

# Proč?



zdraví ovlivňuje:

20% genetika

20% lékařská péče

60% životní prostředí a životní styl

z toho 55 - 65% výživa

# Hygiena prostředí

Hygiena ... z řeckého *Hygieia*, bohyně zdraví, dcera boha lékařství, symbolem je had, obtáčeující tělo bohyně, a miska, ze které had pije.

Školy a školská zařízení jsou při vzdělávání a s ním přímo souvisejících činnostech a při poskytování školských služeb povinny přihlížet k základním fyziologickým potřebám dětí, žáků a studentů a vytvářet podmínky pro jejich zdravý vývoj a pro předcházení vzniku sociálně patologických jevů.

Při zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví dětí, žáků a studentů se školy řídí metodickým pokynem č. j. 37 014/2005-25, který nabyl účinnosti dne 1. ledna 2006.



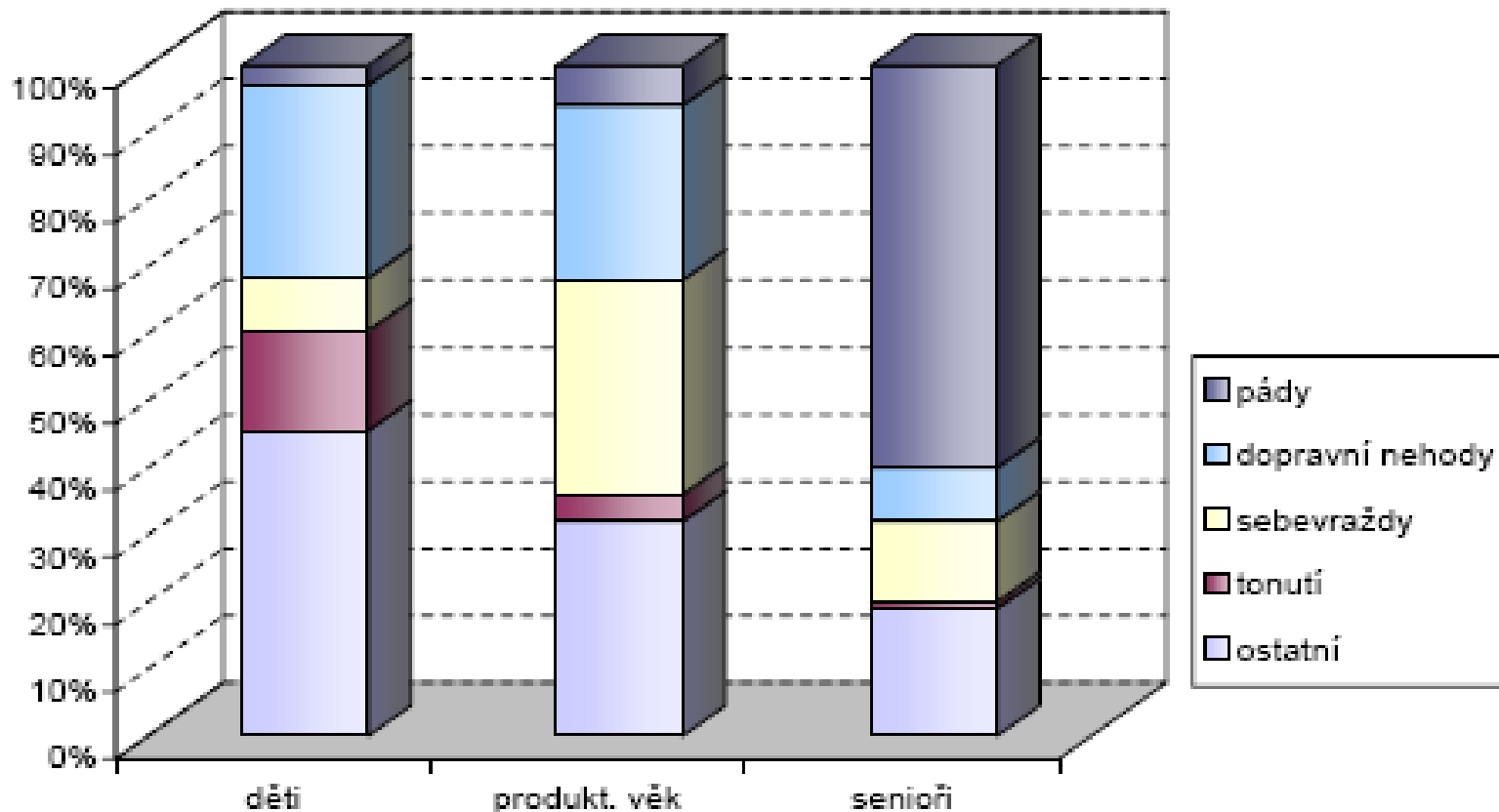
**Podzim  
2012**

# Životospráva z hlediska duševní hygieny

- Spánek – nejen délka ale i kvalita
- Výživa – vhodné složení, pravidelnost v jídle, nepřejídání se.
- Harmonický život – citové zázemí, bez stresů.
- Pohyb a tělesná práce

# Hlavní příčiny úrazů

Úmrtí na úrazy podle hlavních příčin a věkové kategorie, rok 2005



# Legislativní pyramida



# Hygiena pedagogického procesu

- Fyziologické a hygienické zásady:
  - rozvrh hodin - křivka pracovní výkonnosti
    - vrchol mezi 9.-11. hod a pak mezi 15.-17. hod
    - obtížnější předměty dopoledne,
    - týden – útlum ve středu
    - odpolední vyučování spíš v úterý a čtvrtek
    - vyučovací hodina
      - úvod (5-10 min) - opakování, zkoušení
      - aktivní pozornost (30 min na druhém stupni) – nová látka
      - zbytek - procvičování
  - únava
    - fáze podráždění
    - fáze útlumu
  - prevence přetěžování
    - mikropauzy, změna činnosti, přestávky, aktivní odpočinek (kompenzace jednotvárné zátěže, restituce fyzických a psychických sil, rozvíjení fyzické zdatnosti)

# Hygiena dětí a dorostu HDD

## stát – zákony, vyhlášky

- Vyhláška 41/2005 o hygienických požadavcích na prostory ... pro výchovu ... dětí
- Vyhláška 107/2005 o školním stravování
- Krajské hygienické stanice – odbor HDD
  - zdravotní dozor školská zařízení (MŠ, ZŠ, SŠ,...),
  - zotavovací akce, školy v přírodě, tábory
    - venkovní hrací plochy
  - závazná stanoviska k umístění, projektům, kolaudacím a změnám užívání staveb pro výchovu a vzdělávání
  - preventivní prohlídky
  - pedagogičtí pracovníci, rodiče

# Hygiena pedagogického procesu

- negativní zdravotní důsledky
  - zvýšený výskyt přenosných onemocnění
    - respirační, alimentární, parazitární
  - poruchy z přetížení vyšší nervové činnosti
    - neurózy – bolesti hlavy, poruchy spánku, nechutenství, noční děsy, poruchy koncentrace, tiky
    - psychosomatická onemocnění – vředová ch. , hypertenze
  - zvýšený počet poruch zraku
    - krátkozrakost
  - zvýšený počet ortopedických vad
    - vady držení těla - těžké aktovky, hypokineze, nábytek
    - výskyt až u 50% 15-letých, 36% bylo ošetřeno lékařem pro bolesti zad



# Zotavovací akce, tábory

## - povinnosti provozovatele

- zdravotník
  - všeobecná sestra, dětská sestra nebo porodní asistentka, student lékařství po ukončení třetího ročníku a fyzická osoba, která absolvovala kurs první pomoci se zaměřením na zdravotnickou činnost při škole v přírodě nebo zotavovací akci
- zajistit pediatra v místě konání akce
- zdravotní deník
  - uchovávat 6 měsíců po akci
- informovat zákonného zástupce dítěte o zdravotních potížích dítěte
- zajistit lékárníčku
  - příloha č. 4 k vyhlášce č. 106/2001 Sb.

# Dozor nad zdravím



- stát – zákony, nařízení vlády, vyhlášky
- orgány ochrany veřejného zdraví (OOVZ)
  - Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstva obrany, Ministerstvo vnitra
  - krajské hygienické stanice (KHS)
  - další (Inspektorát bezpečnosti práce, Státní úřad jaderné bezpečnosti, Státní báňská správa, Státní dozor nad požární ochranou)
  - (zdravotní ústavy, akreditované a autorizované laboratoře)
- zaměstnavatel – **kategorizace**, měření, prohlídky
- odbory
- zaměstnanec

# Dle Vyhlášky 432/2003 Sb. se hodnotí:

1. prach
2. chemické látky
3. hluk
4. vibrace
5. neionizující záření a elektromagnetická pole
6. fyzická zátěž
7. pracovní poloha
8. zátěž teplem
9. zátěž chladem
10. psychická zátěž
11. zraková zátěž
12. práce s biologickými činiteli
13. práce ve zvýšeném tlaku vzduchu
14. Ionizující záření

**výsledná kategorie se určí**

**podle nejhoršího naměřeného faktoru**

# PEL, NPL

## Přípustné expoziční limity (PEL-P)

-časově vážené průměry koncentrací škodlivin, jimž mohou být podle současného stavu vědomostí vystaveni zaměstnanci po zákonem stanovenou pracovní dobu, aniž by u nich došlo i při celoživotní expozici k poškození zdravotního stavu, k ohrožení jejich pracovní schopnosti a pracovní výkonnosti.

Výkyvy koncentrace nad hodnotu přípustného expozičního limitu až do hodnoty NPK-P musí být v průběhu směny kompenzovány jejím poklesem tak, aby nebyla hodnota přípustného expozičního limitu překročena.

- [http://ebozp.vubp.cz/wiki/index.php/Encyklopedie\\_BOZP:Port%C3%A1l\\_Encyklopedie\\_BOZP](http://ebozp.vubp.cz/wiki/index.php/Encyklopedie_BOZP:Port%C3%A1l_Encyklopedie_BOZP)

# Hygienický dozor na pracovištích

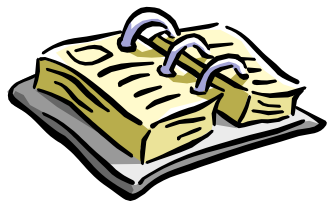


- kateg. 4 - nejméně 1 x ročně
- kateg. 3 - nejméně 1 x za 2 roky
- kateg. 2 - ne déle než za 3 roky
- kateg. 1 - ne déle než za 5 let



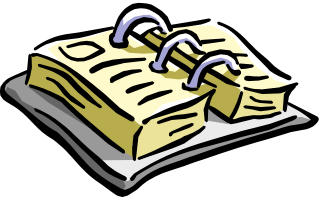
## **Ukázané prokázané negativní vlivy kontaminovaného vnějšího a vnitřního prostředí na zdraví člověka**

- Komplexním působením mnoha negativních faktorů je vysvětlováno narušování imunitního systému, zkracování průměrného věku (zastřené zvyšující se úrovní zdravotní péče) a kvality života (chronické choroby, invalidita, ztráta radosti ze života)



# Vybrané fyzikální vlivy, jejich zdroje a škodlivý účinek

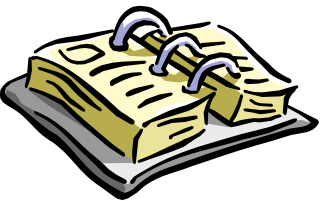
<b>Fyzikální vliv</b>	<b>Zdroj</b>	<b>Působení</b>
vibrace	stroje, doprava	ztráta rovnováhy, nemoc z pohybu - kinetóza, obtíže při soustředění
infrazvuk	větrné elektrárny	psychické poruchy
kosmické záření (těžké nabitě částice, krátkovlnné elektrom. záření)	vesmír - urychlování v mezihvězdných a mezigal. polích	Karcinogenní, mutagenní, i pod povrch Země (vysoce pronikavé)
krátkovlnné UV záření (UV - B 280 až 315 $\mu$ m)	Slunce	Karcinogenní poškození, rohovky, inhibice fotosyntézy
sluneční vítr (protony, elektrony)	Slunce	narušování činnosti citlivých přístrojů, ohrožení kosmonautů, vlivy ve vysokých vrstvách atmosféry (dopravní letadla)
ultrazvuk	pohyblivé část strojů, piezoelektrické měniče	mechanické poškození buněk



# Vybrané fyzikální vlivy, jejich zdroje a škodlivý účinek

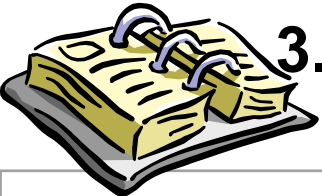
<b>Fyzikální vliv</b>	<b>Zdroj</b>	<b>Působení</b>
<b>záření <math>\alpha</math> = jádro hélia (dva protony a dva neutrony)</b>	<b>radioaktivní materiály přirozeného i umělého původu</b>	<b>karcinogenní, mutagenní, leukémie, především jako vnitřní zářič</b>
<b>záření <math>\beta</math> = elektron nebo pozitron</b>	<b>radioaktivní materiály přirozeného i umělého původu</b>	<b>podle dávky - karcinogenní, mutagenní, leukémie, poškození krvetvorby, CNS, ztráta plodnosti, zákal oční čočky, poškození kůže</b>
<b>záření <math>\gamma</math> = elektromagnetické záření s vlnovou délkou kratší než 0,01 nm</b>	<b>radioaktivní materiály přirozeného i umělého původu</b>	<b>podle dávky - karcinogenní, mutagenní, leukémie, poškození krvetvorby, CNS, ztráta plodnosti, zákal oční čočky, poškození kůže</b>
<b>záření X = elektrom. záření s vlnovou délkou 100 nm až 0,01 nm</b>	<b>brzdění urychlených elektronů (lékařství - rentgen)</b>	<b>karcinogenní, mutagenní</b>





# Vybrané fyzikální vlivy, jejich zdroje a škodlivý účinek

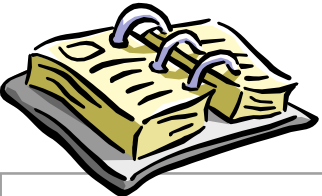
<b>Fyzikální vliv</b>	<b>Zdroj</b>	<b>Působení</b>
statické magnetické pole	vodiče protékané silným stejnosměrným proudem (trakce, elektrolýza aj.)	působení na CNS a oběhový systém
statické elektrické pole	vedení VVN, monitory počítačů	není jednotný názor
nízkofrekvenční elektromagnetické pole (do 60 kHz)	tavící pece, termonukleární reaktory	není jednotný názor
vysokofrekvenční elektromagnetické pole (60 kHz - 300 MHz)	rozhlasové a televizní vysílače	není jednotný názor
pole velmi vysokých frekvencí (300 MHz - 300 GHz)	indukční ohřev (např. mikrovlnné trouby), televizní a satelitní vysílače, radary	není jednotný názor, u vysoké koncentrace (mikrovlnné trouby) nevratné poškození tkání



3.4.7.

## Vybrané chemikálie a materiály, jejich zdroje a škodlivý účinek

<b>Chemikálie</b>	<b>Zdroj</b>	<b>Působení</b>
azbest	stavební hmoty, brzdová obložení, protipožární stěny	karcinogenní
benzen	součást bezolovnatého benzínu, rozpouštědlo barev, umělá pryž, tenzidy	znečišťuje vodu, vzduch, půdu, karcinogenní
CFC	hnací plyny, chladicí plyny, rozpouštědla, zpěňovadla	ničení ozónové vrstvy
dusičnany	hnojiva	znečišťují vodu, snižují přenos O <sub>2</sub> hemoglobinem
formaldehyd	dřevotřísky, desinfekční a konzervační látky	dráždění, snižování imunity, alergizující, působení na nervový systém, potenciální karcinogen



## Vybrané chemikálie, jejich zdroje a škodlivý účinek

<b>Chemikálie</b>	<b>Zdroj</b>	<b>Působení</b>
<b>olovo (Pb)</b>	<b>olovnatý benzín, barvy, baterie</b>	<b>znečišťuje vzduch a půdu, mentální zpoždování dětí, poškození nervového systému, snížení tvorby hemoglobinu</b>
<b>PCB</b>	<b>izolátor v transformátorech, barvy, hydraulická kapalina</b>	<b>znečišťuje vodu, půdu, poškození živých organismů, karcinogen</b>
<b>radon (Rn)</b>	<b>přirozená radioaktivita</b>	<b>znečišťuje vzduch, karcinogenní</b>
<b>rtuť (Hg)</b>	<b>výroba chemikálií, barev, baterií, zářivek, emise elektrárnami</b>	<b>znečišťuje vodu, vzduch (inhalace par je silně neurotoxická), půdu, akumulace v orgánech, poškození nervového systému</b>
<b>oxid siřičitý (SO<sub>2</sub>)</b>	<b>spalování - elektrárny, průmysl, lokální topeniště</b>	<b>znečišťuje vodu, vzduch, půdu (kyselý déšť), koroze materiálů, poškození dýchacích cest</b>
<b>oxid uhelnatý (CO)</b>	<b>spalovací motory - doprava (obecně nedokonalé spalování)</b>	<b>nevratná vazba na hemoglobin</b>

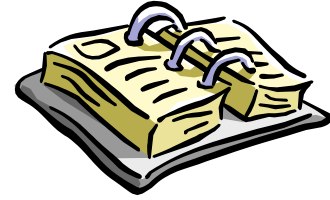


3.4.9.

## Vybrané chemikálie, jejich zdroje a škodlivý účinek

<b>Chemikálie</b>	<b>Zdroj</b>	<b>Působení</b>
<b>oxidy dusíku (NO<sub>x</sub>)</b>	<b>spalování - doprava</b>	<b>tvorba smogu; dráždění očí, snížování imunity</b>
<b>toluen</b>	<b>ředidlo</b>	<b>vstřebávání kůží, mutagenní, narkotické účinky</b>
<b>vinylchlorid</b>	<b>výroba PVC, uvolňování z PVC</b>	<b>znečišťuje vzduch, karcinogen</b>

# Sedm rad na dlouhověkost



- **Nekouřit**
- **Spát 7 až 8 hodin**
- **Pravidelně snídat**
- **Nejíst mezi jídly**
- **Udržovat ideální hmotnost**
- **Pravidelně cvičit**
- **Omezit užívání alkoholu**



- **Lidé, kteří dodržovali 6 z těchto návyků žili 10-12 roků déle jako ti, kteří dodržovali jen 0-3 dobrých životních návyků**
- **Průměrný člověk si může přidat 5 roků navíc ke svému životu, když začne dodržovat zdravější životní styl**
- **Ti, kteří dodržovali zdravý životní styl byli o 20-30 roků biologicky mladší oproti těm, kteří je nedodržovali**
- **Úmrtnost byla přímo úměrná počtu škodlivých životních návyků.**

# Vnitřní prostředí budov

Zjednodušeně můžeme vznik škodlivin v místnosti rozdělit podle zdroje škodlivin na produkci:

- od osoby podle její činnosti se produkuje:
  - množství tepla (90 až 300 W)
  - vodní pára (40 až 400 g/h)
  - oxid uhličitý (20 až 60 l/h)
  - oděry
- od technologie, zařízení, spotřebičů vznikají:
  - chemické látky
  - teplo (spotřebiče, motory, kotle, svítidla)
  - pára
  - spaliny
  - prach
- od stavební konstrukce se může do místnosti produkovat např.:
  - vlhkost.

Hygienické předpisy stanovují množství čerstvého vzduchu, které je potřeba do pobytových prostor přivádět buď podle podlahové plochy, vnitřního objemu budovy či předpokládaného počtu osob.

V ČR je třeba řídit se zejména nařízením vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, případně vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých.

**Oba předpisy odvozují intenzitu větrání ve veřejných prostorech dle množství osob a jejich činnosti – od hodnoty 20-30m<sup>3</sup>/hod na žáka ve školských zařízeních až po 150m<sup>3</sup>/hod v diskotékách.**

U bytových zatím kromě normy ČSN 73 0540-2 (poněkud vágně definující intenzitu větrání dle velikosti obestavěného prostoru) neexistuje předpis, který by větrání jednoznačně řešil.



## **Vaření**

Velkým zdrojem emisí vodní pára

## **Sušení prádla nebo sprchování**

Vlhkost V nedostatečně větraných koupelnách ke kondenzaci na stěnách a vzniku plísní. [1]

## **Laserové tiskárny**

Do ovzduší malá množství ozónu

**Desinfekční prostředky, Savo.** Výrazně dráždivé emise

## **Nábytek, koberce, podlahové krytiny**

Celá řada organických látek „těkavé organické sloučeniny“

„VOC“ z anglického Volatile Organic Compounds

Limity stanovuje Vyhláška č. 6/2003. [1]

**Delší pobyt v nedostatečně větraných budovách**

**SBS - Sick Building Syndrome - „Syndrom nemocných budov“**

**Spotřeba kyslíku** lidským jedincem je poměrně malá, pohybuje se kolem hodnoty **20-25 litrů za hodinu**, takže hlavním důvodem, proč větrat, je odvod látek, vznikajících jednak v důsledku pobytu osob (oxid uhličitý, vodní páry či oděry -pachy), jednak jako produkty prostředí (organické těkavé sloučeniny - VOC, oxid uhelnatý, atd.).

Pokud není v budově kromě lidí jiný významný zdroj znečištění, lze regulaci množství výměny vzduchu vázat na koncentraci oxidu uhličitého, který má přímou vazbu na metabolismus člověka – na každých 5 spotřebovaných molekul kyslíku vyprodukuje lidský organizmus 4 molekuly CO<sub>2</sub>

Množství vyprodukovaného CO<sub>2</sub> na osobu činí podle aktivity **10 až 75 litrů za hodinu**.

Člověk produkuje CO ve významném množství a v závislosti na aktuální fyzické zátěži, takže je CO<sub>2</sub> poměrně dobrým indikátorem potřeby větrání.

Toho si již všiml –první hygienik- Max Joseph von Pettenkofer (1818-1901), který na základě průzkumu ve školách, kdy zjišťoval souvislost mezi koncentrací CO<sub>2</sub> a procentem osob, nespokojených s vnitřním klimatem, jako mezní přijatelnou hodnotu stanovil koncentraci 0,1 % (1000 ppm) CO<sub>2</sub>.

Také prezentovaná měření, prováděná v experimentálních objektech, zcela potvrzují velmi těsnou a rychlou vazbu mezi přítomností a množstvím osob a změnou koncentrace CO<sub>2</sub> v měřených prostorech.

# KDO ZA VĚDU HOŘÍ

## BURNING FOR SCIENCE



Základní zásady primární prevence jsou obsaženy již ve starověkých kulturních a náboženských tradicích i v některých preventivních návodech ze středověku. pokrok hygieny nastal s rozvojem přírodních věd koncem 18. století. Ve druhé polovině 19. století se hygiena profilovala jako vědecký medicínský obor a začala být samostatně vyučována na evropských univerzitách. Zakladatel oboru Max von Pettenkofer (1818-1901) zavedl objektivní vyšetřování faktorů prostředí a hodnocení jejich vztahu ke zdraví. Jako první definoval různé hygienické limity, které jsou dodnes pokládány za základ zdravotního zabezpečení pitné a odpadní vody, půdy, ovzduší, obydlí a potravin.

Cílem hygieny je zlepšování životních podmínek jako předpokladu zlepšení zdravotního stavu populace a tím i kvality života.

Základní myšlenka pro ventilaci podle Pettenkofera je ta, že lidé by měli vnímat kvalitu vzduchu jako přijatelnou od prvního okamžiku při vstupu do místnosti.

Situace, která je založena na posouzení kvality ihned po vstupu do místnosti, se nazývá myšlenka prvního dojmu.

*Pettenkofer zavřel člověka do neprodyšně zhotovené světničky, zvláštním respiračním aparátem přiváděl mu tam čerstvý vzduch a veškeré vydechnuté páry a plyny odváděl zase zvláštní rourou ven tak dokonale, že světnička naplňovala se jenom kožními výpary onoho člověka. (Vratislav Kučera, *O přirozeném léčení*)*

Pettenkofer si uvědomil, že koncentrace CO<sub>2</sub> silně koreluje s vůní lidských pachů.

Soulad s CO<sub>2</sub> koncentrace limit, dobrou kvalitu vnitřního ovzduší je způsobeno nízkou zaručena jinými látkami.

## Závěr:

Jako kritériální a měřitelná hodnota se udává tzv. **Pettenkoferovo kritérium**. Jde o koncentraci 0,10 % (1000ppm) CO<sub>2</sub> (1877)

Pro průběžné odstraňování běžných tělesných pachů klasický Pettenkoferův normativ požaduje **15-25 m<sup>3</sup>.h<sup>-1</sup>** na osobu.

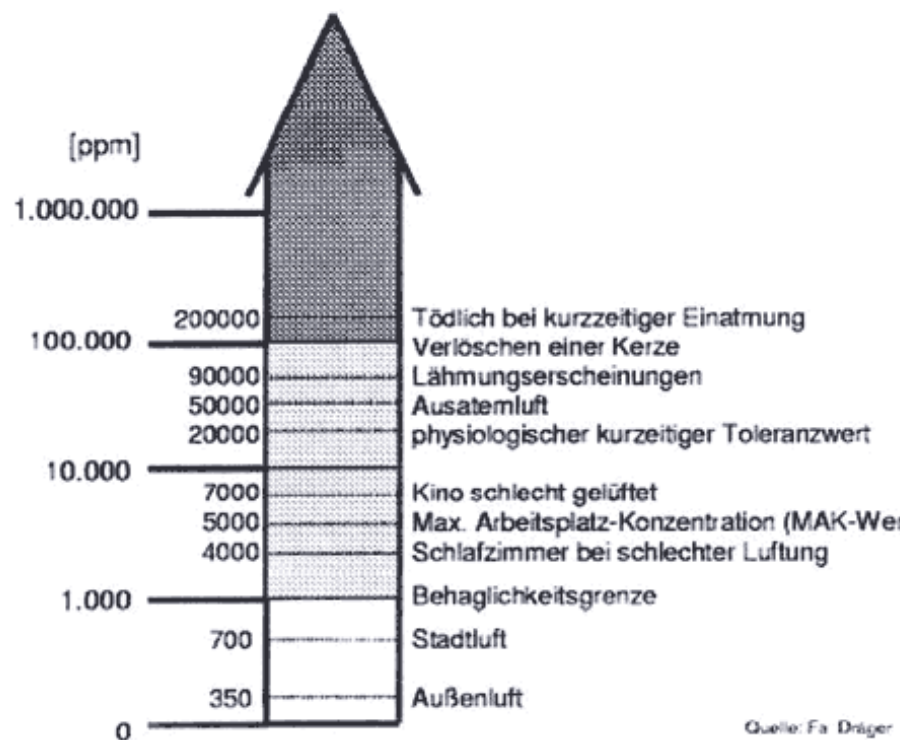
Splnit, aby takový proud vzduchu zajistil komfort obyvatel lze dosáhnout pouze pomocí řízeného větrání.

Tato hodnota je stále základní veličinou standardů většiny vyspělých států. Vychází z ní standard ASHRAE, DIN aj..

1 osoba - CO<sub>2</sub> (podle aktivity) 10 až 75 l za hodinu.

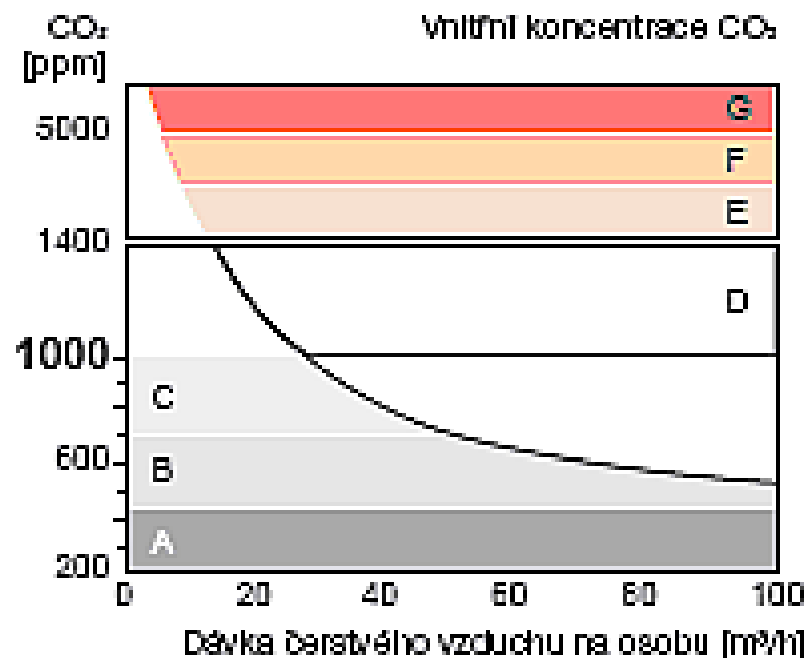
Ve čtyřčlenné domácnosti je proto potřebné množství čerstvého vzduchu za den 2000 a 3000 m<sup>3</sup>, aby koncentrace CO<sub>2</sub> zůstala pod kritickou hodnotou.

To znamená, že výměna vzduchu je potřebná v bytě s 75 m<sup>2</sup> každých 1,5 až 2 hodiny a v rodinném domě se 140 m<sup>2</sup> asi každé 3 hodiny.



Quelle: Fa. Dräger

Typische CO<sub>2</sub>-Konzentrationen und deren Auswirkungen



A – Zdravá normální venkovní úroveň,  
 B – Dobrá úroveň, C – Přijatelná úroveň,  
 pachy a oděry, D – Snížování koncentrace,  
 únava, ospalost, E – Prohlubování únavy  
 a ospalosti, F – Riziko nepříznivého vlivu na  
 zdraví, G – Omezený pobyt, max. 8 h denně



Pro aktivní větrání okny:

Doba potřebná pro větrání k úplné výměně vzduchu v místnosti při nárazovém větrání (úplně otevřené okno) je závislá na venkovní teplotě (v zimě 1-5min, v létě 25 až 30 minut)

Už mírný vítr (cca. 5 km/h) může výměnu vzduchu zdvojnásobit. Nejsilnější hnací silou pro větrání je „termika“. Čím je větší rozdíl teplot mezi interiérem a exteriérem, tím větší je snaha teplého vzduchu uniknout otevřenými okny.



## Pracovní prostředí

Dávky vzduchu na osobu na pracovišti podle typu prováděné činnosti, resp. energetického výdeje zaměstnance, jsou uvedeny v nařízení vlády č. 361/2007 Sb.:

- $50 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  na zaměstnance tříd I nebo IIa (přibližně práce v sedě spojená s lehkou manuální činností),
  - $70 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  na zaměstnance tříd IIb až IIIb (přibližně práce vstoje občasně spojená s pomalou chůzí),
  - $90 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$  na zaměstnance tříd IVa až V (těžká fyzická práce).
- 
- V příp. kouření je požadováno zvýšení dávek vzduchu o  $10 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} / \text{os.}$
  - S dalším zvýšením dávek vzduchu se počítá tam, kde je pracoviště s přístupem veřejnosti. Množství přiváděného venkovního vzduchu se zvyšuje úměrně předpokládané zátěži  $0,2$  až  $0,3$  osoby/ $\text{m}^2$  nezastavěné podlahové plochy.

## Množství vodní páry v obývaných místnostech

Vodní pára je plyn bez barvy a zápachu, trvale se produkuje ve velkém množství (ve čtyřčlenné domácnosti vzniká průměrně za den objem vodní páry cca. 10 000 až 19 000 l).

Relativní vlhkost vzduchu od ca. 40 do 70 % se považuje za normální.

Suchým vzduchem se podporuje elektrostatické nabíjení a vysušování sliznice, při velmi suchém vzduchu (pod cca. 40 %) se vyskytuje množení určitých bakterií, které jsou zodpovědné za bronchiální onemocnění

Při déle trvající relativní vlhkosti vzduchu více než 70 % vzniká větší riziko, že na chladných místech bude vodní pára kondenzovat --- plísně.

## Oxid uhličitý CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub> se uvolňuje při dýchání a spalování, vysoké úrovně únava a potíže s koncentrací.

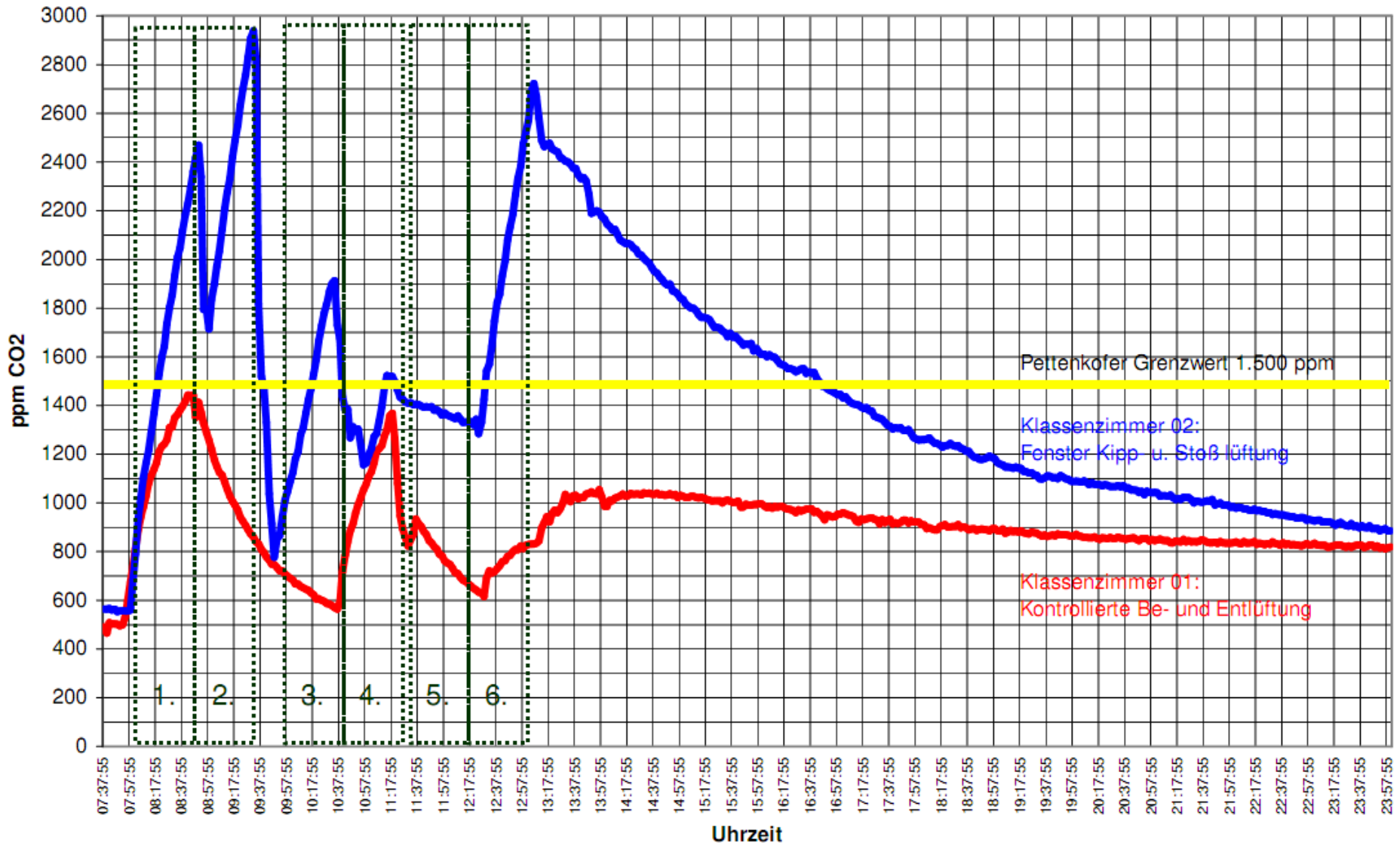
Jako strop, koncentrace CO<sub>2</sub> ve výši 0,1% (v závislosti na Pettenkofer).

Produkce CO<sub>2</sub> od dospělých je závislá na činnosti na 10 až 75 l za hodinu.

Výměna vzduchu je vyžadována 1 - 0,5 typické pro 4 - domácnosti a obytné ploše 74m<sup>2</sup>.

Pettenkofer si uvědomil, že koncentrace CO<sub>2</sub> silně koreluje s vůní lidské pachy. Soulad s CO<sub>2</sub> koncentrace limit, dobrou kvalitu vnitřního ovzduší je způsobeno nízkou zaručena jinými látkami.

Zajistit trvalý soulad s limitem 1000 ppm CO<sub>2</sub> DIN 1946-6 potřebuje čerstvý vzduch, průtok 30m<sup>3</sup> / h na osobu. Podle DIN 1946-2 pro vyšší, ale ne doporučený limit z 1500 ppm CO<sub>2</sub>, stačí venkovní rychlost vzduchu 20m<sup>3</sup> / h



## Dávka větracího vzduchu:

přípustná kvalita mikroklimatu hodnocená podle CO<sub>2</sub>

na úrovni 1200 ppm (1,2 l m<sup>-3</sup>) dle EN CR 1752 CEN

při venkovní koncentraci 370 ppm (tj. 0,37 l m<sup>-3</sup>) a

produkci 16 l CO<sub>2</sub> /h/os vyžaduje průměrnou dávku čerstvého vzduchu:

$$V_{\min} = \frac{16}{1,2 - 0,37} = 19 \text{ m}^3 / \text{h} / \text{os}$$

pro dodržení klasické Pettenkoferovy hodnoty 1000 ppm je nutný přívod 25,4 m<sup>3</sup>/h/os

## Správné větrání

Vyměnit dostatečné množství vzduchu 15-25m<sup>3</sup>/osobu za hodinu

Nezaznamenat velké tepelné ztráty – řízené větrání

Přiměřené větrání - výměna vzduchu 0,3 až 0,6 objemu /h v době obývání,  
0,1 objemu /h když jsou prázdné (pokud je tam hodně květin—pak více)

## Cena větrání

Průměrný rodinný dům s objemem obytných místností 300m<sup>3</sup>

Ohřev větracího vzduchu při vnitřní teplotě 20 C a venkovní teplotě –12 C  
příkon přibližně 1,7 kW

Za rok je to přes 3 MWh tepla (i přes 8 000,- ročně při topení elektřinou)

Ve slušně zatepleném domě to je skoro **1/3 celkové tepelné ztráty**

# 1. kategorie



- práce, při nichž podle současného poznání **není** pravděpodobný nepříznivý vliv na zdraví
- (nejsou požadavky na zdravotní způsobilost)
- obvykle do **0,3 PEL**

## 2. kategorie

- práce, při nichž podle současné úrovně poznání lze očekávat jejich nepříznivý vliv na zdraví jen **výjimečně**, zejména u **vnímavých** jedinců
- práce, při nichž nejsou překračovány hygienické limity
- (práce, kde již mohou být požadavky na zdravotní způsobilost)
- obvykle **0,3-1,0 PEL**



# 3. kategorie

- práce, při nichž **jsou překračovány** hygienické limity, přičemž expozice osob není spolehlivě snížena technickými opatřeními pod úroveň těchto limitů
- je nezbytné **používat** OOPP, organizační a jiná opatření
- vyskytují se **opakovaně nemoci** z povolání nebo statistiky významně častěji nemoci související s prací
- většinou **do NPK nebo 1-3 x PEL**

# 4. kategorie

- práce, při nichž je **vysoké riziko** ohrožení zdraví, které nelze zcela vyloučit ani při používání dostupných a použitelných ochranných opatření
- v průmyslu – snaha o co nejmenší počet takto kategorizovaných prací
- ve **výjimečných situacích** – záchranáři, hasiči (nehody, průmyslové havárie, přírodní katastrofy...)
- hodnoty překračují limity pro 3. kategorii

# Hygienický dozor na pracovištích



- kateg. 4 - nejméně 1 x ročně
- kateg. 3 - nejméně 1 x za 2 roky
- kateg. 2 - ne déle než za 3 roky
- kateg. 1 - ne déle než za 5 let

# Odkazy



- Státní zdravotní ústav
  - <http://www.szu.cz/>
- Centrum pracovního lékařství SZÚ
  - <http://www.szu.cz/chpnp/index.php>
    - kategorizace  
<http://www.szu.cz/chpnp/index.php?page=kapr>