

WARUNKI BEZPIECZNEGO UŻYTKOWANIA MIESZKAŃ W BUDYNKACH Z WENTYLACJĄ NATURALNĄ (GRAWITACYJNĄ) I URZĄDZENIAMI GAZOWYMI

Autorzy opracowania: mgr inż. Mikołaj Książkiewicz, mgr inż. Jan F. Lemański. Poznań 2012r.

1. Wprowadzenie.

Mieszkania - enklawa ciszy i bezpieczeństwa dla ich użytkowników, jako pomieszczenia zamknięte, stanowią z jednej strony ochronę przed negatywnymi czynnikami środowiska zewnętrznego takimi jak wiatr, deszcz, hałas, niska lub wysoka temperatura ale z drugiej strony w zamkniętych szczelnie wnętrzach kumulują się często toksyczne związki organiczne i nieorganiczne, mające bezpośredni wpływ na zdrowie użytkowników jak i degradację konstrukcji budynku.

Problem nabrał szczególnego znaczenia w dobie rosnących cen za energię i tendencji do jej oszczędzania za wszelką cenę. Ponieważ jakość powietrza jest tym parametrem klimatu wewnętrznego, który nie daje łatwych sygnałów ostrzegawczych, może zatem stanowić źródło poważnych zagrożeń zdrowotnych dla osób przebywających w pomieszczeniach zamkniętych. Warto mieć świadomość jakie niebezpieczeństwa potencjalnie czyhają w mieszkaniach i jak unikać świadomego narażania się na wysokie stężenia czynników szkodliwych zagrażających zdrowiu a ostatnio coraz częściej życiu mieszkańców.

Najlepszym środkiem zapobiegającym zagrożeniom związanym ze złą jakością powietrza wewnętrznego, jest oprócz likwidacji możliwych do usunięcia bezpośrednich źródeł zagrożenia - zapewnienie warunków właściwej wentylacji oraz częste wietrzenie mieszkania.

Autorzy niniejszej broszury żywią przekonanie, że przedstawione poniżej informacje i propozycje rozwiązań, przyczynią się zarówno do lepszego zrozumienia zagadnień związanych z jakością powietrza, a zatem wyższego komfortu życia ale również pomogą ustrzec się przed groźnymi w skutkach konsekwencjami niesprawnej wentylacji pomieszczeń mieszkalnych. Zasady użytkowania mieszkań (szczególnie z urządzeniami gazowymi) podano w skrócie w pkt. 7 (Podsumowaniu) niniejszego Opracowania. Jest to jakby „14 przykazań” dla mieszkańców w zakresie bezpiecznego użytkowania mieszkań.

2. Wentylacja grawitacyjna w budynkach mieszkalnych

Polska tradycja budowlana i realia ekonomiczne od lat preferują najtańszy z punktu widzenia inwestycyjnego system wentylacji naturalnej zwanej inaczej grawitacyjną, wykorzystujący siły natury. Mechanizmem sprawczym wywołującym przepływ powietrza w mieszkaniach jak również między wnętrzem budynku a otoczeniem jest różnica ciśnienia wywołana różnicą temperatur powietrza oraz siłą wiatru.

Różne temperatury przenoszą się na różnicę gęstości powietrza zimnego na zewnątrz i ciepłego w pomieszczeniach. Ciepłe powietrze jako lżejsze wypierane jest kanałami wentylacyjnymi przez grawitacyjny napływ zimnego cięższego powietrza z zewnątrz. Wentylacja naturalna działa najlepiej gdy temperatura na zewnątrz jest zdecydowanie niższa niż w budynku, jeśli jest zbliżona do tej we wnętrzu, siła ciągu w kanałach wentylacyjnych staje się zbyt mała aby skutecznie usuwać powietrze z pomieszczeń.

Dlatego latem wentylacja naturalna najczęściej przestaje działać ale wtedy mieszkańcy otwierają okna i w ten sposób wietrzą pomieszczenia. Natomiast gdy w pomieszczeniach jest zdecydowanie chłodniej niż na zewnątrz, zdarza się zjawisko odwróconego ciągu kominowego, kiedy to przez otwór wentylacyjny do mieszkania dostaje się powietrze z zewnątrz.

To samo zjawisko ciągu wstecznego występuje także wtedy gdy w szczelnym pomieszczeniu wytworzy się podciśnienie wywołane pod wpływem wentylatora wywiewnego lub urządzenia grzewczego z naturalnym ciągiem np. piecyka gazowego. W budownictwie tradycyjnym system wentylacji naturalnej mieszkań polega na tym, że powietrze zewnętrzne dostaje się przez okna lub zainstalowane nawiewniki do pokoi, jako pomieszczeń o niższym stężeniu zanieczyszczeń, przepływa przez nie wchłaniając zanieczyszczenia i szczeliną pod drzwiami, poprzez przedpokój a następnie przez kratki w dolnej części drzwi przepływa do łazienki, WC i kuchni zaopatrzonych w kanały wentylacyjne i dalej poprzez kratki w tych kanałach wydostaje się na zewnątrz, unosząc zebrane po drodze zanieczyszczenia.

Trzeba pamiętać, że systemy wentylacji naturalnej działają pod wpływem niewielkich sił i każde zaburzenie zwiększające opór przepływu powietrza może prowadzić do niewłaściwego funkcjonowania. Przykładem takich zaburzeń mogą być nieświadome działania mieszkańców montujących prog w drzwiach wewnętrznych czy likwidujących (w celach poprawy estetyki) kratki w dolnej części

drzwi do kuchni, WC i łazienek, ograniczając w ten sposób przepływ powietrza z pokoi do otworów wentylacyjnych znajdujących się w łazienkach i kuchniach. Ten sam efekt powoduje zatykanie lub zakładanie siatek na kratkach wentylacyjnych w obawie przed owadami lub w obawie przed nadmierną utratą ciepła.

3. Oszczędność energii a jakość powietrza w budynkach z wentylacją naturalną (grawitacyjną).

Budownictwo nowych lub termomodernizacja istniejących budynków mieszkalnych charakteryzuje dążenie do zmniejszania wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na ciepło dla ogrzewania i wentylacji, czyli inaczej mówiąc do zmniejszenia strat ciepła poprzez przegrody mieszkania - czyli ściany jak również okna i drzwi. W trakcie takich modernizacji budynków mieszkalnych zwykle dociepla się ściany zewnętrzne budynku oraz wymienia okna i drzwi na szczelne. Stosowane okna i drzwi mają niski współczynnik przenikania ciepła, oraz mały współczynnik infiltracji powietrza czyli naturalnej wymiany powietrza przez szczeliny.

W rezultacie jest oszczędniej (pozornie, ponieważ aby zapewnić właściwą wentylację musimy przecież wietrzyć w jakiś sposób pomieszczenia) bo podniesiona zostaje temperatura na wewnętrznych powierzchniach mieszkania czyli zmniejszone są straty przez przenikanie ścian oraz w wyniku uszczelnienia okien i drzwi mniejsze jest też zużycie energii na wymianę powietrza wentylacyjnego.

Dzięki ograniczeniu wymiany powietrza w mieszkaniach zmniejsza się oczywiście zużycie energii na cele wentylacji, ale drastycznie pogarsza się jakość powietrza w mieszkaniu.

Szczelność mieszkania uniemożliwia poprawne działanie wentylacji grawitacyjnej, ponieważ nie zapewnia dopływu odpowiedniego strumienia powietrza z zewnątrz. Zmniejszony przepływ powietrza powoduje zwiększenie wilgotności powietrza, bo przecież trudno minimalizować metabolicznie generowaną przez ludzi parę wodną czy dwutlenek węgla jak również gotowanie posiłków czy kąpiel, a często suszenie prania etc.

Dwutlenek węgla w przeciwieństwie do tlenu węgla (popularnie zwanego czadem) jest nieszkodliwy, jeśli nie osiągnie bardzo wysokiego stężenia, jednak wzrost jego stężenia powoduje spadek poziomu tlenu (deficyt tlenowy), a to oznacza już niedotlenienie organizmu, które objawia się zmęczeniem, rozkojarzeniem czy uczuciem duszności.

Stężenie dwutlenku węgla w pomieszczeniach od 2500ppm do 5000ppm może powodować bóle głowy i pieczenie oczu. W warunkach ekstremalnych nadmiar tego gazu wywołuje pogłębienie i przyspieszenie oddychania, a następnie porażenie ośrodka oddechowego, utratę przytomności i bezdech.

Zjawisko tych zaburzeń obserwuje się coraz częściej wśród mieszkańców podczas snu w szczelnych, niewentylowanych, małych sypialniach.

Pogorszenie się jakości powietrza w pomieszczeniach z powodu zbyt małego strumienia świeżego powietrza wentylacyjnego, skutkuje negatywnie na odczucia ludzi przebywających w tych pomieszczeniach. Często mieszkańcy nie są świadomi przyczyny złego samopoczucia we własnym mieszkaniu, którą może być niska jakość powietrza wewnętrznego spowodowana niedostateczną wentylacją.

Ponadto jeśli wprowadzono system indywidualnego rozliczania zużytej energii, to mieszkańcy, chcąc zaoszczędzić na rachunkach za ogrzewanie, obniżają temperaturę w pokojach, zwiększając jeszcze bardziej wilgotność względną powietrza. Właściwa wilgotność względna powietrza zapewniająca komfort mieszkańcom powinna utrzymywać się na poziomie ok. 50%. Wzrost wilgotności przy ograniczonej wymianie powietrza stwarza sprzyjające warunki do kondensacji (wykroplenia) wilgoci w miejscach lokalnego zmniejszonego oporu cieplnego, nawet na szybach tych nowych szczelnych okien o niskim współczynniku przenikania ciepła.

Rozwijają się grzyby pleśniowe, które mogą prowadzić do korozji biologicznej elementów konstrukcji budynków, czy zniszczenia drewnianych mebli i podłóg. W rezultacie obserwuje się zwiększoną ilość przypadków astmy, różnych alergii oraz infekcji dróg oddechowych.

Niedostateczna wentylacja powoduje również wzrost stężenia zanieczyszczeń w powietrzu wewnętrznym pochodzących z emisji różnych związków chemicznych z materiałów wykończeniowych i mebli, obniżając dodatkowo jakość powietrza w mieszkaniu.

Należy sobie uświadomić, że świeże powietrze niezbędne do komfortowego życia oraz prawidłowego funkcjonowania gazowych urządzeń grzewczych musi w odpowiedniej ilości dopływać do mieszkania, musi być ogrzewane i w konsekwencji musi kosztować oraz, że jest to koszt znacznie wyższy niż koszt energii na pokrycie strat ciepła przez przegrody.

Trzeba zatem świadomie ponosić koszty wentylacji grawitacyjnej, dbać o jej poprawne funkcjonowanie i traktować to jako najlepszą inwestycję we własne zdrowie. Nie można przecież oszczędzać na niezbędnym pokarmie dla organizmu jakim jest tlen oraz czyste powietrze wolne od drobnoustrojów i innych zanieczyszczeń.

4. Oszczędność energii i oszczędność na przeglądach urządzeń a zagrożenia dla zdrowia i życia.

Opisane w poprzednim rozdziale nieświadome pozornie oszczędnościowe działania mieszkańców, ograniczające swobodny przepływ powietrza zapewniający naturalną wentylację pomieszczeń (kuchnie, łazienki), w których znajdują się **gazowe urządzenia grzewcze, mogą stanowić poważne zagrożenie zdrowia a nawet życia.**

Cichym zabójcą jest silnie trujący, bezwonny i bezbarwny tlenek węgla, powstający w procesie niepełnego spalania gazu i utrudnionego odpływu spalin, spowodowanego ograniczonym dopływem świeżego powietrza z zewnątrz, ale także nieprawidłowym działaniem urządzenia gazowego np. zanieczyszczeniem, zużyciem lub złą regulacją palnika gazowego.

Zasada funkcjonowania odpływu spalin jest prosta - tyle spalin wypłynie przez komin, ile świeżego powietrza napłynie do pomieszczeń z zewnątrz.

Trujący tlenek węgla wiąże się z hemoglobina 210 razy szybciej niż tlen, w wyniku czego dochodzi do zablokowania transportu tlenu z płuc do tkanek co powoduje niedotlenienie tkanek nie dające się wyrównać przez mechanizmy kompensacyjne. Dochodzi do rozwoju kwasicy metabolicznej z bezpośrednim uszkodzeniem mięśnia sercowego, zmniejszeniem pojemności minutowej serca oraz niekiedy z upośledzeniem czynności oddechowej i uszkodzeniem ośrodkowego układu nerwowego objawiające się obrzękiem mózgu.

Stopień zatrucia zależy od czasu ekspozycji na tlenek węgla, jego stężenia we wdychanym powietrzu oraz od objętości powietrza, którą wdychamy w ciągu każdej minuty. Następstwem ostrego zatrucia może być nieodwracalne uszkodzenie ośrodkowego układu nerwowego, niewydolność wieńcowa i zawał albo nawet śmierć.

W Polsce każdego roku, z powodu wadliwie funkcjonujących gazowych urządzeń grzewczych i wadliwej wentylacji pomieszczeń, dochodzi do 5-6 tysięcy wypadków zatrucia tlenkiem węgla, w tym wiele (ponad 100 rocznie) kończących się śmiercią.

5. Bezpieczne użytkowanie gazowych urządzeń grzewczych.

Aby zapobiec powstawaniu tlenku węgla, a w konsekwencji zagrożeniu życia, wymagane jest spełnienie czterech podstawowych warunków bezpiecznego użytkowania urządzeń spalających gaz:

- 1) **Prawidłowa instalacja kotła, piecyka gazowego lub kuchenki gazowej** musi być wykonana jedynie przez uprawnionego specjalistę, zgodnie z instrukcją producenta. Wykonywanie prac instalacyjnych i regulacyjnych przez osobę nieuprawnioną może stworzyć zagrożenie dla zdrowia i życia mieszkańców.
- 2) **Stały dopływ świeżego powietrza**, zapewniający prawidłowe spalanie gazu i swobodny odpływ spalin. W związku z tym należy pamiętać, aby przed każdą kąpielą dobrze przewietrzyć łazienkę, szczelne okna wyposażyć w nawiewniki powietrza, a podczas kąpieli uchylić okno lub lufcik w mieszkaniu w celu zagwarantowania właściwej wentylacji. Zastanianie kratki wentylacyjnych, zarówno nawiewnej w drzwiach do łazienki, jak i wywiewnej na wlocie do przewodu wentylacyjnego, grozi śmiertelnym zatruciem.
- 3) Swobodny odpływ spalin - **urządzenie gazowe powinno być szczelnie przyłączone do przewodu spalinowego, a przewód spalinowy musi być szczelny i drożny. Nieszczelny komin powoduje osłabienie ciągu lub może być przyczyną przenikania spalin do sąsiadujących z nim pomieszczeń. Przewody kominowe (dymowe, spalinowe i wentylacyjne) należy kontrolować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Kontrola powinna być przeprowadzona przez osoby uprawnione, a obowiązek poddania obiektu kontroli spoczywa na właścicielu lub zarządcy.** Warunkiem swobodnego odpływu spalin jest jednak nie tylko drożny przewód spalinowy, lecz także stały dopływ świeżego powietrza do pomieszczenia, w którym następuje spalanie gazu. Nie będzie odpływu spalin, jeżeli pracujące urządzenie gazowe będzie się znajdowało w zamkniętym, uszczelnionym mieszkaniu. Stały dopływ powietrza do pomieszczenia, w którym zainstalowano urządzenie gazowe, jest więc warunkiem niezbędnym do spełnienia dwóch podstawowych wymagań bezpieczeństwa - pełnego spalania gazu i swobodnego od-

plywu spalin. Podczas kąpieli nie należy włączać wentylatora w kuchni lub w innym miejscu w mieszkaniu, ponieważ jego działanie osłabia naturalny ciąg spalin w przewodzie spalinowym a w konsekwencji prowadzi do przenikania spalin do pomieszczenia,

- 4) Właściwa eksploatacja zapewniająca dobry stan techniczny urządzenia gazowego - urządzenia gazowe powinny być utrzymywane w czystości i w dobrym stanie technicznym, a także okresowo kontrolowane zgodnie z zaleceniami producenta. Obowiązek utrzymania wymaganego stanu technicznego urządzeń gazowych i ich udostępnienia do kontroli nakłada na użytkownika lokalu Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 roku w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. Nr 74 z dnia 09.09.1999r., poz. 836, §17 ust. 1 i 2). W trosce o bezpieczeństwo własne i swojej rodziny do tego obowiązku powinien się poczuwać każdy użytkownik urządzeń gazowych. Stary, zużyty, nie czyszczony i rozregulowany piecyk gazowy zagraża życiu.

6. Wymagania dotyczące wentylacji w budownictwie mieszkaniowym.

Wymagania ogólne dotyczące wentylacji budynków mieszkalnych ujęte są w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. Nr 74 z dnia 09.09.1999r.) zaś przepisy szczegółowe w polskiej normie PN-B-03430:1983/AZ3:2000.

Zainteresowanych odsyła się do powyższych regulacji prawnych. Warto jednakże zwrócić uwagę na zalecenie dotyczące np. kuchni, które określa zwiększenie w czasie użytkowania, strumienia objętości usuwanego powietrza do co najmniej 120 m³/h, czyli dla uzmysłowienia jakie to są wartości: np. dla kuchni o powierzchni 10 m², prawie 5-krotną wymianę powietrza całej objętości kuchni w ciągu godziny.

Spełnienie tych zaleceń w tradycyjnych budynkach mieszkalnych możliwe będzie tylko przez zastosowanie nawiewników powietrza o regulowanym stopniu otwarcia lub w przypadku ich braku przez uchYLENIE okien. Przytoczona polska norma określa precyzyjnie wymagania dotyczące zastosowania nawiewników powietrza a mianowicie, w przypadku zastosowania okien charakteryzujących się współczynnikiem infiltracji mniejszym niż 0,3 m³/(mhdaPa^{2/3}), napływ powietrza do pomieszczenia powinien odbywać się przez nawiewniki powietrza o regulowanym stopniu otwarcia usytuowane: - 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,
- ❖ od 15 do 30 m³/h – jeśli zastosowana jest wentylacja mechaniczna wywiewna.

7. Podsumowanie.

Mając na względzie komfort, zdrowie i bezpieczeństwo własne i najbliższych, należy przestrzegać następujących wskazówek przy użytkowaniu mieszkań:

- 1) dążyć do zainstalowania nawiewników powietrza w mieszkaniu, które umożliwią dopływ i regulację strumienia świeżego powietrza z zewnątrz. Jest to inwestycja, która pozwoli na samoczynną regulację wymiany powietrza w mieszkaniu.
- 2) systematycznie sprawdzać ciąg powietrza, np. poprzez przykładanie kartki papieru do otworu, bądź kratki wentylacyjnej - jeśli wentylacja działa prawidłowo, kartka powinna przywrzeć do wyżej wspomnianego otworu lub kratki,
- 3) jeżeli mieszkanie nie jest wyposażone w nawiewniki powietrza, uchylić lub przynajmniej rozszczelnić (ustawić klamkę w pozycji rozszczelnienia) okno w mieszkaniu podczas używania jakiegokolwiek źródła ognia (pieca gazowego z otwartą komorą spalania, kuchenki gazowej lub węglowej),
- 4) nie zasłaniać krutek wentylacyjnych i otworów nawiewnych, dbać ich utrzymanie w czystości,
- 5) niedopuszczalne jest zakładanie wyciągów kuchennych do jedynej istniejącej w kuchni kratki wywiewnej, jak również wentylacji mechanicznej wywiewnej (wentylatorów wywiewnych) o działaniu ciągłym, bez względu na ilość istniejących krutek wywiewnych,
- 6) przy instalacji urządzeń i systemów grzewczych korzystać z usług wykwalifikowanej i upraw-

nionej osoby,

- 7) dopilnować aby zarządca budynku lub właściciel wywiązał się z obowiązku przeglądu instalacji wentylacyjnej nie rzadziej niż raz w roku,
- 8) użytkować tylko sprawne techniczne urządzenia, w których odbywa się proces spalania zgodnie z instrukcją producenta; kontrolować stan techniczny urządzeń grzewczych zlecając systematyczne przeglądy przynajmniej raz w roku,
- 9) w przypadku wymiany okien na nowe, sprawdzić poprawność działania wentylacji, ponieważ nowe okna są najczęściej o wiele bardziej szczelne w stosunku do wcześniej stosowanych w budynku i mogą pogarszać wentylację, zaleca się wybór okien z nawiewnikami powietrza,
- 10) zaleca się rozmieszczenie czujników tlenu węgla w sypialniach. Dla zwiększenia bezpieczeństwa, dodatkowe czujniki warto umieścić w każdym pomieszczeniu,
- 11) nie bagatelizować objawów duszności, bólów i zawrotów głowy, nudności, wymiotów, oszołomienia, osłabienia, przyspieszenia czynności serca i oddychania, gdyż mogą być sygnałem, że następuje zatrucie tlenkiem węgla (czadem); w takiej sytuacji należy natychmiast przewietrzyć pomieszczenie i zasięgnąć porady lekarskiej,
- 12) nie należy obniżać temperatury pomieszczeń poniżej temperatury optymalnej (+20°C) gdyż może to doprowadzić do wzrostu wilgoci i rozwoju pleśni,
- 13) przed kąpielą w wannie, po jej napełnieniu, należy dodatkowo przewietrzyć łazienkę, oraz zapewnić napływ powietrza zewnętrznego, poprzez uchylenie okna w sąsiednim pokoju,
- 14) reagować na wszelkie nieprawidłowości funkcjonowania wentylacji np. przykre zapachy, spaliny itp. wydobywające się z kratki wentylacyjnej, świadczące o braku ciągu; w pierwszej kolejności otworzyć okna i przewietrzyć pomieszczenia.