

Špecifické účinky dopravného hluku na ľudský organizmus

L. Sobotová, J. Jurkovičová, L. Ševčíková, L. Ághová: Specific Effects of Traffic Noise on Human Organism. Život. Prostr., Vol. 42, No. 4, p. 185 – 188, 2008.

Non-auditory health effects of noise are the result of stimulation of the vegetative nervous system, reticular formation, and cortical and subcortical brain centers. Noise acts as a stressor activating the mechanisms of stress reactions in the organism. Noise is not only a physical stimulus, but also an individually experienced noise-event with a corresponding emotional reaction. An insufficient ability to cope with the noise can lead to inadequate neuro-endocrine reactions as well as to diseases of the regulatory systems. In our study we investigate the effect of community noise, especially road traffic noise exposure on a selected group of young healthy individuals in the urban environment.

Hluk je každý nežiaduci, nepríjemný alebo škodlivý zvuk. Dnes patrí k najrozšírenejším škodlivinám životného a pracovného prostredia. Vážnym problémom sa stáva najmä v posledných rokoch v súvislosti s rozvojom priemyslu a dopravy. Hluková záťaž populácie pochádza v 40 % z pracovného a 60 % z mimopracovného prostredia. V sídelných aglomeráciách v mimopracovnom prostredí prevažuje hluk z dopravy. V krajinách Európskej únie je približne 40 % populácie exponovanej dopravnému hluku s ekvivalentnou hladinou presahujúcou 55 dB (A) a 20 % obyvateľstva dopravnému hluku s ekvivalentnou hladinou presahujúcou 65 dB (A) počas dňa. V nočných hodinách je viac ako 30 % populácie exponovanej ekvivalentnej hladine hluku presahujúcej 55 dB (A), čo má rušivý vplyv na spánok (Berglund, Lindvall, Schwela, eds., 2000).

Ekvivalentná hladina A zvuku (L_{Aeq}) je časovo priemerovaná hladina A zvuku, ktorá udáva, aká trvalá hladina ustáleného zvuku má na ľudský organizmus rovnaký účinok ako sledovaný priemerný hluk. Maximálna hladina A zvuku (L_{max}) je najvyššia hladina A zvuku v časovom intervale (Ševčíková a kol., 2006).

Pri profesionálnej expozícii vysokým hladinám hluku vzniká špecifické poškodenie sluchu. Pri hladinách tzv. komunálneho hluku v rozmedzí 60 – 90 dB (A) ide o extraaurálne (nesluchové) účinky, nešpecifické reakcie celého organizmu, hlavne v sfére

vegetatívnej, endokrinnnej a regulačnej a s tým súvisiace poruchy. Objektívnymi vyšetreniami a dotazníkovými akciami sa dokázal výrazne rušivý vplyv takehoto hluku, najmä v nočných hodinách, horší zdravotný stav obyvateľov v hlučných oblastiach, častejší výskyt neurotizmu a iných psychických porúch (Ághová a kol., 1992; Dietzová, 2000; Sobotová a kol., 2001).

Pojem komunálny, komunitný alebo environmentálny hluk sa používa pre hluk emitovaný zo všetkých zdrojov okrem pracoviska. Hlavnými zdrojmi komunálneho hluku sú doprava, priemysel, konštrukcie, verejná práca a okolie. Zdrojmi hluku vo vnútornom prostredí budov sú vykurovacie a ventilačné systémy (tzv. HVAC noise – heating, ventilation, air-conditioning), kancelárske stroje, domáce spotrebiče a okolie. Sem patrí napríklad hluk zo stravovacích a reštauračných zariadení, zo zábavných podnikov a diskoték, zo živej a reprodukovanej hudby, domácich zvierat (napr. štekot psov) a hluk prenikajúci z parkovísk a ihrísk. Problémom býva hluk vo výškových viacpodlažných budovách, akými sú napríklad aj internáty pre študujúcu mládež (Sobotová a kol., 2001).

Najrozšírenejším, a súčasne najrušivejším hlukom v sídelných aglomeráciách je hluk z dopravy. Hluk v denných hodinách vo veľkých mestách vykazuje výrazne kontinuálny charakter bez fenoménu tzv. dopravnjej špičky (Ághová a kol., 1992). Hladiny hluku ne-



Intenzívna doprava je nielen v centre Bratislavy, ale aj na vedľajších cestách. Foto: T. Hrnčiarová

ustále narastajú a dosahujú hodnoty hladín hluku v priemysle.

Hluk vozidiel cestnej dopravy je spôsobený energetickým zdrojom, t. j. motorom, odvalovaním kolies po podložke a prúdením vzduchu okolo vozidla i cez chladiaci a ventilačný systém vozidla. K nemu prispieva ďalší intervalovo sa vyskytujúci šum. Štruktúra a hustota cestnej premávky, hustota osídlenia aj stupeň urbanizácie sú dôležité faktory ovplyvňujúce hladinu hluku. Hluk automobilov, meraný vo vzdialenosti 7,5 m od zdroja, predstavuje pri osobnom automobile 79 dB (A), pri autobuse 84 dB (A) a nákladnom automobile 91 dB (A). Pri rýchlosti vozidla zvýšenej na dvojnásobok sa zvyšuje hluk o 8 – 10 dB (A). Výsledný hluk závisí aj od ďalších technických parametrov vozidla,

stavu vozovky a spôsobu jazdy. Aj keď sa sprísnenými požiadavkami na znižovanie hluku z dopravných prostriedkov ich hlučnosť v posledných rokoch výrazne znížila (najmä pri osobných vozidlách), predsa len má cestná doprava stále značný podiel na celkovom zvyšovaní hlučnosti v mestách (Đurčanská a kol., 2002).

V urbanizovanom prostredí sa expozícia škodlivým účinkom hluku nedotýka len zdravých dospelých jedincov v určitom časovom limite, ako je to pri profesionálnej expozícii (8-hodinový pracovný čas), ale pôsobí prakticky bez časového obmedzenia na všetky časti populácie vrátane detí, chorých a starých ľudí (Ághová a kol., 1992).

Najvšeobecnejšou odpoveďou obyvateľstva na prekročenie prípustných hladín hluku býva rozmrznosť (*annoyance*). Je to psychický stav, ktorý vzniká pri mimovoľnom vnímaní vplyvov, alebo pri podriaďovaní sa okolnostiam, ku ktorým má jedinec zamietavý postoj, pretože rušia jeho súkromie, prekážajú vo vykonávaní činnosti, alebo ovplyvňujú kvalitu odpočinku. Reakciou na to sú pocity odporu, podráždenosť a v niektorých prípadoch psychosomatické poruchy (Berglund, Lindvall, Schwela, eds., 2000). Mrzutosť je bežne posudzovanou odpoveďou na hluk bez ohľadu na jeho hladinu. Stupeň celkovej rozmrznosti spolu s citlivosťou na hluk (tzv. *noise sensitivity*) sa často využíva ako indikátor expozície hluku vo vzťahu k jeho nesluchovému účinkom (najmä v oblasti kardiovaskulárneho systému). Zisťuje sa dotazníkovým prieskumom, kde respondenti subjektívne opisujú, do akej miery ich hluk obťažuje podľa rôznych škál (troj- až dvanásťstupňových). V súčasnosti odborníci odporúčajú používať jednotnú päťstupňovú škálu. Svetová zdravotnícka organizácia odporúča merať ekvivalentné hladiny hluku v nasledujúcich referenčných časových intervaloch:

- 12-hodinový (06 – 18 h) – denný,
- 4-hodinový (18 – 22 h) – večerný,
- 8-hodinový (22 – 06 h) – nočný.

Vo vonkajšom prostredí obytných oblastí môže veľmi obťažujúco pôsobiť počas dňa a večera premenný hluk presahujúci svojou ekvivalentnou hladinou 55 dB (A), mierne obťažujúco pôsobí 50 dB (A). V nočnom intervale by nemali hodnoty ekvivalentnej hladiny hluku vo vonkajšom prostredí obytných budov presiahnuť 45 dB (A), čo umožňuje spať pri otvorenom okne. Vo vybraných obytných priestoroch (spálňach) sú odporúčané hodnoty ekvivalentnej hladiny hluku 30 dB (A) a maximálne hladiny hluku 45 dB (A) (Berglund, Lindvall, Schwela, eds., 2000).

Cieľom Smernice 2002/49/EC Európskeho parlamentu a Rady je definovať spoločný prístup na zabránenie, prevenciu alebo zníženie škodlivých účinkov environmentálneho hluku aj na základe obťažovania

hlukom. Odporúča prijať akčné plány v členských štátoch na základe výsledkov hlukových máp. Členské štáty sú povinné zabezpečiť strategické hlukové mapy pre aglomerácie s viac ako 250 000 obyvateľmi, pre väčšie cesty, železničné trate a letiská. Strategické hlukové mapy a akčné plány budú sprístupnené verejnosti v zhode s príslušnou legislatívou (Rybár, 2006; <http://www.hlukovamapa.sk>). Hluková mapa znamená prezentáciu údajov o existujúcej alebo predpokladanej hlukovej situácii z hľadiska hlukového indikátora, porušenia platnej limitnej hodnoty a počtu ľudí a sídel ovplyvnených v danej oblasti. Strategická hluková mapa je určená na celkové posúdenie vystavenia hluku spôsobeného rôznymi zdrojmi hluku alebo ich predvídanie (<http://www.hlukovamapa.sk>).

Na Slovensku sa problematikou ochrany zdravia pred environmentálnym hlukom a vibráciami zaoberá nová legislatíva v plnej miere kompatibilná s právnymi predpismi Európskej únie (vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí). Metodickú, legislatívnu a poradenskú činnosť pri Regionálnom úrade verejného zdravotníctva v Bratislave vykonáva *Národné referenčné centrum pre hluk a vibrácie*.

Problematikou hlukovej expozície v životnom prostredí, hodnotením rizík a zdravotných dôsledkov sa napr. v Ústave hygieny LFUK v Bratislave zaoberajú už niekoľko desaťročí. Výskum sa týka mestského akustického prostredia a záťaže obyvateľstva dopravným hlukom s využitím najnovších poznatkov a metód environmentálnej epidemiológie (Ághová a kol., 1992; Sobotová a kol., 2001).

V štúdií objektívneho a subjektívneho hodnotenia hlukovej expozície sa napríklad porovnávali vysokoškooláci bývajúci v študentskom domove v Bratislave (hlučná lokalita) a študenti bývajúci v tichších obytných oblastiach Bratislavy. Vo viacpodlažnej budove študentského domova sa sledovali časové rozpätie hladín hluku v priebehu dňa a noci vo vnútri obytnej časti aj v okolí. Podľa objektívnych meraní sa v hlučnej lokalite (študentský domov) ekvivalentné hladiny hluku počas dňa pohybovali v zdravotne rizikovom pásme tzv. absolútneho hluku (nad 65 dB/A); maximálne hladiny hluku dosahovali až 84 dB/A. Výsledky meraní hlukovej expozície vo vybraných bytových jednotkách študentského domova naznačili nárast hladín hluku v priemere o 2 dB/A so stúpajúcim poschodím. Hodnoty ekvivalentnej hladiny hluku vysoko prekračovali zákonom stanovené limity pre vnútorné priestory budov.

Subjektívne obťažovanie hlukom sa hodnotilo pomocou autorizovaného dotazníka o obťažovaní hlukom (Ághová a kol., 1992). Okrem všeobecných otázok

týkajúcich sa pohlavia, veku, vzdelania a pracoviska, obsahoval otázky zamerané na charakteristiku obytného prostredia (lokalizácia, konštrukcia, okolie obytnej budovy, umiestnenie a vybavenie bytu, dĺžka pobytu v byte). Respondenti taktiež subjektívne hodnotili svoje zdravotné ťažkosti i celkový zdravotný stav. Hodnotilo sa rušenie dopravným hlukom, hlukom z priemyslu, leteckým a železničným hlukom, hlukom zo susedných bytov, zábavných podnikov a zo zariadení domu. Osobitná časť sa venovala rušeniu dopravným hlukom, jeho psychologickým a fyziologickým účinkom a interferenciám s rôznymi aktivitami.

Na hodnotenie sa použila metóda kalkulácie rizika pre rôzne formy a následky obťažovania komunálnym hlukom so zvláštnym zreteľom na dopravný hluk. Z analýzy vyplynulo, že respondenti bývajúci v oblasti študentského domova sú významne viac rušení a obťažovaní komunálnym hlukom. Okrem dopravného hluku významne rušivý vplyv mal aj hluk zo zábavných podnikov, susedných bytov a priemyslu v okolí.

Dlhoročné skúsenosti v danej problematike sme využili pri komparatívnej štúdií hlukovej záťaže v bratislavskej aglomerácii v časovom intervale 10 rokov (Sobotová a kol., 2001). Porovnávali sa dve štúdie, ktoré sa zaoberali sledovaním záťaže vybraných skupín obyvateľstva Bratislavy dopravným hlukom v intervale desiatich rokov (1989 – 1999). V tomto období sa uskutočnili prudké politické, sociálne a ekonomické zmeny v štáte s dôsledkami aj na dopravu a jej riadenie.

Objektívne sa zistil kontinuálny nárast záťaže dopravným hlukom. Pozoroval sa nárast rizík obťažovania dopravným hlukom a interferencie s viacerými aktivitami v exponovanej skupine vysokoškolákov v sledovanom časovom intervale.

Vzhľadom na nízky vek respondentov nemožno zatiaľ usudzovať o zdravotných následkoch, len o zvýšenom riziku výskytu niektorých neurovegetatívnych prejavov u respondentov z hlučnejšej oblasti. Prejavy rušenia a obťažovania, poruchy spánku, bolesti hlavy, nervozita a predráždenosť bývajú základom vzniku civilizačných ochorení, kde hluk zohráva dôležitú úlohu ako stresujúci faktor. Keďže ide o porovnávané skupiny študentov bývajúcich v internáte a v domácom prostredí, môžu sa pri neskorších zdravotných následkoch nesluchového charakteru prejavovať aj iné faktory mimo hlukovej expozície (výživa, životný štýl a iné). Pozoruhodné výsledky priniesli aj ďalšie štúdie venované účinkom dopravného hluku na kardiovaskulárny systém a aj vzťahom subjektívneho hodnotenia hlukovej expozície k nesluchovým účinkom hluku.

Hluk dnes určité populačné skupiny stále chápu ako prejav moci a sily. Je prijímaný ako samozrejmy sprievodný jav modernej civilizácie a pri určitých situáciách sa zbytočne toleruje. Pri stúpajúcom trende hlukovej expozície by sme mali všetci dávať pozor, aby sa nenaplnila Kochova predpoveď: „Nadíte deň, keď človek bude musieť bojovať proti hluku rovnako neúprosne, ako proti cholere a moru.“

Literatúra

- Ághová, L., Voleková, J., Jurkovičová, J., Šitár, J.: Psychohygienické aspekty hlukovej záťaže v urbanizovanom prostredí. Bratislava: Ústav experimentálnej psychológie SAV, 1992, s. 63 – 66.
- Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D. H. (eds.): Guidelines for Community Noise. Geneva: WHO, 2000, 161 p.
- Dietzová, Z.: Rušivé účinky a zdravotné dôsledky hluku. Životné podmienky a zdravie. Bratislava: Národné centrum podpory zdravia, 2000, s. 340 – 344.
- Đurčanská, D. a kol.: Posudzovanie vplyvov ciest a diaľnic na životné prostredie. Žilina: Žilinská univerzita/EDIS, 2002, 258 s.

Rybár, P.: Ochrana životného prostredia pred hlukom v nových hygienických predpisoch. Environmagazín, 11, 2006, č. 2, s. 34.

Sobotová, L., Jurkovičová, J., Voleková, J., Ághová, L.: Community Noise Annoyance Risk in Two Surveys. Int. J. Occup. Med. Environ. Health, 14, 2001, No. 2, p. 197 – 200.

Ševčíkova, L. A kol.: Hygiena. Bratislava: Univerzita Komenského, 2006, 325 s.

MUDr. Ľubica Sobotová, PhD., MPH,
lubica.sobotova@fmed.uniba.sk

Doc. MUDr. Jana Jurkovičová, CSc.,
jana.jurkovicova@fmed.uniba.sk

Doc. MUDr. Ľudmila Ševčíková, CSc.,
ludmila.sevcikova@fmed.uniba.sk

Prof. MUDr. Ľubica Ághová, CSc.,
lubica.aghova@fmed.uniba.sk

Ústav hygieny Lekárskej fakulty Univerzity Komenského, Špitálska 24, 813 72 Bratislava

Protihluková stena, Bratislava-Petržalka. Foto. T. Hrnčiarová

