

Zainwestujmy razem w środowisko
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
Program „Czyste Powietrze”

Szkolenie dla pracowników socjalnych Ośrodków Pomocy Społecznej

Realizowane w ramach Projektu ” Ogólnopolski system wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE”

*we współpracy z:
Wojewódzkimi Funduszami Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
oraz Województwem Lubelskim
Olsztyn, 15 listopada 2017 r.*



Fundusze Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Unia Europejska
Fundusz Spójności



Zainwestujmy razem w środowisko
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

***Program „Czyste Powietrze”
Aspekty prawidłowego użytkowania
mieszkań i domów - mikroklimat mieszkań.***

Szkolenie dla pracowników socjalnych Ośrodków Pomocy Społecznej

*Realizacja we współpracy z:
Wojewódzkimi Funduszami Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
oraz Województwem Lubelskim
Olsztyn, 15 listopada 2017 r.*



Fundusze
Europejskie
Infrastruktura i Środowisko



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Unia Europejska
Fundusz Spójności





Plan prezentacji

1. Komfort cieplny
2. Mikroklimat - czym jest ?
3. Parametry mikroklimatu
4. Zawilgocenia - jak powstają
5. Jak ograniczyć nadmierną wilgoć
6. Oszczędności w zużycia ciepła

Aspekty prawidłowego użytkowania mieszkań i domów - mikroklimat mieszkań

**Prawidłowe użytkowanie
domu**

**czy
mieszkania**

=

Komfort cieplny,

lepsze samopoczucie

i

oszczędności



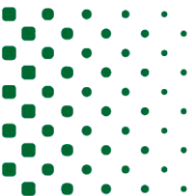


Aspekty prawidłowego użytkowania mieszkań i domów - mikroklimat mieszkań

LEPSZE SAMOPOCZUCIE – wiadomo !

ale

KOMFORT CIEPLNY – co to jest ?



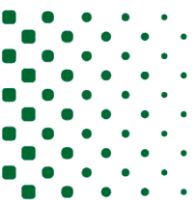
Komfort cieplny

- ❑ Stan komfortu termicznego człowieka to taki stan, w którym ilość ciepła **wytwarzanego** przez niego w wyniku metabolizmu jest równa ilości ciepła **traconego** do otoczenia, **bez nadmiernego przegrzania lub ochłodzenia ciała**.
- ❑ Ośrodek termoregulacji człowieka, reguluje ilość ciepła oddawanego przez organizm na skutek promieniowania, konwekcji, przewodzenia i odparowania wilgoci.
- ❑ Ponadto :
 - ilość oddawanego ciepła związana jest z wydatkiem energetycznym organizmu, a więc zależy od rodzaju wykonywanych czynności;
 - straty ciepła organizmu zależą od izolacyjności cieplnej odzieży.

Komfort cieplny

Ciepło wytwarzane przez organizm ludzki w wyniku przemiany metabolicznej

Lp.	Rodzaj aktywności fizycznej	Ilość ciepła [W]
1.	Sen	93
2.	Odpoczynek na siedząco	116
3.	Swobodna pozycja stojąca	152
4.	Praca umiarkowana	233
5.	Marsz z prędkością $5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$	303
6.	Przeciętna praca murarza, stolarza	350
7.	Praca ciężka	466
8.	Bardzo ciężki wysiłek fizyczny	675



Mikroklimat budynku - czym jest?

- ❑ **Odczuwanie ciepła lub zimna** przez człowieka, czyli stopień obciążenia układu termoregulacyjnego organizmu, zależy od **wielu zewnętrznych i wewnętrznych parametrów mikroklimatu**.
- ❑ **Mikroklimat wewnątrz** to zespół wszystkich parametrów fizyko-chemicznych pomieszczenia, wywierający wpływ na organizm człowieka.
- ❑ **Czynniki wpływające na nasze samopoczucie i komfort cieplny:**
 - **Czynniki zależne od człowieka, nazywane także czynnikami wewnętrznymi:**
 - ✓ indywidualne odczucie temperatury
 - ✓ stopień aktywności fizycznej
 - ✓ stan zdrowia i ogólne samopoczucie



Mikroklimat budynku - czym jest?

❑ Czynniki wpływające na nasze samopoczucie i komfort cieplny:

➤ Czynniki stanowiące o mikroklimacie, niezależne od człowieka - zewnętrzne:

- ✓ temperatura powietrza
- ✓ wilgotność względna powietrza
- ✓ prędkość powietrza w strefie przebywania ludzi
- ✓ temperatura powierzchni otaczających (przegród budowlanych)
- ✓ czystość i świeżość powietrza (określana zawartością dwutlenku węgla)
- ✓ jonizacja powietrza
- ✓ poziom hałasu
- ✓ oświetlenie i wystrój wnętrz (kolorystyka przegród).

Parametry mikroklimatu – temperatura powietrza

❑ Zalecane temperatury w pomieszczeniach gwarantujące odczucie komfortu cieplnego:

- Optymalna temperatura w domu wynosi od 20 do 22 °C,

Przykładowo:

- ✓ w sypialni powinno być najchłodniej, wystarczy 18 °C,
 - ✓ w kuchni ok. 20 – 22°C,
 - ✓ w łazience powinno być najcieplej, ale nie więcej niż 24 °C;
- Średnia temperatura, jaką oddają do otoczenia, przegrody budowlane (tj.: ściany, sufit) powinna być o 2 - 3°C mniejsza niż temperatura powietrza;
 - Różnica temperatur w pomieszczeniu między dniem a nocą nie powinna przekraczać 3-4 °C.

Parametry mikroklimatu – ruch powietrza

- ❑ Optymalna prędkość ruchu powietrza w pomieszczeniu zależy przede wszystkim od jego temperatury i aktywności fizycznej ludzi;
- ❑ W okresie zimowym, gdy temperatura w pomieszczeniach jest utrzymywana na poziomie **+21°C** i aktywność fizyczna ludzi jest mała, prędkości powinny być niewielkie, około **0,03 – 0,12 m/s**;
- ❑ W wyższej temperaturze powietrza w pomieszczeniach w okresie letnim i dużej aktywności fizycznej zaleca się przyjmować prędkości w granicach **0,18 – 0,31 m/s**;
- ❑ Prędkość ta w strefie przebywania ludzi nie powinna jednak przekraczać **0,6 m/s**;



Parametry mikroklimatu

- wilgotność względna powietrza

- ❑ **Wilgotność względna powietrza** jest najistotniejszym parametrem dla utrzymania budynku w dobrym stanie i dobrego samopoczucia ludzi;
- ❑ Wilgotność względna to stopień nasycenia powietrza parą wodną (wodą), w danej temperaturze;
- ❑ Wilgotność zmienia się wraz z temperaturą - jeśli powietrze zostanie ochłodzone o kilka stopni to jego wilgotność względna zwiększy się, choć ilość wody pozostanie ta sama;
- ❑ Optymalna jest wilgotność względna na poziomie 40-60 % przy temperaturze 20°C;
- ❑ Wilgotność względna w powietrza w domu nie powinna spaść poniżej 30%;



www.budowlancy.pl

Parametry mikroklimatu - wilgotność powietrza

*

☐ Źródłem pary wodnej w powietrzu pomieszczeń jest:

- mycie (kąpiel pod prysznicem, w wannie)
- gotowanie posiłku
- zmywanie bądź pracująca zmywarka do naczyń
- pranie ręczne i w pralce
- suszenie bielizny
- człowiek w różnych formach aktywności
- parowanie z roślin doniczkowych
- zwierzęta domowe.

Kondensacja powierzchniowa pary wodnej:

- ☐ temperatura przy której powietrze o określonej temperaturze osiąga stan nasycenia parą wodną nosi nazwę **punktu rosy**;
- ☐ spadek temperatury wewnętrznej powierzchni przegrody zewnętrznej poniżej **punktu rosy** prowadzi do **kondensacji powierzchniowej pary wodnej**.

Wysoka wilgotność względna to zagrożenie pleśnią, ale zbyt niska wilgotność jest niezdrowa!



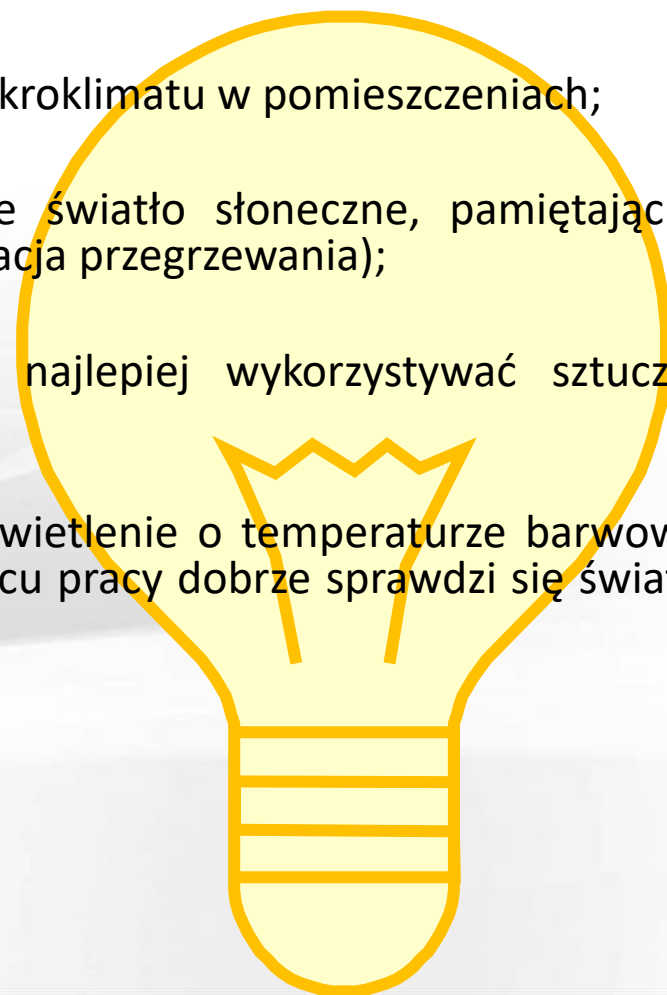
Parametry mikroklimatu - oświetlenie

Światło naturalne i sztuczne:

- ☐ Światło jest istotnym czynnikiem właściwego mikroklimatu w pomieszczeniach;
- ☐ Należy wykorzystywać maksymalnie naturalne światło słoneczne, pamiętając o właściwym zacienianiu w okresie letnim (eliminacja przegrzewania);
- ☐ Przy korzystaniu ze sztucznego oświetlenia najlepiej wykorzystywać sztuczne oświetlenie punktowe;
- ☐ W miejscach odpoczynku, stosować należy oświetlenie o temperaturze barwowej 2500-3500 K (barwa ciepła), natomiast w miejscu pracy dobrze sprawdzi się światło zimne ok. 6000 K;

Przykładowe barwy:

- 2000 K - barwa światła świeczki
- 2800 K - barwa bardzo ciepłobiała (żarówkowa)
- 6500 K - barwa dzienna (zimna).



Barwa ciepła

Neutralna

Barwa zimna

2700K

3200K

3300K

4500K

4600K

6500K

Spokój
Nastrój

Miła atmosfera
Odpoczynek

Efekt czystości
Praca, Czytanie

Koncentracja
Dynamika

Świeże
powietrze

Zachód słońca, świeca

Standardowa żarówka

Światło białe, barwa dzienna

Światło słoneczne

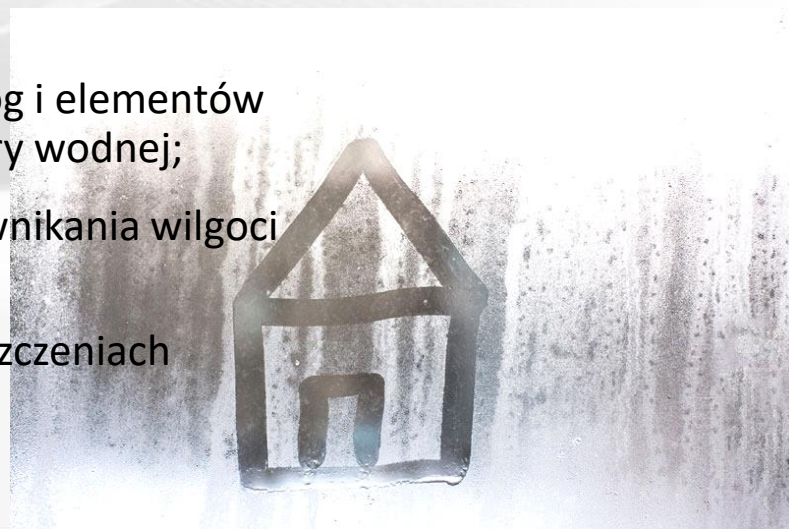
Bezchmurne niebo



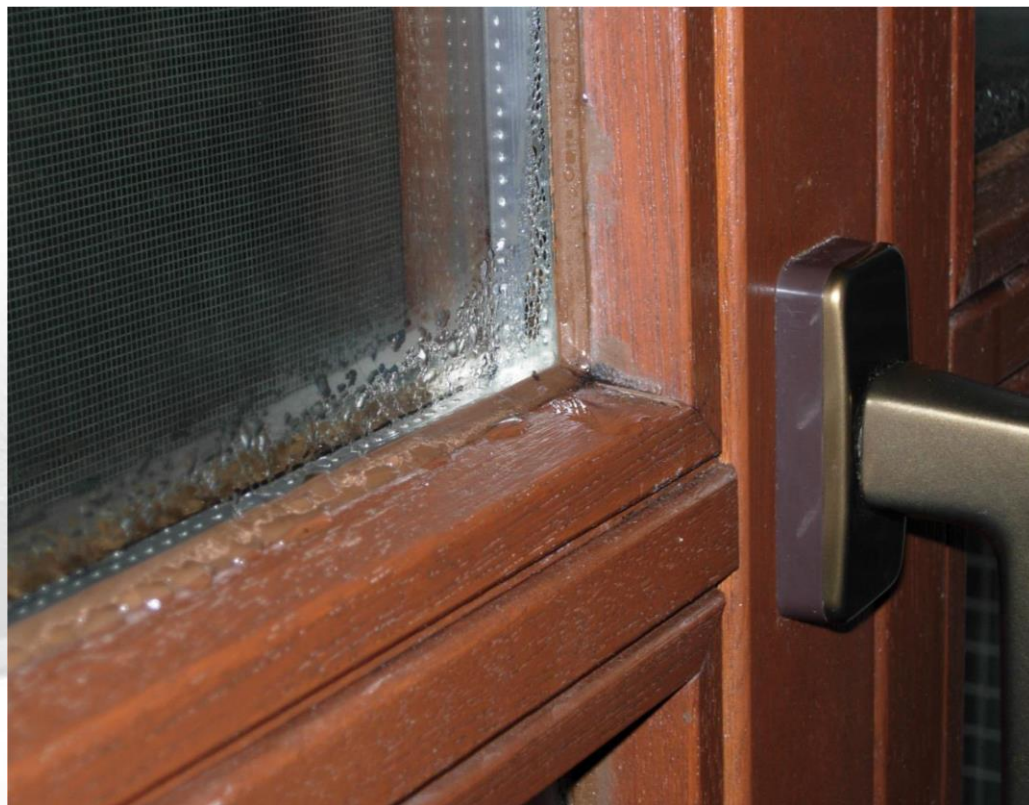
Zagrożenia zawilgoceniem – jak powstają?

Zagrożenia spowodowane nieprawidłową wentylacją:

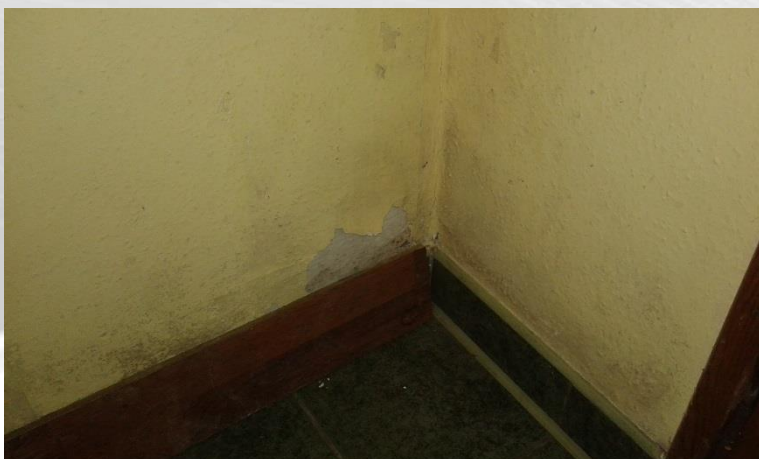
- ☐ Skroplona para wodna na chłodnych powierzchniach ścian i przedmiotów, szybach w oknach, czy na stolarce okiennej;
- ☐ Grzyb i pleśń na nadprożach, stolarce okiennej, pod parapetem, w narożach pokoi, jak i za meblami, będący efektem skroplonej pary wodnej na powierzchniach ścian i przedmiotach, szybach w oknach, czy na stolarce okiennej;
- ☐ Nawiew powietrza przez kratki wywiewne będący efektem braku nawiewu powietrza do pomieszczeń;
- ☐ Namakanie i pęcznienie drewnianych mebli, podłóg i elementów wykończeniowych, będący efektem skroplonej pary wodnej;
- ☐ Niszczenie konstrukcji budynku, będące efektem wnikania wilgoci w ściany;
- ☐ Złe samopoczucie osób przebywających w pomieszczeniach – syndrom chorego budynku.

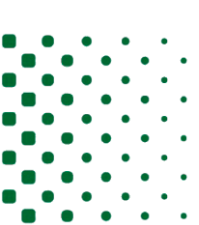


Przykłady zawilgocenia pomieszczeń – z niesprawną wentylacją



Przykłady zawilgocenia pomieszczeń – z niesprawną wentylacją

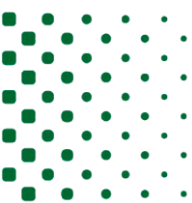




Jak ograniczyć wilgoć w domu ?

1. Odpowiednia **wentylacja pomieszczeń** (zagadnienie szerzej omówione w prezentacji dotyczącej termomodernizacji):

- ☐ Sprawdzać drożność kanałów wentylacyjnych (kominiarz);
- ☐ Kratki wentylacyjne muszą być stale czyste i w żadnym wypadku nie wolno ich zasłaniać;
- ☐ Przed okresem jesienno-zimowym sprawdzać uszczelnienie okien (pamiętając o konieczności wentylacji) oraz drzwi;
- ☐ Świeże powietrze powinno dostawać się do pomieszczenia przez niewielkie szczeliny w izolacji stolarki okiennej/nawiewniki okienne, a powietrze zużyte wypływać na zewnątrz przez kratki wentylacyjne;
- ☐ Jeżeli jest taka możliwość, należy stosować rekuperację (wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła).



Jak ograniczyć wilgoć w domu ? – cd.

2. Odpowiednie **wietrzenie pomieszczeń**:

- ☐ Mieszkanie należy wietrzyć 2-3 x dziennie otwierając szeroko okna, najlepiej w przeciwległych pomieszczeniach;
- ☐ Zimą wystarczy 5-minutowe wietrzenie, jesienią i wiosną trzeba wietrzyć przez 10-15 minut, natomiast latem jednorazowe wietrzenie powinno trwać nawet przez pół godziny;
- ☐ Kiedy na dworze jest wilgotno należy unikać długotrwałego, uchylnego wietrzenia;
- ☐ Należy korzystać z funkcji rozszczelniania okien lub nawiewników higrosterowalnych;
- ☐ Podczas wietrzenia nie należy pozostawiać otwartego okna przy włączonych grzejnikach – powoduje to dodatkowy pobór ciepła w wyniku gwałtownego obniżenia temperatury w pomieszczeniu;





Jak ograniczyć wilgoć w domu ? – cd.

3. Odpowiednia cyrkulacja powietrza:

- ☐ **Uszkodzenia w instalacji centralnego ogrzewania (C.O.)** o ile takie powstaną, należy naprawiać jak najszybciej jest to możliwe;
- ☐ **Za grzejnikiem C.O. warto zainstalować ekran** np. ze specjalnej folii aluminiowej odbijającej ciepło. Odbite ciepło będzie emitowane do pomieszczenia – nawet 90% ciepła można odzyskać unikając przenikania ciepła przez ścianę, na zewnątrz budynku;
- ☐ Korzystnym rozwiązaniem jest zamontowanie **pótek nad grzejnikami lub poszerzenie parapetów** - dzięki czemu **sterujemy wymianą ciepła**, ogrzane powietrze skieruje się do środka pomieszczenia - a nie w kierunku okna;
- ☐ **Zadbanie o szczelność drzwi** – czasem wystarczy tylko uszczelnić szparę między drzwiami a ościeżnicą i progim, a czasem trzeba naprawić drzwi.

Jak ograniczyć wilgoć w domu ? – cd.

3. Odpowiednia cyrkulacja powietrza:

☐ Należy okresowo odpowietrzać grzejniki w trakcie sezonu grzewczego i nie zasłaniać ich,

- zasłanianie grzejników (przez meble, zasłony, suszarki itp.) ogranicza emisję ciepła do pomieszczenia i może zmniejszyć jego ilość nawet o 20%,
- część ciepła zatrzyma się na przeszkodzie i zostanie wypromieniowane przez okno, dlatego należy odsłaniać firanki i rolety w słoneczne dni;

☐ W mroźne dni, na noc można zasłonić okna żaluzjami lub zasłonami – będą stanowić dodatkową izolację zapobiegając utracie ciepła.



Jak ograniczyć wilgoć w domu ? – cd.

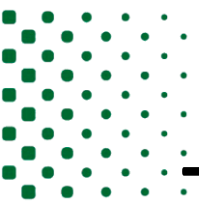
3. Odpowiednia **cyrkulacja powietrza**:

- ☐ Przy obudowywaniu grzejnika należy zostawić **przynajmniej 10 cm** wolnej przestrzeni między meblem a grzejnikiem, aby ułatwić cyrkulację powietrza;



4. Odpowiednia **wilgotność względna** powietrza:

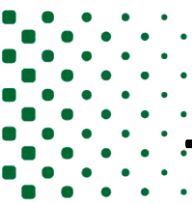
- ☐ Należy unikać dodatkowych źródeł wilgoci m.in. otwartych awarii urządzeń wodno-kanalizacyjnych, suszenia prania w miejscach słabo wentylowanych, fontann wodnych.



Oszczędności w zużycia ciepła

- zapewnienie właściwej temperatury powietrza

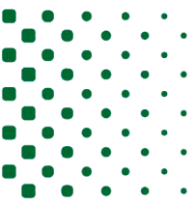
- ☐ **W nocy, na czas snu zaleca się obniżenie temperatury do 18°C.** Przykładowo zmniejszenie ogrzewania o trzy stopnie Celsjusza od godziny 9.00 do 13.00 (gdy jesteśmy poza domem) i od 23.00 do 6.00 (pora nocna) umożliwi, w przypadku mieszkania o powierzchni 50 m², roczną oszczędność kosztów na ogrzewaniu o ok. 240 złotych/rok;
- ☐ Szacunki pokazują, że **obniżenie** temperatury **o jeden stopień przez cały dzień** w przypadku mieszkania o powierzchni 50 m² skutkuje obniżeniem kosztów ogrzewania o ok. 130 zł/rok;
- ☐ W przypadku dłuższej nieobecności zaleca się obniżenie temperatury w mieszkaniu, ale... **nie należy wychładzać pomieszczeń zbyt mocno** (czyli poniżej 16°C - to może przyczynić się do zawilgocenia i zagrzybienia). Całkowite zakręcanie zaworów w grzejnikach na cały dzień jest nieopłacalne.



Oszczędności w zużycia ciepła

- zapewnienie właściwej temperatury powietrza

- ☐ **Obniżaj temperaturę w mało używanych pomieszczeniach** (poddasze, korytarz, piwnica). Gdy pomieszczenia te są nieogrzewane pamiętaj, że należałoby je wyłożyć izolacją cieplną. To ograniczy straty ciepła;
- ☐ Temperaturę w pomieszczeniu można również obniżać wtedy, gdy przebywając w nich jesteś w intensywnym ruchu (sprzątanie, gotowanie);
- ☐ **Nie pozostawiaj uchylonego okna na dłuższy czas** – oprócz tego, że wychładzają się ściany i meble to również obniża się temperatura termostatu przy grzejniku – zawór wtedy maksymalnie się otwiera i powoduje dodatkowy pobór ciepła.



Dziękujemy za uwagę

e-mail: doradztwo@nfosigw.gov.pl

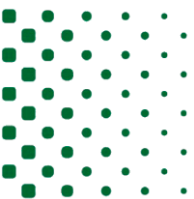
www.doradztwo-energetyczne.gov.pl

<http://www.nfosigw.gov.pl/o-nfosigw/doradztwo-energetyczne>

e-mail: doradztwo@wfosigw.olsztyn.pl

<http://www.wfosigw.olsztyn.pl/doradztwo-energetyczne>

www.nfosigw.gov.pl



Suplement

1. SYNDROM CHOREGO BUDYNKU;
2. WILGOTNOŚĆ WZGLĘDNA – SPRAWDZENIE STOPNIA KONDENSACJI PARY WODNEJ;
3. JAKOŚĆ POWIETRZA WENTYLACYJNEGO;

Syndrom chorego budynku?

O syndromie chorych budynków (sick building syndrome) mówimy, gdy użytkownicy skarżą się na dolegliwości zdrowotne występujące w wyniku przebywania w budynku. Dolegliwości te są tym silniejsze im dłużej się przebywa w pomieszczeniach, a przy tym trudno konkretnie określić co właściwie jest ich przyczyną. Pewne jest natomiast, że większość z nich mija po opuszczeniu budynku



Źródło: www.ulicaekologiczna.pl

Użytkownicy budynków narzekają na:

bóle głowy

podrażnienie oczu,
nosa i gardła

suchy
kaszel

przesuszenie
i łuszczenie skóry

zmęczenie i nadwrażliwość
na zapachy.

zawroty głowy
i mdłości

trudności z koncentracją

Syndrom chorego budynku?

*

Przyczyny

Zanieczyszczenia chemiczne
wewnętrzne

Zanieczyszczenia chemiczne
zewnętrzne

Zanieczyszczenia biologiczne

Niewłaściwa wentylacja

Rozwiązania

Zwiększyć wydajność wentylacji
oraz skuteczność dystrybucji
powietrza w pomieszczeniach

Usuwanie źródeł i przyczyn
zanieczyszczeń takich jak kurz
i wilgoć

Właściwa eksploatacja
i konserwacja systemu
wentylacyjnego

wilgotność względna – sprawdzenie stopnia kondensacji *

Wilg.

55%

wilg.

90%

$t_i =$

20

$t_i =$

20

$t_e =$

-18

$t_e =$

-18

$R_i =$

0,167

$R_i =$

0,167

$U =$

0,217

$U =$

0,217

$p_n =$

23,4

$p_n =$

23,4

$p =$

12,87

ciśnienie
cząsteczkowe pary
wodnej w
pomieszczeniu

$p =$

21,06

F_i

17,62

>

10,7

F_i

17,62

<

18,3

nie występuje skraplanie na przegrodzie

występuje skraplanie na przegrodzie

Jakość powietrza wentylacyjnego?

Jakość powietrza w pomieszczeniu można zmierzyć. Za punkt odniesienia uznaje się zawartość dwutlenku węgla (CO_2) wyrażoną w **ppm** w badanym powietrzu.

Zawartość CO_2 w powietrzu wewnętrznym nie powinna być większa niż 1000 ppm (zawartość CO_2 w czystym powietrzu atmosferycznym wynosi od około 350 do 450 ppm).



Stężenie CO_2 w pomieszczeniu, zależy w znacznym stopniu od ilości powietrza świeżego doprowadzonego z zewnątrz.



Ilość świeżego powietrza jaką należy dostarczyć do pomieszczeń użytkowych w poszczególnych typach budynków określają stosowane przepisy.