

Posúdenie expozície hluku na pracoviskách vybraného strojárského závodu s cieľom ochrany zdravia pri práci

Martin Frič, Eleonóra Fabiánová, Katarína Riečanová, Tomáš Přibíl

Súhrn

Príspevok sa zaoberá objektivizáciou pracovného prostredia z hľadiska expozície hluku vo vybranom závode so strojárskou výrobou. Jednotlivé kapitoly článku sa venujú **podrobnému definovaniu pracovného postupu, opisu pracovných miest** na pracoviskách (Príprava materiálu, Zvarovňa), ktorý sleduje technické aj akustické vlastnosti priestoru a základné pracovné podmienky. Ďalšou súčasťou práce je metodika merania pomocou osobných hlukových expozimetrov. Na meranie sa využila stratégia merania „meranie pracovnej úlohy/operácie“. Z nameraných výsledkov vyplýva, že normalizované hladiny expozície hluku rozšírené o neistotu merania na spomínaných pracoviskách prekračujú stanovené limity NV č. 115/2006 Z.z. a je zrejme, že všetky merané profesie (9 profesií) sa podľa vyhlášky č. 448/2007 Z.z. zaraďujú do tretej kategórie prác zaradených podľa faktoru hluk. Pozitívnym zistením bolo, že pri sledovaní dynamiky hlučnosti v tomto podniku aj v iných rokoch sa zistilo, že celková hlučnosť od roku 2006 do r. 2010 klesla na pracovisku Príprava materiálu o 5,2 dB a vo Zvarovni o 6,6 dB. Záverom bol zamestnávateľ upozornený o povinnosti posúdiť a vyhodnotiť veľkosť rizika na pracoviskách a o vykonaní postupných opatrení na zníženie hluku.

Kľúčové slová

Opis pracovísk, opis pracovných postupov, časová snímka, trvanie a dĺžka expozície hluk

Úvod

Hluk je akýkoľvek nežiaduci zvuk, ktorý pôsobí na človeka rušivo, nepríjemne, prípadne poškodzuje jeho zdravie. Preto k prevencii a ochrane zdravia ľudí pri práci sú potrebné objektívne údaje o miere expozície hluku na pracoviskách. Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Banskej Bystrici vykonal objektivizáciu úroveň expozície hluku zamestnancov v strojárskom závode počas pracovnej zmeny pre vybrané typy profesií.

Ciel: Objektivizácia pracovného prostredia z hľadiska expozície hluku v strojárskom závode a sledovanie hladín hluku objektivizovaného závodu v rokoch 2006 a 2010.

Materiál a metódy

Opis pracovísk závodu

Meranie sa uskutočnilo v závode, ktorý sa zaoberá výrobou šmykom riadených nakladačov, odмінovacích systémov a letiskových ťahačov, teda hovoríme o strojárskej výrobe. Expozícia hluku bola objektivizovaná vo výrobnéj hale (134 x 148 x 10 m) na dvoch pracoviskách **Príprava materiálu (PM)** a **Zvarovňa (Z)**.

Na pracovisku **Príprava materiálu**, ktoré je situované v dvoch lodiach haly, sa nachádza 5 zväracích boxov, z toho 4 boxy sú na zväranie v ochrannéj atmosfére MIX A_1CO_2 a 1 zvärací box na zväranie plameňom. Zväracie boxy sú predelené **ochrannými clonami**,

ktoré môžu znížiť expozíciu hluku až o 5 dB a zároveň majú ochranný charakter (chránia zamestnancov pred iskrami). Ďalšou súčasťou tohto pracoviska je Trubkáreň, kde prebiehajú pracovné činnosti: lemovanie, prstencovanie, odihľovanie, pílenie (pílka PK), brúsenie (kotúčová píla ELKO), ohýbanie (hydraulická ohýbačka), sústruženie (hrotový sústruh), vŕtanie (radiálna vŕtačka), tlakovačka – samostatná miestnosť na tlakovanie ventilov, kontrola zvarov, resp. potrubí.

Strojné vybavenie pracoviska **Príprava materiálu** pozostáva hlavne z rôznych typov strojných nožníc, píl, páliaceho stroja s odsávaním, pásovej brúsky, úkosovačky plechov a rovnačky. Súčasťou tohto pracoviska sú aj miestnosti: miestnosť na obrusovanie plechov, kde sa nachádza stojanová brúska a ručná brúska a miestnosť na omieľanie v omieľacom bubne.

Na pracovisku **Zvarovňa** sa vykonávajú pracovné činnosti ako ustavovanie a zváranie podzostáv, rámov, nádrží a rýchlopínačov. Zvarovňa je situovaná do troch lodí. **Strojné vybavenie** je tvorené lisami, vysekávačkami, ohrňovačkami, rovnačkami, horizontálnou vyvrtávačkou a otryskovačom.

Na zníženie hluku v halách neboli použité žiadne akustické úpravy v priamom ani vzdialenom akustickom poli, okrem už spomínaných plechových zásten. Na ochranu sluchu zamestnanci používali osobné ochranné prostriedky: zátkové chrániče typu *WURTH* so strednou hodnotou útlmu **SNR = 37 dB**, *EAR CLASSIK* so strednou hodnotou útlmu **SNR = 28 dB**, slúchadlové chrániče *LA 3001* so strednou hodnotou útlmu **SNR = 21 dB**.

Ďalšou súčasťou posúdenia pracoviska je **základný hygienický prieskum**, pri ktorom sme sledovali pracovné podmienky zamestnancov. Na oboch pracoviskách vo výrobe pracuje 85 mužov a 2 ženy. Podlaha oboch pracovísk bola z liateho betónu, steny boli postavené z betónových panelov, strop pozostával z kovovej konštrukcie s oplechovaním. Vykurovanie bolo zabezpečené centrálné – radiátormi, alebo kalorifermi z rebrových rúrok. Výmena vzduchu sa uskutočňovala oknami, alebo strešnými ventilátormi a bránami. Odsávanie od strojov bolo riešené lokálnym odsávaním. Denné osvetlenie bolo zaisťované bočnými a hornými osvetľovacími otvormi – oknami a svetlíkmi, umelé osvetlenie priemyselnými a lokálnymi svietidlami.

Trvanie expozície hluku

Na pracoviskách je jednozmenný pracovný čas od 7.00 do 15.00 hod., s prestávkou na obed 30 minút.

Na páliacom stroji prebieha dvojzmenná prevádzka: ranná zmena (6.00 – 14.00 hod.), poobedná zmena (14.00 – 22.00 hod.).

Z hľadiska vzťahu medzi dávkou hluku a jej trvaním, je dôležité dôkladné vypracovanie časových snímok (Tabuľka č.1, Tabuľka č.2 a Tabuľka č.3) a určenie trvania skutočnej dennej expozície hluku (T_e) pre jednotlivé profesie. Pracovný čas zamestnancov je rozdelený na pracovné činnosti, keď zamestnanec sa nachádza v hluku a mimo hluku. V hluku sú pracovníci vtedy, keď obsluhujú stroje, zvárajú, brúsia, alebo pracujú v dielni na svojich pracovných miestach.

Môžeme povedať, že mimo hluku sú zamestnanci väčšinou na začiatku pracovnej zmeny, kde prebieha študovanie pracovného plánu, nastavovanie strojov a plánovanie práce, alebo na konci pracovnej zmeny pri činnostiach, ako je osobná hygiena, upratovanie pracoviska a odchod z pracoviska, a samozrejme počas prestávok (technické, fajčiarske atď.). Hladina hluku počas týchto nehučných aktivít je stanovená ako konzervatívny odhad 70 dB, teda nemá významný vplyv na celkovú hladinu expozície hluku.

Tabuľka 1 Časová snímka pre profesie na pracovisku PM

Profesie	Pracovná činnosť	T [min.]		
Príprava materiálu	Palič* , Pilkár** ,	príchod na pracovisko, príprava pracoviska, štúdium pracovného plánu, nastavenie stroja, upratovanie pracoviska, osobná hygiena, odchod	25,2 (0,4 h.)	
		* <u>obsluha páliaceho stroja – rozpálenie materiálu ručným pálením, manuálne nakladanie materiálu do stroja, kontrola práce stroja, pálenie, odoberanie materiálu</u>	424,8 (7,1 h.)	
		** <u>obsluha píly – automatické pílenie, kontrola strojov</u>		
		obedná prestávka	30 (0,5 h.)	
		<u>Trvanie dennej skutočnej expozície hluku</u>	<u>T_e = 424,8 (7,1 h.)</u>	
	Strojný zámočník		príchod na pracovisko, príprava pracoviska, štúdium pracovného plánu, upratovanie pracoviska, osobná hygiena, odchod	24,8 (0,4 h.)
			<u>brúsenie na stojatých alebo ručných brúskach , obsluha omieľacieho bubna</u>	120 (2,0 h.)
			<u>úkosovanie</u>	145,2 (2,4 h.)
			<u>rovnanie</u>	162 (2,7 h.)
			obedná prestávka	30 (0,5 h.)
			<u>Trvanie dennej skutočnej expozície hluku</u>	<u>T_e = 367,20 (7,1 h.)</u>

Tabuľka 2 Pokračovanie tabuľky č. 1

	Profesie	Pracovná činnosť	T [min.]
Príprava materiálu	Zvárač kovov	príchod na pracovisko, príprava pracoviska (zváracieho poloautomatu) a pracovného materiálu podľa pracovného plánu, štúdium pracovného plánu, očistenie, upratovanie pracoviska, osobná hygiena, odchod	28,8 (0,48 h.)
		<u>zváranie</u>	<u>379,8 (6,33 h.)</u>
		výpomoc pri obsluhu ručnej ohýbačky	41,40 (0,69 h.)
		obedná prestávka	30 (0,5 h.)
		Trvanie dennej skutočnej expozície hluku	T_e = 379,8 (6,33h)
	Strihač	príchod na pracovisko, nastavenie stroja podľa pracovného plánu a príprava pracovného materiálu, štúdium pracovného plánu, upratovanie pracoviska, osobná hygiena, odchod.	25,2 (0,42 h.)
		obsluha zariadenia na strihanie – automatické nastavenie s manuálnym vkladáním a vykladáním plechu	<u>360 (6 h.)</u>
		výpomoc pri obsluhu píly	<u>64,8 (1,08 h.)</u>
		obedná prestávka	30 (0,5 h.)
		Trvanie dennej skutočnej expozície hluku	T_e = 424,8 (7,1 h.)

Tabuľka 3 Časová snímka pre profesie na pracovisku Z

	Profesia	Pracovná činnosť	T [min.]
Zvarovňa	Strojný zámočník	príchod na pracovisko, príprava pracoviska, štúdium pracovného plánu, nastavenie stroja, upratovanie pracoviska, osobná hygiena, odchod	22,8 (0,38 h.)
		<u>obsluha lisov, vysekávačky, ohrňovačiek, rovnačky, otrýskavacieho zariadenia, ručnej brúsky</u>	<u>427,2 (7,12 h.)</u>
		obedná prestávka	30 (0,5 h.)
		Trvanie dennej skutočnej expozície hluku	T_e = 427,2 (7,1 h.)
	Zvárač kovov – základnej lopaty	príchod na pracovisko, príprava zváracieho poloautomatu podľa pracovného plánu a príprava pracovného materiálu, štúdium pracovného plánu, upratovanie, osobná hygiena, odchod	112,8 (1,9h.)
		<u>samotné zváranie</u>	<u>240 (4 h.)</u>
		<u>obrúsenie zvarov ručnou brúskou, očistenie</u>	<u>96,0 (1,6 h.)</u>
		obedná prestávka	30 (0,5 h.)
		Trvanie dennej skutočnej expozície hluku	T_e = 336 (5,6 h.)
	Zvárač kovov – zváranie krytovania (drobností)	príchod na pracovisko, príprava pracoviska, zváracieho poloautomatu a pracovného materiálu, štúdium pracovného plánu. Očistenie, upratovanie pracoviska, osobná hygiena, odchod.	108 (1,8 h.)
		<u>zváranie</u>	<u>342 (5,7 h.)</u>
		obedná prestávka	30 (0,5 h.)
		Trvanie dennej skutočnej expozície hluku	T_e=342,0 (5,7 h.)
	Horizontkár	príchod na pracovisko, príprava pracoviska a pracovného materiálu, štúdium pracovného plánu, upratovanie pracoviska, osobná hygiena, odchod	29,4 (0,49 h.)
		<u>obsluha horizontálneho obrábacieho stroja</u>	<u>420,6 (7,01 h.)</u>
		obedná prestávka	30 (0,5 h.)
Trvanie dennej skutočnej expozície hluku		T_e = 420,6 (7,01 h.)	

Metodika merania

Na základe preskúmania pracovných podmienok, strojného vybavenia s vysokými hladinami hluku a spôsobu vykonávanej práce, ktoré predložil zamestnávateľ alebo pracovná zdravotná služba, sa stanovila stratégia metódy merania a posúdenia pracovísk v podniku. Samotný proces merania expozície hluku pozostáva z opisu pracoviska, výrobného aj pracovného procesu v záujme spracovania profilu hodnotených obslužných profesií.

Stratégia merania „*meranie pracovnej úlohy/operácie*“ sa uskutočnilo v súlade s technickou normou STN EN ISO 9612: 2010 a nariadenia vlády SR č. 115/2006 Z. z.

Meranie deviatich osobných hlukových expozícií sa vykonalo v dvoch halách (Príprava materiálu, Zvarovňa). Na meranie osobnej hlukovej expozície sa použili osobné hlukové expozimetre (dozimetre) typu B&K 4443 s pred polarizovaným mikrofónom. Pri meraní všetkých vzoriek expozícií hluku bol mikrofón hlukového osobného expozimetra umiestnený na pleci vo vzdialenosti 0,1m až 0,3 m od vonkajšieho zvukovodu na strane, ktorá prijíma vyššiu ekvivalentnú hladinu A akustického tlaku. Os najvyššej citlivosti mikrofónu bola orientovaná v smere pohľadu exponovanej osoby.

Výsledky posúdenia pracovísk

Meranie a spracovanie výsledkov meraní bolo vykonané v zmysle STN ISO 9612:2010 a nariadenia vlády SR č. 115/2006 Z. z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku v znení nariadenia vlády SR č. 555/2006 Z. z.

Podľa nariadenia vlády SR č. 115/2006 Z. z. sú určujúcimi veličinami hluku na pracoviskách normalizované hladiny hlukovej expozície a vrcholová hladina C akustického tlaku.

V tabuľkách č. 4, 5, 6, 7 sú uvedené výsledné, prepočítané normalizované hladiny expozície hluku pre 8-hodinový pracovný deň a vrcholové hladiny akustického tlaku.

Výsledná normalizovaná hladina expozície hluku a neistoty merania boli vypočítané podľa STN 9612:2010. Neistota vrcholovej hladiny expozície hluku sa vypočítala v zmysle odborného usmernenia vestníku Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky, ročník 58, 10. októbra 2010.

Tabuľka 4 – príprava materiálu (PM)

č. prof.	profesia	T_e hod.	$L_{AEX,8h}$ dB	U dB	$L_{RAEX,8h}$ dB
PM1	Palič	7,1	83,4	3,1	86,5
PM2	Strojný zámočník	7,1	90,7	3,2	93,9
PM3	Zvárač kovov	6,3	91,5	3,3	94,8
PM4	Pilkár	7,1	91,0	3,1	94,1
PM5	Strihač	7,1	91,7	3,1	94,8

Tabuľka 5 – zvarovňa (Z)

č. prof.	profesia	T_e hod.	$L_{AEX,8h}$ dB	U dB	$L_{R,AEX,8h}$ dB
Z1	Strojní zámocník	7,1	91,2	3,1	94,3
Z2	Zvárač kovov – základnej lopaty	5,6	92,4	2,5	94,9
Z3	Zvárač kovov – zváranie krytovania (drobností)	5,7	89,7	3,3	93,0
Z4	Horizontkár	7,0	86,0	3,3	89,3

Tabuľka 6 – Príprava materiálu (PM)

č. prof.	profesia	L_{CPk} dB	U dB	$L_{R,CPk}$ dB
PM1	Palič	124,2	6,1	130,3
PM2	Strojní zámocník	123,3	6,2	129,5
PM3	Zvárač kovov	123,7	6,3	130,0
PM4	Pilkár	125,0	6,1	131,1
PM5	Strihač	124,3	6,1	130,4

Tabuľka 7 – Zvarovňa (Z)

č. prof.	profesia	L_{CPk} dB	U dB	$L_{R,CPk}$ dB
Z1	Strojní zámocník	123,9	6,1	130,0
Z2	Zvárač kovov – základnej lopaty	123,7	5,5	129,2
Z3	Zvárač kovov – zváranie krytovania (drobností)	123,5	6,3	129,8
Z4	Horizontkár	124,6	6,3	130,9

kde:

T_e – trvanie dennej skutočnej expozície hluku
 $L_{R,AEX,8h}$ – normalizovaná hladina expozície hluku (posudzovaná hodnota) určená prepočtom na menovitý 8-hodinový pracovný deň a rozšírená o neistotu merania: $L_{R,AEX,8h} = L_{AEX,8h} + U$
 $L_{AEX,8h}$ – normalizovaná hladina expozície hluku

U – rozšírená neistota merania
 $L_{R,CPk}$ – vrcholová hladina C akustického tlaku (posudzovaná hladina) rozšírená o neistotu merania $L_{R,CPk} = L_{CPk} + U$
 L_{CPk} – vrcholová hladina C akustického tlaku
 U – rozšírená neistota merania

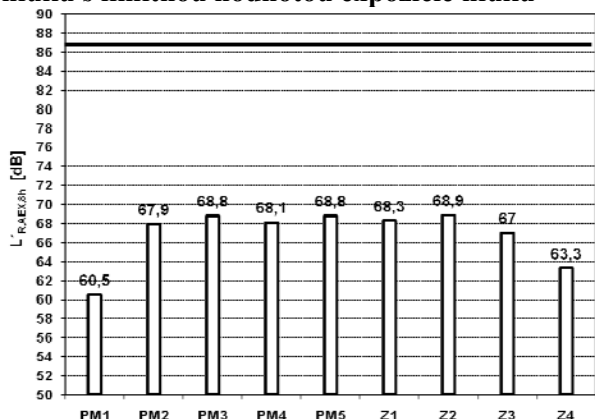
Diskusia

Posúdenie súladu určujúcich veličín (namerané hodnoty hladín hluku prepočítané na osemhodinový pracovný deň a rozšírené o neistoty merania) sa uskutočnilo u deviatich profesií pracujúcich na dvoch pracoviskách – Príprava materiálu a Zvarovňa. V nasledujúcich grafoch (č. 1, 2, 3, 4) sme urobili porovnanie určujúcich veličín so špecifikáciou (limity určené Prílohou 2 nariadenia vlády SR č. 115/2006 Z.z.). Z grafu č. 1 je zrejmé, že **limitná hodnota** expozície hluku **nie je prekročená** pre všetky merané profesie. Z grafu č. 3 vyplýva, že **dolné a horné akčné hodnoty** expozície hluku **sú prekročené** pre všetky merané profesie. Z grafu č. 2 vidno, že **limitná hodnota vrcholovej hladiny C akustického tlaku** nie je

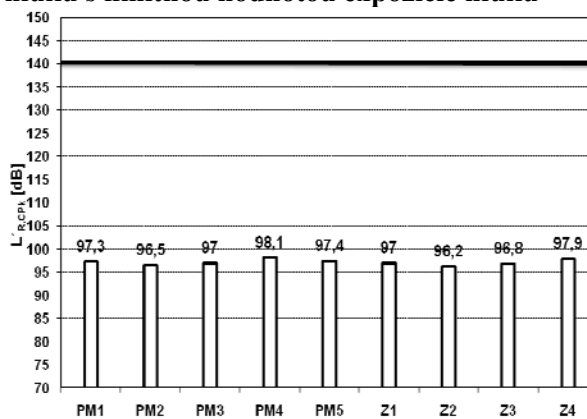
prekročená pre všetky profesie. Z grafu č. 4 je zrejmé, že **horné aj dolné akčné hodnoty vrcholovej hladiny C akustického tlaku nie sú prekročené** pre všetky merané profesie.

Posúdenie nameraných hladín hluku na pracoviskách (porovnanie určujúcich veličín – nameraných, prepočítaných na 8-hodinový pracovný deň, rozšírených o neistotu merania so špecifikáciou v NV č. 115/2006 Z. z.)

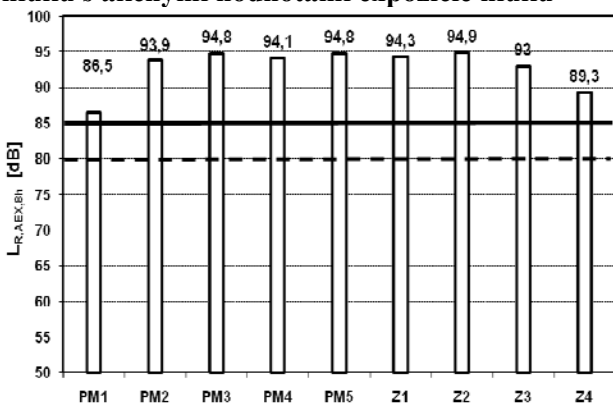
Graf 1 Posúdenie súladu určujúcich veličín hluku s limitnou hodnotou expozície hluku



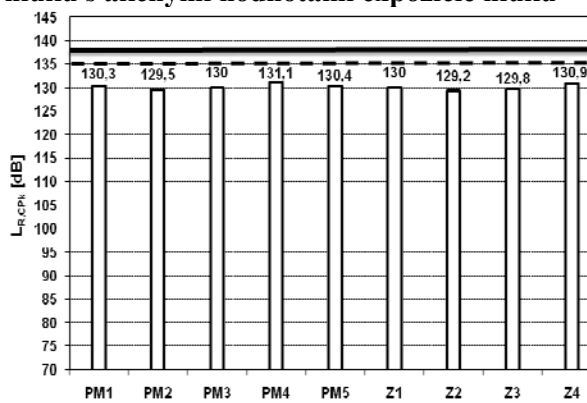
Graf 2 Posúdenie súladu určujúcich veličín hluku s limitnou hodnotou expozície hluku



Graf 3 Posúdenie súladu určujúcich veličín hluku s akčnými hodnotami expozície hluku



Graf 4 Posúdenie súladu určujúcich veličín hluku s akčnými hodnotami expozície hluku



Vysvetlivky ku grafom:

- limitná hodnota expozície hluku ($L_{AEX,8h,L} = 87$ dB)
- limitná hodnota expozície hluku ($L_{CPk,L} = 140$ dB)
- - - - - dolná akčná hodnota expozície hluku ($L_{AEX,8h,ad} = 80$ dB)
- horná akčná hodnota expozície hluku ($L_{AEX,8h,ah} = 85$ dB)
- - - - - dolná akčná hodnota expozície hluku ($L_{CPk,ah} = 135$ dB)
- horná akčná hodnota expozície hluku ($L_{CPk,ad} = 137$ dB)

$L_{R,AEX,8h}$ – normalizovaná hladina expozície hluku (posudzovaná hodnota) určená prepočtom na menovitý 8-hodinový pracovný deň a rozšírená o neistotu merania: $L_{R,AEX,8h} = L_{AEX,8h} + U$

$L_{R,CPk}$ – vrcholová hladina C akustického tlaku (posudzovaná hladina) rozšírená o neistotu merania

$L_{R,CPk} = L_{CPk} + U$

$L'_{R,AEX,8h}$ – redukovaná normalizovaná hladina expozície hluku (posudzovaná hodnota) určená prepočtom na menovitý 8-hodinový pracovný deň a rozšírená o neistotu merania: $L'_{R,AEX,8h} = L_{AEX,8h} + U$

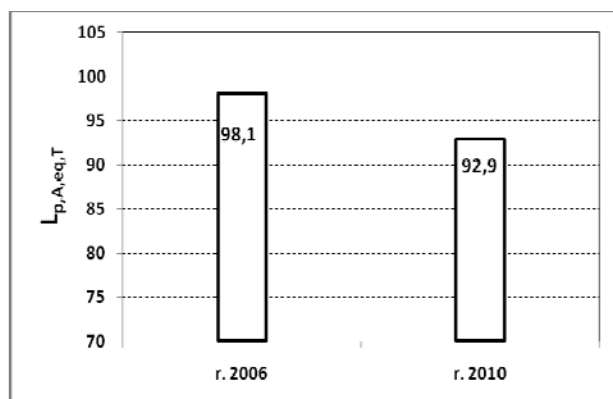
$L'_{R,CPk}$ – redukovaná vrcholová hladina C akustického tlaku (posudzovaná hladina) rozšírená o neistotu merania $L'_{R,CPk} = L_{CPk} + U$

Poznámka: V Grafoch č. 1, č. 2 pri posudzovaní limitných hodnôt sa zohľadňuje útlm chráničov sluchu. Výpočet redukovanej normalizovanej hladiny expozície hluku a C akustického tlaku sa urobil podľa kontrolnej metódy HML a Vestníka MZ SR 2010 ročník 58. Pri výpočtoch sme použili útlmy chráničov sluchu EAR CLASSIK (SNR = 28 dB, H=29 dB, M=26 dB, L=20 dB), pretože počas objektivizácie zamestnanci používali práve tieto chrániče.

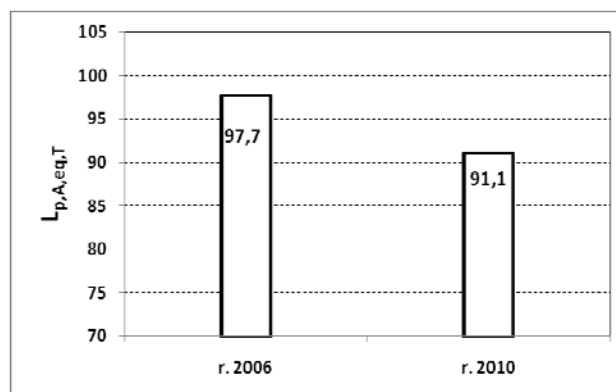
Z hore uvedených grafov vyplýva, že hladiny hluku v objektivizovanom podniku strojárenského priemyslu sú značne vysoké. Preto sme ďalej sledovali trend poklesu alebo nárastu hlučnosti v tomto podniku aj v iných rokoch. Porovnali sme logaritmickým priemerom vypočítané hodnoty z nameraných ekvivalentných hladín akustického tlaku na pracoviskách v rokoch 2006 a 2010.

Z obrázku č. 5 je zrejmé, že v r. 2010 bola priemerná ekvivalentná hladina akustického tlaku v Príprave materiálu menšia o 5,2 dB a v Zvarovni o 6,6 dB ako v r. 2006. Môžeme si to vysvetliť odlišnou výrobou, spôsobom práce, ale aj možným posunom k zníženiu hlučnosti na pracoviskách.

Obrázok 5 Porovnanie priemerných ekvivalentných hladín akustického tlaku v Príprave materiálu posudzovaného podniku v rokoch r. 2006 a r. 2010.



Obrázok 6 Porovnanie priemerných ekvivalentných hladín akustického tlaku vo Zvarovni posudzovaného podniku v rokoch r. 2006 a r. 2010.



$L_{p,A,eq,T}$ – priemerná ekvivalentná hladina akustického tlaku, vypočítaná z jednotlivých nameraných hladín na pracoviskách Príprava materiálu a Zvarovňa logaritmickým priemerom (energetický priemer).

Podľa Vyhlášky č. 448/2007 o podrobnostiach o faktoroch práce a pracovného prostredia vo vzťahu ku kategorizácii prác z hľadiska zdravotných rizík a o náležitostiach návrhu na zaradenie prác do kategórií je zrejmé, že všetky merané profesie (9 profesií) sa podľa spomínanej vyhlášky zaraďujú do tretej kategórie prác zaradených podľa faktoru hluk.

Záver

Zamestnávateľ bol upozornený, že je povinný posúdiť a vyhodnotiť veľkosť rizika vyplývajúceho z posúdenia pracovných podmienok z hľadiska expozície hluku a vykonať opatrenia na jeho zníženie.

Z nameraných výsledkov a zaradenia do kategórií prác vyplýva, že zamestnávateľ má povinnosť vykonať opatrenia na zníženie expozície hluku.

Na zníženie expozície hluku má zamestnávateľ niekoľko možností:

- ✓ Zníženie expozície hluku priamo na zdroji – pravidelnou údržbou, výmenou starých strojov za nové, konštrukčnými úpravami na zdroji, izoláciou zdrojov hluku napr. antihlukové kabíny atď.
- ✓ Zníženie prenosu zvukových vln cez konštrukcie používaním antivibračnej izolácie
- ✓ Zníženie prenosu zvukových vln vzduchom v priestore používaním krytov, zásten
- ✓ Znížením hlučnosti vo vzdialenom poli od zdroja prostredníctvom hlukpohlcujúcich materiálov a iných
- ✓ Ergonomické návrhy pracovných miest, používanie tichších nástrojov, zmena organizácie práce

Literatúra

1. STN ISO EN 9612:2001 *Akustika - Pokyny na meranie a hodnotenie hlukovej expozície v pracovnom prostredí.*
2. *Nariadenie vlády SR č. 115/2006 Z.z. o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách na ochranu zamestnancov pred rizikami súvisiacimi s expozíciou hluku.*
3. *Vyhláška 448/2007 Z.z. o podrobnostiach o faktoroch práce a pracovného prostredia vo vzťahu ku kategorizácii prác z hľadiska zdravotných rizík a o náležitostiach návrhu na zaradenie prác do kategórií.*
4. Odborné usmernenie č. OLP/5277/2010-ja. Postup pri posudzovaní hladiny expozície hluku zamestnancov používajúcich chrániče sluchu. In *Vestník MZ SR*. 2010, roč. 58, čiastka 25 – 27, s. 186-190.
5. Odborné usmernenie č. NRÚ/3116/2005 z 2.5.2005 určovanie neistôt pri meraní zvuku. In *Vestník MZ SR*. 2007, roč. 55, čiastka 18 – 20, s. 150-162.
6. Dado, M. – Hnilica, R. Meranie a hodnotenie expozície hluku pri práci vo vybraných podnikoch drevospracujúceho priemyslu. In *Bezpečná práca*. 2008, roč. 40, č. 3, s. 14-45. ISSN 0322-8347.
7. *How to avoid or reduce the exposure of workers to noise at work* [online]. [S.l.] : European Commission, 2006 [cit. 11. 8. 2010]. Dostupné na internete: <http://www.uvzsr.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=376:ako-odstrani-alebo-znii-expoziciu-hluku-zamestnancov-pri-praci-how-to-avoid-or-reduce-the-exposure-of-workers-to-noise-at-work&catid=64:preventivne-pracovne-lekarstvo&Itemid=73>.
8. South, T. *Managing noise and vibration at work*. Oxford : Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004. 278 s. ISBN 0-7506-6342-1.
9. Salvendy, G. *Handbook of human factors and ergonomic*. Hoboken : John Willey and Sons, 2005. S. 612-642. ISBN 13 978-471-44917-1.

Adresa autora:

Ing. Martin Frič
Odbor preventívneho pracovného lekárstva a toxikológie
Oddelenie analýz fyzikálnych faktorov
Regionálny úrad verejného zdravotníctva
so sídlom v Banskej Bystrici
Cesta k nemocnici 1
975 56 Banská Bystrica