

## INOVACE VÝROBKŮ PRO ŽELEZNICI PŘÍČNÉ PRAŽCE, NÁSTUPIŠTĚ A PŘEJEZDY

**Jan Eisenreich**  
**ŽPSV a.s., Uherský Ostroh**

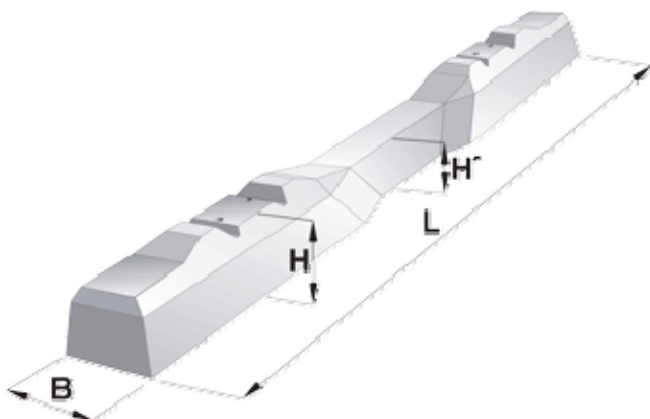
### 1. ÚVOD

Železnice České republiky prochází kvalitativní změnou, která předznamenává, pro udržitelný rozvoj společnosti, neodvratitelný nástup éry výstavby nových a velmi rychlých spojení. Železniční průmyslová stavební výroba je tak i na počátku 21. století strategickým motorem v produkci betonových výrobků v České republice.

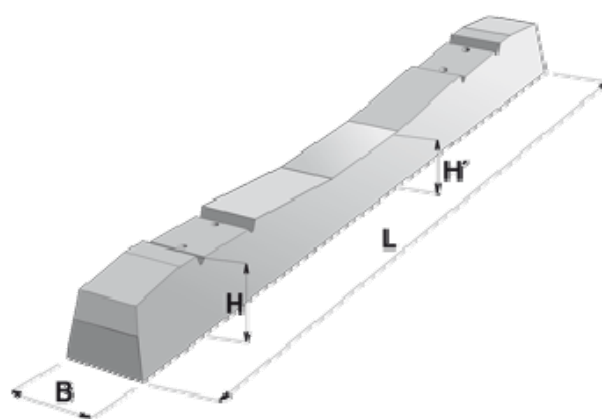
### 2. PŘÍČNÉ ŽELEZNIČNÍ PRAŽCE

#### 2.1 Sériově vyráběné příčné pražce

V současné době se vyrábí předpjaté betonové pražce pro všechny dnes u nás používané tvary železničního a tramvajového svršku rozchodu 1435 mm.



Obrázek 1:  
 Předpjatý betonový pražec B 91



Obrázek 2:  
 Předpjatý betonový pražec B 03

Tabulka technické specifikace:

Označení pražce	Popis pražce	Rozměry v mm				Aplikace	Třída betonu	Hmotnost ( kg )
		L	B	H	H'			
B 91S/1	Pražec s upevněním W 14, W 14NT, E 14 pro kolejnice 60E1, 60E2 (R 65) s úklonem úložné plochy 1:40	2600 - 2610	300	220	180	SŽDC	C45/55 XF1	304
B 91S/2	Pražec s upevněním W 14, W 14NT, E 14 pro kolejnice 49E1 s úklonem úložné plochy 1:40							
B 03	Pražec s upevněním W 14, W 14NT, E 14 pro kolejnice 49E1 s úklonem úložné plochy 1:40	2415	240	205	175			252

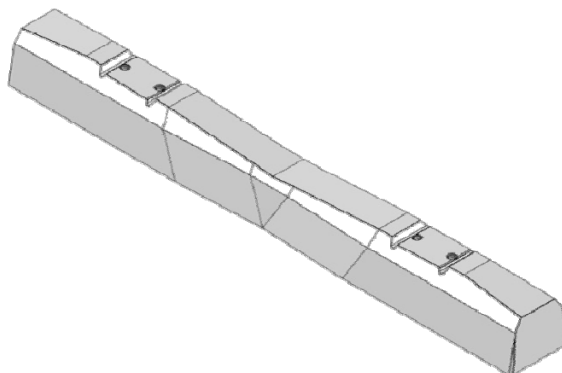
Označení pražce	Popis pražce	Rozměry v mm				Applikace	Třída betonu	Hmotnost ( kg )	
		L	B	H	H'				
BV 08	Pražec s upevněním W 14T, W21T pro kolejnic 60E1, 60E2. Je určen jako mezivyhybkový	2610	300	222	222	SŽDC		360	
B03-DP 01	Var. 1 - Pražec s pružným bezpodkladnicovým upevněním Vossloh W14, pro kolejnici 49E1, úklon úložné plochy 1:20, PA vložka	2415	240	205	175	DP	C45/55 XF1	252	
	Var. 2 - Pražec s pružným bezpodkladnicovým upevněním Vossloh W14, pro kolejnici 49E1, úklon úložné plochy 1:20, PA vložka	2415	234	190	160			208	
B03-DP 02	Var. 1 - Pražec s pružným bezpodkladnicovým upevněním Vossloh W14, pro kolejnici 49E1, úklon úložné plochy 1:40, PA vložka	2415	240	205	175			252	
	Var. 2 - Pražec s pružným bezpodkladnicovým upevněním Vossloh W14, pro kolejnici 49E1, úklon úložné plochy 1:40, PA vložka	2415	234	190	160			208	
B03-DP 03	Var. 1 - Pražec s pružným bezpodkladnicovým upevněním Vossloh W14, pro kolejnici 49E1, úklon úložné plochy 1:40, vložka Plastirail	2415	240	205	175			252	
	Var. 2 - Pražec s pružným bezpodkladnicovým upevněním Vossloh W14, pro kolejnici 49E1, úklon úložné plochy 1:40, vložka Plastirail	2415	234	190	160			208	
B03-DP 04	Var. 1 - Pražec s pružným bezpodkladnicovým upevněním Vossloh W14, pro kolejnici NT1,NT3, bez úklonu úložné plochy, PA vložka	2415	240	205	175			252	
	Var. 2 - Pražec s pružným bezpodkladnicovým upevněním Vossloh W14, pro kolejnici NT1,NT3, bez úklonu úložné plochy, PA vložka	2415	234	190	160			208	
B03-DP 05	Var. 1 - Pražec s pružným bezpodkladnicovým upevněním Vossloh W14, pro kolejnici NT1,NT3, bez úklonu úložné plochy, vložka Plastirail	2415	240	205	175			252	
	Var. 2 - Pražec s pružným bezpodkladnicovým upevněním Vossloh W14, pro kolejnici NT1,NT3, bez úklonu úložné plochy, vložka Plastirail	2415	234	190	160			208	
B03-DP 07P	Pražec s pružným bezpodkladnicovým upevněním Pandrol FE pro kolejnici 49E1, úklon úložné plochy 1:20	2415	240	205	175				252

Předpjaté betonové pražce řady B 91 jsou v současné době převládajícím typem pražce při modernizaci tratí SŽDC.

Pražce B 03 jsou vkládány do kolejí regionálních drah SŽDC a zejména do tramvajových tratí dopravních podniků, přičemž na zakázku lze dodat pražce ve zkrácené délce 2200 mm (např. pro tramvajové tratě v místě zastávek, mostů apod.). S výhodou lze pražce B 03 použít při opravných směrových obloucích tratí regionálních drah a to včetně možnosti rozšíření rozchodu +10 mm, resp. až +14 mm. Nezanedbatelným přínosem pražce B 03 pro tratě regionálních drah je možnost jeho využití při výměně pražců v koleji se stávajícími nebo regenerovanými kolejnicemi tvaru T. Pro tramvajové tratě představuje pražec B 03 ve spojení s pružným bezpodkladnicovým upevněním kolejnic významnou technickou inovací ve stavbě kolejové dráhy významně snižující emise hluku ze styku kola s kolejnicí (až 6 dB oproti původní hlukové zátěži).

## 2.2 Nový pražec BC 12

V roce 2013 byl ukončen vývoj nového příčného železničního pražce BC 12, který je navržen pro vysokorychlostní železnici s návrhovou rychlostí 350 km/h. Pražec se vyznačuje novým tvarem a způsobem vyztužení pomocí čtyř předpjatých tyčí. Pražec najde své uplatnění i na tratích s vysokou intenzitou nákladní dopravy. V současné době probíhá jejich malosériová výroba v závodě Uherský Ostroh.



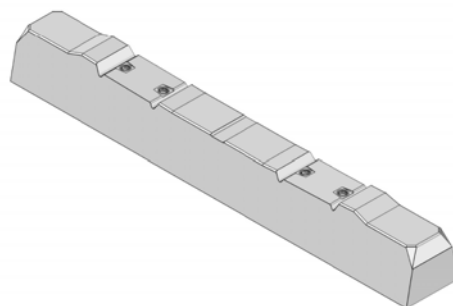
Obrázek 3:  
Předpjatý betonový pražec BC 12

Tabulka technické specifikace:

Označení pražce	Popis pražce	Rozměry v mm				Aplikace	Třída betonu	Hmotnost (kg)
		L	B	H	H/			
BC 12	Pražec s upevněním W 14, W 14NT, E 14 pro kolejnici , 60E1, 60E2 (R 65) s úklonem úložné plochy 1:40	2600	300	225	220	HS INF	C45/55 XF1	340

## 2.3 Nový pražec BP 76

Minulý rok byl rovněž rokem ukončení vývoje nového předpjatého pražce pro úzkokolejně dráhy rozchodu 760 (750) mm. Tento pražec byl provozně ověřen v síti Jindřichohradeckých místních drah (u žst. Lovětín) a v současné době je připravena sériová výroba v závodě Uherský Ostroh. Pražec BP76 se vyznačuje bezpodkladnicovým upevněním Vossloh W 14, návrhovým zatížením 18 t tlaku na nápravu a tvarem pro případné doplňující konstrukce (pražcové kotvy, přejezdy, základy a pod). Pražec BP 76 zajistí dlouhodobě udržitelný stav kolejiště unikátních úzkokolejných drah, umožní případné zavedení bezстыkové koleje na úzkém rozchodu a výrazně přispěje ke zvýšení bezpečnosti provozu dráhy.



Obrázek 4:  
Předpjatý betonový pražec BP 76

Tabulka technické specifikace:

Označení pražce	Popis pražce	Rozměry v mm				Aplikace	Třída betonu	Hmotnost (kg)
		L	B	H	H/			
BP 76	Pražec s upevněním W 14, W 14NT, E 14 pro kolejnici 49E1 (T) s úklonem úložné plochy 1:40	1850	300	225	220	JHMD	C45/55 XF1	190

## 2.4 Inovovaný pražec B 91T

S vývojem pražce BC12 byla ukončena inovace stávajícího pražce řady B 91 změnou způsobu vyztužení pomocí předpjatých čtyř tyčí. Tento pražec má označení B 91T.

V současné době jsou vyrobeny prototypové série pražců BC 12 a B 91T pro zřízení zkušebních úseků pro ověření vlastností těchto nových typů pražců v tratích konveční železnice. Společnost ŽPSV souběžně jedná o možnosti zřízení zkušebního úseku v provozované vysokorychlostní trati.

Uvedené nové typy pražců jsou vystaveny v rámci exkurze na PJD sdruženého mostu v Bechyni při této konferenci.

## 2.5 Rekapitulace příčných pražců – 1435 mm

Rozdělení pražců ŽPSV z hlediska technicko-užitných parametrů

Název	Rychlost (km/hod)	Rychlostní pásmo Dle ČSN 73 6360- 2:2007	Hmotnost na nápravu (t)		
			18,0	22,5	25,0
Pražce řady B03- DP var.1	0 - 120	RP 0-2	ANO	ANO	X
Pražce řady B03- DP var.2	0 - 120	RP 0-2	ANO	X	X
Pražec B 03	0 - 120	RP 0-2	ANO	ANO	X
	0 - 160	RP 0-3	ANO	X	X
	0 - 220	RP 0-4	X	X	X
Pražec B 91S/1	0 - 120	RP 0-2	ANO	ANO	ANO
Pražec B 91S/2	0 - 160	RP 0-3	ANO	ANO	ANO
Pražec BV 08	0 - 220	RP 0-4	ANO	ANO	X
(Pražec B91T/1)	0 – 300	RP 0-5	ANO	X	X
Pražec BC 12	0 - 120	RP 0-2	ANO	ANO	ANO
	0 - 160	RP 0-3	ANO	ANO	ANO
	0 - 220	RP 0-4	ANO	ANO	ANO
	0 - 300	RP 0-5	ANO	ANO	ANO
	> 300	Kat. I – HS INF	ANO	ANO	ANO

## 3. PEVNÉ JÍZDNÍ DRÁHY

Kromě klasických příčných pražců pro kolej se šterkovým ložem společnost ŽPSV licenčně vyrábí dvoublokové pražce pro pevnou jízdní dráhu RHEDA 2000 nebo prefabrikované desky pevné jízdní dráhy PORR, přičemž oba typy jsou dosud provozně ověřovány v síti SZDC. Jejich využití v běžném provozu lze v nejbližším období očekávat při řešení inženýrských a tunelových staveb a zejména při přípravě nových vysokorychlostních tratí.

Konstrukce pevné jízdní dráhy, monoliticky zhotovované systémem „shora-dolů“ (top-down), se již natrvalo začlenily do běžné praxe rekonstrukcí a výstaveb tramvajových tratí v Praze a v Plzni. Předností konstrukcí pevných jízdních drah tramvajových tratí je dosažení vysoké tuhosti a stability kolejové dráhy, poměrně jednoduchá a rychlá montáž a možnost vytvoření tuhých vozovkových krytů v koleji pojižděné silniční dopravou. V současné době jsou sériově vyráběny v závodě Uherský Ostroh rektifikační podpory z vláknobetonu pro pevnou jízdní dráhu „W-tram“ rozchodu 1435 mm se žlábkovou kolejnicí NT (alt. 49E1; 59R1). V předchozích dvou letech byly ŽPSV dovezeny dvoublokové pražce, které s dalšími komponenty vytváří pevnou jízdní dráhu „RHEDA CITY“. Tuto konstrukci PJD lze s výhodou využít při stavbě tramvajových tratí s náročnými směrovými nebo sklonovými poměry. Realizace PJD „RHEDA CITY“ proběhly při rekonstrukcích směrových oblouků o velmi malých poloměrech na tramvajových tratích v Praze a zejména v Plzni ( $R_{\min.} = 24 \text{ m}$ ).



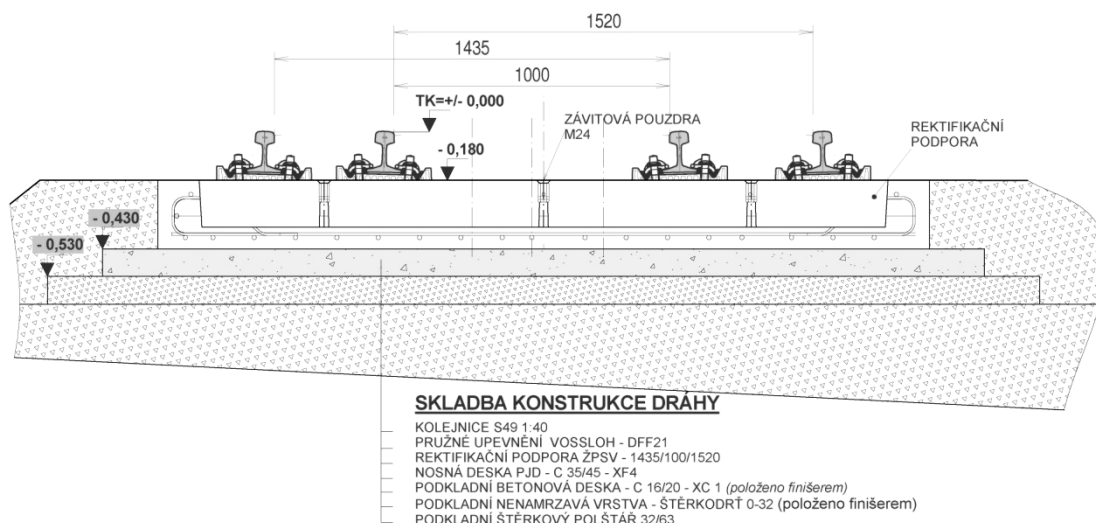
Obrázek 5:  
 Pevná jízdní dráha „W-Tram“  
 s rektifikační podporou



Obrázek 6:  
 Pevná jízdní dráha „RHEDA CITY“

Zcela unikátní aplikací výstavby pevné jízdní dráhy systémem „shora-dolů“ byla v roce 2013 realizace verifikační koleje pro zkušební kolejiště společnosti ŠKODA TRANSPORTATION, a.s. v Plzni, kde byly poprvé v České republice použity upevňovací uzly DFF21 (VOSSLOH) umožňující použití kolejnic 49E1 v úklonu 1:40. Konstrukce této pevné jízdní dráhy zahrnovala speciální železobetonové rektifikační podpory pro kolejnicovou splítku rozchodů 1435/1000/1520 mm vyrobené v Uherském Ostrohu, doplněné o mezilehlé uzly DFF21, které byly v jednotlivých, na sebe navazujících etapách zabetonovány do vyztužené nosné desky PJD. Podkladní vrstvy PJD byly zhotovitelem (Chládek & Tintěra, a.s.) provedeny strojně pomocí finišerů a vibračních válců, což výrazně zkrátilo dobu výstavby při dosažení požadovaných parametrů únosnosti a vysoké přesnosti geometrie jednotlivých konstrukčních vrstev.

## PEVNÁ JÍZDNÍ DRÁHA



Obrázek 7:  
Pevná jízdní dráha ŽPSV s rektifikační podporou a upevněním DFF21



Obrázek 8:  
Strojní pokládka podkladních vrstev PJD



Obrázek 9:  
Pohled na sestavu kolejnicové splítky  
rozchodů 1435/1000/1520 mm

Novinkou v sériové výrobě kolejových podpor jsou podélné nosníky se zabudovanými upevňovacími uzly W-tram, které jsou uplatňovány při přestavbách pražských tramvajových vozoven. Díky úzké spolupráci se zhotovitelem (EDIKT, a.s.) a projektantem (PONTEX, s.r.o.), tak vznikla unikátní technologie výstavby revizních kolejí systémem „shora-dolů“ využívající ucelený soubor prefabrikovaných dílců. Stavebnicový systém umožňuje rychlý postup výstavby revizních kolejí s minimalizací mokřích procesů výstavby. Modulární uspořádání výrobních kapacit závodu Čerčany umožňuje výrobu přímo pojižděných nosníků v různém délkovém modulu.



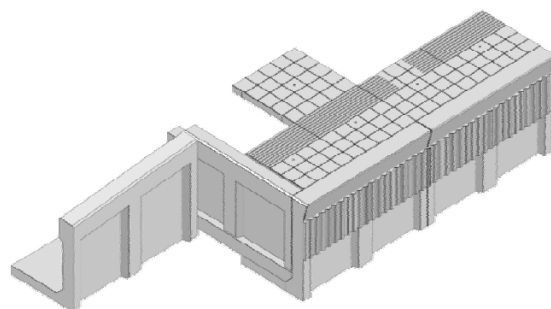
Obrázek 10:  
Montáž revizních kolejí vozovny „shora-dolů“



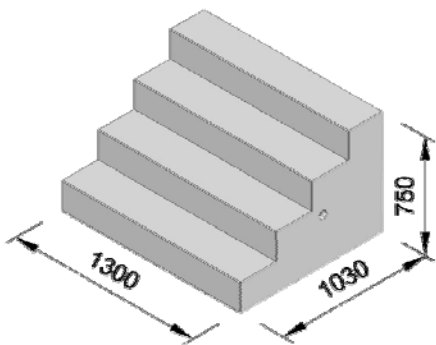
Obrázek 11:  
Pohled do prostoru revizní koleje vozovny

#### 4. VÝROBKY PRO STAVBU NÁSTUPIŠŤ

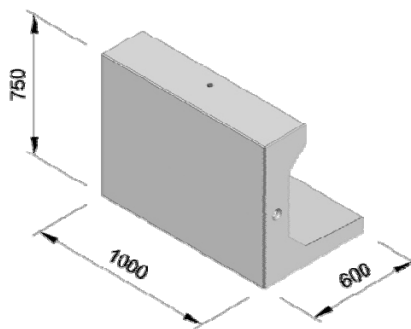
Společnost ŽPSV inovovala dosud používané prefabrikáty tvaru L tím, že uvedla na trh nové provedení nástupištní hrany H 130, které jsou doplněny o kompletní sortiment velkoformátových dlaždic vytvářejících vlnitou a bezpečnou pochozí plochu nástupišť. Velkoformátové dlaždice rozměrově navazují na nástupištní hranu a jsou ukončeny vodící linií s funkcí varovného pásu. Navazující plochu nástupišť lze vytvářet jak kombinací s klasickou zámkovou dlažbou, tak s dalšími velkoformátovými dlaždicemi. Pro ukončení mimoúrovňových nástupišť, pro nástupištní hrany úrovněných nástupišť nebo vytváření přístupových cest jsou určeny prefabrikované nástupištní obrubníky a předložená schodiště.



Obrázek 12:  
Sestava prefabrikovaných dílců stavebnice nástupišť ŽPSV



Obrázek 13:  
Prefabrikované předložené schodiště nástupišť a nástupištní obrubník L 75





Obrázek 14:  
Protihlukové opatření nástupištní hrany  
H 130



Obrázek 15:  
Nástupiště s hranou H 130 – SŽDC -  
Domažlice

Po vyhodnocení ověřovacího provozu v zastávce Štáhlavy bude možné používat pro snížení emise hlukové zátěže ze styku kola s kolejnicí a brzdovými špalky prefabrikované nástupištní hrany H 130 s hlukově pohltivými tvárniciemi z recyklované pryže. První měření v zastávce Štáhlavy prokázalo útlum hluku cca 3 dB (A) na straně nástupiště. Měření účinnosti protihlukových opatření provedl tým Ing. Hlaváčka (Výzkumný ústav železniční, a.s, Praha).

## 5. PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

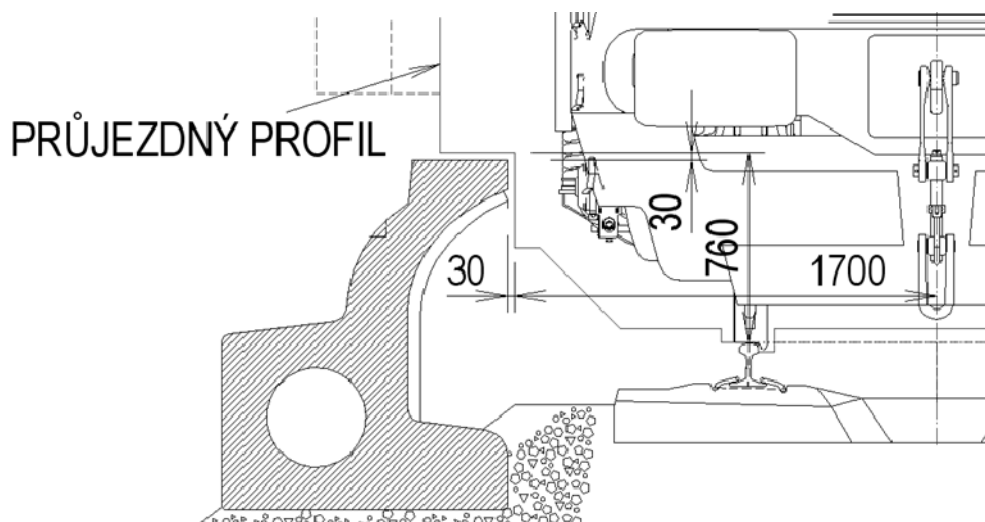
Novinkou v produkci dílců protihlukových opatření je řešení nouzových prostupů v betonových protihlukových stěnách SILENT, které bylo úspěšně vyzkoušeno hasiči a je již aplikováno v provozu. Toto řešení je nabízeno pod obchodním názvem HOPKIRK a umožňuje rychlé vytvoření prostupu stěnou pro záchranné složky s běžně používanou technikou. Největší novinkou ŽPSV v oblasti protihlukových opatření je realizace dvou zkušebních aplikací protihlukových opatření s nízkou protihlukovou clonou BRENS BARRIER. První aplikace nízké protihlukové clony byla realizována v červnu 2013 v Praze Hlubočepích na trati Praha Smíchov – Rudná - Beroun v km 3,524 – 3,738, tj. v délce 214 m. Druhá aplikace nízké protihlukové clony byla realizována říjnu 2013 v obci Tetčice na trati Brno – Zastávka u Brna – Jihlava v km 6,075 – 6,391, tj. v délce 316 m.





Obrázek 16:  
 Nouzový prostop PHS - HOPKIRK, SŽDC - Kuřim

Nízké protihlukové clony BRENS BARRIER jsou umístěny co nejtěsněji k průjezdnému průřezu. Mohou být uloženy na gabionovém polštáři, kterým je v místě instalace rozšířena koruna zemní pláň nebo přímo na normové zemní pláni. Nízká protihluková clona (NPC) je umístěna u obou aplikací jednostranně. Před a po instalaci protihlukového opatření NPC byla provedena hluková měření Výzkumným ústavem železničním, a.s., Praha, a to vždy ve třech profilech s celkovou efektivitou útlumu hluku v rozmezí 6 - 11 dB.



Obrázek 17:  
 Optimální umístění clony BRENS BARRIER



Obrázek 18:  
Pohled na zkušební aplikace nízké protihlukové clony – SŽDC - Praha Hlubočepy a Tetčice

## 6. ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZDY A PŘECHODY

ŽPSV zavedla normové parametry EUROKOD pro přejezdové konstrukce všech schválených typových řad a v současné době je licenčním výrobcem přejezdové konstrukce BRENS. Pro záchranné a přístupové plochy u železničních tunelů byla realizována záďlažba koleje v konstrukci pevné jízdní dráhy RHEDA 2000, a to na modernizované trati ŽSR Bratislava – Žilina u Nového Mesta nad Váhom – Turecký vrch. Záchranné plochy BRENS ACCESS u jižního portálu se nacházejí v přechodové části koleje, u severního portálu je pouze v místě pevné jízdní dráhy s kolejí ve směrovém oblouku s převýšením.



Obrázek 19:  
Záchranné a přístupové plochy BRENS ACCESS – ŽSR – tunel Turecký vrch



Obrázek 20:  
Záchrané a přístupové plochy BRENS  
ACCESS – SŽDC – tunely Olbramovice



Obrázek 21:  
Přejezdová konstrukce BRENS, SŽDC -  
Zbuzany

Pro železniční přejezdy, plošné zádlažby kolejí a staniční přejezdy a přechody byla kompletně inovována typová řada panelů ÚRTR. Tato zásadní inovace panelů, kromě zvýšení únosnosti, přinesla změnu technologie výroby s možností zřízení povrchového dezénu. V současné době jsou panely ÚRTR vyráběny v délkách 1,20 až 3,00 m, což výrazně přispívá ke zvýšení stability panelů v koleji. Příčnou stabilitu panelů v koleji i vně koleje, zajišťují pryžové tvarovky, které vyplňují prostor mezi železobetonovými panely a kolejnicí, přičemž uvnitř koleje vytváří rozměrově přívětivý žlábek pro okolek. Panely ÚRTR lze ukládat jak celoplošně do ložné vrstvy (např. štěrkodrt' 8/16 oddělena geotextílií), tak je lze ukládat pouze na pražce prostřednictvím pryžových podložek (u méně zatížených přejezdů, staničních přechodů apod.). Při celoplošném uložení panelů není rozhodující rozdělení pražců a tvar železničního svršku. Pryžové výplňové dílce jsou navrženy pro kolejnice tvaru T, 49E1, 60E2 a R65. Vnější panely mohou být ukončeny podélnými závěrnými prahy délky 1,20 až 3,60 m.



Obrázek 22:  
Staniční přechody SŽDC - žst.  
Strážnice původní a nový stav -  
inovované panely ÚRTR

Lektoroval: Ing. Hana Boubelová, Ondřej Gazárek, SŽDC, Praha