



Nízké protihlukové clony BRENS BARRIER

– alternativní řešení hluku z kolejové dopravy v zastavěných aglomeracích

Jan Eisenreich, předseda představenstva PROKOP RAIL, a.s., Plzeň

Současná železniční doprava na území České republiky se uskutečňuje na historicky determinované železniční síti, která v době jejího vzniku reflektovala průmyslovou vyspělost zemí Koruny České. Dnes česká železniční síť svojí hustotou zaujímá v celosvětovém měřítku přední místo. V průběhu více jak 175 let existence železniční dopravy u nás došlo ke dvěma významným obdobím, která výrazně poznamenala technické parametry tratí. V padesátých a šedesátých letech minulého století to byla celoplošná elektrizace podstatné části strategicky nejdůležitějších drah celostátního a mezinárodního významu se vznikem dvou trakčních soustav. Druhé období zásadní modernizace našich železničních drah prožíváme v současné době. A právě současné požadavky na moderní železniční síť obsahují nejen nové technické parametry pro stavbu tratí, ale i požadavky pro snížení hlukové zátěže železniční dopravy. Do současnosti převládající snaha řešit problematiku protihlukových opatření prostřednictvím mohutných protihlukových stěn přiměla před několika lety společnost PROKOP RAIL, a.s. k vývoji alternativních prostředků ke snížení hlukové zátěže železnice.

Na dnešní konferenci představované nové prvky pro snížení emise hluku a vibrací přímo ve stavbě kolejové dráhy jsou výsledkem vlastního vývoje s následnou úzkou výrobní spoluprací se společnostmi ŽPSV, a.s. a Intertech Plus, s.r.o.

Jedná se o stavebnicové dílce umístěné v kolejové dráze:

- Kolejové absorbéry hluku BRENS ABSORBER
- Nízké protihlukové clony BRENS BARRIER

Na základě dosavadního stavu techniky, právních a technických předpisů a norem byla stanovena definice a klasifikace kolejových absorbérů hluku a nízkých protihlukových clon ve stavbě dráhy.

Kolejové absorbéry hluku

Kolejové absorbéry hluku jsou zvláštní konstrukcí železničního nebo tramvajového svršku, zvyšující pohltivost hluku a vibrací koleje ve stavbě kolejové dráhy. Kolejové absorbéry hluku se sestávají ze soustavy vnitřních dílců uložených na konstrukci železničního svršku uvnitř koleje a/nebo ze soustavy vnějších dílců kolejových absorbérů uložených na konstrukci železničního svršku vně koleje. Soustavy vnitřních a/nebo vnějších dílců kolejových absorbérů obsahují hlukově pohltivé části, upevňovací prvky v koleji, vymežovací a ochranné prvky.

Nízké protihlukové clony

Nízké protihlukové clony jsou zvláštní konstrukcí železničního nebo tramvajového svršku, zvyšující pohltivost hluku a vibrací koleje ve stavbě kolejové dráhy. Nízké protihlukové clony se sestávají ze soustavy betonových, případně železobetonových prefabrikovaných dílců uložených v

konstrukci železničního svršku vně koleje nebo kolejí v těsné blízkosti vně průjezdního průřezu dráhy. Nízké protihlukové clony nejsou trvale spojeny základem se zemním tělesem dráhy nebo rostlým terénem. Soustavy protihlukových clon umožňují snadný přístup ke kolejové dráze pro záchranné složky a to směrovým vytažením jednotlivých dílců ze soustavy clony. Kolejové absorbéry hluku a nízké protihlukové clony umožňují po dobu své životnosti několikerou demontáž a montáž umožňující obnovu štěrkového lože železničního svršku.

Ve svém příspěvku jsem se zaměřil na nízké protihlukové clony pro řešení hlukové zátěže v zastavených aglomeracích obcí a měst.

Protihluková clona BRENS BARRIER je tvořena tvarovými betonovými (příp. i železobetonovými) prefabrikáty, nejčastěji doplněnými hlukově pohltivou vrstvou přivrácenou ke koleji. Tvarově specifické konstrukční dílce nízkých protihlukových clon umožňují aplikace pro tratě konvenční železnice, městské a příměstské dráhy a tramvajové tratě bez nutnosti provádění základových konstrukcí. Aplikace nízkých protihlukových clon pro vysokorychlostní železnice jsou vymezeny zejména pro řešení odhlučnění průjezdných kolejí železničních stanic nebo pro odhlučnění kolejí na mostech nebo náspech.

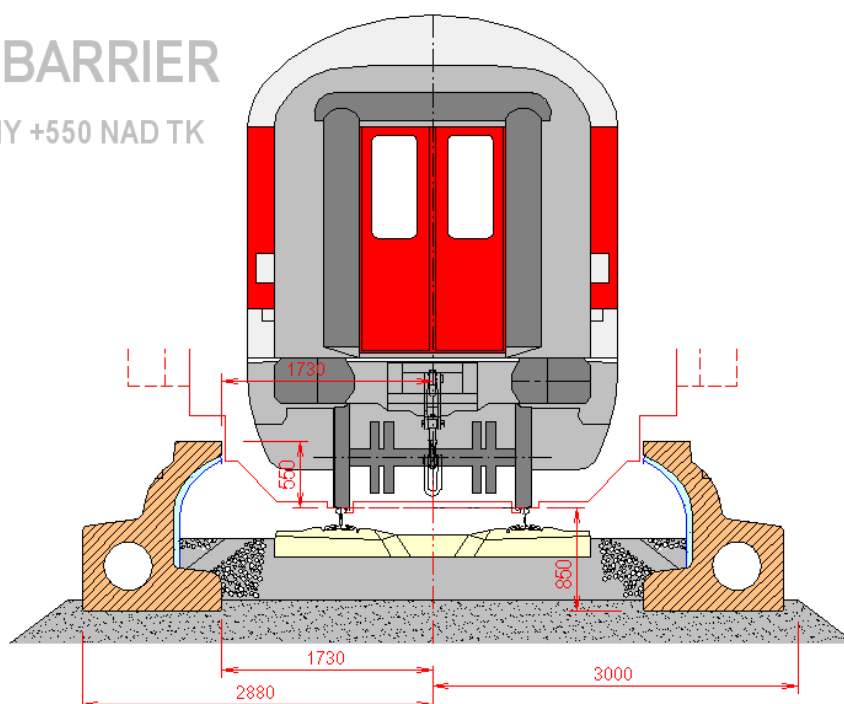
Nízké protihlukové clony lze aplikovat na konstrukce kolejového svršku se širokopatními nebo žlábkovými kolejnicemi:

- s kolejovým ložem – klasická jízdní dráha se štěrkovým ložem
- bez kolejového lože – pevná jízdní dráha

Příkladné uspořádání protihlukové clony v koleji se štěrkovým ložem při účinné výšce clony + 550 mm nad temenem kolejnice (dále TK) je patrné z následujícího obrázku. Toto řešení akceptuje nejčastěji se vyskytující výšku nástupištní hrany, avšak pro dosažení optimálních účinků z hlediska hluku není tato výška clony výhodná.

BRENS BARRIER

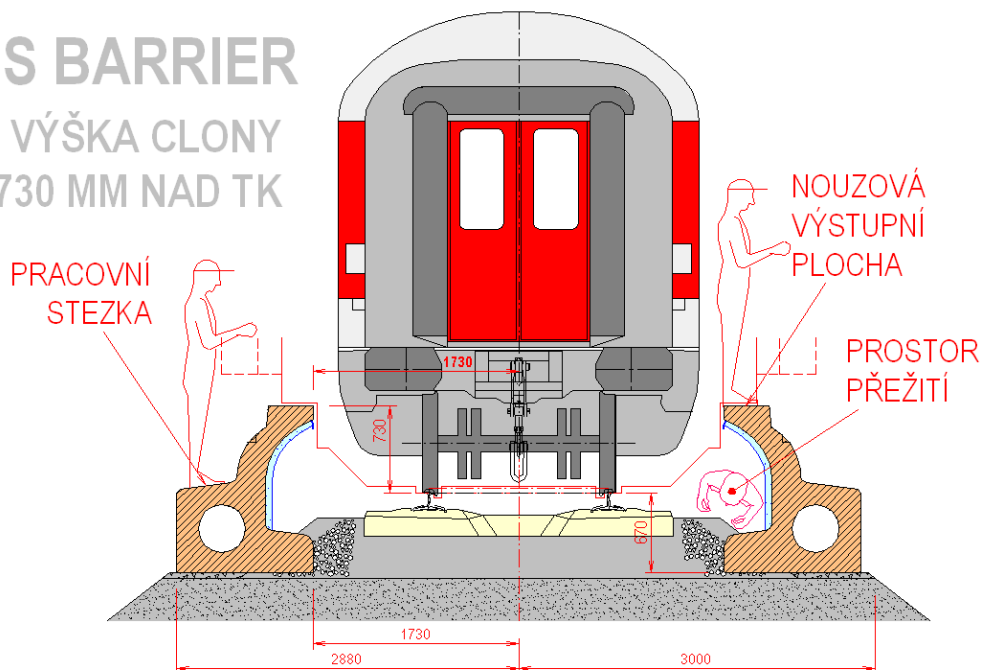
VÝŠKA CLONY +550 NAD TK



Z hlediska dosažení multifunkčnosti nízké protihlukové clony je optimální její výška + 730 mm nad TK. Takovéto příkladné uspořádání protihlukových clon v koleji se šterkovým ložem obsažené na následujícím obrázku

BRENS BARRIER

VÝŠKA CLONY
+730 MM NAD TK



Uspořádání koleje s protihlukovou clonou s výškou +730 mm nad TK zajišťuje optimální velikost a účinnost hlukově pohltivé plochy clony při současném dosažení nezbytných bezpečnostně-užitných funkcí a to vytvořením:

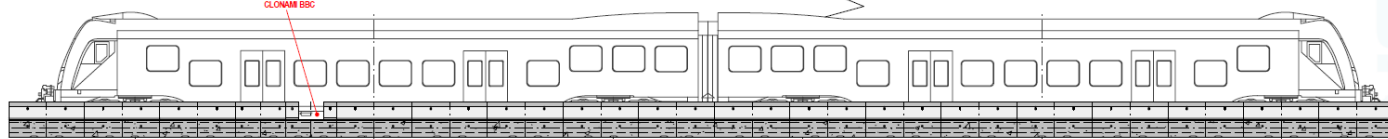
- prostoru přežití v případě uváznutí osoby v kolejišti
- výstupní plochu pro evakuaci osob z vozidel mimořádně stojících v místě clon
- průběžné podélné pracovní stezky pro kontrolní a dohlédací činnost
- kotevních míst pro traťové značky nebo pro evakuační prostředky (žebříky, schodiště) při zásahu záchranných jednotek
- uchopovacích míst pro vytažení jednotlivých dílců clony při zpřístupnění tratě pro záchranné složky.

Příkladný výkres – podélný pohled na železniční trať s nízkou protihlukovou clonou

BRENS BARRIER

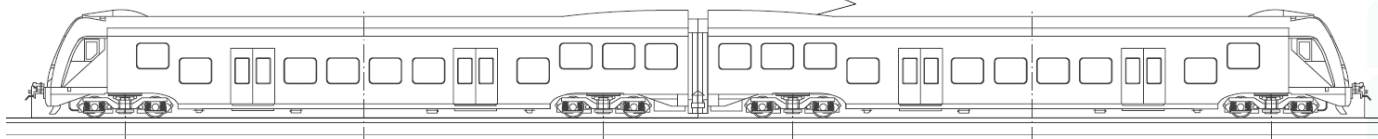
ÚNIKOVÉ A HAVARUNÉ PŘÍSTUPY
DO KOLEJE S PROTIHLUKOVÝMI
CLONAMI BBC

PODÉLNÝ POHLED SE SMĚROVÝMI CLONAMI



PROTIHLUKOVÉ NÍZKÉ ZÁBRANY H - 730 MM
KOLEJOVÉ ABSORBÉRY UIC 60

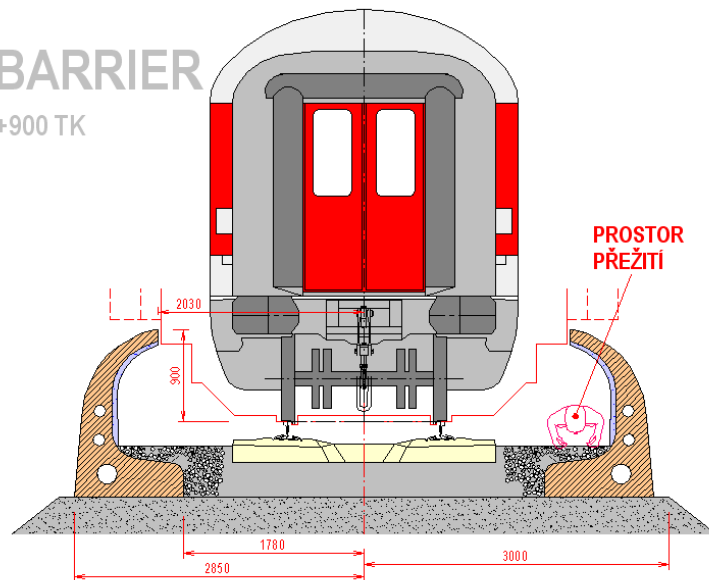
PODÉLNÝ POHLED BEZ SMĚROVÝCH CLON



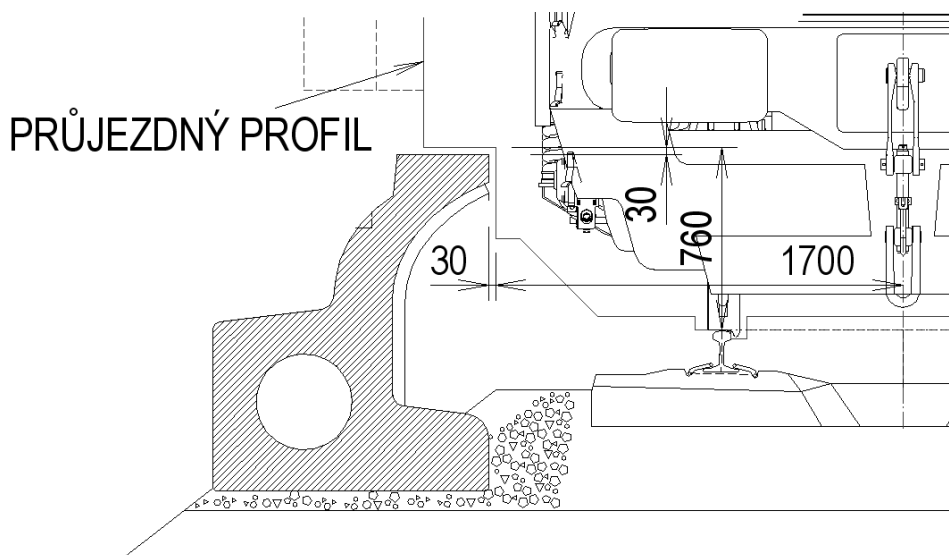
Pro doplnění přehledu o možnostech použití nízkých protihlukových clon v koleji se šterkovým ložem je na následujícím obrázku vyobrazeno řešení clony s výškou +900 mm nad TK. Toto uspořádání koleje s protihlukovou clonou sice zajišťuje maximální velikost hlukově pohltivé plochy clony, avšak dostatečně nezajišťuje nezbytné bezpečnostně-užitné funkce řešení spojené s kontrolní a dohlédací činností nebo s řešením mimořádných událostí, evakuací osob z vozidel apod.

BRENS BARRIER

VNĚJŠÍ CLONY +900 TK



Z uvedeného vyplývá výhodnost polohy nízké protihlukové clony ve vzdálenosti 1730 mm od osy koleje s výškou 730 mm nad temenem kolejnice.



Podstata technického řešení nízkých protihlukových clon spočívá v tom, že vně kolejí jsou ukládány stavebnicové prvky snižující šíření hluku z prostoru kolejové dráhy a to jeho odražením a pohlcením, přičemž soustavy stavebnicových prvků jsou v koleji umístěny co nejtěsněji

k technickou normou stanovenému průjezdnému profilu a vzájemně mohou být fixovány prostřednictvím vyjímatelných elementů.

Výhodou navrhovaného řešení je jeho použití jak na tratích s klasickým kolejovým svrškem tvořeným kolejnicemi, příčnými pražci a štěrkovým ložem, tak na tratích s pevnou jízdni dráhou tvořenou kolejnicemi a betonovou deskou bez štěrkového lože. Navrhované řešení je možné s výhodou využít na tratích vedených v těsném sousedství s jinými pozemními komunikacemi (dálnicemi, silnicemi, místními komunikacemi apod.) nebo v souvisle zastavěném území, zejména městských aglomerací, kde není možné umístit stavby protihlukových stěn. Ve vícekolejných tratích lze doplnit do prostoru mezi jednotlivé koleje po zvýšení celkové účinnosti protihlukových opatření nízké clony oboustranně hlukově pohltivými vrstvami.

Příkladné aplikační možnosti:

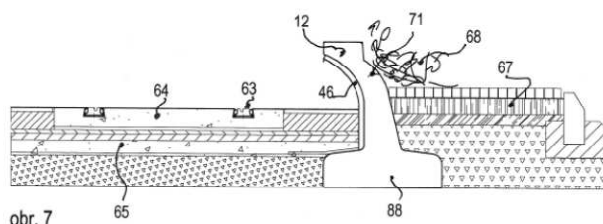
- širá trať jednokolejných nebo vícekolejných drah vedených po zemních tělesech nad úrovní přiléhajícího terénu
- průjezdné koleje železničních stanic, zejména u koridorových nebo vysokorychlostních tratí
- mostní estakády a vysoké náspy
- tramvajové a příměstské tratě vedené zastavěným územím
- příměstské tratě nebo tratě metra s boční napájecí kolejnicí

Betonové dílce protihlukových clon jsou s výhodou vyrobeny ze samozhutitelného vláknobetonu, zejména když výztužná vlákna jsou vyrobena z elektricky nevodivých materiálů. Pro případnou řízenou destrukci protihlukové clony, je opatřena parabolická část dílce průběžnými nebo lokálními prostupy nebo předěly a to ze strany od koleje, tak, aby v případě nárazu kolejového vozidla do dílce clony došlo k rozlomení parabolické části a k vytlačení destruovaných částí vně koleje.

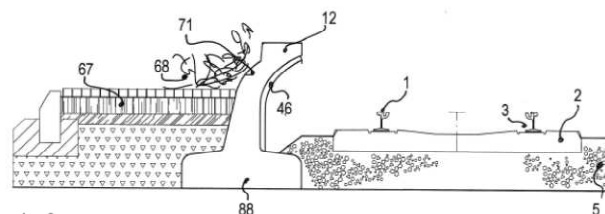
Uložení dílců vně kolejové dráhy zvyšuje stabilitu kolejového lože (např. štěrkového) zároveň zabraňuje invazivní vegetaci v prorůstání a kontaminaci.

V možném provedení jsou jednotlivé stavebnicové dílce vzájemně sesazovány ve styčných spárách na sraz s tím, že pro zvýšení příčné tuhosti soustavy protihlukových clon jsou jednotlivé dílce opatřeny prostorovým vybráním pro volné vložení prostorového zámku, nejčastěji válcového tvaru, přičemž tento zámek je zřízen ve spodním dílci, nejčastěji jen v jeho části.

Rovněž lze stavebnicové dílce nízkých protihlukových clon provést v pochozích plochách pro zvýšení bezpečnosti s protiskluzným dezénem nebo vsypem. Za účelem zvýraznění zákazu vstupu nepovolaných osob do obvodu dráhy mohou být jednotlivé dílce doplněny na vnějších



obr. 7

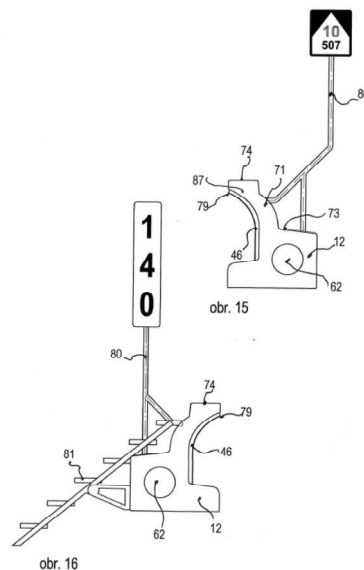


obr. 8

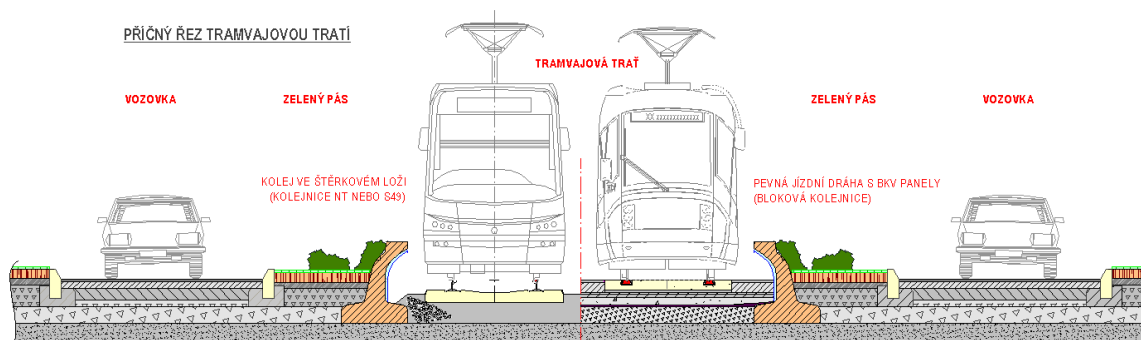
stranách doplněny výstražnými texty, nejčastěji provedené vlisem, které nejsou zcizitelné (odolají vandalizmu).

Pro kolejové dráhy tramvajových drah se stavebními dílci protihlukových clon jsou jednotlivé dílce provedeny ve své úložné ploše v symetrickém uspořádání ložné patky nebo s vynecháním vnější pochozí plochy spodní části, přičemž lze s výhodou prostor vně nízké protihlukové clony ve směru od koleje doplnit vegetační zónou, např. zatravněním, popínavými rostlinami nebo koniferami apod.

Stavební dílce nízkých protihlukových clon jsou pro snadnou manipulaci opatřeny uchopovacími a/nebo závěsnými prvky nebo otvory, přičemž závěsné prvky lze s výhodou využít pro uchycení traťových značek, např. rychlostníků, skloníků apod., nebo pro uchycení evakuačních nebo záchranných ramp či žebříků.

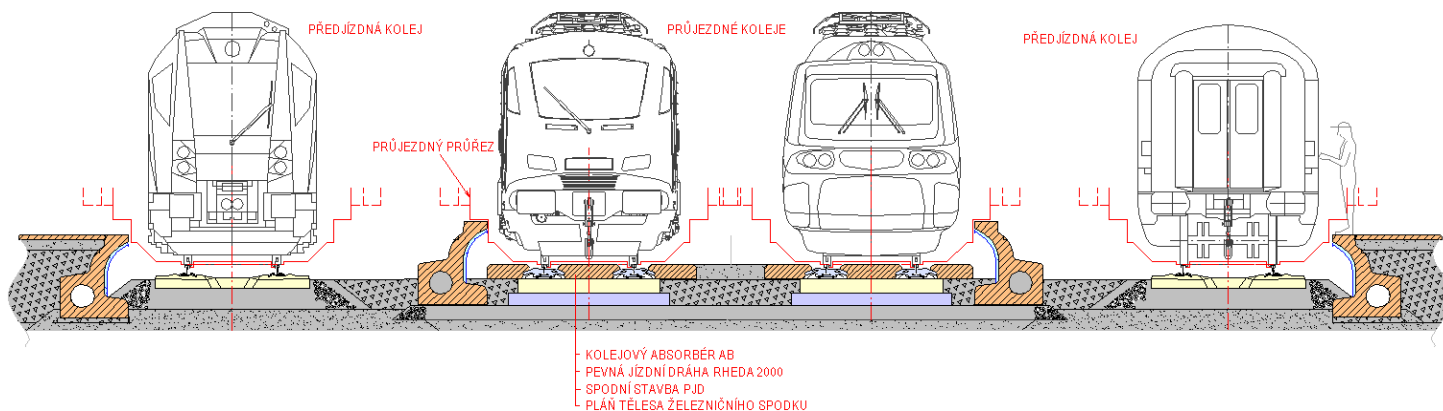


Příkladný výkres – příčný řez tramvajovou tratí se šterkovým ložem a BKV panely



Příkladný výkres - příčný řez vysokorychlostní tratí v železniční stanici

PŘÍČNÝ ŘEZ KOLEJÍ - PEVNÁ JÍZDNÍ DRÁHA



Návrh nízkých protihlukových clon vychází ze základních požadavků na jejich ochrannou funkci a konstrukční uspořádání koleje. Základní funkcí clony je schopnost akustickou energii utlmit neboli pohltit, případně odrazit a to co nejlépe místu jejího vzniku. Funkční stěna clony též splňuje požadavky vzduchové neprůzvučnosti.

Technické řešení koleje s nízkou protihlukovou clonou je předmětem průmyslové ochrany a bylo zveřejněno na letošním mezinárodním veletrhu ŽEL-RAIL 2011 ve slovenských Vrútkách a to prostřednictvím makety provedení ve velikosti 1:1.

