

HLUK AKO RIZIKOVÝ FAKTOR NA RIADIACICH PRACOVISKÁCH

Pavol ČEKAN - Július HORNICKÝ - Miroslav RUSKO

NOISE AS A RISK FACTOR FOR MANAGEMENT WORKPLACES



ABSTRAKT

Pracovné prostredie človeka je v súčasnosti atakované viacerými nežiaducimi vplyvmi. Tieto vplyvy možno zahrnúť do skupín medzi fyzikálne, chemické, biologické a iné faktory, ktoré zhoršujú jeho kvalitu. Predkladaný príspevok je zameraný na analýzu hluku ako fyzikálneho faktora v pracovnom prostredí. Ide o pôsobenie hluku na vybranom riadiacom pracovisku, kde bola stanovená normalizovaná hladina hlukovej expozície $L_{EX,8h}$. Na základe dosiahnutých výsledkov boli navrhnuté aj príslušné opatrenia. Príspevok poukazuje na možné negatívne pôsobenie hluku na pracovisku. Z toho dôvodu pretrváva snaha neustále monitorovať a eliminovať negatívne účinky fyzikálnych faktorov prostredia, v ktorom človek pracuje, alebo sa venuje oddychu či už aktívnemu, alebo pasívnemu.

KEŤOVÉ SLOVÁ: hluk, expozícia, prípustné hodnoty, objektívizácia, posudzovanie.

ABSTRACT

The working environment of man is now attacked by multiple adverse effects. These effects may be included in the groups of physical, chemical, biological and other factors that impair its quality. The present paper focuses on the analysis of sound as physical factors in the work environment. This is the effect of noise on the selected operational position, which was determined normalized noise exposure $L_{EX, 8h}$. Based on the results obtained it was also proposed appropriate measures. Post points to the possible negative effect of noise in the workplace. Therefore, the effort continues to constantly monitor and eliminate the negative effects of physical factors of the environment in which one works, or is devoted to relaxation, whether active or passive.

KEY WORDS: noise, exposure, limit values, objectification, assessment.

ÚVOD

Medzi zvukom a hlukom neexistuje z fyzikálneho hľadiska rozdiel, posúdenie, či ide o hluk, leží predovšetkým na strane príjemcu zvuku. Ľudia často spájajú hluk s hlasnými zvukmi, ktoré môžu poškodiť ich sluch, a preto keď berieme do úvahy jeho možné účinky na zdravie, hluk môžeme definovať ako hlasný zvuk, ktorý môže zapríčiniť poškodenie sluchu. Hlasné zvuky nie sú vždy vnímané ako hluk, hoci môžu vplyvať na ľudské zdravie, napríklad hlasná hudba počas koncertu. Naopak, v niektorých situáciách môžu byť aj nie veľmi hlasné alebo potenciálne škodlivé zvuky vnímané ako hluk. Takéto zvuky môžu brániť sústredeniu pri práci, pri ktorej sa vyžaduje zapojenie duševných schopností, ako napríklad čítanie, písanie alebo slovná komunikácia. Hluk je do značnej miery subjektívny pojem a možno ho definovať ako akýkoľvek, v danej chvíli nežiaduci, zvuk [1].

Pracoviská kde je bežná rečová komunikácia dôležitým prostriedkom pre riadenie a dorozumievanie a kde sa používajú pre dorozumievanie aj iné prostriedky, môže vznikajúci nadmerný hluk pôsobiť rušivo. Príkladom pre takéto rušenie nežiaducim hlukom môžu byť aj riadiace pracoviská dopravy. Vystavenie účinkom hluku môže predstavovať celý rad zdravotných a bezpečnostných rizík pre pracovníkov. Je všeobecne známe, že dlhodobá a opakovaná expozícia hluku má negatívny vplyv na sluch. Avšak menej známe je, že nielen sluchové orgány sú ovplyvnené hlukom.

Mnohé výskumy poukazujú na to, že hluk má vplyv na celý organizmus, predovšetkým na centrálny nervový systém [2]. Tabuľka 1 popisuje oblasti pôsobenia hluku na ľudský organizmus.

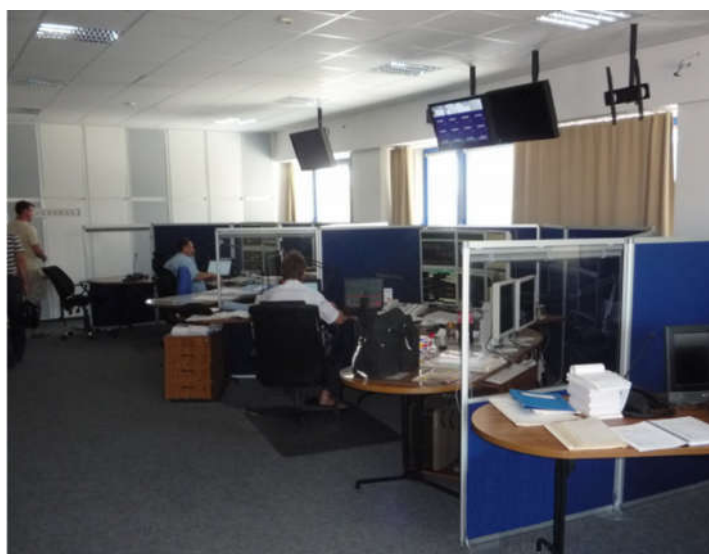
Tab. 1 Oblasti pôsobenia hluku na ľudský organizmus [3]

Oblasť pôsobenia	Hodnota hluku [dB]	Pôsobenia na ľudský organizmus
Psychické pôsobenie	do 65dB	nie je bezprostredne škodlivé na zdravie, rozhoduje ale individuálna vnímavosť
Oblasť vegetatívnych funkcií	65 až 90dB (pri bdení)	človek sa stáva nervóznejší, zužujú sa cievy, zrýchľuje sa dýchanie, zvyšuje sa činnosť
	45 až 80dB (pri spánku)	srdca, rozširujú sa zrenice, kŕčovo sa zvierajú žalúdok
Poškodenie sluchu	90 až 120dB	poškodzujú sa sluchové bunky, môže dôjsť až k hluchote
Smrteľné poškodenia	nad 12dB	

Vysoké hladiny hluku sťažujú pracovníkom počutie a komunikáciu, čím sa zvyšuje riziko pravdepodobnosti vzniku úrazov. Pracovný stres, ktorého faktorom môže byť hluk môže tento problém ešte znásobiť [4].

POSÚDENIE VYBRANÉHO RIADIACEHO PRACOVISKA Z HĽADISKA EXPOZÍCIE – STRATÉGIA MERANIA

Nadmerná hluková expozícia bol sledovaná na pracovisku riadenia dopravy (Centrum Riadenia Dopravy - CRD) Železníc Slovenskej republiky (ŽSR). Nakoľko išlo o modernizáciu železničnej infraštruktúry bolo potrebné zabezpečiť posúdenie expozície nadmernej hlučnosti. V rámci modernizácie železničnej infraštruktúry ŽSR, piateho paneurópskeho koridoru na úseku Bratislava-Rača – Nové Mesto nad Váhom, bolo vybudované Centrum riadenia dopravy (CRD) v ŽST Trnava Obr. 1., odkiaľ je diaľkovo ovládaná trať (DOT) Výhybňa Svätý Jur – Výhybňa Horná Streda s diaľkovo obsluhovaným zabezpečovacím zariadením (DOZZ). Na trati Bratislava-Rača – Nové Mesto nad Váhom je vybudované zabezpečovacie zariadenie 3. kategórie, dispečerské stavadlo typu SIMIS W, tvorené počítačovou riadiacou úrovňou ILTIS s nadstavbou CTC, ktoré umožňuje zabezpečenie chodu vlakov obsluhou z jedného miesta pre viac dopravných a medzistaničných úsekov. Výpravcovia zabezpečujú a organizujú vlakovú dopravu v železničnej stanici a v príslušných traťových úsekoch diaľkovo obsluhovaných dopravných – DOD (Výhybňa Svätý Jur – Pezínok – Šenkvice – Cífer – Trnava – Výhybňa Brestovany zastávka – Leopoldov – Veľké Kostoľany – Piešťany – Výhybňa Horná Streda) [5]. Pracovisko Centrum riadenia dopravy v Trnave poskytuje službu riadenia, informačnú a pohotovostnú službu vlakom v riadenom traťovom úseku.



Obr. 1. Náhľad na usporiadanie časti riadiaceho pracoviska CRD

Organizácie práce v CRD

V rámci pracoviska sú zriadené tri pracovné miesta zabezpečujúce riadenie dopravy:

- DOT 1 – zabezpečenie, riadenie a organizovanie vlakovej dopravy na traťovom úseku Výhybňa Brestovany zastávka – Leopoldov – Veľké Kostoľany – Piešťany – Výhybňa Horná Streda,
- DOT 2 – zabezpečenie, riadenie a organizovanie vlakovej dopravy v obvode Trnava,
- DOT 3 – zabezpečenie, riadenie a organizovanie vlakovej dopravy na traťovom úseku Svätý Jur – Pezinok – Šenkvice – Cífer.

Na každom pracovnom mieste má službu jeden výpravca na DOT. Práca spočíva v stavaní a kontrole stavania vlakových ciest, v dohliadaní na bezpečnosť zamestnancov pracujúcich v koľajisku, vedení evidencie a informovaní dozorcov dopravní o aktuálnej vlakovej prevádzke, riešení mimoriadnych situácií pri poruchách, nedostatkoch, nehodových a mimoriadnych situáciách, v komunikácii s vlakovým personálom [7].

Výpravcovia na DOT pracujú v spojení s rušňovodičmi, čističkami výhybiek, návestnými majstrami, dozorcami výhybiek a ďalšími zamestnancami zúčastnenými na zabezpečení prevádzky cez rádiostanicu a telefonicky. Výpravcovia na DOT sú priamymi nadriadenými ostatným účastníkom vlakovej dopravy vo zverenom traťovom úseku [7].

Stratégia merania – vykonanie meraní

Meranie ekvivalentnej hladiny akustického tlaku hluku L_{pAeqT} v pracovnom prostredí prevádzky Centra riadenia dopravy bolo uskutočnené v súlade s normou STN EN ISO 9612: 2010. Pre meranie a určenie charakteristík posudzovaného hluku bola využitá stratégia merania profesie s mikrofónom umiestneným v mieste hlavy pracovníka (do vzdialenosti 0,4 m od vyústenia zvukovodu pracovníka) – na strane s väčšou expozíciou hluku, počas normálneho spôsobu vykonávania profesie. Interval merania bol zvolený tak, aby dostatočne reprezentoval priemernú ekvivalentnú hladinu akustického tlaku hluku posudzovanej profesie [6].

V súlade s technickou metódou stanovenia expozície hluku v pracovnom prostredí podľa STN EN ISO 9612: 2010 bolo meranie vykonané podľa nasledovných krokov uvedených v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 2 Postupnosť krokov pre vykonanie merania [6]

Krok 1	Analýza práce	Zistenie dostatočných informácií o danej práci a pracovníkoch tak, aby bol možný výber vhodnej stratégie merania aby mohli byť naplánované merania.
Krok 2	Výber stratégie merania	Stratégia merania sa musí vybrať z nasledujúcich: z merania pracovnej úlohy (operácie), z merania druhu práce (profesie) alebo z celodenného merania. Ak je to opodstatnené, smie byť použitá viac ako jedna stratégia merania.
Krok 3	Meranie	Základnou veličinou merania je $L_{pA,eqT}$. Okrem toho, ak je to potrebné, je meranou veličinou tiež $L_{p,Cpeak}$.
Krok 4	Kontrola chýb a neistoty	Zdroje chýb a neistoty, ktoré môžu vplyvať na výsledok, sú vyhodnotené.
Krok 5	Výpočet a uvedenie výsledkov merania a neistota	$L_{EX,sh}$ sa vypočíta tak, ako je určené pre vybranú stratégiu merania a neistota podľa prílohy C.

Merania boli vykonané pre nasledujúce vybrané profesie:

- M1 – CRD profesia: výpravca 3 – smer Bratislava – v prítomnosti pracovníka, mikrofón umiestnený v mieste hlavy pracovníka – do 0,4 m od vyústenia zvukovodu pracovníka.
- M2 – CRD profesia:
 - výpravca 1 – smer Leopoldov, NMNV
 - výpravca 2 – Trnava
 - výpravca 3 – smer Bratislava
 - 4 – vedúci pracovník
 - 5 – operátor

Stanovenie expozície a realizácie výpočtov bola vykonaná prostredníctvom nasledujúcich vzťahov. Ekvivalentná hladina A akustického tlaku, pre úlohu (operáciu) m z I jednotlivých meraní $L_{p,A,eqT,mi}$ sa vypočíta podľa vzťahu (1):

$$L_{p,A,eqT,mi} = 10 \log \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,mi}} \right) dB \quad (1)$$

kde:

$L_{p,A,eqT,mi}$ - je ekvivalentná hladina A akustického tlaku, pre úlohu (operáciu) s trvaním T_{mi} ,

i - poradové číslo merania pre úlohu (operáciu) m ,

I - celkový počet meraní pre úlohu (operáciu) m .

Určenie dennej hladiny expozície hluku je definované vzťahom (2):

$$L_{EX,8h} = 10 \log \left(\sum_{m=1}^M \frac{\bar{T}_m}{T_0} 10^{0,1 \times L_{p,A,eqT,mi}} \right) dB \quad (2)$$

kde:

$L_{p,A,eqT,m}$ – ekvivalentná hladina A akustického tlaku pre pracovnú činnosť m ,

\bar{T}_m – aritmetický priemer trvania pracovnej činnosti m (12h),

T_0 – referenčný časový interval $T_0 = 8h$,

m – poradové číslo pracovnej činnosti,

M – celkový počet úloh m prispievajúcich k dennej hladine expozície hluku.

Pracovná doba: 06.00 – 18.00, pracovný čas: 12 h, oddychový čas: 0,25 h.

Na merané hodnoty ekvivalentnej hladiny akustického tlaku $L_{p,A,eqT,mi}$ sú uvedené v tabuľke 3.

Tab. 31 Namerané hodnoty hladiny hluku jednotlivých profesií

	Profesia	Operácia	Časový interval Merania	Nameraná hodnota $L_{p,A,eq,T}$ (dB)	Nameraná hodnota L_{Cpk} (dB)
M1	výpravca 3	riadenie dopravy	11:12 – 11:17	61,0	90,2
M2-5	výpravca, OP, VED	riadenie dopravy	11:17 – 11:24	60,0	97,6

Pre stanovenie expozície je dôležité ekvivalentnú hladinu využiť na prepočet 8 hodinovej expozície $L_{EX,8h}$ v rámci pracovnej zmeny. T tabuľke 4 je uvedený prepočet na dennú expozíciu, pričom táto hodnota sa musí v prípade potreby rozšíriť aj o neistotu merania a iné potrebné korekcie [7].

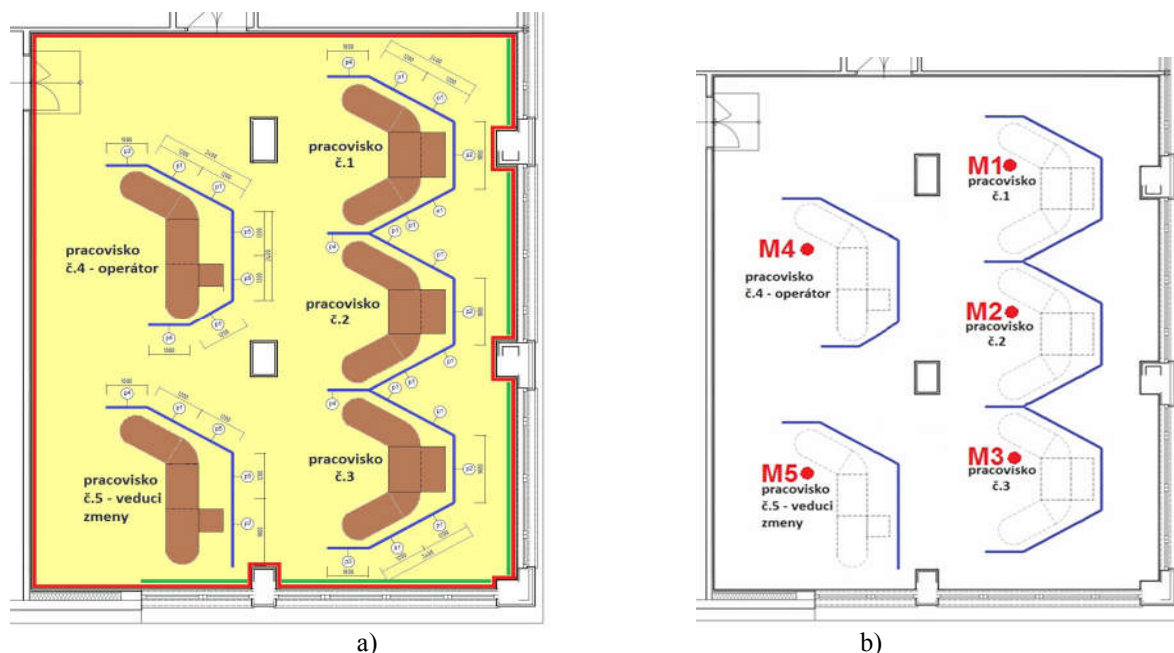
Tab. 4 Posudzovaná hodnota dennej hladiny A expozície hluku $L_{EX,8h}$

Pracovná činnosť /miesto merania	Skupina prác v zmysle NV č.115/2006 Z. z.	Nameraná hodnota $L_{p,A,eq,T}$	Interval pôsobenia (hod)	Nameraná hodnota prepočítaná na $L_{AEX,8h}$	U	KT (dB)	K_1 (dB)	Posudzovaná hodnota z hľadiska ochrany zdravia $L_{EX,8h}$	Posudzovaná hodnota pre skupiny prác $L_{AEX,8h}$
výpravca 3	II	61	12	62,7	2	5	0	64,7	69,7

Pri zohľadnení dodatku NV č.115/2006 Z. z. o najvyšších prípustných určujúcich veličinách hluku v pracovnom prostredí, charakteru hluku, pripočítaní korekcií a neistoty merania možno konštatovať, že akčná hodnota normalizovanej hladiny $L_{AEX,8h}$ na pracovisku výpravcu č. 3 je **prekročená** pre skupinu prác I, II a III [6]. Na

základe týchto nedostatkov boli vykonané aj príslušné nápravné opatrenia, ktorých aplikácia je schematicky znázornená na Obr. 2. a).

Po aplikovaní uvedených úprav boli vykonané opätovné merania pre overenie ich účinnosti. Z dôvodu objektivizácie bolo meranie vykonané rovnakou metódou, v rovnakom čase a intervale ako v predchádzajúcich meraniach [7].



Obr. 2. a) úpravy pracovného prostredia CRD z hľadiska útlmu vnútorného hluku, b) meracie miesta pre opätovné meranie a overenie účinnosti navrhovaných opatrení [7]

- akustické priehledné paravány
- akustický podhled ROCKFON KORAL ACTIVITY a podlahový systém UNNIFLAIR
- akustický obklad ROCKFON INDUSTRIAL
- zvukopohltivé okenné závesy

Na meranie úrovne zvuku bol použitý digitálny zvukomer SL - 300 firmy Voltcraft. Zvukomer má nastavený automatický rozsah merania 30 – 80 dB. Nastavené bolo vyhodnocovanie frekvencie podľa krivky A s rýchlym vyhodnotením času FAST (125ms / meranie). V nasledujúcej tabuľke sú uvedené hodnoty získané meraním na určených meracích miestach podľa Obr. 2. a).

Tab. 5 Namerané hodnoty hladiny hluku jednotlivých profesií po vykonaní protihlukových opatrení

	pracovné miesto	Časový interval merania I.		Nameraná hodnota Lp,A,eq,T (dB)	Časový interval merania II.		Nameraná hodnota Lp,A,eq,T (dB)
		od-do	od-do		od-do	od-do	
M1	výpravca 1	11:29	11:32	48,94	15:15	15:18	61,76
M2	výpravca 2	11:34	11:37	49,08	15:19	15:22	53,85
M3	výpravca 3	11:38	11:41	57,56	15:23	15:26	55,51
M4	operátor	11:43	11:46	44,66	15:27	15:30	52,61
M5	vedúci zmeny	11:47	11:50	43,99	15:31	15:34	56,80

V zmysle organizačného opatrenia je na jednotlivých pracovných miestach po 6 hodinách pracovnej zmeny a prestávke na obed v trvaní 30 minút vykonávané striedanie výpravcov na DOT nasledovne:

- DOT 1 < -> vedúci zmeny;
- DOT 2 < -> vonkajší výpravca;
(keďže merané je pracovisko CRD, hodnota popoludňajšej časti zmeny na pracovisku vonkajšieho výpravcu sa nezapočítava)
- DOT 3 – zostáva na pracovnom mieste;
- operátor – zostáva na pracovnom mieste ;
- vedúci zmeny < -> DOT 1;

Ďalšie prestriedanie pracovníkov je v nasledujúcej 12 hodinovej zmene.

Stanovenie expozície

V rámci pôsobenia hluku na zdravie zamestnancov v CRD je dôležité zohľadniť jeho pôsobenie počas pracovnej zmeny.

Z nameraných hodnôt ekvivalentnej hladiny A hluku $L_{p,A,eqT,mi}$ sa výpočtom určí normalizovaná hladina hlukovej expozície $L_{EX,8h}$ v pre sledované profesie. V tabuľke 6 sú uvedené tieto hodnoty aj vzhľadom na interval pôsobenia.

Tab. 6 Výsledná hodnota dennej hladiny A expozície hluku $L_{EX,8h}$

Pracovná činnosť /miesto merania	Nameraná hodnota $L_{p,A,eq,T}$ [dB]	Interval pôsobenia [hod]	Nameraná hodnota $L_{p,A,eq,T}$ [dB]	Interval pôsobenia [hod]	Nameraná hodnota prepočítaná na $L_{EX,8h}$ [dB]
výpravca 1	48,94	6	56,80	5,5	54,16
výpravca 2	49,08	6	-	-	49,08
výpravca 2	-	-	53,85	5,5	53,85
výpravca 3	57,56	6	55,51	5,5	59,67
operátor	44,66	6	52,61	5,5	53,26
vedúci zmeny	43,99	6	61,76	5,5	61,83

Z výsledkov je zrejmé, že limitná hodnota expozície hluku je prekročená pre všetky merané profesie, no len pre dve pracoviská je hodnota prekročená nad hodnotu 58,9 dB, čo predstavuje hodnotu danú modeláciou stavu po inštalácii akustických paravánov s výškou 150 cm, ktorá bola vybraná pre realizáciu opatrení z hľadiska útlmu vnútorného hluku. Nakoľko je realizované striedanie zamestnancov na dvoch pracovných miestach v jednej zmene, jedno meranie vykazuje nízku hodnotu z dôvodu, že zamestnanec ďalšiu časť zmeny strávi na inom pracovisku mimo CRD.

ZÁVER

Napriek tomu, že je prevencia hluku z jednotlivých pracovísk CRD a šírenie hluku je prevažne v priamom smere s obtekaním prekážok a len v malej miere odrazmi, realizáciou komplexných protihlukových opatrení z hľadiska útlmu vnútorného hluku sa znížila úroveň hluku čiastočne pod hodnotu modelovanej hlukovej situácie. Výmenou podlahových dosiek s textilnou podlahovinou so zvukopohltivými vlastnosťami a realizácia akustických podhládov, obkladov stien a stĺpov s doplnením hrubých textilných zvukopohltivých okenných závesov sa výrazne znížilo šírenie hluku. To ďalej umožňuje znížiť hlasitosť nastavenia komunikačných zariadení, teda aj možnosť uplatniť prvotnú podmienku zníženia hluku, a to elimináciu hluku pri samotnom zdroji [7].

Keďže namerané hodnoty preukazujú prekročenie akčnej hodnoty normalizovanej hladiny hluku $L_{AEX,8h,L}$ pre skupinu prác II. do ktorej zaraďujeme posudzovanú profesiu - výpravca, je nutná realizácia ďalších opatrení. V zmysle navrhovaných riešení protihlukových opatrení na zníženie šírenia hluku v priestore CRD bol komisiou vybraný model výhľadovej hlukovej situácie pre akustické oddelenie jednotlivých pracovísk so zachovaním vizuálneho kontaktu s použitím separačných paravánov s výškou 150 cm od podlahy. To aj napriek tomu, že

výsledná simulácia výhľadového stavu preukázala len malé zníženie hluku na hodnotu 58,9 dB oproti modelu pre komplexné akustické oddelenie jednotlivých pracovísk od podlahy až po strop so zachovaním vizuálneho kontaktu, ktorý s výslednou simuláciou výhľadového stavu preukázal zastavenie šírenia hluku medzi pracoviskami v priamom smere a umožňoval znížiť hodnotu hluku na 50,3 dB. Výber bol daný špecifickými požiadavkami užívateľov, ktorí na jednej strane požadovali riešenie zvýšenej expozície hluku z ostatných pracovísk, na druhej strane však požadovali zachovať vizuálny kontakt ako aj možnosť vzájomného dorozumievania sa pracovníkov počas pracovnej zmeny za účelom operatívneho riešenia pracovných úloh.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] Nezáväzná príručka osvedčených postupov týkajúcich sa uplatňovania smernice Európskeho parlamentu a Rady 2003/10/ES o minimálnych zdravotných a bezpečnostných požiadavkách, pokiaľ ide o vystavenie pracovníkov rizikám vyplývajúcim z fyzikálnych faktorov. Luxemburg : Úrad pre vydávanie publikácií Európskej únie, 2009. 169 s. ISBN 978-92-79-11350-5.
- [2] SINAY, Juraj a BALÁŽIKOVÁ, Michaela. Implementation of Auditory and Non-Auditory Effects of Noise in the Risk Assessment Process in Mechanical Engineering. [Online] 2012. Procedia Engineering, Volume 48, 2012, p. 621-628, [cit. 2013-12-12] Dostupné na internete : <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705812046255>>. ISSN 1877-7058.
- [3] REICHL, Jaroslav a VŠETICKÁ, Martin. Účinek hluku na lidský organismus. 2006 - 2014. [Online] Encyklopédie fyziky. [cit. 2014-02-10]. Dostupné na internete: <<http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/202-ucinek-hluku-na-lidsky-organismus>>.
- [4] FRIMEL, Marian. *Manažment hluku a životný cyklus výrobných stavieb*. Košice : FvT TUKE, ISSN 1335-0285. ISSN 1335-0285.
- [5] LIBERKO, Miloš. *Hluk v prostředí: problematika a řešení*. Praha European Environment Agency : Ministerstvo životního prostředí, 2004. 27 s. ISBN 807-21-2271-1.
- [6] STN EN ISO 9612: 2010. *Akustika. Stanovenie expozície hluku v pracovnom prostredí. Technická metóda*.
- [7] HRUŠKOVIČ, Jaroslav. Meranie, vyhodnotenie hluku v pracovnom prostredí a návrh realizácie opatrení na elimináciu hlukového zaťaženia pre Centrum riadenia dopravy. *AKUSTICKÁ ŠTÚDIA*. Bratislava : VALERON Enviro Consulting, s r.o., 2013. 13oe00022 MP.
- [8] *Ergonómia práce*. [Online] Euromed solutions, s.r.o. [cit. 2013-12-18] Dostupné na internete <<http://euromedsolutions.sk/category/aktuality/page/4/>>.

ADRESY AUTOROV

Ing. Pavol ČEKAN, PhD.

Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Katedra bezpečnostného inžinierstva, Botanická 25, 917 08 Trnava, Slovenská Republika
E-mail: pavol.cekan@stuba.sk.

Ing. Július HORNICKÝ

Nábřežná 11, Nové Zámky, Slovenská republika

doc. RNDr. Miroslav RUSKO, PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, Katedra bezpečnostného inžinierstva, Botanická 25, 917 08 Trnava, Slovenská republika

E-mail: miroslav.rusko@stuba.sk.

RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.

REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.