



23. ročník konference



# ŽELEZNICE 2018

**SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ**

Praha, 29. listopadu 2018

Generální partner



Partneři



Chládek  
& Tintěra



Elektrizace železnic  
Praha a.s.



# ŽELEZNICE

SETKÁNÍ INVESTORŮ,  
PROJEKTANTŮ,  
STAVITELŮ A SPRÁVCŮ

# 2018

29. listopadu 2018  
Kongresový sál hotelu Olšanka  
Olšanské náměstí, Praha 3

pořadatelé



generální partner konference



partneři konference



Chládek  
& Tintěra



Elektrizace železnic  
Praha a.s.

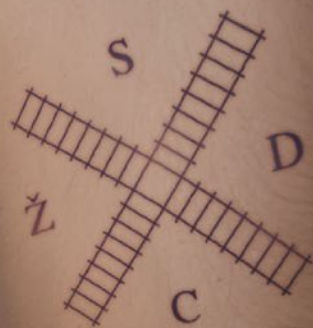
**SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ**

**KONFERENCE ŽELEZNICE 2018**

setkání investorů, projektantů, stavitelů a správců

# NECHAL JSEM SE SVĚST

ŽELEZNICE SE MI  
VRYLA POD KŮŽI



[www.szdc.cz](http://www.szdc.cz)



[www.facebook.com/szdc01](https://www.facebook.com/szdc01)



[www.instagram.com/szdc\\_so](https://www.instagram.com/szdc_so)



**SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ  
DOPRAVNÍ CESTY**



Modernizace žst.  
Karlovy Vary



Rekonstrukce žst.  
Česká Lípa



Rekonstrukce zastřešení  
v žst. Praha hlavní nádraží

**SUDOP  
PRAHA**  
projekty - inženýring - konzultace

### SUDOP PRAHA a.s.

je projektová, konzultační a inženýrská společnost s tradicí více než 65 let.

Společnost nabízí velmi široké portfolio komplexních, profesionálních služeb v oblasti dopravní infrastruktury, pozemních staveb a obsluhy území veřejnou dopravou, kde se soustřeďuje na velké projekty ze státního i privátního sektoru.

# Rekonstrukce železniční stanice Kuřim



Jsme spolehlivý partner v podzemí,  
na železnici i na povrchu,  
působíme v České republice  
i v zahraničí.

**SUBTERRA** 

[www.subterra.cz](http://www.subterra.cz)

**Nedržíme se při zemi**



**Chládek  
& Tintěra**

Sebevědomá česká stavební  
firma s tradicí

Kolejové stavby

**Zvýšení traťové rychlosti  
v úseku Říkonín – Vlkov u Tišnova**

**Revitalizace trati  
Louny – Lovosice**

Kolejové stavby

Adresa:  
Nerudova 1022/16  
412 01 Litoměřice

[www.cht.cz](http://www.cht.cz)

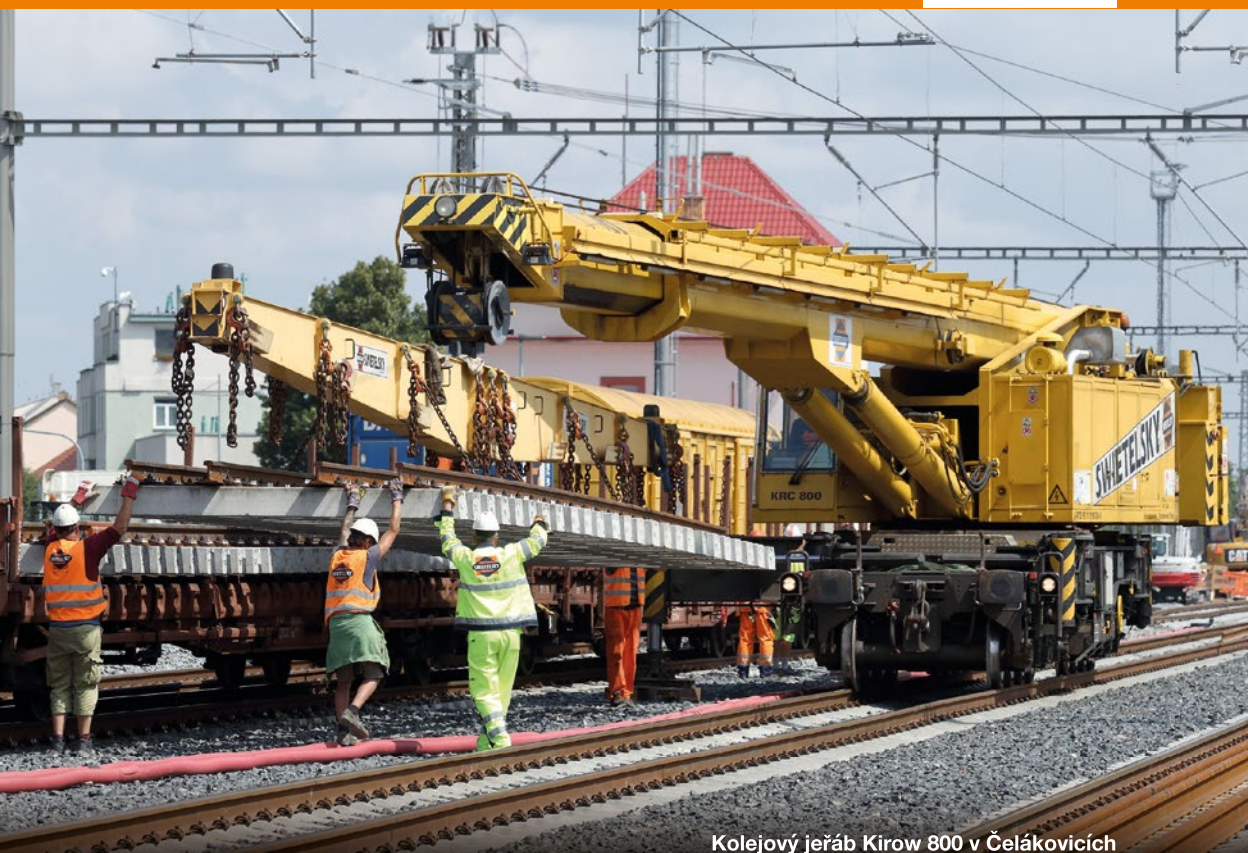


# STAVÍME NA NÁPADECH



Koncern SWIETELSKY je světovým lídrem v oblasti výstavby a údržby kolejových tratí a zároveň ve vývoji a provozu vysoce výkonných traťových technologií. Moderní strojový park je proto jedním ze základních předpokladů a SWIETELSKY vlastní a provozuje více než 500 specializovaných jízdních strojů včetně 12 vysoce výkonných obnovovacích a sanačních systémů. Mnohé z nich jsou unikátní a na jejich vývoji se koncern přímo podílel.

Divize výstavby železnic se podílí na obratu koncernu SWIETELSKY 20%, působí ve 20 zemích světa a od srpna 2015 je jednou z nich i Česká republika. Divize zaměstnává 1 700 lidí a má roční obrat 400 milionů EUR. Typický roční výkon divize železnic představuje: • pokládka žel. svršku 500 km • sanace železničního spodku 180 km • čištění šterkového lože 230 km • výměna výhybek 237 ks • broušení kolejnic 250 km • broušení výhybek 650 jednotek • podbíjení nových kolejnic 3200 km • údržbové podbíjení 4500 km • odporové svařování 1500 ks



Kolejový jeřáb Kirow 800 v Čelákovících



**Elektrizace železnic  
Praha a.s.**

**DODAVATEL TRAKČNÍHO VEDENÍ  
A ELEKTROTECHNOLOGICKÝCH CELKŮ  
PRO ŽELEZNICI A MHD**

**TRADICE • ZKUŠENOST • KVALITA**



**Elektrizace železnic Praha a. s., nám. Hrdinů 1693/4a, 140 00 Praha 4,  
tel.: +420 296 500 101 - Úsek GR, tel.: +420 296 500 301 - Obchodní úsek,  
tel.: +420 296 500 343- Export, e-mail: info@elzel.cz, www.elzel.cz**

# KONFERENCE ŽELEZNICE 2018

## **23. setkání investorů, projektantů, stavitelů a správců železniční infrastruktury**

29. listopadu 2018

Kongresový sál hotelu Olšanka

Olšanské náměstí, Praha 3

pořadatelé

**SUDOP PRAHA a.s.**

**Správa železniční dopravní cesty, s.o.**

generální partner

**Subterra a.s.**

partneři

**Chládek & Tintěra, a.s.**

**Swietelsky Rail CZ s.r.o.**

**Elektrizace železnic Praha a.s.**

### **Základní téma konference:**

- Financování železničních projektů po roce 2020,
- významné připravované nebo realizované stavby železniční infrastruktury,
- rychlá spojení – aktuální stav přípravy,
- síť konvenčních tratí,
- nová technická řešení a technologie v železniční infrastruktuře a železniční dopravě,
- pilotní projekty BIM na SŽDC,
- implementace ERTMS v podmínkách České republiky.

# OBSAH

1	<b>Financování železničních projektů a společná strategie pro dopravní infrastrukturu</b> Ing. Zbyněk Hořelica	1
.....		
2	<b>Příprava projektů železniční infrastruktury pro období 2021–2027</b> Ing. Luděk Sosna, Ph.D.	9
.....		
3	<b>Aktuální stav přípravy rychlých spojení v České republice</b> Mgr. Ing. Radek Čech, Ph.D.	15
.....		
4	<b>Přínos vysokorychlostních tratí pro region</b> Ing. František Petrtýl	21
.....		
5	<b>Přístup správců železniční infrastruktury k sestavám a katalogu komponent TV pro VRT</b> Ing. Michal Satori, Ph.D.	27
.....		
6	<b>Studie proveditelnosti vysokorychlostní trati Praha – Brno – Břeclav</b> Ing. Martin Vachtl	33
.....		
7	<b>Implementační plán ERTMS v ČR a jeho uvádění do praxe</b> Ing. Vladimír Kampík, MIRSE, Ing. Zdeněk Chrdle, MBA	37
.....		
8	<b>Rozšiřování rádiové kapacity systému ETCS prostřednictvím eGPRS</b> Ing. Petr Vítek	41
.....		
9	<b>Naléhavé úkoly související s implementací ERTMS</b> Tomáš Konopáč	45
.....		
10	<b>Rekonstrukce Negrelliho viaduktu</b> Ing. Ondřej Göpfert	53
.....		

11	<b>Realizace pevné jízdní dráhy v železničních tunelech stavby „modernizace trati Rokycany – Plzeň“</b> Ing. Filip Štajner	59
12	<b>Modernizace trati Rokycany – Plzeň z pohledu investora</b> Ing. Petr Kolář	65
13	<b>Aktuální stav přípravy staveb na rameni Plzeň – Domažlice – st. hr.</b> Ing. Mgr. Radim Brejcha, Ph.D.	71
14	<b>Odstranění propadu rychlosti na trati Karlovy Vary dolní nádraží – Mariánské Lázně revitalizace trati Karlovy Vary dolní nádraží – Johanngeorgenstadt</b> Ing. Radka Sobotková, Ing. Jan Látal	79
15	<b>Zkušenosti s využitím metodiky BIM pro pilotní projekty SŽDC</b> Ing. Jaroslav Veselý	85
16	<b>Zvýšení traťové rychlosti v úseku Říkonín – Vlkov u Tišnova</b> Ing. Jakub Štěrbá	91
17	<b>Digitalizace procesu majetkoprávní přípravy</b> Ing. Martin Stuchlík	97
18	<b>Současný stav přípravy projektu Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na Letiště Václava Havla</b> Ing. Pavel Páidar	103
19	<b>Aktuální stav přípravy a realizace ERTMS</b> Ing. Petr David, Ing. Jan Kokeš	111
20	<b>„Posuzování vlivů na životní prostředí v přípravě železničních staveb EIA“</b> Mgr. Martin Pacner	121

21	<b>Stav studií proveditelnosti na konvenční síti</b>	<b>127</b>
	Ing. David Fuksa	
.....		
22	<b>Technické prostředky k dekarbonizaci železniční dopravy</b>	<b>133</b>
	Jiří Pohl	
.....		
23	<b>Tlumení hluku a vibrací pomocí tlumicích materiálů společnosti Getzner Werkstoffe v širé trati a ve výhybkách</b>	<b>139</b>
	Ing. Tibor Roth, Ing. Iveta Dančejová, Bc. Tomáš Roth	
.....		
24	<b>Použití pěnového skla refaglass pro dopravní stavby v České republice</b>	<b>147</b>
	Oldřich Suldovský	
.....		

# Financování železničních projektů a společná strategie pro dopravní infrastrukturu

Ing. Zbyněk Hořelica

Státní fond dopravní infrastruktury

## 01. Rozpočet Státního fondu dopravní infrastruktury a financování projektů

Financování dopravní infrastruktury je komplexní proces, ve kterém Státní fond dopravní infrastruktury (SFDI) zaujímá významnou roli finančního manažera. Úloha fondu je dána zákonem č. 104/2000 Sb., o SFDI, který stanovuje, aby byl vždy připraven rozpočet na nadcházející rok a střednědobý výhled na dva následující roky. Rozpočet a střednědobý výhled je sestaven v souladu se zákonem o SFDI v aktuálním znění a vychází z finančních rámců stanovených vládou ČR pro uvedená období. Rozpočet na všechny tři roky je koncipován jako vybilancovaný z pohledu zdrojů a potřeb s cílem v maximální možné míře zajistit flexibilní financování investičních akcí v návaznosti na úspěšné dokončení jejich přípravy.

Základní parametry návrhu rozpočtu na rok 2019 a střednědobého výhledu do roku 2021 vycházejí zejména ze závěrů obsažených ve schválené Dopravní politice a Dopravních sektorových strategiích, které byly aktualizovány v roce 2017. Celková výše rozpočtu pro období roku 2019 včetně zapojení prostředků EU činí 86,3 mld. Kč. Výhled pro rok 2020 činí celkem 97,7 mld. Kč, ovšem koncem roku 2020, respektive v průběhu roku 2021 se již předpokládá postupné dočerpávání prostředků operačního programu Doprava, a proto zatím návrh střednědobého výhledu rozpočtu na rok 2021 pracuje s celkovými zdroji ve výši pouze 79 mld. Kč. V roce 2021 začíná nová sedmiletá finanční perspektiva EU a věříme, že bude možné čerpat další zdroje na dopravní infrastrukturu ze zdrojů EU.

### 1.1 Příjmová strana rozpočtu SFDI – priorita rok 2019

Sestavování rozpočtu SFDI na období nadcházejících tří let vždy vychází ze závazných podkladů Ministerstva financí, tzv. směrných čísel, přičemž především nejbližší rok, tedy rok 2019, hraje z hlediska připravenosti staveb hlavní roli. Předpokládané národní zdroje na nadcházející období tří let podává následující tabulka.

**Tabulka 1 – Příjmy rozpočtu SFDI – národní zdroje** **v mil. Kč**

Druh příjmu	rozpočet 2019	výhled rozpočtu 2020	výhled rozpočtu 2021
Převody výnosů silniční daně	6 300	6 300	6 300
Převody podílu z výnosů spotřební daně	8 400	8 500	8 600
Poplatky za užívání dálnic a rychlostních silnic	5 100	5 100	5 100
Převody výnosů z mýtného	9 700	14 400	14 400
Dotace ze státního rozpočtu	35 996	31 196	31 300
<b>Příjmy SFDI</b>	<b>65 496</b>	<b>65 496</b>	<b>65 700</b>

Z tabulky je patrné, že významný podíl národních zdrojů kryje dotace ze státního rozpočtu, jejíž výše je volatilnější oproti lépe predikovatelným příjmům z mýtného, dálničních kuponů, silniční daně a podílu na výběru spotřební daně z paliv.

## 02. Výdajová strana rozpočtu SFDI – priorita rok 2019

Z hlediska výdajové strany rozpočtu je podstatné členění na základní dopravní módy, tedy především na pozemní komunikace, dráhy, vodní cesty a příspěvky SFDI. Z pohledu hlavních příjemců je alokováno na „mandatorní výdaje“ (zejména opravy a údržba, bezpečnostní opatření, příprava nových akcí, akce v realizaci) pro ŘSD celkem 29,7 mld. Kč, pro SŽDC celkem 32,2 mld. Kč a s ohledem na zajištění flexibilního financování investičních akcí v návaznosti na úspěšné dokončení jejich přípravy byla pro tyto státní investory zřízena společná globální položka na nově zahajované akce v celkové výši 18,1 mld. Kč. Kategorie příspěvky SFDI je určena zejména městům a obcím a zahrnuje plán výdajů na poskytování finančních příspěvků pro různé dopravní oblasti včetně dodatečně zařazených nových oblastí financování SFDI. Tato souhrnná kategorie zahrnuje nové technologie, bezpečnost a zklidnění dopravy, cyklostezky, křížení účelových komunikací s nadřazenou sítí, vybavení letišť technickými prostředky k ochraně před protiprávními činy a zlepšení řízení dopravního provozu. Podrobnosti uvádí tabulka číslo 2. Mimo tyto finanční výdaje uvedené v tabulce 2 jsou nad rámec těchto výdajů plánovány především náklady na emisi a distribuci dálničních kuponů, a to ve výši cca 328 mil. Kč, a výdaje na přípravu projektů PPP ve výši 60 mil. Kč. Po schválení rozpočtu SFDI v PSP ČR bude jeho konečná podoba zveřejněna na stránkách SFDI.



**Tabulka 2 – Dopravní infrastruktura v roce 2019 – I. účetní okruh** v mil. Kč

<b>Dopravní infrastruktura – I. účetní okruh</b>	
	Národní výdaje celkem
Celkem	64 958
Pozemní komunikace	32 264
Dráhy	30 247
Vodní cesty	1 447
Příspěvky SFDI	1 000

Se zapojením evropských prostředků do financování dopravní infrastruktury je v návrhu rozpočtu předpokládáno následující celkové směřování finančních prostředků pro hlavní sektorové příjemce. Tyto informace podává tabulka číslo 3.

**Tabulka 3 – Rozdělení výdajů dle objemově nejvýznamnějších příjemců v roce 2019** v mil. Kč

<b>Členění výdajů dle objemově nejvýznamnějších příjemců v roce 2019</b>					
Příjemce	Národní (vč. EIB)	OPD 2014–2020	CEF	Ostatní fondy EU	Celkem
ŘSD	25 066	4 612	17	16	29 711
SŽDC	25 744	4 011	2 472	1	32 228
ŘSD a SŽDC akce od 07/2018***	10 771	7 022	264	0	18 057
ŘVC	1 077	0	154	14	1 245
Ostatní příjemci	2 838	2 240	1	0	5 079
Výdaje celkem*	65 496	17 885	2 908	31	86 321

\* zaokrouhleno

### 03. Železniční infrastruktura a její financování v letech 2019 až 2021

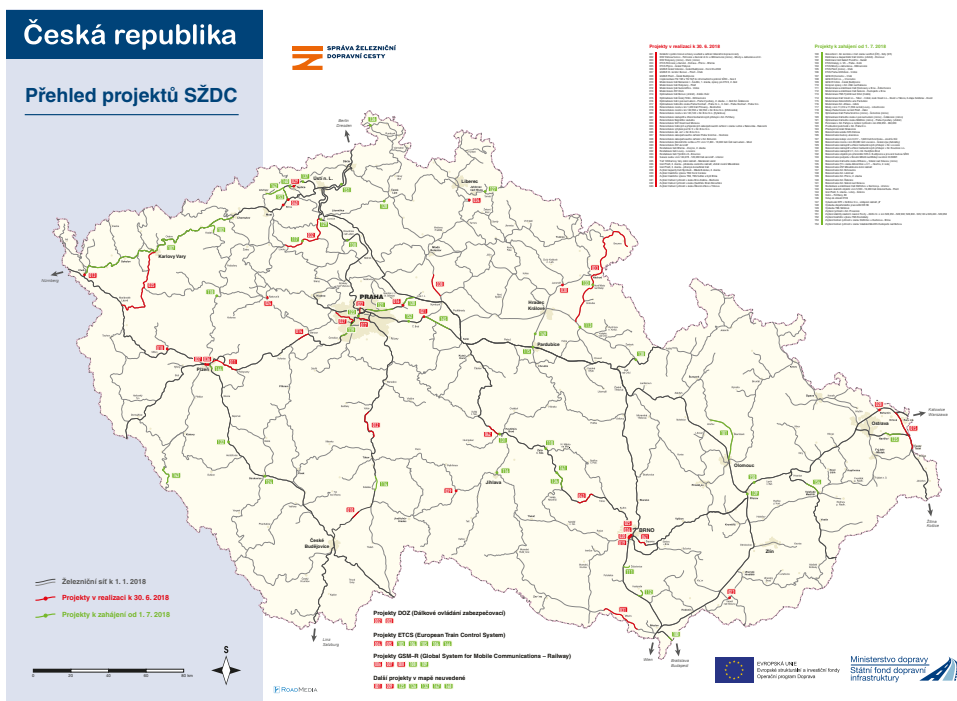
Podrobná struktura plánovaných tzv. „mandatorních“ výdajů v uvedeném období do železniční infrastruktury je uvedena v tabulce číslo 4.

**Tabulka 4 – Analytický rozklad akcí SŽDC – součet za všechny zdroje dle let**

Druh výdaje*	v mil. Kč		
	2019 celkové výdaje	2020 celkové výdaje	2021 celkové výdaje
Celkem opravy, údržba a provozní výdaje	18 436	18 753	19 069
Doplátky probíhajících akcí	3 851	458	0
Ostatní programy (globální položky)	3 151	4 298	4 212
Příprava akcí	1 280	1 187	1 110
Akce v realizaci do 6/2018	5 510	4 515	4 096
<b>Celkem</b>	<b>32 228</b>	<b>29 211</b>	<b>28 487</b>

\*částky jsou uvedeny bez DPH – SŽDC je plátcem DPH, zaokrouhlo

Celkový pohled na plánované železniční investiční projekty na rok 2019 podává následující mapa akcí.



## 04. Společná strategie pro dopravní infrastrukturu

Společná strategie pro dopravní infrastrukturu je výsledkem spolupráce Ministerstva dopravy, SFDI a rezortních investorských organizací ŘSD, SŽDC a ŘVC. Smyslem společné strategie je popis cíle, kterého chtějí organizace spolupodpovědné za dopravní infrastrukturu

dosáhnout, a stanovení způsobů, jak zajistit realizaci daného cíle. Pod hlavičkou „úspěšný projekt – společný cíl“ byla definována vize kvalitní a moderní dopravní infrastruktury za rozumnou cenu. Způsob naplnění této vize je popsán strategickým záměrem, který říká, že efektivně, kvalitně a moderně řešené a realizované projekty zajistíme motivací všech účastníků výstavby a správy staveb dopravní infrastruktury k týmové spolupráci. Současně byly strategií stanoveny dílčí kroky v sedmi základních oblastech.

První oblastí je **standardizace smluv**. ŘSD, SŽDC a ŘVC pro zajištění kontinuity a předvídatelnosti smluvních pravidel postupně zavádějí pro veřejné zakázky na stavební práce a služby jednotné smluvní vzory podle mezinárodních standardů FIDIC. SFDI v současné době zajišťuje překlad aktuálního vydání Bílé knihy FIDIC, smlouvy na projektování, správcování, dozorování a další konzultační služby.

Dalším důležitým dílčím krokem k naplnění strategie je **zavedení jasných pravidel cenotvorby, projektové přípravy a projektového řízení**. SFDI připravuje a pravidelně aktualizuje cenové standardy pro oceňování staveb dopravní infrastruktury pro jednotlivé stupně jejich přípravy. V procesu přípravy staveb se uplatňují dva nástroje, kterými jsou prokázání ekonomické efektivity projektů a supervize přípravy. Podmínkou financování staveb dopravní infrastruktury z rozpočtu SFDI je prokázání ekonomické efektivity v souladu se zpracovanou rezortní metodikou pro hodnocení ekonomické efektivity projektů staveb dopravní infrastruktury. Pro nastavení správných zásad projektového řízení staveb a pro efektivní využití zdrojů byly ve spolupráci Ministerstva dopravy, SFDI, ŘSD, SŽDC a ŘVC zpracovány, případně jsou v procesu tvorby, následující rezortní metodické předpisy:

- Metodika pro správu změn díla (variací), řešící postupy pro změny nebo variace vzniklé v průběhu výstavby v souladu se zákonem o zadávání veřejných zakázek a smluvními podmínkami podle vzorů FIDIC;
- Metodika pro časové řízení, sloužící jako návod pro zhotovitele i správce stavby k dosažení odpovídající podoby harmonogramu, a to prostřednictvím zavedení standardizovaných postupů jeho sestavování a aktualizace;
- Metodika pro ověřování a kvantifikaci finančních nároků, sloužící k exaktní definici možnosti kvantifikace finančních nároků uplatněných ze smluvních závazkových vztahů při zpoždění/přerušení doby výstavby. V rámci metodiky jsou exaktně definovány náklady, které při jednotlivých poruchách (zpoždění/přerušení) vznikají, vč. způsobu jejich kvantifikace;
- Metodika pro měření, sloužící k definování pravidel měření, které je velmi důležité zejména u zakázek realizovaných formou generálního dodavatelství, tzv. měřeného kontraktu, protože měření je v těchto případech smluvně dohodnutým způsobem určení ceny;
- Metodika pro zlepšení díla (Value Engineering), sloužící k nastavení pravidel pro změny a optimalizace, které vedou ke zlepšení díla na základě návrhu zhotovitele nebo žádosti objednatele a které nejsou v zásadě nutné pro dokončení díla. Princip těchto změn vychází z rozdělení odpovědnosti při metodě zadání podle Červené knihy FIDIC. Projektant najímaný objednatelem bez integrace s budoucím zhotovitelem není ve všech případech schopen zvolit ideální řešení, případně zvolí zcela správnou alternativu, kterou ovšem později zhotovitel se svými aktuálními technologiemi a výrobními prostředky dokáže optimalizovat.

Dalším dílčím krokem je oblast soutěžení na kvalitu a odpovědné zadávání. Podobným způsobem jako v případě nastavení správných zásad projektového řízení staveb je Metodikou pro posouzení mimořádně nízké nabídkové ceny a Metodikou pro hodnocení nabídek podle ekonomické výhodnosti upravena oblast zadávání veřejných zakázek na stavební práce a služby pro dopravní stavby. Metodika pro hodnocení nabídek podle ekonomické výhodnosti nabízí zadavatelům při hodnocení nabídek použít více kritérií volených podle konkrétních potřeb dané zakázky. Smyslem těchto kritérií je vybrat nejkvalitnější nabídku posouzením odborné úrovně a připravenosti dodavatele, technické úrovně a podmínek nabízeného plnění a cenových aspektů nabídky.

Z důvodu velké pravděpodobnosti výskytu a značného dopadu případných sporů mezi stranami podílejícími se na výstavbě dopravní infrastruktury je jedním z dílčích cílů společné strategie oblast předcházení sporům a jejich efektivní řešení. Klíčovou rolí na stavbě i z pohledu předcházení sporům má správce stavby, proto prvním připraveným předpisem v této oblasti je Metodický pokyn pro správce stavby. Druhým možným nástrojem pro předcházení sporům a jejich efektivní řešení, který není v našich podmínkách zatím využíván, je adjudikace. Jedním z prvních kroků pro přípravu podmínek k adjudikaci může být diskuze při přípravě Metodiky pro adjudikaci.

Metoda BIM (informační modelování/řízení staveb) pro dopravní infrastrukturu je v současné době vrcholem společného úsilí o dosažení vyšší efektivity finančních prostředků, které začalo standardizací smluv, pracovních postupů a zaváděním pravidel projektového řízení. Zavedení metody BIM v souladu s „Plánem pro zavádění digitalizace a metody BIM pro dopravní stavby“ je důležitou součástí společné strategie pro dopravní infrastrukturu.

Úspěšná realizace společné strategie pro dopravní infrastrukturu znamená přijetí nových standardů, metodik a předpisů. Jejich příprava je založena na expertní spolupráci v pracovních skupinách, řešitelských týmech a spolupráci s vzdělávacími a výzkumnými institucemi. Ani nejlépe připravený dokument ale nezmění dlouhodobě zažitou praxi. V rámci této strategie je proto zdůrazněna i podpora vzájemné komunikace v rámci odvětví dopravních staveb, konzultace nově připravených standardů a jejich otevřená diskuze s odbornými asociacemi a svazy. Velký důraz klademe i na nastavení systému vzdělávání, podporu pracovníků a hledání talentů v oblasti dopravní infrastruktury. Proto předposledním bodem společné strategie je spolupráce, práce s lidmi a hledání leaderů. Lidé, kteří jsou odpovědní za jednotlivé stavby, mají klíčovou roli pro úspěšné projekty dopravních staveb.

Velké infrastrukturní projekty, kterými dopravní stavby zcela jistě jsou, vyvolávají řadu souvisejících otázek a ovlivňují okolí dotčené stavbou. Díky tomu dochází ke změnám ekonomickým, sociálním, ekologickým, kulturním, bezpečnostním a dalším. Proto sedmou oblastí společné strategie pro dopravní infrastrukturu je otevřená mezirezortní komunikace při vytváření legislativního prostředí s partnerskými ministerstvy – Ministerstvem dopravy, Ministerstvem financí, Ministerstvem průmyslu a obchodu, Ministerstvem pro místní rozvoj, Ministerstvem životního prostředí, Ministerstvem vnitra, Ministerstvem zemědělství, Ministerstvem práce a sociálních věcí – a všemi dalšími, kteří mají zájem v oblasti staveb dopravní infrastruktury.

Závěrem bych chtěl vyjádřit přesvědčení, že splněním výše uvedených dílčích cílů změníme dosud spíše negativně vnímané prostředí výstavby a správy staveb dopravní infrastruktury, zlepšíme kulturu týmové spolupráce, zvýšíme transparentnost a přitažlivost odvětví a posílíme konkurenceschopnost ČR v dopravním stavitelství a správě dopravní infrastruktury.

**Ing. Zbyněk Hořelica**  
Státní fond dopravní infrastruktury  
Tel.: +420 266 097 210



## Moderní tvář stavebnictví



**OHL ŽS**

# **Příprava projektů železniční infrastruktury pro období 2021–2027**

**Ing. Luděk Sosna, Ph.D.**

Ministerstvo dopravy, Odbor strategie

## **01. Výchozí podmínky**

Pro přípravu projektů železniční infrastruktury v navazujícím programovém období je nutné vycházet z výchozích podmínek před jeho zahájením. V následujícím operačním období je nutné vnímat zvýšený tlak na dokončení projektů na hlavní síti TEN-T, která má být v souladu s nařízením č. 1315/2013 uvedena do cílových parametrů vyjmenovaných tímto nařízením v termínu nejpozději do 31. 12. 2030. Pro většinu úseků hlavní sítě TEN-T, které dosud příslušné parametry nespĺňují, tak došlo v nedávné době ke zpracování studií proveditelnosti posuzujících možnosti modernizace předmětné dopravní infrastruktury. V rámci těchto studií proveditelnosti došlo k návrhu řešení, které umožní další pokračování projektové přípravy modernizace dotčených úseků, případně vytváří dostatečný podklad k žádosti o výjimku z nařízení č. 1315/2013 s ohledem na urbanistické nebo environmentální důvody nebo s ohledem na nedosažení požadované ekonomické efektivity příslušného projektu. Při přípravě projektů je nutné brát ohled dále na zpracované a schválené koncepční dokumenty Ministerstva dopravy. Zejména se jedná o Dopravní politiku ČR pro období 2014–2020 s výhledem do roku 2050, Dopravní sektorové strategie, Program rozvoje Rychlých železničních spojení v ČR, Koncepci přechodu na jednotnou trakční soustavu 25 kV, 50 Hz ve vazbě na priority programového období 2014–2020 a naplnění požadavků TSI ENE a Národní implementační plán ERTMS. Veškeré uvedené koncepční dokumenty představují výchozí podklad pro další projektovou přípravu. V případě Dopravní politiky ČR pro období 2014–2020 s výhledem do roku 2050 pak již byl zahájen proces přípravy nové dopravní politiky zohledňující priority následujícího programového období 2021–2027.

## **02. Hlavní priority programového období 2021–2027**

V následujícím programovém období budou hlavní priority zaměřeny na dokončení hlavní sítě TEN-T v cílových parametrech. V této souvislosti probíhá zpracování studie proveditelnosti

traťových úseků Ústí nad Orlicí – Choceň a aktualizace studií proveditelnosti Hranice na Moravě – Horní Lideč, Kolín – Všetaty – Děčín a Plzeň – Domažlice – st. hr. V nedávné době pak byly dokončeny studie proveditelnosti železničních uzlů Ostrava, Přerov, Brno, Česká Třebová a Pardubice a modernizace trati Brno – Přerov, které představují nejvýraznější nedokončená místa na hlavní síti TEN-T. V těchto případech probíhá nebo se v nejbližší době předpokládá zahájení navazujících kroků projektové přípravy spočívající ve zpracování dokumentací pro územní rozhodnutí. To se týká i ramene Kolín – Havlíčkův Brod – Brno. Z významných projektů, které částečně leží na hlavní síti TEN-T, je pak dále nutné zmínit probíhající projektovou přípravu modernizace a novostavby železniční tratě spojující Prahu, Letiště Václava Havla Praha a Kladno. Na této trati rovněž probíhá projektová příprava ve stupni dokumentace pro územní rozhodnutí se zohledněním mimořádně citlivého průchodu urbanizovaným územím hlavního města Prahy. Současně probíhá příprava dalších významných projektů mimo hlavní síť TEN-T, které zajistí zlepšení dopravní dostupnosti příslušného území. Mezi nejvýznamnější z uvedených projektů patří modernizace tratí Velký Osek – Hradec Králové – Choceň, Otrokovice – Zlín – Vizovice, Týniště nad Orlicí – Častolovice – Solnice, Kolín – Havlíčkův Brod – Brno, Ústí nad Labem – Chomutov – Cheb a Plzeň – České Budějovice.

Velký význam v navazujícím programovém období je kladen na zajištění energetických úspor v dopravním oboru. Pro zajištění energetických úspor je významná především příprava projektů přechodu na jednotnou trakční soustavu 25 kV, 50 Hz. Příprava těchto projektů vychází ze zpracované Koncepce přechodu na jednotnou trakční soustavu 25 kV, 50 Hz ve vazbě na priority programového období 2014–2020 a naplnění požadavků TSI ENE. V návaznosti na tuto koncepci bylo území napájené v současném stavu stejnosměrnou trakční soustavou o napětí 3 kV rozděleno do 5 částí, pro které je zahajováno zpracování studií proveditelnosti zaměřených na přepínání, které představí konkrétní kroky vedoucí ke sjednocení trakční soustavy v těchto oblastech. Aktuálně již bylo zahájeno zpracování studie proveditelnosti pro oblast Ostravska + Přerovska a Ústecka + Mělnicka. Zahájení zpracování zbývajících studií proveditelnosti se uskuteční v nejbližším možném období. V pokročilém stavu přípravy je pak řešení konverze trakční soustavy pilotního úseku Nedakonice – Říkovice. Na tomto úseku budou zároveň prověřeny moderní technologie střídavé trakční soustavy se zajištěním jednotné fáze, která dále zvýší energetickou efektivitu střídavé trakční soustavy a účinnost rekurperace. Současně je taková moderní technologie vhodnější pro zajištění symetrického odběru z nadřazené distribuční soustavy, který je s ohledem na modernizaci energetického zásobování státu požadován. Veškeré zkušenosti s implementací a provozem těchto technologií budou uplatněny v navazujících projektech, které budou připravovány v následujícím období.

Významným vstupem pro projektovou přípravu projektů modernizace železniční dopravní infrastruktury je pak schválení Programu rozvoje Rychlých železničních spojení v ČR dne 22. května 2017 vládou České republiky. V návaznosti na schválení tohoto koncepčního dokumentu bylo zahájeno zpracování studií proveditelnosti pro vysokorychlostní tratě Praha – Ústí nad Labem – Dresden, Praha – Beroun/Hořovice a Praha – Brno – Břeclav. V nejbližší době bude zahájeno zpracování studií proveditelnosti pro zbývajících vysokorychlostních tratě (Brno) – Přerov – Ostrava a Praha – Wrocław. V zájmu urychlení přípravy vysokorychlostních tratí byly dále nalezeny úseky vhodné ke zrychlené přípravě. Tyto úseky byly vybrány na základě dopravní užitečnosti dílčího úseku, územní invariance a zanesení v územně plánovací dokumentaci dotčených krajů. Jedná se o úseky



Praha – Poříčany, Brno – Vranovice a Přerov – Ostrava. V rámci těchto úseků se předpokládá zahájení zpracování dokumentace pro územní rozhodnutí souběžně se zpracováním studie proveditelnosti. V případě příznivého vývoje projektové přípravy tak mohou být některé pilotní úseky vysokorychlostních tratí zahájeny koncem období 2021–2027.

V rámci navazujícího období bude dále probíhat implementace jednotného evropského zabezpečovacího systému ERTMS. Příprava implementace tohoto systému probíhá v souladu s modernizací dopravní infrastruktury, která tak bude připravena na moderní zabezpečovací zařízení. Implementace systému ERTMS je na síti TEN-T vázána nařízením č. 1315/2013.

### **03. Konkrétní významné projekty připravované pro období 2021–2027**

#### **Modernizace trati Brno – Přerov**

V roce 2015 byla Centrální komisí Ministerstva dopravy schválena modernizace tratě Brno – Přerov dle varianty M2 ve studii proveditelnosti. V rámci této schválené varianty dojde k modernizaci tratě na rychlosti 200 km/h v celé délce. Současně dojde k výraznému zvýšení kapacity díky kompletnímu zdvoukolejnění tratě. Toto řešení umožní celkovou změnu dopravní obsluhy Moravy včetně zajištění nových přímých a expresních linek v řešené oblasti. V současné době probíhá v pokročilém stavu zpracování dokumentací pro územní rozhodnutí ve 4 stavbách, jejichž realizace se předpokládá v letech 2022–2028.

#### **Modernizace trati Ústí nad Orlicí – Choceň**

V návaznosti na územní neprůchodnost původně předpokládané varianty modernizace traťového úseku Ústí nad Orlicí – Choceň dochází k opětovnému prověření řešení modernizace této tratě formou studie proveditelnosti. V rámci studie proveditelnosti dochází k prověření maximální varianty z původní studie proveditelnosti, která může být doplněna o zachování současné tratě. Tímto řešením dojde k výraznému zvýšení rychlosti potřebnému pro rychlou osobní dopravu současně se zvýšením kapacity pro nákladní a regionální dopravu. Řešení navazuje na zdvoukolejňenou trať Velký Osek – Hradec Králové – Choceň, která zajistí zvýšení kapacity a odlehčení I. tranzitního železničního koridoru.

#### **Modernizace trati Velký Osek – Hradec Králové – Choceň**

Roku 2015 byla Centrální komisí Ministerstva dopravy schválena studie proveditelnosti modernizace tratě Velký Osek – Hradec Králové – Choceň ve variantě A4+B4, spočívající ve zdvoukolejnění tratě v celé délce a zvýšení rychlosti na 160 km/h v úseku Velký Osek – Hradec Králové a na 120 km/h v úseku Hradec Králové – Choceň. Díky modernizaci se předpokládá přesun části nákladní dopravy z přetíženého I. tranzitního železničního koridoru na nově modernizovanou trať. Tímto řešením tak dojde k výraznému navýšení kapacity v úseku Kolín – Choceň, návazně s modernizací tratě Ústí nad Orlicí – Choceň až do Ústí nad Orlicí.

#### **Optimalizace trati Kolín – Všetaty – Děčín**

V roce 2015 byla Centrální komisí Ministerstva dopravy schválena rovněž studie proveditelnosti optimalizace trati Kolín – Všetaty – Děčín ve variantě Střed 1. V rámci

modernizace bude trať rovněž připravena na změnu trakční soustavy a implementaci systému ERTMS. Optimalizace tratě je motivována především zajištěním potřebných parametrů pro nákladní dopravu. V rámci navazující přípravy bude dále prověřeno řešení úseku Lysá nad Labem – Velký Osek s cílem dalšího posílení kapacity z důvodu silného zatížení osobní i nákladní dopravou.

### **Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hr.**

Pro modernizaci tratě Plzeň – Domažlice – st. hr. byla rovněž v roce 2015 schválena Centrální komisí Ministerstva dopravy studie proveditelnosti ve variantě 4e. S ohledem na navazující přípravu zohledňující postup také na bavorské straně došlo k určitým modifikacím technického řešení, které zajistí vyšší cestovní rychlost i kapacitu řešeného úseku zejména v úseku Stod – Domažlice. Další příprava probíhá v úzké koordinaci s bavorskou stranou a zohledňuje připravované modernizace navazujícího zahraničního úseku. Probíhá rovněž aktualizace této studie proveditelnosti s cílem definovat cílový stav 3. stavby, tedy úseku Stod – Domažlice.

### **Železniční spojení Prahy, letiště Ruzyně a Kladna**

Studie proveditelnosti železničního spojení Prahy, letiště Ruzyně a Kladna byla Centrální komisí Ministerstva dopravy schválena roku 2015 ve variantě R1spěš. V souvislosti s řešením navazující přípravy v mimořádně citlivém urbanizovaném území městských částí Praha 6 a Praha 7 došlo v rámci procesu projektové přípravy k úpravám projektu vedoucím k rozšíření podzemního řešení v dotčené oblasti. V úseku mezi stanicemi Praha-Dejvice a Praha-Veleslavín se tak na základě zpracování posouzení možného řešení předpokládá realizace raženého tunelu, který zajistí citlivější průchod územím. Současně probíhá posouzení možností architektonického řešení nově zřízovaných stanic. K dílčím modifikacím v rámci přípravy došlo i na území městské části Praha 7. V porovnání se studii proveditelnosti došlo i k úpravě řešení trakční soustavy, která se na nově elektrizovaném úseku předpokládá již systémem 25 kV, 50 Hz v souladu s přijatou koncepcí. Tímto řešením bude zároveň zajištěno zlepšení ekonomické efektivity celého záměru. Realizací záměru dojde k výraznému zlepšení dopravní obsluhy Letiště Václava Havla Praha, které již v současné době kapacitně nedostačuje potřebám moderního mezinárodního letiště ve významné evropské metropoli. Vzhledem k rozsahu stavby mohou být jednotlivé části realizovány v různých časových horizontech s ohledem na problematiku přípravy. Aktuálně již probíhá stavba první části tohoto spojení formou rekonstrukce Negrelliho viaduktu. V pokročilém stavu přípravy jsou pak stavby mimopražských úseků, řešení úseků na území hlavního města Prahy, včetně rekonstrukce Masarykova nádraží, pak musí zohledňovat vlivy řešení modernizace dopravní infrastruktury v urbanizovaném území.

### **Modernizace železničního uzlu Pardubice**

Pro modernizaci železničního uzlu Pardubice byla rovněž zpracována a roku 2015 schválena studie proveditelnosti ve variantě 4n. V rámci studie proveditelnosti byla řešena modernizace železničního uzlu v návaznosti na realizované a připravované stavby na úseku Pardubice – Hradec Králové, včetně úpravy napojení tratě ve směru do Chrudimi a Havlíčkova Brodu novým řešením, které nebude vyžadovat úvrať ve stanici Pardubice-Rosice nad Labem. V rámci řešení byla vybrána varianta Ostřešanské spojky s předpokládaným využitím hybridních souprav bez elektrizace úseku ve směru do Chrudimi. Příprava stavby probíhá

v rozdělení do dvou částí, kdy příznivý vývoj lze zaznamenat v rámci řešení modernizace železniční stanice Pardubice hlavní nádraží. V případě řešení Ostřešanské spojky lze předpokládat její dílčí modifikace s ohledem na řešení územního průchodu oblastí jižně od Pardubic.

### **Modernizace železničního uzlu Česká Třebová**

Příprava rekonstrukce průjezdu železničním uzlem Česká Třebová navazuje na studii proveditelnosti, která byla schválena Centrální komisí Ministerstva dopravy roku 2015. V rámci řešení byla k dalšímu sledování vybrána varianta MID. Aktuálně probíhá projektová příprava stavby ve stupni dokumentace po územní rozhodnutí.

### **Projekty konverze trakční soustavy**

Roku 2016 byla Centrální komisí Ministerstva dopravy schválena Koncepce přechodu na jednotnou napájecí soustavu 25 kV, 50 Hz ve vazbě na priority programového období 2014–2020 a naplnění požadavků TSI ENE. Tímto krokem bylo zajištěno řešení zvýšení efektivity napájení v porovnání se současnou stejnosměrnou trakční soustavou díky snížení energetických ztrát ve vedení, které u stejnosměrné trakční soustavy dosahují až 20 %. Současně řešení napájení střídavou trakční soustavou s jednotnou fází umožní výrazné zvýšení účinnosti rekuperace brzděné energie. Výrazné energetické úspory přispějí ke zvýšení šetrnosti železniční dopravy k životnímu prostředí i ke zvýšení její atraktivity pro uživatele.

### **Příprava vysokorychlostních tratí**

V návaznosti na schválení Programu rozvoje Rychlých železničních spojení v ČR vládou České republiky dne 22. května 2017 byla zahájena příprava vysokorychlostní železniční sítě. Aktuálně probíhá zpracování studií proveditelnosti pro úseky VRT Praha – Ústí nad Labem – Drážďany včetně odbočky Kralupy nad Vltavou – Louny – Most, Praha – Brno – Břeclav a Praha – Beroun/Hořovice. V době uzávěrky tohoto příspěvku probíhala příprava veřejné soutěže na zpracování studie proveditelnosti VRT (Brno) – Přerov – Ostrava. V nejbližší době se předpokládá zahájení zpracování studie proveditelnosti rovněž pro VRT Praha – Wrocław. V rámci projektové přípravy byly dále vybrány pilotní úseky VRT pro zrychlený režim projektové přípravy, u nichž se předpokládá zahájení zpracování dokumentací pro územní rozhodnutí souběžně se zpracováním studií proveditelnosti. Jedná se o úseky Praha – Poříčany, Brno – Vranovice a Přerov – Ostrava. Všechny tyto úseky se vyznačují značným vytižením souběžné konvenční sítě a výrazným přínosem pro dopravní účely již v době samostatné existence. Zároveň se jedná o úseky dostatečně územně stabilizované v krajských územně plánovacích dokumentacích, což by dále mohlo usnadnit jejich projektovou přípravu. V rámci přípravy těchto úseků bude vyvíjena maximální snaha o zahájení jejich realizace koncem období 2021–2027, a mohou tak představovat významné projekty zlepšující dopravní obsluhu státu.

## **04. Závěr**

Pro následující programové období 2021–2027 probíhá příprava značného rozsahu projektů, z nichž některé jsou vyjmenovány v předchozím textu. Díky jejich realizaci lze očekávat významný kvalitativní posun železniční dopravy se zaměřením na nejvíce vytiženou síť TEN-T. Stranou zájmu Ministerstva dopravy ovšem nezůstávají ani další tratě významné pro

osobní nebo nákladní dopravu, které na síti TEN-T neleží. Významný důraz bude kladen rovněž na zajištění energetických úspor, které jsou nezbytné pro efektivní fungování železniční dopravy v její páteřní funkci pro dopravní obsluhu státu.

**Ing. Luděk Sosna, Ph.D.**

Ministerstvo dopravy

Tel.: 225 131 247

E-mail: [ludek.sosna@mdcr.cz](mailto:ludek.sosna@mdcr.cz)

# Aktuální stav přípravy rychlých spojení v České republice

Mgr. Ing. Radek Čech, Ph.D.

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

## 01. Úvod – co jsou to Rychlá spojení

Usnesení vlády ČR z května 2017, kterým byl schválen Program rozvoje Rychlých železničních spojení v České republice, definuje pojem Rychlá spojení jako provozně-infrastrukturní systém rychlé železnice na území ČR zahrnující novostavby vysokorychlostních tratí (VRT), tratě konvenční modernizované s vysokorychlostními parametry i modernizované konvenční tratě vyšších parametrů včetně vozidlového parku a provozního konceptu.

Z této definice je patrné, že vysokorychlostní trať (VRT) je pouze jednou z mnoha komponent vysokorychlostní železnice. Samotná síť VRT má takový rozsah a takovou podobu, jaká je dopravním systémem vyžadována. Vládním usnesením se Česká republika přihlásila k otevřenému provoznímu konceptu, kdy vysokorychlostní vlaky budou součástí běžného dopravního systému přístupného pro širokou veřejnost a pro běžné každodenní využití. Tento systém díky tomu bude kompatibilní se všemi sousedními zeměmi.

Základní směry rozvoje Rychlých spojení jsou schematicky znázorněny na obrázku č. 1.



Obr. 1

## **02. Příprava infrastruktury pro systém Rychlých spojení**

### **02.1 Územně-technické studie**

Prvním krokem v přípravě nových tratí, které se v budoucnu stanou součástí systému Rychlých spojení, bylo zpracování tzv. Územně-technických studií. Ty jsou nyní zpracovány pro všechny směry zakreslené na mapě výše. Vedení tras v některých směrech je stabilizované a alespoň hrubě odpovídá vedení koridorů uvedených v územně-plánovací dokumentaci (Zásady územního rozvoje). V některých místech ale existuje variantní vedení tras již z pohledu celkové koncepce, například u trasy Praha – Wrocław nebo v části trasy Praha – Brno. Dále pak mohou trasy mít řadu variant na úrovni přesnějšího návrhu geometrické polohy koleje. Navržena také bývá celá řada možných propojení s konvenční sítí ve smyslu koncepce Rychlých spojení.

### **02.2 Studie proveditelnosti**

K výběru konečné varianty infrastruktury v daném směru Rychlých spojení slouží studie proveditelnosti. V předchozích krocích prověřené vedení trasy a územní průchodnosti rozšiřují o poznání z dopravního a ekonomického pohledu.

Součástí studií je prognóza dopravního chování cestujících i výhledu nákladní dopravy, zhodnocení přímých přínosů i přínosů celospolečenských. Je provedeno celkové posouzení efektivity záměru. Studie zhodnotí, která navrhovaná trasa je vhodná k další přípravě a která propojení jsou potřebná.

V současné době probíhá zpracování studií proveditelnosti na směry RS1/2 Praha – Brno – Břeclav a RS4 Praha – Dresden. Druhá uvedená je ve velmi pokročilé fázi zpracování a navrhuje zajímavá dopravní řešení přírodná nejen pro mezinárodní dopravu, ale i pro dopravu vnitrostátní a expresní regionální.

V brzké době bude zadáno zpracování studie proveditelnosti na pokračování páteřní trasy RS1 v úseku Brno – Ostrava. Následovat bude zadání studie pro zbývající směr RS5 Praha – Wrocław.

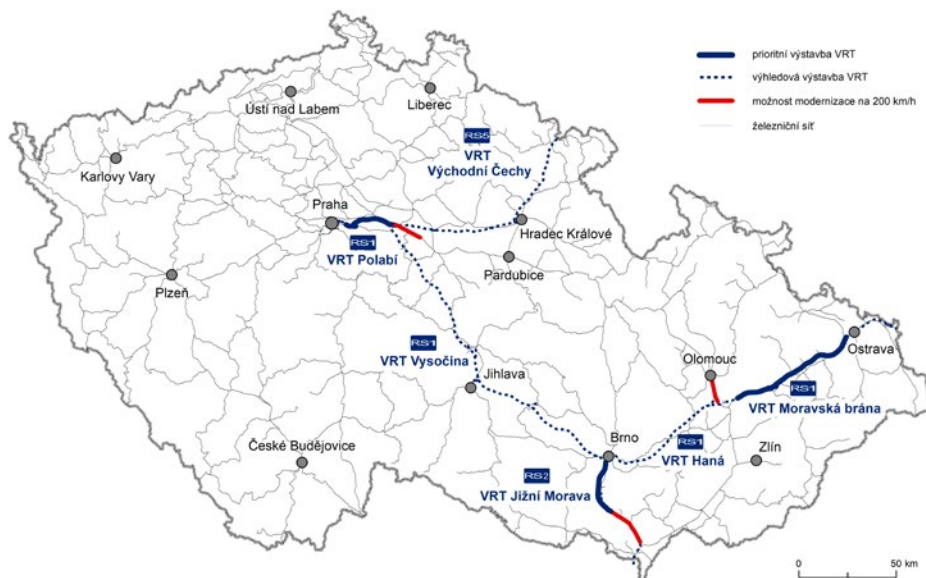
## **03. Pilotní úseky**

### **03.1 Výběr vhodných úseků**

V březnu provedla SŽDC analýzu možností zrychlení přípravy a výstavby VRT. Analýza byla zpracována s cílem identifikovat úseky předpokládané sítě VRT v České republice, které by měly být zapojeny do dopravního systému Rychlých spojení a mohly by být realizovány jako pilotní. Výběr byl proveden podle předem stanovených kritérií.

Kritéria byla rozdělena do okruhů: dopravní, územní, technická, procesní. Předpokladem k úspěšné rychlé realizaci pilotního úseku je alespoň částečné naplnění požadavků všech kritérií. Pokud není některé z kritérií u konkrétního úseku naplněno, bylo zváženo, zda se v daném případě jedná o zásadní překážku či nikoliv.

Vybrány byly 3 úseky, které jsou pro zařazení mezi pilotní potenciálně vhodné. Znázorněny jsou na obrázku č. 2. Jedná se o úseky Praha-Běchovice – Poříčany (VRT POLABÍ), Přerov – Ostrava (VRT MORAVSKÁ BRÁNA) a Brno – Vranovice (VRT JÍŽNÍ MORAVA).



Obr. 2

Velkou příležitostí je výstavba pilotních úseků jako základu budoucí sítě VRT v České republice. V zahraničí byla výstavba prvního úseku a zdárné zavedení provozu zpravidla velmi úspěšným krokem, který zmírnil kritiku při další výstavbě, ověřil přínosy a reakce cestujících (dopraců) a umožnil stavět další úseky v ještě lepších parametrech. Z tohoto pohledu je výhodné budovat jako pilotní takový úsek, jehož technická podoba je na rychlostních i kapacitních parametrech relativně nezávislá, aby se v budoucnu první úsek nestal kapacitně a rychlostně omezujícím.

### 03.2 Analýza přínosů, příležitostí a rizik

U vybraných úseků byla provedena zjednodušená analýza přínosů, příležitostí a rizik. Podkladem pro identifikaci a hodnocení byly dřívější dokumentace zpracované pro daný úsek nebo obecné dokumentace k vysokorychlostním tratím (např. Technicko-provozní studie). V oblasti příležitostí je možné uvažovat získání prostoru pro další rozvoj železnice (i na okolních konvenčních tratích) a vytvoření základu pro budoucí síť navrženou na rychlost až 350 km/h. V pilotních úsecích totiž nemusí tento standard výrazně zvyšovat náklady oproti volbě nižší rychlostní úrovně. V oblasti rizika je nutné uvažovat rizika spojená s přípravou stavby z pohledu procesního i technického. Je třeba uvažovat rizika vzniklá z procesu projednání vlivu na životní prostředí a následného procesu získání stavebního povolení.

Všechny vybrané úseky mají významný přínos už pro stávající dopravu, která je dnes realizována na jiných tratích vedených ve směru nově uvažovaných úseků. Nová vysokorychlostní infrastruktura zvyšuje kapacitu železnice v příslušném směru, čímž zvyšuje spolehlivost dopravy a umožňuje její další rozvoj. Dnes je nízkou kapacitou limitován rozvoj jak osobní, tak nákladní dopravy. Zvýšením kapacity může dojít ke zrychlení vlaků skrze segregaci dopravy (omezení zbytečného předjíždění vlaků různých kategorií, omezení umělého zpomalování jízdy vlaků vlivem vysokého obsazení tratí).

### **03.3 Doporučení k průběhu další přípravy**

Součástí výše uvedené analýzy je přehled základních kroků, které jsou nezbytné pro přípravu pilotních úseků ve zrychleném režimu, včetně stručného harmonogramu pravděpodobně nejkratší možné přípravy a realizace stavby.

Na základě známých skutečností se doporučuje k další rozvaze postoupit všechny tři vybrané a analyzované úseky. Mírně vyšší pravděpodobnost úspěšného urychlení přípravy a výstavby je spatřována u VRT JIŽNÍ MORAVA a VRT MORAVSKÁ BRÁNA. Jejich předností je zejména vyšší pravděpodobnost shody nad dopravním a technickým řešením a také možnost jejich realizace bez zásahu do velkých železničních uzlů.

VRT MORAVSKÁ BRÁNA je dostatečně dlouhý úsek na to, aby se jeho realizace promítla do kratších jízdních dob. Vlaky zde mohou dosahovat plné projektované rychlosti a při budoucím vhodném zapojení v oblasti Přerova může být vytvořen úsek pro rychlost minimálně 200 km/h na uceleném úseku Olomouc – Ostrava. Spolu s připravovanou modernizací konvenční tratě Brno – Přerov pak může být vytvořeno komplexní rychlé propojení největších moravských měst.

VRT JIŽNÍ MORAVA je krátký úsek s relativně nízkými náklady pro realizaci. Vlaky zde však s ohledem na malou délku trati nebudou před dostavbou navazujících úseků dosahovat maximální rychlosti a přínos realizace je více v oblasti zvýšené kapacity trati a v segregaci druhů dopravy.

VRT POLABÍ má značný přínos ve zvýšení kapacity a spolehlivosti. S ohledem na kapacitní vyčerpání stávající trati je jeho rychlá realizace nejpotřebnější ze všech vybraných pilotních úseků. Zejména s ohledem na nutnost alespoň částečného zásahu do železničního uzlu Praha je však velké riziko prodloužení doby přípravy oproti výše uvedeným úsekům.

## **04. Technická řešení**

### **04.1 Vlastní pohled i převzetí zahraničního know-how**

Nedílnou součástí přípravy VRT je návrh technického provedení tratí a navazující infrastruktury. Již v roce 2017 byla dokončena Technicko-provozní studie, která se zabývala technickými a provozními aspekty vysokorychlostní železnice. Výstupem ze studie je návrh základních parametrů napříč subsystemy a pohled na možný budoucí provoz.

Návrhové parametry nejsou stanoveny plošně a jednotně pro celou budoucí síť. Vychází ze specifických nároků na tratě v závislosti na jejich určení. Možné tratě jsou tak rozděleny do 4 kategorií podle maximální rychlosti a podle provozního určení (osobní doprava, smíšená doprava).

Studie je podkladem pro zpracování studií proveditelnosti částí systému Rychlých spojení a umožňuje aktualizaci dříve navržených řešení. Na Technicko-provozní studii navazuje zpracování rámcového interního manuálu SŽDC, který je vodítkem pro přípravu technických řešení na straně SŽDC. Svoji náplní i návrhovými parametry ze studie vychází.



Rychle postupující příprava infrastruktury pro Rychlá spojení vyžaduje rychlé zvýšení znalostí v oblasti technického řešení a dořešení otevřených bodů. Proto pokračuje snaha o získání zahraničního know-how ze zemí, kde je zkušenost s výstavbou a provozem vysokorychlostní železnice největší.

V rámci společného projektu SŽDC a DB Netz na přípravu přeshraničního spojení Dresden – Praha probíhá intenzivní komunikace nad technickým provedením tratě. DB Netz disponuje dlouholetými zkušenostmi z provozu smíšené dopravy na tratích v nižší rychlostní hladině okolo 200 km/h. Část drážďanské trati je navrhována pro toto provozní určení, proto je sledována aplikace německého technického řešení.

Oproti tomu pilotní úseky budou shodně navrhovány pro osobní dopravu a pro potenciálně vysoké rychlosti po dokončení souvislých částí sítě. Proto je zvažována těsnější inspirace řešením francouzským. Vysokorychlostní tratě pro vysoké rychlosti okolo 300 km/h a pouze pro osobní dopravu tvoří páteř vysokorychlostního železničního systému Francie. Technické řešení je dlouhodobě propracované od ekonomického návrhu přes rychlou výstavbu až po efektivní údržbu a bylo aplikováno v řadě zemí v Evropě i mimo ni.

Technicko-provozní studie svým zaměřením na užívaná zahraniční řešení umožnila správný výběr zahraničních vzorů. Ze studie vycházející rámcový manuál bude vodítkem pro aplikace zahraničních přístupů do prostředí ČR.

## **05. Závěr**

Příprava VRT a vysokorychlostní železnice jako celku v České republice nabírá v poslední době na obrátkách. Po letech koncepčních úvah se práce přesouvají ke studiím proveditelnosti, které představám dávají konkrétní podobu. V nejbližší době se předpokládá aktualizace územně-plánovací dokumentace na základě nejnovějších návrhů, aby příprava staveb mohla pokračovat dále. Souběžně probíhá práce na technických standardech, podle kterých budou stavby dále projektovány a budovány. Stále se však jedná o proces dlouhodobý a přes celkovou vysokou společenskou podporu bude ještě několik let trvat.

**Mgr. Ing. Radek Čech, Ph.D.**

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Tel.: +420 972 235 430

E-mail: cech@szdc.cz

VÁŠ DODAVATEL  
V OBORU DOPRAVNÍHO  
A POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ



## Přínos vysokorychlostních tratí pro region

**Ing. František Petrýl**

Středočeský kraj

Když se řekne „Rychlá spojení“ nebo „vysokorychlostní trať“ (VRT), tak si jistě každý v první moment vybaví vlakové soupravy dálkových rychlovlaků, které spojují Prahu, vzdálená krajská města ČR a metropole sousedních států. Středočeský kraj takové vlaky budou zpravidla „přeskakovat“, protože se v něm nenachází žádné vlastní velké krajské město. Málokdo si na první pohled uvědomí, že takové tratě mohou mít i přesto významný přínos pro Středočeský kraj. V následujících odstavcích se vám pokusím postupně vysvětlit bližší souvislosti.

### 01. Nedostatečná kapacita stávajících konvenčních železničních tratí do Prahy

Specifikum Středočeského kraje je, že v samotném středu kraje se nachází Praha – největší a hlavní město ČR, které je zároveň samostatným krajem a vytváří největší spádové město v republice. Do Prahy vedou ze všech směrů radiální železniční tratě, z nichž se většina postupným vývojem zmodernizovala do podoby železničních koridorů. Tyto koridory tvoří páteř sítě konvenční železnice a u cestujících si získaly značnou oblibu. Na všech těchto radiálních koridorových tratích do Prahy se projevuje stejný problém, a to nedostatek kapacity pro nové vlaky. Tyto tratě jsou zpravidla dvoukolejné, výjimkou je tříkolejný úsek trati mezi Prahou a Poříčany, který je součástí trati Praha – Kolín, nejvytíženější trati v republice co do počtu vlaků.



Obr. 1 – Zdvojená jednotka CityElefant na své pravidelné trase Praha - Kolín / Zdroj: IDSK

Konkrétně na této trati se díky volnému přístupu na dráhu projevuje silný nárůst komerčně provozovaných dálkových vlaků, které ovšem v konečném důsledku způsobují, že trať je přetížená. Na takovou trať se ale musí vejít také příměstské vlaky a vlaky dálkové dopravy plnící ze zákona úlohu zajištění krajské a celostátní dopravní obslužnosti. Na takové trati je potom problém sestavit jízdní řád i na stávající počet vlaků. Mnohdy tak dochází k situacím, že grafikon vlakové dopravy je navrhován tak, že osobní zastávkové vlaky jsou odsunuty na vedlejší kolej, aby mohly být předjety vlaky dálkovými, což ve výsledku představuje i několikaminutové prodloužení cestovní doby. A pokud se podaří tato nežádoucí předjíždění v grafikonu odstranit, tak k nim i tak občas dochází v důsledku provozních událostí, kdy stačí drobné zpoždění jednoho vlaku, a ten pak přenáší zpoždění na ostatní, což vyústí v nutnost mimořádného předjíždění zastávkové vlaku na trati, aby rychlý dálkový vlak nebyl zdržován. Na trati Praha – Kolín je tento jev poměrně častý.

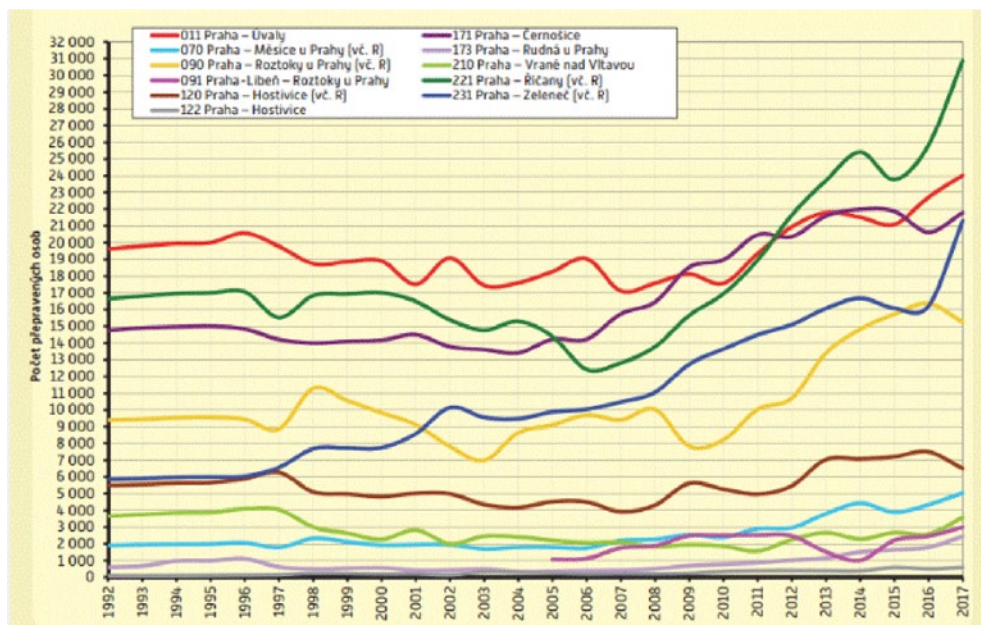
Další nedobrá příklad je z trati Praha – Beroun, kde v důsledku zastaralosti trati a zabezpečovacího zařízení dochází k častým poruchám a vzniku zpoždění, v důsledku čehož musejí být některé vlaky příměstské dopravy dokonce odřeknuty, protože nízká propustnost trati neumožňuje v případě zpoždění oproti jízdnímu řádu odjetí všech vlaků. V takovém případě pak bohužel necháváme na nástupištích i stovky cestujících, kteří se musejí namáčknot do následujícího spoje. To se cestujícím samozřejmě nelíbí, na tyto situace nás upozorňují prostřednictvím svých stížností a žádají nápravu. Větší kapacitu trati však nezajistíme, pokud nepostavíme na trati další kolej, nezmodernizujeme zabezpečovací zařízení či nepřevědeme část vlaků na jinou trať, aby pro příměstské vlaky zbylo více prostoru. Problémem je pro nás i období výluk, kdy je např. vyloučený provoz na jedné z traťových kolejí a my musíme zajistit dopravu pořád pro stejný počet cestujících, což v praxi znamená plně zdvojené jednotky CityElefant, kde se v každém takovém spoji přepravuje až 600 lidí (nárazově i více). Takto vysoký počet cestujících se samozřejmě jen obtížně odváží náhradní autobusovou dopravou. Železnice se pro nás stala zkrátka nepostradatelnou.

## **02. Rostoucí poptávka po dojíždění vlaky do Prahy**

Středočeský kraj má největší přírůstek obyvatel ročně, což je dáno především suburbanizací okolo hlavního města Prahy. Zároveň však roste poptávka i ze strany stálých obyvatel Středočeského kraje po dojíždění do Prahy, ať už za prací, do škol, či za kulturou apod. Cestování osobním automobilem ztrácí u lidí svou atraktivitu, protože na příjezdových komunikacích do Prahy se tvoří kolony (obzvláště v případě dopravní nehody) a v Praze je nedostatek parkovacích míst. Do centra Prahy se tak časově určitě více vyplatí využívat cestování vlakem. Statistika v počtu přepravených cestujících ve vlacích v rámci pražské příměstské železniční dopravy vykazuje neustálý růst – jak dokazuje graf na obrázku č. 2. V rámci příměstské dopravy přijede denně do Prahy cca 138 tisíc cestujících, společně s rychlíky cca 170 tisíc. Vlaky se stávají plnějším a zvyšuje se tlak cestujících na zkracování intervalů příměstské dopravy a přidávání nových spojů. A zde se opět naráží na nedostačnou kapacitu stávajících železničních tratí.

## **03. Nové vlaky potřebují nové koleje – včetně VRT**

Z výše popsaných důvodů je poptávka po zavádění nových spojů příměstské dopravy do Prahy, a to nejen vlaků osobních zastávkových, ale i zrychlených spěšných vlaků, které



Obr. 2 – Statistika vývoje počtu přepravených cestujících na tratích do Prahy / Zdroj: ROPID

dokážou i ze vzdálenějších obcí a měst Středočeského kraje přepravit cestující rychle do Prahy (bez častého zastavování). Po těchto vlacích je čím dál větší poptávka, protože z hlediska dojezdového času do centra Prahy dokážou nabídnout vhodnou alternativu k individuální automobilové dopravě. Tyto vlaky také vyplňují mezeru mezi vlaky plně zastavujícími a rychlíky, které za Prahou staví pouze ve vybraných velkých, zpravidla okresních, městech, ale jiná významná města projíždějí. Zavádění těchto nových vlaků však naráží na nedostatek kapacity stávajících železničních tratí, a proto je nutné se zabývat možnostmi buďto stavebního rozšíření stávajících tratí, anebo výstavby zcela nových segregovaných železničních tratí pro dálkovou dopravu s parametry pro rychlé spojení, tzv. VRT. Tam, kde je možné stávající železniční trať rozšířit o novou kolej alespoň v dílčím úseku, modernizovat a vybavit lepším zabezpečovacím zařízením, je možné v relativně dohledné době docílit zvýšení kapacity trati. V převážně většině případů tomu však brání kolize s územními překážkami (jiné stavby, řeka či chráněná krajinná oblast) anebo nesouhlas se stavební činností z hlediska územního projednání. Z dlouhodobého a strategického hlediska je tedy výstavba VRT nutná. Cílem je, aby se vlaky dálkové dopravy přesunuly na nové VRT a stávající tratě se uvolnily pro neustále narůstající potřeby příměstské železniční dopravy. Např. v relaci Praha – Beroun už jsou i takové signály od obyvatel žijících podél železniční trati, že by si přáli na novou separovanou trať (VRT) přesunout i veškeré vlaky nákladní dopravy, které při projíždění zastavěným územím vytvářejí nepříjemný hluk.

#### 04. Vysokorychlostní tratě i pro regionální spojení

Z hlediska dopravního spojení mají VRT mnohem větší potenciál využití než jen pro osobní přepravu na dlouhé vzdálenosti. Je samozřejmé, že hlavní význam těchto tratí je ve vytvoření

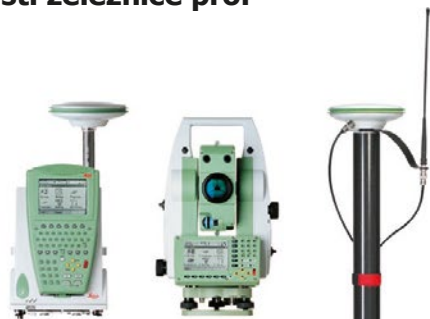
atraktivního rychlého mezinárodního dopravního spojení prostřednictvím rychlovlaků, které bude částečně konkurovat i letecké dopravě. V druhé řadě tyto tratě také nabídnou možnosti rychlého spojení mezi Prahou a krajskými městy ČR prostřednictvím dálkových expresních vlaků. Zůstává zde však ještě možnost využití nejnižší vrstvy dálkových vlaků, tj. rychlíků, pro účely rychlého regionálního spojení významných, zpravidla okresních, měst Středočeského kraje s Prahou či na druhou stranu s krajskými městy sousedních krajů. Pro tento účel je nutné nezapomenout vytvořit na každé VRT patřičné kolejové spojky, které umožní rychlíkům sjet a zase najet u každého takového významného města Středočeského kraje, které je zároveň významným dopravním uzlem. V žádném případě se tak nesmí stát, aby VRT mezi Prahou a Plzní objížděla Beroun, aby VRT na východ objížděla Kolín nebo aby VRT na jih objížděla Benešov. Bohužel s návrhy tras, které by významná města Středočeského kraje objížděly, a to bez patřičných kolejových spojek, jsme se již setkali. Týkalo se to např. Berouna, kdy byla jedna z variant trasování VRT mezi Prahou a Plzní navržena tak, že při výjezdu z Prahy by trať odbočila a na stávající trať by se napojovala až za Berounem u Hořovic. Tato varianta byla naštěstí z dalšího uvažování vyřazena. S horší situací se však setkáváme ve směru na sever, kde se plánuje VRT Praha – Drážďany. Tam byla trať navržena tak, že rychlíky Ústí nad Labem – Praha by měly za mezilehlé stanice pouze Lovosice a novou stanici Roudnice nad Labem VRT za městem a dále by byly vlaky vedeny po VRT v nové stopě až do Prahy a zcela by se tak vyhnuly městu a významnému dopravnímu uzlu Kralupy nad Vltavou. Proti tomuto návrhu jsme vznášeli opakovaně připomínky, dokud projektant nedokreslil do návrhu VRT patřičnou kolejovou spojku, která umožní rychlíkům z VRT v oblasti Nové Vsi sjet a jet do Prahy přes Kralupy nad Vltavou a obsluhovat i tradičně Prahu-Podbabu, anebo na druhou stranu rychlé spojení Kralupy nad Vltavou – Ústí nad Labem atd. Nyní je už pouze na diskuzi s příslušným objednatelům dálkové dopravy, tj. Ministerstvem dopravy ČR, aby objednávku rychlíků koncipoval dle našich požadavků. Dálkové vlaky, tzn. i ta nejnižší vrstva rychlíků, plní nejenom funkci dálkové dopravy (na dlouhé vzdálenosti), ale tyto vlaky jsou také hojně využívány cestujícími z velkých měst Středočeského kraje pro spojení do Prahy a sousedních krajských měst, ať už je to bráno jako doprava příměstská, či nadregionální, když vlastně i Hlavní město Praha je sousední samostatný kraj.

**Ing. František Petrtyl**  
Tel.: +420 257 280 606  
E-mail: petrtyl@kr-s.cz

# GRP System FX na železnici

## GRP 3000 – univerzální měřicí systém v oblasti železnice pro:

- vysoce přesné geodetické měření polohy a geometrických parametrů koleje
- zaměření průjezdného profilu ve 2D i 3D a to automaticky s definovanou hustotou bodů nebo manuální cílení
- zaměření trolejového vedení
- zaměření podkladů (stávajícího stavu) pro projektové práce
- kontrolu projektovaných hodnot oproti skutečným (poskytnutí dat pro korekci, okamžitá identifikace kritických míst) v reálném čase
- spolehlivý sběr informací o překážkách, jejich dokumentace a kontrola (centrální databanka pro zobrazení a správu všech definovaných a zaměřených průjezdných profilů, naměřených a projektových dat, včetně chronologie měření)



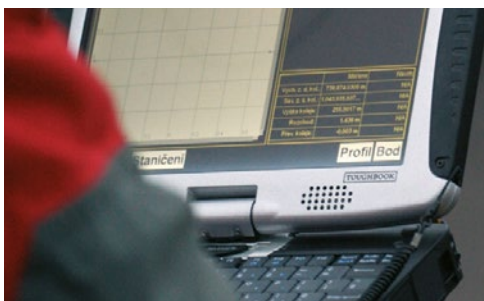
## GRP System FX se skládá z:

- precizního, robustního hardware – vozíku GRP 3000
- software Amberg Rail 2.0 a Amberg Clearance Basic



## Hlavní přednosti GRP 3000

- jedinečná kombinace měřického vozíku a profilometru Amberg 110 FX
- možnost použití ve spojení s motorizovanou totální stanicí (TPS) nebo s aparaturou GPS
- vysoce přesné 3D měření osy koleje v kombinaci s přesnou totální stanicí
- integrovaný napájecí zdroj
- bezpečné použití na železničních tratích (elektricky izolovaný systém)
- software, který umožňuje efektivní vyhodnocení naměřených dat
  - plně automatické vyhodnocení
  - možnost převodu dat do formátů DXF a ASCII
  - možnost tvorby protokolů z naměřených dat (graficky, v klasickém zobrazení příčného profilu s uvedením odchylek od definovaného profilu nebo ve formě seznamu souřadnic s popisem)



Systémová přesnost	
Polohová a výšková přesnost	
GRP + TPS	+/- 1 mm
GRP + GPS	poloha: +/- 20 mm výška: +/- 40 mm
Rozchod	+/- 0,3 mm

Výkonnost systému	
Doba měření jednotlivého objektu relativně k ose koleje (např. návěstidlo, most, nástupiště) – 10 měřených bodů – manuální cílení	60 s
Doba měření profilu relativně k ose koleje (tunel) – 50 měřených bodů – automatické měření	60 s
Doba měření příčného profilu ve 3D	
Interval měření profilů	10 m
Počet bodů v profilu	30
Výsledný měřický výkon	350 m/hod.

Doby měření	
Měření profilu	
Zaměření jednoho bodu profilu	1 s
Automatické zaměření profilu	60 bodů/1 min
Měření parametrů koleje (osa, rozchod, převýšení)	
GRP + TPS	5 s
GRP + GPS	1 s

**SUDOP PRAHA a.s.**  
**Olšanská 1a, 130 80 Praha 3**  
**Středisko 204 – inženýringu a geodézie**  
**vedoucí Ing. Roman Čítek**  
**telefon: 267 094 100, e-mail: roman.citek@sudop.cz**



# Přístup správců železniční infrastruktury k sestavám a katalogu komponent TV pro VRT

**Ing. Michal Satori, Ph.D.**

Elektrizace železnic Praha a.s.

## 01. Klasifikace VRT

VRT je infrastruktura vysokorychlostních tratí transevropské dopravní sítě vyznačená pro jednotlivé členské státy v mapách Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1315/2013 ze dne 11. prosince 2013. Ve směrnici Evropského parlamentu a Rady 2008/57/ES ze dne 17. června 2008 o interoperabilitě železničního systému ve Společenství se transevropský vysokorychlostní železniční systém dále dělí podle traťové rychlosti na:

- zvláště vybudované vysokorychlostní tratě vybavené pro rychlosti zpravidla 250 km/h nebo vyšší,
- tratě zvláště modernizované pro vysoké rychlosti vybavené pro rychlosti přibližně 200 km/h.

## 02. Sestavy trakčního vedení

### 02.2 Typové sestavy TV

Správce infrastruktury je zadavatelem výběrových řízení na výstavbu nových VRT nebo zadavatelem modernizací stávajících koridorových tratí pro dosažení vyšších traťových rychlostí. Optimálním řešením, jak dosáhnout jednotnosti při výstavbě a modernizacích trakčního vedení VRT, je zavedení typových sestav trakčního vedení správcem železniční infrastruktury. V takovém případě se na ně lze odvolávat v projektech a výběrových řízeních, protože nejsou spojeny s výhradním dodavatelem, a přesto umožňují správci určit jednotný vzhled trakčního vedení. Takové řešení ale předpokládá zapojení správce infrastruktury do jejich tvorby a aktualizací, jelikož je pak jejich duševním vlastníkem. Mezi správci železniční infrastruktury je možné sledovat různé stupně přístupu k typovým sestavám trakčního vedení:

- SŽDC, s. o., je uživatelem a schvalovatelem,
- PKP Polskie Linie Kolejowe S. A. jsou duševním vlastníkem,
- ÖBB-Infrastruktur AG a DB Netz AG jsou duševním vlastníkem a zajišťují aktualizace.

Přítom SŽDC, s. o., má k dispozici ověřenou a schválenou typovou sestavu TV pro maximální traťovou rychlost 200 km/h pro AC 25 kV, 50 Hz i 3 kV DC trakční soustavu. PKP Polskie Linie Kolejowe S. A. vlastní sestavy TV pro maximální traťovou rychlost 200 km/h, ale jen 3 kV DC trakční soustavy. ÖBB-Infrastruktur AG vlastní sestavu TV pro maximální traťovou rychlost 250 km/h a DB Netz AG pro 330 km/h.

Benefitem použití schválených typových sestav TV je dosažení tvarové i parametrické shody, dosažení jednoduché udržitelnosti a rychlé opravitelnosti s optimalizovaným počtem náhradních dílů.

## **02.2 Komerční sestavy TV**

Mají obchodní název a ochrannou známku. Výrobce ji vyvinul, ověřil formou simulací, certifikoval a provozně ověřil na své náklady a v daném zkušebním úseku. Snaha výrobce je přenést ji i do jiných zemí, ale s tím souvisí potřeba ji modifikovat. S tím souvisí změnové řízení a potřeba opakovat certifikace. Zkušenosti místních správců infrastruktury lze tedy zohlednit jen problematicky.

Nasazení komerčních sestav TV je umožněno v rámci výběrových řízení bez projektové dokumentace (tzv. žlutý FIDIC). Účelné je jejich použití v případě ucelených úseků nezapadajících do rozsahu rychlostí typových sestav  $v = 330$  km/h nebo pro atypické úseky jako např. pevnou trolej v tunelech.

## **02.3 Katalog komponent**

Typové i komerční sestavy TV jsou navázány na katalogová čísla. Na úrovni výrobců komponent je zajištěna konkurence, pokud není vybrána komerční sestava. U typových sestav je možné dosáhnout konkurence dvěma způsoby:

- Správce infrastruktury vlastní výrobní dokumentaci komponent a certifikuje potenciální výrobce. U nich pak nakupuje přímo nebo tak činí vybraní zhotovitelé staveb. Tento model je obvyklý u ÖBB-Infrastruktur AG a DB Netz AG.
- Správce infrastruktury nevlastní výrobní dokumentaci komponent a musí schvalovat daný typ výrobků od více výrobců/dodavatelů, od nichž nakupují zhotovitelé. Tento model je obvyklý u SŽDC, s. o., a částečně u PKP Linie Kolejowe S. A.

Výhodou prvního případu je jednotná součástková základna, ale za cenu maximalizace potřeby zaměstnanců správce infrastruktury.

Nelze připustit nasazení komerční sestavy s navázanou součástkovou základnou bez jejího provozního ověření a schválení až do stupně jednotlivých komponent místního správce infrastruktury. Komerční sestavy jsou přitom pevně spjaty s katalogem komponent. Absence informací o jednotlivých komponentách, spolu s dodržáním záručních podmínek výrobce, zavazuje správce infrastruktury používat pouze originální náhradní díly. Co je podstatná změna mající vliv na bezpečnost? Může to být i změna typu trolejové svorky, pokud chybí její přesná materiálová specifikace a provozní ověření. To vede k držení oddělených zásob náhradních dílů pro typové a komerční sestavy trakčního vedení.

### **03. Nasazení sestav TV pro VRT u jednotlivých správců infrastruktury**

#### **03.1 SŽDC, s. o., a ČD, a. s.**

SŽDC, s. o., realizovala dosud výběrová řízení na dodavatele rekonstrukcí trakčního vedení včetně projektové dokumentace (tzv. červený FIDIC), kdy projektová dokumentace obsahuje typové sestavy trakčního vedení „J“ a „S“. Duševní vlastníci umožnili na základě smluv používání těchto typových sestav trakčního vedení dalším projekčním firmám a dodavatelům. V roce 2017 společnost Elektrizace železnic Praha a. s. iniciovala spuštění služby „Sestavy on-line“, která zpřístupňuje aktuální digitální verze všech funkčních souborů typových sestav.

#### **03.1.1 Typové sestavy TV po úpravách vhodné pro VRT**

V roce 2002 byla ověřena typová sestava „S200“ v úseku Břeclav – Vranovice v rámci zkušebních jízd rychlostí 200 km/h soupravou složenou z lokomotivy ÖBB 1116 015-7 Taurus, vložených vozů a měřicího vozu ÖBB pro diagnostiku trakčního vedení. V roce 2005 byla typová sestava „J200“ ověřena v rámci homologace elektrických jednotek ř. 680 Pendolino v úseku Zámorsk – Pardubice pro rychlost 230 km/h. Oběma zkušebními jízdami předcházely úpravy sestav trakčního vedení spočívající zejména ve zvýšení tahu v trolejovém drátu a nosném laně.

Elektrizace železnic Praha a. s. vypracovala, a formou počítačových simulací ověřila, návrh typové sestavy trakčního vedení „J250“ a „S260“. Výzkumný ústav železniční a. s. jako notifikovaná osoba v roce 2007 tyto typové sestavy certifikoval podle TSI HS ENE (96/48/ES).

#### **03.1.2 Typové sestavy TV pro VRT**

Elektrizace železnic Praha a. s., v rámci akce „Rekonstrukce trakčního vedení velkého železničního okruhu“ pro Zkušební centrum VÚŽ, a. s., ve Velimí, úspěšně realizovala v roce 2010 ca 13,3 km nové typové sestavy „J250“. Při realizaci se použily prvky ze sestavy „J200“, ale zvýšil se tah v trolejovém drátě na 20 kN a tah v nosném laně na 15 kN. Velký zkušební okruh umožňuje po rekonstrukci testovací jízdy maximální rychlostí 230 km/h pro naklápečící jednotky a 200 km/h pro standardní jednotky.

Modernizace stávající elektrizované jednokolejné trati Brno – Přerov s maximální traťovou rychlostí 80–100 km/h přinese kromě zdvojkolejnění i zvýšení maximální traťové rychlosti na 200 km/h, které by se mělo dosahovat na 95 % trati. Termín dokončení modernizace je v horizontu 7 let, přičemž je hotová studie proveditelnosti a připravuje se přípravná dokumentace. Bude zde jako na první trati SŽDC, s. o., projektována sestava trakčního vedení s parametry pro VRT. Použita bude střídavá trakční soustava 25 kV, 50 Hz a vhodná k realizaci je typová sestava TV „S260“ nebo „R“. Obě sestavy v maximální míře využívají ověřené a používané komponenty na SŽDC s. o.

#### **03.2 PKP Polskie Linie Kolejowe S. A.**

##### **03.2.1 Sestavy TV po úpravách vhodné pro VRT**

Typové sestavy TV 2C120-2C-3, YC120-2CS150 a YC150-2CS150PKP jsou schváleny pro maximální traťovou rychlost 200 km/h. Na trati „CMK“ – Centralna Magistrala

Kolejowa (Warsaw-) Grodzisk Maz. – Psary (-Kraków) – Zawiercie (-Katowice) postavené v roce 1977 a zmodernizované však proběhly již v roce 1994 testy až do maximální rychlosti 250 km/h v rámci prezentace vysokorychlostních jednotek ETR 460 Pendolino. Nákup jednotek však nebyl uskutečněn z důvodu špatné finanční situace zadavatele i nepřipravenosti infrastruktury pro takové rychlosti. V roce 2013 by realizován nákup 20 ks vysokorychlostních jednotek ED 250 Pendolino, však již bez využití technologie naklápění skříní. V roce 2015 při jejich verifikaci bylo na trati „CMK“ dosaženo maximální traťové rychlosti 294 km/h.

### **03.2.2 Sestavy TV pro VRT**

Správce infrastruktury počítá s použitím komerčních sestav na zcela nové plánované vysokorychlostní trati „Y“ z Varšavy do Poznaně a Wrocławu, s plánovanou maximální traťovou rychlostí 350 km/h. Vzhledem k omezení efektivnosti přenosu výkonu trakční soustavy DC 3 kV pro rychlosti nad 250 km/h bude tato trať elektrizována trakčním systémem AC 25 kV, 50 Hz. Správce železniční infrastruktury pro tento projekt předpokládá použití komerční sestavy trakčního vedení.

## **03.3 ÖBB-Infrastruktur AG**

### **03.3.1 Sestava TV pro VRT**

Typová sestava 2.1 pro maximální traťovou rychlost 250 km/h je nasazena na tzv. „Weststrecke“ Wien – Linz, kde je dosahováno maximální traťové rychlosti až 230 km/h. Tato sestava TV je nasazována i na probíhajícím železničním projektu tzv. „Südstrecke“ Wien – Bruckan der Mur – Graz – Speilfelda Bruckan der Mur – Klagenfurt, kde bude do roku 2026 rekonstruováno 200 km tratí a 170 km bude nově postaveno. Bude zde dosahováno traťové rychlosti až 250 km/h.

Za poplatek mají k typové sestavě 2.1 přístup projekční a stavební firmy. Součástí výběrových řízení s projektem je i stanovení typové sestavy trakčního vedení. Při realizaci je vyžadována úplná tvarová i parametrická shoda.

## **03.4 DB Netz AG**

### **03.4.1 Sestavy TV pro VRT**

Typová sestava Re 200 mod pro maximální traťovou rychlost 230 km/h, Re 250 pro maximální traťovou rychlost 250–300 km/h a Re 330 pro maximální traťovou rychlost 330 km/h je ve vlastnictví správce železniční infrastruktury a stejně jako v předchozím případě k nim mají za poplatek přístup projekční i stavební společnosti.

V Německu se započalo s výstavbou VRT před 40 lety a v roce 2011 už dosahovala délky 1300 km.

## **04. Závěr**

Typová sestava trakčního vedení je známkou shody na požadovaném technickém řešení mezi správcem infrastruktury a dodavatelem. Cílem článku je snaha zajistit rovné podmínky

posuzovaného rozsahu dokumentace při schvalování typových a komerčních sestav trakčního vedení. Je třeba si uvědomit, že v okolních zemích neplatí uznávání Evropských certifikátů na území jednotlivých správců infrastruktury bez vlastního provozního ověření ani automatické schválení celé součástkové základny dané komerční sestavy. Investor má navíc určitě právo zamezit zhotoviteli provádět nepovolené změny předepsané typové sestavy v projektové dokumentaci v jakékoliv fázi výstavby. V takovém případě není konkurence v rámci dodávky sestav trakčního vedení v Polsku, Rakousku ani Německu povolena.

**Ing. Michal Satori, Ph.D.**  
Elektrizace železnic Praha a.s.  
Tel.: +420 296 500 403  
E-mail: [michal.satori@elzel.cz](mailto:michal.satori@elzel.cz)



**mmcity+**

protihluková stěna noba digi

[www.mmcityplus.com](http://www.mmcityplus.com)

# Studie proveditelnosti vysokorychlostní trati Praha – Brno – Břeclav

**Ing. Martin Vachtl**

SUDOP PRAHA a.s.

středisko 205 – koncepce dopravy

## 01. Zadání studie proveditelnosti

Studie proveditelnosti je základním koncepčním dokumentem. Jejím účelem je komplexní zhodnocení navrhovaného záměru jak z pohledu dopravní a společenské potřeby, územní a environmentální průchodnosti, tak finanční a ekonomické proveditelnosti. Schválení studie proveditelnosti (či přímo dále sledované varianty) v Centrální komisi Ministerstva dopravy ČR je rozhodujícím impulzem pro další přípravu. Tímto krokem jsou dány i rozhodující podmínky pro umístění budoucí stavby do území a její základní parametry. Nejinak je tomu i v případě zahajovaných projektů vysokorychlostních tratí.

Základem studie proveditelnosti, respektive ekonomického hodnocení, je porovnání očekávaného projektového stavu (ve variantách) se stavem, pokud by se dotčený záměr nerealizoval. K tomu je zapotřebí nejen detailní územně-technický návrh, ale například i návrh variantního provozního konceptu, zpracování prognózy přepravních proudů s pomocí dopravního modelu, ekonomické hodnocení a řada dalších činností. Výsledek pak slouží jako podklad pro rozhodnutí a prezentaci nejen ve vztahu k odborné dopravní veřejnosti, ale především k politické reprezentaci a široké laické veřejnosti.

## 02. Výchozí podmínky

Potřeba zlepšit mobilitu obyvatelstva, zkrátit cestovní doby a nabídnout občanům ČR nové možnosti pohybu vedla Ministerstvo dopravy při diskusích s Evropskou komisí k zařazení nových tratí pro rychlou dálkovou železniční dopravu do návrhu revidovaných železničních koridorů TEN-T. Na národní úrovni s rozvojem vysokorychlostních tratí počítá též platná Politika územního rozvoje.

Pod vlivem nové evropské dopravní politiky i v návaznosti na vývoj v sousedních zemích byla dne 22. května 2017 vládou České republiky schválena koncepce „Program rozvoje rychlých železničních spojení v ČR“, která je vedena v komplexním duchu a kromě řešení otázek spojených s infrastrukturou zahrnuje také provozní aspekty budoucího systému Rychlých spojení.

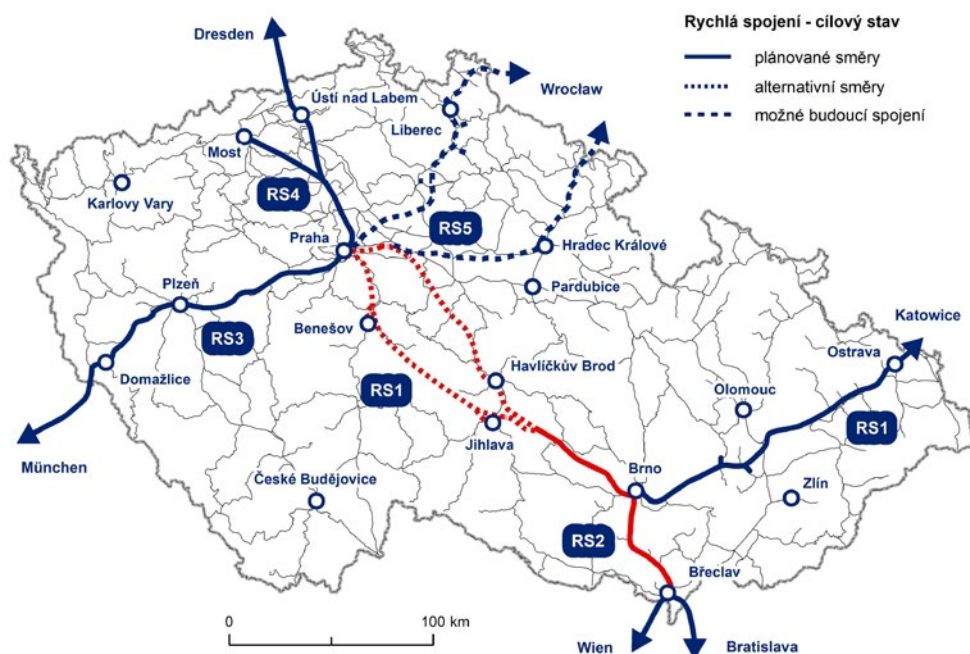
Řešené spojení vysokorychlostní tratě Praha – Brno – Břeclav tvoří páteř těchto koncepcí a je stěžejní pro další rozvoj dálkové osobní železniční dopravy v České republice, a to nejen v mezinárodním a národním kontextu, ale i s přesahem souvislostí do dopravy regionální.

### 03. Územně-technické možnosti

Jedním z úkolů studie proveditelnosti je zasazení tras do území. Výchozím podkladem jsou již zpracované územně-technické studie i Zásady územního rozvoje dotčených krajů. V první řadě jsou posuzovány trasy mezi Prahou a Jihlavou ve dvou koridorech:

- severní koridor přes Poříčany (princiální varianta A),
- jižní koridor přes Benešov (princiální varianta B).

Kromě toho jsou řešeny lokální úpravy tras zejména v místech propojení do konvenčních tratí a napojení do železničních uzlů. Revizí rovněž prochází návrhové parametry, které v současné době již vycházejí ze zpracované Technicko-provozní studie – Technická řešení VRT, která je od roku 2017 základním podkladem pro navrhování vysokorychlostních tratí v České republice.



Obr. 1 – Vysokorychlostní trať Praha – Brno – Břeclav v systému Rychlých spojení



Základním parametrem je návrhová rychlost až 350 km/h, nicméně v dílčích úsecích je prověřována i rychlost nižší, a to jednak s ohledem na podmínky v území a jednak s ohledem na nejnižší rychlost vlaků, které budou na trati současně provozovány (to platí zejména pro příměstské úseky u velkých železničních uzlů Praha a Brno, kde mohou být tratě využity i pro vlaky nižších kategorií).

### Provozní možnosti systému Rychlých spojení

Samotná vysokorychlostní trať umožňuje páteřní spojení Praha – Brno (– Břeclav) rychlými přímými vlaky. Protože je však osídlení České republiky poměrně husté a polycentrické, je rovněž důležité napojení dalších významných sídel v dotčených regionech. Koncept Rychlých spojení spočívá právě v možnosti souběhu více vlaků různých kategorií, z nichž některé budou plnit funkci celostátní páteřní obsluhy a jiné budou přecházet na konvenční tratě a napojovat tak další území na rychlou a kvalitní železniční dopravu.

Provozní dopad vysokorychlostní trati Praha – Brno – Břeclav ovšem nebude jen v přímo dotčených krajích. Podstatné zkrácení cestovních dob se projeví i v zavedení dalších dopravních relací, které dnes buď neexistují, nebo jsou pouze okrajového významu. Typicky se může jednat o spojení Praha – Zlín, Praha – Znojmo a podobně.

Významnou roli bude nová trať hrát i na poli mezinárodním. Neustálý vývoj železniční dopravy v Německu a Rakousku nahrává postupnému převedení tradičních mezinárodních vazeb mimo ČR – zejména spojení Berlín – Vídeň (Bratislava/Budapešť). Mimo jiné i proto je třeba odpovědět budováním nové infrastruktury a tradiční evropské vazby nadále realizovat přes území České republiky.

## 04. Závěr

Výsledky studie proveditelnosti budou sloužit nejen pro vnitroresortní odbornou diskusi mezi dopravními experty, ale především jako informace pro politickou reprezentaci a laickou veřejnost o výhodách a dopadech tohoto záměru. Zejména přínosy se totiž nebudou týkat pouze sektoru dopravy, ale v širším kontextu celkového hospodářského rozvoje České republiky.



**Ing. Martin Vachtl**  
SUDOP PRAHA a.s.  
Tel.: +420 267 094 555  
E-mail: martin.vachtl@sudop.cz



Dodavatel moderních prvků  
železniční infrastruktury

- technická pomoc při aplikaci nových produktů a technologií
- konzultační a projektová činnost na železničních stavbách
- zavádění inovativních konstrukcí železničního svršku a spodku



**INPROVIA a.s.**

Pelušková 1599, Praha 9 - Kyje 198 00

[www.inprovia.cz](http://www.inprovia.cz) +420 724 268 732 [sobotkova@inprovia.cz](mailto:sobotkova@inprovia.cz)

## Implementační plán ERTMS v ČR a jeho uvádění do praxe

Ing. Vladimír Kampík, MIRSE,  
Ing. Zdeněk Chrdle, MBA  
AŽD Praha s.r.o.

Ministerstvo dopravy (MD) v loňském roce představilo ambiciózní plán na výstavbu ERTMS na hlavních tratích pod názvem „Národní implementační plán ERTMS“. Tento dokument předpokládá v souladu s evropskou legislativou o interoperabilitě z roku 2016 zavést ve velmi krátkém termínu na hlavních tratích ČR systém ERTMS. Na druhou stranu dokument neřeší tratě nekoridorové a vedlejší. Dle nařízení Evropské komise jsou téměř všechny tratě v ČR považovány za interoperabilní, nicméně ani příslušná TSI nezakazují řešit bezpečnost na tratích i jinak nežli jen a pouze plně interoperabilním zařízením třídy A dle TSI CCS. Bezpečnost provozu by měla být naším společným prvořadým úkolem.

Vybudování systému ETCS na našich tratích je nutná podmínka pro vypnutí národního vlakového zabezpečovače typu LS (třídy B), tj. vysílání jeho kódu do kolejového obvodu, kde toto kódování je pouze doplňující funkce. Kolejové obvody budou přitom dál spolupracovat s jednotlivými druhy zabezpečovacích systémů a navíc hlídat celistvost kolejových pásů.

Rychlost zavádění ERTMS/ETCS bohužel není taková, jak bychom si přáli, a je tudíž faktem, že tratě bez ETCS budeme mít dle odhadu odborníků ještě minimálně 15 let. Rozhodně nás čeká velká změna ve financování výstavby ETCS ze strany EU, kdy toto přejde na národní zdroje a EU bude financovat přeshraniční spojení.

Systém ETCS nám z pohledu jízdy vlaku a zabránění projetí místa zastavení přináší rapidní zvýšení bezpečnosti. Ke zvýšení bezpečnosti však dojde teprve **po zavedení výhradního provozu pod ETCS**. Do té doby je zde vysoké bezpečnostní riziko, kdy vlak nevybavený žádným vlakovým zařízením způsobí nehodu např. na vlaku vybaveném ETCS. **problémem je přechodné období**, pokud předčasně vypnu národní systém zabezpečení. Dalším z problémů je práce strojvedoucích a jejich nutnost/(zákaz) sledovat návěstidla, když přecházejí mezi vozidly.

Po zmodernizované trati nám tak budou jezdit vysoce zabezpečené vlaky v systému ETCS spolu s vlaky bez jakéhokoliv zabezpečení. A bezpečnost bohužel určuje nejslabší článek řetězu a tím bude vlak jedoucí bez zabezpečení. Všichni sledujeme se znepokojením rostoucí počty projetých návěstí stůj. Takovýto dlouhodobý provoz nutně vede k nehodám. Velkým prohřeškem Národního implementačního plánu ERTMS je absence popisu takovéhohoto přechodného období. Z posledních kroků víme, že MD pověřilo SŽDC zpracovat plán pro přechodné období, ale ten doposud není připraven.

Poslední oblastí, kterou považujeme v Národním implementačním plánu ERTMS za problematickou, je návrh řešení pro nekoridorové tratě (mimo síť TEN-T), zde se jedná o ostatní tratě celostátní a tratě regionální. Zde je nutno co nejdříve zahájit debatu o budoucím uspořádání interoperability takovýchto tratí. V tomto posledním bodě se ale situace mění a s nadějí hledíme na poslední kroky MD.

**Ing. Vladimír Kampík, MIRSE,**  
**Ing. Zdeněk Chrdle, MBA**  
AŽD Praha s.r.o.  
Tel.: +420 267 287 437  
E-mail: [kampik.vladimir@azd.cz](mailto:kampik.vladimir@azd.cz)

# Leica Nova MS50

Robotická totální stanice a 3D laserový skener v jednom přístroji

## Technologie:

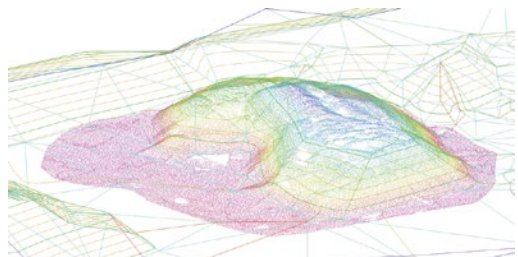
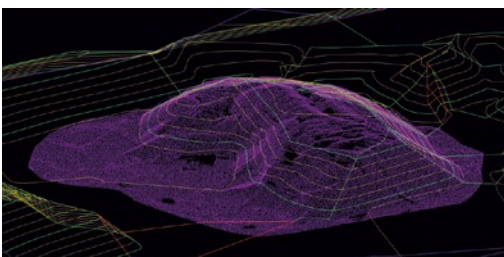
- mergeTECH: integrované 3D skenování v totální stanici s rychlostí až 1000 b/s do 300 m,
- dosah skenování až 1000 m, milimetrová přesnost skenování,
- super rychlý bezhranový dálkoměr R2000 s dosahem až 2000 m,
- 2 kamery: 20 Hz širokoúhlá pro asistenci měření a pořizování panoramatických obrázků, teleskopická v ose dalekohledu, automatické ostření kamery a dalekohledu na jedno tlačítko,
- odolnost proti prachu a vodě IP65,
- automatické zpracování 3D mračen bodů v totální stanici: registrace, 3D interaktivní prohlížeč, modelování povrchů a výpočty kubatur,
- ultra-dynamická automatizace: absolutně tiché a velmi rychlé keramické piezo-motory s velmi dlouhým servisním intervalem, PowerSearch.



## Leica Infinity

kancelářský software pro správu dat ze systému Leica Nova

- import a správa dat z přístrojů
- správa a exporty naskenovaných mračen bodů
- modul pro výpočty povrchů a kubatur z mračen bodů



## Technické specifikace:

ÚHLOVÁ PŘESNOST		
Přesnost Hz, V	1 "(0,3 mgon)	
MĚŘENÍ DÉLEK		
Dosah	Na hranol	1,5 m až > 10 000 m
	Bez hranolu	1,5 m až 2 000 m
Přesnost / doba měření	Hranol	1 mm + 1,5 ppm / 1,5 s
	Bez hranolu	2 mm + 2 ppm / 1,5 s
SKENOVÁNÍ		
Max. dosah / Šum měření	250 Hz	400 m / 0,8 mm @ 50 m
Vizualizace 3D mračna přímo na displeji přístroje		
IMAGING		
Přehledová a teleskopická kamera	Senzor	5 Mpix CMOS
	Zorné pole	19,4° / 1,5°
MOTORIZACE		
Motory s Piezo technologií		
AUTOMATICKÉ CÍLENÍ (ATR)		
Dosah ATR / Lock	Kruhový hranol	až 1 000 m / 800 m
	360° hranol	až 800 m / 600 m
Přesnost	Hz, V	1" (0,3 mgon)
POWERSEARCH		
Dosah / Rychlost	360° hranol (GRZ4, GRZ 122)	300 m / typ. 5x
OBECNĚ		
Displej a klávesnice	VGA, barevný, dotykový v obou polohách	36 kláves, podsvícení
Funkce	3x nekonečné ustanovky, 1x ostření, 2x automatické ostření, uživatelsky definované měřicí tlačítka	
Napájení	7 - 9 hodin (Li-Ion)	
Paměť	Vnitřní 1 GB	SD karta až 8 GB
Váha	7,6 kg včetně baterie	
Odolnost	Pracovní teplota Prach a voda (IEC 60529) / Déšť	-20 °C až +50 °C Ip65



### SUDOP PRAHA a.s.

Olšanská 1a, 130 80 Praha 3

**Středisko 204 inženýringu a geodézie**

Vedoucí střediska: Ing. Roman Čítek

tel.: 267 094 100, e-mail: roman.citek@sudop.cz

# Rozšiřování rádiové kapacity systému ETCS prostřednictvím eGPRS

Ing. Petr Vítek

Kapsch CarrierCom s.r.o.

## 01. Úvod do problematiky moderních rádiových systémů

GSM-R (Global System for Mobile Communications – Railway) – dnes moderní standardní rádiový systém pro veškerou rádiovou komunikaci v drážním prostředí. Dnes se v Evropě jedná o povinný systém (z hlediska TSI), celosvětově však používaný ještě více nežli v Evropě. Toto obrovské rozšíření a jeho úspěch se však nezrodil jen tak. Vše začalo již v roce 1997, kdy bylo vytvořeno memorandum o porozumění (Memorandum of Understanding – MoU), které s UIC podepsalo 32 drážních společností, včetně státní organizace České dráhy, zastoupené dnes následnickými organizacemi – Českými drahami, a. s. (ČD) a státní organizací Správa železniční dopravní cesty (SŽDC). Toto prohlášení deklarovalo dohodu o plné podpoře vývoje a posléze realizace profesionálního digitálního rádiového systému GSM-R v Evropě. Dalším krokem byla v roce 1999 dohoda o implementaci (the Agreement on Implementation – AoI), kterou s UIC podepsalo 18 drážních společností včetně Českých drah. V této dohodě se členové zavázali začít s implementací systému GSM-R na hlavních transevropských koridorech (TEN-T, TERFN) nejpozději v roce 2003. Důležitým milníkem po desetiletých jednáních a aktivním lobování bylo vyhrazení části frekvenčního pásma GSM od organizace CEPT pro potřeby GSM-R. Vývoj implementace GSM-R si vyžádal v roce 1999 založení skupiny s označením ERIG (European Radio Implementation Group). Hlavním cílem této organizace je monitorovat situaci se zaváděním GSM-R, zajišťovat správu a aktualizaci technických specifikací a garantovat zachování interoperability. V rámci skupiny ERIG vznikly další odborné útvary:

- GSM-R Operator's Group zabývající se otázkami provozování a spolupráce sítí GSM-R a harmonizací specifikací EIRENE SRS, EIRENE FRS a MORANE s evropskými směrnici o interoperabilitě 48/96/EC, 2001/16/EC, 2006/860/EC, a dalšími,

- GSM-R Functional Group zabývající se problematikou technických specifikací, vyhodnocováním požadavků na jejich změny a standardizací nových funkcí EIRENE FRS a jejich vývojem,
- GSM-R Industry Group sdružující výrobce technologií pro GSM-R.

Otázkami železničních telekomunikací se zabývá i Evropský telekomunikační standardizační institut ve své pracovní skupině Railway Telecommunications, která je zodpovědná za harmonizaci drážních aplikací a standardů ETSI, včetně požadavků na interoperabilitu evropské směrnice pro vysokorychlostní a konvenční tratě. Z výše uvedeného vyplývá, že pro přípravu jakéhokoliv nového systému bylo v Evropě zapotřebí přibližně 10 let, dalších 5 let na jeho rozšíření.

## **02. Datové možnosti interoperabilního rádiového systému GSM-R**

V současné době smí být pro rádiovou komunikaci pro provozní účely řízení dopravy použit pouze jednotný rádiový systém GSM-R. Tento systém umožňuje i datovou komunikaci, která je také implementovaná do evropských standardů, na které se odkazují evropské směrnice. Niže jsou uvedeny možné datové přenosy:

**2.1 CSD** (Circuit Switched Data) – Standardní datový rádiový přenos, z názvu je zřejmé, že se jedná o metodu přepojování okruhů. Každý datový kanál využívá jeden hlasový kanál. Obě strany si musí na začátku komunikace domluvit rychlost spojení. V současné době se jedná o základní spojení systému ETCS od úrovně číslo 2 a výše.

### **Výhody:**

Standardní datový rádiový přenos. Pro potřeby ETCS plně dostačuje, nejběžnější použití pro ETCS je datový přenos 4,8 kbit/s, případně 9,6 kbit/s.

Není zapotřebí fyzické doplňování infrastruktury, ani žádné jiné úpravy. Tento datový přenos je základním prvkem systému GSM-R a jedná se o tzv. mandatorní (povinnou) funkci dle EIRENE specifikací.

### **Nevýhody:**

Maximální přenosová rychlost je 14,4 kbit/s. Nelze přeposílat žádné větší objemy dat, jako jsou fotografie, video atd. Jeden datový kanál potřebuje jeden hlasový kanál.

**2.2 GPRS/eGPRS** (General Packet Radio Service) – jedná se o technologii přepojování paketů – GPRS a EDGE, jejíž nastavení a provozní pravidla jsou přizpůsobená požadavkům kvality a bezpečnosti v drážním provozu. Využívá se ve funkci označované „GPRS pro ETCS“. Tato funkce je součástí nejnovějších EIRENE standardů, na které se odkazuje například i poslední platná směrnice o interoperabilitě. Obrovskou výhodou této technologie je, že ji lze spustit bez jakýchkoliv nutných zásahů do hardwarových částí již postavené infrastruktury. Není zapotřebí instalovat nové BTS, antény, napájení, případně rozšiřovat přenosovou technologii. Spuštění je možné prostřednictvím korektního nastavení v samotném softwaru centrálních částí sítě GSM-R (části NSS umístěné v Praze a Přerově) a konfigurace subsystému základnových stanic (část BSS).



### **Výhody:**

Není zapotřebí fyzické doplňování infrastruktury, jako jsou základnové stanice (BTS) systému GSM-R. Nasazením lze navýšit kapacitu jednotlivých datových spojení čtyřnásobně (1 hlasové nebo datové spojení CSD může obsloužit 4 datové GPRS spojení). Lze použít i pro datové přenosy potřebné k ATO (Automatic Train Operation – automatickému vedení vlaku).

### **Nevýhody:**

Pro některé starší ETCS vozidlové radiostanice EDOR (zakoupené před rokem 2016) je zapotřebí provést výměnu rádiových modulů.

## **03. Budoucnost – postupné evoluce**

Systém GSM-R je nejuspěšnější a nejrychleji se rozšiřující rádiový systém pro řízení provozu v drážním prostředí. I přesto se systém zaváděl do drážní, evropské a státní legislativy postupně více než 10 let a poté začalo masivní rozšiřování tohoto systému nejen v Evropě, ale i na jinde ve světě. V porovnání se situací ve veřejném sektoru je u soukromých mobilních operátorů situace odlišná. Veřejní operátoři stále zajišťují GSM komunikaci jako hlavní hlasové spojení a zatím zde odolává i technicky novější komunikaci, jako byla například UMTS (Universal Mobile Telecommunication System – tedy síť 3G), ale u datových spojení proti tomu prožíváme doslova revoluci. Překotný vývoj nových technologií 3G (UMTS) a 4G (LTE) umožnila rostoucí potřeba koncových uživatelů přenášet stále více dat. S postupným nástupem nejnovější generace 5G a vyšším využíváním IP komunikace pro hlasové volání se předpokládá postupné utlumení hlasových spojení GSM. S každou novou generací je však zapotřebí změnit celou komunikační síť a především obměnit technologii. To je možné a jednoduché řešení u veřejných operátorů, kteří si propočítají svůj obchodní model a svoji síť si postupně přetvářejí a rozšiřují podle potřeb trhu.

Tento model však není možné uplatnit u vlastníků drážní infrastruktury. Zde se jedná převážně o státní organizace, jejichž účelem není maximalizovat zisk z drážní infrastruktury pro svého majitele. Prioritní pro tyto organizace je zajištění dostupné kvalitní a především bezpečné infrastruktury, kterou mohou dopravci využívat. Prakticky žádná evropská železniční infrastruktura není plně oddělena od okolních států. Toto platí především pro tranzitní země v centru Evropy, jako jsou například Česká republika, Slovensko, Rakousko a Švýcarsko. Ještě víc než v jiných oborech je nutné klást velký význam na jednotné prostředí a jednotnou komunikaci. V rámci Evropy se jedná o především splnění technických norem interoperability (česky „provozní propojitelnosti“) – neboli zkráceně TSI. To nám přináší velké výhody ve skutečnosti, že se nemusí vymýšlet nebo kopírovat něco nového. V rámci Evropy proto z hlediska rádiového přenosu platí v železničním prostředí povinnost stavět a používat systém GSM-R. Lze používat koncové terminály bez jakýchkoliv omezení a všude fungují stejně. Nevýhodou je v některých případech, že nelze nasadit „supermoderní“ lokální systém, který by se někomu líbil. V rámci této logiky je nutné každou větší změnu nejprve domluvit na evropské úrovni a až poté ji lze aplikovat. U menších změn, jako jsou například národní aplikace, u SŽDC je to například dálkové zastavení vlaku prostřednictvím rádiového systému GSM-R, lze toto jednoduše aplikovat v rámci vyhrazeného prostoru v EIRENE specifikacích. V případě datových rádiových spojení bylo větší změnou zavedení funkce „GPRS pro ETCS“, kde to trvalo cca 5 let od jejího představení přes zavedení do evropských specifikací jak pro GSM-R, tak i pro ETCS.

Na základě výše uvedených skutečností byla slavnostně před několika lety podepsána mezinárodní dohoda mezi UIC a výrobcí GSM-R infrastruktury ohledně podpory systému GSM-R minimálně do roku 2030. Některé státy v současné době žádají její prodloužení až do roku 2035, případně 2040. Ohledně tohoto tématu probíhají jednání a dodnes není známý závěr.

Jelikož se předpokládá, že příprava jakéhokoliv nového systému potrvá (především legislativně) přibližně 15 let, už nyní se provádí příprava na budoucí systém. Je již znám jeho název – FRMCS (Future Rail Mobile Communications System). V současné době se shromažďují provozní požadavky na tento systém formou URS (User Requirements Specification). Nejblíží verze – URS 4.0.0 – by měla vyjít na začátku roku 2019. V současné době jsou připravované především verze s provozními požadavky a definují se potřebné specifikace. Technické základ budoucího systému není znám, ale předpokládá se, že bude postaven na technologii 5. generace. Základním protokolem bude IP. Cílem projektu není udělat revoluci v drážním komunikačním systému, ale být připraven na budoucnost. Nebude se jednat o změny ze dne na den, scénář je zřejmý – bude zde postupná evoluce. V datových spojeních se již koná – postupný přechod z CSD na paketovou IP komunikaci GPRS/EDCE, která se v budoucnu přenesou v IP komunikaci v FRMCS.

## **04. Závěr**

V současné době jsme svědky obrovského úspěchu komunikací technologie GSM-R, která byla vytvořena evropskými technologickými společnostmi v úzké spolupráci s drážními společnostmi na základě jejich skutečných provozních potřeb a požadavků. Technologicky systém funguje a je plně připraven pro využití v blízké a středně vzdálené budoucnosti. Nadčasově byla do systému zařazena i možnost národních aplikací, které se v současné době osvědčují a využívají i v ČR. Všechny nové technologické celky systému GSM-R se připravují i na postupnou evoluci. Podpora datových přenosů GPRS pro ETCS se stává nedílnou součástí postupného jednoduchého a cenově nenáročného přechodu k paketové komunikaci.

**Ing. Petr Vítek**  
Sales Director  
Kapsch CarrierCom s.r.o.  
Tel.: +420 221 466 339  
E-mail: petr.vitek@kapsch.net

# Naléhavé úkoly související s implementací ERTMS

Ing. Tomáš Konopáč  
SŽDC, s. o.

## 01. ERTMS jako aktuální priorita v oblasti „Řízení a zabezpečení“ v ČR

Výstavba ERTMS (GSM-R i ETCS) na železniční síti v České republice byla v minulosti vyvolána zejména jako plnění povinností vůči EU, zakotvených ve směrnici o interoperabilitě a dalších souvisejících právních předpisech, k čemuž se ČR vstupem do EU zavázala. Interoperabilitu je nezbytné vnímat z technického, ale i provozního a administrativního hlediska, nejedná se však o žádnou zcela novou a neznámou problematiku, nýbrž o zcela přirozenou součást železnice, která je nutná pro její konkurenceschopnost a do budoucna i její další existenci. Nevyhnutelná povinnost budovat systém ERTMS (GSM-R i ETCS) v ČR vyplývá zejména z:

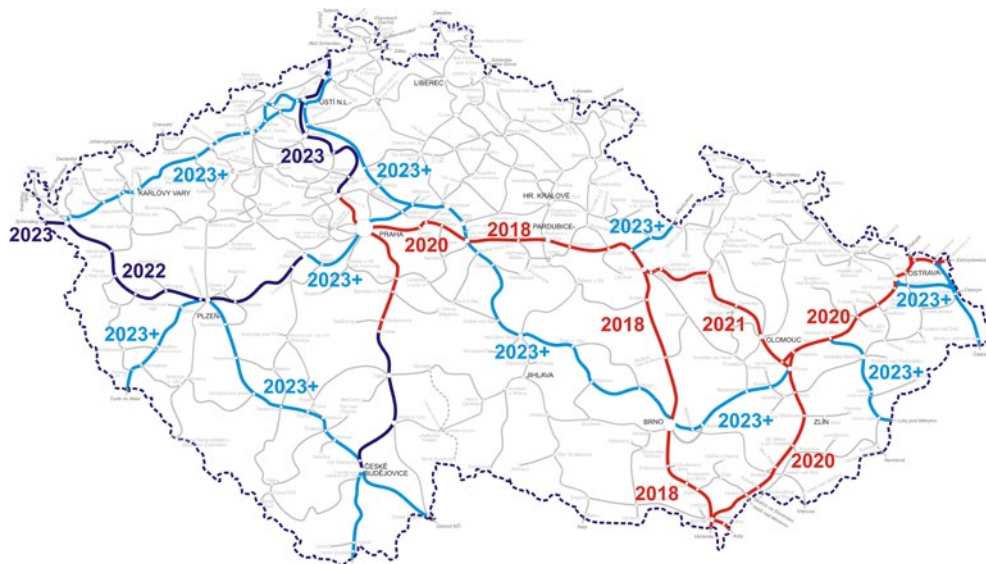
- nařízení Komise (EU) 2016/919 (TSI CCS),
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1315/2013/EU,
- nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1316/2013/EU,
- prováděcího nařízení Komise (EU) 2017/6,
- směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/57/ES (směrnice o interoperabilitě), která se nahrazuje novou směrnicí Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/797.

Na základě uvedených předpisů jsou definovány cíle a také závazné termíny, které musí členské státy respektovat a plánovat podle nich svoje projekty a další modernizační aktivity na železnici. Z hlediska termínů vybavení tratí systémem ETCS se v první etapě jedná především o vybavení tratí, které jsou součástí sítě TEN-T a tvoří úseky evropských nákladních koridorů. Prováděcí nařízení Komise (EU) 2017/6 stanovuje (upřesňuje) nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1315/2013 rámcově stanovené termíny pro zavedení ETCS na tratích hlavní sítě TEN-T, jejichž plnění je ze strany orgánů EU pečlivě sledováno (mapa na obr. 1) a lze jej právně vymáhat. Požadavky na interoperabilitu se

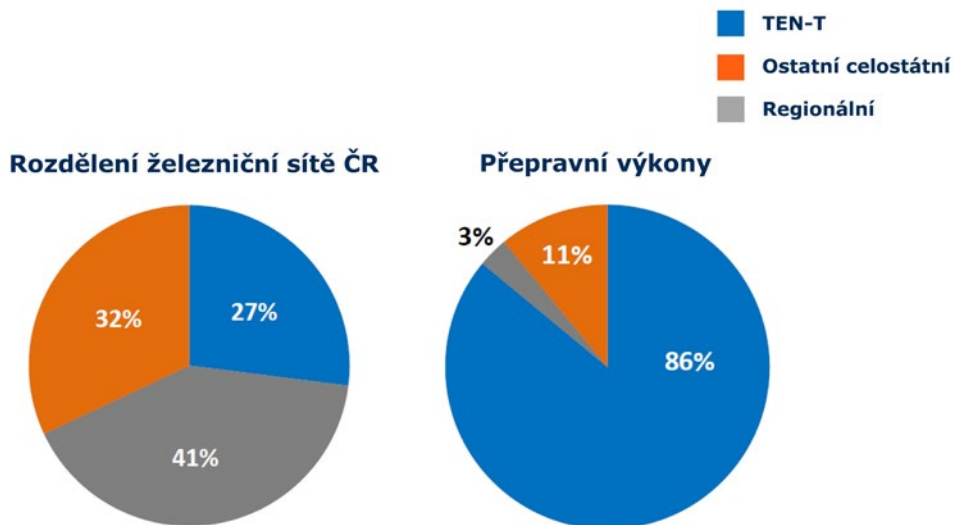
však vztahují také na všechny ostatní tratě dráhy celostátní, a v souvislosti s transpozicí 4. železničního balíčku do národního právního řádu i na tratě regionální. Základním dokumentem, který se zabývá konkrétními požadavky a termíny implementace ERTMS na železniční síti ČR, je Národní implementační plán ERTMS (dále jen „NIP ERTMS“), aktuálně ve verzi z roku 2017, vytvořený na základě požadavků TSI CCS a dalších právních předpisů EU stanovujících termíny implementace ERTMS.

Z hlediska stanovení priorit je uvedený přístup zcela logický, neboť z grafu (obr. 2) je zřejmé rozdělení přepravní práce mezi jednotlivé kategorie tratí v ČR. Cílem je proto jednoznačně využívat možnosti železnice pro potřeby lidské společnosti v takovém rozsahu a uspořádání, které vyžaduje současná společnost a kde vyniknou přednosti železnice při respektování principu dlouhodobé udržitelnosti. Železnice musí být schopna nabídnout v dnešní době k přepravě osob i zboží vysoce produktivní a kapacitní rychlou, pohodlnou, bezpečnou a přitom energeticky úspornou dopravu tam, kde pro ni existuje dostatečný tržní potenciál. Územní možnosti v hustě osídleném území střední Evropy, včetně ČR, jsou zásadním limitujícím faktorem pro další rozvoj železnice. Nelze tak očekávat, že se snadno podaří přebudovat stávající síť a změnit trasování železničních tratí. Pokroku lze dosáhnout cestou implementace moderních informačních technologií, digitalizací a elektronizací, které přinesly zásadní pokrok i v ostatních odvětvích lidské činnosti.

V silniční dopravě se stále častěji uplatňují principy kooperativních systémů, lodní doprava inovuje navigační systémy, v letectví se zdokonalují systémy řízení letového provozu i stále více automatizují procesy řízení samotných letadel. Změnou procházejí i všechna ostatní odvětví dopravy, v městských kolejových systémech se stávají naprosto běžnou součástí



Obr. 1 – Povinné termíny vybavení tratí TEN-T systémy ETCS a GSM-R podle právních předpisů EU (červené úseky ve výstavbě, tmavě modré v pokročilé fázi přípravy a světle modré v plánu)



Obr. 2 – Rozdělení přepravních výkonů podle kategorií tratí v ČR

automatizované systémy řízení vozidel nevyžadující lidský činitel v roli řidiče (strojvedoucího). Na železnici je tento princip znám již několik let jako systémy Automatic Train Operation (dále jen „ATO“). V posledních letech se v rámci evropských systémů ATO rozlišují čtyři stupně automatizace (Grade of Automatisation – GoA) a aktivity EU jednoznačně směřují k definici specifikací pro zavedení jednotnosti a interoperability i v tomto prostředí.

Je naprosto zásadní, že i zástupci českého železničního průmyslu se v rámci evropských projektů aktivně podílejí na vývoji automatizačních systémů a zásadním způsobem tak přispívají k rozvoji této oblasti. Není pochyb, že ČR disponuje bohatými zkušenostmi v tomto odvětví a má evropskému trhu co nabídnout. Aby však bylo reálné zavést automatizační prostředky do železniční dopravy, musí být zajištěn první krok k tomuto cíli, a to zavedení funkčního a jednotného vlakového zabezpečovacího zařízení, včetně zajištění komunikačních prostředků pro pokrytí potřeb komunikace vozidla a infrastruktury.

## 02. Reálný přínos zavedení ETCS v ČR

Základním cílem odvětví železniční zabezpečovací techniky je přispívat k zajištění bezpečnosti železničního provozu kontrolou lidského činitele při výkonu dopravní služby, případně jeho náhradou. Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/798 o bezpečnosti železnic jednoznačně vyžaduje, aby bezpečnost železnic byla zachována a pokud možno soustavně zvyšována, při zohlednění technického a vědeckého pokroku a vývoje práva EU i mezinárodního práva. Základním požadavkem by mělo být předcházení nehodám, přičemž je třeba rovněž vzít v úvahu dopad lidského faktoru. ČR je proto povinna zavádět opatření a technická zařízení, jimiž se prokazatelně zvýší úroveň bezpečnosti, ale zároveň je podle požadavků téže směrnice nutno zajistit, aby přijatá opatření nepředstavovala překážku bránící interoperabilitě nebo nevedlo k diskriminaci.

V současné době je možné na železniční síti ČR nalézt celou škálu zařízení, od dožívajících mechanických systémů přes reléová zařízení až po elektronická zařízení pracující s počítači. Společným rysem všech zařízení je snaha o zabezpečení jízdní cesty. Moderní technicky vyspělá staniční, traťová a přejezdová zabezpečovací zařízení používaná v provozu umožňují dosáhnout velmi vysoké úrovně zabezpečení jízdní cesty a s velmi vysokou úrovní pravděpodobnosti při bezporuchovém stavu vyloučit omyl lidského činitele obsluhujícího předmětná zařízení. Zásadní podíl zodpovědnosti za bezpečnou jízdu vlaku však při aplikaci těchto zařízení zůstává na strojvedoucích, kteří jsou technickými prostředky jen ve velmi omezené míře kontrolováni při jízdě podle návěstidel.

Tato skutečnost vedla v mnoha zemích k požadavku na vytvoření vlakového zabezpečovacího zařízení. V Československu se tak stalo v 50. letech 20. století, kdy zde byl vyvinut liniový vlakový zabezpečovač LS (systém třídy B). Zabezpečovač typu LS však principiálně nekontroluje, zda strojvedoucí snižuje rychlost tak, aby zabrzdil před návěstidlem zakazujícím jízdu nebo zpomalil v případě příkazu jízdy sníženou rychlostí, ani neaktivuje brzdu na základě toho, že se vlak blíží k zakazující návěsti nadměrnou rychlostí nebo zakazující návěst již projel.

Již ze základního principu činnosti tohoto zařízení vyplývá, že z hlediska soudobých technických možností a požadavků na tyto systémy kladených se jedná o systém po více než půl století provozu přirozeným technickým vývojem zcela překonaný a morálně zastaralý. Stávající legislativa navíc znemožňuje jeho modernizaci. V přímém protikladu s tím došlo k zásadnímu zvýšení rychlosti vlaků (a to u vlaků osobní dopravy o desítky procent, u nákladních vlaků několikanásobně), z čehož vyplývá, že došlo k podstatnému zvýšení nároků na strojvedoucí, kteří ujedou za směnu výrazně větší vzdálenost, čímž musí registrovat více návěstí, zábrzdne dráhy vlaků jsou delší a doba pro pozorování návěstidel se zkracuje, přičemž návěstidla za sebou následují v kratším časovém sledu. S rozvojem nových technologií a dálkového řízení dopravy se zároveň odstranil přímý dohled zaměstnanců na dopravní cestě (výpravčí, strážníci oddílů) nad výkonem služby strojvedoucího.

Rozhodnutí z doby přelomu tisíciletí o zavedení ETCS do prostředí ČR je vhodné vnímat jako získání vlakového zabezpečovacího zařízení nové generace, které umožní zásadní zvýšení bezpečnosti železničního provozu a zcela nahradí původní národní vlakový zabezpečovač typu LS a na které zdejší železnice bohužel čeká již nejméně dvě desetiletí. Uvedené tvrzení vyplývá ze skutečnosti, že princip zabezpečení jízdy vlaku pomocí ETCS je proti národnímu vlakovému zabezpečovací typu LS založen na nepřetržité a bezpečné kontrole splnění následujících podmínek technickým (zabezpečovacím) zařízením:

01. Vlak se pohybuje bezpečně nejdále k místu, kde končí oprávnění k jízdě (např. návěstidlo s návěstí zakazující jízdu), a před tímto místem zastaví i v případě např. přehlédnutí návěsti strojvedoucím v případě nulové hodnoty uvolňovací rychlosti<sup>1</sup>, a zároveň
02. vlak nepřekročí při této jízdě nejvyšší dovolenou rychlost.

<sup>1</sup> V případě použití nenulové hodnoty uvolňovací rychlosti vlak může projet místo, kde končí oprávnění k jízdě, nízkou rychlostí (uvolňovací rychlostí), avšak v okamžiku projetí tohoto místa je aktivováno nouzové brzdění.

Zásadní význam ETCS proto spočívá v možnosti zajištění bezpečné kontroly jízdy vlaku k místu, kde pro něj končí oprávnění k jízdě (např. návěstidlo s návěstí zakazující jízdu vlaku), což dosud možné nebylo, přestože jsou v provozu nasazena technicky vyspělá infrastrukturní zabezpečovací zařízení.

### **03. Vybrané zásadní úkoly související s ERTMS**

#### **03.1 Vybavení vozidel mobilní částí ETCS a minimalizace omezujících vlivů na kapacitu dopravní cesty**

Omezující vliv ETCS na kapacitu dopravní cesty není dán jen systémem samým, ale je zároveň výrazně určen uspořádáním standardních staničních a traťových zabezpečovacích zařízení, a liší se v jednotlivých aplikačních úrovních. Zásadní vliv z pohledu dopravní technologie má stejně jako v současné době rozdělení do prostorových oddílů a s tím související umístění návěstidel (pokud jsou použita). Budou-li z hlediska dopravní technologie nevhodně navrženy prostorové oddíly, instalace ETCS situaci nezachrání a může ji naopak zhoršit. Je zřejmé, že zavádění systému ETCS jako pouhé „technologické nadstavby“ na infrastrukturu, která je budována podle původních principů a zvyklostí, a není optimalizována pro nasazení systému ETCS, neumožňuje dostatečně minimalizovat omezující vlivy dané vlastnostmi tohoto systému a neumožní využít přínosy, které vyplnou z výhradního provozu pod dohledem ETCS:

- Možnost optimalizovat (zkracovat) délky prostorových oddílů.
- Možnost optimalizovat umístění hranic prostorových oddílů (v případě použití hlavních proměnných návěstidel možnost zajištění jejich viditelnosti pro nižší rychlosti).
- Využít rychlostní profily podle skutečného omezení v infrastruktuře.
- Minimalizovat rozdílné technologické postupy a zcela odlišné zdroje informací pro zajištění bezpečného řízení vozidla.
- Eliminovat hlavní proměnná návěstidla a z toho vyplývající bezpečnostní rizika a zátěž pro strojvedoucí.

Zároveň je nutné konstatovat, že neexistuje žádná efektivní cesta, jak řešit problém vozidel nevybavených palubní částí ETCS na straně infrastruktury. Souběžné budování ETCS a národního vlakového zabezpečovače neumožňuje eliminovat komplikace typické pro přechodné období. Vyčkávání a odkládání zavedení výhradního provozu pod dohledem ETCS neumožňuje zvýšit úroveň bezpečnosti železničního provozu, kterou je systém ETCS schopen poskytnout, a přináší problémy z provozního, technického i ekonomického hlediska (prodlužování smíšeného provozu vozidel vybavených a nevybavených palubní částí ETCS znehodnocuje investiční prostředky vložené do vybudování traťové části systému ETCS a neumožňuje dosažení odpovídajících přínosů pro dopravce, nevyužitím instalovaných palubních částí systému ETCS a nutností vynaložení dalších prostředků na instalaci a schvalování palubních částí systémů třídy B nebo pořizování specifických transmisních modulů – STM).

Jedinou cestou, jak řešit problém přechodného období, je motivovat dopravce a provozovatele vozidel k jejich vybavení palubními částmi ETCS. Ministerstvo dopravy pro tento účel průběžně připravuje dotační programy, momentálně zejména s příspěvím

fondů EU. Financování lze umožnit také z národních zdrojů (z rozpočtu SFDI). Z téhož důvodu NIP ERTMS také stanovuje na prvních úsecích NTŽK termíny zavedení provozu vozidel pod dohledem ETCS (s eliminací souběžného provozu vozidel s národním systémem třídy B nebo vozidel bez vlakového zabezpečovače) a definuje podmínky pro obnovu traťové části systému třídy B tak, aby v případě nových projektů již bylo možné sledovat nové výše uvedené možnosti ve snaze předejít dále nepříznivým vlivům na kapacitu dráhy, čímž by docházelo k neplnění cílů a přínosů uvažovaných v ekonomickém hodnocení projektů modernizace, jak je rovněž uvedeno v čl. 3.3.2 NIP ERTMS.

### **03.2 Nasazení vlakového zabezpečovacího zařízení na tratě mimo síť TEN-T**

Situace ve vybavení těchto tratí zabezpečovacími zařízeními je obecně velmi rozmanitá. Trendem posledních let na těchto tratích je zavádění nových elektronických staničních a traťových zabezpečovacích zařízení (mnohdy formou traťového stavědla) s dálkovým ovládáním. Traťová rychlost nepřekračuje 100 km/h, proto z hlediska požadavků právních předpisů není na těchto tratích zavedeno vlakové zabezpečovací zařízení a zpravidla, nedojde-li při modernizaci k překročení rychlosti 100 km/h, se dosud nezavádělo.

Z hlediska zvyšování bezpečnosti i ve smyslu výše uvedených právních aktů bude nutné ve výhledu i na těchto tratích řešit problematiku vlakového zabezpečovacího zařízení. Vzhledem ke skutečnosti, že dopravci si pořizují nová vozidla splňující požadavky TSI (včetně palubních částí ETCS dle TSI CCS, které jsou nevyhnutelné s ohledem na zajištění vozidel na tratě TEN-T), vznášejí požadavky na budování takových systémů v železniční infrastruktuře, které nebudou vyžadovat instalaci dalších technických zařízení (včetně zabezpečovacího zařízení) do vozidla, neboť by pro ně znamenala další navyšování pořizovacích nákladů i nákladů na zajištění jejich provozu. Uvedené požadavky je třeba vnímat, neboť jsou v souladu s principy interoperability definovanými právními předpisy i koncepčními dokumenty dopravní politiky ČR i EU.

NIP ERTMS v dané souvislosti uvádí, že implementace ETCS bude probíhat na tratích tohoto typu v pořadí podle provozně a ekonomicky daných priorit, například s ohledem na souvislá vozební ramena a intenzitu provozu na dané trati. Dále dokument připouští, pokud z technických či prostorových důvodů nelze ETCS L2 vhodně navázat (např. přeshraniční úseky, krátké nebo oddělené úseky), zavést systém ETCS L1, případně i s využitím provozního módu „Omezený dohled“ (Limited Supervision). Urychlené zavedení těchto variant v prostředí ČR je pro splnění výše popsaných požadavků a umožnění implementace interoperabilního vlakového zabezpečovacího zařízení na tomto typu tratí zcela nezbytné. Z hlediska infrastruktury se tak stává zásadním požadavkem, aby se v případě zavedení vlakového zabezpečovacího zařízení jednalo o systém kompatibilní s palubními částmi ETCS interoperabilních vozidel.

Zároveň je nutné uvést, že dosud nebyly v rámci EU sjednoceny specifikace požadavků na nízkonákladovou verzi ERTMS pro dopravně málo zatížené tratě. Tato mezera na trhu tak zůstává stále výzvou pro výzkumné a vývojové kapacity i železniční průmysl a je rovněž součástí výzkumných projektů platformy Shift2Rail, které se aktivně zástupci českého průmyslu i výzkumných institucí účastní.



### **03.3 Stanovení principů CCS pro vysokorychlostní tratě**

Velmi významným úkolem je v současné době urychlení výstavby vysokorychlostních železnic, i ve smyslu naplnění usnesení vlády č. 379/2017. Na vysokorychlostních tratích je vybudování moderních zabezpečovacích systémů nezbytné, proto je zcela jednoznačně problematika „řízení a zabezpečení“ orientována na ERTMS. Značnou výhodou novostaveb infrastruktury je také skutečnost, že lze od počátku projektovat a optimalizovat její výstavbu právě s ohledem na implementaci nové generace zabezpečovacího zařízení, což může pozitivně ovlivnit propustnost dráhy a minimalizovat omezující vlivy, které se mohou projevit při navazování zařízení na stávající, již vybudovaný a provozovaný systém. S ohledem na dobu výstavby tohoto typu infrastruktury lze předpokládat implementaci integrovaného zabezpečovacího zařízení, které zahrne traťovou část systému ETCS i konvenční staniční a traťové zabezpečovací zařízení<sup>1</sup>. Vzhledem k vývoji prvků a rozvoji specifikací v poslední době lze předpokládat, že bude v té době možné uplatnit i principy ETCS L3, nebo alespoň v podobě ETCS L3 hybridní. S ohledem na výhradní provoz vozidel pod dohledem ETCS budou nové tratě postaveny bez hlavních proměnných návěstidel (s neproměnnými návěstidly pro ETCS a v nezbytných případech s doplňkovými svítilnami pro nouzové situace) a samozřejmě již bez systémů třídy B.

### **03.4 Provozní předpisy a pravidla provozování ETCS**

Je třeba pokračovat v přípravě provozních pravidel a předpisů pro provozování ETCS, zejména s ohledem na zavedení výhradního provozu. Důležitým požadavkem je zajistit, aby provozní pravidla strojvedoucí co nejméně zatěžovala a neumožňovala naučení nesprávných návyků (např. ve vztahu k jízdě kolem proměnných návěstidel).

### **03.5 Zajištění odborníků – nové technologie**

Shodně jako ve všech ostatních oborech lidské činnosti je i v železniční dopravě základním nástrojem rozvoje růst odborných znalostí a s ním spojené využívání nových technologií a technické inovace. Zároveň s tím se však zvyšují požadavky na úroveň kvalifikace zaměstnanců, kteří přicházejí do styku s novými sofistikovanými systémy. V současné době platí, že se neustále stupňuje naléhavá potřeba kvalifikovaných zaměstnanců se znalostmi nových technologií (ERTMS), a to na všech úrovních (provozovatel dráhy, dopravci, projektanti, dodavatelé...).

## **04. Závěr**

Na železniční síti ČR je v současnosti považována výstavba ERTMS za jednu z prioritních úloh. Zavedením ETCS získává ČR novou generaci vlakového zabezpečovacího systému, kvalitativně a funkčně zcela odlišnou od původního národního systému třídy B, zavedením GSM-R pak digitální rádiový komunikační systém pro potřeby železnice. Pro umožnění správné funkce ETCS je však zcela zásadním krokem vymezení minimálního migračního období k výhradnímu provozu všech vozidel pod dohledem systému ETCS, neboť jakýkoliv přechodný stav je z provozního, technického, dopravně-technologického, ekonomického a zejména bezpečnostního hlediska zásadně nežádoucí.

---

<sup>1</sup> Celosvětově je tento trend patrný, jak bylo prezentováno například na konferenci „1<sup>st</sup>UICGlobalConference on Signalling“ v Miláně v březnu 2018.

Je nutné si zároveň uvědomit, že technicky i funkčně vyspělé vlakové zabezpečovací zařízení přináší nové postupy a principy do procesu řízení a zabezpečení dopravy, může rovněž znamenat i nová omezení z hlediska kapacity dopravní cesty (a to i dost podstatná), pokud nebudou vnímány vlastnosti ETCS a nebude se zřetelem na ně systém vhodně navržen a vyprojektován a infrastruktura nebude odpovídajícím způsobem přizpůsobena.

Nutnou podmínkou pro další rozvoj a implementaci ERTMS je však zajištění kvalifikovaných zaměstnanců, kteří mají dostatečnou úroveň znalostí nových moderních technologií.

### **Literatura a zdroje**

- [01] Národní implementační plán ERTMS, Ministerstvo dopravy, Praha 2017
- [02] Nařízení Komise (EU) 2016/919 ze dne 27. května 2016, o technické specifikaci pro interoperabilitu týkající se subsystémů „Řízení a zabezpečení“ železničního systému v Evropské unii
- [03] Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1315/2013 ze dne 11. prosince 2013, o hlavních směrech Unie pro rozvoj transevropské dopravní sítě a o zrušení rozhodnutí č. 661/2010/EU
- [04] Prováděcí nařízení Komise (EU) 2017/6 ze dne 5. ledna 2017, o evropském prováděcím plánu evropského systému řízení železničního provozu
- [05] Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/797 ze dne 11. května 2016, o interoperabilitě železničního systému v Evropské unii
- [06] Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/798 ze dne 11. května 2016, o bezpečnosti železnic

**Tomáš Konopáč**  
SŽDC, s. o.  
Tel.: +420 972 235 693  
E-mail: konopac@szdc.cz

# Rekonstrukce Negrelliho viaduktu

Ing. Ondřej Göpfert

SŽDC, státní organizace, Stavební správa západ



Obr. 1 – Letecký snímek Negrelliho viaduktu

## 01. Příprava stavby

V roce 2013 bylo vypsáno výběrové řízení na dodávku Záměru projektu, ve kterém byla vybrána společnost SUDOP Praha, a. s. Tento záměr schválila Centrální komise MD ČR v říjnu 2013. V roce 2014 následovalo výběrové řízení na zhotovení projektové dokumentace,

ve kterém uspěla rovněž společnost SUDOP Praha, a. s. Územní řízení bylo dokončeno v září 2014 vydáním souhlasu podle § 15 stavebního zákona. Na stavbu bylo vydáno celkem 6 stavebních povolení, a to v období od února 2015 do června 2017. Základní stavba byla z důvodu složitosti projednávání prostorů kolem autobusového nádraží Florenc rozdělena na dvě části, pro které byla vydána dvě samostatná stavební povolení. Poslední stavební povolení (Praha 8) bylo z procesních důvodů vydáno později, než bylo očekáváno, což způsobilo jisté komplikace v harmonogramu realizace stavby.

### 02. Veřejná obchodní soutěž na zhotovitele stavby

Soutěž byla vypsaná v srpnu 2016 a očekávaná cena činila 1 194 611 000 Kč. V soutěži zvítězilo sdružení „Společnost Negrelliho viadukt“, složené z firem HOCHTIEF CZ a. s. (správce společnosti), STRABAG Rail a. s. a AVERS, spol. s r.o., s cenou 1 045 802 162 Kč. Smlouva o dílo byla podepsána 30. 3. 2017. Stavba byla zahájena v dubnu 2017, předpoklad dokončení je v lednu 2020.



Obr. 2 – Situace

### 03. Náklady a financování stavby

Celkové investiční náklady stavby činí 1 443 478 000 Kč. Financování je zajištěno především z evropských zdrojů, které jsou doplněny prostředky SFDI. Maximální výše příspěvku z programu CEF je 47 432 971 EUR.

### 04. Účel stavby

Negrelliho viadukt spojuje nádraží Praha Bubny s nádražím Praha Masarykovo. Je evidován jako nemovitá kulturní památka, jedná se o druhý nejstarší most v Praze a zároveň

nejstarší železniční most. Stavebně je složen z více samostatných objektů v celkové délce 1 430 metrů. Jeho stavba byla dokončena v roce 1850 a doposud nebyl zásadně rekonstruován (vyjma dílčích úprav, např. rozšíření mostovky v oblasti autobusového nádraží Florenc, přestavba v ulici Křížkova a Bubenské nábřeží, výměna NK v ulici Pernerova a částečná přestavba kleneb v oblasti Rohanského nábřeží), což se odrazilo na jeho značném opotřebení, které vede k lokálním omezením rychlosti. Účelem stavby je odstranění nevyhovujícího technického stavu jednotlivých mostů a nahrazení žel. svršku, trakčního vedení a zabezpečovacího zařízení s vyčerpanou technickou životností. Rekonstrukcí bude dosaženo prostorové průchodnosti GC, traťové třídy zatížení D4 a traťové rychlosti 80 km/h. Protihluková opatření a antivibrační rohože v žel. svršku sníží hlukové zatížení bezprostředně sousedících nemovitostí. Stavba Rekonstrukce Negrelliho viaduktu má přímou vazbu na budoucí rekonstrukci Masarykova nádraží a výstavbu rychlodráhy Praha – Kladno.

### 05. Popis stavby

Negrelliho viadukt je složen ze soustavy 15 na sebe navazujících mostů. Pro jejich konstrukci byly použity tyto materiály: cihly, pískovec, žula, ocel a železobeton. V minulosti byly některé části mostu v souvislosti s rozvojem města Prahy nahrazeny novějšími konstrukcemi (viz odst. 4), jedná se především o Bubenské a Rohanské nábřeží. Most má evidenčně celkem 99 kleneb a 5 samostatných mostních otvorů.



Obr. 3 – SO 14-04 Podskružení jednotlivých kleneb

### Jednotlivé části viaduktu jsou provedeny takto:

- část ohraničená ulicí Pernerova a Křížíkova (tzv. spojovací větev) je z cihelného zdiva, konstrukce mostu přes ul. Pernerova je ocelová s betonovou mostovkou;
- část vedoucí z Masarykova nádraží po ul. Křížíkova je z cihelného zdiva s pískovcovými průčelími;
- část vedoucí od Křížíkova ul. k Rohanskému nábřeží je z pískovcových kvádrů;
- přemostění v oblasti Rohanského nábřeží je provedeno z železobetonu, dílčí část je z pískovcových kvádrů;
- část vedoucí přes Vltavu je z žulových kvádrů, mezilehlý ostrov Štvanice je přemostěn konstrukcí z pískovcových kvádrů;
- novodobé přemostění Bubenského nábřeží je z železobetonových předpjatých nosníků.

V podzákladí pilířů stojících v řečišti Vltavy se nacházely dřevěné piloty, případně dřevěné roznášecí rošty. Ty jsou doplněny a sanovány injektáží, prováděnou z jímek.

## 06. Postup výstavby (září 2018)

Po zahájení výluky bylo sneseno trakční vedení, sejmut kolejový rošt včetně šterkového lože a postupně zahájeno odtěžování výplně meziklenbových prostor ve směru od Rohanského nábřeží oboustranně ke koncům mostu. Průběžně ve sledu byla prováděna diagnostika stavu zdiva z rubu kleneb a dalších částí mostů nepřístupných za běžného provozu. Diagnostiku zajišťuje Kloknerův ústav ČVUT a firma AVERS. Podle výsledků diagnostiky vydává projektant příslušná sdělení, na základě kterých



Obr. 4 – SO 14-10 lokální výměna kamenů

se upřesňuje další postup prací, především rozsah a způsob sanací nalezených prasklin, případně výměn kamenů, které mají nevyhovující vlastnosti. Po dokončení sanace kleneb je nanášena vyrovnávací vrstva stříkaného betonu. Na ni se provádí penetrační nástřik a následně rubová (pojistná) stříkaná izolace. Následuje uložení odvodňovacích zařízení a vyplnění meziklenbového prostoru mezerovitým betonem. Poté je položena vrstva vyrovnávacího betonu. Tyto práce jsou prováděny postupně ve směru od Bubnů. Na ostrově Štvanice je nutné zcela rozebrat a přezdíť 4 klenby včetně pilířů, což je kromě běžného opotřebení i důsledek povodní v letech 2002 a 2013. Most v Křížíkové ulici musel být pro nevyhovující stav sejmut a bude nahrazen novou železobetonovou konstrukcí. Ocelový most v ulici Prvního pluku bude nahrazen novou jednokolejnou rovněž ocelovou konstrukcí.

## 07. Změny během výstavby

Po zahájení prací byla na všech mostních objektech provedena podrobná diagnostika těch částí mostů, které nemohly být prozkoumány za běžného provozu. Byla zjištěna řada nových informací, které vyvolaly nezbytné úpravy projektové dokumentace, a tím i změny během výstavby.

Jednalo se především o větší rozsah sanací trhlin, což u kleneb č. 8, 9, 13 a 14 v oblasti ANF bude znamenat jejich celkové přezdění. Musela být odlišně provedena sanace základů pilířů P1 a P2 (pilíře v plavební komoře Štvanice), kde bylo nutné práce provést za pomoci potápěčů. Nebyla zastížena projektem předpokládaná roznášecí deska v mostovce, což vyvolalo rozsáhlé změny v projektové dokumentaci. Byl zjištěn vyšší rozsah degradace či poškození kamenů. Nastaly problémy se statickým zajištěním budovy bývalého stávedla č. 4. Stavbu jako celek bude nutné ochránit před sprejery. To vše vyvolalo řadu změn během výstavby, kterých je dosud (září 2018) evidováno celkem 69, přičemž doposud zasmělněná částka činí necelých 50 mil. Kč.

## **08. Zkušenosti investora**

Rekonstrukce památkově chráněné stavby umístěné v centru hlavního města není jednoduchá a přináší řadu problémů, se kterými se běžně nesetkáváme. Stavba je pod drobnohledem jak úřadů, tak i občanů, omezuje jejich pohyb a občas pro ně vyvolává další komplikace. Je zde třeba, aby jak zhotovitel, tak investor postupoval citlivě, snažil se vzniklé problémy řešit v rámci možností co nejrychleji a usiloval o to, aby jich bylo co nejméně.



*Obr. 5 – SO 14 - 10 – očištěné klenby*

**Z technického pohledu na věc je třeba zdůraznit následující:**

- Co nejužší spolupráce s projektantem, jehož účast na stavbě musí být takřka každodenní. To vede k vyšším nákladům na autorský dozor, než jaké předpokládají současná pravidla.
- Firmám provádějící diagnostiku je nutné zajistit podmínky pro jejich práci tak, aby byly schopné předávat své závěry co možná nejrychleji. Mohou totiž ovlivnit další postup výstavby se všemi souvisejícími dopady.
- Aktivní přístup k jednání s úřady, zejména z oblasti památkové péče. Vše s nimi dopředu konzultovat, informovat je, nespoléhat se, že „ono to nějak dopadne“.
- Trvale kontrolovat dodržování technologické kázně. Důsledně prohlížet zhotovitelem předložené technologické postupy, konzultovat jejich obsah s dalšími odbornými složkami SŽDC a poradenskými firmami, namátkově ověřovat, zda je dotčení pracovníci zhotovitele znají.

**Ing. Ondřej Göpfert**

SŽDC, státní organizace, Stavební správa západ

Tel.: +420 724 343 005

E-mail: [gopfert@szdc.cz](mailto:gopfert@szdc.cz)



# Realizace pevné jízdní dráhy v železničních tunelech stavby „modernizace trati Rokycany – Plzeň“

Ing. Filip Štajner  
Subterra a.s.

## 01. Úvod aneb základní souvislosti

Realizace pevné jízdní dráhy (dále pouze PJD) v železničních tunelech nedaleko Ejovic je závěrečnou etapou stavby „Modernizace trati Rokycany – Plzeň“. Modernizovaný úsek stavby je součástí III. tranzitního železničního koridoru (Čadca SK – Mosty u Jablunkova – Bohumín – Olomouc – Česká Třebová – Pardubice – Praha – Plzeň – Cheb – Schirnding D), respektive železniční trati č. 170 (Praha – Beroun – Plzeň – Cheb), který je řešen v souladu s požadavky interoperability pro železniční síť Evropy. Uvedená stavba, jež byla zahájena v roce 2013 a bude ukončena v roce 2019, je financována z Fondu soudržnosti v rámci operačního programu Doprava ve výši do 76,44 % ze způsobilých nákladů. Národní spolufinancování je uskutečněno prostřednictvím Státního fondu dopravní infrastruktury. Zhotovitelem je sdružení společností Metrostav, a. s., a Subterra, a. s., přičemž Metrostav, a. s., figuruje jako vedoucí účastník. Investorem je Správa železniční dopravní cesty, s. o., a generálním projektantem SUDOP PRAHA, a. s. Samotná PJD je v režii firem Subterra, a. s., (realizační část) a KOLEJCONSULT & servis, spol. s r. o., (projektová část).

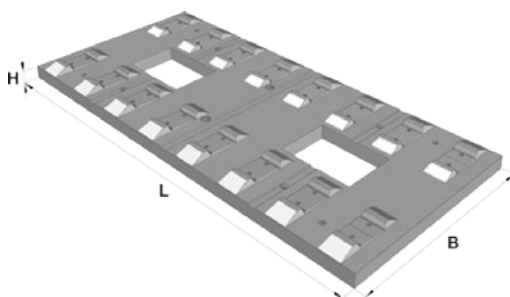
Pro lepší představení lze rozdělit stavbu „Modernizace trati Rokycany – Plzeň“ do tří částí. V první, ze žst. Rokycany do nově vzniklé žst. Ejovice, je železniční trať vedena převážně po původním drážním tělese. Druhá, ze žst. Ejovice do železniční zastávky Plzeň-Doubravka, neopisuje řeku Berounku přes žst. Chrást u Plzně, nýbrž je trasována pod vrchy Homolka a Chlum, a to ve zcela nových železničních tunelech. Délka dvou jednokolejných tunelů činí 4150 m, díky čemuž ponese primát nejdelšího železničního tunelu v České republice a délka železniční trati se zkrátí tímto o cca 6100 m. Ve třetí, která je definována mezi železniční zastávkou Plzeň-Doubravka až žst. Plzeň hlavní nádraží, je železniční trať vedena opětovně po původním drážním tělese. Technické parametry modernizovaného úseku stavby zohledňují budoucí využití železničních tunelů pro vysokorychlostní železnici.

## 02. PJD a její technické parametry

Ke zřízení PJD byl zvolen systém ÖBB-PORR. Jedná se o elasticky podporované železobetonové nosné kolejové desky typu PORR vyvinuté ve spolupráci společností PORR a Österreichische Bundesbahnen (ÖBB). K výhodám – v porovnání s klasickou konstrukcí kolejového lože – se řadí nižší frekvence údržby, vyšší stabilita geometrické polohy železniční koleje a zlepšení přístupnosti železniční trati. Další předností systému ÖBB-PORR je redukce vibrací a jednoduchá opravitelnost (oproti jiným monolitickým systémům PJD).

Je zřejmé, že jmenované desky, jež ve stavbě „Modernizace tratí Rokycany – Plzeň“ byly pokládány v km 95,690–100,048, znamenají stěžejní konstrukční prvek systému PJD ÖBB-PORR. Taktéž nepřekvapí, že betonová nepředpjatá vyztužená kolejová deska, která je prefabrikována ve výrobním závodě, podléhá přísné kontrole kvality a výrobních odchylek. Třída betonu je C 30 / 37 XC3 XF3.

Desky jsou vyráběny o rozměrech 5,160 m (délka), 2,400 m (šířka) a 0,235 m (výška) a o hmotnosti necelých pěti tun (vystrojené 5,2 t) jako přímé a obloukové se vzepětím 1,4 mm pro směrové oblouky s poloměry  $1352 \text{ m} \leq R \leq 2353 \text{ m}$ . V osové vzdálenosti 0,65 m každá deska nahrazuje osm standardních pražcových podpor, a to způsobem integrovaných kolejových podpor – pružné bezpodkladnicové upevnění kolejnic využívá systém Vossloh 300-1.



Obr. 1 – Vizualizace desky (L délka, B šířka a H výška) [2]

Manipulace a pokládka desek je přípustná jen s využitím manipulační traverzy. V desce je situována dvojice otvorů, jež slouží jak k podlití samozhutnitelným betonem „SCC“, tak pro uchycení manipulační traverzy. Po provedeném procesu rektifikace, který se realizuje s pomocí pěti trnů M 36, lze zahájit samotnou betonáž. Parametrů převýšení a podélného sklonu železniční koleje je dosaženo primárně prostřednictvím podkladního betonu třídy C 16 / 20 X0 XF1, jež je zřízen i v délkách vzestupnic v daném příčném sklonu s plynulým nárůstem křivosti. Tloušťka podlití desek se pohybuje kolem hodnoty 100 mm. Zároveň je vhodné připomenout, že spodní plocha desky a stěny otvorů jsou pokryty dělicí elastickou vrstvou z důvodu zachování autonomnosti desky a snížení intenzity vibrací, které se šíří do podkladových vrstev.

Plynulý přechod tuhosti na rozhraní systému PJD ÖBB-PORR a klasické konstrukce kolejového lože zajišťují tzv. přechodové oblasti. Vzhledem k návrhové traťové rychlosti jsou navrženy o délce 40,180 m tak, že kombinují stmelené kolejové lože a zesílení kolejového roštu z betonových přechodových pražců a výztužných kolejnic s podložkami s proměnnou tuhostí. Všechny přechodové oblasti jsou umístěny mimo tunelové trouby.

### 03. PJD a její realizace

Výrobu všech 1681 kusů desek zajistila firma ŽPSV, a. s., ve výrobním závodě v Čerčanech – konkrétně se jednalo o 1078 kusů přímých a 603 kusů obloukových. V kontextu systému PJD ÖBB-PORR a otázky harmonogramu je vhodné zmínit rok 2018 v základních bodech:

- leden–duben: dokončení železničního spodku přeložky k pražskému portálu,
- duben–květen: dokončení železničního spodku přeložky k plzeňskému portálu,
- květen–srpen: realizace PJD v koleji č. 1,
- srpen–listopad: realizace PJD v koleji č. 2,
- listopad–prosinec: zapojení obou kolejí a zprovoznění.



Obr. 2 – Desky vně tunelu u pražského portálu

#### Nyní si přiblížíme systém PJD ÖBB-PORR a jeho výstavbu.

Podkladní beton v tunelu byl očištěn a ošetřen penetrací. Podkladní beton vně tunelu byl propojen se základovou spárou s pomocí ocelových trnů DN 20 mm délky 250 mm, jež byly zainjektovány cementovým mlékem a jejichž krok byl proveden střídavě pod levým a pravým kolejnicovým pasem po 1,5 m. Podkladní beton byl vyztužen KARI sítí.

Vytyčení geometrické polohy železniční koleje bylo uskutečněno tak, že desky byly vytyčeny jednotlivě. Poloha desky byla vyznačena na horní ploše podkladního betonu včetně polohy rektifikačních šroubů. Následovalo osazení distančních třmínků střídavě rozmístěných na podkladním betonu, uložení KARI sítě s oky o rozměrech 150 × 300 mm, vložení odvodňovacích kanálů po 50 m a zajištění ocelových plechů pod rektifikační šrouby.

Osazení a rektifikace desek byly realizovány ve dvou fázích. V první byly uloženy desky bez kolejnic na dřevěné hranolky a byla uskutečněna první rektifikace do předběžné polohy  $\pm 4$  mm při dodržení správné polohy desek podle kladacího plánu (přímé vs. obloukové) a zajištění příčné mezery mezi deskami 40 mm. V druhé byly osazeny kolejnice a byla realizována rovněž druhá rektifikace za podmínky usazení desek do polohy dle geometrické polohy železniční koleje s přesností  $\pm 2$  mm. Současně byly odstraněny dřevěné hranolky.



Obr. 3 – Pohled v tunelu před zřízením systému PJD ÖBB-PORR

Po procesu přesné rektifikace pokračovalo osazení podélného bednění při vytvoření podmínek pro únik vzduchu z prostoru pod deskami během betonáže. Podélné bednění bylo zajištěno prostřednictvím profilů „L“ a byly utěsněny spáry mezi podkladním betonem a podélným bedněním. Zároveň byla zabetonována čela betonovaného úseku s předpokladem propojení sousedních KARI sítí z předešlé betonáže.

V dalším kroku následovalo osazení dvou kusů třmínek do každého injektážního otvoru a kontrola geometrické polohy železniční koleje před injektáží. Posléze mohlo dojít k podbetonování desek, a to v délce technologického úseku, jinými slovy v délce kolejnicových pasů, a také ke

*Realizace pevné jízdní dráhy v železničních tunelech stavby  
„modernizace trati Rokycany – Plzeň“*



*Obr. 4 – Měření prostorové polohy železniční koleje*

kontrole kompletnosti. Samozhutnitelná směs C 30 / 37 XC2 XF1 SCC byla vhnána injektážními otvory, dokud nevyplnila všechny prostor pod deskami, a po provedené betonáži byl upraven povrch betonu na zalévacích otvorech do roviny. Byl propojen nový beton s již realizovaným.

V rámci podbetonování desek byla směs přepravována v autodomíchávači až k místu zpracování. Následně byla směs přečerpána do čerpadla a k injektážním otvorům byla přemístěna potrubím skládajícím se z ocelové a gumové části. Zkouškami směsi prováděnými na stavbě byly rozliti kužele a odběr betonových kostek pro stanovení 28denní pevnosti. Při zahájení betonáže v JTT a v STT byla zkoušena segregace a odběr trámků pro stanovení mrazuvzdornosti.

Rektifikační šrouby byly vyšroubovány po uplynutí doby 24 hod. od ukončení betonáže. Později, po sedmi dnech, bylo odstraněno podélné bednění a přebytečný beton a byl proveden izolační nátěr svislých ploch desek. Nátěr injektážních otvorů byl proveden mimo tunel a též v délce 50 m v tunelu. Nopová fólie byla osazena podél desek.

Dokončovací stavební činnosti zahrnovaly betonáž prostoru podél desek, osazení pryžových ochranných a těsnících prvků, zavíčkování otvorů pro šrouby M 36, zřízení lepených izolovaných styků a bezстыkové koleje, přeměření geometrických parametrů železniční koleje a případnou výměnu podložek. V tomto okamžiku může být zahájen zkušební provoz systému PJD ÖBB-PORR.

## **04. Závěr**

Realizace PJD v železničních tunelech stavby „Modernizace tratí Rokycany – Plzeň“ se významným způsobem podílí na dosažení vyšších technických parametrů, zkrácení jízdní doby a zvýšení bezpečnosti železničního provozu na významném páteřním tranzitním železničním koridoru. Je docíleno stanovené dovolené traťové třídy zatížení D4 UIC, prostorové průchodnosti pro ložné míry UIC GC a širší kolejová vozidla, propustnosti dráhy a maximální traťové rychlosti 160 km/h – novým směrovým a výškovým trasováním a odpovídajícími stavebními úpravami se umožnilo dosáhnout traťové rychlosti 120 km/h v traťovém úseku Rokycany – Ejpovice a traťové rychlosti 160 km/h (pro klasické soupravy i jednotky s naklápacími skříněmi) na přeložce mezi žst. Ejpovice a železniční zastávkou Plzeň-Doubravka. Stavební úpravy přinesou na železniční trati z Prahy do Plzně cca devítiminutovou časovou úsporu. Ve výhledu je rovněž uvažováno s traťovou rychlostí až na 200 km/h, a to od uvažovaného napojení vysokorychlostní do konvenční trati k západním portálům tunelů. Se samotným koncem nezbyvá než si přát, aby srovnatelný osud efektivně shledaly všechny exponované železniční trati v rámci České republiky.

### **Zdroje:**

- [01] MINÁŘ, Ladislav, LOUMA, Jaroslav. Technologický postup výstavby PJD systému ÖBB-PORR. Brno: KOLEJCONSULT & servis, spol. s r. o., 2018. 13 s.
- [02] ŽPSV, a. s. – dodavatel pro dopravní a pozemní stavby [online]. Uherský Ostroh: ŽPSV, a. s. Datum posledního aktualizování 2018-03-10 [datum citování 2018-10-02]. Dostupné z: <[www.zpsv.cz](http://www.zpsv.cz)>.

**Ing. Filip Štajner**

Subterra a.s.

Tel.: +420 739 588 973

E-mail: [FStajner@subterra.cz](mailto:FStajner@subterra.cz)

## Modernizace trati Rokycany – Plzeň z pohledu investora

**Ing. Petr Kolář**

Správa železniční dopravní cesty, Stavební správa západ

### 01. Popis stavby

Zcela jistě lze bez nadsázky konstatovat, že stavba „Modernizace Rokycany – Plzeň“ je v současné době jednou z nejsledovanějších investičních akcí Správy železniční dopravní cesty. Právě v těchto dnech totiž dochází ke zprovoznění dominantní části stavby – přeložky trati mimo stávající trasu, která je z velké části vedena ve dvou souběžných jednokolejných tunelech o délce 4080 m a 4115 m. Zavedením železničního provozu se tyto tunely stávají nejdelšími železničními tunely v České republice. Vystřídaly tak dosud nejdelší Březenský tunel na trati Žatec – Chomutov, který tento primát držel od roku 2007.

Uvedená stavba je jednou ze souboru staveb III. železničního koridoru na trati z Prahy do Plzně. Cílem realizace těchto staveb je po jejich dokončení dosáhnout jízdní doby cca 1 hodina mezi hlavním nádražím v Praze a hlavním nádražím v Plzni a učinit tak železniční dopravu v tomto úseku ještě přitažlivější pro cestující veřejnost. V rámci modernizace úseku Rokycany – Plzeň se předpokládá časová úspora cca 9 minut oproti stávajícímu stavu v závislosti na kategorii vlaku. Po dokončení se zvýší traťová rychlost až na 160 km/h, výhledově až na 200 km/h. V budoucnu je plánováno napojení tunelů na vysokorychlostní železniční trať.

Stávající délka modernizovaného úseku mezi pražským zhlavím žst. Plzeň hl. n. a plzeňským zhlavím žst. Rokycany je 20,237 km, po zprovoznění přeložky se úsek zkrátí o 6100 m. Náplní stavby je komplexní modernizace, jejíž součástí je kompletní rekonstrukce 16 ks mostních objektů o celkové délce přemostění 199 m, železničního svršku, spodku a trakčního vedení v rozvinuté délce cca 30 km, rekonstrukce osvětlení a informačních systémů stanic a zastávek, výstavba protihlukových stěn v celkové délce 7 km, vybudování moderního zabezpečovacího zařízení s dálkovým řízením z centrálního dispečerského pracoviště atd.

Stavba byla spolufinancována z prostředků fondů EU operační program Doprava I+II. Zbylé finanční prostředky byly zajištěny prostřednictvím Státního fondu dopravní infrastruktury.

## **02. Příprava stavby**

Zpracovatelem přípravné i projektové dokumentace byla společnost SUDOP PRAHA a.s.

2001 – první zmínka o stavbě v dokumentu Studie proveditelnosti 3. tranzitního koridoru Mosty u Jablunkova – Cheb – st. hranice

2002 – první zmínka o tunelech – varianta dvou dvojkolejných tunelů o délce 2 400 metrů a o délce 1 300 metrů (dvě koleje v jednom tubusu), mezi tunely zastávka Plzeň-Újezd –dokument územně-technická studie ČD k optimalizaci traťového úseku Praha Smíchov – Plzeň

2005 – získáno stanovisko EIA

2006 – vydáno územní rozhodnutí na dva tunelové objekty Tunel Homolka o délce 2 400 metrů a tunel Chlum o délce 1300 metrů

2008 – změna územního rozhodnutí – dva jednokolejné tunelové tubusy v délce cca 4 000 m; zahájen výkup potřebných pozemků

2010 – vydáno stavební povolení (bez úseku zahrnujícího stavbu tunelů), následně všechny přípravné práce zastaveny Ministerstvem dopravy ČR – podmínkou pro pokračování bylo zlevnění stavby o cca 10 %

2012 – probíhá výběrové řízení na zhotovitele stavby, vydáno stavební povolení,

výběrové řízení napadeno dvěma neúspěšnými uchazeči podáním k ÚOHS

2013 – ÚOHS ukončil řízení a zamítl námitky i následný rozklad,

17. 7. 2013 podepsána smlouva o dílo na realizaci stavby

Z hlediska přípravy stavby a získání stavebního povolení byla nejsložitější příprava úseku v nové trase mezi železniční stanicí Ejpovice a železniční zastávkou Plzeň-Doubravka, jehož součástí je tunelová část pod vrchy Homolka a Chlum. Původním záměrem z roku 2002 bylo vybudování dvou kratších tunelů o délce 2400 a 1300 metrů – každý o jednom tubusu s dvěma kolejemi, s únikovou štolou vedenou podél tunelů. V zářezu mezi tunely byla plánována zastávka Plzeň-Újezd o délce cca 400 m. Na tento záměr bylo v roce 2006 získáno územní rozhodnutí. Ve stejném roce však bylo vydáno rozhodnutí Rady města Plzeň o nutnosti výrazného omezení vlivu výstavby tunelů a železniční dopravy na jeho okolí, především v místě obytných zón v Újezdě. Výsledkem bylo kompletní přepracování tunelového řešení



na variantu dvou samostatných jednokolejných tunelů v délce 4 080 m, resp. 4 115 m, pro kterou byla v roce 2008 vydána změna územního rozhodnutí.

V roce 2010 byl vznesen požadavek Ministerstva dopravy na nalezení úspor na všech stavbách SŽDC, proto byl upraven a projednán návrh požárně bezpečnostního řešení tunelu. Redukován byl počet tunelových propojek ze 14 na 8, zrušeny byly 2 ks požárních nádrží (150 m<sup>3</sup> a 50 m<sup>3</sup>), zrušen byl heliport u technologického centra a změnou určení únikové šachty na šachtu technologickou bylo možno zrušit evakuační výtah a druhé schodiště v šachtě.

Přípravu stavby ovlivnila i legislativní změna, kdy z nového stavebního zákona č. 183/2006 Sb. bylo vypuštěno ustanovení, dle kterého stavebník podzemních staveb nemusel prokazovat vlastnické nebo jiné právo k pozemku či stavbě na něm, pokud tato stavba s tímto pozemkem nijak nesouvisela. Tím náhle vznikla povinnost projednání veškerých pozemků nad tunely, což by bylo velmi časově i procesně náročné. Ve spolupráci s Ministerstvem dopravy se však podařilo toto ustanovení do zákona navrátit jeho novelizací č. 345/2009 Sb.

Problémy nastaly také během majetkoprávního vypořádání, kdy bylo nutno dvakrát přistoupit k aktu vyvlastnění. V prvním případě se jednalo o majitele, u nichž bylo v katastru nemovitostí uvedeno pouze jméno a místo pobytu USA. Pozemky byly proto v souladu se zákonem formálně vyvlastněny a finanční prostředky převedeny do soudní úschovy. Druhý případ byl nepoměrně složitější. S majitelem pozemků se o jejich prodeji začalo jednat už v roce 2007. Veškerá jednání byla bohužel neúspěšná, a proto byl v roce 2011 podán návrh na vyvlastnění. Vyvlastňovací řízení nabylo právní moci v roce 2012.

V rámci zadávacích podmínek pro výběrové řízení připustil v roce 2012 zadavatel podání variantního řešení technologie ražby a výstavby definitivního ostění tunelu oproti řešení navrženému v projektu stavby (ražba metodou NRTM), a to za předpokladu, že budou zachovány geometrické parametry koleje, poloha a uspořádání portálů, poloha tunelových propojek a poloha technologické šachty. Po vyhodnocení podaných nabídek byla jako nejvýhodnější vybrána nabídka na ražbu tunelovacím strojem technologií TBM včetně zrušení hloubené středové jámy a jejího nahrazení pilotovou šachtou.

Rozhodnutí zadavatele bylo napadeno dvěma neúspěšnými uchazeči, kterými byl následně podán podnět k ÚOHS, který však zamítl jak námitky, tak i následný rozklad a 17. 7. 2013 tak mohla být podepsána smlouva o dílo na realizaci stavby.

### **03. Realizace stavby**

Zhotovitelem stavby bylo sdružení firem Metrostav a.s., a Subterra a.s.

2013 – předání staveniště, zahájen archeologický průzkum

2014 – probíhají práce ve výlukách v úseku Rokycany – Chrást

2015 – probíhají práce ve výlukách v úseku Rokycany – Ejpovice a následně v úseku Chrást –Plzeň, zahájena ražba jižního tubusu tunelu

2016 – probíhají práce ve výlukách v úseku Chrást – Plzeň, prorážka jižního tubusu tunelu, zahájena ražba severního tunelu

2017 – prorážka severního tubusu tunelu

2018 – montáž pevné jízdní dráhy, montáž technologií, dokončení přeložky, zavedení provozu

V září 2013 byl na stavbě zahájen archeologický průzkum s předpokládanou dobou trvání 20 dnů, který se nakonec se protáhl na takřka jeden rok. Zkoumaná lokalita se nacházela v místě z pohledu stavby nejméně vhodném – v prostoru vjezdového portálu tunelu, kde měl být následně vybudován 700 m dlouhý zářez o hloubce až 20 m s objemem vytěžené zeminy 158 000 m<sup>3</sup>. Práce v tomto místě proto mohly začít až s téměř ročním zpožděním. Dle platné legislativy archeologický výzkum zcela podléhá provádějící firmě bez ohledu na potřeby stavebníka. Provádějící firma není nijak limitována časem a výzkumné práce jsou plně hrazeny stavebníkem, který však nemá žádnou šanci zasahovat do činnosti archeologů, natož ji zpochybňovat. V rámci záchranného archeologického výzkumu se našly zlomky keramiky, základy staveb i žárové hroby svědčící o osídlení této oblasti v období pátého až čtvrtého tisíciletí před naším letopočtem a z období 1200 až 1000 let před naším letopočtem. Kvůli tomu došlo k několikanásobnému navýšení nákladů plánovaných na archeologický výzkum a zpoždění zahájení ražby tunelů o cca 1 rok.

Hlavní stavební práce byly zahájeny v lednu 2014 v úseku Rokycany – Chrást, kdy probíhala kompletní rekonstrukce 1. traťové koleje, trakčního vedení a inženýrských objektů, která následně od července pokračovala ve stejném rozsahu na 2. traťové koleji. Mezi nadjezdem dálnice D5 a zastávkou Klabava byla provedena přeložka trati v délce cca 800 m. Zastávka Ejpovice byla přestavěna na železniční stanici, do které bude po dokončení stavby zaústěna odbočující trať do Chrástu a Radnic. Práce v tomto úseku byly dokončeny v květnu 2015.

V červnu 2015 se stavební práce přiblížily k městu Plzeň a pokračovaly v úseku Chrást – Plzeň nejprve na 1. traťové koleji a následně od března 2016 v 2. traťové koleji. V tomto úseku bylo zrekonstruováno i několik zajímavých a významných mostních objektů. Citlivě a s odkazem na historickou konstrukci původní kamenné dvojklenby z roku 1861 byl zrekonstruován most v žkm 92,957. Kompletní přestavba byla provedena u dvojice mostů přes Potoční ulici v žkm 106,592 a přes Mohylovou ulici v žkm 107,234. Stávající kamenné viadukty o 3 polích byly kompletně zbourány a nahrazeny spřaženými ocelobetonovými mosty o jednom poli, což přineslo mimo jiné i zkapacitnění silničních komunikací pod těmito mosty.

Nejsledovanějším mostním objektem byl most přes řeku Úslavu v žkm 108,120 (viz obr. č. 1). Jedná se o spřaženou příhradovou ocelobetonovou konstrukci o rozpětí 63 metrů, která nahradila stávající most se dvěma příhradovými OK. Střední pilíř v řece byl odstraněn. Na mezinárodní konferenci Mosty 2018 v Brně získal tento most prestižní ocenění Mostní dílo roku 2016.



Obr. 1 – Most přes řeku Úslavu v žkm 108,120 – zatěžovací zkouška

Nejnáročnější a nejzajímavější částí stavby však byla přeložka trati mimo stávající trasu, která je z velké části vedena ve dvou souběžných jednokolejných tunelech o délce 4 080 m, resp. 4115 m, vnitřní průměr dokončeného tunelu je 8 700 mm. Ražba tunelů byla prováděna metodou TBM tunelovým razicím strojem. Razicí stroj Herrenknecht S-799 (viz obr. č. 2) měl průměr řezné hlavy 9840 mm, celkovou délku 115 m, hmotnost 1 860 t a maximální rychlost 80 mm/min. Vyroben byl v Německu v městě Schwanau a jeho nejtěžší části byly do České republiky dopraveny lodí. Stroj pracoval ve dvou režimech: buď zeminového štítu, nebo v nastavení pro skalní podmínky. Prakticky ihned za čelem stroje vznikal hotový tunel z definitivního ostění tvořeného osmi betonovými prstenci s rozptýlenou výztuží. Tyto prstence byly vyrobeny v betonárně v Dýšině vzdálené od staveniště cca 2 km.

23. ledna 2015 byl razicí štít slavnostně pokřtěn biskupem plzeňským Mons. Františkem Radkovským na jméno Viktorie a do portálu tunelu byla uložena soška svaté Barbory, patronky všech horníků. 4. 2. 2015 byla zahájena ražba jižního tubusu tunelu. V průběhu ražby se ukázalo, že zastižené geologické podmínky jsou mnohem komplikovanější, než naznačoval provedený geotechnický průzkum. V počáteční fázi ražby pod vrchem Homolka se jednalo o málo stabilní břidlicové prostředí s vysokými přítoky podzemní vody a naopak v posledních cca 1 200 m tunelu pod vrchem Chlum byly zastiženy vysoce abrazivní tvrdé spility, které zapříčinily zvýšené opotřebení řezných nástrojů razicího stroje. Po šestnácti měsících práce byl 7. 6. 2016 jižní tunel slavnostně proražen.

Po demontáži stroje a jeho opětovném sestavení na kyšickém portále tunelu byla zahájena ražba severního tunelu, při které byly využity poznatky z ražby tunelu předchozího, a to především ve vztahu k zastiženým geologickým podmínkám. Přijata byla řada technických opatření, díky kterým byla doba ražby oproti jižnímu tunelu zkrácena o 4 měsíce a 7. 10. 2017 byl proražen i severní tunel.

Vzhledem k tomu, že ražba tunelů byla prováděna v nepřetržitém režimu 24 hodin, byl technický dozor investora pro stavební tunelové práce v rámci výstavby ejpovických tunelů zajištěn externí společností vzešlou z veřejné soutěže, sdružením firem IDS, a. s., a SATRA spol. s r.o.



Obr. 2 – Razicí stroj Herrenknecht S-799

Oba tunely jsou v celé délce osazeny pevnou jízdni dráhou. Jedná se o konstrukci železničního svršku bez štěrkového lože, jejímž hlavním nosným prvkem je plošná armovaná betonová deska o délce 5,2 m nahrazující 8 ks pražců, do které je vetknuto upevnění kolejnic. Hlavní výhodou pevné jízdni dráhy je její vysoká životnost, prakticky bezúdržbová konstrukce a vyšší stabilita GPK. Pevná jízdni dráha dále usnadní možnost přístupu jednotek IZS v případě vzniku mimořádné události.

Důležitou součástí tunelů jsou i technologie. Část z nich je umístěna v samostatném objektu energocentra, část přímo v tunelech. Důležitou součástí je zabezpečení tunelů před neoprávněným vniknutím a dále technologie zajišťující pokrytí signály GSM-R a signály IZS a HZS. Jako samostatná investice sdružení veřejných telefonních operátorů je osazena i technologie pro pokrytí tunelů veřejným signálem GSM.

#### 04. Závěr

Přes spoustu problémů ve všech fázích přípravy i realizace stavby, kdy bylo nutno aplikovat dosud nevyzkoušené postupy a řešit situace, které dosud v investiční výstavbě SŽDC nenastaly, se podařilo vybudovat dílo, které stojí za pozornost a zcela určitě zlepší image železniční dopravy v očích veřejnosti a svými přínosy přiláká nové cestující. Poděkování proto patří všem, kteří se na tomto díle podíleli.

**Ing. Petr Kolář**

Správa železniční dopravní cesty, Stavební správa západ

Tel.: +420 972 524 315

E-mail: kolarp@szdc.cz

## **Aktuální stav přípravy staveb na rameni Plzeň – Domažlice – st. hr.**

**Ing. Mgr. Radim Brejcha, Ph.D.**

SŽDC, státní organizace, Stavební správa západ

### **01. Studie proveditelnosti Plzeň – Domažlice – státní hranice**

Studie proveditelnosti posuzovala celkem cca 10 variant modernizace tratě, od prosté rekonstrukce tratě přes prověřování elektrizace tratě až po novostavbu na 200 km/h. Dne 14. 7. 2015 Centrální komise MD rozhodla o výsledné variantě 4e z předložené studie proveditelnosti. Jedná se o rekonstrukci stávající jednokolejné tratě na stávajícím tělese pro rychlosti 75–120 km/h s dílčími dvoukolejnými vložkami Zbůch – Stod, Radonice – Spálený Mlýn a Domažlice – Domažlice město, doplněnou o jednokolejnou novostavbu Plzeň – Zbůch pro rychlost 160–200 km/h. Celá trať je elektrizována. Předpokládané investiční náklady 9,246 mld. Kč, ekonomické výnosové procento ERR 7,20 % a finanční výnosové procento –5,35 %.

### **02. Aktuální stav přípravy**

Celá trať byla rozdělena na čtyři stavby. U všech staveb započala projektová příprava.

#### **02.1 Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hranice SRN, 1. stavba, nová trať Plzeň (mimo) – Stod (včetně)**

Jedná se o novostavbu železniční tratě v úseku Nová Hospoda – Zbůch/Chotěšov staničení km stávající 113,626 až 135,661. Nová trať je připravována na rychlost 200 km/h, včetně nasazení ETCS L2 již bez návěstidel. Při přípravě tohoto úseku se ukázalo, že schválená varianta 4e je v úseku Chotěšov – Stod neproveditelná, a proto bylo přistoupeno k aktualizaci SP s doporučenou variantou PV2, což je plnohodnotná dvojkolejná trať v souladu se ZUR Plzeňského kraje na rychlost 200 km/h v úseku Nová Hospoda – Stod. Aktualizace SP také brala v potaz zvýšené investiční náklady, které jsou cca 7,5 mld. Kč. Tyto zvýšené náklady jsou kompenzovány vyšším počtem nákladních vlaků, než bylo v SP uvažováno.

Probíhají jednání s vlastníky pozemků dotčených záborom dle navrženého záborového elaborátu a zpracování záměru projektu.

### 02.2 Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hranice SRN, 2. stavba, úsek Plzeň (mimo) – Nýřany – Chotěšov (mimo)

Stavba zahrnuje optimalizaci a elektrizaci stávající neelektrifikované trati Plzeň – Domažlice v úseku km 114,408 až 127,000, dle schválené SP varianta 4e včetně zavedení systému ERTMS, hmotnost na nápravu 22,5 t, rychlost 100 km/h. Trať musí umožnit provoz nákladních vlaků délky 740 m splňujících požadavky provozu pod ETCS. Aktuálně probíhá zpracování ZP a DUR. Technické řešení navrhuje určené přejezdy nahradit mimoúrovňovým křížením. Některé obce musí upravit svoje územní plánovací dokumentace v souvislosti s rušenými přejezdy nebo úpravou křížení dráhy a účelových komunikací.

### 02.3 Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hranice SRN, 3. stavba, úsek Stod (mimo) – Domažlice (včetně)

Vzhledem k velkému nesouhlasu sdružení nákladních dopravců ŽESNAD byla zadána aktualizace studie proveditelnosti, jež má za úkol zajistit směrové technické řešení právě tohoto třetího úseku s ohledem na prověření možnosti zdvojkolejnění dalších úseků. Tato aktualizace bude navazovat na studii, kterou zpracovávalo sdružení firem SMA+, Schüsler-Plan a SUDOP Praha.

### 02.4 Studie zrychlení spojení Praha – Mnichov/Norimberk

Cílem studie Praha – Mnichov (dále jen studie) je návrh opatření umožňujících zkrácení jízdní doby vlaku EC mezi Mnichovem a Prahou na přibližně 4 h 15 min, což je dle německé strany konkurenceschopná doba přepravy. Studie na české straně navázala na schválenou a vybranou variantu 4e ze studie proveditelnosti Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hranice. Stejně tak byly zohledněny požadavky MD na průvoz nákladních vlaků 740 m s minimalizací zastavení na české straně.

		Naklápěcí technika		Obchvat Schwandorfu		Uzlové body	
		ANO	NE	ANO	NE	Praha/Plzeň	Furth im Wald
Varianty	V2a		X	X		00	00
	V3a		X		X	30	30
	V3b		X		X	00	00
	V3c		X	X		00	00
	V4b	X			X	30	30
	V5b	X			X	00	00

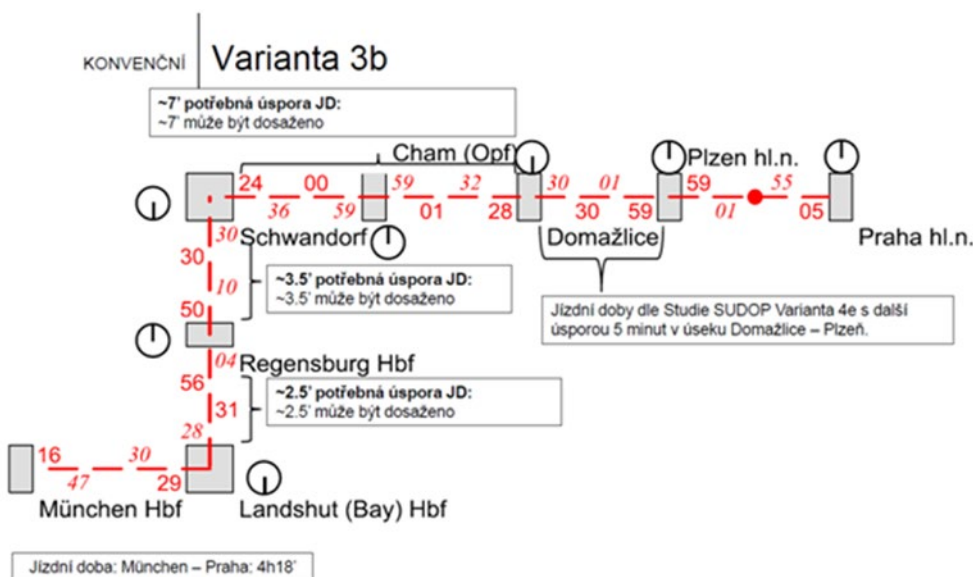
Varianta 2a odpovídá var. 4e ze schválené SP Plzeň – Domažlice – státní hranice

Varianta 6 nebyla dále prověřována, šlo o var. 5b s naklápěcí technikou a obchvatem Schwandorfu

Z projednání studie byly sledovány pouze varianty, které mají taktovou polohu uzlů Praha/Plzeň/Furth im Wald v XX:00. To jsou varianty 3b,3c a 5b, které jsou pro ČR nadále akceptovatelné. Varianta 2a je výchozí pro porovnání investičních nákladů a odpovídá schválené var. 4e ze SP Plzeň – Domažlice – st. hr. Z návrhu GVD vybraných variant vzešly nové požadavky, které i na české straně vyvolají infrastrukturní opatření nad rámec schválené varianty 4e ze SP Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hr. a dotýkají se třetí stavby.

### Popis jednotlivých variant:

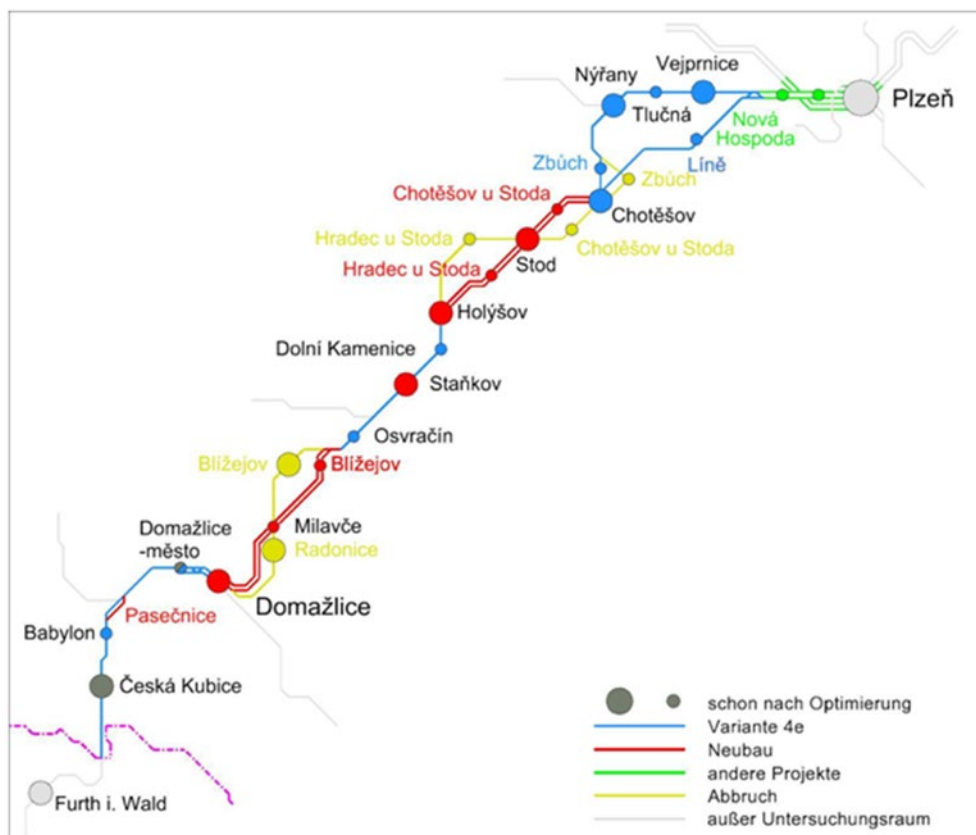
#### Varianta 3b



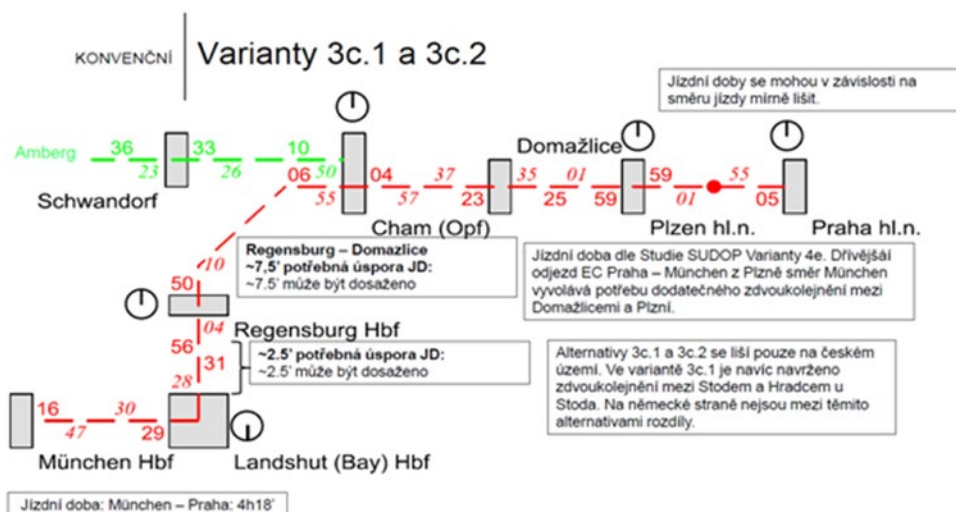
#### Požadavky na infrastrukturní opatření nad rámec varianty 4e:

- JD Plzeň – Domažlice 25 minut
- Zdvoukolejnění Stod – Hradec u Stoda
- Úprava žst. Staňkov pro křižování dlouhých Nex
- Zdvoukolejnění Blížejov – Milavče
- Nová výhybna pro vlaky Nex v úseku Domažlice – Česká Kubice

Celkové investiční náklady navíc oproti variantě 4e: **6 552,696 mil. Kč**



### Varianty 3c



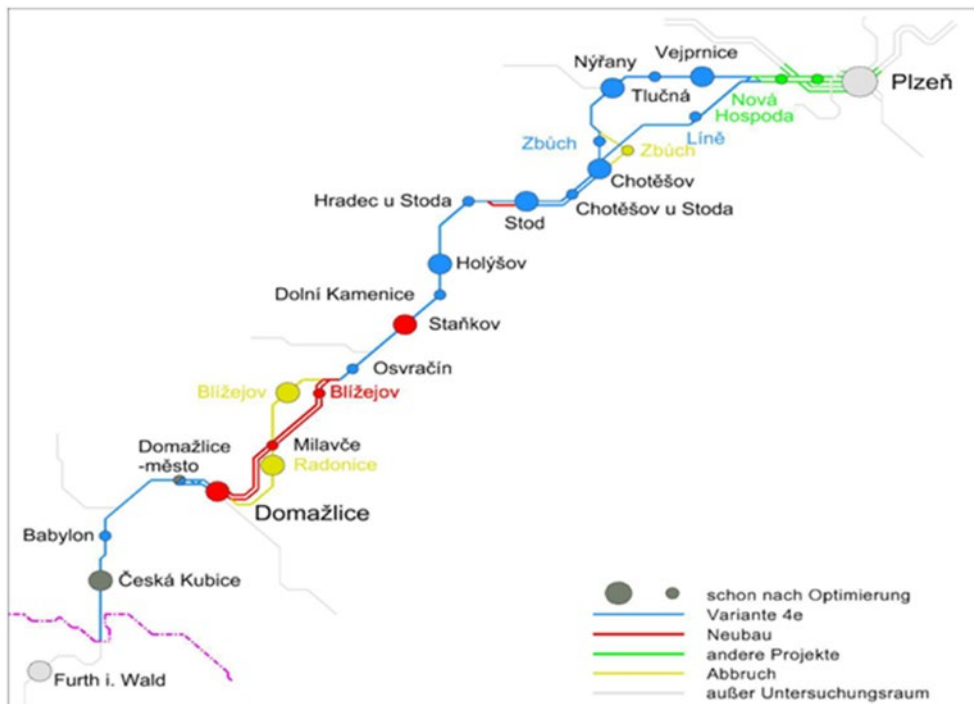


### Požadavky na infrastrukturní opatření nad rámec varianty 4e:

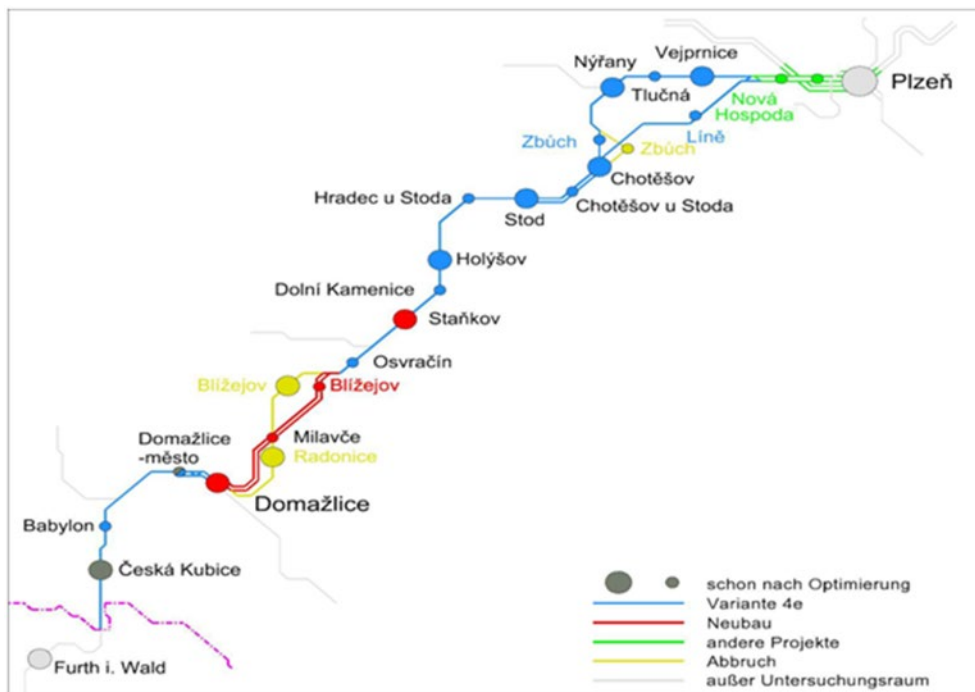
- Zdvokolejnění Stod – Hradec u Stoda (alternativně v 3c.1, v 3c.2)
- Úprava žst. Staňkov pro křižování dlouhých Nex
- Zdvokolejnění Blížejov – Milavče

Celkové investiční náklady var. 3c.1 navíc oproti variantě 4e: **2 868,509 mil. Kč**

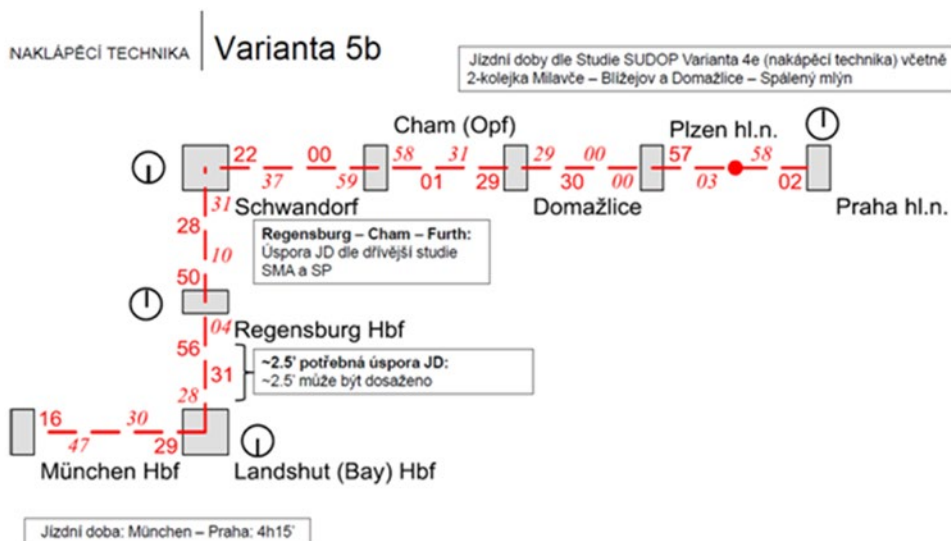
### Varianta 3c.1



### Varianta 3c.2 a varianta 5b



### Varianta 5b



**Požadavky na infrastrukturní opatření nad rámec varianty 4e:**

- Úprava žst. Staňkov pro křižování dlouhých Nex
- Zdvojkolejnění Blížejov – Milavče
- Zdvojkolejnění Spálený mlýn – Domažlice

Celkové investiční náklady var. 3c.2 a 5b jsou navíc oproti variantě 4e: **2 536,783 mil. Kč**

Vzhledem k cílům a jejich míře plnění včetně dalších dodatečných investičních nákladů SŽDC doporučuje dále sledovat var. 3c.2 nebo var. 5b, které shodně dosahují cílů a stejné výše investičních nákladů. Tímto řešením se bude zabývat i nově zadaná aktualizace studie proveditelnosti.

**02.5 Modernizace trati Plzeň – Domažlice – st. hranice SRN, 4. stavba, úsek Domažlice (mimo) – státní hranice SRN**

Jedná se o optimalizaci stávající tratě v současné stopě v úseku Domažlice město (mimo) – státní hranice. Dochází k prodloužení přechodové stanice Česká Kubice pro vlaky o délce 740 m. Vzhledem k časovému skluzu optimalizace tratě na německé straně dojde zřejmě k rozdělení stavby na dvě etapy. I. etapa by spočívala v optimalizaci tratě včetně spodku svršku, ve výstavbě technologií a systému GSM-R. II. etapa by pak obsahovala výstavbu systému ETCS a elektrizaci tratě na státní hranici. Aktuálně probíhají jednání se zástupci SRN, na kterých se řeší problematika podmínek, požadavků a vazeb na umístění technologie na území SRN.

**Ing. Mgr. Radim Brejcha, Ph.D.**  
SŽDC, státní organizace, Stavební správa západ

## PRYŽOVÉ PŘEJEZDOVÉ KONSTRUKCE

### ANTITRESPASS PANELE

### KOLEJNICOVÉ ABSORBÉRY

#### ✓ Výrazná úspora

Bylo prokázáno, že pryžové přejezdové konstrukce Rosehill Rail jsou cenově výhodnější a úspornější než jiné konstrukce na trhu.

#### ✓ Řešení na míru

Možnost výroby do jakékoliv permutace rozchodu tratí, kolejnic, pražců a upevnění. Dodáváme přejezdové konstrukce pro jakýkoliv druh přejezdu včetně silničních, polních, přechodů pro pěší, zemědělské a také tramvajové přejezdy depa a vlečky.

#### ✓ Vylepšené mechanické vlastnosti

Panely Rosehill mají lepší mechanické vlastnosti jako je odolnost proti skluzu, vysokou pevnost v tahu a tuhost než konkurenční pryžové přejezdové systémy

#### ✓ Jednoduše instalovatelné

Navrženo a vyrobeno tak, aby byla instalace jednoduchá a maximálně časově úsporná, jednotlivé panely mohou být kdykoliv odstraněny a vyměněny v řádu minut.

#### ✓ Solidní pryž, žádné nežádoucí dutiny

Vyrobeno z velmi pevné gumy po celé šířce řezu, panely jsou pevné a odolné, v dlouhodobém měřítku mají delší životnost, než jakékoliv jiné přejezdové systémy.

#### ✓ Kolejnicové absorbéry

Vyrobeno ze 100 % recyklované pryže s vloženým ocelovým jádrem. Zajišťují výrazné pohlcení vibrací stojiny kolejnice a tím omezení hlučnosti koleje.

#### ✓ Anti Trespass panely

Nově v nabídce Anti Trespass panely. Vynikající řešení v místech, kde je nutno zabránit vstupu nepovolaných osob. Vizually i fyzicky zabraňují přechodu v místech, kde to není povoleno.

Pro více informací o našich produktech neváhejte kontaktovat naše prodejce na tel. č. **+420 545 213 494** nebo zašlete email na [info@styl2000.cz](mailto:info@styl2000.cz)

# **Odstranění propadu rychlosti na trati Karlovy Vary dolní nádraží – Mariánské Lázně revitalizace trati Karlovy Vary dolní nádraží – Johanngeorgenstadt**

**Ing. Radka Sobotková**  
INPROVIA a.s.

**Ing. Jan Látal**  
INFRAM a.s.

## **01. Úvod**

Příspěvek je zaměřen na poslední dva realizované úseky s ocelovými Y pražci v České republice, konkrétně na stavby „Odstranění propadu rychlosti na trati Karlovy Vary dolní nádraží – Mariánské Lázně“ a „Revitalizace trati Karlovy Vary dolní nádraží – Johanngeorgenstadt“.

Ocelové pražce Y jsou dle TPD platných v ČR od srpna 2008 určeny především pro koleje méně zatížené a koleje regionálních drah. V České republice je možné jejich použití v kolejích 5. a 6. řádu s rychlostí  $V \leq 80$  km/h. Pro použití v kolejích s rychlostí  $80 < V \leq 120$  km/h je třeba souhlas SŽDC OTH.

## **02. Odstranění propadu rychlosti na trati Karlovy Vary dolní nádraží – Mariánské Lázně**

### **02.1 Priority projektu:**

- zvýšení traťové rychlosti
- zkrácení cestovní doby
- zvýšení propustné výkonnosti trati
- zvýšení bezpečnosti cestujících
- zvýšení kultury cestování
- zajištění vyhovujícího technického stavu železničního svršku



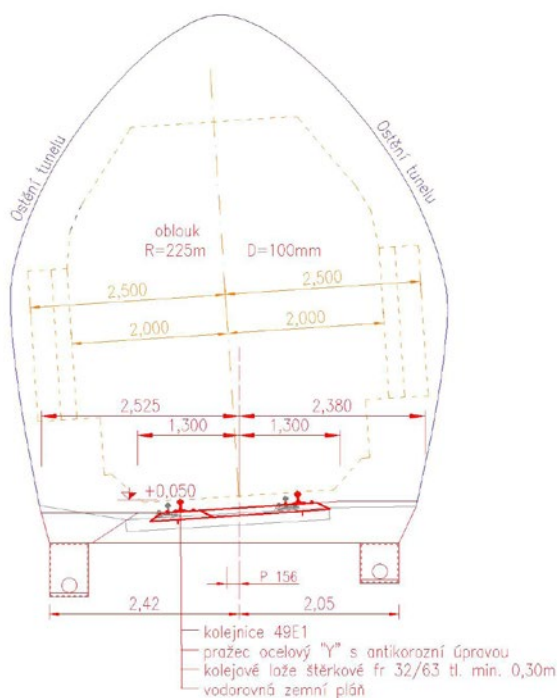
Obr. 1 – Fotografie KV-ML

## 02.2 Popis tratě

Jedná se o regionální jednokolejnou neelektrizovanou trať, která je vedena v podhorském terénu s řadou umělých staveb (mosty, propustky, tunely). Uvedená trať propojuje dvě nejvýznamnější lázeňská města kraje a její většina vede přes území chráněné krajinné oblasti Slavkovský les. Z tohoto důvodu bylo ve spojitosti s návrhem nové osy tratě obzvláště nutné minimalizovat zábor okolního terénu.

## 02.3 Údaje o stavbě

Účelem stavby bylo zlepšení současného již nevyhovujícího technicko-provozního stavu a pozvednutí kvality a atraktivity železniční



Obr. 2 – Příčný řez tunel

## *Odstranění propadu rychlosti na trati Karlovy Vary dolní nádraží – Mariánské Lázně revitalizace trati Karlovy Vary dolní nádraží – Johanngeorgenstadt*

dopravy. To především díky zvýšení traťové rychlosti. V původním stavu byla četná omezení rychlosti až o 50 km/h, která byla způsobena stavem železničního svršku. Odstranění těchto propadů rychlosti znamenalo zkrácení jízdních dob a zlepšení komfortu pro cestující během přepravy. Úspora jízdní doby v jednom směru je po realizaci stavby 12 minut.

Stavba byla výlukově rozdělena do dvou etap: Mariánské Lázně – Bečov nad Teplou a Bečov nad Teplou – Karlovy Vary.

Hlavní stavební práce spočívaly v kompletní výměně kolejového roštu a pročištění/doplnění kolejového lože vybraných úseků, v obnově odvodnění a v několika místech v sanaci železničního podku.

Hodnoty maximálního stoupání dosahují až 25 promile. V traťové koleji je vzhledem ke složitosti místních podmínek ve více případech navržen poloměr směrového oblouku menší než 300 m. Nejmenší poloměr oblouku je 200 m. V obloucích o malých poloměrech a v úsecích s obtížnými prostorovými poměry byl zřízen kolejový rošt s pražci Y a kolejnicemi 49 E1 (celkem 19,1 km na ocelových Y pražcích) – viz obr. 1 Karlovy Vary – Mariánské Lázně.



Obr. 3 – KV-ML tunel



Obr. 4 – KV-JH pokládka PKP

Ostatní úseky byly zřízeny na betonových pražcích délky 2,4 m (11,2 km). Kolejové lože v úsecích s ocelovými pražci Y má redukovaný profil s šířkou štěrkového lože 1,3 m od osy koleje. Důkazem náročnosti trasy může být příčný řez tratě v km 6,200, kde je trať vedena v oblouku  $R = 225$  m a prochází tunelem (viz obr. 2 Příčný řez). Z důvodu zajištění dlouhé životnosti byly ocelové Y pražce do míst s vyšším rizikem koroze dodány s pozinkovou úpravou (tunely, přejezdy) – viz obr. 3 Tunel, pozinkované pražce.

Pokládka pražců probíhala v ose, kolej byla zřízena jako bezстыková v celé délce stavby.

V rámci stavby bylo položeno 22 ks nových přejezdových konstrukcí, sanováno 54 ks proustků a 19 ks mostních objektů.



### **03. Revitalizace trati Karlovy Vary dolní nádraží – Johanngeorgenstadt**

#### **03.1 Priority projektu:**

- zvýšení traťové rychlosti
- zkrácení cestovní doby
- zvýšení propustné výkonnosti trati
- zvýšení bezpečnosti cestujících
- zvýšení kultury cestování
- zajištění vyhovujícího technického stavu železničního svršku

#### **03.2 Popis tratě**

Jedná se o jednokolejnou neelektrizovanou regionální trať. Trať tvoří přeshraniční spojení České republiky a Spolkové republiky Německo. Vzhledem k vedení na hřeben Krušných hor zajišťuje i rekreační turistickou dopravu.

#### **03.3 Údaje o stavbě**

Stavba je definována začátkem úseku v km 5,201 a koncem v km 18,964 a zahrnovala demontáž svršku a pokládku nového, úpravy mostů (4 ks) a propustků (11 ks) a výměnu přejezdových konstrukcí (23 ks nových přejezdových konstrukcí).

Cílem stavby bylo zkrácení jízdních dob v osobní dopravě pomocí odstranění trvalých omezení traťové rychlosti vyplývajících z nevhodné GPK a také z nedostatečného zabezpečení úrovnových železničních přejezdů.

Vzhledem k tomu, že se předmětná trať nachází ve složitých terénních podmínkách – většina poloměrů směrových oblouků je menší než 200 m (nejmenší  $R = 170$  m), byla v mnoha úsecích zvolena konstrukce kolejového roštu s využitím ocelových Y pražců s kolejnicemi 49 E1 – celkem 7,5 km na ocelových Y pražcích. Díky tomuto řešení nebyla nutná náročná montáž pražcových kotev pro zajištění příčného odporu koleje. Díky úspornějším rozměrům šterkového lože při použití kolejového roštu s Y pražci bylo taktéž možné optimálnější trasování osy koleje, a to díky možnosti vyšších posunů oproti původnímu stavu, přičemž byla využita pouze původní pláň tělesa železničního spodku. V neposlední řadě nebylo nutné díky použití Y pražců rozšiřování skalních zářezů a řešení drážní stezky pomocí gabionů či geosyntetických pytlů.

Úseky s Y pražci jsou střídány svrškem s pražci betonovými. Pokládka probíhala pomocí pokladače kolejových polí (viz obr. 4 – Pokládka kolejového roštu).

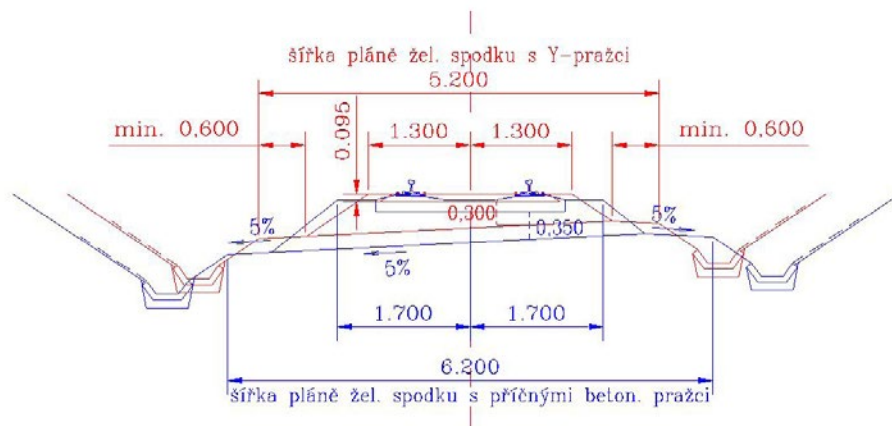
### **04. Závěr**

Oba traťové úseky se vyznačují obtížnými směrovými a prostorovými podmínkami, a tedy zde byly dostatečně využity výhody konstrukce železničního svršku s ocelovými Y pražci, kterými jsou především:

- tuhost kolejového roštu a vysoký odpor kolejového roštu proti příčnému posunu, což umožňuje zřizování bezстыkové koleje i v malých poloměrech oblouků, a to bez jakýchkoliv opatření;

Odstranění propadu rychlosti na trati Karlovy Vary dolní nádraží – Mariánské Lázně  
revitalizace trati Karlovy Vary dolní nádraží – Johanngeorgenstadt

- menší nároky na šířkové uspořádání a konstrukční výšku oproti žel. svršku s příčnými pražci (viz obr. 5 – Šířkové uspořádání).



Obr. 5 – **Šířkové uspořádání** – porovnání příčných řezů: **červeně** kolej s Y pražci, **modře** kolej s příčnými betonovými pražci

**Ing. Radka Sobotková**

INPROVIA a.s.

Tel.: +420 724 268 732

E-mail: sobotkova@inprovia.cz

**Ing. Jan Látal**

INFRAM a.s.

Tel.: +420 727 984 501

E-mail: latal@infram.cz

## **Zkušenosti s využitím metodiky BIM pro pilotní projekty SŽDC**

**Ing. Jaroslav Veselý**  
SUDOP PRAHA a.s.

### **01. Metodiky BIM v ČR**

V ČR se zaváděním metody BIM ve stavebnictví zabývají 3 organizace. Ministerstvo průmyslu a obchodu, ÚNMZ a nově od 1. 1. 2018 agentura ČAS. Pro specifickou oblast dopravních liniových staveb je nejvýznamnějším garantem zavedení metody BIM Státní fond dopravní infrastruktury (SFDI). SFDI již v roce 2017 zřídil Expertní výkonný tým složený z odborníků napříč státními organizacemi, jako jsou SŽDC, ŘSD, zástupci vysokých škol a odborníků z praxe, tedy stavebních a projektových firem.

Tento tým byl pověřený vypracováním základních metodik BIM. Jde o metodiky BIM Protokolu, BEP, CDE a Datového standardu. Metodiky představilo SFDI odborné veřejnosti na půdě Ministerstva dopravy ČR v červnu letošního roku a nyní probíhá připomínkové řízení z řad odborné veřejnosti.

Kromě této aktivity je významným počinem SFDI a SŽDC zařazení několika projektů mezi pilotní projekty BIM, kde se některé teze z metodik již přímo ověřují v praxi.

SUDOP PRAHA a. s. se mnoha pilotních projektů BIM zúčastnil a zpracoval kromě dalších pro SŽDC a. s. následující zakázky:

- V rámci projektu Modernizace Nymburk – Mladá Boleslav zpracoval v roce 2017 v režimu BIM úsek žst. Čachovice.
- Nyní zpracovává zakázku Modernizace žst. Roudnice nad Labem.

Na těchto zakázkách budu dokumentovat dopad metodik BEP, CDE a Datového standardu do procesu projektování v BIM.

Metodikou BIM Protokolu se ve svém příspěvku zabývat podrobně nebudu, protože jde v podstatě o smluvní dodatek, rozšiřující nynější standardní smluvní podmínky o speciální části, které je nutné nově řešit ve vztahu k BIM. Ve svém příspěvku podrobněji zmíním metodiku BEP a částečně CDE.

## **02. Metodika BEP**

BEP je zkratka z anglického Bim Execution Plan, BEP zásadně ovlivňuje způsob zpracování BIM projektu. BEP se vytváří jako jeden z prvních dokumentů BIM projektu a podrobně popisuje, jakým způsobem se bude na projektu BIM postupovat. Dokument musí být dostupný všem účastníkům BIM projektu a všichni účastníci se na jeho tvorbě podílejí již před započítím vlastní práce na projektu. BEP obsahuje základní informace o projektu, definuje obsazení jednotlivých osob a jejich rolí v projektu, stanovuje organizační strukturu projektu, do které zahrnuje všechny zúčastněné organizace. Definuje procesy sdílení informací, předávání informací, podkladů dokumentací. Účastníci BIM projektu se musí sjednotit na používání jednotného úložiště dokumentů a informací, na programovém vybavení a s tím souvisejících datových formátech, ve kterých budou dokumenty zpracovávány.

Tento dokument považujeme na základě našich zkušeností za podstatný, protože dává všem účastníkům konkrétní návod, jak na BIM projektu spolupracovat. Největší přínos BIM metody vidíme totiž v široké spolupráci všech účastníků projektu (stavby), a proto považujeme jasný návod, jak této spolupráce dosáhnout, za klíčový.

### **02.1 Praktický postup zpracování BEP na pilotním projektu**

Na projektu žst. Roudnice jsme ve spolupráci se zástupcem SŽDC (HISem Ing. Vozkou) vypracovali BEP ještě před započítím vlastních projektových prací. Za základ jsme použili šablonu BEPu, která se v té době teprve tvořila v rámci expertního výkonného týmu SFDI. Postupně jsme doplnili všechny kapitoly BEP, jako jsou následující:

#### **02.1.1 Stručný popis stavby**

Velmi jednoduše jsme popsali základní parametry stavby a hlavní údaje, které jsou obsahem smluvního ujednání. Tato pasáž je nutná kvůli tomu, že ne všichni účastníci BIM projektu mají stejnou možnost si smluvní ujednání přečíst.

#### **02.1.2 Stanovení konkrétních osob a jejich rolí v projektu**

Toto je podstatná pasáž BEPu, ve které jsme doplnili všechny klíčové osoby projektu. BIM nově zavádí role BIM manažer, BIM koordinátor, BIM zpracovatel a BIM správce datového prostředí. První tři role je nutné obsadit lidmi v každé ze zúčastněných organizací. Jsou to partneři, kteří pak spolu navzájem komunikují a řeší úlohy, které jim přísluší.

BIM manažer má za úkol řídit proces BIMu ve své organizaci. Zajišťuje především proces výměny informací mezi organizacemi a uvnitř své vlastní organizace. Řídí svůj tým uvnitř organizace, přebírá za organizaci data, výstupy, informace a dál je předává jednotlivým zpracovatelům uvnitř své organizace. Totéž dělá i opačně, za svou organizaci předává ostatním účastníkům BIM projektu data, výstupy a informace. Kromě toho zajišťuje přístupy lidí ze svého týmu do BIM projektu.

BIM koordinátor je osoba, která ve své organizaci zodpovídá především za koordinaci a zpracování 3D modelů. Odpovídá za to, že model je vytvořen podle dohodnuté struktury, v dohodnutých podrobnostech, že je bez prostorových kolizí a obsahuje všechny požadované informace. To vše samozřejmě v dohodnutých softwarových formátech.

BIM zpracovatel je osoba, která zpracovává svou dílčí část projektu a jejíž pracovní náplň je dána jeho pracovním zařazením uvnitř té které organizace. V případě projektové firmy SUDOP PRAHA a. s. pak jde většinou o projektanta, který nově musí zvládat práci s tvorbou modelu ve 3D a doplňování informací, které se k danému objektu vážou, v databázové struktuře.

Poslední důležitou rolí je správce datového prostředí, který odpovídá za správu datového úložiště, kde jsou shromažďované veškeré informace, dokumenty o stavbě.

Na projektu žst. Roudnice byly tyto osoby včetně telefonních a e-mailových kontaktů doplněny do tabulky kontaktů odpovědných osob a jejich rolí jak na straně projektanta, tak na straně investora.

### **02.1.3 Stanovení cílů BIM projektu**

Problematika BIMu je velmi široká a nelze ji celou obsáhnout v rámci jednoho projektu. Je však nutné již rané fázi pilotního projektu stanovit společné cíle a definovat si očekávání všech stran od tohoto jednoho konkrétního projektu. Cíle se liší projekt od projektu a velmi důležité je si je na začátku BIM projektu sepsat, aby se na ně v průběhu realizace nezapomínalo při řešení nových, nečekaných situací a aby bylo možné při ukončení projektu tyto cíle vyhodnotit. Stanovené cíle významně odrážejí zkušenost s BIMem všech účastníků.

#### **Na projektu žst. Roudnice byly cíle zpracované pro přípravnou a projekční fázi.**

##### **V přípravné fázi byly jako cíle zvolené například:**

- Specifikace zadání, kde jsme společně vytvořili právě BEP, specifikovali způsob modelování a rozsah databázových údajů pro jednotlivé objekty v rámci stavebních objektů a provozních souborů.
- Překlad britské normy PAS 1192-2:2013 zabývající se procesem BIM.
- Rešerše zahraničních dokumentů.

##### **Pro projekční fázi pak byly stanovené cíle:**

- Modelace stávajícího stavu, kdy byl kladen důraz na vymodelování podzemních prostor bývalé vodárny a pivovaru pod železniční stanicí.
- Koordinace modelu, která musí zajistit bezkolizní prostorovou koordinaci mezi jednotlivými profesemi. Při kontrole prostorové správnosti modelu jsou použité nástroje pro kontrolu kolizí, pro tvorbu připomínek a pro sledování následného vypořádání se s připomínkami.
- Časový model výstavby – 4D.
- Tvorba výkazu výměr – 5D.
- Vyhodnocení projektu je důležitou součástí každého pilotního projektu BIM, který dává zpětnou vazbu tvůrcům metodických pokynů a postupů BIM.

#### **02.1.4 Softwarové vybavení a datové formáty**

Pokud mluvíme o BIMu, pak mluvíme především o digitalizaci, a proto je otázka použití softwarového vybavení a dohodnutí se o společných datových formátech nesmírně důležitá.

Na projektu žst. Roudnice byl zvolen jako základní softwarový nástroj Microstation v8i verze SS4, Bentley Railtrack v8i SS2, Bentley AECosim v8i SS4. Za nativní formát byl zvolen formát \*.DGN.

Pro předávání modelu, nahlížení na výkresovou dokumentaci byl navržen Bentley Navigátor a formát předávaných dat \*.i-model.

Speciální položkou v softwarovém vybavení je místo, kde jsou centrálně skladována veškerá data, tzv. CDE neboli společné datové prostředí. Ke zřízení společného datového prostředí byl použit robustní systém ProjectWise v8i, který splňuje většinu nároků, které metodika CDE na takovéto úložiště klade.

#### **02.1.5 Struktura modelu**

Struktura modelu a jeho podoba by měla být v budoucnu určena podle metodiky Datového standardu. Protože ta ještě není k dispozici, je nutné pro každý projekt definovat a řešit způsob dělení modelu na jednotlivé části, označení jednotlivých objektů, jejich zobrazení v 3D modelu (LoD) a jejich doplnění o popisné informace (LoI).

Pro projekt žst. Roudnice jsme příslušné části modelu rozdělili podle nyní standardizované struktury odevzdávané dokumentace dle stavebních objektů a provozních souborů. Koordinační model je uložený v předem definované složce a je 1x týdně aktualizován. S tím jsme museli řešit i takové záležitosti, jako je pojmenování jednotlivých souborů, zajištění platnosti souboru, verzování souborů a další.

Velkou pasáží k diskusi bylo v rámci této kapitoly stanovení podrobnosti modelu. Zde narážíme opět na absenci datového standardu pro liniové dopravní stavby, takže se stále dokola objevují diskuse, jak detailně a jak „věrně“ má být zobrazen objekt v 3D modelu. V oblasti BIM je tato otázka schována pod zkratku LoD (z anglického Level of Detail/Development). Směrnice se sice odkazují na škálu detailu dle LoD definovanou v zahraničí, ale tato je uzpůsobená pro potřeby pozemních staveb a nezohledňuje potřeby objektů liniových staveb. Proto pro potřeby pilotních projektů je nutné vždy nejlépe na vzorových příkladech jednotlivých objektů míru detailu definovat zvlášť.

#### **02.1.6 Výměna dat a informační toky**

Podstatnou pasáží BEPu je ujednání o způsobu komunikace mezi účastníky projektu. To, jak a kde jsou data uložena, jak jsou ochráněna, určuje metodika CDE. Úlohou BEPu je popsat procesy výměny informací, notifikace, procesy zpřístupňování dokumentů a jejich validace mezi jednotlivými účastníky projektu. Pokud jsou procesy popsány, pak pomocí nástroje (software) pro CDE je nutné nechat tyto procesy namodelovat v systému pro CDE, tak aby došlo k co největší míře automatizace procesů (zasílání notifikací účastníkům, sledování stavu dokumentů atd.).

Na všech pilotních projektech byl použit pro CDE (společné datové prostředí) systém ProjectWise, který umožňuje nastavit schvalovací procesy pomocí nadefinovaných pracovních toků. Současně splňuje podmínku přístupu odkudkoliv na základě jednoznačného přihlašovacího jména a hesla. Disponuje uživatelským rozhraním pro přístup z PC, notebooku i tabletu. Pro vlastní úložiště lze využít jak cloudových služeb, tak vlastní infrastruktury.

Na projektu žst. Roudnice jsme využili oba přístupy. Vlastní úložiště dokumentů je vytvořené uvnitř organizace na její serverové infrastruktuře. Zde měli zřízené přístupy k dokumentům na základě svých rolí a organizací jednotliví uživatelé, kteří s daty pracují každý den. Pro ostatní účastníky projektu, kteří dokumenty kontrolují, schvalují a přebírají do svých organizací, byl zřízen webový portál, kde na jednom místě přehledně vidí aktuální dokumentaci, dokumenty ke schválení a stav schvalovacího procesu.

Z tohoto prostředí je možné nechat si zobrazit celý model, případně jen jeho určité části na počítači či tabletu. S takto zobrazeným modelem lze dále pracovat – zobrazovat řezy, detaily, připojené dokumenty k modelu. Jednotlivé části lze přímo v tabletu či počítači kontrolovat na prostorové kolize a označovat problematická místa popisky a připomínkami. Ty lze samozřejmě odesílat zpět ke zpracování odpovědné osobě. Následně systém umožňuje sledovat, jak byly tyto připomínky vypořádány.

### **03. Závěr**

Práce na pilotních projektech potvrdily nutnost mít k dispozici metodiky. Metodika BEP se v praxi osvědčila. Z vlastní zkušenosti můžeme doložit, že v případě, kdy jsme BEP na začátku BIM projektu nevypracovali, jsme pak během prací na projektu narazili na odlišné představy účastníků o cílech projektu a nástrojích, které k danému projektu potřebujeme.

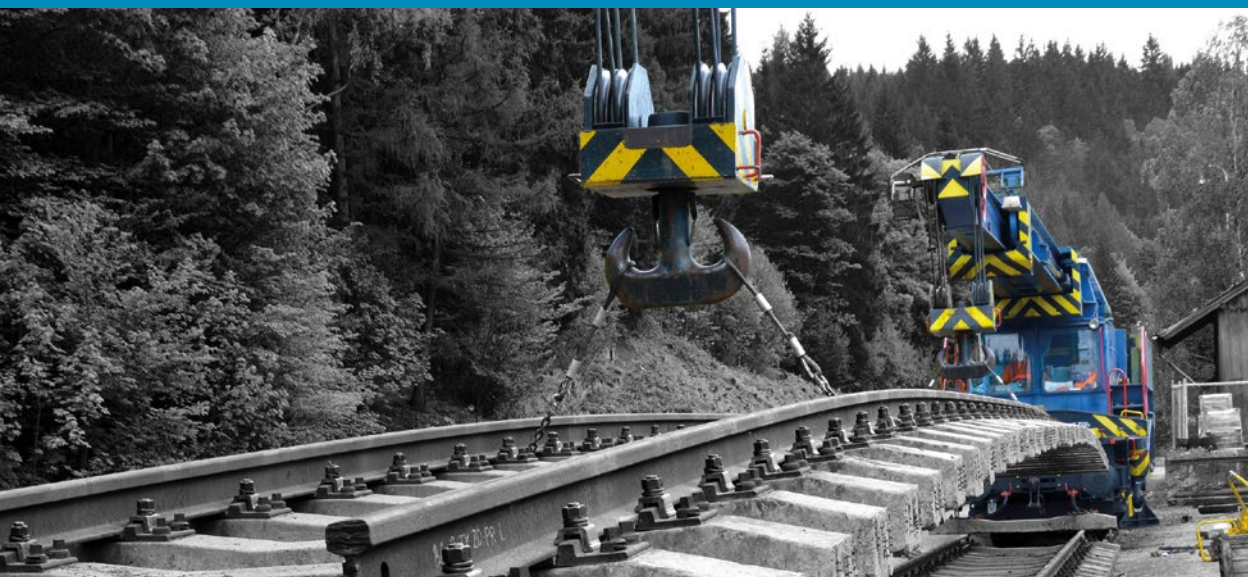
U metodiky CDE pilotní projekty prokázaly, že lze současnými softwarovými nástroji její požadavky splnit, i když jde o požadavky náročné a komplexní. Zůstává zde nedořešená otázka, kdo má být provozovatelem datového úložiště a kde má být takové úložiště umístěné a spravované. Prozatím všechny pilotní projekty, kterých se SUDOP PRAHA a. s. účastnil, byly umístěné na infrastruktuře projektové firmy. Vhodnější řešení CDE by bylo, aby vlastníkem a provozovatelem společného datového prostředí byl budoucí správce stavby, tedy stát zastoupený Ministerstvem dopravy ČR, nebo jednotliví správci infrastrukturních staveb, pod jejichž gesci stavba patří (SŽDC/ŘSD/ŘVC).

Ve všech pilotních projektech se největší diskuse týkaly datového standardu. Absence metodiky Datový standard je citelná. Pilotní projekty sice pomáhají posouvat názor na datový standard jednotlivých účastníků procesu BIM, ale často jde o požadavky odlišné až protichůdné, a k jejich sladění je vypracování metodiky Datový standard nutností.

**Ing. Jaroslav Veselý**  
SUDOP PRAHA a.s.

# TOMI REMONT

DOPRAVNÍ A INŽENÝRSKÉ STAVBY PROSTĚJOV



slavíme  
výročí

**25** **LET**

*jedete v našich stopách*



## Zvýšení traťové rychlosti v úseku Řikonín – Vlkov u Tišnova

Ing. Jakub Štěřba

Chládek a Tintěra, a.s.



**Zhotovitel:** Chládek a Tintěra, a.s. a Chládek a Tintěra Havlíčkův Brod, a.s.

**Projekt stavby:** SUDOP Brno, spol. s r.o.

**Investor:** SŽDC s. o., Stavební správa východ

### 01. Základní údaje o stavbě

Stavba se nachází v obvodu celostátní dráhy č. 250 v úseku žst. Řikonín až žst. Vlkov u Tišnova (mimo) v délce necelých 11 km, svým charakterem je rekonstrukcí stávající trati v původním tělese dráhy. Jedná se o trať zařazenou do evropského systému TEN-T. Stavba se nachází na území Jihomoravského kraje a kraje Vysočina.



Obr. 2 – Sanované zárubní zdi před Říkonínem, km 40,2–40,4, stav během SP 2

## 02. Popis stavby

Cílem stavby je zlepšení jízdního komfortu, zvýšení traťové rychlosti se zkrácením jízdní doby, rekonstrukce železniční stanice Říkonín a zastávky Níhov pro současné a výhledové požadavky objednatelů železniční dopravy, zlepšení komfortu cestujících zřízením nových bezbariérových nástupišť a nástupištních přístřešků, provedení nutné rekonstrukce zabezpečovacího a sdělovacího zařízení, železničního svršku a spodku, mostních objektů, trakčních a energetických zařízení. Z toho plynou hlavní přínosy: zvýšení rychlosti a bezpečnosti železniční dopravy, úspora času cestujících, zvýšení kultury cestování.

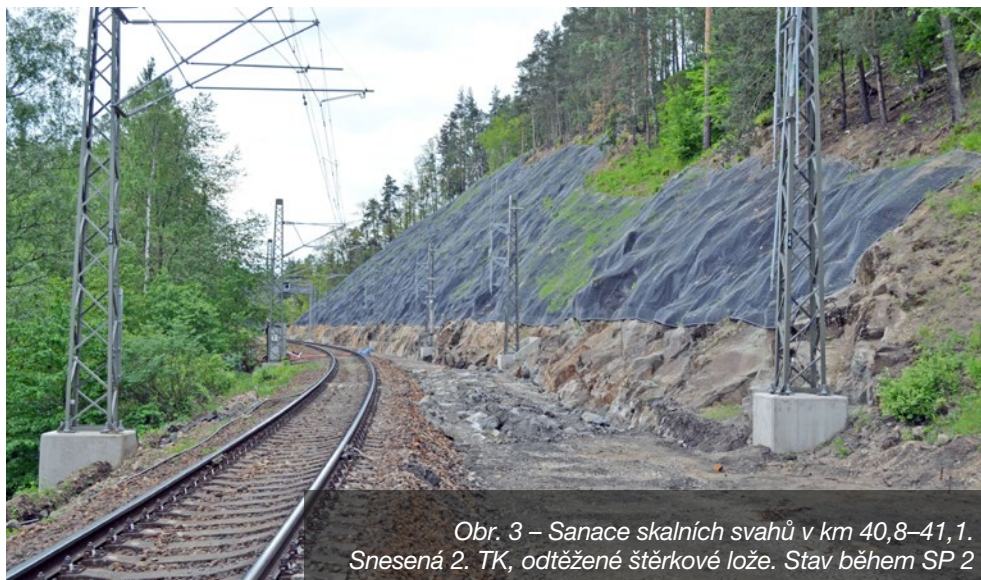
## 03. Charakteristika stavby:

### Hlavní specifika stavby jsou:

- Rekonstrukce žst. Říkonín – kompletní rekonstrukce kolejiště, výstavba nové výpravní budovy.
- Výstavba nového podchodu k ostrovním nástupištím s bezbariérovým přístupem.
- Rekonstrukce nástupišť v zastávce Níhov.
- Kompletní rekonstrukce železničního spodku, svršku a trakčního vedení.

### Hlavní náplň stavby představují tyto technologické a stavební části:

- Nové staniční (SZZ) a traťové (TZZ) zabezpečovací zařízení v mezistaničním úseku Říkonín – Vlkov u Tišnova. Zabezpečovací zařízení v žst. Říkonín bude 3. kategorie elektronického typu s budoucí možností dálkového ovládání (DOZ). SZZ bude umístěno do nových prostor nové výpravní budovy. Ovládání SZZ bude z jednotného obslužného pracoviště (JOP). Stávající TZZ bude nahrazeno novým elektronickým obousměrným trojznakým autoblokem. Bude položena nová kabelizace pro zabezpečovací zařízení. Pro převážnou část hlavních návěstidel budou vybudovány nové návěstní lávky.



- Rekonstrukce kolejíště v žst. Říkonín, v celé železniční stanici. Bude realizována kompletní rekonstrukce železničního svršku a spodku novým materiálem. Stanice je navržena s celkem pěti kolejemi, dvěma hlavními, dvěma předjízdny a jednou manipulační kusou. Po rekonstrukci dojde ke zvýšení rychlosti průjezdu stanicí na hodnoty  $V = 110 \text{ km/h}$ ,  $V130 = V150 = 120 \text{ km/h}$ ,  $V_k = 140 \text{ km/h}$ . Na vlkovském zhlaví dojde k rozložení DKS na nové jednoduché kolejové spojky.
- Demolice všech stávajících nástupišť v žst. Říkonín a novostavba ostrovních nástupišť délky 140 m a výšky nástupní hrany 550 mm nad TK vč. přístřešků, informačního a orientačního systému a bezbariérového přístupu podchodem na ostrovní nástupiště. V zastávce Níhov dojde k rekonstrukci nástupišť s obdobnými parametry.
- Rekonstrukce železničního mostu v km 38,698 v žst. Říkonín. Bude zde provedena nová izolace nosné konstrukce vč. odvodnění a lokální sanace nosné konstrukce a úložných prahů.
- Rekonstrukce dvou železničních viaduktů na traťovém úseku v km 40,672 a v km 41,146. Stávající římsy, které nevyhovují požadovaným parametrům prostorové průchodnosti a profilu štěrkového lože, budou ubourány až na úroveň stávajících kleneb. Na upravenou a vyrovnanou plochu budou postupně vybetonovány nové železobetonové desky s novými římsami a žlabem pro kabely. Budou vyměněny všechny odvodňovače a bude provedena celoplošná sanace betonových ploch.
- V rámci stavby jsou kompletně očištěny a sanovány plochy zdiva, vč. pročištění a vyspravení odvodňovacích kanálků a středové stoky v Lubenském a Níhovském tunelu.
- V mezistaničním úseku dojde ke kompletní výměně železničního svršku za nový, k rekonstrukci železničního spodku a odvodnění. Dojde zde ke zvýšení traťové rychlosti u klasických souprav až na 140 km/h, u souprav s naklápěcími skříněmi na až 160 km/h.
- Kompletní rekonstrukce trakčního vedení vč. osazení vnějšího osvětlení na stožáry TV.



## 04. Stavební postupy – etapizace výstavby

### 04.1 Stavební postup č. 1

Termín výstavby: červenec až září 2017

Rozsah prací: práce v tunelech, rekonstrukce mostu na tišnovském zhlaví v žst. Říkonín, rekonstrukce výhybek č. 1 až 6 vč. DKS v žst. Říkonín, v celém úseku výstavba nových základů pro trakční stožáry, částečně sanace železničního spodku a mostních objektů.

Následně, v zimě a na jaře 2018, bylo v žst. Říkonín aktivováno provizorní staniční zabezpečovací zařízení a následně zdemolována stará výpravní budova.

### 04.2 Stavební postup č. 2

Termín výstavby: duben až červenec 2018

Rozsah prací: Demontáž trakčního vedení a železničního svršku v sudé skupině kolejí v žst. Říkonín a v druhé traťové koleji v mezistaničním úseku. Byla realizována rekonstrukce železničního spodku, zřizováno nové odvodnění, proběhla výstavba podchodu a nástupišť, dále byl zřízen nový železniční svršek a nové trakční vedení v celém úseku. Zároveň probíhají rekonstrukce mostních objektů na traťovém úseku. Průběžně probíhají práce na kabelizaci pro sdělovací a zabezpečovací zařízení a práce na rozvodech nn.

### 04.3 Stavební postup č. 3

Termín výstavby: červenec až listopad 2018

Rozsah prací: V podstatě obdobný jako v SP č. 2, jen s tím rozdílem, že předmětem prací bude liché skupina kolejí v žst. Říkonín a první traťová kolej v mezistaničním úseku. V závěru



Obr. 5 – Most v km 40,672, velký viadukt

stavebního potupu č. 3 dojde k postupné aktivaci definitivního staničního i traťového zabezpečovacího zařízení a k přemístění dopravní kanceláře (JOP) do prostor nové výpravní budovy v žst. Říkonín. V polovině listopadu rovněž začne cestující veřejnosti sloužit nová odbavovací hala v nové výpravní budově v žst. Říkonín, včetně podchodu a nástupišť v celém rozsahu, s novým sdělovacím zařízením a orientačním a informačním systémem s již aplikovanou novou směrnicí č. 118. Zároveň bude v podchodu a na nástupištích provedena příprava pro kamerový systém, jehož spuštění je plánováno na aktivaci dálkového řízení provozu z CDP Přerov.

Pozn. autora článku: V období druhé světové války (od roku 1943), kdy byla trať budována, byla v Lubenském a Níhovském tunelu umístěna pobočka továrny Diana GmbH, jejímž předmětem byla výroba stíhacích letounů Messerschmitt Bf 109. Konkrétně v těchto tunelech se vyráběla křídla pro tyto letouny.

V pátek 11. prosince 1970 došlo v ranních hodinách na viaduktu v km 40,672 k jedné z nejtragičtějších železničních nehod na území dnešního Česka. Mezinárodní rychlík Pannonia zde v plné rychlosti narazil do vyšinutých vozů nákladního vlaku, který stál na sousední koleji. Při srážce vlaků spadla z viaduktu skříň polského lůžkového vozu (do hloubky 36 m) a celý jídelní vůz (do hloubky 12 m), tedy první dva vozy řazené za lokomotivou. Při nehodě zahynulo 31 lidí. Událost dodnes připomíná pamětní deska umístěná na pilíři mostu.

**Ing. Jakub Štěrba**  
Chládek a Tintěra, a.s.

*Projektujete a nemáte kde vytisknout výkresy a dokumenty?  
Naše středisko reprografie Vám nabízí tyto služby:*

- ❖ *maloformátový a velkoformátový tisk*
- ❖ *maloformátové a velkoformátové skenování*
- ❖ *dokončovací knihařské práce*
- ❖ *kompletace projektové dokumentace*

*Nově možnost tisku na produkčním stroji:*

- ❖ *tisk hlavičkových papírů, pozvánek, brožur V1*
- ❖ *tisk do velikosti 320x487 mm*
- ❖ *oboustranný tisk do 300g*

**NOVĚ**

**Zadávání tisku přes internet  
na adrese [reprografie.sudop.cz](http://reprografie.sudop.cz)**

**Océ ColorWave 650**

# Digitalizace procesu majetkoprávní přípravy

Ing. Martin Stuchlík

GMtech s.r.o.

## 01. Úvod

Společnost GMtech s.r.o. je společná entita skupiny SUDOP GROUP a společnosti CTECH s.r.o., která spojuje dva dnes již existující informační systémy s cílem zvýšit s jejich pomocí efektivitu výkonu projekčních a inženýrských činností u významných investorů liniových staveb v České a Slovenské republice a v jednotlivých dceřiných společnostech ve skupině SUDOP GROUP.

## 02. Digitalizace procesu majetkoprávní přípravy

Pojem digitalizace má v současnosti mnoho velmi rozdílných výkladů, přičemž nejčastěji je digitalizace chápána jako proces převodu z fyzické/papírové podoby do podoby elektronické.

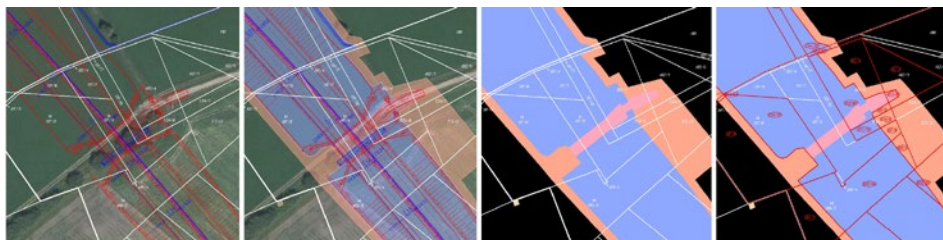
Z pohledu procesu majetkoprávní přípravy vnímáme digitalizaci spíše jako příležitost pro zjednodušení, zkrácení a zefektivnění celé řady projekčních a inženýrských činností než jako pouhé nahrazení papírových dokumentů jejich elektronickými verzemi.

V rámci majetkoprávní přípravy je nutné zpracovávat velké množství informací o jednotlivých záborech, parcelách a jejich vlastnicích, věcných břemenech, stavebních objektech a mnoho dalších. S ohledem na množství zpracovávaných dat, jejich vzájemné vazby, vysokou frekvenci změn a různorodost jejich užití v rámci celého procesu se nasazení informačních systémů pro jejich zpracování přímo nabízí.

Majetkoprávní projednání začíná detailním zpracováním záborového elaborátu, na který navazuje inženýrská činnost vedoucí k zajištění dokladů prokazujících vlastnické právo nebo právo na realizaci stavby. Tyto aktivity jsou dnes podporovány dvěma základními systémy:

- Systémem GDIS (Geodetický informační systém), který je primárně zaměřen na tvorbu záborového elaborátu a jeho následné aktualizace vyvolané změnami operátu katastru

nemovitostí (digitalizace, pozemkové úpravy) nebo změnami technického řešení v průběhu projektování. Takto vytvořená data je možné třídit a filtrovat dle všech uložených atributů a následně graficky znázornit nebo hromadně exportovat do textových a grafických výstupů.



Obr. 1 - Ukázka grafických pohledů (Systém GDIS)



Obr. 2 – Systém GDIS

- Systémem MPV (Majetkoprávní vypořádání), který podporuje efektivní správu agendy řízení majetkové přípravy a vypořádání pozemků v rámci přípravy staveb a formou tabulkových nebo grafických výstupů zobrazuje aktuální stav vypořádání požadovaných záborů, včetně historie vývoje stavu v čase. Samozřejmostí je vyhledávání, filtrování a třídění dat a jejich export do různých formátů.

Propojením těchto systémů jsme schopni poskytovat komplexní řešení, které zjednodušuje a zrychluje agendu majetkoprávní přípravy a díky automatizaci klíčových činností také minimalizuje vznik chyb v rámci celého procesu, zejména při přípravě majetkoprávní dokumentace. Centralizovaná datová základna umožňuje snadnou evidenci informací, jejich vyhledávání, třídění a standardizaci interního i externího reportingu o stavu celého portfolia připravovaných staveb.



ID	UV	Kraj	Okres	Obec	Ulice	Číslo popisné	Číslo orientační	Typ	Stav	Uzemní plán	Uzemní plán	Právní / Převodní postup	Stav	Základní údaje	Podobné záznamy
721	Stavba	Stavba	1479/91	1479/91	✓	✓	15	Číslo popisné	Povod Vltavy	12_PP_Základní výstavba	TRVALÝ ZÁBOR	12.12.2017 16:49:22	🔍 📄 🔄 🗑️		
1	Krása	1479/32	1479/32	✓	✓	22	Obec Čerčovice	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	12.12.2017 16:49:19	🔍 📄 🔄 🗑️				
158	Stavba	1479/8	1479/8	✓	✓	33	Více vlastník	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	12.12.2017 16:49:19	🔍 📄 🔄 🗑️				
164	Stavba	1479/81	1479/81	✓	✓	44	Více vlastník	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	08.10.2016 16:25:52	🔍 📄 🔄 🗑️				
188	Stavba	1479/55	1479/55	✓	✓	55	Stavba Město	17_PP_Základní výstavba	TRVALÝ ZÁBOR	12.06.2016 11:31:26	🔍 📄 🔄 🗑️				
265	Stavba	1479/5	1479/5	✓	✓	55	Více vlastník	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	08.10.2016 16:25:52	🔍 📄 🔄 🗑️				
189	Stavba	1479/57	1479/57	✓	✓	66	Stavba Město	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	12.06.2016 11:31:26	🔍 📄 🔄 🗑️				
818	Stavba	1479/30	1479/30	✓	✓	77	Více vlastník	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	12.12.2017 16:49:19	🔍 📄 🔄 🗑️				
265	Stavba	1479/81	1479/81	✓	✓	100	Více vlastník	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	08.10.2016 16:25:52	🔍 📄 🔄 🗑️				
1	Krása	1479/91	1479/91	✓	✓	100	Obec Čerčovice	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	08.10.2016 16:25:52	🔍 📄 🔄 🗑️				
64	Dobrá	1479/81	1479/81	✓	✓	101	Stavba Město	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	12.12.2017 16:49:22	🔍 📄 🔄 🗑️				
1	Krása	1479/31	1479/31	✓	✓	101	Obec Čerčovice	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	12.12.2017 16:49:19	🔍 📄 🔄 🗑️				
164	Stavba	1479/2	1479/2	✓	✓	102	Město Vltava Ing.	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	12.12.2017 16:49:19	🔍 📄 🔄 🗑️				
1	Krása	1479/30	1479/30	✓	✓	102	Obec Čerčovice	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	12.12.2017 16:49:19	🔍 📄 🔄 🗑️				
1	Krása	1479/9	1479/9	✓	✓	106	Obec Čerčovice	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	12.12.2017 16:49:19	🔍 📄 🔄 🗑️				
1	Krása	1479/9	1479/9	✓	✓	106	Obec Čerčovice	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	12.12.2017 16:49:19	🔍 📄 🔄 🗑️				
721	Stavba	1479/102	1479/102	✓	✓	107	Číslo popisné	Povod Vltavy	12_PP_Základní výstavba	TRVALÝ ZÁBOR	08.10.2016 16:25:52	🔍 📄 🔄 🗑️			
155	Stavba	1479/27	1479/27	✓	✓	108	Město Vltava Ing.	17_45 pozemkové území	TRVALÝ ZÁBOR	12.12.2017 16:49:19	🔍 📄 🔄 🗑️				

Obr. 3 - Systém MPV

### 03. Přínosy digitalizace

#### 03.1 Jednotná datová základna – data jsou vždy aktuální a na jednom místě

Jednotná datová základna přináší několik výhod. Nejvýznamnější je odstranění prodlevy mezi změnou prováděnou jednotlivými pracovními skupinami – typickým příkladem je prodleva mezi změnou projektu (změna velikosti záboru, změna typu záboru, ...) a aktualizací nové verze záborového elaborátu. Mezi další výhody patří dostupnost a jednotnost dat – všechny výstupy mají stejná data, možnost různých pohledů na data – lze se podívat na aktuální, historický nebo budoucí stav, možnost provadět rychlé analýzy dat.

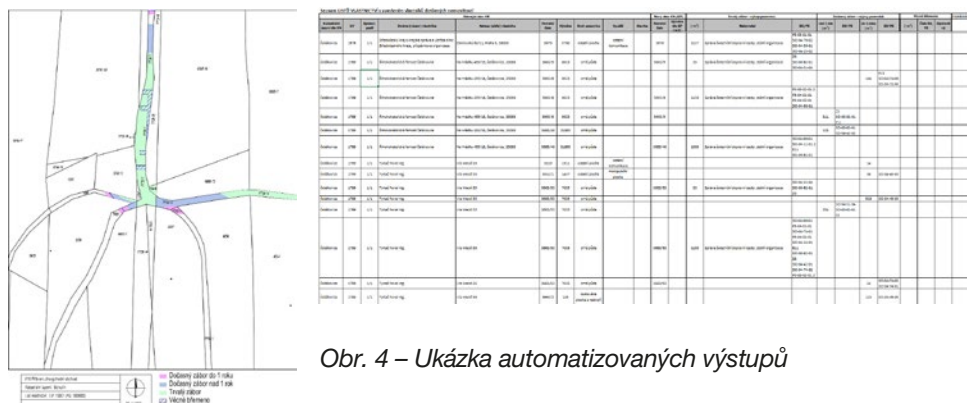
Výhody jsou dosažitelné bez ohledu na skutečnost, zda se fyzicky opravdu jedná o jeden datový zdroj nebo o synchronizaci několika datových zdrojů mezi sebou.

#### 03.2 Automatická tvorba výstupů

Bez podpory informačních systémů je nutné každý požadovaný výstup zpracovávat

manuálně, což přináší pracnost nejen při prvotním zpracování, ale zejména při opravách téhož výstupu, které je nutné provádět z důvodu změny technického řešení nebo změny požadovaného formátu výstupu. Při využití systémové podpory se zpracovatel může plně soustředit pouze na věcnou správnost vstupních dat a jejich zadávání do systému (např. pouze formou grafického zpracování) a následně je možné automaticky vytvářet nejen grafické, ale i textové a tabulkové výstupy ve všech požadovaných formátech (záborové elaboráty, smluvní dokumentaci, grafická schémata a výkresy, různé přehledy, ...) – a to jak jednotlivě, tak hromadně pro více položek.

I když se může zdát pracnost při zadávání vstupních dat do systému vyšší než při přímé tvorbě výstupů, tak v kontextu celého projektu se jedná o zanedbatelné zdržení a celková časová úspora je výrazně převyšuje.



Obr. 4 – Ukázka automatizovaných výstupů

### 03.3 Permanentní dostupnost dat s využitím lehkého klienta

Mimo standardní aplikace jsou všechna klíčová data dostupná také v režimu tzv. „lehkého klienta“, díky čemuž má investor neustálý přístup k informacím o aktuálním stavu – jediným požadavkem je zařízení s internetovým připojením.

Lehký klient je aplikace, která běží v internetovém prohlížeči, zpracovává a zobrazuje systémová data, ale nemusí být přímo svázána s technologií standardních aplikací pro jejich tvorbu (není potřeba licence). Tam, kde je to technicky možné, lze vybraná data v lehkém klientovi nejen zobrazovat, ale také modifikovat a zadávat.

### 03.4 Reporty a statistiky

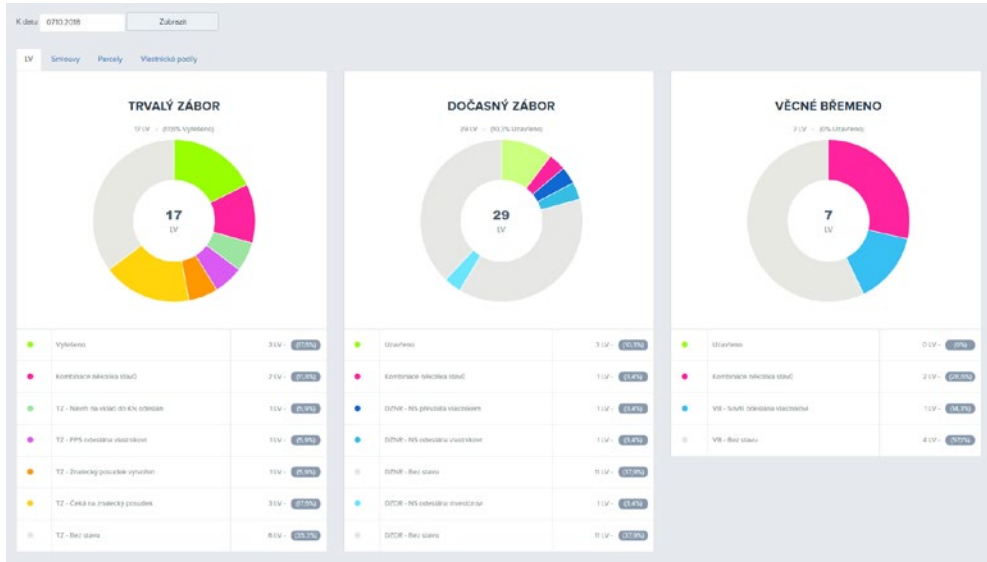
Investorům i zpracovatelům poskytuje systém celou škálu uživatelských reportů o aktuálním stavu nebo historickém vývoji majetkoprávní přípravy dané stavby. Reporty i statistiky lze v předem dohodnutých parametrech uživatelsky konfigurovat. Podle způsobu zpracování lze reporty rozdělit do tří kategorií:

01. Automaticky generované statistiky – jedná se o reporty, které jsou již v systému předpřipraveny a aktualizují se automaticky v předem dohodnutých časových intervalech.
02. Reporty na vyžádání – jedná se o reporty, které mají připravenou strukturu i výstupní formát, uživatel si tyto reporty spouští dle potřeby. Nejčastěji se jedná o tabulkové přehledy ve formátu MS Excel.
  - Ad hoc/jednorázové reporty – jedná se o reporty, které se připravují manuálně na základě dat ze systému. Jde především o složité jednoúčelové reporty, které se netvoří opakovaně (výkazy pro nadřízené orgány investora, podklady do tištěných publikací atd.). Reporty mohou být doplněny o slovní poznámky a komentáře.

### 03.5 Eliminace duplicitního zadávání/zpracovávání dat

Pokud jsou data do systému jednou zadána, měla by být minimalizována potřeba jejich ručního zadávání do ostatních systémů. Jinými slovy by každá informace měla být zadána a zpracována pouze jednou, následně by měla být přenášena mezi systémy automaticky s využitím systémových integrací. Integrace musí probíhat mezi různými systémy v jedné organizaci i mezi systémy dotčených organizací. V případě, že nelze realizovat

# Digitalizace procesu majetkoprávní přípravy



Obr. 5 – Automaticky generované statistiky – Přehled stavby

Kontrolní den

KD1: 16.03.2018    KD2: 06.08.2018    Zobrazit

EV: Parcely    VI: podly

**TZ KD dle parcel**

Plněním zobrazuje stavy, které se týkají výskazů (ocetání) kupní smlouvy, vylučování, návrh na vklad... Není zde počítáno s věcí PPS.

	CELKEM	CELKEM s PPR/ODSTAV. ZVLÁŠTNOSTÍ	T2 - BEZ STÁTNÍ	T2 - NÁJEM NA VĚC DO KN ODSTAV. ZVLÁŠTNOSTÍ	T2 - NS ODSTAV. ZVLÁŠTNOSTÍ / PPR/ODSTAV. ZVLÁŠTNOSTÍ	V PRŮBĚHU VYKAZOVÁNÍ	V PRŮBĚHU VYKAZOVÁNÍ	V PRŮBĚHU VYKAZOVÁNÍ	T2 - NÁJEM NA VĚC DO KN ODSTAV. ZVLÁŠTNOSTÍ	T2 - NÁJEM NA VĚC DO KN ODSTAV. ZVLÁŠTNOSTÍ
16.03.2018	581	581	42 (7,2%)	539 (92,8%) / 42 (7,2%)	526 (90,5%) / 55 (9,5%)	95 (16,4%)	0 (0%)	429 (73,8%) / 152 (26,2%)	413 (71,1%) / 158 (28,9%)	
06.08.2018	581	581	26 (4,5%)	555 (95,5%) / 26 (4,5%)	545 (93,8%) / 36 (6,2%)	95 (16,4%)	7 (1,2%)	441 (75,9%) / 140 (24,1%)	425 (73,1%) / 156 (26,9%)	
Delta	0	0	-16	+16	+19	0	+7	+12	+12	

Obr. 6 – Automaticky generované statistiky – Kontrolní den

Seznam LISTŮ VLASTNICTVÍ s uvedením vkladových změn/úprav

Adresní označení stavu	EV	Typ stavu	Jednotlivá/části stavu	Adresní označení stavu	Právní stav	Vlastník	Stav	Právní stav	Vlastník	Stavba	Právní stav	Právní stav	Právní stav	Právní stav	Právní stav	Právní stav	Právní stav	Právní stav	Právní stav	Právní stav	Právní stav
Čedokovice 1376 U/S	U/S	U/S	U/S	Čedokovice 1376 U/S	Právní stav	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S
Čedokovice 1788 U/S	U/S	U/S	U/S	Čedokovice 1788 U/S	Právní stav	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S
Čedokovice 1789 U/S	U/S	U/S	U/S	Čedokovice 1789 U/S	Právní stav	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S
Čedokovice 1788 U/S	U/S	U/S	U/S	Čedokovice 1788 U/S	Právní stav	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S
Čedokovice 1786 U/S	U/S	U/S	U/S	Čedokovice 1786 U/S	Právní stav	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S
Čedokovice 1789 U/S	U/S	U/S	U/S	Čedokovice 1789 U/S	Právní stav	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S
Čedokovice 1786 U/S	U/S	U/S	U/S	Čedokovice 1786 U/S	Právní stav	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S
Čedokovice 1788 U/S	U/S	U/S	U/S	Čedokovice 1788 U/S	Právní stav	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S
Čedokovice 1789 U/S	U/S	U/S	U/S	Čedokovice 1789 U/S	Právní stav	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S
Čedokovice 1786 U/S	U/S	U/S	U/S	Čedokovice 1786 U/S	Právní stav	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S
Čedokovice 1788 U/S	U/S	U/S	U/S	Čedokovice 1788 U/S	Právní stav	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S
Čedokovice 1789 U/S	U/S	U/S	U/S	Čedokovice 1789 U/S	Právní stav	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S
Čedokovice 1786 U/S	U/S	U/S	U/S	Čedokovice 1786 U/S	Právní stav	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S	U/S

Obr. 7 – Reporty na vyžádání – Seznam LISTŮ VLASTNICTVÍ

plnohodnotnou systémovou integraci, je významnou časovou úsporou také automatizace importů dat, kde jsou data ze systémů třetích stran namísto ručního přepisování hromadně nahrávána z předem dohodnutých formátů.

## **04. Závěr**

Aktuální stav informačních systémů je pro efektivní výkon projekčních a inženýrských činností významným přínosem, ale potenciál digitalizace ještě není zdaleka vyčerpán. Pevně věříme, že díky úsilí všech zapojených stran se bude i nadále dařit tyto systémy vylepšovat a rozšiřovat tak, aby byly využity všechny možnosti optimalizace, které se nejen v procesu majetkoprávní přípravy dnes nabízejí.

**Ing. Martin Stuchlík**

GMtech s.r.o.

Tel.: +420 733 691 583

E-mail: [stuchlik@gmtech.cz](mailto:stuchlik@gmtech.cz)

# **Současný stav přípravy projektu Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na Letiště Václava Havla**

**Ing. Pavel Paidar**

SŽDC, s. o., Stavební správa západ

## **01. Úvod**

Při pohledu na současnou železniční síť v okolí Prahy je zřejmá nesrovnalost mezi severozápadním sektorem a zbývajícím územím.

V současné době, kdy železniční tratě od Kralup nad Vltavou, Nymburka, Kolína, Benešova u Prahy a Berouna směřují do centra Prahy jako dvoukolejné a elektrizované, ve směru k největšímu městu středočeského kraje Kladnu a jeho okolí vede pouze jednokolejná a neelektrizovaná trať.

Navíc ve srovnání s výše uvedenými tratěmi, na nichž jako na jednom z mála segmentů železničního trhu trvale roste počet přepravených cestujících, současné železniční spojení s Kladnem a v podstatě i s celým severozápadním regionem zůstává vzhledem k zastaralé infrastruktuře s prakticky vyčerpanou kapacitou dráhy ve stagnaci. To je v každém případě škoda, protože se rozhodně jedná o trať s velkými předpoklady k růstu.

Silný přepravní proud se na tomto směru uskutečňuje majoritně silniční dopravou, a to se všemi negativními dopady na obyvatelstvo. Stejně neradostný je pohled na veřejnou hromadnou dopravu, a to i při pohledu na obsluhu mezinárodního letiště v Praze-Ruzyni (Letiště Václava Havla Praha), kdy na letiště vede pouze několik autobusových linek. To je do budoucna neudržitelný stav.

Cestující využívající letiště se na něj dopravují spíše osobními automobily, případně vozy taxi, nebo využívají služeb soukromých přepravních společností. Počet odbavených cestujících i návštěvníků má v současné době, ale i z pohledu do budoucna neustále

## *Současný stav přípravy projektu Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na Letiště Václava Havla*

stoupající potenciál. Podle oficiálních odhadů Letiště Praha, a. s., lze výhledově uvažovat až s 20 miliony cestujících za rok.

### **02. Studie proveditelnosti**

Studie proveditelnosti železničního spojení Prahy, letiště Ruzyně a Kladna (dále jen SP) byla schválena na 104. zasedání Centrální komise Ministerstva dopravy (dále CK MD) dne 7. 7. 2015 ve variantě „R1 spěš“.

Tato vítězná varianta počítá s vedením trati z Prahy-Masarykova nádraží přes Prahu-Bubny, Prahu-Dejvice, Prahu-Veleslavín a Prahu-Ruzyni směrem dále na Kladno a s napojením Letiště Václava Havla novou železniční tratí ze stanice Praha-Ruzyně. Celá trať je navržena plně dvoukolejná a elektrifikovaná s moderním zabezpečovacím a sdělovacím zařízením.

V současné době probíhá zpracování aktualizace této SP, a to především z důvodu zohlednění dopadů navržených tunelových variant, dále pak z důvodu zpracování nového dopravního modelu, který je zajišťován ve spolupráci s Institutem plánování a rozvoje hlavního města Prahy (dále jen IPR) a s Technickou správou komunikací hlavního města Prahy (dále jen TSK). Současně bude aktualizace SP zohledňovat i nový harmonogram přípravy a realizace jednotlivých staveb, jejich aktuální výši nákladů vycházející z rozpracované přípravy a především pak nově schválenou Rezortní metodiku pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb.

Projednání aktualizované SP v rámci CK MD předpokládáme na začátku příštího roku a následně bychom chtěli dopracovat a předložit ke schválení i Záměry projektu jednotlivých staveb.

### **03. Současný stav přípravy**

Projekt modernizace železniční trati Praha – Kladno s odbočením na Letiště Václava Havla v Ruzyni se již v minulosti několikrát projektoval a za řadu let vzniklo několik variant řešení vedení trati.

Po schválení studie proveditelnosti a po podání žádostí o územní rozhodnutí u některých staveb, které si blíže přiblížíme níže, předpokládáme, že v roce 2019 budeme moci zahájit práce na některých úsecích zpracování dokumentace pro stavební povolení.

Tato skutečnost významně posouvá přípravu celého projektu, což je pro investora pozitivní signál přiblížení se ke stanovenému cíli. Náročnosti a délky celého procesu si je investor plně vědom.

Cílem celého projektu je nabídnout cestujícím rychlou, bezpečnou, kvalitní, komfortní a spolehlivou příměstskou železniční dopravu přímo do centra Prahy. To bude docíleno např. zvýšením stávající traťové rychlosti, zkrácením jízdních dob vlaků, rekonstrukcí železniční svršku a spodku, rekonstrukcí mostních objektů, staničního a traťového zabezpečovacího

## Současný stav přípravy projektu Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na Letiště Václava Havla

zařízení, zajištěním bezbariérového přístupu pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

Pro úspěšné zrealizování projektu modernizace železničního spojení Prahy, Letiště Václava Havla a Kladna je stěžejní udržení ekonomické efektivity potřebné pro spolufinancování jak z prostředků Státního fondu dopravní infrastruktury, tak z Evropských fondů, které hodláme pro financování tohoto významného projektu rovněž využít.



Přehled modernizovaných úseků

Z hlediska jednotlivých připravovaných projektů je situace následující:

### Modernizace trati Praha-Bubny (včetně) – Praha-Výstaviště (včetně)

Předmětem stavby je modernizace stávající žst. Praha-Bubny, zdvoukolejnění přilehlého traťového úseku v celkové délce cca 1,3 km, zřízení zastávky Praha-Výstaviště a elektrifikace dotčeného úseku.

V lednu 2018 bylo vydáno závazné stanovisko orgánu územního plánování (MHMP OÚR), ve kterém je konstatován soulad záměru s platným Územním plánem SÚ hl. m. Prahy.

V červnu bylo vydáno rozhodnutí Ministerstva kultury o neprohlášení železničního mostu Buštěhradské dráhy přes ulici Dukelských hrdinů – U Výstaviště za kulturní památku a po nabytí právní moci byla podána žádost o územní rozhodnutí a současně i žádost na Ministerstvo životního prostředí o vydání závazného stanoviska dle zákona č. 100/2001 Sb. (tzv. verifikace procesu EIA).

K dispozici je i stavebně-technický průzkum stávajícího železničního mostu přes ulici Dukelských hrdinů zpracovaný Kloknerovým ústavem, který potvrzuje nutnost rekonstrukce

## *Současný stav přípravy projektu Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na Letiště Václava Havla*



*Vizualizace nové podoby mostu Dukelských hrdinů*

tohoto železničního mostu. Téma živostnosti a bezpečnosti mostů je v současnosti velmi aktuální. Kromě této skutečnosti bylo nutné zohlednit umístění stavby v architektonicky exponované lokalitě, a s touto eventualitou bylo nutno počítat i při architektonickém řešení nového mostu. Výsledná varianta všech výše uvedené podmínky splnila.

Investor předpokládá, že další průběh územního řízení proběhne bez zásadnějších komplikací a po vydání územního rozhodnutí bude možné přistoupit k zadání dokumentace pro stavební povolení.

### **Modernizace trati Praha-Výstaviště (mimo) – Praha-Veleslavín (mimo)**

Stavba řeší modernizaci a rozšíření stávajícího drážního tělesa tak, aby vyhovovalo dvoukolejnému profilu a elektrifikaci dotčeného úseku. V úseku Praha-Výstaviště – Praha-Dejvice je přes Stromovku uvažováno povrchové vedení trati a v úseku od stávajícího tunelu bude trať i dále vedena pod zemí až do zahloubené stanice Praha-Dejvice, která bude v rámci stavby posunuta do bezprostřední blízkosti stávajícího vestibulu stanice metra trasy A Hradčanská.

Traťový úsek Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín propojuje obě krajní dopravní umístění v zahloubené poloze kombinací hloubených a ražených tunelů. Nyní sledovaná stopa raženého tunelu v úseku Praha-Dejvice – Praha-Veleslavín je z důvodu eliminace dopadů na zástavbu v nadloží vedena jižně od současné železniční trati a vybočuje z vymezeného koridoru železniční dopravní infrastruktury nadmístního významu dle platných Zásad územního rozvoje hl. m. Prahy.

Dne 17. 5. 2017 proběhlo jednání ohledně změny Územního plánu sídelního útvaru hl. m. (dále jen „ÚP SÚ HMP“) Prahy a ZÚR Prahy za účasti zástupců SŽDC, IPR a MHMP UZR.



## Současný stav přípravy projektu Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na Letiště Václava Havla



Vizualizace žst. Praha-Ruzyně

Z jednání vyplynulo, že změnu ÚP SÚ HMP je možné očekávat nejdříve v polovině roku 2020. Dne 24. 5. 2018 bylo veřejnou vyhláškou oznámeno zahájení řízení o vydání Aktualizace č. 4 Zásad územního rozvoje hl. m. Prahy (dopravní infrastruktura – koridor železnice v úseku Dejvice – Veleslavín).

Veřejné projednání se konalo v červnu 2018 a v červenci skončila lhůta pro případné námítky.

Dne 11. 7. 2018 byla uzavřena Smlouva o dílo na zpracování Záměru projektu a dokumentace pro územní rozhodnutí. Výběrové řízení trvalo s ohledem na námítky jednoho z uchazečů téměř rok a bylo posuzováno Úřadem pro ochranu hospodářské soutěže. Ihned po podpisu smlouvy byly zahájeny projekční práce a proběhla úvodní jednání jak s drážními, tak i s dotčenými mimodrážními složkami.

### **Modernizace a novostavba trati Praha-Veleslavín (včetně) – Praha-Letiště Václava Havla (včetně)**

Tento projekt řeší modernizaci úseku od žst. Praha-Veleslavín včetně této stanice do žst. Praha-Ruzyně opět včetně její modernizace, a to zdvoukolejněním stávající jednokolejné trati se zvýšením stávající rychlosti na 80 km/h. Dále zahrnuje novostavbu trati od žst. Praha-Ruzyně až do nově plánované žst. Praha-Letiště Václava Havla. V tomto úseku předpokládáme vybudování nové dvoukolejné trati s rychlostí 80 km/h, v některých úsecích až 90 km/h. Trať bude elektrizována, v zastávkách budou umožněny vazby na ostatní druhy hromadné dopravy (metro, tramvaje i autobusy), bude vybudováno napojení na terminál P+R.

Z hlediska současné přípravy proběhlo navazující jednání se zástupci Letiště Václava Havla. Tématem byla koordinace plánovaných investic obou investorů, zejména pak nová poloha trakční napájecí stanice, kterou je nutné s ohledem na elektrizaci trati vybudovat, přičemž oba investoři chtějí společně využít již připravovaných projektů a ve spolupráci s Pražskou energetikou najít nejvhodnější polohu.

## *Současný stav přípravy projektu Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na Letiště Václava Havla*

K 17. 5. 2018 byl zastupitelstvem hl. m. Prahy schválen návrh na pořízení změn vlny 13 ÚP SÚ hl. m. Prahy (podněty č. 46/2017 a 47/2017, k vymezení trati Praha – Kladno) zkráceným způsobem, dle § 55a a 55b zákona č. 183/2006 Sb. (stavební zákon).

V červnu 2018 proběhla ustavující schůze soutěžní poroty k vypsání soutěže na návrh architektonického řešení stanice Veleslavín. Jedná se v podstatě o první architektonickou soutěž konanou v rámci SŽDC s mezinárodním zastoupením jednotlivých porotců, což potvrzuje význam této soutěže i skutečnost, že se jedná o modernizaci trati vedenou napříč hlavním městem a kromě technického měřítka je nutno přihlížet i k měřítku urbanistickému, respektive architektonickému.

Uveřejnění samotné soutěže je plánované v průběhu října tohoto roku a hodnocení jednotlivých návrhů proběhne na začátku roku příštího.

### **Modernizace trati Praha-Ruzyně (mimo) – Kladno (mimo)**

Tato stavba začíná v km 12,25 za podjezdem pražského okruhu a končí na „pražském“ zhlaví v ŽST Kladno. Předpokládá se, že trať bude v celém úseku zdvoukolejněna a její dílčí přeložky (nejdelší 4 km za Pavlovem) umožní zvýšení traťové rychlosti na 110–140 km/h.

V rámci této stavby budou zřízeny stanice Hostivice a Jeneč a dále zastávky Pavlov, Malé Přítočno a Pletený Újezd, za kterým stavba končí. Standardní délka všech nástupišť bude 200 m.

Aktuálně je dokončena dokumentace pro územní rozhodnutí a bylo požádáno o jeho vydání.

Klíčovým milníkem je získání kladného stanoviska Úřadu civilního letectví ke koordinaci naší stavby se záměry Letiště Václava Havla. V případě negativního stanoviska by bylo nutné hledat jiné, technicky náročnější a dražší řešení, které by mělo jednoznačný dopad i na časový harmonogram přípravy této stavby.

### **Modernizace trati Kladno (včetně) – Kladno-Ostrovec (včetně)**

Uvedený projekt řeší modernizaci úseku žst. Kladno (včetně) – žst. Kladno-Ostrovec (včetně) dle zpracované dokumentace „Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na letiště Ruzyně, II. etapa“. Ta zahrnuje zdvoukolejnění úseku Kladno – Kladno-Ostrovec a úpravu kolejí v žst. Kladno, tak aby byl umožněn pohodlný přístup cestujících k vlakům a při přestupech.

Stanice Kladno bude upravena tak, aby umožnila budoucí zdvoukolejnění trati směr Kamenné Žehrovice.

Z hlediska aktuálního stavu přípravy je zpracována dokumentace pro územní řízení a byla podána žádost o verifikaci EIA a rovněž žádost o územní rozhodnutí.

Pro obě výše uvedené stavby připravujeme současně i vypsání dalšího stupně projektové přípravy, tedy dokumentaci pro stavební povolení.

## **04. Související investice**

S projektem modernizace železničního spojení Prahy, Letiště Václava Havla a Kladna souvisejí i další dvě investiční akce, které nebyly do studie proveditelnosti zahrnuty a řeší se samostatně.

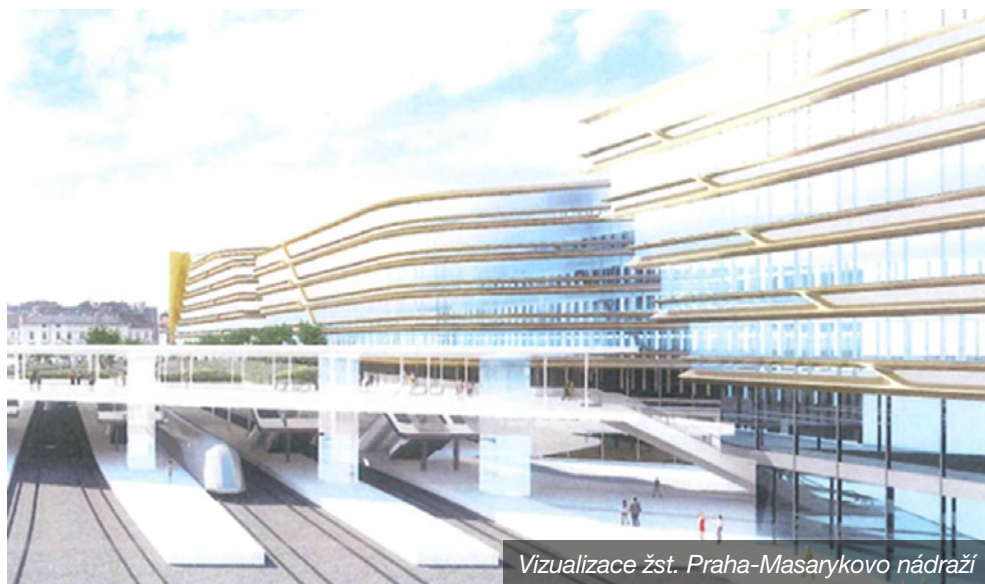
Jde o připravovanou investiční akci „**Modernizace a dostavba žst. Masarykovo nádraží**“, u které se finalizuje zpracování záměru projektu a do konce letošního roku by měl být předložen ke schválení v rámci Centrální komise Ministerstva dopravy. Současně probíhá i zpracování dokumentace pro územní řízení.

V rámci této investiční akce se řeší komplexní modernizace stanice, zahrnující mj. rozšíření stávajícího počtu kolejí ze 7 na 9, vybudování nového vestibulu, respektive přestřešení mezi ulicemi Na Florenci a Opletalova, a to se zajištěním přístupů na jednotlivá nástupiště. Z hlediska železniční dopravy přináší zvýšení rychlosti při jízdě směr Praha-Libeň na 100 km/h a ve směru Praha-Bubny na 60 km/h.

Celý projekt je koordinován s celkovým návrhem území okolo Masarykova nádraží vycházejícím z návrhu světově proslulého architektonického ateliéru Zahy Hadid. Současně se nacházíme v lokalitě památkové zóny, a tak jeho příprava není zcela jednoduchá.

Nicméně i tato stavba má pro Modernizaci trati Praha – Letiště Václava Havla – Kladno důležitý význam.

Druhým projektem je pak stavba „**Rekonstrukce Negrelliho viaduktu**“, kde v tuto chvíli probíhá realizace. Uvedený projekt je spolufinancován Evropskou unií z programu Nástroj pro propojení Evropy (CEF). Termín dokončení je leden 2020.



*Vizualizace žst. Praha-Masarykovo nádraží*

## *Současný stav přípravy projektu Modernizace trati Praha – Kladno s připojením na Letiště Václava Havla*

Jedná se o velmi zajímavý projekt na historicky významném a památkově chráněném mostním objektu. Byť se jedná o velmi složitou stavbu, tak její realizace zatím probíhá bez závaznějších problémů.

Současně je pro nás pozitivní i zájem, který o tuto stavbu projevují zástupci dalších investorských organizací nejen z ČR, ale i z celé Evropy.

### **05. Závěrečné shrnutí**

Z hlediska současného pohledu na přípravu je nutné sledovat několik klíčových témat. Především je to projednání a schválení aktualizované SP v rámci Centrální komise Ministerstva dopravy, které umožní následné předložení a projednání jednotlivých ZP.

Současně je potřeba zajistit dostatečnou součinnost a aktivní přístup z pozice investora i v rámci probíhajících územních řízení a řízení k verifikaci EIA u výše uvedených staveb, kde již tyto procesy probíhají tak, abychom mohli zahájit další projektový stupeň, tedy dokumentaci pro stavební povolení.

Čeká nás ještě poměrně trnitá cesta, která povede k zahájení realizace jednotlivých staveb, a bude to pro nás znamenat vynaložení velkého úsilí pro udržení či urychlení současného tempa přípravy, ale bereme tento projekt jako velkou výzvu a věříme, že v rámci některého z dalších sborníků se budeme moci pochlubit dalším postupem v přípravě či realizaci tohoto významného projektu.



**Ing. Pavel Paidar**  
náměstek ředitele pro techniku – oblast Praha  
Stavební správa západ

## Aktuální stav přípravy a realizace ERTMS

**Ing. Petr David, Ing. Jan Kokeš**

Správa železniční dopravní cesty,  
Stavební správa západ

Globální strategii pro vývoj Evropského systému řízení železniční dopravy definovala Evropská komise v roce 1995 a promítla ji do směrnice o interoperabilitě a následně do Technické specifikace pro interoperabilitu subsystémů „Řízení a zabezpečení“, jak pro vysokorychlostní, tak i konvenční evropský železniční systém.

Česká republika se intenzivně podílí na zavádění podmínek interoperability na železnici v rámci projektu ERTMS European Rail Traffic Management System (Evropský systém řízení železniční dopravy).

**Projekt ERTMS pokrývá především následující oblasti:**

**Komunikace** – projekt EIRENE (Evropská integrovaná železniční rádiová síť), v rámci kterého byly vytvořeny funkční a systémové specifikace, které vedly k zavedení systému **GSM-R** (globální systém pro mobilní komunikaci – pro železnici).

**Zabezpečení a řízení dopravy – projekt ETCS** (European Train Control System), Evropský vlakový zabezpečovací systém.

**Systém GSM-R** poskytuje jednotnou radiovou síť pro komunikaci mezi pozemním a vlakovým personálem. Na rozdíl od veřejných sítí GSM, kdy obdobně poskytuje hlasovou komunikaci, datové přenosy, SMS, ale i GPRS, se orientuje především na bezporuchový provoz, maximální dostupnost a rozvoj sítě podle specifických potřeb železnice, tzv. ASCI funkce. Jedná se zejména o nouzové nebo skupinové volání, využívání funkčních čísel, místně závislou adresaci, prioritní spojení nebo mód posunu. Systém je tvořen traťovou a mobilní částí.

Výstavba GSM-R byla v ČR zahájena v roce 2004 realizací pilotního projektu na trati Děčín st. hr. – Praha – Kolín.

**Systém ETCS** je vlakový zabezpečovač, určený pro zajištění bezpečnosti vlakové dopravy, umožňující aktivní zásah do řízení vlaku v případě selhání nebo omylu strojvedoucího. Na základě přenášených informací ze zabezpečovacího zařízení na trati tak dochází k udělování oprávnění k jízdě (MA – movement authority), které obsahuje zejména informaci o délce úseku, pro který je MA platné, a o maximální rychlosti v daném úseku vyplývající z postavené jízdní cesty.

Zařízení ETCS se skládá z traťové a vozidlové části. Informace mezi nimi probíhají v podobě datových přenosů.

Výstavba systému ETCS-R byla v ČR zahájena v roce 2005 realizací pilotního projektu na trati Poříčany – Kolín.

### **Aktuální stav implementace systému ERTMS**

Výstavba systému ERTMS probíhá v ČR v souladu s Národním implementačním plánem ERTMS, jehož poslední verze byla schválena 29. 8. 2017. V tomto dokumentu jsou uvedeny termíny předpokládané realizace systémů GSM-R a ETCS, přičemž pro systém ETCS jsou stanoveny rovněž povinné termíny vybavení trať systémem ERTMS, stanovené prováděcím nařízením Komise (EU) 2017/6 pro koridory hlavní sítě.

### **Aktuální stav přípravy a realizace jednotlivých úseků:**

#### **Plán implementace GSM-R**

1.	Č. Velenice st. hr. ČR/ Rakousko – Č. Budějovice – Horní Dvořiště st. hr. ČR/ Rakousko	110	2017	2018 – 2019	V realizaci
2.	Plzeň – České Budějovice	140	2017	2018 – 2019	V realizaci
3.	Ejovice – Plzeň	10	2014	2014 – 2019	V realizaci
4.	Ústí nad Orlicí – Lichkov st. hr. ČR/Polsko	40	2016	2017 – 2018	Dokončeno
5.	Votice – České Budějovice	100	2018	2019 – 2021	V přípravě
6.	Hranice na Moravě – Horní Lideč st. hr. ČR/Slovensko	70	po 2020	po 2023	Příprava nezahájena
7.	Ústí nad Labem – Cheb	260	2019	2019 – 2021	V přípravě
8.	Pardubice – Hradec Králové	30	2019	2021 – 2022	V přípravě
9.	Zábřeh na Moravě – Šumperk	15	2018	2018 – 2020	V realizaci
10.	Praha-Bubny – Praha- Ruzyně – Praha-Letiště V. Havla/Kladno	40	po 2020	po 2020	V přípravě

*Aktuální stav přípravy a realizace ERTMS*

Pol.	Trať	Délka (km)	Průběh prací		Poznámka
			Dokončení přípravy	Realizace	
11.	Brno – Přerov	90	po 2020	po 2023	V přípravě
12.	Plzeň – Domažlice st. hr. ČR/Německo	80	po 2020	po 2023	V přípravě
13.	Velký Osek – Hradec Králové – Choceň	100	po 2020	po 2023	V přípravě
14.	Protivín – Písek – Písek město, Putim – Ražice	30	po 2020	po 2023	V přípravě
15.	Boskovická spojka	5	2020	2021 – 2023	V přípravě
16.	Blažovice – Veselí n. Moravou	70	po 2020	po 2023	Příprava nezahájena
17.	Šakvice – Hustopeče u Brna	7	2018	2020 – 2021	V přípravě
18.	Židlochovice – Hrušovany u Brna	3	2018	2020 – 2021	V přípravě
19.	Pardubice – Žďárec u Skutče	40	2020	po 2023	Příprava nezahájena
20.	Olomouc – Uničov	30	2019	2023	V přípravě
21.	Uničov – Šumperk	30	2019	2023	V přípravě
22.	Otrokovice – Zlín – Vizovice	30	2019	po 2023	V přípravě
	Celkem	1330			

**Plán implementace ETCS**

1.	Kolín – Břeclav - st. hr. Rakousko/Slovensko	280	2012	2012 – 2018	31. 12. 2018	dokončeno
2.	Kralupy nad Vltavou (mimo) – Praha – Kolín	110	2015	2018 – 2020	31. 12. 2020*)	V realizaci
3.	St. hr. ČR/Německo – Dolní Žleb – Kralupy nad Vltavou	120	2020	2021 – 2023	31. 12. 2023	V přípravě
4.	Petrovice u Karviné st. hr. ČR/Polsko – Přerov – Břeclav	210	2016	2017 – 2020	31. 12. 2020	V realizaci
5.	Praha-Uhřetěves – Votice	60	2017	2018 – 2020	31. 12. 2018*)	V realizaci
6.	Votice – České Budějovice	110	2020	2021 – 2023	31. 12. 2018*)	V přípravě
7.	Česká Třebová – Přerov	110	2017	2018 – 2020	31. 12. 2021	V realizaci

*Aktuální stav přípravy a realizace ERTMS*

Pol.	Trať	Délka (km)	Průběh prací		Povinný termín vybavení ERTMS	Pozn.
			Dokončení přípravy	Realizace		
8.	Plzeň – Cheb st. hr. ČR/ Německo	120	2018	2019 – 2021	31. 12. 2022	V přípravě
9.	Beroun – Plzeň	70	2019	2019 – 2021	31. 12. 2030	V přípravě
10.	Dětmarovice – Mosty u Jablunkova st. hr. ČR/ Slovensko	60	2019	2020 – 2022	31. 12. 2030	V přípravě
11.	Č. Velenice st. hr. ČR/ Rakousko – Č. Budějovice – Horní Dvořiště st. hr. ČR/ Rakousko	120	2020	2021 – 2022		Příprava nezahájena
12.	Ústí nad Orlicí – Lichkov st. hr. ČR/Polsko	40	2020	2021 – 2022		Příprava nezahájena
13.	Kolín – Nymburk – Mělník – Děčín východ – Děčín-Prostřední Žleb	160	po 2020	po 2023	31. 12. 2030	Příprava nezahájena
14.	Kolín – Havlíčkův Brod – Brno	200	po 2020	2023		V přípravě
15.	Praha – Lysá nad Labem	40	2020	2021 – 2023	31. 12. 2030	V přípravě
16.	Praha-Bubny – Praha-Ruzyně – Praha-Letiště V. Havla/Kladno	40	po 2020	po 2023		V přípravě
17.	Praha – Beroun	50	po 2020	2023	31. 12. 2030	V přípravě
18.	Plzeň – Domažlice – st. hr. ČR/Německo	80	po 2020	po 2023	31. 12. 2030	V přípravě
19.	Pardubice – Hradec Králové	30	2020	po 2023		V přípravě
20.	Plzeň – České Budějovice	140	po 2020	po 2023		V přípravě
21.	Brno – Přerov	90	po 2020	po 2023	31. 12. 2030	V přípravě
22.	Hranice na Moravě – Horní Lideč – st. hr. ČR/Slovensko	70	po 2020	po 2023	31. 12. 2030	Příprava nezahájena
23.	Uzel Praha (dokončení)	40	po 2020	po 2023		V přípravě
24.	Český Těšín – Ostrava-Svinov	50	po 2020	po 2023		Příprava nezahájena
25.	Velký Osek – Hradec Králové – Choceň	100	po 2020	po 2023		Příprava nezahájena



*Aktuální stav přípravy a realizace ERTMS*

Pol.	Trať	Délka (km)	Průběh prací		Povinný termín vybavení ERTMS	Pozn.
			Dokončení přípravy	Realizace		
26.	Cheb – Karlovy Vary – Chomutov	120	po 2020	po 2023		Příprava nezahájena
27.	Ústí nad Labem – Chomutov, Ústí nad Labem – Úpořiny – Bílina	110	po 2020	po 2023		Příprava nezahájena
28.	Protivín – Písek – Písek město, Putim – Ražice	30	po 2023	po 2023		V přípravě
29.	Boskovická spojka	5	po 2020	po 2023		V přípravě
30.	Blažovice – Veselí nad Moravou	70	po 2020	po 2023		Příprava nezahájena
31.	Šakvice – Hustopeče u Brna	7	2019	2020 – 2021		V přípravě
32.	Židlochovice – Hrušovany u Brna	3	2019	2020 – 2021		V přípravě
33.	Ostřešanská spojka	10	po 2020	po 2023		V přípravě
34.	Olomouc – Uničov	30	2018	2023		V přípravě
35.	Uničov – Šumperk – Zábřeh na Moravě	40	po 2020	po 2023		Příprava nezahájena
36.	Uzel Brno	40	do 2020	2023		V přípravě
37.	Otrokovice – Zlín – Vizovice	30	2019	po 2023		Příprava nezahájena
	Celkem:	2 995				

\*) stavby, kde je požádáno o výjimku z povinného termínu



*BTS Starý Plzenec*



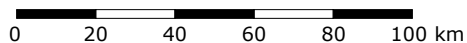
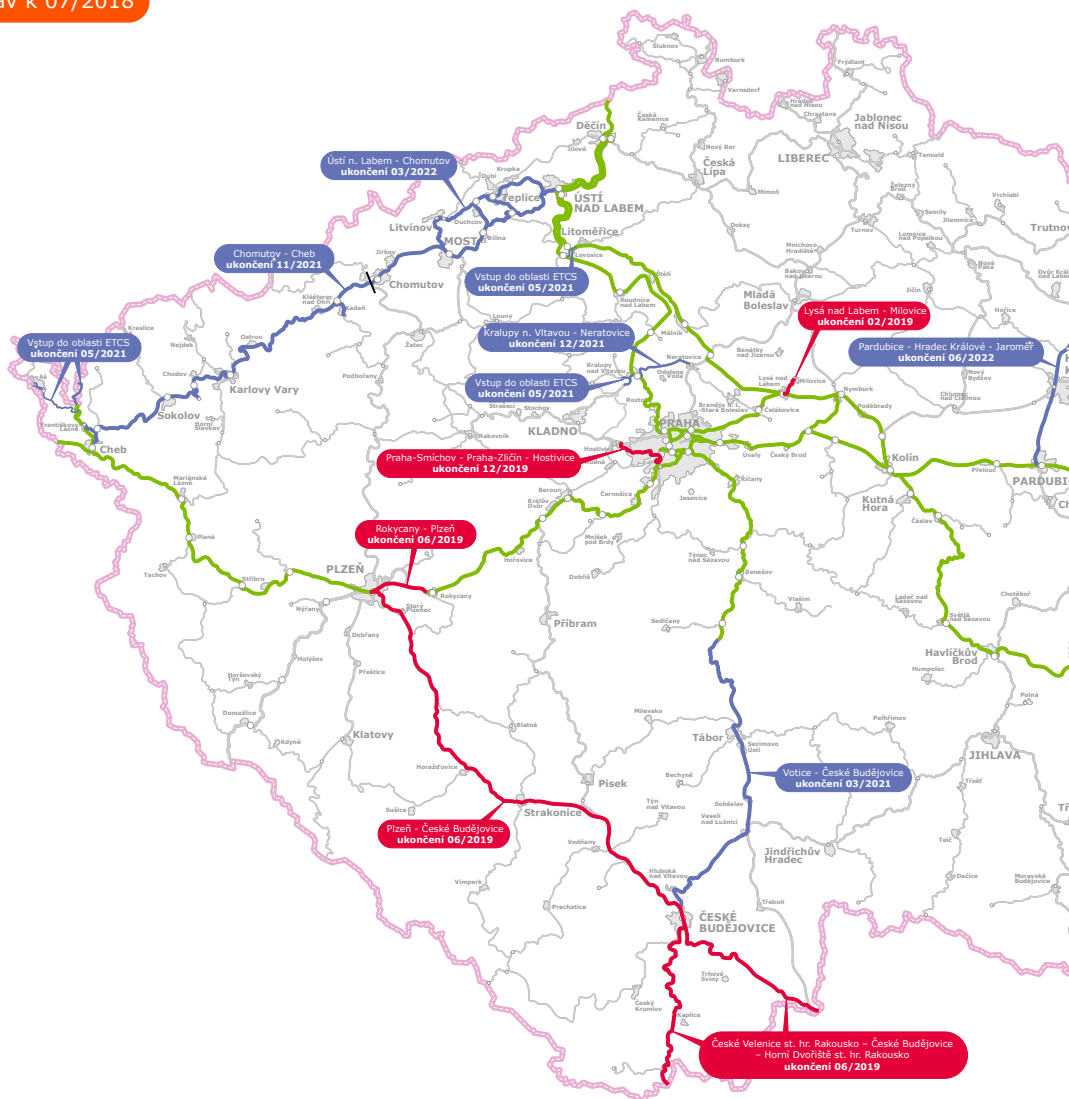
*Uchycení Balíz v kolejišti*



*Technologie ETCS*

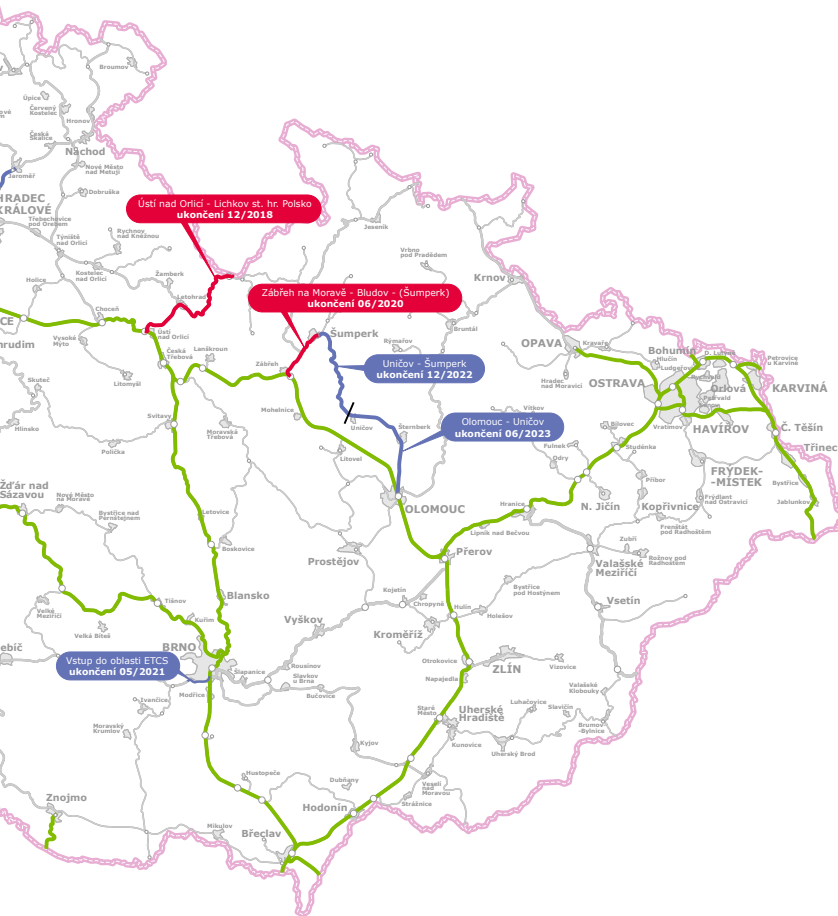
## Plán pokrytí železniční sítě systémem GSM-R do roku 2023

stav k 07/2018



## Aktuální stav přípravy a realizace ERTMS

- GSM-R v provozu
- v přípravě (ZP + DUR)
- v realizaci (P+R)



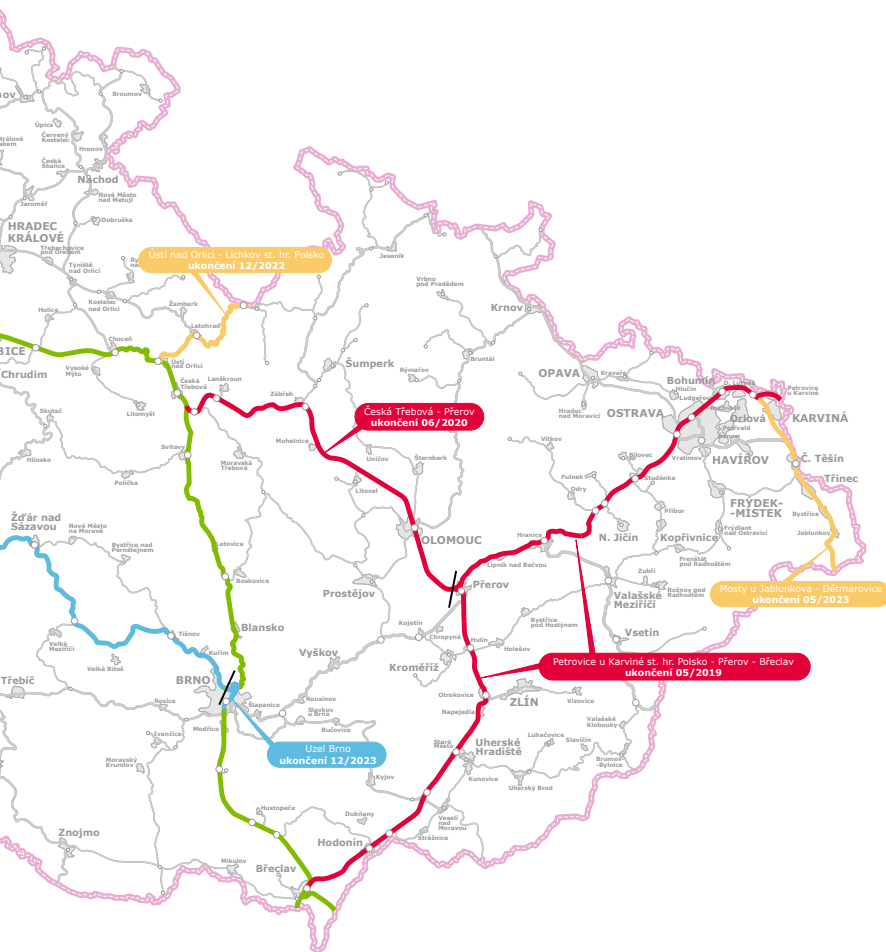
## Plán pokrytí železniční sítě systémem ETCS do roku 2023

stav k 07/2018



## Aktuální stav přípravy a realizace ERTMS

- ETCS v provozu
- v realizaci (P+R)
- výběrové řízení (P+R)
- v přípravě (ZP + DUR)
- v přípravě (TEP + ZP)
- příprava nezahájena



**Ing. Petr David**

Správa železniční dopravní cesty, Stavební správa západ

Tel.: +420 9722 447 48

E-mail: david@szdc.cz

**Ing. Jan Kokeš**

Správa železniční dopravní cesty, Stavební správa západ

Tel.: +420 9722 447 24

E-mail: kokes@szdc.cz

# „Posuzování vlivů na životní prostředí v přípravě železničních staveb EIA“

**Mgr. Martin Pacner**

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Generální ředitelství

## 01. Předmluva

Cílem příspěvku je rámcově seznámit účastníky konference se základy procesu posuzování vlivů na životní prostředí (proces EIA) a s jeho dopady do přípravy železničních staveb. Cílem není detailní přehled paragrafových znění, ale obecnější snaha o pochopení hlavních principů a problémů procesu EIA.

## 02. Právní rámec

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2011/92/EU ze dne 13. 12. 2011, o posuzování vlivů některých veřejných a soukromých záměrů na životní prostředí, a revidovaná směrnice 2014/52/EU ze dne 16. 4. 2014.

Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na ŽP). Poslední zásadní novela č. 326/2017 Sb. (účinná od 1. 11. 2017), která reagovala na revidovanou směrnici.

### **9 nejzásadnějších změn pro přípravu železničních staveb platných od 1. 11. 2017**

01. Zákon nově jasně definuje úplný výčet navazujících řízení, ve kterých je specifikován odlišný postup oproti klasickým řízením dle stavebního zákona. V případě železničních staveb se jedná nejčastěji o územní, stavební nebo společné územní a stavební řízení. Dále se jedná o změnová řízení k dosud nepovolenému záměru nebo jeho části či etapě (změna územního rozhodnutí nebo změna stavebního povolení), a to v případě, že má dojít ke změně podmínek rozhodnutí, které byly převzaty ze stanoviska EIA. Kolaudační řízení se nepovažuje za navazující řízení. Navazující řízení je definováno pouze pro záměry, u kterých bylo vydáno stanovisko EIA a proběhl tak celý proces EIA.

02. Oznámení zpracované podle přílohy č. 4 již nelze prohlásit za dokumentaci. Nejedná-li se o záměr, který podléhá posuzování vlivů na životní prostředí přesahujících hranice České republiky nebo o záměr, který může významně ovlivnit předmět ochrany nebo celistvosti evropsky významné lokality nebo ptačí oblasti, může být místo oznámení předložena rovnou dokumentace vlivů záměrů na životní prostředí.
03. V případě, že byla dokumentace příslušným úřadem vrácena k přepracování nebo doplnění, musí být opětovně zveřejněna. Doplněnou nebo přepracovanou dokumentaci již nelze zveřejnit spolu s posudkem.
04. K vyjádřením zaslaným k oznámení, případně dokumentaci, která jsou zaslána po zákonné lhůtě, příslušný úřad nepřihlíží.
05. Veřejné projednání nařizuje příslušný úřad pouze v případě, obdržel-li odůvodněné nesouhlasné vyjádření veřejnosti k dokumentaci. Na veřejném projednání je nově hlavní osobou zpracovatel dokumentace, nikoli posudku.
06. Posudek, který má za cíl posoudit správnost a úplnost dokumentace, se nově zveřejňuje až s vydaným stanoviskem EIA. Posudek EIA se již nezveřejňuje pro účely připomínkování, slouží především pro příslušný úřad jako odborný podklad pro vydání stanoviska.
07. U závazného stanoviska EIA je upravena platnost z 5 let na 7 let ode dne jeho vydání. Platnost stanoviska může být prodloužena o 5 let, a to i opakovaně, pokud nedošlo ke změnám podmínek v dotčeném území nebo poznatků a metod posuzování. Lhůta platnosti stanoviska se již nepřerušuje zahájením navazujícího řízení.
08. Verifikační stanovisko (Coherence stamp) je vydáváno v každém navazujícím řízení. Pro vydání verifikačního stanoviska je nezbytné předložit úplný popis případných změn oproti záměru, ke kterému bylo vydáno stanovisko EIA.
09. Revize přílohy č. 1, ve které jsou definovány záměry, které jsou předmětem posuzování. Původní definice bodů, které se týkaly železničních staveb, byly redefinovány ve znění revidované směrnice.

### **Hlavní principy a cíle posuzování vlivů na životní prostředí**

Hlavním účelem posuzování vlivů na životní prostředí je získat objektivní odborný podklad pro vydání rozhodnutí, popřípadě opatření podle zvláštních právních předpisů, a přispět tak k udržitelnému rozvoji společnosti. Posuzují se vlivy na obyvatelstvo a veřejné zdraví a vlivy na životní prostředí, zahrnující vlivy na živočichy a rostliny, ekosystémy, biologickou rozmanitost, půdu, vodu, ovzduší, klima, krajinu, přírodní zdroje, hmotný majetek a kulturní dědictví, vymezené zvláštními právními předpisy, a na jejich vzájemné působení a souvislosti. Vlivy na biologickou rozmanitost se posuzují se zvláštním zřetelem na evropsky významné druhy, ptáky a evropská stanoviště. Posuzování zahrnuje i návrh opatření k předcházení nepříznivým vlivům na životní prostředí provedením záměru, k vyloučení, snížení, zmírnění nebo minimalizaci těchto vlivů. Hlavním principem procesu EIA je široké zapojení veřejnosti a orgánů státní správy a samosprávy.



## Průběh procesu EIA

Níže jsou schematicky popsány základní kroky v procesu EIA (bez institutu podlimitních záměrů, vrácení dokumentace apod.). V praxi se v rámci zjednodušení terminologie používá pro proces, který začíná zahájením zjišťovacího řízení a je ukončen vydáním závěru zjišťovacího řízení, termín tzv. „malá EIA“. Tento termín sice nevyplývá ze zákonné terminologie, nicméně v odborných kruzích je běžně používán a pro zjednodušení s ním pracujeme i my. Zjišťovací řízení začíná zveřejněním oznámení. Na obr. č. 1 je zobrazeno zjednodušené schéma jednotlivých kroků a procesních lhůt.

Tzv. „malá EIA“ by měla být ukončena v optimálním případě do 45 dnů od zahájení zjišťovacího řízení. V odůvodněných, zvláště složitých případech může být tato lhůta prodloužena o 25 dnů (celkem 70 dnů). Zjišťovací řízení je ukončeno vydáním závěru zjišťovacího řízení, který může mít 2 podoby.



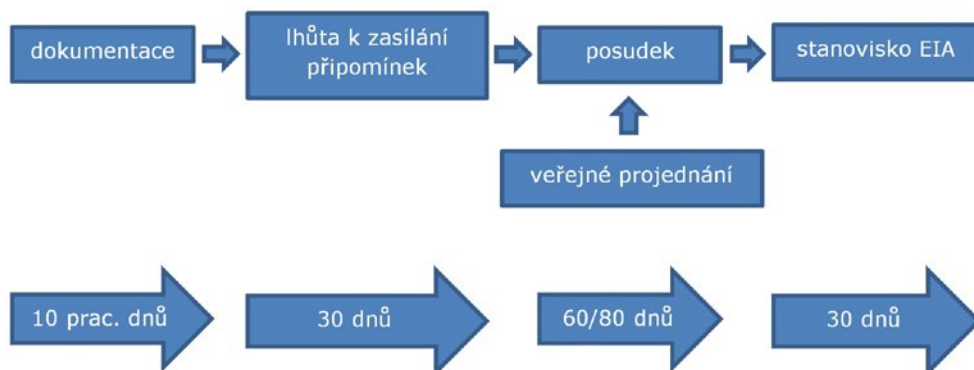
Obr. 1

01. Negativní závěr zjišťovacího řízení (termín, který je v odborných kruzích užíván, ale opět nevyplývá ze zákona) – konstatuje, že záměr nepodléhá posouzení vlivů záměru na životní prostředí. Vydáním negativního závěru zjišťovacího řízení je v tomto případě proces EIA ukončen.
02. Pozitivní závěr zjišťovacího řízení (termín, který opět v zákoně nenajdeme, ale běžně se používá) – konstatuje, že záměr podléhá posouzení vlivů záměru na životní prostředí.

Vydání pozitivního závěru zjišťovacího řízení znamená pro oznamovatele povinnost zpracovat dokumentaci. Tato část procesu se pro zjednodušení často označuje jako „velká EIA“. Dále následuje zpracování posudku a vydání závazného stanoviska EIA. V případě odůvodněného nesouhlasného vyjádření veřejnosti k dokumentaci je konáno veřejné projednání se zástupci všech dotčených stran. Na obr. č. 2 je zobrazeno zjednodušené schéma jednotlivých kroků a procesních lhůt v případě pokračování procesu EIA.

V optimálním případě je závazné stanovisko EIA vydáno ve lhůtě 130–150 dnů od předložení dokumentace. Tento časový horizont je hypotetický a neobsahuje celou řadu možných kroků, které mohou proces EIA prodloužit (vrácení dokumentace k přepracování nebo

doplnění, čas potřebný ke zpracování dokumentace nebo předání došlých vyjádření posudkáři apod.). Závazné stanovisko EIA nás následně provází po celou dobu projektové přípravy stavby ve formě verifikačních stanovisek a dále i v průběhu samotné realizace.



Obr. 2

## Výstupy z procesu EIA

### Negativní závěr zjišťovacího řízení

- Má formu rozhodnutí dle § 67 správního řádu a je prvním úkonem v řízení.
- Rozhodnutí se zveřejňuje a doručuje veřejnou vyhláškou.
- Právo podat odvolání proti rozhodnutí (do 15 dnů) má oznamovatel a dotčená veřejnost.
- Dotčená veřejnost se může žalobou domáhat zrušení rozhodnutí. O žalobě rozhodne soud do 90 dnů poté, kdy žaloba došla soudu.

### Pozitivní závěr zjišťovacího řízení

- Má formu vyjádření dle § 154 správního řádu a jde o odůvodněný písemný závěr.

### Závazné stanovisko EIA a navazující řízení

- Má formu závazného stanoviska dle § 149 správního řádu a jeho obsah je závazný pro výrokovou část rozhodnutí správního orgánu v navazujících řízeních.
- Obsahuje podmínky pro fázi přípravy, realizace, provozu, popřípadě ukončení záměru.
- Obsahuje souhrnnou charakteristiku předpokládaných vlivů na životní prostředí a veřejné zdraví a pořadí variant v případě, že byly předloženy.
- Závazné stanovisko EIA je vždy pouze jedno.
- Vydáním závazného stanoviska EIA jsou definována tzv. navazující řízení, ve kterých musí stavební úřad postupovat odchylně od klasických stavebních řízení (jiný rozsah zveřejňovaných dokumentů, odlišné lhůty apod.).
- Pokud se do 30 dnů od zahájení navazujícího řízení přihlásí správnímu orgánu dotčený územní samosprávný celek nebo dotčená veřejnost, stává se účastníkem řízení.
- Odvolání proti rozhodnutí v navazujícím řízení může podat také dotčená veřejnost, a to i v případě, že nebyla účastníkem řízení v prvním stupni.

- Dotčená veřejnost se může žalobou domáhat zrušení rozhodnutí a napadat hmotnou i procesní zákonost rozhodnutí. O žalobách proti rozhodnutí rozhodne soud do 90 dnů.

### **Verifikační stanovisko (Coherence stamp)**

- Jde o institut pro účely ověřování změn záměru v navazujících řízeních.
- Verifikační stanovisko vydává příslušný úřad, který vedl proces EIA, a má formu závazného stanoviska dle § 149 správního řádu.
- Pro účely vydání verifikačního stanoviska je nezbytné ze strany oznamovatele předložit příslušnému úřadu dokumentaci pro příslušné navazující řízení včetně úplného popisu případných změn oproti záměru, ke kterému bylo vydáno stanovisko, a to v rozsahu části nebo etapy záměru, která je předmětem navazujícího řízení.
- Vzhledem k tomu, že se verifikační stanoviska vydávají ke všem navazujícím řízením, může být jejich počet vyšší.
- Došlo-li ke změnám záměru, které by mohly mít významný negativní vliv na životní prostředí, vydá příslušný úřad nesouhlasné závazné verifikační stanovisko. Tyto změny jsou následně předmětem nového posuzování.

## **03. Praktické zkušenosti**

Z výše uvedeného popisu je zřejmé, že proces EIA je řízení se širokým zapojením veřejnosti a orgánů státní správy a samosprávy. Z toho vyplývá i značná časová náročnost, kdy jsou jednotlivé kroky povinně zveřejňovány a připomínkovány. Dotčená veřejnost (spolky) má v navazujících řízeních jasně definována práva odvolání a možnost podávání žalob. Novelizací zákona z roku 2017 došlo k částečnému zkrácení procesních lhůt, a to především díky tomu, že odpadla povinnost zveřejňovat posudek k připomínkování. Nově také příslušné úřady nepřihlížejí k vyjádřením zaslaným po lhůtě k vyjádření k oznámení nebo dokumentaci.

Značně problematickou se po účinnosti novely ukázala obecná definice bodů přílohy č. 1 a k nim chybějící metodický výklad. U bodů č. 44 (Celostátní železniční dráhy) a 45 (Železniční a intermodální zařízení, překladiště a železniční dráhy s délkou od stanoveného limitu 2 km) musela SŽDC řešit s MŽP nejednotnost vyjádření příslušných krajů k obdobným záměrům.

Již od účinnosti předchozí novely (od 1. 4. 2015) byla stanovena povinnost pro stavební úřady v navazujících řízeních postupovat odchylně v případě staveb, které byly posouzeny v celém procesu EIA. Tyto postupy nejsou, především u speciálních stavebních úřadů, zatím příliš v povědomí. V případě, že v navazujících řízeních není postupováno v souladu se zákonem EIA, trpí vydaná rozhodnutí právní vadou, která může znamenat nutnost opakování navazujícího řízení.

V případě změn záměrů v navazujících řízeních oproti záměru, který byl posouzen v EIA, je třeba velmi pečlivě hodnotit možné dopady do složek životního prostředí. Jako problematické jsou z pohledu hodnocení vlivů na životní prostředí vnímány změny v rychlostech, intenzitách dopravy, případně GPK. Tyto změny záměrů jsou ze strany příslušných úřadů vnímány jako významné z pohledu dopadů do složek životního prostředí.

SŽDC se v rámci jednotlivých řízení EIA setkává i s nestandardními postupy, které následně řeší ve spolupráci s MŽP, jako ústředním orgánem posuzování vlivů na životní prostředí. Nestandardními kroky jsou např. vracení dokumentací EIA bez odůvodnění, pouze na základě nesouhlasů. Dále zásadní procesní chyby, které mohou mít dopady do navazujících řízení a následně do problematiky financování. Takovou procesní vadou je třeba nenařzení veřejného projednání i přes obdržená nesouhlasná vyjádření veřejnosti.

#### **04. Závěrečné slovo**

Obecně lze konstatovat, že jakákoliv predikce vývoje řízení EIA je značně problematická a záleží na mnoha faktorech, které nelze s jistotou dopředu vyhodnotit. Je to dáno především širokým zapojením připomínkových subjektů. Jedinou možností je kontrola kvality předkládaných oznámení a dokumentací a jednotlivých dílčích studií a kontrola správnosti procesních kroků v řízení. Dále je třeba si uvědomit, že neodůvodněný nesouhlas se stavbou nemůže být důvodem k vydání nesouhlasného závazného stanoviska EIA. Často je proces EIA vnímán jako platforma, na které jsou řešeny otázky, které by měly směřovat až do navazujících řízení, především do územního řízení.

**Mgr. Martin Pacner**

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Generální ředitelství

Tel.: +420 972 246 115

E-mail: PacnerM@szdc.cz

## Stav studií proveditelnosti na konvenční síti

**Ing. David Fuksa**

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Aktuálně se nachází v různém stupni rozpracovanosti či ve fázi schvalování 19 studií proveditelnosti, včetně aktualizací.

### 01. Železniční uzly

#### 01.1 Studie proveditelnosti železničního uzlu Brno

V tomto roce proběhlo nejen dopracování studie proveditelnosti do finální podoby, ale především následuje zdlouhavý proces schvalování a prověřování nových poznatků/požadavků k nákladní dopravě. V dubnu proběhlo první projednání studie na Centrální komisi Ministerstva dopravy, avšak pokračování projednání proběhlo až koncem května po zpracování odpovědí na připomínky ŽESNAD.CZ, současně s návrhem možného doplnění úprav varianty Ab (Ac) v odsunuté poloze. Centrální komise Ministerstva dopravy většinou podpořila variantu Ab. V červenci byla informována vláda ČR o výsledku projednání studie proveditelnosti a výběru varianty Ab. Vláda tuto informaci vzala na vědomí. SZDC následně navrhla zadání prověření nových poznatků k nákladní dopravě. Zadávací dokumentace se nachází v připomínkovém řízení. Další postup projektové přípravy a plnění dalších podmínek z projednání studie na Centrální komisi Ministerstva dopravy budou řešeny na jednání Řídícího výboru ŽUB.

#### 01.2 Studie proveditelnosti Severojižního kolejového diametru

V návaznosti na výběr varianty železničního uzlu Brno v odsunuté poloze a podmínky kladené k této volbě je aktuálně odpřipomínkován návrh zadávací dokumentace ke studii proveditelnosti Severojižního kolejového diametru. Zadání výběrového řízení na zhotovitele studie proveditelnosti je předpokládáno do konce roku 2018.

#### 01.3 Aktualizace studie proveditelnosti Uzel Pardubice

Původní studie proveditelnosti zahrnovala nejen vlastní uzel Pardubice v podobě železniční stanice Pardubice hl. n., ale rovněž spojení Pardubice – Chrudim. Při zpracování dalšího stupně dokumentace (DÚR) však došlo k významnému růstu investičních nákladů, a to jak

u samotné železniční stanice, tak především u spojení Pardubice – Chrudim. Zároveň v procesu EIA získaná vyjádření k trase tzv. Ostřešanské spojky ve spojení Pardubice – Chrudim téměř vylučovala kladné projednání. Po rychlém přepočtu ekonomického hodnocení podkladové studie proveditelnosti se stal záměr ekonomicky neefektivním především jakožto celek. Jelikož příprava železniční stanice Pardubice hl. n. je již ve velmi pokročilém stádiu přípravy, bylo rozhodnuto o aktualizaci studie proveditelnosti, v rámci které je stanice neměnnou částí (s neměnným řešením vázaným na získané územní rozhodnutí stavby) a spojení Pardubice – Chrudim bude prověřeno nejen z pohledu možné úspory investičních nákladů (jak v samotné Ostřešanské spojnici, tak v dosud ve vši podrobnosti nešetřené Jesenčanské spojnici), ale také z pohledu průchodnosti územím. Proběhlo připomínkové řízení k zadávací dokumentaci, s předpokladem soutěže na zhotovitele do konce roku 2018.

#### **01.4 Studie proveditelnosti ŽUP včetně RS – 1. etapa**

Vzhledem k rozvoji především požadavků a předpokladů směřujících k růstu rozsahu dopravy, a to jak v osobní, tak nákladní dopravě, je naprosto zřejmé, že ŽUP má ve stávající konfiguraci po dokončení již navazujících staveb konvenční sítě (převážně v rámci TŽK) kapacitu nedostatečnou, resp. velmi restriktivní. Navíc se limity stávající konfigurace částí ŽUP bez plánu či realizace investičních opatření projevují již nyní, přičemž zatím především v kvalitě/stabilitě provozu, např. samotná železniční stanice Praha hl. n. V investiční přípravě se nachází mnohé navazující úseky, jako např. Praha hl. n. – Praha-Smíchov nebo již realizovaná investice Nové spojení (Praha hl. n./Praha Masarykovo n. – Praha-Libeň/Praha-Vysočany), u kterých především v případě rozvoje rozsahu dopravy nad rámec konvenční sítě rovněž nebude projektovaná kapacita dostačující – i při úvaze případného mírného zlepšení stavu v rámci rekonfigurace technologie při implementaci ETCS v horizontu výhradního provozu. V návaznosti na nákladní dopravu v ŽUP a již samotné obecné předpoklady růstu nákladní železniční dopravy lze očekávat kapacitní problémy při konstrukci tras a především jejím praktickém provozování např. na dosud jednokolejné části tzv. nákladního průtahu v části tzv. Jižní spojky (Praha-Velká Chuchle – Praha-Zahradní Město), přičemž jistě nevyhovujících kapacit bude dosaženo již v souvislosti se žádaným rozvojem paralelní osobní dopravy na nákladním průtahu v podobě městských železničních linek. Připomínkován návrh zadávací dokumentace. Soutěž zhotovitele studie proveditelnosti je předpokládána na přelomu 2018/2019.

## **02. Modernizace a optimalizace tratí**

**02.1 Studie proveditelnosti Modernizace traťového úseku Ústí nad Orlicí – Choceň**  
SŽDC byla předána finální verze studie proveditelnosti, proběhla kontrola zpracování připomínek z předchozího dílčího plnění a zároveň jsou hodnotitelé požádáni o doporučení varianty k navazující přípravě. V průběhu listopadu 2018 by měla být studie projednána na Centrální komisi Ministerstva dopravy.

#### **02.2 Aktualizace studie proveditelnosti Modernizace trati Olomouc – Prostějov – Nezamyslice**

Studie byla v průběhu září 2018 dokončena v kompletní verzi a předána k závěrečnému připomínkovému řízení. Jelikož studie ve výsledku vykazuje ekonomickou efektivitu u jediné projektové varianty (2 – optimalizace, s dílčím zdvoukolejněním) s naprosto minimální

rezervou vůči přípravě v dalších stupních, od doporučení jednotlivých hodnotitelů se odvíjí další postup. Studie měla být předložena na Centrální komisi Ministerstva dopravy do konce roku 2018.

### **02.3 Studie proveditelnosti pro trať Praha-Smíchov – Plzeň, doplnění 2017 (nová trasa Praha – Beroun/Hořovice)**

Studie proveditelnosti má za úkol v plně šíři prověřit potenciál realizovatelnosti tzv. 2. fáze v trase Praha – Beroun – Hořovice (– Plzeň) v podobě nové železniční trasy za účelem odstranění kapacitních omezení ve stávající trase trati i po dokončení její modernizace/optimalizace a rozvoje železniční dopravy (v rozsahu dopravy, kvalitě provozu) především v úseku Praha – Beroun. Výsledky studie jsou velmi závislé na postupu projektu spojeného především s elektrizací předemtné sítě na německé straně (Hartmannshof – Schwandorf – Furth im Wald – st. hr./Regensburg) a především na výhledové dispozici v propustnosti a parametrech německého úseku pro nákladní dopravu. Obdobně je tato studie proveditelnosti limitována výsledným projektovým stavem trati Plzeň – Domažlice – st. hr. Je zcela evidentní, že nová trasa alespoň mezi Prahou a Berounem nebude ekonomicky efektivní v případě nedostupnosti potřebného rozsahu přínosů z nákladní dopravy. Studie proveditelnosti by měla být dokončena v lednu roku 2019.

### **02.4 Aktualizace studie proveditelnosti trati Hranice na Moravě – Horní Lideč**

Zpracování aktualizace studie proveditelnosti se nachází na samém počátku, přičemž má oproti původní studii proveditelnosti především zhodnotit ve vybraných variantách A.2.2 a D.2 dopady ocenění investičních nákladů dle aktuálně platného sborníku a dopad konverze trakční napájecí soustavy na AC 25 kV, 50 Hz již v rámci uvedených projektových variant. Dokončení studie předpokládáno v září 2019.

### **02.5 Studie proveditelnosti trati Kolín – Nymburk – Mělník – Děčín východ**

Jedná se o aktualizaci studie proveditelnosti z roku 2015, a to z důvodu obecného nárůstu investičních nákladů všech dílčích staveb při zpracování DÚR, ale i v návaznosti na prověření možností konverze na AC 25 kV, 50 Hz současně s tímto projektem, obdobně jako implementaci ETCS v rámci jednotlivých staveb. Soutěž na zhotovitele aktualizace studie proveditelnosti předpokládána do konce roku 2018.

## **03. Elektrizace tratí**

### **03.1 Aktualizace Studie proveditelnosti trati Ostrava – Valašské Meziříčí, Frýdek-Místek – Český Těšín/Třinec, Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice a Studénka – Veřovice**

Aktualizace navazuje na podkladovou studii proveditelnosti prověřující dostupnost projektu spojeného s elektrizací daného rozsahu prověřované železniční sítě. Samotná aktualizace je zaměřena na prověření dostupnosti rozsahu projektového stavu (elektrizace) na trati č. 323 (Ostrava-Kunčice – Valašské Meziříčí) vždy rovněž s vazbou na projektový stav (elektrizaci) trati č. 324 Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice, a to v takzvaných variantách z podkladové studie 323-2, 323-3 a 323-4, poté co především dojde k aktualizaci investičních nákladů dle platného sborníku a současně s rozsahem projektu bude předemtná síť v rámci elektrizace napájena již střídavou trakční napájecí soustavou 25 kV, 50 Hz. Kromě uvedeného

je v rámci aktualizace dopracováno řešení železniční stanice Frýdek-Místek tak, aby zde bylo možné výhledově odbavovat rovněž 740 m dlouhé nákladní vlaky při obsluze průmyslové zóny Nošovice. Aktualizace studie proveditelnosti je dokončena a po závěrečné kontrole hodnotiteli, včetně doporučení projektové varianty k další přípravě, předložena na Centrální komisi Ministerstva dopravy ke schválení. Ačkoliv strategicky lze očekávat sklon k doporučení varianty 323-4 (s elektrizací celé trati č. 323), její těsné výsledky ekonomického hodnocení s minimální zálohou vůči další přípravě se mohou odrazit v příklonu k variantě 323-3 (elektrizace trati č. 323 v úseku Ostrava-Kunčice – Frenštát pod Radhoštěm město).

### **03.2 Studie proveditelnosti Praha – Liberec**

Studie proveditelnosti je aktuálně dokončována, a to po optimalizaci rozsahu původně zpracovávaných variant v celé trase Praha – Liberec, včetně doplnění projektových variant omezených pouze na úsek Praha – Mladá Boleslav (Bakov nad Jizerou). Do konce roku 2018 jsou vybrané varianty Praha – Liberec a nové varianty Praha – Mladá Boleslav přepočítávány v ekonomickém hodnocení dle aktuálně platné metodiky ekonomického hodnocení, přičemž teprve následně bude zřejmé, v jakém rozsahu bude projekt ekonomicky efektivní. Z dosavadních výsledků však lze očekávat, že se bude s největší pravděpodobností jednat o variantu v úseku Praha – Mladá Boleslav (minimálně Praha – Lysá nad Labem – Mladá Boleslav + Praha – Všetaty + rekonstrukce železniční stanice Bakov nad Jizerou). Finální verze dokumentace by měla být předána SŽDC na počátku roku 2019, s následujícím předložením k projednání na Centrální komisi Ministerstva dopravy.

### **03.3 Studie proveditelnosti Hradec Králové – Trutnov – Svoboda nad Úpou včetně spojení Náchod – Broumov**

Studie zaměřená na prověření dostupnosti rozsahu projektového stavu, rovněž spojeného s elektrizací železniční sítě severně od Jaroměře, s cílem zkrácení jízdních dob v rámci regionální obsluhy území a také dosažení plynulého provozního konceptu v případě ponechání přímé vozby např. v relaci Praha – Trutnov v návaznosti na výhledově novou kategorii vlaků Ex v úseku Praha – Hradec Králové. Studie se nachází na samém počátku zpracování, s předpokladem dokončení v březnu roku 2020.

### **03.4 Aktualizace studie proveditelnosti Plzeň – Domažlice – Česká Kubice – st. hr.**

Aktualizace studie navazující na podkladovou studii proveditelnosti v téže trase, zadávaná především z důvodu aktualizace ekonomického hodnocení po nárůstu investičních nákladů jednotlivých staveb v dosud zadaných DÚR a na variantní posouzení podílu zdvoukolejnění/modernizace trati v úseku 3. stavby Stod (mimo) – Domažlice (včetně). Aktualizace studie se nachází na samém počátku zpracování, s předpokladem dokončení v srpnu 2019.

### **03.5 Studie proveditelnosti trati Staré Město u Uherského Hradiště – Luhačovice/Bylnice/Veselí nad Moravou**

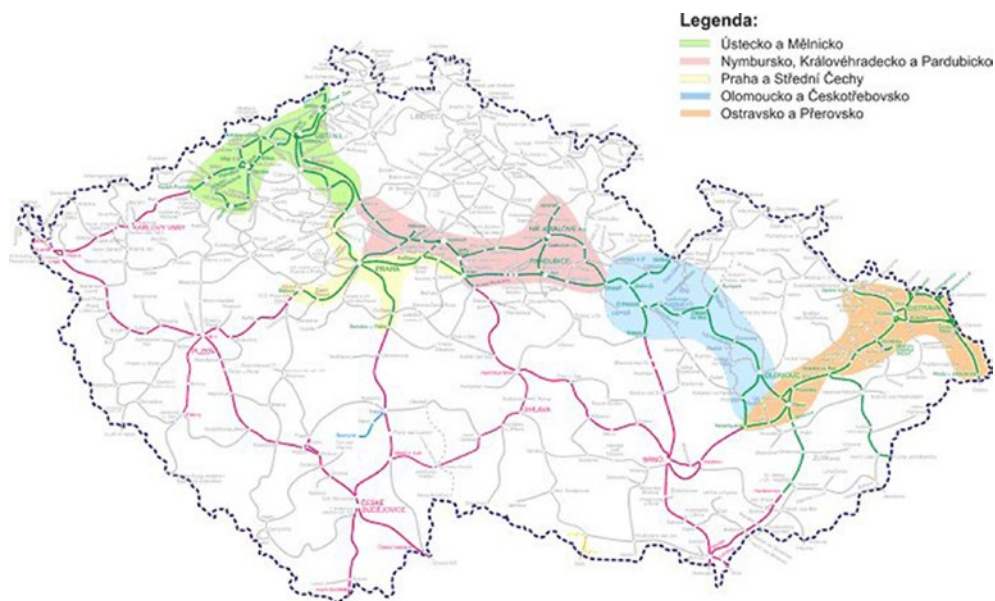
Sledovaný rozsah železniční infrastruktury dlouhodobě neodpovídá svými parametry představám jednotlivých objednatelů osobní dopravy, zejména z hlediska kapacity a trakční soustavy. Objednatelé mají představu o provozování upraveného konceptu linkového či trakčního vedení na sledovaném rozsahu železniční infrastruktury, která nebyla v podkladové studii proveditelnosti tehdy efektivními variantami naplňována. Do dalšího vývoje se rovněž promítá nový přístup Zlínského a Jihomoravského kraje k veřejné dopravě



a základní dopravní obslužnosti (výběrová řízení na dopravce, akcentace železničních spojení atd.). Úkolem studie proveditelnosti je prověřit rozsah elektrizace na ramenech Staré Město u Uherského Hradiště – Bojkovice – Bylnice, Uherské Hradiště – Veselí nad Moravou, Újezdec u Luhačovic – Luhačovice, dále definovat možnosti modernizace tratí a zvýšení kapacity tratě pro výhledové potřeby vyplývající z Plánu dopravní obslužnosti Zlínského kraje a Celostátního plánu dopravní obsluhy území v gesci Ministerstva dopravy. Aktuálně se nachází studie v samotném počátku zpracování, přičemž by měla být dokončena na počátku roku 2020.

## 04. Konverze na jednotnou trakční napájecí soustavu

V návaznosti na schválenou podkladovou studii „Koncepce přechodu na jednotnou napájecí soustavu ve vazbě na priority programového období 2014–2020 a naplnění požadavků TSI ENE“ byl SŽDC uložen úkol vypracovat studie proveditelnosti na konverzi trakčního systému z 3 kV DC na 25 kV AC pro jednotlivé funkční celky. Území ČR bylo pro účely zpracování záměru konverze rozděleno do 5 celků, přičemž každá oblast bude z hlediska vyhodnocení řešena samostatnou studií proveditelnosti.



### 04.1 Studie proveditelnosti změny trakce z DC 3 kV na AC 25 kV, 50 Hz v oblasti „Ostravsko a Přerovsko“

Studie se aktuálně nachází ve zpracování s předpokladem dokončení v polovině roku 2019.

### 04.2 Studie proveditelnosti změny trakce z DC 3 kV na AC 25 kV, 50 Hz v oblasti „Ústecko a Mělnicko“

Po vysoutěžení zhotovitele koncem září 2018 se studie nachází na samém počátku zpracování, s předpokladem dokončení studie do konce roku 2019.

**04.3 Studie proveditelnosti změny trakce z DC 3 kV na AC 25 kV, 50 Hz v oblasti „Nymbursko, Královéhradecko a Pardubicko“**

Zhotovitel studie soutěžen v průběhu října 2018, s předpokladem dokončení do konce roku 2019.

**04.4 Studie proveditelnosti změny trakce z DC 3 kV na AC 25 kV, 50 Hz v oblasti „Olomoucko a Českořebevsko“ a Studie proveditelnosti změny trakce z DC 3 kV na AC 25 kV, 50 Hz v oblasti „Praha a Střední Čechy“**

Zhotovitel obou studií by měl být soutěžen do konce roku 2018, s předpokladem dokončení studií cca v první polovině roku 2020.

**Ing. David Fuksa**

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Tel.: +420 972 235 369

E-mail: fuksa@szdc.cz

## Technické prostředky k dekarbonizaci železniční dopravy

**Jiří Pohl,**  
Siemens, s.r.o.

Využívání přírodních zásob fosilních paliv (uhlí, ropy a zemního plynu) dalo a stále ještě dává lidstvu velké množství snadno dostupné energie. Na jednoho obyvatele České republiky je to přes 100 kWh denně, tedy každému z nás trvale někde hoř oheň o tepelném výkonu přes 4 kW. To je ve srovnání s výkonem, který je člověk schopen vyvinout svými svaly (v řádu desetin kW), víc než stonásobek. Všeobecně dostupná energie fosilních paliv posunula civilizaci významně vpřed. Došlo k rozvoji průmyslu, bydlení i dopravy. To sekundárně přineslo i nebyvalý rozvoj vzdělanosti, lékařské péče a kultury.

### 01. Motivace k dekarbonizaci

Přes uvedená i další nesporná pozitiva však nelze přehlížet také nepříznivé související jevy fosilního energetického bohatství:

- Velká část fosilních paliv byla spálena zbytečně, neboť jak spalovací motory, tak i tepelné elektrárny jej využily zhruba z jedné třetiny. Zbývající dvě třetiny byly proměněny v nevyužitě ztrátové teplo.
- Vlivem nerovnoměrného rozložení geologických zásob na Zemi dochází k velkému transferu hodnot od spotřebitelů fosilních paliv k jejich producentům, z čehož nezřídkla profitují militantní společenstva.
- Uhlík obsažený ve fosilních palivech hořením nezaniká, pouze se v podobě oxidu uhličitého přesouvá z podzemí do zemského obalu a zvyšuje jeho tepelněizolační schopnost. Tento transfer nabývá gigantických rozměrů a způsobuje nevratné změny klimatu.
- Jedovaté zplodiny hoření fosilních paliv vážně poškozují lidské zdraví v celém spektru populace (od pohyblivosti spermií přes poruchy plodu a dětské nemoci a onemocnění dospělých až po choroby stáří).

Tato zjištění nejsou nová, ale až teprve po jejich nárůstu do kalamitních rozměrů se jimi začal management světa, Evropy i jednotlivých států vážně zabývat. Nepochybně není dobré, že

se tak stalo až po tolika letech plýtvání fosilními palivy, až po zvýšení střední teploty Země o více než 1 °C. Na druhou stranu za ta léta technika vyspěla do úrovně, že je schopna nahradit fosilní paliva obnovitelnými zdroji. Je to reálné jak kvantitativně, tak i ekonomicky. Energii odpovídající celosvětové roční spotřebě fosilních paliv dodává Slunce na průmět planety Země každých 40 minut. Cena produkce elektrické energie z obnovitelných zdrojů (slunce, vítr, voda) již klesla pod cenu produkce elektrické energie z nově budovaných tepelných a jaderných elektráren. Díky technickým inovacím se nadále snižuje.

Česká republika patří k zemím s nejvyšší měrnou spotřebou energie (primární spotřeba kWh/obyvatele/den, konečná spotřeba kWh/obyvatele/den) a s nejvyšší měrnou produkcí oxidu uhličitého (30 kg CO<sub>2</sub>/obyvatele/den). Tato skutečnost bývá taktně omlouvána tvrzením, že Česká republika je průmyslovou zemí. Avšak tato výmluva není oprávněná, v roce 2016 se podle analýzy MPO ČR podílel průmysl na konečné spotřebě energie 29,7 %, což není o mnoho více než podíl dopravy, který činil 27,2 %.

#### **Dosavadní trend z let 2013 až 2016 je velmi varovný:**

- domácnosti: pokles spotřeby energie,
- průmysl: pokles spotřeby energie (navzdory výrazně rostoucím objemům výroby),
- doprava: pravidelný meziroční nárůst spotřeby energie (každým rokem na 1,04násobek).

Při pokračování tohoto trendu se již v příštím roce 2019 stane v České republice dominantním konečným spotřebitelem energie doprava. Predikce lineární extrapolací vývoje z let 2013 až 2016 dává pro rok 2019 následující pořadí oborů v konečné spotřebě energie u nás:

- 1. místo: doprava, 87 miliard kWh/rok,
- 2. místo: průmysl, 85 miliard kWh/rok,
- 3. místo: domácnosti, 77 miliard kWh/rok.

Skutečnost, že 97 % spotřeby energie pro dopravu u nás tvoří ropná paliva a jejich náhražky, jejichž spalování je spojeno s produkcí jak oxidu uhličitého, tak i toxických látek poškozujících lidské zdraví, dává tomuto tématu nejen energetickou, ale i klimatickou a environmentální dimenzi.

## **02. Dekarbonizace mobility**

Současná podoba mobility, založená na dominantním podílu automobilů poháněných spalovacími motory, které v tuzemsku zajišťují 60 % přepravních výkonů osobní dopravy a 77 % přepravních výkonů nákladní dopravy, je již ve velmi blízkém horizontu neudržitelná. Nahradí ji bezemisní udržitelná multimodální mobilita. Ta je založena nikoliv na konkurenčních, ale na kooperativních (spolupracujících) a komplementárních (vzájemně se doplňujících) vztazích mezi jednotlivými druhy dopravy.

#### **Podstatou udržitelné multimodální mobility je hierarchický princip:**

- **Ve směru slabých a nepravidelných přepravních proudů** není ekonomicky opodstatněné zřizovat kolejovou dopravní cestu a provozovat na ni vlakovou dopravu. To je oblast optimálního **použití individuální silniční dopravy**.

- **Ve směru silnějších a pravidelnějších přepravních proudů** je na místě **udržovat kolejovou dopravní cestu a provozovat na ni vlakovou dopravu.**
- **Ve směru silných a pravidelných přepravních proudů** má opodstatnění **budovat vysoce výkonnou kolejovou dopravní cestu s liniovou elektrizací a provozovat na ni v krátkém taktu vysoce kapacitní vlaky** při nízké spotřebě energie a při nízkých provozních nákladech.
- **Ve směru nejsilnějších přepravních proudů** je účelné **segregovat železniční dopravu.** Na konvenčních tratích do rychlosti 160 až 200 km/h procházejících osou osídlení a trasovaných s nevelkými podélnými sklony ponechat tradiční nákladní dopravu a místní osobní dopravu. Nově vybudované vysokorychlostní tratě s provozní rychlostí 300 až 350 km/h využívat pro rychlou dálkovou přepravu osob a balíčkového zboží.

Podobně jako v případě kombinované nákladní dopravy je i moderní doprava osob založena nikoliv na konkurenci, ale na součinnosti jednotlivých druhů dopravy. Aby mohly jednotlivé dopravní módy spolupracovat, musí toho být schopny, tedy musí být kooperativní. A aby měla tato spolupráce smysl, musí být komplementární, tedy musí mít schopnost se navzájem doplňovat. Racionální je, aby byl každý druh dopravy používán tam a jenom tam, kde převažují jeho přednosti nad nedostatky. Zřizování přestupních terminálů mezi jednotlivými dopravními módy je proto základem budování udržitelné bezemisní multimodální mobility.

### **03. Automobil jako mobilní aplikace**

Velkými změnami projde automobilová doprava. Automobil se změní z předmětu vlastnictví na službu, na jednu z mnoha aplikací na mobilním telefonu. Již zanedlouho nebude mít automobil ani spalovací motor, ani volant, ani vlastníka. Pracují na tom desítky tisíc konstruktérů automobilů po celém světě, továrny do tohoto vývoje investují desítky miliard EUR či USD:

- náhradou spalovacího motoru elektrickým dojde k odstranění závislosti automobilů na používání fosilních paliv, což odstraní jak globální exhalace poškozující klima, tak i lokální exhalace poškozující lidské zdraví,
- automatické řízení automobilu odstraní závislost bezpečnosti automobilové dopravy na lidském činiteli (včetně nekázně, agresivity a alkoholismu) a umožní automobil využívat i osobám bez schopnosti a oprávnění automobil řídit,
- náhrada vlastnictví automobilu inteligentně řízenou službou umožní řádově zvýšit denní využití automobilu (ze současných průměrných 24 minut denně zhruba na 6 až 8 hodin denně), což řádově sníží počet potřebných parkovacích míst. Velkou část ploch vyhrazených k parkování bude možné přeměnit na parky či na společensky jinak využitelné prostory. Vyšší produktivita automobilu umožní zvýšit úroveň jeho technického řešení.

### **04. Nová role železnice**

Přicházející proměna automobilové dopravy z individuální privátní na individuální veřejnou výrazně zjednoduší a racionalizuje roli veřejné dopravy. Veřejná hromadná doprava se již nebude muset soustředit na slabé a občasně přepravní proudy, kde má charakter nepříliš efektivní a nepříliš kvalitní sociální služby, neboť pracuje hluboce pod svými kapacitními

možnostmi. Slabé a nepravidelné přepravy zajistí mnohem efektivněji a mnohem kvalitněji veřejná individuální doprava, zejména kolejová. To umožní veřejné dopravě naplno se rozvíjet tam, kde jsou silné přepravní proudy, a s nimi i společensky obhajitelné silné investice do rozvoje dopravní cesty i dopravních prostředků. Tam dokáže železnice naplno rozvinout svoji kvalitu, motivovat cestující vyšší rychlostí a vyšším pohodlím, než jaké dokáže nabídnout individuální doprava.

Podobné principy platí jak v oblasti přepravy osob, tak v oblasti přepravy věcí. V prvním případě jsou základem multimodální spolupráce přestupní terminály, v druhém případě překladiště. Avšak vždy platí, že tu část přepravy, kterou osoby či věci překonávají po trajektorii silných přepravních proudů, není efektivní překonávat individuálně po silnicích, ale vlakem po železnici.

## **05. Růst požadavků na pevná trakční zařízení**

Je dobrou výchozí situací české železnice, že velkou část přeprav zajišťuje v elektrické vozbě. Avšak i tak má v této oblasti velký a smysluplný potenciál dalšího rozvoje. Soustředění velké části osobní dopravy (80% podíl na celkových dopravních výkonech) a zejména nákladní dopravy (80% podíl na celkových dopravních výkonech) na hlavních, zpravidla elektrizovaných tratích sítě TEN-T je na jednu stranu pozitivem pro velký podíl elektrické vozby. Avšak jejich velké dopravní zatížení vede ke skutečnosti, že výkonnost pevných trakčních zařízení, kdysi navrhovaných pro vlaky osobní přepravy s rychlostí 100 až 120 km/h a pro nákladní vlaky s rychlostí 65 km/h dopravované lokomotivami o výkonu 2 až 3 MW, již současné vozbě nestačí. Vlaky osobní přepravy využívají rychlost 160 km/h s výhledem zvýšení na 200 km/h, nákladní vlaky 100 km/h a dopravu zajišťují lokomotivy třídy 6 MW. Ztráty v trakčním vedení rostou s druhou mocninou výkonu, tedy zvýšení trakčního výkonu na 2- až 3násobek vede ke zvýšení ztrát v trakčním vedení na 4- až 9násobek.

## **06. Konverze napájení 3 kV na 25 kV**

Tak zásadní nárůst zatížení a tím i ztrát je u stejnosměrného systému 3 kV neúnosný. Vlivem vysokých proudů je přenosová schopnost trakčního vedení při jmenovitém napětí pouze 3 kV velmi nízká, kvalitní napájení lze vozidlům zajistit jen v nedaleké vzdálenosti od trakční napájecí stanice. Již na vzdálenost několika kilometrů napětí v trakčním vedení významně klesá s negativním dopadem jak na snížení trakčního výkonu vozidel, tak i na velké ztráty energie. V zásadě jsou dvě možná řešení:

- snížit vzdálenost trakčních napájecích stanic jejich zdvojnásobením (vložením dalších měníren doprostřed napájeného úseku),
- změnit napájecí napětí na vyšší (ztráty ve vedení jsou nepřímo úměrné druhé mocnině napájecího napětí).

Po pečlivé úvaze a podrobných porovnávacích výpočtech byla pro trať SŽDC vybrána druhá z výše uvedených variant (viz rozhodnutí centrální komise MDČR ze dne 20. 12. 2016). Tím zároveň v České republice perspektivně dojde ke sjednocení napájecích systémů železnic.

## **07. Upgrade napájení 25 kV**

Avšak i u systému 25 kV je nutné zabývat se zvýšením jeho výkonnosti. Na rozdíl od systému 3 kV zde však není limitem přenosová schopnost trakčního vedení. Limitem jsou trakční napájecí stanice v technickém řešení ze šedesátých let minulého století, využívající technologii jednofázových transformátorů. Ty svým nesymetrickým zatěžováním třífázového elektrizačního systému nevyhovují ani současným požadavkům na symetrické zatěžování všech tří fází distribuční sítě 3 x 110 kV, ani požadavkům na kvalitu napájení trakčního vedení. Na jejich transformátorech dochází při zatěžování k velkému úbytku napětí. Zásadními nedostatky této technologie jsou nutnost střídání fáze napětí v trakčním vedení a nemožnost paralelní spolupráce sousedních trakčních napájecích stanic, které vedou k jednostrannému napájení krátkých úseků. Rozdělení napájení trakčního vedení na krátké úseky též výrazně omezuje možnost předávat rekuperovanou energii mezi vozidly. Jednofázový charakter rekuperované energie je však příčinou jejího odmítání ze strany distribuční sítě. Splnění podmínky TSI ENE na zajištění odběru rekuperované energie (nová vozidla již nejsou vybavována brzdovými odporovými prvky) proto vede ke spojitému dvoustrannému napájení v systému jednotné fáze. Z toho pak vyplývá potřeba použití měničových trakčních napájecích stanic. Jde o kaskádu polovodičových měničů 3 AC/DC a DC/1 AC, které zajišťují splnění podmínek jak ze strany distribuční sítě (symetrický odběr výkonu a symetrický návrat rekuperované energie), tak ze strany železnice (nepřerušované napájení velmi stabilním napětím). A to i při vysokých výkonech potřebných pro rychlou dopravu těžkých vlaků v těsném sledu, který tratě a jejich moderní zabezpečení technikou ETRMS umožňují.

## **08. Elektrizace dalších tratí**

Zhruba před padesáti lety přijaté rozhodnutí elektrizovat tratě na jih od tehdejšího hlavního tahu Ústí nad Labem / Praha – Přerov – Žilina – Košice – Čierna nad Tisou střídavým systémem 25 kV a na sever od této osy stejnosměrným systémem bylo naplněno jen z poloviny. Tratě v jižní části území státu byly elektrizovány tak, jak bylo rozhodnuto, avšak tratě v severní části území státu (až na malé výjimky) nikoliv. Příčina této situace je ryze ekonomická: elektrizace systémem 3 kV je zejména v případě jednokolejných tratí finančně velmi náročná. To je dáno jak nutností použít těžké trakční vedení s velkými vodivými průřezy, tak zejména potřebou budovat velké množství blízko u sebe vzdálených trakčních napájecích stanic, a to včetně jejich připojení k elektrizační distribuční síti.

Sjednocení napájecího systému drah na 25 kV tak otevírá cestu k ekonomicky efektivní, a tedy investičně reálné elektrizaci železnic na severu území republiky. To je velmi potřebné, neboť i vlivem chybějící elektrizace jsou železnice na severu republiky velmi zanedbané. To se odráží také v jejich současném malém využití pro nákladní dopravu a pro dálkovou osobní dopravu.

Systematická elektrizace dalších železničních tratí je velmi důležitým rozvojovým programem SŽDC. Cílem je elektrizovat všechny železniční tratě zajišťující dálkovou osobní dopravu či intenzivní regionální dopravu, respektive s potenciálem rozvoje nákladní dopravy, a vytvořit tak podmínky k tomu, aby je bylo možné plně integrovat do železniční sítě a tím z části odlehčit dosavadním elektrizovaným tratím od přílišné koncentrace dopravního zatížení.

## **09. Dvouzdrojová vozidla trolej/akumulátor**

Pokrok v oboru lithiových akumulátorů umožňuje stavět dvouzdrojové elektrické trakční jednotky trolej/akumulátor schopné nejen provozu na tratích vybavených liniovou elektrizací, ale i na odbočných tratích bez trakčního vedení. Dojezd z akumulátoru činí při současném stavu techniky cca 80 až 100 km, nabíjení akumulátoru probíhá za jízdy či za stání přes sběrač z trakčního vedení. Tato vozidla vhodně doplňují liniovou elektrizaci tím, že umožňují čistý bezemisní provoz i na odbočných tratích, na kterých se z důvodu slabšího provozu nevyplatí budovat trakční vedení. Kromě ekonomických, energetických a environmentálních předností souvisejících s náhradou nafty elektrickou energií nabízejí cestujícím atraktivní přímé spojení bez přestupu z centra regionu až do jeho odlehlých oblastí.

## **10. Závěr**

Ve dvacátém století byla, až na malé výjimky, elektrická vozba výsadou železnice. Díky technickým inovacím v oboru elektrochemických akumulátorů se elektrická vozba v současnosti velmi intenzivně prosazuje i u automobilů. Vše nasvědčuje tomu, že elektrická vozba v krátké době obor automobilů zcela ovládne a principiálně změní. Ale ani železnice nezůstává stranou pokroku v oboru elektrické trakce. Jak rozvojem liniového napájení, tak aplikací akumulátorů jakožto i pokrokem ve stavbě vozidel jsou vytvořeny předpoklady k přeměně železnice na plně bezemisní.

**Jiří Pohl**  
Siemens, s.r.o.



# Tlumení hluku a vibrací pomocí tlumicích materiálů společnosti Getzner Werkstoffe v širé trati a ve výhybkách

Ing. Tibor Roth, Ing. Iveta Dančejová, Bc. Tomáš Roth  
HYDROBETON s.r.o.

## 01. Abstrakt

Rakúska štúdia poukazuje na skutočnosť, že pravidelné brúsenie výhybiek a koľajových križovatiek by malo byť neoddeliteľnou súčasťou režimu údržby výhybiek, a to ako kvôli zlepšeniu kvality, tak aj kvôli minimalizácii nákladov počas ich celého životného cyklu.

## 02. Úvod

Výhybky a križovatky sú finančne nákladné konštrukcie ako na investície, tak aj na údržbu. Investičné náklady na bežný meter výhybiek sú približne štvornásobne vyššie ako pri bežnej trati, kým náklady na údržbu sú až 11 krát vyššie<sup>1</sup>. To znamená, že je nevyhnutné udržiavať náklady na údržbu pod kontrolou. Najlepší spôsob, ako to pre výhybky dosiahnuť, je vytvorenie balíka údržby na mieru s cieľom dosiahnuť najnižšie možné náklady na životný cyklus.

Aby sme v praxi lepšie pochopili náklady na údržbu, sme v spolupráci s rakúskymi železnicami ÖBB uskutočnili rozsiahlu štúdiu, kde sme sa zamerali na zvyklosti pri údržbe výhybiek a koľajových križovatiek na hlavnom západnom ťahu medzi Viedňou a Innsbruckom. Sledovali sme vysokovýkonnú trať so zmiešanou prevádzkou, po ktorej sa ročne prepraví 35 miliónov hruboton; nápravový tlak je limitovaný na 22,5 tony a osobné vlaky môžu premávať rýchlosťami až do 250 km/h.

Brúsenie koľajníc je jednou zo základných aktivít potrebných na zabezpečenie požadovaného stavu výhybiek. Brúsenie je všeobecne používané za účelom predĺžovania životnosti koľajníc na širéj trati a hoci sú výhybky považované za oveľa komplexnejšie koľajové konštrukcie, než sú traťové úseky, kvalita použitej ocele je rovnaká. Spôsoby poškodzovania povrchov výhybiek sa nelíšia od ostatných úsekov tratí. Teoreticky by teda spôsob údržby

mal byť rovnaký, avšak konštrukcia samotnej výhybky nám predurčuje určité prispôsobenie procesov údržby.

### **03. Skúsenosti**

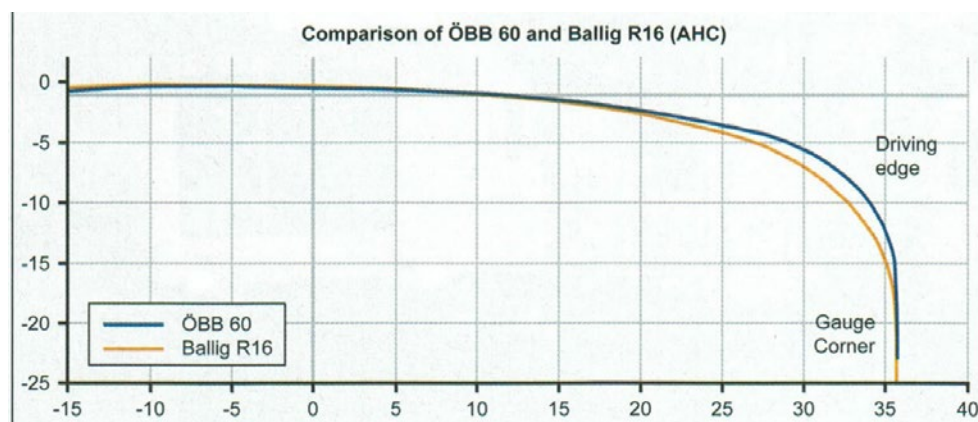
ÖBB má viac ako 20 ročné skúsenosti s brúsením výhybiek. Pôvodne sa vykonávali iba opravné brúsenia, avšak dobré skúsenosti s preventívnym prebrusovaním viedli asi pred 10 rokmi k zmenám pravidiel, ktoré priniesli do praxe režim periodických brúsení.

Všetky brúsiace práce sa vykonávajú podľa predpisu ÖBB „Starostlivosť o povrch koľajníc“ (RW 07.06.02)<sup>2</sup>. Predpis ÖBB je dokonca detailnejší ako európska špecifikácia uvádzaná v EN 13231-3:2012-04 („Železnice. Železničný zvršok. Preberanie prác. Časť 3: Preberanie reprofiliácie koľajníc na trati“), nakoľko obsahuje aj dodatočné informácie, ktoré sú špecifické pre rakúske podmienky<sup>3</sup>. Taktiež poskytuje informácie o výskytoch a charakteristikách poškodení povrchu koľajníc.

V predpise ÖBB sa tiež uvádzajú informácie o brúsení, ako je prvotné brúsenie nových koľajníc, pravidelné preventívne a korekčné brúsenie.

Špecifické state predpisu ÖBB opisujú cieľový profil koľajnice (špeciálny profil ÖBB 60, obrázok 1). Dokument ďalej definuje práce, ktoré sa musia vykonať pred vykonaním brúsenia, napríklad potreba skontrolovať upevnenia koľajníc, merať mieru opotrebenia koľajnice, lokalizovať a chrániť káble a pod. Poskytnuté sú tiež informácie o zaznamenávaní údajov a plánovaní prác, ako je napríklad intervenčná hodnota opotrebovania a organizácia programu brúsenia.

Keďže Rakúsko je členskou krajinou EÚ, kritéria ÖBB sú plne v súlade s platnou normou EN 13231-3:2012-04 („Železnice. Železničný zvršok. Preberanie prác. Časť 3: Preberanie reprofiliácie koľajníc na trati.“) Z hľadiska tolerancie a odchýlok profilu koľajnice ÖBB požaduje maximálnu odchýlku profilu o +0,0/-1,0 mm pri tratiach s rýchlosťami pod 140 km/h



Obr. 1 – ÖBB prijalo špeciálne cieľové profily pre svoje koľajnice typu 60.

(zodpovedajúce triede R podľa EN) a  $+0,0/-0,6$  mm pre trate s rýchlosťami nad 160 km/h (EN trieda Q). Medzi týmito limitmi je špecifikovaná maximálna odchýlka  $+0,0/-0,8$  mm.

V prípade pozdĺžneho profilu nie je rozdiel medzi týmito dvomi dokumentmi, a to isté platí pre stav povrchu koľajnice. Jediným rozdielom je nižšia hodnota nerovnosti povrchu „Ra“. ÖBB definuje 8 mikróvov oproti 10 mikróvum podľa EN.

## **04. Modelovanie nákladov životného cyklu**

Prvky infraštruktúry musia mať vo všeobecnosti dlhú životnosť. Pre koľaj a výhybky je to zvyčajne 20 až 30 rokov alebo viac, v závislosti od prevádzkového zaťaženia a údržby. Na vytvorenie komplexného obrazu nákladov je potrebné vziať do úvahy všetky údržbové činnosti počas celej životnosti konštrukcie.

Aby bolo možné porovnať rôzne prístupy údržby, je potrebné tieto činnosti kvantifikovať súčtom súvisiacich investícií, údržby a prevádzkových nákladov počas celého životného cyklu výhybky. Štúdia bola preto vypracovaná na základe matice ukazujúcej rôzne pracovné cykly a celého radu scenárov pre každý režim údržby.

Medzi činnosti údržby patria: podbíjanie, úprava smerového a výškového vedenia koľaje, rotačné brúsenie, výmena jazykov a oporníc, výmena krížení, výmena pridržníc, zváranie, naváranie hlavy koľajníc a opravy, odstraňovanie prevalkov, výmena podložiek pod päť koľajníc, obnova koľajového kameniva, výmena krídlových koľajníc, iná ostatná údržba.

V každom z prípadov sa štúdia pridržiavala nákladov tak ako boli definované v rozpočte ÖBB. Podobne aj čas potrebný pre každú činnosť bol stanovený s úmyslom vypočítať náklady na výluky a obmedzenia prevádzky.

## **05. Scenáre údržby**

Zvolené scenáre údržby boli zoskupené do skupín podľa cyklov brúsenia a očakávanej životnosti:

Scenár 0 odráža situáciu bez brúsenia a 20ročný životný cyklus,

Scenáre 1 až 3 odrážajú dvoj-, alebo trojročné intervaly brúsenia a životný cyklus medzi 25 a 30 rokmi,

Scenár 4 v zásade odráža súčasné praktiky ÖBB so životným cyklom 30 rokov.

Tiež boli skúmané dodatočné varianty scenárov 0, 3 a 4.

Parametre pre každý scenár boli podrobne popísané s cieľom preskúmať ako rôzne činnosti údržby ovplyvnili celkové výsledky. Pre všetky scenáre bol výpočet vykonaný štyrmi spôsobmi s cieľom vytvoriť komplexné posúdenie nákladov: metóda peňažných tokov (Cash

Flow), metoda čistej súčasnej hodnoty (ČSH) s použitím 4 % úrokových sadzieb, výpočty s a bez nákladov na prevádzkové obmedzenia a výluky.

Boli preskúmané všetky štandardné typy jednoduchých výhybiek: EW190, EW300, EW500, EW760 a EW1200. V každom uvedenom prípade číslice za EW reprezentujú polomer oblúka odbočnej vetvy výhybky (m).

Ďalej boli preštudované dva špeciálne prípady oblúkových výhybiek: jedna s polomermi medzi 600 až 3000 m (typ lv BW) a druhá s polomermi od 200 do 600 m (typ sv BW). V týchto prípadoch však boli výpočty vykonané iba pre najnázornejšie scenáre 0 a 4.

Oblúkové výhybky sú z titulu nerovnosti koľajníc charakterizované oveľa vyššími dynamickými silami, čo môže spôsobiť rýchlejšie zhoršenie celkového stavu a strmší vývoj deformácií pojazdovanej plochy koľajníc. Z toho vyplýva, že životnosť komponentov a celej výhybky je kratšia a požiadavky na údržbu sú v porovnaní s výhybkami v priamej trati náročnejšie.

## **06. Výsledky**

Všetky výsledky výpočtov Cash Flow a ČSH boli usporiadané do tabuliek a do grafov. Použité boli absolútne hodnoty ročných nákladov v eurách. Pre uľahčenie tohto porovnania boli vypočítané aj percentuálne hodnoty.

Scenár 0 slúži ako referencia (východisková hodnota) s celkovými nákladmi vyhodnotenými ako 100 %. V tomto prípade sa výsledky rozdelili spôsobom aby zobrazovali náklady na investície, údržbu a prípadné výluky.

Pre každý typ výhybky bol vypočítaný vplyv každej činnosti údržby na celkový výsledok. To odhalilo do akej miery by ďalšia preventívna akcia zmenila náklady životného cyklu (obrázok 2).

## **07. Interpretácia výsledkov**

Pri pohľade na náklady na životný cyklus, porovnanie odhaľuje konštantné poradie pri všetkých typoch výhybiek, či sú alebo nie sú zahrnuté výpočty peňažného toku podľa Cash Flow či ČSH, alebo či sú alebo nie sú zahrnuté náklady na výluky. Za povšimnutie stojí skutočnosť, že podiel celkových nákladov sa mení len o niekoľko percentuálnych bodov (obrázok 3).

Zavedenie cyklického brúsenia tak ako je definované v Scenári 1, s brúsením každý druhý rok a s odhadovaným predĺžením životnosti o 5 rokov, bolo dosiahnuté zníženie celkových nákladov o 12,0 % až 14,8 % (metóda Cash Flow, bez výluk) a 19,3 % až 20,2 % (ČSH vrátane nákladov na výluky).

Brúsenie každý tretí rok podľa Scenáru 2, by zredukovalo celkové náklady o 14,0 % až 16,3 % (Cash Flow bez nákladov na výluky) a o 20,6 % až 21,2 % (ČSH vrátane nákladov na výluky); pričom v tomto scenári nie je započítaná žiadna ďalšia redukcia údržbových

VPLYV ÚDRŽBY NA ŽIVOTNÝ CYKLUS VÝHYBIEK				
Prehľad nákladov pri výmene častí výhybiiek (jedného jazyka a jednej opornice)				
Scenár	1	2	3	4
Doba životnosti roky	30	30	30	30
Cash Flow eur	26121	26863	27515	28166
ČSH eur	18571	19127	19465	19764
Pohyb Cash Flow eur	-651	0	651	1303
Pohyb Cash Flow %	97.58	100	102.42	104.85
Pohyb ČSH eur	-376	0	341	637
Pohyb ČSH Flow %	98.04	100	101.78	103.33
Prehľad nákladov na výmeny križovatiek				
Scenár	1	2	3	4
Doba životnosti roky	30	30	30	30
Cash Flow eur	24940	25901	26863	27825
ČSH eur	18070	18624	19127	19565
Pohyb Cash Flow eur	-1923	-962	0	962
Pohyb Cash Flow %	92.84	96.42	100	103.58
Pohyb ČSH eur	-1057	-503	0	438
Pohyb ČSH Flow %	94.47	97.37	100	102.29

*Obr. 2 – Vplyv údržby na životný cyklus výhybiiek*

Rozptyl hodnôt nákladov zodpovedajúci rôznym typom výhybiiek je celkom malý. Naše zistenia ukázali, že pomocou optimalizovaných stratégií údržby, typ výhybky nemá zásadný dopad na celkové dosiahnuteľné úspory.

Porovnanie Scenárov 1 a 2 ukazuje, že skrátenie intervalu brúsenia z troch rokov na dva roky znamená síce 50 % nárast objemu brúsenia, spôsobí však iba 1,3 % nárast nákladov, čo zodpovedá poklesu dosiahnuteľných úspor o 5 %. Toto pomáha manažmentu pri rozhodovaní o tom, či brúsiť alebo nie. Potenciál zlepšenej kvality povrchu hláv kofajnič umožňuje vynechať, alebo oddialiť iné práce údržby. Za pozornosť stojí aj to, že zavedenie dodatočného brúsneho cyklu do 30 ročnej periódy zvýši celkové náklady iba o 0,3 % až 0,7 %, v závislosti od typu výhybiiek a načasovania prác.

Samotné zníženie intervalu podbíjania zvyšuje celkové náklady o 0,7 % až 1,6 %, opäť v závislosti od načasovania, kým skrátenie intervalu podbíjania z troch rokov na dva roky spôsobí nárast nákladov o 2,1 %.

Variovanie doby životnosti má dôležitý vplyv na celkové náklady. Ak sa predpokladaná 30-ročná priemerná životnosť výhybky EW500 skrúti čo len o jeden rok, celkové náklady stúpnu o 3,1 %. Pokles životnosti o ďalší rok by priniesol nárast nákladov až o 6,4 %.

Výhybka po ktorej sa prepraví 35 miliónov HRT ročne nemôže bez brúsenia dosiahnuť cieľ zvýšenia úspor o 35 %. V absolútnych číslach skrátenie životnosti o jeden rok bude stáť medzi 17 226 eur a 20 735 eur, v závislosti od typu výhybky a od spôsobu zahrnutia strát z výluk a prevádzkových obmedzení.

prác, predĺženie životnosti komponentov a funkčnosti výhybiiek.

Scenár 3 predstavuje situáciu s dvojročným cyklom brúsenia a zahŕňa aj iné údržbové aktivity, ktorých výsledkom je očakávaná hranica životnosti na úrovni 30 rokov.

ÖBB za súčasného režimu údržby dosahuje typickú životnosť výhybiiek až 30 rokov. Optimalizovaný variant zobrazený ako Scenár 4b, ponúka ďalšie zvýhodnenie nákladov. Pri použití metódy Cash Flow bez nákladov na výluky sa celkové náklady znížili od 32,5 % až do 32,6 % pri použití metódy ČSH. To sa rovná úspore 36,9 % až 37,3 % bez nákladov na výluky.

Takéto straty dokážu rýchlo narastať do významných hodnôt. Relatívne malá sieť ako je ÖBB má okolo 2000 výhybiek pracujúcich za podmienok opísaných v tejto štúdii. Ak sa hoci len o jeden rok skráti životnosť 10 % výhybiek z ich celkového počtu, bude to znamenať straty na úrovni 3,45 milióna eur. Podobnú stratu, 3,44 milióna eur, by spôsobilo skrátenie životnosti 5 % výhybiek z 30 na 28 rokov.

V porovnaní s najhorším variantom, bez brúsenia, dosiahnuteľná celková úspora siaha až do výšky 37 %. Tu však rozhoduje aj skutočnosť, ktorá metóda kalkulácie nákladov (Cash Flow vs. ČSH) sa použije a ako sú zahrnuté náklady na výluky. Možné zníženie nákladov na výhybku počas jej plánovanej životnosti 30 rokov sa môže pohybovať v rozmedzí 200 000 až 300 000 eur.

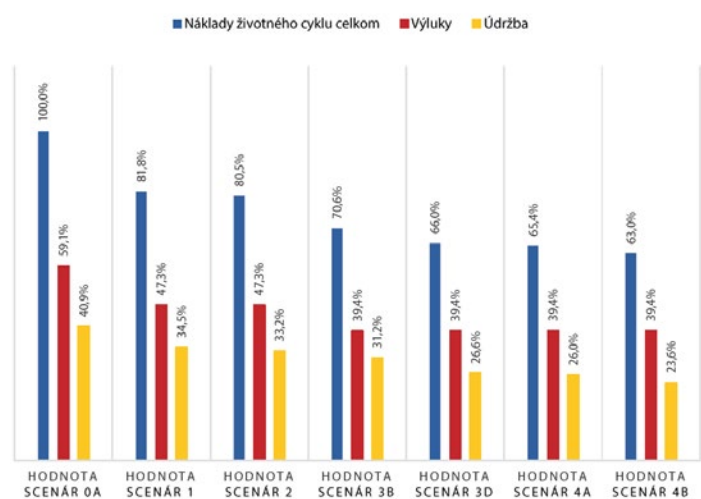
Vplyv pravidelného brúsenia sa ešte vo výraznejšej miere prejavuje na výhybkách v oblúkoch, kde sa možná miera úspor dostáva na hranicu až 40 %. Tu sa životnosť 27 rokov bez strojného brúsenia prakticky dosiahnuť nedá. Všetky ďalšie výhody spojené s optimalizáciou režimu údržby môžu priniesť celkové úspory v rozsahu 255 000 až 425 000 eur na výhybky v oblúkoch s polomerom nad 600 m. V oblúkoch malého polomeru, s polomerom menším ako 600 m, sú úspory ešte markantnejšie. S predpokladanou životnosťou výhybiek v oblúkoch 23 rokov sa úspora odhaduje v rozsahu 240 000 až 509 000 eur.

Vypočítané úspory sú na konzervatívnej strane, v praxi sa totiž brúsenie často vykonáva iba na širéj trati a nie na výhybkách, kde brúsenie v každom druhom cykle údržby neznižuje celkovú kvalitu výhybky. V štúdii náklady zahŕňajú brúsenie na opotrebovanej trati pri každom zásahu, avšak neboli zohľadnené žiadne ďalšie úspory, napríklad tie, ktoré sa týkajú prevádzky signalizačného zariadenia.

Výpočty prinášajú stabilné výsledky ukazujúce prítomnosť pozitívnych ekonomických vplyvov v dôsledku zavedenia strategických a optimalizovaných režimov údržby (obrázok 4).

Výsledky poukazujú aj na možné dosiahnutie úspor až do 37 % pri súčasnom predĺžení životnosti výhybiek a ich prvkov.

Uvedené predpokladá použitie kvalitných prvkov v celej konštrukcii výhybky (vrátane podvalov s podpodvalovými podložkami, ktoré sú v tejto štúdii už zahrnuté v obstarávacej cene výhybky) a korektný zásah v správnom čase.



Obr. 3 Porovnanie základov životného cyklu podľa jednotlivých scenárov údržby

## MAXIMÁLNÁ ROČNÁ ÚSPORA V EUR PRI ČSH

Typ výhybky	S nákladmi na výluky	Bez nákladov na výluky
190	8 430	5 060
300	10 840	7 070
500	11 290	7 190
760	12 920	8 150
1200	16 210	10 680

Obr. 4 – Maximálna ročná úspora v EUR pri ČSH

výhybku EW500 ako príklad, skrátenie jej životnosti o jeden rok spôsobí nárast nákladov o viac ako 17 000 eur. Na druhej strane predĺženie doby životnosti výhybky o ďalší rok prinesie úsporu viac ako 14 000 eur.

Pri skúmaní variantov podbíjajúcich a brúsných cyklov sa ukazuje, že obe akcie vedú k zníženiu nákladov na životný cyklus. Malý nárast celkových nákladov spôsobený zavedením dodatočného cyklu brúsenia vo veľkej miere prevyšuje možné zníženie životnosti výhybky spôsobenej zníženými výdavkami na údržbu, čo by viedlo k oveľa vyšším nákladom na životný cyklus.

Toto sa týka aj výmeny ťažkých komponentov nakoľko doba prevádzkovej životnosti výhybky má výrazný efekt. Ak vezmeme

## 08. Predĺženie životnosti koľajového kameniva

Cieľom spoločnosti ÖBB Infrastruktur AG je predĺženie reálnej doby životnosti železničného zvršku na 35–40 rokov a medzitým redukcia opatrení na údržbu a obnovu. Túto úlohu je potrebné dosiahnuť za pomoci inovácií, inžinierskym návrhom a príslušným vývojom všetkých komponentov jazdnej dráhy.

Za pomoci inovatívnych zámerov mohli byť v spoločnosti ÖBB dosiahnuté pozoruhodné úspechy, predovšetkým využitím podvalov s podpodvalovými podložkami a elastickými podložkami pod pätu koľajnice na širéj trati a vo výhybkách. Tento elastický železničný zvršok sleduje cieľ redukovat' dynamické pôsobenie síl a týmto záťaž štrkového lôžka. Skúsenosti s podpodvalovými podložkami ukazujú, že miera sadania trate sa značne redukuje, chráni sa štrk a trať má menší sklon k tvorbe sklzových vln. Využívanie podpodvalových podložiek je opatrenie, ktoré redukuje údržbu a predlžuje životnosť a preto je z hľadiska celoživotných nákladov hodnotené veľmi pozitívne. Podvaly s podpodvalovými podložkami, to znamená priečne a výhybkové podvaly používajú v ÖBB od zaťaženia koľaje vo výške viac ako 30 000 ton brutto za deň na všetkých výhybkách s betónovými podvalmi.

V súčasnosti disponuje ÖBB už viac ako jedným miliónom podvalov s podložkami a 650 podbíjajúcimi výhybkami. Cykly podbíjania je možné preukázateľne predĺžiť prostredníctvom týchto elastických prvkov až o trojnásobok, čo má pozitívne účinky tak z monetárneho hľadiska ako aj z hľadiska dostupnosti trate.

## **Literatúra**

- [01] Príručka železničnej infraštruktúry, Fendrich a Fengler, kpt. 21, 2. vydanie 2013  
Starostlivosť o povrch koľají, špecifikácia ÖBB RW 07.06.02.  
EN 13231-3:2012-04 železničné aplikácie.
- [02] Preklad z anglického originálu, publikovaného v Railway Gazette International,  
august 2016

**Ing. Tibor Roth, Ing. Iveta Dančejová, Bc. Tomáš Roth**

HYDROBETON s.r.o.,  
Staviteľská 3,  
831 04 Bratislava,  
Slovensko,  
Tel.: +421 243 632 132  
E-mail: info@hydrobeton.sk



# Použití pěnového skla refaglass pro dopravní stavby v České republice

Oldřich Suldovský

RECIFA a.s., Technické oddělení pěnového skla

## 01. Úvod

Pěnové sklo má v ostatních zemích od České republiky směrem na západ a sever více než třicetiletou historii. V České republice bychom se v minulosti s pěnovým sklem také setkali, ale v podobě deskového formátu, což limitovalo použití jen na stavby občanské vybavenosti, a to jako tepelný izolant ostění, střech a základů domů. Tím se dostáváme k tomu, co pěnové sklo je. Primárně se jedná o tepelnou izolaci, ale díky svým parametrům je použití možné ve větší míře i v jiných stavbách, jako jsou právě třeba stavby dopravní.

## 02. Vlastnosti a použití pěnového skla v dopravních stavbách

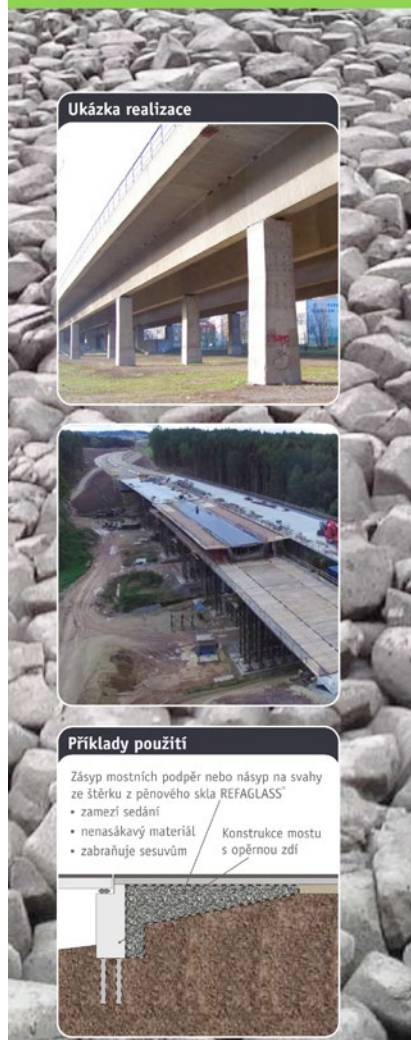
**Pěnové sklo REFAGLASS v podobě granulátu**, který se běžně používá ve stavbách u našich bližších i vzdálenějších sousedů, **má své zastoupení při použití v dopravních stavbách silničních, ale i železničních**. Materiál má pórovitou strukturu, která vzniká samotnou výrobou při tavení skelné moučky, která pochází ze skla, které končí jako odpad v popelnicích. Ano, mluvíme o skleněném recyklátu. Pórovitá struktura je uzavřená, a tudíž granulát je nenásákový a nepodléhá zmrazovacím cyklům (certifikováno podle normy CSN/EN 13055:1-2).

Granulát vypadá jako kamenivo a na stavbu se dodává ve frakci 0–63 mm. Frakce nepodléhají normě o frakcích kameniva.

**Jeho objemová hmotnost je 150–170 kg/m<sup>3</sup>**, čímž se dostáváme k tomu, že granulované pěnové sklo je vhodné pro použití zásypů tunelových těles, kde je kladen důraz na váhu zásypu v závislosti na nosnosti tunelové konstrukce. **Při takovém použití granulátu pěnového skla jako lehčeného zásypu je možno snížit náročnost dimenze celkové výztuže tunelové konstrukce a tím snížit i finanční náročnost.**

## Silnice

## Stabilizace terénu, terénní úpravy a odvodnění svahů



### VYUŽITELNÉ VLASTNOSTI

- ☑ Nízká objemová hmotnost štěrku z pěnového skla
- ☑ Odolnost vůči vnějším vlivům
- ☑ Nenasákavý materiál
- ☑ Vysoká únosnost v tlaku

### VÝHODY

- Vhodný pro zásep mostních opěr, dokonale zamezí sedání mezi mostní opěrou a silničním tělesem.
- Pěnové sklo nenasákne vodou a nenamrzá, nezvětšuje svůj objem.
- Díky velké třecí síle zabraňuje sesuvům.
- Nízká objemová hmotnost pěnového skla REFAGLASS® vyřeší stabilizaci míst s nízkou únosností.
- Široké uplatnění má při stabilizaci svahů, odlehčených zásepů mostních konstrukcí, pilířů a pilotového zakládání.
- Štěrk z pěnového skla je vhodné využít do drenážních vrstev silničních konstrukcí a pro odvodnění svahů.



Obr. 1 – Dopravní stavby – odvodnění svahů a úprava terénu

### Další možné použití je v železničních koridorech jako výplň protihlukových stěn.

Materiál má díky své struktuře velkou plochu, která zaručuje vysokou účinnost při pohlcování hluku. Pórovitá struktura ale účinně zachycuje i prachové částice, které kvůli zviření při průjezdu souprav poletují ve větším množství vzduchem. Přesné hodnoty útlumových schopností budou uveřejněny později po ukončení všech testů.

Granulát z pěnového skla se používá lokálně i v místech, kde se řeší propustnost podloží, vysoká hladina vody, drenážní souvrství a únosnost.

## Dopravní stavby



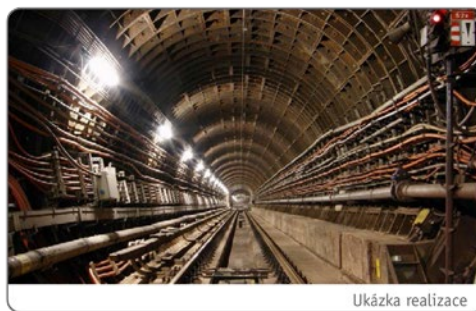
## Podzemní prostory - garáže, tunely, sklípky

### VYUŽITELNÉ VLASTNOSTI

- Nízká objemová hmotnost štěrku z pěnového skla
- Odolnost vůči vnějším vlivům
- Nenasákavý materiál
- Vysoká únosnost v tlaku

### VÝHODY

- Na upraveném povrchu z pěnového skla REFAGLASS je možné díky jeho vysoké únosnosti vybudovat např. jezdovou plochu.
- Pěnové sklo REFAGLASS® umožňuje dokonalé zaizolování podzemních prostor.
- Materiál je nenasákavý a na rozdíl od jiných násypů nemění svůj objem ani při opakovaném nasáknutí.
- Pěnové sklo je ekologický materiál, který nevypouští žádné škodlivé látky a neohrožuje nás ani životní prostředí.
- Třída hořlavosti A1 (nehořlavé) zaručuje, že materiál může být zabudován i v konstrukcích s požadavkem na požární odolnost.
- Násyp REFAGLASS® má velmi nízkou objemovou hmotnost a je odolný vůči hlodavcům a plísním.



Obr. 2 – Dopravní stavby – tunely

### 03. Porovnání materiálů

Nenasákavý	+	-	-	-
Pevnost v tlaku (únosnost)	+	-	-	-
Objemová hmotnost	+	+	+	-
Třída hořlavosti	A1	C1	A1	A1
Zdravotní nezávadnost	+	-	-	+
Odolnost vůči vnějším vlivům	+	-	-	-
Recyklovatelnost	+	-	-	-
Emise kgCO <sub>2</sub> eq/kg	0,348/0,00133	3,350/0,02160	2,260/0,16	nezměřeno

### 04. Závěr

K těmto případům použití je nutno přistupovat individuálně, protože je nutno zvážit veškeré aspekty a rizika stavby. Takový případ použití neměl v České republice ještě šanci se prosadit, ale do konce roku 2018 bude vytipováno zkušební pole železnice, které bude reprezentativním zkušebním vzorkem. Bude se jednat o zkušební násyp, který bude zatížen běžným provozem železnice. **Sledováním této zkušební části bychom rádi prokázali širokou vhodnost použití granulátu z pěnového skla REFAGLASS jako budoucího materiálu pro železnici, který by dokázal řešit technické problémy při rekonstrukcích či nových stavbách železničních koridorů.**

**Oldřich Suldovský**

RECIFA a.s.

Technické oddělení pěnového skla REFAGLASS

Tel.: +420 777 57 62 72

E-mail: [technici@refaglass.cz](mailto:technici@refaglass.cz)

## Dopravní stavby

## Stabilizace terénu a zakládání mostů

### Ukázka realizace

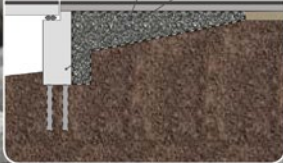


### Příklady použití

Zásyp mostních podpěr nebo násyp na svahy ze štěrku z pěnového skla REFAGLASS®

- zamezí sedání
- nenasákavý materiál
- zabraňuje sesuvům

Konstrukce mostu s opěrnou zdí



### VYUŽITELNÉ VLASTNOSTI

- Nízká objemová hmotnost štěrku z pěnového skla
- Odolnost vůči vnějším vlivům
- Nenasákavý materiál
- Vysoká únosnost v tlaku

### VÝHODY

- Vhodný pro zásyp mostních opěr, dokonale zamezí sedání mezi mostní opěrou a silničním tělesem.
- Zpevňuje svahy u komunikací, zásypy nad tunely a přejezdy nad komunikacemi.
- Pěnové sklo nenasákne vodou a nemrzá.
- Díky velké třecí síle zabraňuje sesuvům.
- Nízká objemová hmotnost pěnového skla REFAGLASS® vyřeší stabilizaci míst s nízkou únosností.
- Široké uplatnění má při stabilizaci svahů, odlehčených zásypů mostních konstrukcí, pilířů a pilotového zakládání.



Ukázka realizace

Obr. 3 – Dopravní stavby – stabilizace terénu







[www.sudop.cz](http://www.sudop.cz)