

## **APLIKACE NÍZKÝCH PROTIHLUKOVÝCH STĚN U SZDC**

**Ing. arch. Pavel Andršt**  
**SŽDC, Generální ředitelství, Odbor přípravy staveb, Praha**

### **1. ÚVOD**

Provozovatel dráhy, kterým je od roku 2008 Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, má za povinnost na základě platné legislativy, zejména zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a jeho prováděcích předpisů, zamezit účinkům nadměrného hluku na chráněné plochy a prostory. Prováděcí předpisy k zákonu o ochraně veřejného zdraví jsou neustále novelizovány, v současné době je platné nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Tato legislativa stanovuje, jakým maximálním hlukovým expozicím mohou být chráněné prostory a plochy vystaveny. Limity hlukové zátěže jsou poměrně striktně vymáhány orgány ochrany veřejného zdraví a je na provozovateli dráhy, jakým způsobem je splní. Přitom je vázán požadavky drážní legislativy (zákonem č. 266/1994 Sb., o dráhách, v platném znění a jeho prováděcími předpisy, zejména vyhláškou č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah.

### **2. OPATŘENÍ PRO SNÍŽENÍ HLUKU ZE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY**

Pro snížení emisí hluku na železnici je k dispozici poměrně široká škála řešení, kterých je možno využít. Jde o souhrn opatření provozních a technických.

Provozní opatření jsou založena na úpravách způsobu organizace drážní dopravy a jejich použití je v podmínkách české železnice velmi limitované. Typickou možností je například omezení pohybu vlaků nákladní dopravy v noční době, kdy se uplatňuje přísnější limit na hlukové imise. Nicméně, tato opatření mají velmi limitovanou účinnost a ve většině případů je nutno doplnit je technickými opatřeními.

Technická opatření jsou neúčinnější ta, která zabraňují vzniku hlukových emisí na styku kolo-kolejnice. Lze je rozdělit podle toho, jsou-li uplatněna na vozidlech nebo na infrastruktuře.

Za neúčinnější technické opatření na infrastruktuře s pozitivním vlivem na snížení hlukových emisí je nutno v první řadě považovat celkovou rekonstrukci trati se zřízením bezstykové koleje a s následnou řádnou údržbou včetně udržování vyhovující kvality povrchu hlavy kolejnic (jejich drsnosti).

Ve většině případů je nutno celkovou rekonstrukci tratě doplnit ještě dalším řešením. Podle podmínek pak přicházejí v úvahu opatření na železničním svršku – kolejové nebo kolejnicové absorbéry – nebo stavby železničního spodku - různé typy protihlukových clon.

Kolejové nebo kolejnicové absorbéry dosahují povětšinou spíše nižších parametrů z hlediska utlumení hlukových emisí a představují poměrně značné komplikace pro kontrolu a údržbu tratí, přesto v některých případech mají i tato opatření své opodstatnění.

Jedním z typů protihlukových clon jsou i tzv. klasické protihlukové stěny. Do současné doby byly tyto konstrukce používány jako nejméně konfliktní a co do spolehlivosti dosažení požadovaného snížení hlukových emisí v okolí trati při srovnání projektových předpokladů a měření skutečného stavu po realizaci také jako nejfunkčnější řešení. Samozřejmě za předpokladu dodržení všech pravidel při návrhu a výstavbě. Nicméně, jejich poměrně jednoduchý návrh a modelování budoucího působení ve výpočtových programech akustiků vedly, podle některých názorů, k opuštění prověřování jiných cest ochrany před hlukem. Dokonce je možno konstatovat, že výstavba protihlukových stěn bývá považována jako jediná používaná možnost snížení hlukových emisí a často se objevuje podezření z jejich nadužívání.

Pravdou sice je, že projekční týmy mají v mnoha případech z pochopitelných důvodů tendenci k návrhům na horní hranici bezpečnosti a nechtějí riskovat případné nedostatečné dimenzování výšky nebo rozsahu protihlukových stěn. Jakékoliv nedostatky v tomto případě se ukážou zpravidla až v rámci zkušebního provozu, a to už je na odstranění nedostatků, tedy případné zvýšení protihlukových stěn, z technického hlediska pozdě. Zároveň je nutno vzít v úvahu, že v našem státě neproběhl, na rozdíl od většiny území na západ od našich hranic, proces koncentrace osídlení. Není předmětem tohoto pojednání, je-li to výhoda nebo nedostatek, skutečností ale je, že hustota sídel u nás je velmi vysoká – podle některých údajů je průměrná vzdálenost hranic zastavěných oblastí sídel pod 700 metrů. V některých případech si dokonce obec nebo orgány ochrany veřejného zdraví jako podmínku pro vydání územního rozhodnutí vynutí vybudování protihlukové ochrany území, kde je pouze v územním plánu zakreslena návrhová plocha pro budoucí zástavbu, aniž by bylo vydáno jediné správní rozhodnutí fakticky tuto výstavbu umožňující. Existují i extrémní případy, kdy orgány ochrany přírody striktně stanovily požadavek na ochranu přírodních ploch s odůvodněním, že zde hnízdící ptáci nesmí být rušeni (například při elektrizaci tratě Studénka – Mošnov). Kolonii hnízdících ptáků je možno si snadno představit, srovnání jejich akustického výkonu s moderní elektrickou jednotkou projíždějící v půlhodinovém taktu v jejich blízkosti také.

Všechny tyto vlivy mají za následek, že rozsah protihlukových stěn se může zdát běžnému člověku naddimenzovaný a nepochopitelný. Cesta vlakem ukrytých mezi protihlukové stěny také není nijak inspirativní, nicméně to je asi jediné objektivní hodnocení, kterým lze tuto situaci popsat. Pokud jsou uváděny argumenty, že hluk odrážený protihlukovými stěnami proniká dovnitř vozidel, je to pravda pouze v případě, že jsou používána technicky a morálně zastaralá vozidla.

I přes skutečnost, že některé argumenty proti protihlukovým stěnám lze odmítnout jako neobjektivní, je pravdou, že mají vliv na krajinný ráz. V některých případech je nepochybně tento vliv možno hodnotit jako velmi negativní, a to i přes veškeré snahy protihlukové stěny barevně pojednat, ozelenit, doplnit transparentními prvky.

Z tohoto důvodu provozovatel dráhy neustále hledá jiné, vhodnější řešení. Jedním z těchto řešení se mohou být takzvané nízké protihlukové clony.

### **3. TECHNICKÁ SPECIFIKA NÍZKÝCH PROTIHLUKOVÝCH STĚN**

Nízké protihlukové clony jsou stavbami železničního spodku, které mají v maximální míře omezit šíření hluku vzniklého na styku kolo-kolejnice do okolí dráhy. Proto jsou umístěny v maximální možné blízkosti k místu vzniku hluku, tedy co nejbližše průjezdného profilu. Výška konstrukce nízké protihlukové clony je závislá na jejím situování. Pokud je umístěna ve vzdálenosti 1730 mm od osy koleje (s drobnou rezervou k průjezdnému průřezu), může její výška dosáhnout maximálně 730 mm nad temenem kolejnice. I při větší vzdálenosti od osy koleje běžně nedosahuje ani jednoho metru nad temenem kolejnice. Díky nízké výšce je jejich vliv na krajinný ráz výrazně příznivější, než u klasických protihlukových stěn. Pokud ovšem zanedbáme vliv samotné železniční tratě na krajinný ráz.

Konstrukčních systémů těchto clon existuje v zemích EU několik. Betonové nízké protihlukové clony jsou zkoušeny například ve variantě svislé stěnové konstrukce opatřené pryžovou pohltivou vrstvou na straně přilehlé ke koleji (např. systém Zbloc). Betonový prefabrikát je opatřen na spodní straně vodorovnou částí, kterou je uložen na podklad a stabilizuje clonu ve svislém směru. Jinou variantou je stěna z hliníkových prvků, která je kotvena do podloží pomocí zemních vrutů. Akusticky pohltivou vrstvou tvoří minerální rohož, takže je celá konstrukce poměrně lehká. To umožnilo vybavit tuto clonu funkcí sklopení při potřebě údržby trati nebo přepravě nákladu s překročenou ložnou mírou (systém Soundim).

U nás je aktuálně testována konstrukce systému BRENS BARRIER. Jedná se o tvarovanou konstrukci z betonu s pohltivou vrstvou na obloukovitě tvarované ploše směrem ke koleji. Tvarování konstrukce eliminuje odrazy hluku mimo prostor trati, zejména lze předpokládat, že je oproti jiným systémům omezen únik hluku směrem vzhůru.

Vzhledem k situování v těsné blízkosti průjezdného průřezu tvoří nízká protihluková clona překážku ve volném schůdném a manipulačním prostoru (VSMP), v tom smyslu, jak je definován legislativou a technickými normami. Nicméně, po poslední změně vyhlášky č. 177/1995 Sb., má provozovatel dráhy možnost definovat ve svých technických dokumentech tzv. ostatní zařízení, které mohou zasahovat do VSMP (viz ČSN 73 6320, na kterou se vyhláška č. 177/1995 Sb. v tomto odkazuje).

### **4. AKUSTICKÉ PŘÍNOSY TESTOVANÉ KONSTRUKCE NÍZKÉ PROTIHLUKOVÉ CLONY SYSTÉMU BRENS BARRIER**

Testování nízké protihlukové clony systému BRENS BARRIER probíhá na dvou místech – na okraji Prahy a v Tetčicích v blízkosti Brna. Obě lokality se mírně odlišují jak situováním trati vzhledem k zástavbě, tak i umístěním nízké protihlukové clony. V Praze je trať situována na cca 6 metru vysokém náspu a clona je v těsné blízkosti průjezdného průřezu. V Tetčicích je trať přibližně v úrovni zástavby, ale clona zde musela umožnit přepravu nákladů s překročenou ložnou mírou. Byla tedy umístěna až ve vzdálenosti 2000 mm od osy koleje.

Na okraji Prahy bylo při testování dosaženo akustického útlumu konstrukce nízké protihlukové clony přes 8 dB ve výšce 1,2 metru nad temenem kolejnice a ve vzdálenosti 7,5 metru od osy koleje. Clona byla umístěna po jedné straně trati, na

opačné straně bylo naměřeno zvýšení hlukové zátěže nepatrně přes půl decibelu. Naměřené hodnoty byly přepočteny pro jednotnou rychlost 60 km/hod.

V Tetčicích bylo pro osobní vlaky a rychlíky vybavené kotoučovou i špalíkovou brzdou dosaženo útlumu 6,23 až 6,91 dB ve výšce 1,2 metru nad temenem kolejnice ve vzdálenosti 7,5 metru od osy koleje (při rychlosti 80 km/hod). Pro motorové jednotky bylo dosaženo útlumu až 11,5 dB při rychlosti 60 km/hod.

Měření na obou lokalitách byly prováděny Výzkumným ústavem železničním pod vedením Ing. Jan Hlaváčka. Podobné výsledky byly dosaženy i modelovými výpočty prováděnými v rámci studie zpracované firmou SUDOP PRAHA a.s.

Je tedy možno shrnout, že pokud jde o akustické vlastnosti, ukazují předběžné výsledky, že útlum nízké protihlukové clony systému BRENS BARRIER je plně srovnatelný s klasickými protihlukovými clonami nižších kategorií. Z tohoto hlediska jde o plně funkční a použitelné zařízení.

Jediným omezením v této oblasti je případná instalace u dvoukolejných (a vícekolejných) tratí. Podle modelových výpočtů nízká protihluková clona podstatně méně zachycuje hluk ze vzdálenější koleje. V tomto případě je pravděpodobně rozdíl mezi její účinností a účinností klasické protihlukové clony podstatně větší. Je ale nutno konstatovat, že experimentálně tato situace ještě u nás ověřována nebyla.

## **5. PROBLEMATIKA TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ NÍZKÉ PROTIHLUKOVÉ CLONY VZHLEDEM K BEZPEČNOSTI A ÚDRŽBĚ TRATI**

Zřízení zkušebních úseků nízké protihlukové clony má prověřit i její ostatní vlastnosti vzhledem k bezpečnosti, údržbě a fungování při různých klimatických podmínkách.

Letošní zima neumožnila ověření chování konstrukce při sněhové pokrývce. Otázkou tedy zůstává, nebude-li clona fungovat jako zásněžka a nebude-li se za ní tvořit při některých klimatických podmínkách závěj sněhu. Rovněž je nutno ověřit, nebude-li docházet k pěchování sněhu projíždějícími vozidly v prostoru clony. Je nutno konstatovat, že tvar clony je sice akusticky velmi výhodný, ale jeho chování při sněžení je prozatím neznámé. Tyto vlastnosti si vyžádají ještě další testování.

Rovněž bude vyhodnoceno, jakým způsobem existence nízké protihlukové clony finančně ovlivňuje některé úkony při údržbě trati – například ojedinělou výměnu pražce. Jde zejména o případy, kdy by bylo nutno clonu rozebírat, tedy pokud není možno vysunout pražec na stranu bez instalované clony. Obecně lze ale konstatovat, že i když je tato údržba v některých případech obtížnější, než u klasické protihlukové clony, nejde o technicky neřešitelný problém.

Největší problémy se prozatím ukazují z hlediska zajištění bezpečného pohybu drážních zaměstnanců při kontrolních činnostech a prohlídkách trati.

Z provozního ověřování vyplynula již jedna nepřekročitelná podmínka – konstrukce nízké protihlukové clony nemůže nahrazovat drážní stezku, ta musí být zřízena za clonou. To může znamenat v některých případech nutnost rozšíření náspu a tedy zvýšení nákladů.

Podstatnou záležitostí, kterou je nutno dořešit, je ale potřeba pohybu pracovníků provozovatele dráhy v prostoru koleje u nízké protihlukové clony. V testovacím úseku v Praze-Hlubočepích bylo pokusem ověřeno, že motorovou jednotku typu Regionova (řada 814/914) při rychlosti 50 km/hod zaregistruje pracovník tak, že má pouze 7 sekund na opuštění nebezpečného prostoru. Ačkoliv clona zasahuje do výšky pouhých 730 mm nad temeno kolejnice, fakticky má výšku kolem 1,10 m nad úrovní kolejového lože, což je obtížně překonatelné. Je tedy nutno uvažovat s únikem na volnou stranu trati, nebo vytvořit systém únikových východů i za cenu snížení účinnosti protihlukové clony. Samozřejmě za předpokladu, že nebudeme uvažovat se střezem (to zvyšuje nároky na počet pracovníků a mohlo by znamenat podstatné zvýšení nákladů provozovatele dráhy), nebo s výlukami (systémově zavedení výluk tratí pro potřeby kontroly jejich stavu je nereálné).

Naopak jednoduchou záležitostí bude nepochybně případná evakuace cestujících z vlaku v případě mimořádných událostí – horní plocha konstrukce clony může fungovat jako nouzově pochozí. Dořešit bude ale nutno případný zásah pro hašení požáru vzniklého v prostoru brzd vozidla.

Předpokládáme, že z tohoto hlediska bude výhledově prověřena i sklopná clona systému Soundim. V jejím případě je, ze zřejmých důvodů, velkým nedostatkem materiál tvořící její konstrukci, což je hliník.

## 6. ZÁVĚR

Nalezení způsobu řešení těchto problémů s bezpečností a vytvoření potřebných předpisů provozovatele dráhy umožňujících jejich odstranění (nebo modifikace stávajících) bude velice obtížným úkolem i za předpokladu plné součinnosti všech dotčených orgánů a složek provozovatele dráhy. S vysokou pravděpodobností to bude znamenat omezení pro použití nízkých protihlukových clon.

Předběžně předpokládáme, že u jednokolejné trati bude umožněno instalovat clonu ve volném schůdném a manipulačním prostoru pouze po jedné straně trati s omezeními její nepřerušené délky a dalšími podmínkami. U dvou a více kolejných tratí zatím nemáme představu, za jakých podmínek by bylo možno nízkou protihlukovou clonu instalovat a je otázkou, bude-li možno tyto podmínky vůbec někdy definovat.

Omezení pro instalaci nízkých protihlukových clon jsou dány i nutností zachování možnosti dopravy zásilek s překročenou ložnou mírou na některých tratích. Jak se ale ukázalo na výsledcích ze zkušebního úseku z Tetčic, i v některých těchto případech může vykazovat nízká protihluková clona dostatečnou účinnost.

Ostatní otázky typu bezpečnostního značení, případného zavedení do tabulek traťových poměrů, případně vliv na jiné konstrukce a zařízení je možno považovat za technicky řešitelné a půjde pouze o nalezení jednotného stanoviska.

### LITERATURA:

J. Hlaváček, VÚŽ, a.s.: Efektivita nízké protihlukové BRENS BARRIER na trati Brno – Jihlava v km 6,075-6,391, Technická zpráva, Praha, 2013

J. Hlaváček, VÚŽ, a.s.: Efektivita nízké protihlukové BRENS BARRIER na trati Praha – Rudná v km 3,524-3,738, Technická zpráva, Praha, 2013

František Kohlíček a kol., SUDOP PRAHA a.s.: Vyhodnocení účinnosti betonové nízké protihlukové clony, studie, Praha, 2013

Lektoroval: Ing. Jiří Šídlo, SZDC, Praha