

Bydlení a zdraví

Mgr. Aleš Peřina, Ph. D.

Vnitřní prostředí (indoor, též *pobytové prostředí*)

- Nemá přímé spojení s venkovním ovzduším, je ovlivňováno vnitřními zdroji, takže se svým složením významně liší od venkovního ovzduší
 - Domy a byty
 - Tzv. pobytové místnosti
 - školy, ubytovací zařízení, zdrav. zařízení a USP, stavby pro obchod a shromažďování většího počtu osob
 - Pobytové prostředí může být i pracovním prostředím

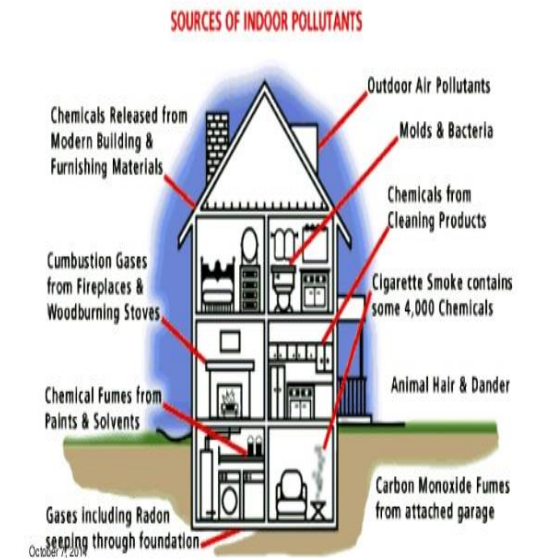
Indoor a zdraví

- Účinky krátkodobé (akutní)
 - Dostavují se po jednorázové či několika expozicích
 - Nejčastěji iritační účinek na sliznice (slzení, pálení, suchost v krku), možno bolesti hlavy, závratě, únava
- Účinky dlouhodobé (chronické)
 - Dostavují se až po dlouhodobé/celoživotní expozici
 - Projevuje se jako zvýšená nemocnost na choroby respirační, kardiovaskulární, zvýšené riziko vzniku novotvarů

Vždy v závislosti na individuální vnímavosti (věk, fyziologický stav, přidružená onemocnění).

Kontaminanty vnitřního ovzduší

- Biologické faktory:
 - Plísně a jiné mikroorganismy z **nadměrné vlhkosti** vedoucí ke vzniku anebo zhoršení alergií a šíření infekcí prostřednictvím tvorby kapének, hmyz a jiní škůdci
 - Limitní hodnota 500 KTJ/ m³
- Chemické faktory
 - VOCs (barvy, laky, úklidové prostředky), spalování fosilních paliv, ETS – environmentální tabákový kouř
 - Oxid uhelnatý (CO): karboxylhemoglobin vedoucí k tzv. tkáňové hypoxii
 - 5000 mikrogramů/m³
 - Oxid uhličitý: indikátor kvality ovzduší ve vnitřním prostředí
 - 1500 ppm = 0,15 obj. % = cca 2700 mg/ m³
- Fyzikální faktory
 - Hluk
 - Částice v ovzduší
 - Prach radon, azbest
 - Záření viditelné i neviditelné
 - V současnosti je diskutována otázka bezpečnost bezdrátových komunikačních sítí
 - Obecná bezpečnost (děti, senioři): úprava prostředí omezující riziko (pravděpodobnost) úrazu



Syndromy obvykle spojované s vnitřním prostředím

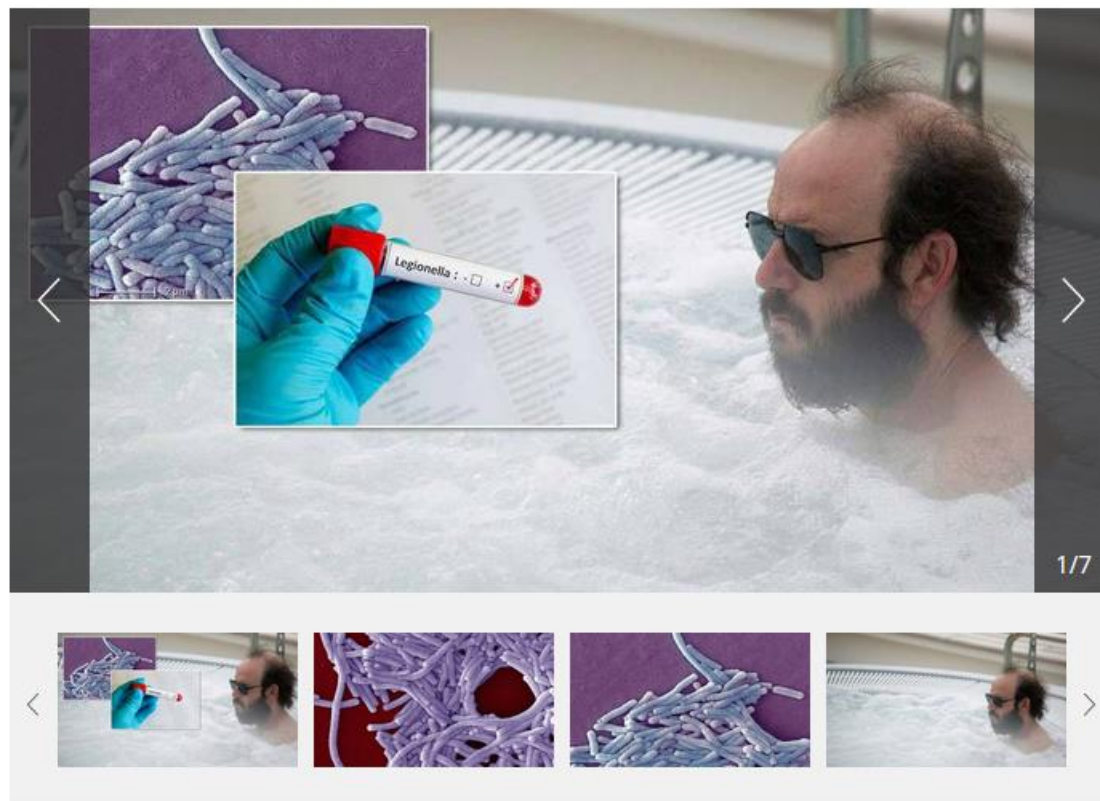
- Syndrom nemocných budov (SBS – „Sick Building Syndrome“)
 - Nevhodné mikroklimatické podmínky (teplota, relat. vlhkost, proudění vzduchu) hlavně v klimatizovaných budovách s omezením množstvím venkovního vzduchu, nedostatek soukromí, dále fotochemický smog, formaldehyd
 - Symptomy u všech exponovaných osob
- Syndrom přecitlivělosti
 - Souvislost s různými chemickými látkami v prostředí, dráždivé účinky jen u vnímavých osob
 - Symptomy u 5 až 15 % osob (viz hodnocení nespokojenosti s mikroklimatem v jiné přednášce)



Specifické otázky hygieny vnitřního prostředí: Legionella pneumophila

- Co způsobuje?
 - Legionářskou nemoc: pneumonie s úmrtností až 80 %. Proč zrovna legionářská? Popsáno v r. 1976 ve Filadelfii jako nákaza získaná v hotelu u příležitosti konání kongresu amerických legionářů.
 - Odhaduje se, že až 13 % všech pneumonií způsobuje L. pneumophilla
 - Pontiacká horečka: bakteriální infekce HCD s tendencí ke spontánnímu uzdravení
- Infekční dávka: velmi vysoká (více než 100.000), pokud není postižena osoba se sníženou imunitou
 - RR AIDS = 42, malignita = 20, diabetes mellitus = 2 atd.
- Ničí běžný záhřev i dezinfekční prostředky, ale ani to nebývá dodržováno (zanedbání údržby klimatizace)

Zabijácká nemoc se šíří Českem. Nakažených legionellou rychle přibývá



Autor: Zuzana Zelenková - 3. 12. 2017 • 06:57

Sdílejte: [f](#) [t](#) [w](#)

Podle informací Státního zdravotnického ústavu roste v Česku počet nakažených legionellou. K nemoci, která napadá plíce, jsou náchylnější muži. Zatímco v roce 2008 bylo patnáct případů, před čtyřmi lety jejich počet poprvé atakoval stovku. Za prvních deset měsíců tohoto roku už má Česká republika 159 nových případů. Nemoc je přitom velmi nebezpečná a smrtelná.

Specifické otázky hygieny vnitřního prostředí: Štěnice domácí (*Cimex lectularius*)

- Polokřídlý hmyz, lidský krev sající ektoparazit, dospělý jedinec 5 až 6 mm, po nasátí krví až 1 cm, cca 300 dní života.
- Narůstající hygienický význam v souvislosti s rostoucí mobilitou obyvatelstva a příhodnými mikroklimatickými podmínkami
- Zdravotní důsledky: kožní reakce, psychologické a sociální následky, možnost vzniku anémie u silně napadených a predisponovaných jedinců; přenos specifických krví přenosný patogenů dosud neprokázán
- Výskyt vázán na přítomnost hostitele: potrava – úkryt – vlhko teplo.
- Výskyt:
 - hotely, ubytovny, nemocnice, domácnosti
 - zavazadla, matrace, čalounění, rámy obrazů, těžko přístupná místa nábytku
- Likvidace:
 - detekce (trus, uhynulí jedinci, cvičení psi)
 - nesespecifické a specifické metody



Obrázek č. 1: Štěnice domácí *C. lectularius*, vlevo = samice; vpravo = samec

Zdroj: SZÚ, AHEM 1/2024

Částice/Prach/Aerosoly/*Particulate Matters*

- PM₁₀, PM_{2.5}, PM_{1...}, v závislosti na rozvoji měřících metod
- Limitní hodnoty
 - PM₁₀: 150 mg/m³, PM_{2,5}: 80 mg/m³
- Zdroje
 - Venkovní ovzduší
 - Vnitřní: domácí činnosti, kutilství, chov zvířat, kouření, provoz kopírek, tiskáren, klasické školní křídly, účinnost úklidu ve školních třídách, krby, kamna...
- Vlákňité prachy (**azbest**): prach se specifickým karcinogenním účinkem, **podmínkou účinku** je expozice volným částicím v ovzduší
 - Hygienický limit (hodinová koncentrace): 1000 vláken/m³

Chemické faktory I. - produkty hoření

- Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAHs)
 - Součást „black smoke“, směs látek. Nízká akutní toxicita, ale silný karcinogen; Benzo(a)Pyren: inhalační karcinogen, klasifikace IARC-1
 - Hygienický limit pro vnitřní prostředí nestanoven, avšak podstatná součást PM₁₀ vznikajících hořením
- Oxid dusičitý (NO₂)
 - Produkt spalování látek s vysokým obsahem dusíku (vaření na plynu), Zvyšuje bronchiální reaktivitu (*astma bronchiale*).
 - Hygienický limit (hodinová koncentrace): 100 mikrogramů/m³

Chem. F. II. - těkavé organické látky (VOCs) ze spotřebních výrobků

- Formaldehyd
 - Iritační a karcinogenní účinek (IARC 1)
- Benzen
 - IARC-1 (epidemiologické důkazy o riziku vzniku leukemie)
- Formaldehyd a benzen se ve spotřebních výrobcích nahrazují jinými typy VOCs
- Trichlorethylen (C2), tetrachlorethylen (C2), Toluén (C7), xyleny (C8), styren (C8),
 - Dráždivé a narkotické účinky (manifestující se jako diskomfort)
 - trichlorethylen na základě epid. studií dáván do souvislosti s non-Hodgkinovými lymfomy
- **VOCs jako skupina látek s mutagenním, karcinogenním a reprodukčně toxickým účinkem, součást stavebních a spotřebních materiálů! Vybírejte proto netoxické/málo toxické výrobky (povinné uvádění obsahu VOC jen u barev a laků).**

ETS: Environmental tobacco smoke

- Dým z doutnající cigarety/doutníku/dýmky + vydechovaný vzduch kuřákem
- Cigaretový kouř
 - směs více než 5.000 látek, z toho 74 karcinogenů.
 - Suspendovaný částice $< 2,5 \mu\text{m}$, PAU, nikotin, tabákově specifické nitrosaminy (NNK), oxid uhelnatý, radioizotopy
 - Diskomfort, iritace, poruchy imunity, SIDS, CHOPN, ICHS, leukemie (benzen)....

Co s tím?

- Přirozené × umělé **větrání** v celkovém či místním provedení.
 - Přetlaková × rovnotlaká × podtlaková soustava
- Význam
 - Úprava mikroklimatických podmínek
 - Epidemiologický
 - Snížení koncentrací znečišťujících látek
 - **S výjimkou havarijních situací** neočekáváme obnovení obsahu O_2

Pro optimální podmínky vnitřního prostředí jsou nepostradatelná režimová opatření.

Sorbenty, filtry, pračky vzduchu či "chytré" nátěrové hmoty (fotokatalytický účinek TiO_2) mají jen omezenou účinnost!

Mikroklimatické podmínky - teploty (dle vyhl. 6/2003 Sb. ve znění doplňků a změn)

Globeoteplota	Typ pobytové místnosti
19 st. C	Učebny, objekty Vězeňské služby ČR vč. Zdrav. zařízení
20 st. C	Zařízení sociální péče, Objekty Vězeňské služby ČR - nemocnice, zdravotnická zařízení obecně
22 st. C	Zdravotnická zařízení - neonatologie

A co na to legislativa?

- Neřeší všechny potenciální problémy, neobsahuje nebo jen částečně a neúčinně problém ETS, problém koncentrace CO₂, problematické je uchopení mikrobiálního znečištění (limity na základě hodnot nikoliv bezpečných, ale obvyklých pro daný typ prostředí, aj).
- Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterým se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
 - Mikroklima, chemické faktory a prach, mikroorganismy (jen jako celkový počet bez rozlišení), roztoči (průkaz metabolitu guaninu)