

PROTIHLUKOVÉ STĚNY V NAŠÍ KRAJINĚ

NOISE BARRIERS IN OUR LANDSCAPE

Kristýna Neubergová, David Vašica¹

¹ *Ústav dopravních systémů, Fakulta dopravní, ČVUT v Praze, Horská 3, Praha 2 128 00, email: neubergova@fd.cvut.cz, xvasica@fd.cvut.cz*

ABSTRACT

The paper focuses on the issue of traffic noise and the possibilities of its elimination. The main issue is the effect of noise barriers in our country. Attention is paid to the historical development of the construction of noise barriers, as well as their functional and aesthetic effects. The theoretical part of the contribution is supplemented by examples. This paper is a brief summary of the topic and outline possible approaches to noise control measures in the future.

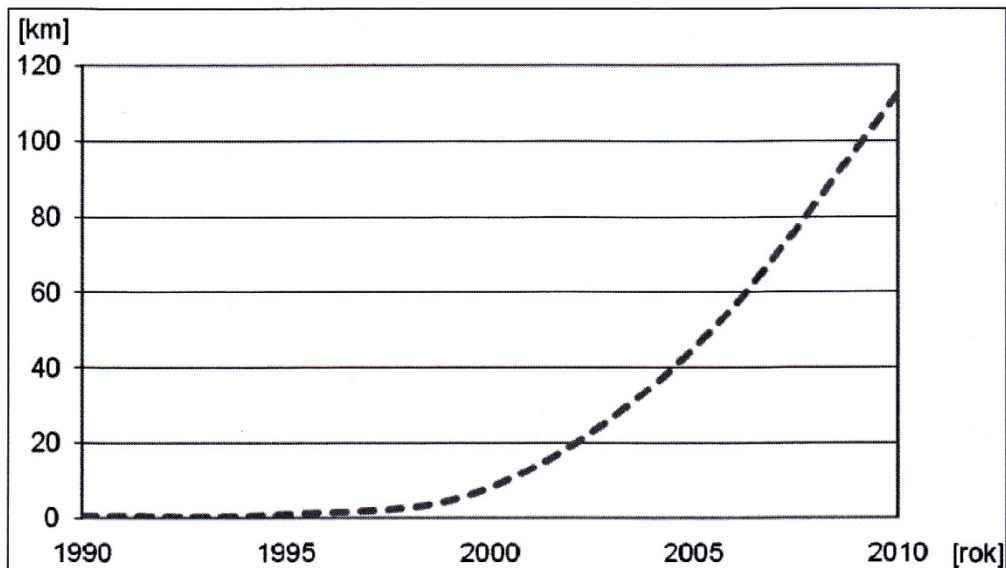
ÚVOD

Hluk patří mezi negativní vlivy, které člověk do životního prostředí vnáší, a které pak zpětně ovlivňují jeho zdraví. Na hluku v prostředí se podílí celá řada zdrojů a nemalou úlohu zde hraje také doprava. Přestože hluk jako takový naši krajinu neovlivňuje přímo, o opatřeních vedoucích k jeho snížení už to neplatí. Jedním z takových opatření je, dnes tolik diskutovaná, výstavba protihlukových stěn. A právě jejich působením v krajině se zabývá následující text.

Historie výstavby protihlukových stěn

Historie výstavby protihlukových stěn sahá do druhé poloviny 20. století, kdy se spolu s rozvíjející se individuální automobilovou dopravou začaly budovat v širším měřítku. První vyrostly ve Spojených státech jako odpověď na zákon o ochraně přírody NEPA v roce 1969 (ANONYMUS). V roce 1974 Ministerstvo dopravy v Kalifornii (CALTRANS) přijalo program ke snížení dopravního hluku a podpory budování protihlukových stěn, ta úplně první byla vybudována v Kalifornském San Franciscu. V dalších letech pak státní i federální vláda nechávaly budovat protihlukové stěny, které měly za cíl snižovat dopravní hluk v rezidenčních čtvrtích. Z intravilánu se ale postupně rozšiřovaly dál do volné krajiny, kde chrání roztroušená sídla v blízkosti významných dopravních cest, jak silničních tak také železničních.

V České republice se první protihlukové stěny začaly objevovat podél silniční sítě, a teprve později podél železničních tratí. Právě jejich modernizace výstavbu protihlukových stěn na ochranu před hlukem ze železniční dopravy, v první polovině 90. let odstartovala. Druhým mezníkem byl rok 2006, kdy bylo přijato nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, kterým byly stanoveny nejvyšší přípustné hygienické limity hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb, chráněném venkovním prostoru staveb a chráněném venkovním prostoru. Vývoj celkové délky protihlukových stěn podél železničních tratí v České republice je zachycen v grafu na Obr. 1 (TRÁVNÍČEK 2010).



Obr. 1: Vývoj celkové délky protihlukových stěn podél železničních tratí v ČR.

PROTIHLUKOVÉ STĚNY V KRAJINĚ

Výstavba protihlukových stěn a jejich vliv na okolní prostředí je velmi diskutabilním a také hojně diskutovaným tématem. Existuje řada odborných studií zaměřených na působení tvarového, materiálového a barevného ztvárnění na psychiku obyvatel, a to jak na řidiče, tak také na rezidenty. Při návrhu protihlukové stěny je kromě její účinnosti, třeba vzít v potaz celou řadu dalších parametrů, a to charakter okolního prostředí a proporční vztah mezi stěnou a prostředím, měřítko stěny, její linie, formu, použitý materiál, barvu stěny i její texturu. Horizontální linie stěny, jak přímé tak i zvlněné, tak například evokují klid, zatímco linie vertikální evokují napětí a pohyb. Důležitou roli hraje také měřítko, byť je velmi relativní, neboť lidé obvykle vše poměřují svou vlastní velikostí. Měřítko stěny je možné upravit buď samotným návrhem stěny, a to jak použitým materiálem tak také její konfigurací. Další možností, jak měřítko stěny ovlivnit je také samotné ztvárnění stěny. Zatímco orientace horizontální stěnu opticky snižuje, orientace vertikální způsobuje, že se stěna zdá být vyšší.

Následující obrázky ukazují příklady více či méně zdařilých protihlukových stěn podél našich silnic a železnic (Obr. 2, 3, 4).



Obr. 2: Protihluková stěna u Rudné u Prahy.

Také výstavba protihlukových stěn podél železničních tratí se mnohdy setkává s odporem jak místních obyvatel, kteří místo do volné krajiny hledí na betonovou stěnu, tak také ze strany cestujících ve vlacích. To, že výstavba protihlukových stěn není samoúčelná, ukazují výsledky projektu TAČR „Vliv opatření na infrastrukturu železniční dopravy na snížení vzniku a šíření hluku od jedoucích vlaků“, v jehož rámci probíhala řada měření hladin akustického tlaku jednotlivých průjezdů vlaků. Měření probíhala vždy současně na dvou místech vybrané trati s rozdílným stavem svršku nebo, jako v následujícím příkladě, se stejným stavem železničního svršku, ale s realizací a bez realizace protihlukové stěny. Měřena byla hladina expozice zvuku L_{AE} , jedná se o tzv. sekundovou hladinu označovanou též jako SEL (sound exposure level), kdy je naměřený akustický tlak hodnocený v libovolně dlouhém časovém intervalu vztážen na normovanou dobu $T = 1$ s. To umožňuje porovnávat jednotlivé události mezi sebou. Pokud tedy známe hodnoty hladiny expozice zvuku jednotlivých událostí a jejich četnost, můžeme na základě definovaného vztahu určit ekvivalentní hladinu akustického tlaku v daném místě za zvolené časové období.

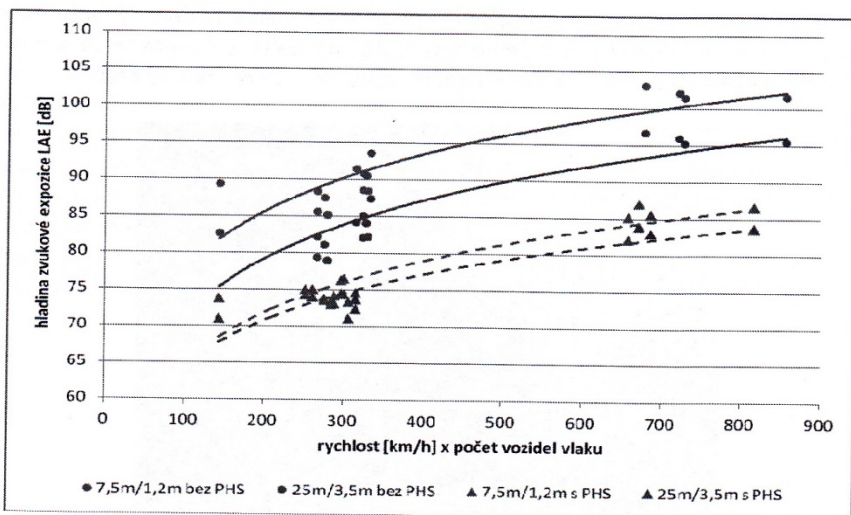


Obr. 3: Protihluková stěna v Praze Průhonicích.

Graf na Obr. 5 shrnuje výsledky měření hladiny zvukové expozice na součinu rychlosti a počtu vozidel pro dvě lokality ležící na téže trati se železničním svrškem s pružným bezpodkladnicovým upevněním kolejnic vzoru W14, ve výborném technickém stavu. Měření probíhala ve dvou lokalitách, v lokalitě Otice, kde protihluková stěna není realizována a v lokalitě Svojšovice, kde realizována je. Obě lokality mají srovnatelné podmínky z hlediska konfigurace terénu, zástavby, vegetace a dalších. Měření byly hladiny zvukové expozice jednotlivých průjezdů shodných vlakových souprav (probíhala simultánní měření). Jízdní rychlosti vlaků se pohybovaly v rozmezí 70 – 110 km/h a v každé lokalitě byl měřen vždy jeden vlak motorové trakce a všechny ostatní pak trakce elektrické.



Obr. 4: Protihluková stěna podél železniční trati u Benešova.



Obr. 5: Závislost hladiny zvukové expozice na součinu rychlosti a počtu vozidel vlaku ze zvukoměrů umístěných ve vzdálenosti 7,5 a 25 m od osy koleje a výšce 1,2 a 3,5 m nad temenem kolejnice.

Z grafu je zřejmá účinnost protihlukové stěny a také je patrné, že útlum způsobený protihlukovou stěnou (rozdíl hladin akustického tlaku v úseku bez stěny vs. se stěnou) ve vzdálenosti 25 m od osy vykazuje v porovnání se vzdáleností 7,5 m od osy koleje nižší hodnotu, což vyplývá z principu šíření zvukových vln („ohyb“ přes vrchol protihlukové stěny).

DISKUSE

Příspěvek se zabývá problematikou hluku z dopravy a možnostmi jeho eliminace, především pak ve vztahu k výstavbě protihlukových stěn a jejich působení v krajině. Vzhledem k tomu, že tyto stěny, přes své nesporné klady, také velmi výrazně ovlivňují okolní prostředí, je třeba hledat i jiná opatření vedoucí ke snížení hluku z dopravy. Protože je toto téma velmi široké a přesahuje rozsah příspěvku, je zde uvedeno aspoň stručné shrnutí. Dopravní hluk je v zásadě možné snižovat buď přímo u zdroje, u železniční dopravy je tak možné snížit hladinu hluku například použitím kompozitních brzdových špalíků až o 10 dB (OERTLI & HUBNER 2008) nebo mezi zdrojem a obyvateli. Tímto opatřením jsou protihlukové clony, ať už ve formě protihlukových stěn nebo valů. Účinnost těchto stěn se pohybuje mezi 10 až 15 dB (OERTLI & HUBNER 2008). Poslední možností pak jsou opatření u příjemce hluku, realizována formou výměny oken klasických za okna zvukotěsná. Hluk je tak možné snížit až o 30 dB (OERTLI & HUBNER 2008), efekt je však pouze při zavřených oknech. Při návrhu protihlukových opatření je také třeba brát v potaz rozsah snížení hluku, některá opatření, zejména opatření na vozidlech, snižují hluk na celé dopravní síti, jiná, broušení trati, aplikace tichých asfaltů, protihlukové clony či zvukotěsná okna, snižují hluk pouze lokálně.

ZÁVĚR

Protihlukové stěny mají nepochybně své místo především v hustě osídlených oblastech, přesto by však, při kombinaci s dalšími opatřeními, zejména pak s těmi u zdroje vzniku hluku, mohly dosahovat menších výšek či délek a uspořít tak značné finanční prostředky. U železniční dopravy se jedná například o používání kompozitních brzdových špalíků, kde se ušetří významné částky ve srovnání s řešením výhradně pomocí výstavby protihlukových stěn.

Při návrhu protihlukových stěn je však třeba vždy brát ohled také na jejich estetické působení. Z hlediska vnímání protihlukových stěn ze strany rezidentů proběhla celá řada průzkumů. Například zajímavý výzkum prováděný v Dánsku (UIC, CER 2008) ukázal, že lidé za protihlukovou stěnou rychle zapomínají na vysokou úroveň hluku, který je obtěžoval, a stěžují si na zhoršení výhledu vlivem stěny. Přesto však většina respondentů tohoto výzkumu dávala přednost tichu před výhledem.

Poděkování

Příspěvek vznikl s podporou projektu TAČR TA01030087 – „Vliv opatření na infrastrukturu železniční dopravy na snížení vzniku a šíření hluku od jedoucích vlaků“ a výzkumného záměru MSM 6840770043 „Rozvoj metod návrhu a provozu dopravních sítí z hlediska jejich optimalizace.“

LITERATURA

ANONYMUS: *Noise barriers. General overview of concepts, costs and alternatives* http://www.th.gov.bc.ca/publications/eng_publications/environment/references/Noise_Barriers-General_Overview.pdf

TRÁVNÍČEK B. (2010): *Možnosti řešení hlukové zátěže z pozice provozovatele dráhy v kontextu stávající právní úpravy*. In *Železniční dopravní cesta 2010* [online]. Pardubice : SŽDC Praha. Dostupné z WWW: <http://www.szdc.cz/soubory/konference-a-seminare/zdc-2010/sbornik-zdc-2010.pdf>. ISBN 978-80-254-6802-2.

NEUBERGOVÁ K. (2010): *Role vegetace při snižování hluku ze silniční dopravy*. – In: *Doprava*. 5: 7-8. ISSN 0012-5520.

OERTLI J. & HUBNER P. (2008): *Noise reduction in rail freight*. – In: *A 2007 report on the state of art* [online]. Paris: UIC. Dostupné z WWW: <http://www.uic.org/IMG/pdf/UIC-FRET-GB.pdf>.

UIC, CER (2008): *Rail transport and environment: Facts and figures* [online]. Paris. Dostupné z WWW: http://www.uic.org/IMG/pdf/railways_environment_facts_figures_nov2009.pdf.

BABISCH W. (2008): *State of the Evidence of the Association between Environmental Noise and Cardiovascular Diseases*. – In: *Epidemiology*, 19/6: 70-74.

HLAVÁČEK J. (2003): *Směrnice EU pro hodnocení a řízení hluku ovlivňujícího životní prostředí*. – In: *Vědeckotechnický sborník Českých drah*, 15: 1-23. Dostupný také z WWW: <http://www.cd rail.cz/vts/vts15.html>. ISSN 1214-9047.

NELSON J. (1997): *Wheel/Rail Notes Kontrol Manual : Transit Kooperative Research Program Report 23* [online]. Washington: National Academy Press. Dostupné z WWW: http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rpt_23.pdf. ISBN 0309060605.