

Pobyt lidí v budovách a vliv na zdraví

MUDr Ariana Lajčíková, CSc.

Státní zdravotní ústav Praha

Buněčné tkáně a orgánové reakce v těle mohou být zkoumány, ale základní příčiny poruch zdraví a pohody musí být hledány mimo organismus. Rozbor zevního prostředí musí být nakonec klíčem ke znalostem původu nemoci.

W.H.Perins: Cause and Prevention of Disease. 1938, Philadelphia, USA.

Dnešní člověk tráví cca 80 % dne v uzavřeném prostředí – jaké je?

Dříve: tradiční stavební materiály

přirozené větrání

vysoká míra infiltrace

zařízení z přírodních materiálů

Dnes: montované stavby, těsná okna,

zateplení, neprodyšné (omyvatelné) fasádní nátěry,

nucené větrání – klimatizace,

nízkoenergetické a pasivní domy s předtemperováním
nasávaného vzduchu zemními výměníky tepla,

chemické látky v ovzduší – zařizovací materiály,

(lepidla, pojidla, nátěry, laky), úklidové, desinfekční a
kosmetické přípravky, hobby činnosti, kouření aj.

Vlivy životního prostředí na člověka:

Fyzikální faktory:

1. tepelně-vlhkostní mikroklima (zátěž teplem, chladem, vlhkem, průvanem)
2. prašnost (čistota prostředí)
3. osvětlení
4. hlučnost, vibrace
5. neionizující záření (elektromagnetická pole, lasery)
6. ionizující záření

Chemické faktory:

1. chemické látky
2. oděry

Biologické faktory:

- 1. bakterie**
- 2. viry**
- 3. mikroskopické vláknité houby (plísně, kvasinky)**
- 4. roztoči**

Psychosociální vlivy:

- 1. životní stres, nejistoty, obavy z budoucnosti**
- 2. monotonní práce (pásová výroba)**
- 3. práce v úkolu**
- 4. pracoviště bez denního světla, práce v noci**
- 5. vztahy mezi lidmi (šikana, obtěžování, protekce)**

Legislativa

Venkovní prostředí - MŽP ČR

Vnitřní prostředí - MZČR

1. bytový prostor – legislativa 0
2. pobytový prostor
 - vyhláška MZČR č. 6/2003 Sb.
3. pracovní prostředí
 - vládní nařízení č. 361/2007 Sb.

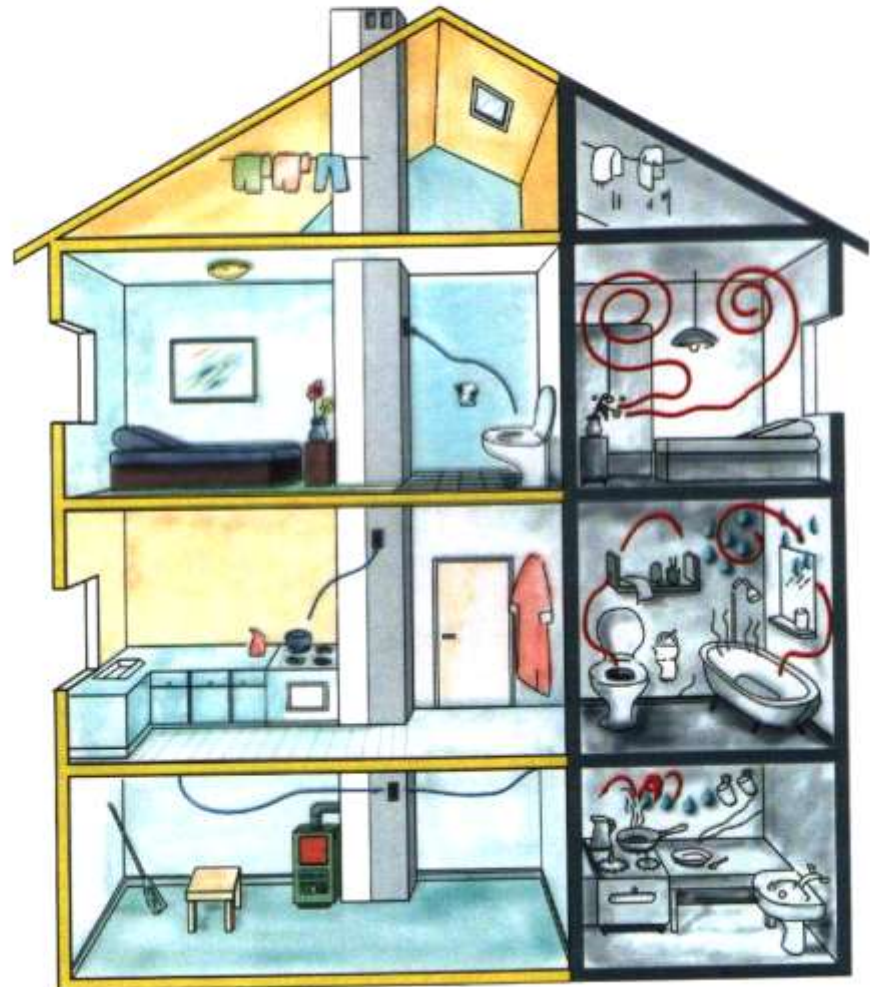
Vyhláška MZČR č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb

Pobytová místnost (definována ve vyhlášce č. 137/1998 Sb. o obecných technických požadavcích na výstavbu) je místnost nebo prostor, která svou polohou, velikostí a stavebním uspořádáním splňuje požadavky k tomu, aby se v ní zdržovaly osoby (např. kanceláře, dílny, ordinace, výukové prostory, pokoje ve zdravotnických zařízeních, hotelích, ubytovnách, halové prostory různého účelu, sály kin, divadel a kulturních zařízení, místnosti ve stavbách pro individuální rekreaci apod.).

**Vládní nařízení č. 361/2007 Sb.,
kterým se stanoví podmínky ochrany
zdraví při práci**

Proč větrat?

**Všechny
vnitřní
prostory
musí být
větratelné
a větrané
přirozeně nebo
nuceně**



Člověk jako znečišťovatel vnitřního prostředí (prašné částice)

Činnost	Počet částic respirabilního prachu uvolněných za 1 minutu
Stání bez pohybu	100 000
Sezení bez pohybu	100 000
Sezení s pomalým pohybem hlavy nebo ruky	500 000
Sezení s mírným pohybem těla a končetin	1 000 000
Povstání s plným pohybem těla	2 000 000
Pomalá chůze – 3,5 km/h	5 000 000

Člověk – zdroj mikroorganismů ve vnitřním prostředí

Činnost	Počet mikroorganismů uvolněných za 1 minutu
Klid	10
Lehké pohyby rukou vsedě nebo vstoje	50
Pohyby rukou, hlavou, tělem vstoje nebo vsedě	100
Usednutí na židli nebo podobná činnost	250
Pomalá chůze – 3,5 km/h	500
Rychlá chůze – 6km/h	750
Chůze po schodech	1000
Cvičení nebo pohybové hry	1500 – 3000

Člověk – zdroj tepla ve vnitřním prostředí

Při teplotě 20 °C, relativní vlhkosti 50 % a při malé rychlosti proudění vzduchu odevzdá 1 os. do prostředí teplo cca 120 W:

45 % sáláním,
33 % prouděním,
22 % odpařováním

Jak? 88 % tepla je odváděno povrchem těla - pocením,
12 % plícemi – dýcháním

Kolik? Odpaření 1g vody = přenos 0,6 kcal tepla

1 PC= 85-190W, kopírka za provozu: 300-500W, kopírka stand-by: 80-200W

Člověk – zdroj vlhkosti ve vnitřním prostředí

Tepelná pohoda je stav, kdy se viditelně nepotíme,
probíhá pouze

perspiratio insensibilis – 50 ml/h

Kancelářská práce - ztráta 100 - 856 ml potu/h

Běžné domácí práce - ztráta 170 - 1368 ml/h

**Těžká svalová námaha v horku, práce v horkých
provozech - ztráta až 1600 - 2639 ml/h**

(+ cca 12 % ztrát vody dýcháním!)

Elektrické vlastnosti vzduchu

Na každém místě zemského povrchu je vzduch ionizován, obsahuje elektrinu ve formě kladných a záporných iontů:

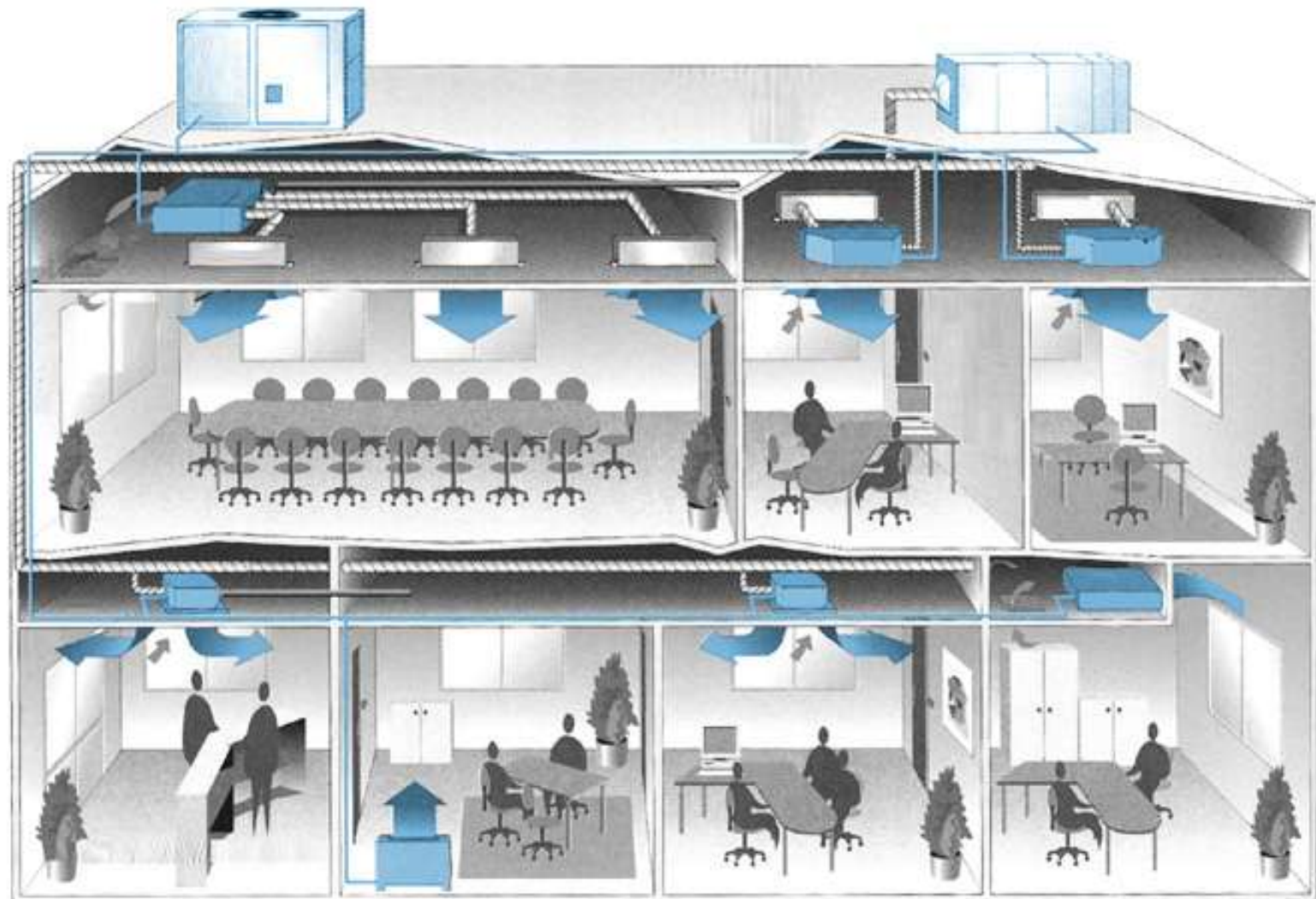
Čistá příroda:		
podzemí - jeskyně	+ cca 10 000	- cca 5 000
vysokohorská krajina	+ cca 1000	- cca 1000
venkov, mimo město	+ cca 800	- cca 600
město		
v létě	+ cca 500	- cca 300
v zimě	+ cca 300	- cca 200
klimatizované prostředí – umělé ovzduší	+ desítky	- do 10, často 0

Klimatizace

je řízená úprava přiváděného vzduchu:

- čištění (filtrace)
- ohřev
- chlazení
- vlhčení
- odvlhčování

a odvod vzduchu znehodnoceného



„Budovy s umělým ovzduším“

= uzavřené prostory s předepsanými mikroklimatickými podmínkami a určenou kvalitou vnitřního prostředí. Lze jich dosáhnout jen nuceným přívodem upraveného vzduchu. Objekty jsou bez přirozeného větrání.

Budovy mohou mít okna nebo světlíky, které neslouží k větrání - zajišťují pouze denní osvětlení, neotevírají se:

**administrativní objekty, nákupní centra,
nízkoenergetické a pasivní rodinné domy,**

nebo mohou být bezokení s umělým osvětlením:

průmyslová výroba, zdravotnictví, kina, divadla aj.



**Nové administrativní
budovy
s kanceláři typu
open space
(20 – 300 zaměstnanců)**







Potenciální nepříznivé vlivy objektu s umělým ovzduším na člověka

- Lokální diskomfort z nevhodných mikroklimatických podmínek (technologické podmínky a hygienické optimum se mohou značně lišit!),
- šíření pachů a kontaminujících látek na místa, kde se s danými látkami nepracuje,
- mikrobiální znečištění vzduchu (nevhodné nasávání venkovního vzduchu, příp. nedostatečná údržba klimatizačního zařízení)
- psychické vlivy – stísnující pocit z uzavřeného prostředí, z velkého počtu osob, z naprosté ztráty soukromí

>20 % nespokojených = nemocná budova

Charakteristika „nemocné budovy“

Specifické příčiny nejsou známy.

Lze stanovit pouze 4 volné kategorie:

1. Místní faktory (skrytá rizika parcely, širší lokalita)
2. Problémy související s vlastním provozem (vybavení, zařízení, chování, údržba)
3. Problémy bez souvislosti s budovou (kouření, alergie a jiné poruchy zdraví)
4. Psychologické problémy (organizace práce, sociální podmínky, charakter lidí)

Syndrom nemocných budov

(Sick building syndrome – SBS)

- popisuje zdravotní obtíže lidí pracujících nebo žijících v budově, kteří se necítí dobře a pociťují příznaky nemoci, která nemá zjevné příčiny.
- Příznaky se zhoršují tehdy, pobývají-li lidé v budově, a zlepšují se či úplně vymizí, pobývají-li mimo ni.
- SBS má za následek podstatný pokles pracovní výkonnosti, zhoršení osobních vztahů a v závěru pak i ztrátu pracovní produktivity.
- SBS se vyskytuje v úřadech, obytných domech, školkách, školách. Příčina není známá.

(WHO, 1983)

Syndrom nemocných budov je soubor nespecifických obtíží, které zpravidla nejsou tak závažné, aby způsobily pracovní neschopnost pro nemoc, ale zhoršují pohodu lidí a negativně ovlivňují pracovní výkonnost.

Postihuje současně větší počet osob v budově.

Potíže SBS lze rozdělit do čtyř skupin:

- 1. Postižení očí a horních cest dýchacích; pocity dráždění a pálení očí, nosu, nosohltanu, slzení a rýma.**
- 2. Postižení dolních cest dýchacích; tlak na prsou, dušnost, někdy až astmatického rázu.**
- 3. Kožní dráždění, svědění, zčervenání pokožky, vyrážka.**
- 4. Potíže centrálně nervové, jako bolesti hlavy, letargie, někdy naopak vznětlivost, snížení pracovní kapacity a paměti, poruchy nočního spánku s denní ospalostí, nesoustředěnost, únava.**

(WHO, 1983)

Výskyt SBS

- **Odhad výskytu:** zdrojem je 30 % nových či renovovaných budov, zejména s pracovišti typu open-space (velkoprostorové kanceláře)
- **Odhad ztrát:** pokles pracovní výkonnosti a vyšší absence vedou k poklesu hrubého domácího produktu
 - o 0,5 až 1,0 %.
- **Odhad příčin:** nedostatečné větrání, vysoký obsah škodlivin v ovzduší (VOC, NO_x, prach, plísně, oděry, vlhkost, ionty aj.)

Studie Velká Británie 1987

zahrnula 4373 úředníků ze 46 institucí, kteří udávali výskyt alespoň jednoho příznaku SBS dvakrát ročně:

60 % únava

50 % plný nos

50 % sucho v krku

48 % bolest hlavy

30 % svědění očí

30 % suchost očí

28 % teče z nosu (vlhký nos)

25 % příznaky „chřipkového“ onemocnění

12 % svírání na hrudi

10 % dýchací obtíže

Charakteristiky nemocných budov:

- Budova je postavená v 60. letech či později
- Klimatizace s možností chlazení
- Blikající a ostré, oslňující osvětlení
- Nízká úroveň ovládání větrání, vytápění, osvětlení
- Nový nábytek, koberce, nové malby a nátěry
- Mnoho kancelářského zařízení (v provozu PC, kopírky)
- Špatná celková údržba budovy
- Nedostatečný úklid
- Vysoká teplota
- Nízká či příliš vysoká vlhkost vzduchu
- Chemické znečištění (tabákový kouř, ozón, těkavé látky)
- Prach a vlákna v ovzduší (manipulace s papírem)
- Velkoprostorové kanceláře s neoddělitelnými pracovními místy
- Rutinní úřednická práce (netvůrčí)



Praktický výstup

Doporučení větrat budovy otevíratelnými okny, umožnit přístup čerstvého vzduchu do interiéru

Klimatizace jen tam, kde jsou zvýšené nároky na kvalitu vnitřního ovzduší z technologických důvodů (na jeho čistotu a mikroklimatické podmínky) a požadované parametry nelze přirozeným větráním zajistit

I v klimatizovaných objektech (podle situace) ponechat možnost otevírat okna

W. Churchill:

**Řečník by měl vyčerpat téma,
ne posluchače.**

**To první se podaří zřídka,
to druhé téměř vždy.**

**Děkuji za pozornost!
alajcik@szu.cz**