

Analýza vplyvu vybraných fyzikálnych a chemických faktorov na obytné prostredie

Václav Sedlatý¹, Blažej Pandula¹, Štefan Kuzevič² a Žofia Kuzevičová²

Analysis of influence of selected physical and chemical factors on the living environment

Sound, noise, vibration, light, warm, radiation and other physical factors of the environment affect the human life seriously. They influence the natural and work environment positively or negatively – as active or waste factors. In this paper is analysed in details example typical for now, conditions for rise negative action industrial injurants are created near living environment. Founding results are in normal range. Lest noise, and vibration react negative to the people living in the living environment, especially in psychical sphere. Dangerous of noise is very underestimated. But existing the estimations, that noise is witness of the high cultural and civilizational level and the influence of noise is inurable. Research and the praxis negate it. For creating of mechanism for accommodation of organisms in evolution are needed billions year. Current, intensive noise, vibration and gas injurants resources, reacting in working environment was created since 150-200 years only. Activities for minimising of the harmful factors must be a goal of the all community. Analysis of this factors is in the detection of the situation, and in the level of the environment and thereby a basement of the living environment care.

Creating and preserving of the environment are conditional with the volume of economical activity and cultural level of the population. These facts impact the technical and technological level of the material production, utilisation of the workspace and of living space, life quality of community and of individualities. In special environments (working, living environments) is researchable the special properties of the living environment, there impact it.

Key words: physical and chemical factors, vibration, noise, radiation, the environment.

Úvod

Zvuk, hluk, vibrácie, svetlo, teplo, žiarenie a ďalšie fyzikálne faktory prostredia hlboko zasahujú do každodenného života človeka. Uplatňujú sa v prírodnom i pracovnom prostredí a môžu pôsobiť priaznivo či nepriaznivo. Ako príklad možno uviesť zvuk ako akustické vlnenie v pružnom prostredí v rozsahu frekvencií a intenzít pozitívne vnímaných ľudským ušom bude aktívnym činiteľom pri utváraní akustických podmienok životného prostredia. Ak ide o rušivý zvuk, ktorý vyvoláva neprijemný vnem, považuje sa za hluk. Hluk ako nežiaduci produkt energetickej premeny je vlastne "odpadom", ktorý negatívne ovplyvňuje, respektíve negatívne pôsobí na prostredie. Podobne možno hovoriť aj o ďalších fyzikálnych faktoroch prostredia.

Tvorba a ochrana životného prostredia sú podmienené rozsahom ekonomickej aktivity a kultúrnou úrovňou obyvateľstva určitej krajiny. Tieto skutočnosti ovplyvňujú technickú a technologickú úroveň materiálnej produkcie, funkčné využitie pracoviska a priestoru na bývanie, kvalitu života spoločnosti i jednotlivca. V jednotlivých konkrétnych prostrediach (v pracovnom, obytnom) sa skúmajú predovšetkým tie vlastnosti určitých zložiek životného prostredia človeka, ktoré naň pôsobia.

Hluk a vibrácie, ako typicky negatívne produkty civilizačného procesu, sú škodlivinami, ktorých výskyt v posledných desaťročiach značne vzrástol. Denne sa s nimi stretáva prevažná väčšina ľudí, a to nielen na pracoviskách, ale aj doma v čase odpočinku. Na jednej strane rastú požiadavky na vyšší počet strojov a zariadení nahradzujúcich namáhavú ručnú prácu a nároky na ich stále vyššie výkony, na druhej strane, rastú požiadavky na ochranu proti narastajúcemu hluku, vibráciám a iným škodlivým činiteľom v pracovnom a obytnom prostredí.

Popis prostredia

Pre posúdenie vplyvu hluku, vibrácií a niektorých plyných škodlivín na obytné prostredie bola vybraná prevádzka pekárne, nachádzajúca sa v tesnej blízkosti rodinného domu. Na základe obhliadky skutočnej situácie možno konštatovať, že obe budovy - pekárnska prevádzka a rodinný dom - majú samostatné obvodové múry hrúbky 45 cm. Vonkajšia pozdĺžna stena budovy pekárne sa (bezprostredne) dotýka dlhšej vonkajšej steny rodinného domu.

Vzájomný vzťah medzi oboma objektmi je zrejmý z pôdorysného náčrtku rodinného domu a pekárnskej prevádzky. Z obr. 1 vyplýva, že priestory obývacej izby, detskej izby, kúpeľne s WC, kuchyne a žehliarne bezprostredne susedia s pekárňou.

¹ Doc. Ing. Václav Sedlatý, PhD. a RNDr. Blažej Pandula, PhD. Katedra dobývania ložísk a geotechniky F BERG TU v Košiciach, Park Komenského 19, 043 84 Košice.

² Ing. Štefan Kuzevič a Ing. Žofia Kuzevičová, PhD., Katedra podnikania a manažmentu FBERG TU v Košiciach, Park Komenského 19, 043 84 Košice.
(Recenzované 10.6.2002)

Popis a výsledky meraní

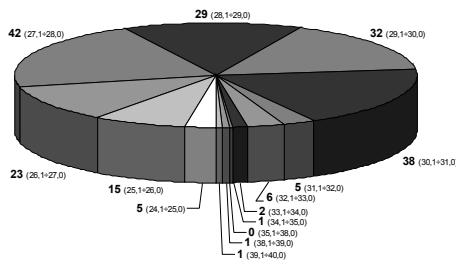
Merania hluku v obývacích priestoroch sa vykonali zvukomernými prístrojmi v zostave mikrofón-mikrofónový predzosilňovač - presný impulzný zvukomer firmy Robotron Meßelektronik "Otto Schön", Dresden na stanovištiach MS 1, MS 2, MS 4 a MS 5, znázornenými na obr.1. Mikrofóny zvukomerov boli upevnené na statívoch vo výške 1,5 m nad podlahou v strede príslušnej miestnosti, s osou citlivosti nasmerovanou kolmo na deliacu stenu medzi priestormi bytu a prevádzky pekárne. Merania sa realizovali s taktovacou dobou (4+2) s (2 sekundy odpovedajú zobrazeniu nameranej hodnoty na displeji), s nastaveným kmitočtovým ohodnotením podľa krivky A a s dynamickou charakteristikou zvukomera F. Oktávovou analýzou hluku sa preukázalo, že hluk neobsahuje výrazné tónové zložky. Každú sadu meraní predstavovalo 200 odčítaných hodnôt $L_{A,F}$. Súhrnné výsledky ekvivalentných hladín hluku A a maximálne hladiny hluku A sú uvedené na obr. 2a - 2d .



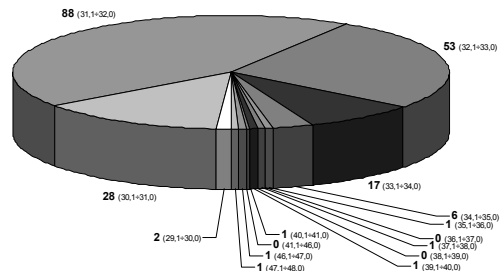
Obr. 1: Situačný náčrtok umiestnenia rodinného domu a prevádzky pekárne (v obrázku je znázornené dispozičné riešenie bytu s vyznačením rozmiestnenia nábytku a meracích stanovišť MS 1, MS 2, MS 3, MS 4 a MS 5).

Fig. 1: Situation sketch of the family house and the bakery location (in figure is a disposition of house with furniture location and measuring position MS 1, MS 2, MS 3, MS 4 and MS 5).

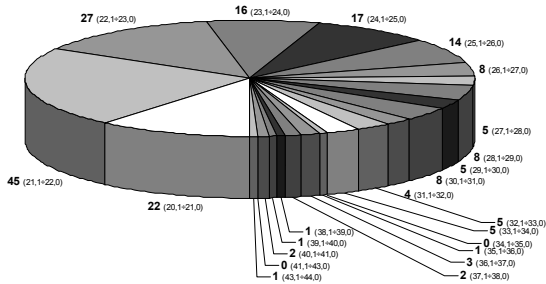
Početné rozloženie hladín hluku A v obývacej izbe
(namerané 19.septembra 1999 medzi 22³⁰ až 22⁵⁰ h)



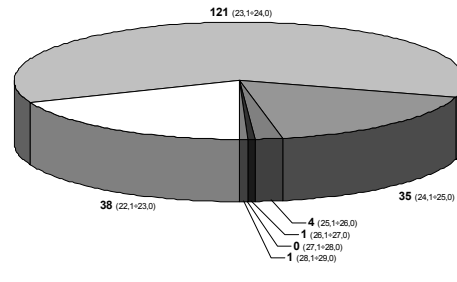
Početné rozloženie hladín hluku A v kuchyni
(namerané dňa 19.septembra 1999 medzi 23⁰⁰ až 23²⁰ h)



Početné rozloženie hladín hluku A v detskej izbe
(namerané 19.septembra 1999 medzi 22³⁰ až 22⁴⁰ h)



Početné rozloženie hladín hluku A v zehliani
(namerané 19.septembra 1999 medzi 23⁰⁰ až 23²⁰ h)



Obr. 2a - 2d.: Početné rozloženie hladín hluku A v jednotlivých miestnostiach

Fig. 2a - 2d.: Distribution of the noise levels A in rooms

Limitné hodnoty

Najvyššie prípustné hodnoty hluku a vibrácií sú uvedené vo Vyhláške 14/1977 Zb. Ministerstva zdravotníctva o ochrane zdravia pred nepriaznivými účinkami hluku a vibrácií. Na základe III. oddielu tejto vyhlášky sa hodnoty hluku vo vnútri budov, ktoré slúžia na pobyt osôb, vyjadrujú ekvivalentnou hladinou hluku $L_{A,eq}$ a maximálnou hladinou hluku $L_{A,max}$. Najvyššia prípustná ekvivalentná hladina hluku $L_{A,eq,p}$ vo vnútri budov sa určí pre hluk prenikajúci do budovy zvonku ako súčet základnej ekvivalentnej hladiny hluku $L_{A,z} = 40$ dB(A) a korekcií prihladajúcich na využívanie priestoru a denný čas. Pre obytné miestnosti, vrátane obytných

kuchýň, je korekcia pre deň 0 dB(A) a pre noc -10 dB(A). Ak hluk obsahuje výrazné tónové zložky, uvažuje sa s ďalšou korekciou -5 dB(A).

Najvyššia prípustná maximálna hladina hluku $L_{A,max,p}$ vo vnútri budov sa určí pre hluk šíriaci sa z jednotlivých zdrojov vo vnútri budovy ako súčet základnej maximálnej hladiny hluku $L_{A,z} = 40$ dB(A) a korekcií prihládajúcich na využívanie priestoru, povahu hluku a denný čas. Pre obytné miestnosti, vrátane obytných kuchýň, je korekcia pre deň 0 dB(A) a pre noc -10 dB(A). Prerušovaný hluk, opakujúci sa viac ako 10 krát za hodinu, sa koriguje hodnotou 0 dB(A). Ak hluk obsahuje výrazné tónové zložky, uvažuje sa s ďalšou korekciou -5 dB(A).

Vibrácie stavieb pre bývanie sa pri bežnom vyhodnotení vyjadrujú, okrem iného, efektívnymi hodnotami zrýchlenia vibrácií v oktavových pásmach pre miesta pobytu osôb. Najvyššia prípustná efektívna hodnota zrýchlenia vibrácií a_p pre stavebné konštrukcie sa určí zo súčtu základnej efektívnej hodnoty zrýchlenia vibrácií a_z a korekcií prihládajúcich na využitie miestnosti, denný čas a povahu vibrácií.

Vyhodnotenie výsledkov meraní

Porovnanie výsledkov meraní s limitnými hodnotami:

Tab.1 Ekvivalentné hladiny hluku A Tab.1 Equivalent noise level A

Dátum, čas		Parameter [dB(A)]	Miestnosť				Limitná hodnota [dB(A)]
dd.mm.rrrr	h:min		Obývacia [dB(A)]	Detská [dB(A)]	Kuchyňa [dB(A)]	Žehliareň [dB(A)]	
24.6.1999	00 ⁴⁰ -01 ⁴⁰	$L_{A,eq}$	28,80	26,81	28,68	27,92	30
24.6.1999	02 ⁴⁰ -03 ³⁰		29,13	29,20	34,09	23,84	30
24.6.1999	05 ¹⁰ -06 ⁰⁰		35,07	36,50	37,61	25,87	30
21.7.1999	10 ⁰⁰ -11 ²⁰		29,99	29,20	30,29	28,56	40
19.9.1999	22 ³⁰ -23 ²⁰		29,40	29,24	33,39	23,68	30
19.9.1999	23 ⁴⁰ -24 ⁰⁰		38,86	28,17			30

Tab.2 Maximálne hladiny hluku A Tab.2 Maximum noise level A

Dátum, čas		Parameter [dB(A)]	Miestnosť				Limitná hodnota [dB(A)]
dd.mm.rrrr	h:min		Obývacia [dB(A)]	Detská [dB(A)]	Kuchyňa [dB(A)]	Žehliareň [dB(A)]	
24.6.1999	00 ⁴⁰ -01 ⁴⁰	$L_{A,max}$	34,2	31,9	36,2	32,8	30
24.6.1999	02 ⁴⁰ -03 ³⁰		37,4	44,3	47,2	29,8	30
24.6.1999	05 ¹⁰ -06 ⁰⁰		45,7	44,6	46,7	29,7	30
21.7.1999	10 ⁰⁰ -11 ²⁰		38,5	46,0	41,8	41,9	40
19.9.1999	22 ³⁰ -23 ²⁰		39,6	43,1	47,2	28,1	30
19.9.1999	23 ⁴⁰ -24 ⁰⁰		47,8	40,5			30

Tab.3 Efektívne hodnoty zrýchlenia vibrácií Tab.3 Effective dignity for acceleration of vibration

Dátum, čas		Parameter $m\ s^{-2}$	Detská izba		Limitná hodnota $m\ s^{-2}$
dd.mm.rrrr	h:min		Oktáva 31,5 Hz $m\ s^{-2}$	Oktáva 63 Hz $m\ s^{-2}$	
24.6.1999	00 ⁴⁰ -06 ⁰⁰	a_{ef}	0,006	0,006	0,051 a 0,102
21.7.1999	10 ⁰⁰ -11 ²⁰		0,008	0,008	0,072 a 0,144
19.9.1999	22 ³⁰ -24 ⁰⁰		0,007	0,007	0,051 a 0,102

Tab.4 Koncentrácia oxidu uhoľnatého CO Tab.4 Concentration of carbon monoxide CO

Dátum, čas		Parameter	Obývacia izba	Limitná hodnota
dd.mm.rrrr	h:min	obj.%	obj.%	obj.%
24.6.1999	00 ⁴⁰ -06 ⁰⁰	c_{CO}	0	0,000531
21.7.1999	10 ⁰⁰ -11 ²⁰		0	
19.9.1999	22 ³⁰ -24 ⁰⁰		0	

Hlučnosť: Prekročenie sa týka šiestich prípadov ekvivalentných hladín hluku A (tabuľka 14), ktoré zo subjektívneho hľadiska možno komentovať nasledovne:

1. zvýšenie ekvivalentných hladín hluku A v ranných hodinách dňa 24. júna 1999 bolo spôsobené nakladaním a odvozom pekárenských výrobkov z prevádzky pekárne do spotrebiteľskej siete,
2. zvýšenie ekvivalentnej hladiny hluku A v obývacej izbe dňa 19. septembra 1999 v nočných hodinách bolo spôsobené sledovaním televízneho programu (so stíšeným zvukom) a pretáčaním strán časopisu pri jeho čítaní,
3. zvýšenie ekvivalentnej hladiny hluku A v kuchyni bolo ovplyvnené prevádzkovaním toalety v susednej miestnosti (splachovanie a natekanie vody do splachovacej nádržky).

V podstatne väčšej miere dochádza k prekračovaniu maximálnych hladín hluku A (tabuľka 15). Nadmerné zvýšenie maximálnych hladín hluku A bolo v prevažnej miere vyvolané neidentifikovateľným zvukom prichádzajúcim z pivničných priestorov, ako aj otváraním a zatváraním dverí v byte.

Vzhľadom na to, že prevádzka pekárne je v činnosti v popoludňajších a nočných hodinách, teda v dobe aktívneho odpočinku užívateľov bytu, môže dlhodobé pôsobenie hluku vyvolávať averziu k prevádzke pekárne, aj keď nie sú výrazne prekračované hygienickými normami stanovené prípustné hodnoty (Sedlatý, Cehlár, 1997).

Vibrácie: Z tabuľky 16 je zrejmé, že prípustné hodnoty zrýchlenia vibrácií nie sú prekročené, a teda prevádzka pekárne neovplyvňuje komfort užívateľov bytu z hľadiska tohto parametra.

Plynné škodliviny: Z aspektu koncentrácií oxidu uhoľnatého CO nedochádza k prekračovaniu prípustnej hodnoty. Zvýšená koncentrácia oxidu uhličitého CO₂ je spôsobená dýchaním (počas meraní bol zvýšený počet osôb v byte o troch) a obmedzenou výmenou vzduchu (vetraním).

Vetranie prevádzky pekárne je zabezpečené odsávaním nad strechu pekárne. V chladnejšom počasí, následkom vyššej vlhkosti odsávaného vzduchu, môže dochádzať ku kondenzovaniu vodných pár, a tým ku zvýšenej korózii kovových častí strechy (Maras, Marasová, 1999).

Plynné aromatické látky: Odsávanie vzduchu z prevádzky pekárne na ulicu je v prípade priaznivého smeru vonkajšieho prúdenia vzduchu počas vetrania bytu otvorením okien možným zdrojom pachových látok v bytových priestoroch (Rybár, Cehlár, 1994).

Záver

V predloženom príspevku je podrobne analyzovaný prípad typický pre súčasnosť, keď sa v blízkosti obytného prostredia vytvárajú podmienky pre vznik negatívneho pôsobenia priemyselných škodlivín. Hodnoty, ktoré boli namerané, neprekračujú limitné hodnoty. Napriek tomu pôsobia na užívateľov obytného prostredia negatívne, hlavne v psychickej oblasti. Nebezpečenstvo hluku sa veľmi podceňuje. Sú však aj také názory, že je to jav vysokej kultúrnej a civilizačnej úrovne a že sa dá pôsobeniu týchto faktorov privyknuť a prispôbiť sa im.

Výskumy a sám život takéto tvrdenia stále vyvracajú. Na utvorenie potrebných mechanizmov prispôbivosti organizmu v evolučnom vývoji sú potrebné milióny rokov. No súčasne intenzívne umelé zdroje hluku, vibrácií a plynných škodlivín, pôsobiace predovšetkým v pracovnom prostredí, vznikli iba pred 150 až 200 rokmi. Varovné sú aj dôkazy vedcov, podľa ktorých sa vplyvom hluku znižuje práceschopnosť - u duševne pracujúcich až o 60%, u fyzicky pracujúcich o 30%. Boj proti pôsobeniu týchto škodlivých faktorov sa musí stať stredobodom záujmu celej spoločnosti. Analýza týchto faktorov je zisťovaním stavu a úrovne životného prostredia, a teda základom starostlivosti o životné prostredie všetkých ľudí.

Literatúra

- CEHLÁR, M. a RYBÁR, P.,1994: Meranie koncentrácie plynných škodlivín pre Centrum zneškodnenia odpadov Košice, s. r. o. Kokšov Bakša. *Eko združenie, Cassovia Technopolis s.r.o., sept. 1994, Košice, 24 s.*
- MARAS,M. a MARASOVÁ,D.: Capsule System – Ecological Alternative of Muck Removal at Tunnels' Construction. *Transactions of the universities of Košice, 1/99, s.29-35.*
- RYBÁR, P. a CEHLÁR, M.,1994: Posúdenie účinnosti odlučovacích zariadení pri rôznych spaľovacích režimoch v mestskej spaľovni Košice. *Cassovia Technopolis, s.r.o. Košice, 1994, 16 s.*
- SEDLATÝ, V. a CEHLÁR, M.,1997: Meranie a vyhodnotenie hluku v okolí recyklačného strediska „Košice - Krásna – štrkovisko“. *Environcentrum, Košice, 1997, s.15.*