

WENTYLACJA W BUDYNKACH MIESZKALNYCH

Jakość powietrza w budynku.

Od czasu, gdy z myślą o oszczędzaniu energii zmieniły się technologie budowlane, uwaga projektantów i budowniczych skupia się na metodach zatrzymania ciepła w budynkach. Pojawiły się szczelne okna i drzwi, likwiduje się wszelkie drogi niekontrolowanego przedostawania się powietrza przez obudowę budynku. W ścianach wbudowuje się coraz grubsze warstwy izolacji i zabezpiecza się je przed przewiewaniem oraz przed parą wodną opuszczającą budynek. Domy są więc o wiele szczelniejsze niż dawniej, a w efekcie wzrasta stężenie substancji zanieczyszczających powietrze w budynkach.

Wilgoć w mieszkaniu.

Wilgoć jest wszechobecna w powietrzu. W mieszkaniu, jeżeli jest jej więcej niż tego potrzebuje człowiek, należy ją traktować jak substancję zanieczyszczającą powietrze. Nadmiar należy usuwać za pomocą wentylacji. Zawartość pary wodnej w powietrzu może się znacząco zmieniać, przy czym maksymalna zawartość wilgoci w powietrzu zależy od ciśnienia atmosferycznego i temperatury. Ze względów zdrowotnych i dla utrzymania komfortu cieplnego wilgotność względna powietrza w temperaturze 20-22 stopnie Celsjusza może wynosić 30-65%. W temperaturze od poniżej 17 stopni wilgotność nie powinna przekraczać 35%. Gdy wilgotność przekracza ww. wartości, warunki zaczynają sprzyjać powstawaniu grzybów i pleśni, które są szkodliwe dla ludzi i niszczą konstrukcję budynku. Źródeł wilgoci w mieszkaniu jest wiele. Dostaje się ona do pomieszczenia wraz z powietrzem zewnętrznym, powstaje także w wyniku czynności wykonywanych przez domowników. Kąpiele, pranie, gotowanie produkują najwięcej pary wodnej. Także wszystkie organizmy żywe emitują wilgoć jako produkt metabolizmu.

Wentylacja to proces usuwania z pomieszczeń zanieczyszczonego powietrza i dostarczania w jego miejsce powietrza świeżego.

Wentylacja jest konieczna ponieważ powietrze we wszystkich pomieszczeniach stale ulega zanieczyszczeniu. **Wentylacja pomieszczeń może następować w sposób naturalny.** Dzięki różnicy temperatury, a więc i gęstości powietrza wewnątrz i na zewnątrz budynku oraz dzięki działaniu wiatru powietrze dostaje się do budynku przez nieszczelności w oknach i drzwiach lub przez specjalne nawiewniki, a wydostaje się przez kratki i kanały wentylacyjne. Skuteczność wentylacji naturalnej, zwanej też grawitacyjną, zależy od warunków atmosferycznych, zmienia się więc w ciągu roku. Na działanie wentylacji naturalnej wpływa także konstrukcja budynku, jego otoczenie oraz rozmieszczenie pomieszczeń.

Skutki złej wentylacji.

Widoczne skutki złej wentylacji to:

- grzyb i pleśń na nadprożach, ościeżach okiennych, pod parapetem, w narożach pokoiów, za meblami,
- zaparowane szyby w oknach,
- skroplona para wodna na chłodnych powierzchniach ścian i przedmiotach,
- nawiew powietrza przez kratki wywiewne w kuchni lub łazience,
- pęcznienie drewnianych mebli i podłóg,

Niewidoczne skutki złej wentylacji to:

- złe samopoczucie - bóle i zawroty głowy, zmęczenie, podrażnienia błony śluzowej nosa, podrażnienia gardła, podrażnienia skóry, uczulenia, alergie,
- niszczenie konstrukcji budynku - wnikanie wilgoci do ścian i stopniowa ich destrukcja.

Konsekwencją złej wentylacji i oddychania zanieczyszczonym powietrzem może być astma lub inne choroby dróg oddechowych, a nawet nowotwory. Niesprawnie działająca wentylacja w pomieszczeniach z gazowymi urządzeniami grzewczymi może doprowadzić do wydzielania się tlenku węgla. Zatrucie tlenkiem węgla może mieć bardzo poważne konsekwencje zdrowotne, może być śmiertelne.

Budynki mieszkalne.

Strumień objętości powietrza wentylacyjnego w budynku mieszkalnym jest określony przez sumę strumieni powietrza usuwanego z pomieszczeń pomocniczych. Strumienie te powinny wynosić co najmniej :

- w kuchni z oknem zewnętrznym, wyposażonej w kuchenkę gazową - 70 m³/h
- w łazience (z WC lub bez) - 50 m³/h
- w wydzielonym WC - 30 m³/h

Prawidłowa wentylacja powinna zapewniać doprowadzenie powietrza do pokoi oraz kuchni oraz usuwanie powietrza zużytego z kuchni, łazienki, oddzielnego ustępu, ewentualnego pomocniczego pomieszczenia bezokiennego (składzik, garderoba).

W przypadku zastosowania okien charakteryzujących się współczynnikiem infiltracji "a" mniejszym niż 0,3 m³/(m h daPa^{2/3}) dopływ powietrza zewnętrznego do pokoi mieszkalnych oraz kuchni z oknem zewnętrznym powinien być zapewniony przez nawiewniki powietrza o regulowanym stopniu otwarcia usytuowane w następujący sposób :

- w górnej części okna (w ościeżnicy, ramie skrzydła, między ramą skrzydła a górną krawędzią szyby zespolonej), lub
- w otworze okiennym (między nadprożem a górną krawędzią ościeżnicy, w obudowie rolety zewnętrznej), albo
- w przegrodzie zewnętrznej ponad oknem.

Strumień powietrza przepływającego przez całkowicie otwarty nawiewnik, przy różnicy ciśnienia po obu jego stronach 10 Pa, powinien mieścić się w granicach od 20 do 50 m³/h, jeśli zastosowana jest wentylacja grawitacyjna.

Budynki zamieszkania zbiorowego.

Strumień objętości powietrza wentylacyjnego powinien wynosić dla pokoi mieszkalnych 20 m³/h dla każdego mieszkańca lecz nie mniej niż 1 wymiana na godzinę.

Wpływ szczelności okien na wentylację.

Zasady wentylacji.

Zasada dobrej wentylacji budynku zakłada napływ powietrza do pomieszczeń najmniej zanieczyszczonych, a więc w przypadku budynków mieszkalnych do pokoi, a następnie przepływ do kratki wywiewnych w pomieszczeniach o większym stężeniu zanieczyszczeń - kuchni, łazienek, toalet i pomieszczeń bezokiennych. Proces ten jest możliwy jedynie wtedy, gdy do budynku dostaje się odpowiednia ilość powietrza, która zapewnia wymaganą intensywność usuwania zanieczyszczeń i odpowiedni ciąg kominowy.

Przyczyny złej wentylacji.

Coraz częstszym zjawiskiem jest zakłócenie działania wentylacji wywoływane zbyt małym dopływem powietrza zewnętrznego. Głównym powodem jest zbytne uszczelnienie współczesnych budynków. W poszukiwaniu maksymalnych oszczędności energetycznych stosuje się technologie zapobiegające infiltracji powietrza. Dzięki temu ogranicza się niekontrolowany przepływ powietrza przez ściany i okna. Największe zyski energetyczne w porównaniu do budynków sprzed kilkunastu lat udaje się osiągnąć dzięki stosowaniu szczelnych okien. W ten sposób ogranicza się wielkość strumienia powietrza wentylacyjnego, które w dobrze izolowanych termicznie budynkach jest główną drogą strat ciepła. Należy jednak zdawać sobie sprawę z tego, że **w ślad za ograniczaniem intensywności wentylacji w pomieszczeniach znacznie pogarsza się jakość powietrza wewnętrznego powodująca u użytkowników objawy tak zwanego syndromu chorych budynków. Na skutek złej jakości powietrza zwiększa się także nadmiernie wilgotność względna powietrza.** Para wodna wykraplająca się na wewnętrznej powierzchni szyb i chłodnych powierzchniach ścian stwarza warunki sprzyjające rozwojowi grzybów i pleśni. Zjawiska te nie

występowały tak często w czasach gdy powietrze dostawało się do budynku przez nieszczelności okien. Stolarka niskiej jakości zapewniała, zgodnie z przepisami, napływ powietrza niezbędnego do wentylacji. Ilość powietrza przepływająca tą drogą była z reguły większa niż to było konieczne co powodowało nadmierne straty energii zimą.

Szczelność okien.

Rosnąca liczba reklamacji zbyt szczelnych okien i obiektywne pogorszenie jakości powietrza wewnętrznego skłoniły producentów stolarki otworowej do poszukiwania rozwiązań tego problemu. Początkowo zaczęto usuwać fragmenty uszczelek w górnej części okna, następnie wprowadzono okucia pozwalające na rozszczelnianie okien i tak zwaną mikrowentylację. Usuwanie fragmentów uszczelek daje z punktu widzenia wentylacji niewielkie efekty. Bardziej skuteczne jest stosowanie mikrowentylacji. Rozwiązanie to ma jednak zasadniczą wadę. Może być skuteczne jedynie wtedy, gdy użytkownicy świadomie z niego korzystają. Powszechnie natomiast zdarza się, że klienci kupujący nowoczesne okna nie pamiętają o ich rozszczelnianiu lub wręcz nie chcą korzystać z tej możliwości.

Najskuteczniejszym sposobem zapewnienia właściwego napływu powietrza do budynku jest w tej sytuacji zastosowanie specjalnych nawiewników powietrza.

Są to urządzenia, które można montować w oknie lub w ścianie zewnętrznej budynku, zapewniające określony przepływ powietrza. Wielkość tego przepływu można regulować w zależności od typu urządzenia ręcznie lub automatycznie. Niezależnie od tego ich parametry powinny być zgodne z przepisami (PN-83/B-03430) zapewniać maksymalny przepływ od 20 do 50 m³/h - jeżeli zastosowano wentylację grawitacyjną, od 15 do 30 m³/h - jeżeli zastosowano wentylację mechaniczną wywiewną. Na polskim rynku największą popularnością cieszą się nawiewniki automatyczne. Są trzy sposoby regulacji: higrosterowanie, sterowanie różnicą ciśnień, sterowanie różnicą temperatur. Nawiewniki montuje się w górnej części okna lub w ścianie nad oknem. Dzięki temu chłodne powietrze dostające się z zewnątrz opada na grzejnik i ogrzewa się, przez co nie pogarsza komfortu użytkownika pomieszczenia.

Wsteczny ciąg w kanałach wentylacyjnych.

W budynkach wentylowanych w sposób naturalny (grawitacyjny) zanieczyszczone powietrze jest usuwane przez kanały wentylacyjne. Skuteczność ich działania zależy od siły ciągu, jaka jest wytwarzana dzięki siłom natury. Naturalny ciąg kominowy powstaje dzięki różnicy gęstości powietrza wewnątrz budynku i w otaczającej go atmosferze. Gęstość powietrza zależy głównie od jego temperatury. Gdy gęstość powietrza wewnątrz budynku jest mniejsza niż na zewnątrz (w budynku jest cieplej niż na zewnątrz), wtedy ciąg jest prawidłowy. Gdy sytuacja jest odwrotna mamy do czynienia z ciągiem wstecznym - powietrze zamiast wydostawać się z budynku przez kanały wentylacyjne, wpada przez nie do wnętrza. Często dzieje się tak w upalne letnie dni gdy temperatura na zewnątrz jest wyższa niż wewnątrz. Z reguły mieszkańcy nie zauważają tego zjawiska ponieważ wietrzą mieszkania otwierając okna. Niewłaściwą wymianę powietrza łatwiej stwierdzić gdy temperatura na zewnątrz spada i mniej intensywnie wietrzy się mieszkania, a **zimne powietrze wpadające przez kanały wentylacyjne** (zwłaszcza w łazience i toalecie) nieprzyjemnie wyiębia pomieszczenia. **Jest to zjawisko nieprawidłowe.** Innym powodem zaburzenia siły ciągu kominowego jest brak dopływu powietrza niezbędnego do wentylacji. Zbyt szczelne okna i obudowa budynku nie zapewniają odpowiedniej ilości świeżego powietrza, a grzewcze urządzenia gazowe powodują zasysanie go przez kanały wentylacyjne co również powoduje powstanie ciągu wstecznego. **Odwrócenie ciągu może być bardzo niebezpieczne.** Może dojść do zasysania spalin wydostających się z przewodów spalinowych oraz dymowych i włączania ich do budynku. Ponadto niewłaściwie działająca wentylacja nie odprowadza gazów (produktów spalania), które mogą się wydostawać z wadliwie działających urządzeń grzewczych. Najniebezpieczniejszym z nich jest tlenek węgla powodujący bardzo groźne zatrucia, nawet śmiertelne.

Najczęściej popełniane błędy.

Jeżeli użytkownicy odczuwają zaduch, w kuchni są ciągle zaparowane szyby, a woń przygotowywanych potraw wędruje po całym mieszkaniu, to znak, że wentylacja nie działa poprawnie. Każda instalacja wentylacyjna by sprawnie działała musi składać się z dwóch podstawowych elementów: części nawiewnej i wywiewnej. Obie te części winny być odpowiednio zaprojektowane i użytkowane. Często zdarza się, że dokonywane są drobne zmiany w układzie mieszkania np. przesunięcie, likwidacja niektórych ścian, montaż sufitów podwieszanych lub zabudowa kuchenna. Podczas tych prac trzeba zwracać baczną uwagę żeby nie pozbawić kuchni kanałów wentylacyjnych. Drugi poważny błąd pojawia się na etapie wyposażenia mieszkania. Zdarza się bardzo często, że montowane są szczelne drzwi wejściowe do kuchni. Taka sytuacja spowoduje, że przy zamkniętych drzwiach wymiana powietrza w mieszkaniu będzie niemożliwa. Często spotykanym błędem popełnianym w czasie eksploatacji lokali jest zasłanianie przez mieszkańców kratki wentylacyjnych w kuchniach i łazienkach lub zmniejszanie ich przekroju czynnego poprzez zakładanie siatek z drobnymi oczkami.

Przyczyną zakłóceń w funkcjonowaniu wentylacji jest także niedogrzenie mieszkania. Przesadne oszczędzanie kosztów centralnego ogrzewania poprzez zakręcanie grzejników powoduje utrudnienie odprowadzenia pary poprzez otwory wentylacyjne i w efekcie przedostawanie się jej do pozostałych pomieszczeń, co skutkuje osadzaniem się wilgoci na ścianach i meblach.

Błędem, który wpływa ujemnie na funkcjonowanie wentylacji na etapie eksploatacji jest również instalacja okapów kuchennych podłączonych bezpośrednio do przewodu wentylacyjnego. Budynki wzniesione przed rokiem 2000 a wyposażone w instalację wentylacji grawitacyjnej, mają zbiorcze kanały wentylacyjne. Instalacja taka działa w ten sposób, że ten sam kanał obsługuje co drugą kondygnację tzn., że np. mieszkańcy parteru, drugiego, czwartego i szóstego piętra korzystają ze wspólnego kanału. Założenie okapu do takiej instalacji spowoduje przepychanie powietrza naszym sąsiadom na innych kondygnacjach. Prawo polskie zabrania stosowania takich rozwiązań.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że właściwe działanie prawidłowo zaprojektowanej i wykonanej wentylacji grawitacyjnej w mieszkaniach zależy przede wszystkim od zapewnienia warunków poprawnego jej funkcjonowania przez użytkowników mieszkań.