

Vnútrotné prostredie budov a zdravie

J. Šabíková: *Indoor Environment and Health. Život. Prostr., Vol. 36, No. 3, 133 – 135, 2002.*

The article presents a basic approach to a building diagnostic concerning the indoor environment and focuses on dwellings/houses, public and administrative buildings. The indoor air quality is the main aspect based on which building categories, risk factors, and basic indicators are characterised. Symptomatology of the possible illnesses related to buildings as well as a "step by step" diagnostic are included as well. The methodology of the building evaluation is arranged as "a collage" of knowledge and pieces of experience from different countries as they are given in standards, papers, and articles.

Environmentálne hodnotenie budov

Príliš vysoká alebo nízka teplota, prievany či nedostatok čerstvého vzduchu sú fenomény, s ktorými sa asi každý počas pobytu v istej budove stretol. Avšak asi málokto takúto budovu nazval "chorou". A predsa, našli sa odborníci, ktorí sa touto problematikou začali zaoberať podrobnejšie a predstavili svetu nový pojem SBS – *Sick Building Syndrom – Syndróm chorých budov*. (Poznámka redakcie: Náš časopis venoval tejto problematike pozornosť viacerými príspevkami, napr. Reichrtová, E.: Cudzorodé látky vo vnútrotnom prostredí budov. ŽP 28, 1994, č. 1, s. 8–10; Reichrtová, E.: Vnútrotné prostredie budov a zdravie, ŽP 30, 1996, č. 5, s. 274).

Budova sa u nás zvyčajne hodnotí z rôznych hľadísk, avšak environmentálne kritérium je zriedkavosťou. Pred viac ako 30 rokmi to bolo podobne aj v USA, Kanade, Škandinávii, Francúzsku a iných vyspelých štátoch. Dôraz sa kládol predovšetkým na výrazné zníženie spotreby energie. Budovy sa začali lepšie izolovať a tesniť, čo viedlo k zníženiu intenzity ich vetrania. Súčasne sa začali používať nové stavebné technológie, materiály a vnútrotné zariadenie. Kancelárie sa začali vybavovať najnovšími výtvarnými modernou technikou, predovšetkým počítačmi. A zdá sa, že kombináciou všetkých týchto faktorov vznikli aj nové problémy. Postupne sa im začala venovať čoraz väčšia pozornosť a výsledky doterajších štúdií potvrdzujú komplexnú interakciu medzi budovami a osobami, ktoré v nich bývajú alebo pracujú.

Z nespočetných výskumov vyplýva, že životné a pracovné prostredie ovplyvňuje zdravie a jeho potenciál 20 – 30 %. V publikácii *Indoor Air Quality Research* (WHO, 1986) sa uvádza, že budova by mala okrem ener-

getickej efektívnosti spĺňať aj kritériá kladené na zdravé a príjemné prostredie. Mnohí ľudia sú totiž veľmi citliví, takže aj minimálne environmentálne problémy v budove v nich môžu vyvolať pretrvávajúce zdravotné problémy. Z ekonomického hľadiska, dodatočné náklady súvisiace s odstránením takýchto problémov môžu v niektorých prípadoch dokonca prevýšiť zisky z energetických úspor.

Kategórie budov

Budovy možno charakterizovať z rôznych hľadísk. Pri zohľadnení kritéria kvality vnútrotného prostredia ich možno rozdeliť na:

- **bezproblémové:**
 - zdravé (*Healthy Buildings*),
 - s nezistenými problémami (*Undetected Problems*),
- **problémové:**
 - so syndrómom chorých budov (*Sick Building Syndrom*),
 - prispievajúce ku vzniku ochorenia (*Building Related Illn*; Woods, 1997).

Zdravá budova sa vyznačuje tým, že pozitívne vplyva na pocity a zdravie ľudí a pri jej projektovaní a výstavbe sa dbalo na to, aby spĺňala kritériá bezpečnosti prostredia (environmentálne hľadisko), aby v nej bola tepelná pohoda a príjemne pocívaná kvalita vzduchu, svetelná a zvuková pohoda, aby pozitívne prispievala k zabezpečeniu sociálnych potrieb jej užívateľov a ich produktivite. K tomuto všetkému prispieva aj estetická kvalita budovy.

O *syndróme chorých budov* (SBS) hovoríme, ak sa u viac ako 20 % užívateľov budovy prejavujú podobné symptómy súvisiace s momentálnou nepohodou (napr.



bolesť hlavy, únava, podráždenie očí atď.), pričom pretrvávajú dlhšie ako 2 týždne, ich príčiny nie sú na prvý pohľad jednoznačné a významné percento symptómov po opustení budovy ustúpi (Woods, 1997).

V súčasnosti existuje viacero definícií syndrómu chorých budov. Napríklad podľa Jaakkola SBS nie je jeden druh ochorenia, je to skôr fenomén pozostávajúci z rôznych typov vzťahov medzi zdravotným stavom užívateľov budovy, jej demografickým zložením a environmentálnymi determinantmi (Brightman et al., 1999).

Rizikové faktory vnútorného prostredia

Rizikové faktory možno rozdeliť do 4 hlavných skupín: fyzikálne, chemické, biologické a psychologické.

- Medzi hlavné **fyzikálne faktory** patrí teplota vzduchu, relatívna vlhkosť, vetranie, osvetlenie, hluk a vibrácie, ióny, častice a vlákna. Ich limitné hodnoty, ako aj spôsob merania, uvádzajú príslušné národné alebo medzinárodné normy (Molina et al., 1989).
- **Chemických faktorov** je veľmi veľa, preto je jednoduchšie zoskupiť ich do hlavných kategórií – cigaretový dym (ETC), formaldehydy, prchavé látky (VOC),

biocídy, iné plynné látky (CO_2 , CO , NO_2 , O_3 , SO_2), odory (Fanger, 1988).

- **Biologické faktory** – pozostávajú hlavne z mikroorganizmov – vírusov, baktérií, plesní, mikroskopických húb, biologických alergénov (peľ, srsť a pod.). Prostredníctvom nich sa zvyčajne šíria infekčné a alergické ochorenia (Nosková, 1997).
- **Psychické faktory** – je to napríklad druh vykonávanej práce, spôsob jej organizovania a pracovné vzťahy. Ak sa hodnotí prostredie, už niekoľko výskumov potvrdilo, že ženy sú citlivejšie na syndróm chorých budov ako muži. Podobne u ľudí trpiacich astmou alebo sennou nádchou je riziko podráždenia sliznice väčšie (Kukkonen et al., 1993).

• **Symptomatológia.** Súbor príznakov, ktorými sa môže prejaviť syndróm chorých budov je rôzny, vo väčšine prípadov postihuje:

- **dýchacie cesty:** najčastejšie ide o podráždenie nosnej dutiny (s prípadným výtokom), prípadne jej obštrukciu (ľudovo nazývanú *plný nos*),
- **zrakový orgán:** pocit nadmerného vysušenia a podráždenia sliznice oka,
- **ústnu časť hltanu:** predovšetkým pocit sucha a dráždenia hrdla,
- **kožu:** suchá a podráždená pokožka, v niektorých prípadoch spojená s vyrážkou na povrchu exponovanej kože,
- **všeobecné príznaky:** bolesti hlavy a celková malátnosť spojená s únavou, ktorá vedie k zníženej koncentrácii (Molina et al., 1989). Môžu sa vyskytnúť všetky, alebo len niektoré z týchto príznakov.

• **Indikátory vnútorného prostredia.** Medzi indikátory, ktorým treba venovať zvýšenú pozornosť, patria: vysoká alebo nestála teplota, koncentrácia obsahu CO_2 vo vzduchu, prítomnosť cigaretového dymu, pachov, prachu a nečistoty, ako aj plesní.

• **Diagnostika problému.** Vyšetrovanie príčiny problému vo vnútornom prostredí budovy by malo pozostávať z nasledujúcich krokov:

- **vyplnenia dotazníka,** ktorý by mal obsahovať otázky týkajúce sa výskytu a intenzity problémov súvisiacich s vnútorným prostredím, niektoré inštitúcie dokonca odporúčajú použiť tzv. "štandardný dotazník" (US EPA),
- **opisu technického stavu budovy** (ako podklad na vytvorenie kritických miest v budove),
- **meraní** (indikujú, ktorému miestu, resp. faktoru v budove by sa mala venovať väčšia pozornosť).

Medzi faktory, ktoré je vhodné merať, patrí napríklad teplota, rýchlosť prúdenia vzduchu, intenzita osvetlenia, prítomnosť elektromagnetického poľa, iónov, prachových častíc a vlákien, baktérií vo vzduchu, alergénov z do-

máciach zvierat, CO, CO₂, O₃ atď. (Molina et al., 1989).

Každé takéto meranie je potrebné vopred starostlivo zvážiť, a to nielen z finančných dôvodov. Mnohé merania sú veľmi citlivé a ovplyvniteľné takými faktormi, ako je prítomnosť osôb, druh vykonávanej činnosti, zmena vonkajšej klímy, zmena prevádzky strojomernej vzduchovej techniky atď. Podobne si treba premyslieť, ktoré prístroje na meranie použijeme a kam ich umiestnime. Iba tak bude meranie efektívne a prínosné.

Po zozbieraní a vyhodnotení dotazníkov treba navrhnúť plán opatrení na minimalizovanie negatívnych vplyvov prostredia. Niektoré opatrenia možno uskutočniť pomerne rýchlo (zmeniť intenzitu vetrania, vymeniť nevhodný nábytok, použiť iné čistiace prostriedky), iné si vyžadujú dlhší čas. Po ich zrealizovaní treba opätovne zhodnotiť situáciu v budove, najlepšie formou dotazníkov. Takýmto spôsobom možno získať spätnú väzbu s užívateľmi budovy a zistiť, do akej miery boli navrhnuté opatrenia účinné.

Navrhovanie budov má v súčasnosti interdisciplinárny charakter. Zohľadnenie architektonického, konštrukčného, ekonomického či energetického hľadiska je aj v našich podmienkach vo väčšine prípadov automatické. Zvýšené nároky na vnútorné prostredie sa týkajú priemyselných či špeciálnych prevádzok (miestností s výpočtovou technikou, operačných sál a pod.). Pre miestnosti v obytných, školských či administratívnych budovách je zvyčajne vnútorné prostredie definované iba teplotou vzduchu, jeho vlhkosťou, rýchlosťou prúdenia a intenzitou výmeny. Veľmi zriedkavo sa zohľadňujú iné kritériá.

Avšak napriek tomu sa už v tejto oblasti prvé kroky uskutočnili aj u nás (výskumné úlohy, konferencie, medzinárodné projekty, osвета v médiách) vzorom by nám v tejto oblasti mohli byť napríklad USA, Kanada, Švédsko, Dánsko, Fínsko, Francúzsko či Taliansko, kde venujú tejto problematike už dlhší čas väčšiu pozornosť, a to nielen formou riešenia výskumných úloh, pilotných projektov, univerzitného vzdelávania, ale aj uskutočňovaním environmentálnych auditov, sprístupnením problematiky na internete a veľmi intenzívnou osvetou medzi širokou, a nielen odbornou verejnosťou. V niektorých krajinách je táto problematika podchytená legislatívne podchytená.

Literatúra

Ághová, L. a kol.: Hygiena. Osveta Banská Bystrica, 1993.
Brightman, H. S., Wallace, L. A., Sieber, W. K., McCarthy, J. F., Spengler, J. D.: Comparing Symptoms in United States Office Buildings. Edinburgh, Scotland, 1999.



- Fanger, O.: Introduction of the Olf and the Decipol-unit to Quantify Air Pollution Perceived by Humans Indoors and Outdoors. *Energy and Buildings*, 12, 1988, p. 1 – 6.
- Kukkonen, E., Skret, E., Sundell, J., Valbjörn, O.: Indoor Climate Problems – Investigation and Remedial Measures. NT Techn. Report 204, Nordtest, Espoo, Finland, 1993.
- Molina, C., Pickering, C. A. A., de Bortoli, M.: Indoor Air Quality and its Impact on Man – Sick Building Syndrome – a Practical Guide. EUR 12294 EN, Brussels, Luxembourg, 1989.
- Nosková, T.: Zdravotné zásady tvorby a obnovy životného prostredia, legislatívna ochrana zdravia. In: *Energeticky úsporné budovy a ich ekologické vlastnosti*. STU SvF kTZB Bratislava, 1997.
- Nosková, T., Voleková, J.: Problematika hodnotenia čistoty vnútorných prostredí budov. In: *Vetranie a klimatizácia 99*, SSTP, Starý Smokovec, 1999.
- Woods, J. E.: Building Diagnostics for Health Professionals. HP-Research Institute, Herndon, Virginia, In: *Healthy Buildings 97*, Washington, D. C., USA, 1997.

Ing. Jana Šabíková, PhD., Katedra technických zariadení budov Stavebnej fakulty STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava. E-mail: sabikova@svf.stuba.sk