

Ing. Peter Vanko, M. Rázusa 1849 / 5 , 071 01 Michalovce

Osvvedčenie o odbornej spôsobilosti na meranie hluku č. OOD/4978/2010

IČO : 41 504 445  
DIČ : 1047036958

Telefón : 0902 331 433  
E-mail : peter.vanko@post.sk

## PROTOKOL

### z merania hluku vo vonkajšom prostredí

Evidenčné číslo: 2019-47

Obchodné meno : **CRH (Slovensko) a. s.**

Adresa : 906 38 Rohožník

Miesto merania : **Cementáreň Turňa nad Bodvou – príľahlá časť obce Dvorníky**

Dátum merania : 17. 12. 2019

Meranie vykonal : Ing. Peter Vanko

Objednávka :

### 1. Cieľ merania

- posúdenie vplyvu hluku z prevádzky cementárne spoločnosti CRH (Slovensko) a. s. v Turni nad Bodvou na životné prostredie obce Dvorníky

### 2. Popis priestoru

Južným smerom od obce Dvorníky (smerom k štátnej hranici s Maďarskom) sa vo vzdialenosti 600 m nachádza areál Cementárne Turňa nad Bodvou. Technologické zariadenia cementárne sú zdrojom (obvykle ustáleného) hluku, ktorý sa šíri do okolia. Priestorom medzi obcou a cementárňou vedie železničná trať Rožňava – Košice. Severný okraj obce Dvorníky leží tesne vedľa frekventovanej cesta I. triedy E58 Rožňava – Košice.

Celková situácia a rozmiestnenie meracích miest sú zakreslené v situačnom náčrte.

### 3. Situačný náčrt

Mierka 1: 10 000



**Legenda :**  
● - meracie miesto

#### 4. Zdroje hluku

Zdrojom hluku je celé technologické zariadenie cementárne :

- rotačná pec
- surovinová mlynica
- kompresorovňa
- cementové mlynice č. 1 a 2
- mlynica uhlia
- predomieľacia stanica

Cementáreň je v prevádzke nepretržite 24 hodín denne 7 dní v týždni s výnimkou odstávok. Počas merania dňa 24. 11. 2017 boli v chode všetky hlavné zdroje hluku.

#### 5. Použité prístroje

Názov meradla	Výrobca	Typ	Výrobné číslo	Trieda presnosti	Overenie platné do
Integrojúco-priemerujúci zvukomer	Norsonic	Nor-140	1402965	1	10. 04. 2021
Tretinovo-oktávové filtre					
Merací mikrofón	Norsonic	Nor-1225	91772	-	09. 04. 2020
Akustický kalibrátor	Brüel & Kjær	4231	3014064	1	09. 04. 2020

Uvedené meracie prístroje boli v zmysle zákona č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov overené v Metrologickom laboratóriu Technického skúšobného ústavu v Piešťanoch, š. p. (autorizované metrologické pracovisko). Meracia sústava zvukomer – mikrofón bola kalibrovaná pomocou akustického kalibrátora pred začiatkom merania a po jeho skončení.

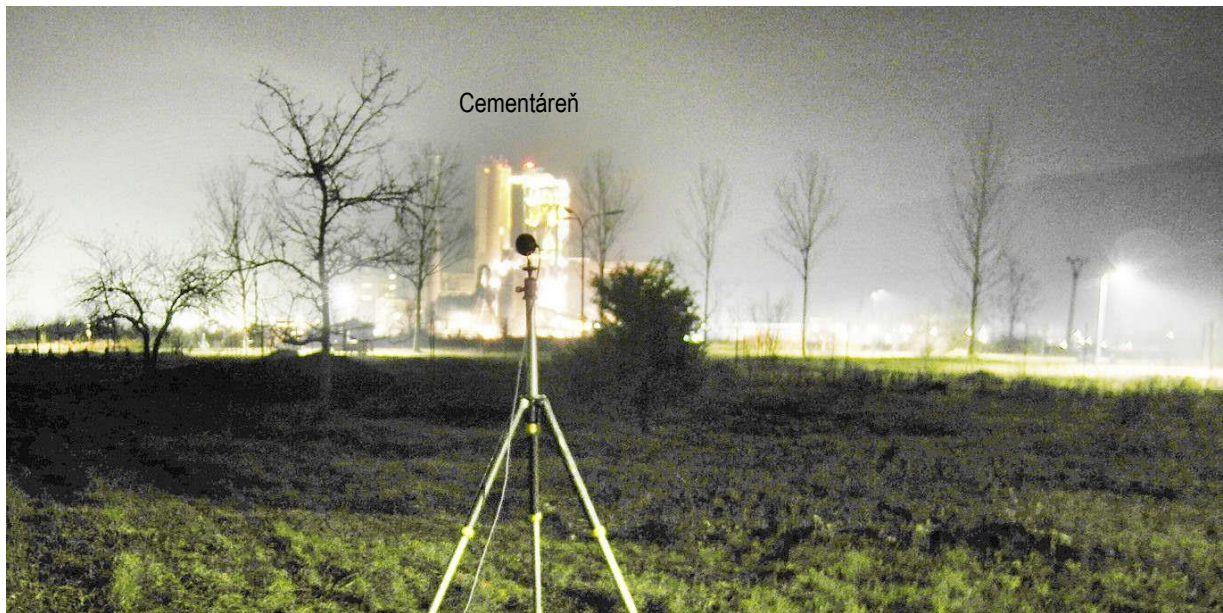
#### 6. Meteorologické podmienky v čase merania:

Tabuľka č. 1

Dátum :	17. 12. 2019		
Čas :	17 <sup>00</sup>	20 <sup>00</sup>	23 <sup>00</sup>
- atmosférický tlak : [hPa]	993,8	994,0	994,3
- teplota vzduchu : [°C]	+ 8	+ 6	+ 4
- vlhkosť vzduchu : [%]	75	90	90
- rýchlosť vetra [m.s <sup>-1</sup> ]	bezvetrie	do 1 m.s <sup>-1</sup>	bezvetrie
- obloha	zamračené (dymno)		hmla

## 7. Spôsob merania

Merania bolo vykonané na jednom meracom mieste na okraji obce Dvorníky. Merací mikrofón bol vysunutý na statíve do výšky 1,5 m nad terénom a nasmerovaný na cementáreň. Výsledky boli priebežne ukladané do pamäte zvukomeru pre následné vyhodnotenie na počítači pomocou programov NorReview a dBTrait.



Merania boli vykonané počas denného, večerného a nočného času, kedy nepôsobili rôzne rušivé faktory (hlavne brechanie psov v obci). Cementáreň je v prevádzke nepretržite 24 hodín denne 7 dní v týždni. Najbližšia odstávka po termíne merania je plánovaná až na január 2020, preto nebolo vykonané meranie hluku pozadia.

## 8. Výsledky merania

Výsledky merania sú podrobne uvedené v prílohe protokolu v číselnej aj grafickej forme. Platia pri dodržaní podmienok, ktoré sa vyskytovali pri meraní. Nameraná ekvivalentná hladina A zvuku  $L_{Aeq,T}$  reprezentuje hlučnosť na konkrétnom meracom mieste. Táto hodnota spolu s dobou pôsobenia hluku T a korekciami tvorí podklad pre výpočet posudzovanej hladiny hluku  $L_{R,Aeq}$ , ktorá je určujúcou veličinou pre porovnávanie s prípustnými hodnotami hluku (pri zohľadnení rozšírenej neistoty merania U).

## 9. Neistota merania

Rozšírená neistota merania  $U = 2,3$  dB bola určená na základe spektrálneho zloženia hluku a orientácie meracieho mikrofónu vzhľadom k dominantnému zdroju hluku v súlade s odborným usmernením ÚVZ SR č. NRÚ/3116/2005 - Určovanie neistôt merania zvuku. Vo frekvenčnom spektre meraného zvuku sa nenachádzajú výrazné tónové zložky vo frekvenčnej oblasti nad 4 kHz a merací mikrofón bol nasmerovaný na zdroj hluku. Pre prístroje triedy presnosti 1 je hodnota rozšírenej neistoty merania  $U_{LA} = 2,3$  dB (koeficient rozšírenia  $k_u = 2$ ).

## 10. Prípustné hodnoty určujúcich veličín

podľa Vyhlášky Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky 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:

1. **vonkajšie prostredie** je chránený vonkajší priestor
  - a) mimo budov, v ktorom sa zdržiavajú ľudia z odдыхových, rekreačných, liečebných alebo iných ako pracovných dôvodov,
  - b) pred obvodovými stenami bytových budov, škôl, zariadení zdravotnej starostlivosti a iných budov vyžadujúcich tiché prostredie,
2. **určujúca veličina** je fyzikálna veličina, ktorá charakterizuje hluk, infrazvuk alebo vibrácie a používa sa na hodnotenie nepriaznivých účinkov hluku, infrazvuku alebo vibrácií z hľadiska ochrany verejného zdravia,
3. **prípustné hodnoty** určujúcich veličín sú dohodnuté úrovne určujúcich veličín, ktorých neprekročovanie sa považuje za dostatočné zabezpečenie ochrany verejného zdravia podľa súčasného stavu poznania. V značke určujúcej veličiny sa uvádza index p, napríklad:  $L_{Aeq,p}$ ,
4. **referenčný časový interval** je časový interval, na ktorý sa vzťahuje posudzovaná alebo prípustná hodnota. Referenčný časový interval :
 

pre deň je od 6 <sup>00</sup> h do 18 <sup>00</sup> h (12 h),
pre večer od 18 <sup>00</sup> h do 22 <sup>00</sup> h (4 h),
a pre noc od 22 <sup>00</sup> h do 6 <sup>00</sup> h (8 h),
5. Určujúcimi veličinami hluku pri hodnotení vo vonkajšom prostredí sú **ekvivalentná hladina zvuku  $L_{Aeq}$**  a pre hluk z leteckej dopravy aj maximálna hladina A zvuku  $L_{ASmax}$ ,

**Tabuľka č. 4** : Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

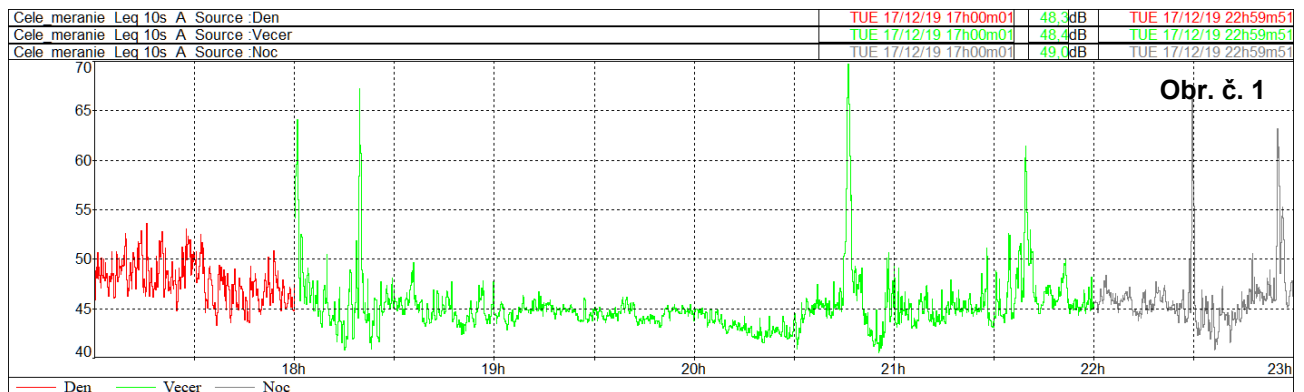
Kategória územia	Opis chráneného územia	Referenčný časový interval	Prípustné hodnoty [dB]				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov
			Pozemná a vodná doprava	Železničné dráhy	Letecká doprava		
			$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	$L_{Aeq,p}$
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom (napríklad kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály).	deň	45	45	50	–	45
		večer	45	45	50	–	45
		noc	40	40	40	60	40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, rekreačné územie.	deň	50	50	55	–	50
		večer	50	50	55	–	50
		noc	45	45	45	65	45
III.	Územie ako v kategórii II. v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá.	deň	60	60	60	–	50
		večer	60	60	60	–	50
		noc	50	55	50	75	45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň	70	70	70	–	70
		večer	70	70	70	–	70
		noc	70	70	70	95	70



## 11. Výpočet určujúcich veličín

Podľa vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z.z. sa pri hluku pozadia jedná o hluk alebo iné vplyvy registrované meracím prístrojom aj vtedy, ak zvuk, ktorý sa má na základe merania posudzovať nepôsobí. Korekcia na hluk pozadia je záporná hodnota, ktorá sa môže pripočítať k nameranej hladine posudzovaného zvuku, ak rozdiel posudzovanej hladiny a hladiny hluku pozadia v zodpovedajúcom frekvenčnom pásme je v intervale od 3,0 dB do 18,0 dB. Vzhľadom na najbližší termín odstávky cementárne až v januári 2020 nebolo vykonané meranie hluku pozadia.

Na obrázku č. 1 je znázornený časový priebeh ekvivalentnej hladiny hluku všetkých šiestich meraní (6 hodín) vykonaných dňa 17. 12. 2019 na okraji obce Dvorníky:



Úzke píky v zázname sú spôsobené hlavne prejazdom vlakov po trati vedúcej medzi obcou a cementárnou. Zoznam zvukových udalostí nesúvisiacich s prevádzkou cementárne :

- 17<sup>28</sup> - prejazd osobného auta po miestnej komunikácii v obci
- 18<sup>01</sup> - prejazd nákladného vlaku z Rožňavy do Košíc
- 18<sup>20</sup> - prejazd osobného vlaku z Rožňavy do Košíc
- 20<sup>46</sup> - prejazd nákladného vlaku z Košíc do Rožňavy
- 20<sup>59</sup> - hluk z cesty I. triedy E58 (hlučné kamióny?)
- 21<sup>39</sup> - prejazd nákladného vlaku z Rožňavy do Košíc
- 22<sup>30</sup> - prejazd rýchlika z Rožňavy do Košíc
- 22<sup>55</sup> - prejazd nákladného vlaku z Košíc do Rožňavy

Nameraná ekvivalentná hladina hluku v sebe zahŕňa aj vplyv uvedených hlukových udalostí. Vzhľadom k predpokladanému zhruba ustálenému charakteru hluku cementárne je na hodnotenie výhodnejšie použiť štatistickú hladinu  $L_{90,T}$  (ktorá je prekročená v 90 % meracieho intervalu). Výsledky merania štatistickej hladiny  $L_{90,T}$  sú spolu s ekvivalentnou hladinou sú uvedené v tabuľke č. 2 (výstup z programu NorReview).

Source	Calculation interval (absolute time)	Effective duration	Average: LAeq Profile, Ch1 [dB]	L 90,0%: LAeq Profile, Ch1 [dB]
	17.12.2019 17:00:01,000 - 17.12.2019 22:59:59,000 (Profile)			
Den	17.12.2019 17:00:01,000 - 17.12.2019 22:59:59,000	0 00:59:59,000 (1)	48,3	45,0
Vecer	17.12.2019 17:00:01,000 - 17.12.2019 22:59:59,000	0 04:00:00,000 (1)	48,4	42,9
Noc	17.12.2019 17:00:01,000 - 17.12.2019 22:59:59,000	0 00:59:59,500 (1)	49,0	43,5

Výsledky merania sú podrobne uvedené v prílohe protokolu v číselnej aj grafickej forme a spolu s podmienkami, za akých boli vykonané sú uvedené v tabuľke č. 3:

Tabuľka č. 3

Dátum merania	Podmienky merania	Číslo merania	Časť dňa	Čas merania T	Nameraná ekvivalentná hladina $L_{Aeq,T}$ [dB]	Vypočítaná ekvivalentná hladina [dB]	Štatistická hladina $L_{A90,T}$ [dB]	Vypočítaná štatistická hladina $L_{A90}$ [dB]
17. 12. 2019	Zariadenia cementárne v chode	1	Deň	17 <sup>00</sup> - 18 <sup>00</sup>	48,3	$L_{Aeq,deň} = 48,3$ dB	<b>45,0</b>	$L_{A90,deň} = 45,0$ dB
		2	Večer	18 <sup>00</sup> - 19 <sup>00</sup>	49,2	$L_{Aeq,večer} = 48,4$ dB	<b>42,8</b>	$L_{A90,večer} = 42,9$ dB
		3		19 <sup>00</sup> - 20 <sup>00</sup>	44,7		<b>43,6</b>	
		4		20 <sup>00</sup> - 21 <sup>00</sup>	50,4		<b>42,0</b>	
		5		21 <sup>00</sup> - 22 <sup>00</sup>	47,2		<b>43,6</b>	
		6	Noc	22 <sup>00</sup> - 23 <sup>00</sup>	49,0	$L_{Aeq,noc} = 49,0$ dB	<b>43,5</b>	$L_{A90,noc} = 43,5$ dB

## 12. Vyhodnotenie

Posudzovaná hladina hluku z prevádzky cementárne na okraji obce Dvorníky je spolu s prípustnými hodnotami uvedená v **tabuľke č. 4** :

Časť dňa	Hladina hluku cementárne $L_{R,90,T}$ [dB]	Korekcia na trvanie hluku K [dB]	Neistota merania U [dB]	Posudzovaná hladina hluku $L_R = L_{R,90,T} + K + U$ [dB]	Prípustná hladina $L_{Aeq,p}$ [dB]	Záver
Deň	45,0	0	2,3	<b>47,3</b>	50	$L_{R,deň} < L_{Aeq,p,deň}$
Večer	42,9	0	2,3	<b>45,2</b>	50	$L_{R,večer} < L_{Aeq,p,večer}$
Noc	43,5	0	2,3	<b>45,8</b>	45	$L_{R,noc} > L_{Aeq,p,noc}$

**Z výsledkov merania pre hluk z prevádzky cementárne na okraji obce Dvorníky platí :**

- **hladina hluku počas dňa a večera neprekračuje prípustnú ekvivalentnú hladinu A zvuku  $L_{Aeq,p} = 50$  dB,**
- **hladina hluku v nočnom čase prekračuje prípustnú ekvivalentnú hladinu hluku  $L_{Aeq,p} = 45$  dB.**

**Poznámky:**

- V uvedenej lokalite dochádza k spolupôsobeniu viacerých zdrojov hluku – okrem cementárne je tu lom kameňa Včeláre, prípadne cestná doprava. Ich vplyv na výsledky merania nebol v protokole posudzovaný.
- Výsledky merania nie sú korigované na hluk pozadia, po korekcii možno predpokladať (na základe meraní v predchádzajúcich rokoch) ich pokles o niekoľko desiatín až 1 dB.
- Nezanedbateľný je tiež vplyv počasia na šírenie hluku, ktorý sa môže prejaviť najmä pri poklese teploty po zotmení.

**13. Literatúra**

- [1] Vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky 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
- [2] STN ISO 1996 Popis a meranie hluku v prostredí (časti 1 a 2)
- [3] Odborné usmernenie ÚVZ SR č. NRÚ/3116/2005 - Určovanie neistôt merania zvuku

**14. Poznámky**

- Výsledky merania sa vzťahujú len na uvedené meracie miesto a platia za podmienok, v akých bolo meranie vykonané.
- Tento dokument je dovoľené rozmnožovať výhradne ako celok so súhlasom autora.