

Bydlení a zdraví

Mgr. Aleš Peřina, Ph. D.

Vnitřní prostředí/ovzduší (indoor)

- Nemá přímé spojení s venkovním ovzduším, je ovlivňováno vnitřními zdroji, takže se svým složením významně liší od venkovního ovzduší
 - Byty
 - Pobytové místnosti
 - školy, ubytovací zařízení, zdrav. zařízení a USP, stavby pro obchod a shromažďování většího počtu osob

V určitých případech může indoor plnit i funkci pracovního prostředí (nemocniční pokoj je pro pacienta pobytovým prostředím, ale pro zaměstnance pracovním prostředím s odlišnými nároky!)

Indoor a zdraví

- Účinky akutní
 - Dostavují se po jednorázové či opakované expozici
 - Převládá iritační účinek na sliznice (slzení, pálení, suchost v krku), možno bolesti hlavy, závratě, únava
- Účinky dlouhodobé
 - Dostavují se až po dlouhodobé a opakované expozici
 - Zvýšená nemocnost na choroby respirační, kardiovaskulární, zvýšené riziko vzniku novotvarů

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

Kontaminanty vnitřního ovzduší

- Plísně a jiné mikroorganismy z **nadměrné vlhkosti**
- Chemické látky
 - VOCs (barvy, laky, úklidové prostředky), spalování fosilních paliv, ETS – environmentální tabákový kouř
- Fyzikální faktory
 - Hluk
 - radon, azbest (stavební materiály)

Typy nemoci z bydlení

- Infekční
 - Virové a bakteriální (respirační) infekce zejména v obdobích epidemiologického výskytu
 - Legionářská nemoc (*Legionella pneumophila*)
 - Tuberkulóza (nízký hygienický standard)
 - Zoonózy (chlamydiové infekce ptáků, leptospiróza)
- Neinfekční
 - Alergie:
 - plísně, nepatogenní mikroorganismy (produkce MVOCs a charakteristický zápach nevětraných prostor), roztoči, zbytky srsti, pyly a prachy
 - roztoči, srst, pyly
 - Nádorová onemocnění, nezřídka v souvislosti s expozicí chemickým látkám (ETS)
- Vnější příčiny nemocnosti
 - Úrazy, otravy (**oxid uhelnatý**)



Bez barvy a zápachu
Tvořící CO-Hb
Hypoxie
Smrt

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 se spontánní úpravou
- 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 i to nebývá dodrženo (zanedbání údržby klimatizace)

Prach

- *Particulate Mater* PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁..., v závislosti na technických možnostech měření
 - *Menší částice ($\varnothing 2,5 \mu\text{m}$) snadněji pronikají do nižších etází respiračního systému (též respirabilní frakce)*
- Účinky
 - Inertní, iritační, senzibilizující, mutagenní, karcinogenní
- Zdroje
 - Venkovní ovzduší
 - Vnitřní: domácí činnosti, kutilství, chov zvířat, kouření
- Vlákнитé prachy (azbest): podmínkou účinku je expozice volným částicím v ovzduší

Chemické faktory I. - produkty spalování

- Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAHs)
 - Součást „black smoke“, směs látek. Nízká akutní toxicita, ale silný karcinogen lokálně i celkově (po vstřebání)
 - Benzo(a)Pyren: inhalační karcinogen IARC-1
 - Exces lifetime cancer risk 1/10.000 ... 1,2 ng/m³
- Oxid dusičitý (NO₂)
 - Produkt spalování látek s vysokým obsahem dusíku (vaření na plynu).
 - Zvyšuje bronchiální reaktivitu (astma bronchiale), snížení funkcí slizniční bariéry, akutní bronchitida.

Chemické faktory II. - těkavé organické látky (VOCs)

- Formaldehyd
 - Iritační a karcinogenní účinek (IARC 1)
 - stavební materiály a spotřební předměty. Čichový práh 0,36 mg/m³, iritace 0,1 mg/m³ (=hodinový limit),
- Benzen
 - Toxický pro krvetvorbu: mechanismus cytotoxického účinku není zcela prozkoumán, na základě epid. studií jasná souvislost s akutní myeloidní leukemií (profesionální).
 - Inhalační karcinogen IARC-1
 - Exces lifetime cancer risk 1/10.000 ... 17 µg/m
- Toluén, xyleny, styren, trichlorethylen, tetrachlorethylen
 - Dráždivé a narkotické účinky (v uvažovaných koncentracích jako nespecifické bolesti hlavy), trichlorethylen dáván do souvislosti s non-hodgkinovými lymfomy

Podprahové působení ve směsi, v prac. prostředí koncentrace obvykle vyšší

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 μm, PAU, nikotin, tabákově specifické nitrosaminy (NNK), oxid uhelnatý, radioizotopy
 - Diskomfort, iritace, poruchy imunity, SIDS, CHOPN, ICHS, leukemie (benzen)

Syndromy spojované s bydlením

- Syndrom nemocných budov (SBS – „Sick Building Syndrome“)
 - Nevhodné mikroklimatické podmínky (teplota, relat. vlhkost, proudění vzduchu) hlavně v klimatizovaných budovách, fotochemický smog, formaldehyd
 - Dráždivé účinky u všech exponovaných osob
- Syndrom přecitlivělosti
 - Souvislost s různými chemickými látkami v prostředí, dráždivé účinky jen u vnímavých osob
 - Prevalence 5 až 15 %, možný též psychogenní původ

Co s tím?

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

Pro optimální podmínky vnitřního prostředí jsou nepostradatelná režimová opatření a stavebně-technický stav budovy. Sorbenty, filtry, pračky vzduchu či "chytré" nátěrové hmoty (fotokatalytický účinek TiO_2) mají jen omezenou účinnost v závislosti na stupni znečištění a velikosti molekuly.