



## OVĚŘENÍ AKUSTICKÉ STÁLOSTI NÍZKÉ PROTİHLUKOVÉ CLONY PO TYČECH LETECH OD VÝSTAVBY

Zpracovala: Ing. Petra Váňová (Fakulta stavební VUT v Praze)

### Souhrn

V roce 2017 byla v oblasti omezování hlukové zátěže z kolejové dopravy provedena akustická stálost konstrukce nízké protihlukové clony (NPC) BRENS BARRIER® (NPC) [1], postavené na konci roku 2013 v Tetičích u Brna. Ověření akustické stálosti bylo provedeno z důvodu použití pohltivé vrstvy aplikované na vnitřní straně NPC. Pohltivá vrstva má být skloněná k degradaci, čímž dochází k zanášení pórů a tím ke zhoršení účinnosti NPC. K ověření akustické stálosti NPC byla využita data naměřená v rámci projektu CESTI v letech 2013 a 2014. V návaznosti na naměřená data bylo provedeno píchnutí měření v terénu. V totožných měřicích bodech byly změněny hladiny akustického tlaku v okolí železniční trati. Porovnání probíhalo s daty naměřenými před výstavbou NPC (2013) a po výstavbě NPC (2014). Cílem provedeného měření bylo zjistit akustickou stálost řešené konstrukce NPC. Po provedeném měření je akustická informace o vybrané konstrukci NPC kompletní a lze tak posoudit nejen účinnost NPC (měření hluku před a po výstavbě), ale i akustickou stálost řešené konstrukce (měření po 4 letech od výstavby NPC).

### Oblast použití

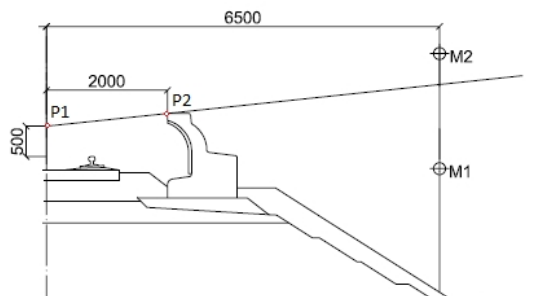
Ověření akustické stálosti u nově používaných protihlukových opatření je nedílnou součástí informace, která je podkladem pro rozhodnutí o jejich možné aplikaci v oblasti ochrany před hlukem z dopravy.

### Metodika a postup řešení

V roce 2017 bylo na železniční trati č. 240 (v km 6,075 – 6,391) procházející obcí Tetičice provedeno měření hluku z kolejové dopravy. Cílem provedeného měření bylo ověřit akustickou stálost konstrukce nízké protihlukové clony BRENS BARRIER® (NPC) [1], usazené na náspe železniční trati na úseku dlouhém celkem 316 m. Měření hluku navazuje na měření provedenou v řešeném území v předchozích letech, kdy bylo provedeno měření hluku před a po výstavbě NPC. V roce 2017 bylo

pro ověření akustické stálosti NPC provedeno měření hluku v totožných měřicích bodech. Ověřovaná konstrukce NPC má za úkol eliminovat šíření hluku z kolejové dopravy, vznikajícího na styku kolo – kolejnice, do okolí. Poloha NPC je proto zvolena co nejblíže k normě stanovenému pro jezdňácký přejezd dané železniční trati, čili co nejblíže k místu vzniku hluku. NPC je v řešeném území v obci Tetičice uložena na plátně lesa železničního spodku ve vzdálenosti 2,0 m od osy koleje z důvodu pojezdňáckých nákladních vlaků s překročenou ložnou mírou.

Měření hluku z železniční dopravy bylo provedeno v souladu s SN EN ISO 3095 Železniční aplikace – Akustika – Měření hluku vyzařovaného kolejovými vozidly [2]. Poloha měřicích bodů M1 a M2 byla zvolena v závislosti na proložené křivce znázorňující šíření akustické energie od zdroje hluku. Proložená křivka je přeseřnicí dvou bodů: bod P1 je umístěn v ose koleje (0,5 m nad spojnici temen kolejnice), čili ve výšce předpokládaného dominantního zdroje hluku, bod P2 je nejbližší horní hrana NPHC usazené u železniční trati. Důvodem pro toto rozmístění zvukoměru bylo zjistit hladinu akustického tlaku v poloze mikrofonu v řešeném akustickém stínu a v poloze, kde mikrofonem zvukoměru není clonou přímo chráněn. Poloha měřicích bodů je zachycena v přejezdu na Obr. 1.



Obr. 1 Poloha měřicích bodů

Měřicí bod M1 byl umístěn pod proloženou křivkou, ve výšce 0,2 m pod TK (temenem kolejnice), ve vzdálenosti 6,5 m od osy koleje. V tomto bodě je dobře viditelný útlum hladiny akustického tlaku vlivem NPC. Měřicí bod M2 byl

umíst n nad proloženou k ivku ve výšce 1,7 m nad TK, ve vzdálenosti 6,5 m od osy koleje. V tomto bod NPC nemá významný vliv na sledovanou hladinu akustického tlaku. B hem m ení byla zaznamenávána ekvivalentní hladina akustického tlaku A,  $L_{Aeq,T}$  v obou m ících bodech souasn p i pr jezd vlakových souprav.

Fotodokumentace m ícího místa je zachycena na Obr. 2.



Obr. 2 Poloha m ících bod

Zpracování nam ených dat prob hlo pomocí programu B&K Type 7820 Evaluator. Jednotlivé pr jezd vlakových souprav byly vyhodnoceny tak, že byly vybrány úseky asového rozvoje, kde ekvivalentní hladina akustického tlaku hluku (emitovaná sledovanou vlakovou soupravou) p esáhla hodnotu  $L_{Aeq(1s)}$  60 dB. Toto kritérium bylo zvoleno na základ dostate ného odstupu od zbytkového zvuku zaznamenaného v pr b hu m ení. Pro porovnání emisí hluku vzniklých pr jezdem vlakové soupravy p ed výstavbou, po výstavb a 4 roky od výstavby NPC byly v programu Evaluator vygenerovány expozice zvuku A,  $L_{AE}$  (akustická energie vztažená k asovému úseku 1s).

## Výsledky

Na základ p ímého m ení v terénu v roce 2017 a dat nam ených v letech 2013 a 2014 v rámci projektu CESTI, byla stanovena akustická stálost nízké protihlukové clony (NPC). Zjištné výsledky jsou zde pro stru nost tohoto dokumentu uvedeny jako energetický pr m r ze všech pr jezd , bez rozd lení do jednotlivých kategorií a sm ru jízdy vlakových souprav. V následující Tab.1 jsou zaznamenány expozice zvuku A,  $L_{AE}$  pro t i m ené situace v pr b hu asu, ve dvou polohách mikrofону

M1 (0,2 m pod TK, 6,5 m od osy železni ní trati) a M2 (1,7 m nad TK, 6,5 m od osy železni ní trati).

Tab. 1 Expozice zvuku A,  $L_{AE}$  v jednotlivých polohách mikrofону

M ící místo	Expozice zvuku $L_{AE}$ [dB]		
	30.10.2013	1.4.2014	26.9.2017
M1	95,6	88,5	89,5
M2	95,9	92,9	92,9

V následující Tab. 2 jsou zaznamenány rozdíly expozic zvuku A,  $L_{AE}$ , které p edstavují dosažený útlum v jednotlivých bodech a situacích.

Tab. 2 Posouzení hladin expozice zvuku A,  $L_{AE}$  v jednotlivých polohách mikrofону

M ící místo	Rozdíl $L_{AE}$ bez NPC x s NPC [dB]	Rozdíl $L_{AE}$ bez NPC x NPC 4 roky od výstavby [dB]	Rozdíl $L_{AE}$ po výstavb a 4 roky od výstavby [dB]
M1	7,1	6,1	-1,0
M2	3,0	3,0	0,0

Po et pr jezd v jednotlivých m ících kampaních a polohách mikrofону jsou zaznamenány v p ehledné Tab. 3.

Tab. 3 Po et pr jezd vlakových souprav v jednotlivých polohách mikrofону

M ící místo	Po et pr jezd		
	30.10.2013	1.4.2014	26.9.2017
M1	19	19	18
M2	20	19	20

## Záv r

V souasné chvíli je dostupná ucelená akustická informace o dlouhodob sledované konstrukci NPC. Útlum nam ený p ed a po výstavb NPC je v m ícím bod M1 7,1 dB, respektive 6,1 dB nam ené p ed a po 4 letech od výstavby. Nár st expozice zvuku A,  $L_{AE}$  v M1 o 1,0 dB po 4 letech od výstavby (3,5 roku od m ení po výstavb ) pln spadá do nejistoty m ení, která je ur ena na  $\pm 2$  dB. Nelze tedy hovo it o zhoršení situace v pr b hu asu. Nulový rozdíl v M2 zajištuje informaci o akustické stálosti konstrukce železni ní trati v ase. Na základ nam ených dat po 4 letech od výstavby NPC lze považovat sledovanou konstrukci NPC za akusticky stálou.

## Literatura

- [1] Technické podmínky dodací . TP – 03/14 NÍZKÁ PROTIHLUKOVÁ CLONA BRENS BARRIER®, vydal: Ing. Radomír Špalek, ŽPSV a.s., schválil: Ing. Ji í Kozák, SŽDC, íjen 2014
- [2] 3095. Železni ní aplikace – Akustika – M ení hluku vyza ovaného kolejovými vozidly. Praha: Ú ad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014. 52 p.