z instalacji gazu lub też nagromadzenia się oparów oleju niedopuszczenie do wzrostu stężenia powyżej granicy zapłonu czy też wybuchowości.
4. zapewnienie takiej jakości powietrza wewnętrznego aby nie stanowiło ono zagrożenia dla osób obsługujących kotłownię.

Sądzę , że wymieniłem podstawowe , najważniejsze zadania wentylacji , oczywiście można by zająć się również wpływem powietrza wewnętrznego na automatykę kotłów CO – w przypadku kotłów pobierających powietrze do spalania z pomieszczenia kotłowni , czy też wpływem powietrza pobieranego z zewnątrz w przypadku kotłów z zamkniętą komorą spalania.

Najogólniej wentylacje można sklasyfikować w zależności od sposobu działania i tak mamy :

Wentylację naturalną realizowaną w następujący sposób:

- wentylacja szczelinowa , najbardziej prymitywna i nieprzewidywalna , realizuje się poprzez nieszczelności stolarki otworowej i nieszczelności budynku .Dzisiaj ten rodzaj wentylacji występuje coraz rzadziej jako że powszechnie stosowana jest szczelna stolarka otworowa , ponadto ściany budynków okładane są nieprzepuszczalną warstwą ocieplenia wraz z nieprzepuszczalnym tynkiem.
- Wentylacja otworowa , krótkotrwała , wymagająca obecności człowieka – realizuje się w wyniku otwarcia okien i drzwi pomieszczeń . Ten sposób pomimo jego prymitywizmu pozwala na całkowitą wymianę powietrza w pomieszczeniu w stosunkowo krótkim czasie , poprzez wykorzystanie tzw. efektu przeciągu .
- Najpowszechniejsza jak dotąd wentylacja grawitacyjna z wykorzystaniem przewodów kominowych . Wymiana powietrza następuje na skutek różnicy ciśnień i różnicy temperatur panujących wewnątrz i na zewnątrz . Częstym czynnikiem mającym bezpośredni wpływ na funkcjonowanie tej wentylacji jest działanie wiatru , które może wzmacniać lub też osłabiać działanie wentylacji
- Wentylacja grawitacyjna poprzez deflektory dachowe . Tu wymiana powietrza jest wynikiem działania na wylot deflektora – wiatru , oraz wynikiem ciągu kominowego wytworzonego w pomieszczeniu , cieplejsze powietrze unosi się pod strop pomieszczenia , wytwarzając tam niewielkie nadciśnienie i poprzez deflektory wydostaje się na zewnątrz.

Wentylacja grawitacyjna kominowa i poprzez deflektory dachowe może być i często jest wspomagana przez różnego rodzaju nasady kominowy wykorzystujące siłę i kierunek wiatru do jej wspomagania .

Wentylację mechaniczną realizowaną w następujący sposób :

- Wentylacja mechaniczna wyciągowa , mieszana z grawitacyjną wentylacją nawiewną . Odprowadzenie powietrza z pomieszczenia następuje za pomocą wyciągowych wentylatorów mechanicznych , zamontowanych w/na kanałach wyciągowych . W wyniku wytworzonego podciśnienia w pomieszczeniu powietrze zewnętrzne w sposób naturalny(grawitacyjny) otworami nawiewnymi napływa do pomieszczenia . Ten rodzaj wentylacji nie powinien być stosowany w pomieszczeniach , w których zainstalowane są urządzenia grzewcze z otwartą komorą spalania – tj. pobierające potrzebne do spalania powietrze z pomieszczenia . Taka bowiem wentylacja spowoduje cofanie się spalin do pomieszczenia .
- Wentylacja mechaniczna nawiewna , mieszana z grawitacyjną wentylacją wywiewną . Doprowadzenie powietrza do pomieszczenia realizowane jest za pomocą wentylatorów zamontowanych w/na kanałach nawiewnych . W wyniku wytworzonego nadciśnienia w pomieszczeniu , powietrze wewnętrzne w sposób naturalny (grawitacyjny) otworami wentylacji wywiewnej wydostaje się na zewnątrz . Również i ten sposób wentylacji nie powinien być stosowany w pomieszczeniach , w których zainstalowane są urządzenia grzewcze z otwartą komorą spalania . Spalanie z nadmiarem powietrza powoduje utrudnienia czy też wręcz brak możliwości kontroli temperatury w jakiej przebiega proces spalania , co w konsekwencji może doprowadzić do uszkodzenia czy też zniszczenia urządzenia grzewczego . W kominie spalinowym zaś może powstać mieszanka spalin z powietrzem na granicy wybuchowości.
- Wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna , zablokowana . Nawiew i wywiew powietrza z pomieszczenia realizowany jest za pomocą wentylatorów zamontowanych w/na kanałach wywiewnych i nawiewnych .Ten rodzaj wentylacji jest najłatwiejszy do kontrolowania , dobór wentylatorów wyciągowych i nawiewnych odpowiedniej mocy , zastosowanie automatyki do regulacji mocy wentylatorów , odpowiedni dobór mocy z uwzględnieniem oczywiście niezbędnej ilości powietrza potrzebnego do spalania – powoduje że ten rodzaj wentylacji staje się optymalnym . Jedynym zauważalnym przeze mnie mankamentem jest zależność od energii elektrycznej , w przypadku przerw w dostawach wentylacja przestaje funkcjonować . Zablokowanie wentylacji (tj. włączanie jej jednym włącznikiem) wyklucza powstawanie w pomieszczeniu kotłowni nad- i podciśnienia , a co za tym idzie można ją stosować w pomieszczeniach , w których zainstalowane są urządzenia z otwartą komorą spalania.

Rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie w § 136.11 dla kotłowni zasilanych paliwem stałym (obecnie daje się zauważyć ich „renesans”) i olejem opałowym wprowadza obowiązek wykonania wentylacji - „ w pomieszczeniu , w którym zainstalowane są kotły na paliwo stałe lub olej opałowy , powinien być zapewniony nawiew niezbędnego strumienia powietrza dla prawidłowej pracy kotłów z mocą cieplną nominalną , a także nawiew i wywiew powietrza dla wentylacji kotłowni .” Wcześniej w ust1.§136 czytamy „Pomieszczenia przeznaczone do instalowania kotłów na paliwa stałe.....powinny odpowiadać przepisom rozporządzenia , a

także wymaganiom określonym w Polskiej Normie dotyczącej kotłowni wbudowanych na paliwo stałe”.

Zdaniem autorów jako kotłownię wbudowaną na paliwo stałe powinno się traktować również salon z tzw. kominkiem z płaszczem wodnym, który jest przecież niczym innym jak kotłem CO zasilanym paliwem stałym, o zmodyfikowanej budowie.

Cytując Polską Normę PN-87/B-02411 kotłowni wbudowane na paliwa stałe. Wymagania, niewiele się dowiemy o wentylacji w punkcie 2.1.6.1 „...wentylacja nawiewna – w pomieszczeniu kotła (a więc także w salonie z kominkiem z płaszczem wodnym) **powinien znajdować się otwór niezamykany o powierzchni co najmniej 200 cm²”.**

Punkt 2.1.6.2 „...wentylacja wywiewna – pomieszczenie kotła powinno mieć kanał wywiewny o przekroju nie mniejszym niż 14x14 cm, z otworem wlotowym pod sufitem pomieszczenia, **wyprowadzony ponad dach i umieszczony obok komina**. Otwór wlotowy do kanału wywiewnego powinien mieć wolny przekrój równy przekrojowi kanału. Kanał wywiewny i otwór wlotowy do niego nie mogą mieć urządzeń do zamykania. Stosowanie wentylacji wyciągowej mechanicznej jest niedopuszczalne. **Przewód wentylacyjny powinien być wykonany z materiału niepalnego”.**

Wyłuszczenia w tekście cytowanym z Normy pochodzą od autorów, zwracając uwagę na dwie z wielu lekceważonych obecnie zasad wyprowadzenie wylotu wentylacji ponad dach i wykonanie przewodu z materiału niepalnego – obecnie coraz to częstszym zjawiskiem staje się wykonywanie przewodów wentylacyjnych z tworzyw sztucznych (np.PCV) i wyprowadzanie ich tylko przez ścianę budynku.

W dalszej części rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie o wentylacji pomieszczeń z paleniskami (sądzą więc że i kotłowni) mówi §150.8 – „ **instalowane w pomieszczeniu urządzenia w szczególności zużywające powietrze, nie mogą wywoływać zakłóceń ograniczających skuteczność funkcjonowania wentylacji”**. Oczywiście jest, że wszystkie kotły CO z otwartą komorą spalania bez względu na rodzaj medium, są właśnie urządzeniami zużywającymi powietrze. Kolejny ustęp 9. mówi – „...w pomieszczeniu z paleniskami na paliwo stałe, płynne lub z urządzeniami gazowymi pobierającymi powietrze do spalania z pomieszczenia i z grawitacyjnym odprowadzeniem spalin przewodem od urządzenia stosowanie mechanicznej wentylacji wyciągowej jest zabronione”.

Pomieszczenia w których zainstalowano gazowe urządzenia grzewcze z otwartą komorą spalania i grawitacyjnym odprowadzeniem spalin powinny posiadać grawitacyjną wentylację nawiewno - wywiewną. Warunkiem podstawowym prawidłowo wykonanej grawitacyjnej wentylacji wywiewno -nawiewnej jest :

ilość powietrza odprowadzonego z pomieszczenia jest równa ilości powietrza doprowadzonego. W przypadku instalowania w pomieszczeniu gazowego urządzenia grzewczego z otwartą komorą spalania np. kocioł CO, grzejnik wody przepływowej itp. nawiew powinien być powiększony o wielkość strumienia powietrza potrzebną do spalania.

Ponadto należy pamiętać, że w momencie „postoju” urządzenia działa ono również jako wentylacja wyciągowa poprzez przerywacz ciągu. Przy zbyt małym strumieniu nawiewnym (hermetyczna stolarka, zamknięty nawiew) działanie „nieczynnego” urządzenia może spowodować odwrotny ciąg wentylacji wywiewnej, czyli przekształcić ją w dodatkowy nawiew. Idealem zatem byłby taki sposób montażu grzewczych urządzeń z otwartą komorą spalania tak aby wentylacja nawiewna, strumień powietrza dostarczała wprost w okolice komory spalania.

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie poświęca również kilka zdań kotłom i kotłowniom zasilanym gazem a także ich wentylacji .

I tak w §170.1 czytamy ,że – „urządzenia gazowe mogą być instalowane wyłącznie w pomieszczeniach spełniających warunki dotyczące ich wysokości , kubatury, **wentylacji i odprowadzenia spalin a także dopływu powietrza do spalania** określone w rozporządzeniu , w Polskich Normach i przepisach odrębnych” .

...3. **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 z zachowaniem wymagań §175” .**

Tutaj nasuwa się jednoznaczny wniosek , pomijanie wentylacji w kotłowniach z kotłami CO gazowymi z zamkniętą komorą spalania – jako że powietrze do spalania czerpią z zewnątrz jest ewidentnym naruszeniem prawa w świetle cytowanego powyżej przepisu. Ponadto rozsądek dyktuje również wykonanie wentylacji – zawsze może nastąpić rozszczelnienie instalacji gazowej i niekontrolowany wpływ gazu do pomieszczenia kotłowni.

Chciałbym zwrócić również uwagę na nierozsądną oszczędność kosztów wykonania komina spalinowego (SPS) często spotykanym jest rezygnacja z przewodu powietrznego , powietrze potrzebne do spalania pobierane jest z kotłowni i nie zauważa się wtedy faktu , że kocioł z zamkniętą komorą spalania stał się kotłem z komorą otwartą.

Tak więc w oparciu o istniejące przepisy i normy dotyczące kotłowni na paliwa gazowe można pokusić się o sformułowanie kilkunastu zasad ,pomocnych tak w trakcie projektowania jak i wykonania wentylacji nawiewno-wywiewnej . Dzisiejsze wykonawstwo budynków izolowanych termicznie , szczelna stolarka otworowa każą pomijać przy rozważaniach na temat wyboru wentylacji, wentylację nazwaną na wstępie szczelinową

Wentylacja nawiewna - ma za zadanie dostarczenie powietrza do spalania. Strumień powietrza powinien wynosić minimum 1,6 m³/h na 1 kW mocy palenisk. Otwór nawiewny powinien być umieszczony w ścianie zewnętrznej nie wyżej niż 30 cm nad podłogą, często popełnianym błędem przy wykonywaniu kotłowni jest prowadzenie kanału nawiewnego na wylot przez ścianę zewnętrzną pomimo tego że rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie w §152.3 mówi jednoznacznie „..... **odległość dolnej krawędzi otworu wlotowego czerpni (powietrza) od poziomu terenu powinna wynosić co najmniej 2 m**”. Autorzy sądzą , że zapis ten nie tylko jest logiczny ale i zrozumiały , tak do celów wentylacyjnych jak i do celów spalania potrzebne jest powietrze o jak największej czystości . Pamiętać również należy o tym , że nowoczesne kotły CO gazowe i nie tylko zaopatrzone są w rozbudowane elektroniczne systemy sterujące , które mogą ulec uszkodzeniu przez powietrze z dużą ilością zanieczyszczeń. W przypadku urządzeń zasilanych gazem o gęstości względnej >1 otwór wentylacji nawiewnej powinien znajdować się w poziomie podłogi . W trakcie pracy urządzenia dostarcza niezbędne ilości powietrza do spalania i do celów wentylacyjnych , natomiast w przypadku niekontrolowanego wycieku gazu służy jako wentylacja wywiewna do odprowadzenia gazu na zewnątrz . Pole przekroju nawiewu powinno wynosić minimum 5 cm² na każde 1,2 KW nominalnej mocy palenisk, lecz nie mniej niż 200 cm² - dla kotłów o mocy do 30 KW i nie mniej niż 300 cm² - dla kotłów o mocy powyżej 60 KW. W przypadku braku możliwości wykonania nawiewu przez ścianę zewnętrzną budynku, należy powietrze nawiewne doprowadzić kanałem pionowym znad dachu budynku.

Przekrój kanału nawiewnego powinien być o 50 większy niż pole otworu nawiewnego. Wylot komina nawiewnego powinien znajdować się w odległości nie mniejszej niż 0,5 m od

wylotów z pomieszczeń o zagrożeniu pożarowym lub przeznaczonych na stały pobyt ludzi. W przypadku zabezpieczenia otworu nawiewnego kratką lub siatką należy pamiętać o zachowaniu warunku powierzchni netto a także łatwości dostępu do usuwania zanieczyszczeń. Wentylacja nie powinna powodować większego podciśnienia w pomieszczeniu niż 3 Pa - dla łącznej mocy palenisk do 1000 k i 50 Pa dla palenisk o mocy większej niż 1000 kW. Całkowitą wielkość strumienia powietrza nawiewnego potrzebnego do spalania gazu można obliczyć z wzoru :

$$V = \frac{1,13 Q_t}{1000} \cdot B \cdot \lambda \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

Q_t = wartość opałowa gazu w (kJ/μm³)

B = zapotrzebowanie na gaz w (m³/h)

λ = współczynnik nadmiaru powietrza ($\lambda = 1,1 \div 1,2$)

Wielkość strumienia powietrza nawiewnego niezbędnego do wentylacji pomieszczenia kotłowni można w przybliżeniu wyliczyć z wzoru :

$$V_N = 2,25 V_K \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie :

V_K = objętość użytkowa kotłowni w m³ (objętość wewnętrzna minus objętość kotłów)

Wentylacja wywiewna pomieszczenia z paleniskami gazowymi powinna odprowadzać powietrze na zewnątrz budynku. Strumień powietrza wywiewanego powinien wynosić co najmniej 0,5 m³/h i na 1 kW zainstalowanej mocy palenisk z otwartą komorą spalania – tu palenisko działa również jako wentylator wyciągowy , lub 0,75 m³ na 1 kW przy paleniskach do których powietrze do spalania dostarczane jest szczelnym przewodem z zewnątrz- tu przez palenisko nie jest odprowadzana żadna ilość powietrza. Otwory wywiewne powinny być umieszczone możliwie blisko stropu, nie mogą znajdować się poniżej dolnych krawędzi przerywaczy ciągu urządzeń z otwartą komorą spalania . Pole przekroju otworów wywiewnych powinno być równe połowie powierzchni otworów nawiewnych. Pole przekroju otworu wywiewnego nie powinno być mniejsze niż 14 x 14 cm netto, Powinien zostać zachowany dogodny dostęp do usuwania zanieczyszczeń z przewodu. Do poszczególnych przewodów mogą być podłączone wentylacje tylko z pomieszczeń o tym samym charakterze. Do przewodów wentylacyjnych z kotłowni nie należy podłączać wentylacji z innych pomieszczeń. Wyloty przewodów wywiewnych powinny być tak usytuowane aby dym i ogień z kotłowni, przez przestrzeń zewnętrzną nie mogły przedostać się do innych pomieszczeń. Niedopuszczalne jest zamykanie i przesłanianie otworów wentylacyjnych (żaluzje), oraz niedopuszczalne jest stosowanie wentylatorów mechanicznych w kotłowniach w których zainstalowane są urządzenia z otwartą komorą spalania. Otwór nawiewny może mieć urządzenie przesłaniające pod warunkiem sprzężenia z zabezpieczeniem palnika, gwarantujący, że włączy się on dopiero po pełnym otwarciu przesłony. Przesłona nie może zamykać więcej niż 70 % otworu nawiewnego. W przypadku braku możliwości podłączenia wentylacji nawiewno-wywiewnej w pomieszczeniu kotła można ją doprowadzić z sąsiednich pomieszczeń .

Reasumując w kotłowni z kotłami atmosferycznymi , w ekstremalnych warunkach pracy wszystkich kotłów i czynnej wentylacji wywiewnej, strumień powietrza nawiewanego i to dla potrzeb spalania i to dla potrzeb wentylacji powinien wynosić minimum 2,1 m³/h na 1 kW mocy kotłów.

Piśmiennictwo:

1. rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U 75/02)
2. PN-87/B-02411 Kotłownie Wbudowane na paliwa stałe . Wymagania
3. PN-B – 02431:1999 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości mniejszej niż 1. Wymagania.
4. Podręcznik ogrzewania i wentylacji . H. Rietschel Arkady Warszawa 1963
5. Ogrzewanie + Klimatyzacja Recknagel, Sprenger ,Hönnmann , Schramek EWEF Gdańsk 1994
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej , Gazowej i Klimatyzacji .Warszawa 1995