



Správa železniční dopravní cesty

SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY,
STÁTNÍ ORGANIZACE



18. konference ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTA 2014

České Budějovice, 8.–10. dubna 2014

SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ



Správa železniční dopravní cesty

**SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY,
státní organizace**

Generální ředitelství - Odbor traťového hospodářství

Oblastní ředitelství Plzeň

Technická ústředna dopravní cesty

18. konference

**Železniční dopravní cesta
2014**

8. - 10. 4. 2014

**Kulturní a konferenční centrum ArtlGY,
Pražská 1247/24, České Budějovice**

ISBN 978-80-905200-6-6

• **Přípravný výbor konference**

Vedoucí přípravného výboru:

Ing. Jiří Kozák

ředitel Odboru traťového hospodářství
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Generální ředitelství, Praha

Členové:

Ing. Jan Čihák

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Generální ředitelství, Odbor traťového hospodářství, Praha

Ing. Jiří Šídlo

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Generální ředitelství, Odbor traťového hospodářství, Praha

Ing. Radovan Kovařík

ředitel Odboru provozuschopnosti
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Generální ředitelství, Praha

Ing. Vojtěch Šimánek

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Generální ředitelství, Kancelář generálního ředitele, Praha

Ing. Marek Iliáš

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Generální ředitelství, Odbor komunikace, Praha

Ing. Josef Hendrych

ředitel Oblastního ředitelství Plzeň
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Zdeňka Zitová

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Oblastní ředitelství Plzeň

Ing. Petr Sychrovský

náměstek ředitele Technické ústředny dopravní cesty, Praha
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Ing. Pavel Pišťák

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace,
Technická ústředna dopravní cesty, Praha

18. konference Železniční dopravní cesta 2014

se koná pod záštitou:

ministra dopravy ČR
Ing. Antonína Prachaře

a

primátora statutárního města České Budějovice
Mgr. Juraje Thomy



MINISTR DOPRAVY
Ing. Antonín Prachař
přebírá

ZÁŠTITU

nad 18. ročníkem konference
Železniční dopravní cesta 2014

V Praze dne 19. března 2014



PRIMÁTOR STATUTÁRNÍHO MĚSTA
ČESKÉ BUDĚJOVICE

Mgr. Juraj Thoma

PŘEJÍMÁ ZÁŠTITU

*nad 18. konferencí
Železniční dopravní cesta 2014
ve dnech 8. – 10. dubna 2014 v Českých Budějovicích*

PROFIL SPOLEČNOSTI



Jiří Kolář, generální ředitel Správy železniční dopravní cesty:

„SZDC chce být perspektivní, pružnou a zákaznický orientovanou společností zajišťující rozvoj provozuschopné, moderní a bezpečné železniční sítě, která je nedílnou součástí evropského železničního systému.“

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, vznikla 1. ledna 2003 na základě zákona č. 77/2002 Sb. jako jeden z právních nástupců státní organizace České dráhy. Plní funkci provozovatele a vlastníka dráhy. V současné době má více než 17 tisíc zaměstnanců.

SŽDC ZAJIŠŤUJE

- provozování železniční dopravní cesty,
- provozuschopnost železniční dopravní cesty,
- rozvoj a modernizaci železniční dopravní cesty,
- údržbu a opravy železniční dopravní cesty,
- přípravu podkladů pro sjednávání závazků veřejné služby,
- kontrolu užívání železniční dopravní cesty, provozu a provozuschopnosti dráhy.

SŽDC V DATECH

1. ledna 2003	Vznik Správy železniční dopravní cesty
od 1. ledna 2004	Investorsko-inženýrská činnost pro železniční projekty (přechod stavebních správ ČD pod SZDC)
od 1. května 2004	Přidělování kapacity dopravní cesty
od 1. července 2008	Provozování dráhy (mj. sestavování a vydávání jízdních řádů)
od 1. září 2011	Obsluha dráhy a řízení železničního provozu (SZDC se stává plnohodnotným manažerem železniční infrastruktury v ČR)

ŽELEZNIČNÍ SÍŤ SŽDC

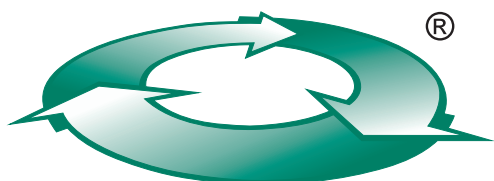
Délka tratí celkem	9 459 km
Délka elektrizovaných tratí	3 216 km
Délka tratí normálního rozchodu	9 436 km
Délka úzkorozchodných tratí	23 km
Délka jednokolejných tratí	7 534 km
Počet výhybkových jednotek	24 046
Počet mostů	6 784
Počet tunelů	163
Celková délka mostů	152 198 m
Celková délka tunelů	45 762 m
Počet železničních přejezdů	8 041



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1
tel.: +420 222 335 911
<http://www.szdc.cz>
e-mail: info@szdc.cz



Generální partneři konference



EDIKT a.s.



EUROVIA
VINCI 

METROSTAV



OHL ŽS

SKANSKA

Partneři konference



ARCADIS CZ a.s.



Clarystone s.r.o.



CZ LOKO, a.s.



DT - Výhybkárna a strojírna, a.s.



FIRESTA-Fišer, rekonstrukce,
stavby a.s.



GJW Praha spol. s r.o.



Chládek & Tintěra, a.s.



Chládek a Tintěra Havlíčkův
Brod, a.s.



Chládek a Tintěra, Pardubice a.s.

člen skupiny enteria



INŽENÝRSKÉ A DOPRAVNÍ STAVBY OLOMOUC A.S.

IDS - Inženýrské a dopravní
stavby Olomouc a.s.



INFRAM a.s.



**KOLEJCONSULT & servis,
spol. s r.o.**



KPM CONSULT, a.s.



**N+N - Konstrukce a dopravní
stavby Litoměřice, s.r.o.**



Pirelli s.r.o.



Railtech Slavjana s.r.o.



SART-stavby a rekonstrukce a.s.



SaZ s.r.o.



SEŽEV-REKO, a. s.



SGJW Hradec Králové spol. s r.o.



Signal Projekt s.r.o.



SUDOP BRNO, spol. s r.o.



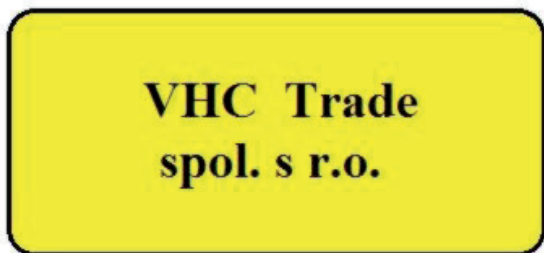
SUDOP PRAHA a.s.



TOMI-REMONT a.s.



TRAIL Servis a.s.



VHC Trade spol.s r.o.



Viamont DSP a.s.



Vossloh Drážní Technika s.r.o.



ŽPSV a.s.

OBSAH

ZVYŠOVÁNÍ RYCHLOSTÍ NA STÁVAJÍCÍCH TRATÍCH A KONCEPCE RYCHLÝCH SPOJENÍ Bc. Marek Binko SŽDC, Generální ředitelství, Odbor strategie, Praha	15
NOVÉ SYSTÉMY PRO DIAGNOSTIKU ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU Ing. Petr Sychrovský SŽDC, Technická ústředna dopravní cesty, Praha.....	22
DIAGNOSTIKA ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU U MAV János Béli MAV Centrum diagnostiky tratí, Budapešť, Maďarsko	30
VYSOKORYCHLOSTNÍ BROUŠENÍ: ÚDRŽBA KOLEJNIC 2.0 Johannes Bremsteller Vossloh Rail Services GmbH, Seevetal, SRN	40
PŘIPRAVOVANÉ STAVBY MODERNIZACE A OPTIMALIZACE IV. TRANZITNÍHO KORIDORU Ing. Michal Babič IKP Consulting Engineers, s.r.o., Praha.....	46
VYUŽITÍ ŠTÍHLÝCH VÝHYBEK PŘI ZVYŠOVÁNÍ RYCHLOSTI A PROPUSTNOSTI TRATÍ V ŽST. PROSENICE Ing. Stanislav Vávra MORAVIA CONSULT Olomouc a.s., Olomouc	54
INOVACE VÝROBKŮ PRO ŽELEZNICI PŘÍČNÉ PRAŽCE, NÁSTUPIŠTĚ A PŘEJEZDY Jan Eisenreich ŽPSV a.s., Uherský Ostroh.....	63
VYŠŠÍ KOMFORT PRO CESTUJÍCÍ NA REGIONÁLNÍCH TRATÍCH ŠUMAVY Pavel Dolanský EDIKT a.s., České Budějovice.....	74
VYUŽITÍ GEORADARU PŘI POSUZOVÁNÍ STAVU TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU PO POVODNÍCH Ing. Dag Kraus SŽDC, OŘ Ústí nad Labem RNDr. Karel Hrubec G Impuls Praha spol. s r.o., Praha.....	78
VÝVOJOVÉ KROKY K VYSOCE ODOLNÉ ŽELEZNIČNÍ KOLEJNICI Dr. Ing. Albert Jörg voestalpine Schienen GmbH / Technická podpora zákazníků Leoben / Donawitz, Rakousko.....	85

**VÝSLEDKY JEDNÁNÍ SZDC S ORGÁNY STÁTNÍ SPRÁVY V OBLASTI
ODSTRAŇOVÁNÍ STROMŮ OHROŽUJÍCÍCH BEZPEČNOST ŽELEZNIČNÍ
DOPRAVY**

Ing. Radovan Kovařík, Mgr. Bohumír Trávníček
SZDC, Generální ředitelství, Odbor provozuschopnosti, Praha 89

AKTUALIZACE ČSN 73 6380 ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZDY A PŘECHODY

Ing. Jan Ježek
ACRI Asociace podniků českého železničního průmyslu, Praha..... 94

APLIKACE NÍZKÝCH PROTIHLUKOVÝCH STĚN U SZDC

Ing. arch. Pavel Andršt
SZDC, Generální ředitelství, Odbor přípravy staveb, Praha 99

REKLAMY

ZVYŠOVÁNÍ RYCHLOSTÍ NA STÁVAJÍCÍCH TRATÍCH **A KONCEPCE RYCHLÝCH SPOJENÍ**

Bc. Marek Binko
SŽDC, Generální ředitelství, Odbor strategie, Praha

1. ÚVODEM

Železniční doprava stále více svádí konkurenční boj s ostatními druhy dopravy. Mezi největší konkurenty v oblasti malých a středních vzdáleností patří silniční doprava. Jednou z předností silniční dopravy je rychlost. Nejvyšší rychlostí na silniční komunikaci kromě dálnic a rychlostních silnic je mimo uzavřenou obec 90 km/h. Naproti tomu na síti SŽDC patří rychlost 90 km/h spíše k vyššímu rychlostnímu průměru. Navíc řada tratí vede po delší trase než souběžná silniční komunikace. Traťové rychlosti na větší části sítě tratí odpovídají možnostem a potřebám doby, kdy tyto tratě vznikaly, tedy možnostem a potřebám druhé poloviny devatenáctého a začátku dvacátého století. Trasování bylo voleno tak, aby parní lokomotiva bez problémů utáhla těžký nákladní vlak. V době vzniku většiny našich tratí byla rychlost 60 km/h technickým maximem většiny lokomotiv. V této době železniční doprava znamenala řadu zásadních změn v možnostech cestování i přepravě zboží.

Na konci dvacátého století bylo v České republice rozhodnuto o rekonstrukcích čtyř tranzitních železničních koridorů, které stále probíhají. Kromě několika případů souvislých rekonstrukcí tratí, např. souvisejících s elektrizacemi tratí, se na síti ostatních tratích celostátní dráhy a regionálních drah traťová rychlost za poslední desetiletí zásadně nemění. Ani modernizované koridory díky tomu, že vedou většinou v původní stopě, neumožňují dosažení atraktivních jízdních dob mezi např. Prahou a Brnem a po dostavbě dálnice i mezi Prahou, Olomoucí a Ostravou. Pokud má i nadále železnice hrát důležitou roli v dopravním systému České republiky, musí k základním prioritám manažera dopravní infrastruktury patřit zvyšování rychlostí.

2. VÝHODY ZVYŠOVÁNÍ TRAŤOVÝCH RYCHLOSTÍ

Rychlejší železnice se stávají atraktivnějšími pro cestující, přepravce a objednavatele veřejné dopravy. Vyšší rychlost umožňuje zajistit přestupní vazby v osobní dopravě. Dále se s vyšší rychlostí zvyšuje oběh vozidel i personálu, což vede ke snížení provozních nákladů dopravců. Zkrácení jízdních dob se vždy projevuje úměrně procentu zvýšení rychlosti, tedy nejvyšších efektů při stejně velkém zvýšení rychlosti dosáhneme v oblasti nejnižších rychlostí. Pokud např. uvažujeme zvýšení rychlosti o 20 km/h ze 40 km/h na 60 km/h, dojde při jízdě ustálenou rychlostí na úseku délky 10 km ke zkrácení jízdních dob o 5 min (z 15 min na 10 min), tj. o třetinu. Pokud uvažujeme zvýšení rychlosti o 20 km/h ze 120 km/h na 140 km/h, dojde na úseku délky 10 km ke zkrácení jízdní doby o cca 43 sekund (z 5 minut na 4 minuty a 17 sekund), tj. o 14 %. Ještě vyšší význam má odstraňování propadů rychlosti. Při odstranění propadů rychlosti dochází nejen ke zkrácení jízdní doby, ale též k významné úspoře energie, jízda se stává plynulejší. Z tohoto vyplývá, že maximálně efektivní je zvyšování rychlostí tam, kde jsou rychlosti nejnižší. V neposlední řadě je zvyšování

traťových rychlostí často jedinou možností, jak podpořit ekonomické hodnocení investiční činnosti z prostředků hrazených z Operačního programu Doprava.

3. PŘEKÁŽKY ZVYŠOVÁNÍ TRAŤOVÝCH RYCHLOSTÍ

Co vlastně překáží zvyšování traťových rychlostí na síti SŽDC? Bohužel se jedná o celou škálu důvodů: od technických parametrů tratě, přes zabezpečovací zařízení, grafikon vlakové dopravy, problémy s kapacitou dráhy až k mimořádnostem v dopravě. Klíčovým problémem je geometrická poloha koleje (GPK). GPK je soubor technických parametrů jakými jsou: délky přechodnic, poloměry oblouků, nedostatek převýšení, vzetupnice. Dále možnost využití vyšších rychlostí ovlivňuje i konstrukce železničního svršku, především stykovaná - bezstyková kolej, použité druhy upevňovadel atd.

Dalším důležitým aspektem je zabezpečovací zařízení. Vyhláškou č. 177/1995 Sb., Stavebním a technickým řádem drah se stanovuje maximální traťová rychlost 60 km/h tam, kde staniční a traťové zabezpečovací zařízení (SZZ a TZZ) neznemožňuje protisměrné jízdy vlaků. Proto převážná část našich tratí, která je řízena podle předpisu SŽDC D3, má maximální rychlost 60 km/h. Související omezení pro zvyšování traťové rychlosti ovlivněné zabezpečovacím zařízením je zábrzdňá vzdálenost, která má své intervaly. Při překročení těchto hraničních hodnot se musí změnit i zábrzdňá vzdálenost, což vyvolá přemístění návěstidel, zvětšení přibližovacích úseků pro přejezdy a SZZ, úprava SZZ atd. Pro traťovou rychlost vyšší než 100 km/h je potřebné zajistit přenos informace o návěsti následujícího návěstidla na stanoviště strojvedoucího - tzv. kódování vlakového zabezpečovače nebo přenos příkazů o povolené rychlosti vlaku přímo na stanoviště strojvedoucího (ETCS).

Významným důvodem propadů traťové rychlosti jsou přejezdy - převážně z pohledu jejich zabezpečení a nedostatečných rozhledových poměrů. Např. na přejezdu zabezpečeném pouze výstražnými kříži při denní četnosti 10 tisíc silničních vozidel nesmí být traťová rychlost větší než 60 km/h.

4. MOŽNOSTI ZVYŠOVÁNÍ TRAŤOVÉ RYCHLOSTI

Možnosti zvýšení traťových rychlostí:

- výstavba nových tratí v odlišných trasách. Jde např. o připravovaný projekt tzv. Rychlých spojení;
- segregace dálkové osobní dopravy, hlavně v příměstských lokalitách;
- částečné přeložky tratí;
- revitalizace tratí ve stávající stopě při dílčím zvýšení rychlosti. Zejména se jedná o zavedení rychlostních profilů V_{130} , V_{150} ;
- zvyšování traťové rychlosti na vybraných úsecích ve stávající stopě.

Částečné přeložky tratí nebo úplně nové trasy železničních tratí jsou velmi dlouhodobou záležitostí. Obvykle uběhnou dlouhé roky od přípravy až po realizaci. Relativně rychlé řešení nabízí revitalizace tratě, která se nachází na stávajícím pozemku dráhy a bude zahrnovat posun stávající GPK v řádech centimetrů. Mimo jiné se zde jedná o zavedení rychlostního profilu V_{130} pro vozidla, která mohou tohoto rychlostního profilu využít. Zvýšení traťové rychlosti při použití nedostatku převýšení $l=130$ mm se pohybuje v řádu 5 - 10 km/h. (Některé zahraniční železnice využívají

i vyšších hodnot nedostatku převýšení - 150 mm, 165 mm, 183 mm.) Nutno podotknout, že i příprava revitalizační akce s sebou přináší zdoluhavý proces přípravu stavby, zejména tam, kde je vyvoláno územní řízení s vlastníky pozemků sousedících se stavbou. Jednoznačně na dobu přípravy nejrychlejší variantou, ale také s nejmenším efektem, se jeví zvyšování traťové rychlosti pouze na vybraných úsecích ve stávající stopě. Nad to je pro takové dílčí zvýšení rychlosti klíčové, jaký bude mít vliv na grafikon vlakové dopravy (GVD). Pokud by zvýšením rychlosti došlo pouze ke snížení jízdní doby v mezistaničním úseku s tím, že by tato úspora byla promarněna na pobytech při křižování, nemělo by zvýšení rychlosti smysl. Na základě této myšlenky vznikla pracovní skupina „Optimalizace traťové rychlosti“, kterou vede Odbor strategie Generálního ředitelství SŽDC. Tato pracovní skupina na základě spolupráce s dopravci a konstrukcí GVD vytipovává jednotlivé mezistaniční úseky na celé síti SŽDC tak, aby bylo dosaženo zvýšení traťové rychlosti za „rozumné“ peníze v úsecích s naléhavou potřebou v relativně rychlém čase. V současné době jsou zpracovány úseky: Planá u Mariánských Lázní - Tachov, Děčín východ - Benešov nad Ploučnicí, Číčenice - Bavorov a Žďár nad Sázavou - Nové Město na Moravě.

Příklad požadavků objednavatele osobní dopravy na úsek Žďár nad Sázavou - Nové Město na Moravě:

- zavedení hodinového taktového jízdního řádu;
- zahuštění taktové dopravy v úseku Žďár nad Sázavou - Nové Město na Moravě na 30 min.;
- zvýšení cestovní rychlosti za účelem změn ve struktuře dopravní obslužnosti na mikroregionální úrovni;
- snížení dopravní exponovanosti turistických a sportovních středisek z hlediska intenzity automobilové dopravy.

Je nutno také dodat, že zvyšování traťových rychlostí není jen záležitostí manažera dopravní infrastruktury, ale jde o vzájemnou provázanost manažera dopravní infrastruktury, dopravců a dopravního modelu (GVD). Zavedení rychlostního profilu V_{130} na určitém traťovém úseku, kde by dopravce nebyl schopen nasadit vozidla umožňující jízdu podle tohoto rychlostního profilu, by bylo zmařenou investicí.

5. EVROPSKÁ POLITIKA A JEJÍ CÍLE

Dopravní politika České republiky pro období 2014 - 2020 (s výhledem do roku 2050) se přizpůsobuje cílům společné evropské dopravní politiky tak, aby bylo možné zajistit rozvoj efektivního dopravního systému založeného na integraci a spolupráci jednotlivých druhů dopravy. Jedná se zejména o zvýšení konkurenčního prostředí a celkové snížení vlivu dopravy na životní prostředí. Předmětných cílů má být dosaženo zaváděním technologických inovací, výstavbou nové infrastruktury a vytvořením integrovaného evropského dopravního systému. Současně je třeba dopravní politiku chápat jako integrální část širší politiky či strategie EU, jejímž cílem je dosažení udržitelného rozvoje, čemuž odpovídá právě směřování dílčích politik.

Celosvětovým problémem dopravy je její vysoká závislost na uhlovodíkových palivech i její environmentální vlivy, které jsou stále častěji promítány do rovnice uživatel/znečišťovatel platí. Z toho důvodu si evropská dopravní politika klade za cíl zajistit vyšší využití železniční dopravy v osobní i nákladní přepravě (viz Bílá kniha

pro dopravu), neboť tato má jako jediný dopravní mód vyřešeno zásobování energií pocházející z více zdrojů; z hlediska vlivů na životní prostředí je považována za velmi šetrnou. S ohledem na vyspělost společnosti a její vysokou integraci (např. prostorovou, hospodářskou) není vhodná redukce mobility. Je třeba hledat takové možnosti dopravy, které budou vykazovat vysokou efektivitu a současně umožní snížení závislosti sektoru na uhlovodíkových palivech (ty dnes v EU tvoří 90 % veškeré energie využívané dopravou).

6. PROJEKT RYCHLÁ SPOJENÍ

6.1 Co jsou „rychlá spojení“

Koncept vysokorychlostní železnice byl v minulosti uvažován jako výhledový záměr, jehož přínosy budou pramenit především z mezinárodní úrovně. Toto pojetí však současně přinášelo určitou míru nestability, která pramenila z omezeného využití této infrastruktury, relativně nízkých přínosů omezených jen na několik největších sídelních aglomerací Česka a naopak relativně vysokých investičních nákladů. Zahraniční zkušenost navíc ukazuje přesný opak - systémy vysokorychlostní železnice vznikaly primárně tam, kde existovala velmi silná poptávka, zpravidla tedy uvnitř států. Je tedy zájmem Ministerstva dopravy i SZDC koncept vysokorychlostní železniční dopravy revidovat do podoby systému tzv. rychlých spojení (RS), jenž umožní jeho širší využití, tedy zapojení do mezi- i vnitrostátních mezioborových dopravních vazeb, zkvalitní, rozšíří a zefektivní páteřní obsluhu území veřejnou dopravou a společně s návaznou veřejnou dopravou zefektivní zároveň i plošnou obsluhu území. Tento cíl konceptu RS a jeho přínosy však dosud nebyly empiricky prověřeny. Jeho reálnost je přitom důležitým faktorem, který bude mít rozhodující vliv na budoucí podobu technického řešení jednotlivých tras (sklonové poměry, osová vzdálenost kolejí, používaná vozidla, počet přestupních terminálů, místa a způsob propojení se stávající infrastrukturou), jejich finanční náročnost i stanovení vhodného budoucího provozního konceptu.

Jinými slovy, cílem přeformulování záměru do podoby RS je odstranit vnímání vysokorychlostních tratí (VRT) jako spojnice „exkluzivních“ vybraných bodů samostatně provozované sítě, která stavbou dotčeným regionům stejně jako oblastem, kam nebude přímo zavedena, nepřinese žádný pozitivní efekt. Naproti tomu posun ke komplexnímu vnímání RS (z hlediska infrastrukturního) jako sítě, po které budou provozovány vlaky jedoucí v části své trati po VRT (vysokorychlostní jednotky, konvenční vozidla nižší rychlostí popř. také rychlé nákladní vlaky) včetně propojení nových tratí se stávající sítí formou odboček/spojek, může být obecně přijat pozitivněji. Bude tak dosaženo zásadních přínosů i pro další města v jednotlivých regionech v okolí nově postavených tratí, resp. bude dosaženo zrychlení i pro směry, ve kterých budou VRT využity pouze zčásti.

Pojmem „rychlá spojení“ (RS) se tedy rozumí systém infrastruktury a vozidlového parku, který s využitím vysokorychlostních tratí (VRT - novostavby s rychlostí přes 250 km/h s maximální traťovou rychlostí až 350 km/h ve smyslu Technických specifikací infrastruktury - TSI), úseků novostaveb pro smíšený provoz (konvenční tratě s traťovou rychlostí do 200 km/h ve smyslu TSI) a tratí modernizovaných (s traťovou rychlostí dle možností v jednotlivých případech) přinese radikální zlepšení nejen do oblasti dálkové dopravy, ale také do segmentu meziregionální či

aglomerační dopravy. Zprostředkovaně pak lze uvažovat také o přínosech pro nákladní a ostatní osobní dopravu, která bude profitovat z uvolněné kapacity stávajících tratí coby důsledku převedení části dopravy na novou infrastrukturu RS.

V současnosti existují nebo jsou zpracovávány studie územně-technického charakteru, byl popsán rámcový odhad počtu cestujících na jednotlivých ramenech, bylo navrženo technologické sjednocení VRT navzájem (předpoklady linkového vedení a provozního konceptu). V mnoha případech je alespoň ideově navrženo také propojení jednotlivých tratí do stávající sítě formou odboček/spojek, čímž je mj. položen základ projednatelnosti event. změn trasování VRT v jednotlivých regionech a zavedení vícesegmentového provozního modelu.

Přijetí konceptu RS je také prostředkem, jak přizpůsobit dosud známé modely vysokorychlostní železnice potřebám a možnostem malého státu, resp. celé politicko-geografické organizaci střední Evropy. S ohledem na evropskou dopravní politiku tak RS mohou představovat nový ucelený rozvojový program modernizace železniční sítě. Takto RS vnímá také strategický dokument Dopravní sektorové strategie, který vliv RS vyhodnocoval ve vazbě na nedostatky modernizované železniční sítě.

6.2 Cíle rychlých spojení

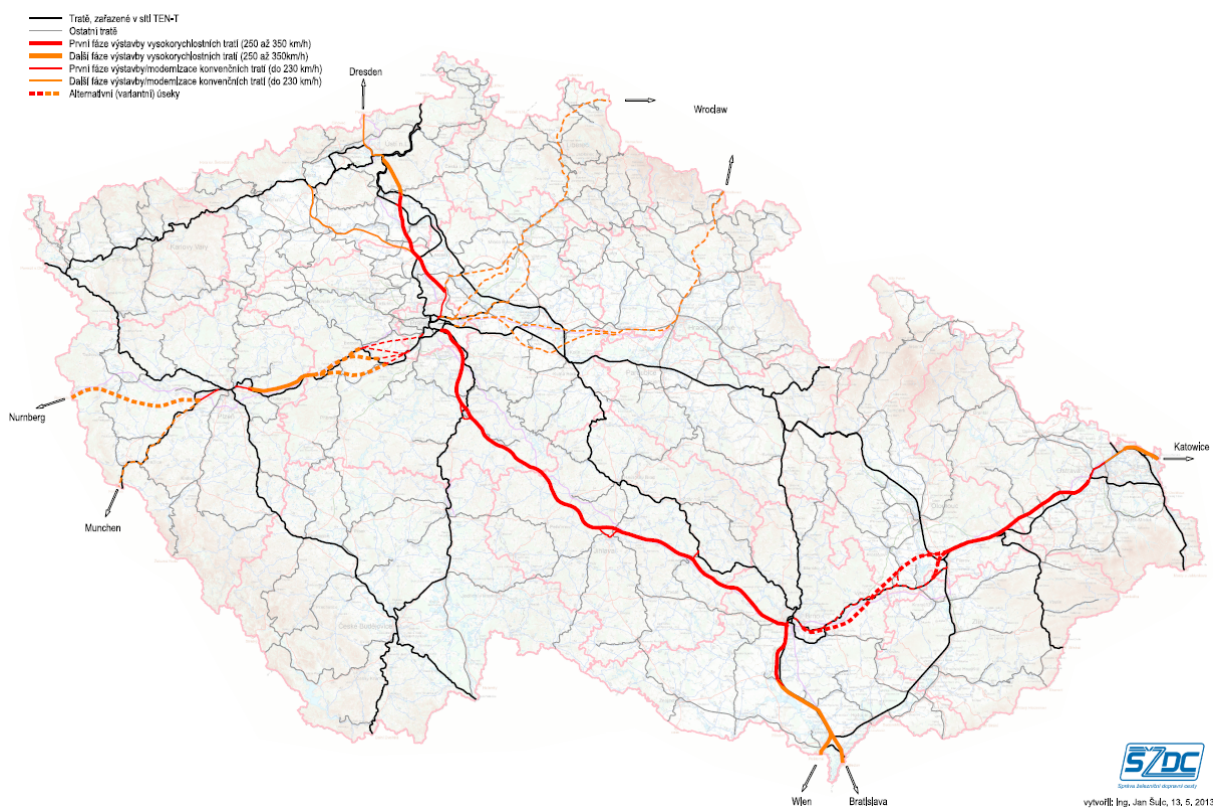
Smyslem realizace RS je vytvořit z železniční dopravy skutečnou páteř veřejné dopravy, tak jak požadují strategické dokumenty evropské, národní i regionální úrovně, avšak dosud k tomuto z výše popsaných důvodů nemohlo dojít. Realizace RS otevírá možnost jak:

- zlepšit vzájemnou časovou dostupnost regionů ČR, a to formou zvýšení rozsahu území obsluhovaného rychlou integrovanou veřejnou dopravou, vyjádřenou zejména počtem obyvatel, kterým se zkrátí cestovní doba při denní dojíždce (především) do nejvýznamnějších hospodářských a kulturních center státu, resp. zahraničních jader osídlení, které v budoucnu budou plnit stále výrazněji roli lídrů v národních ekonomikách a tedy i v uspokojování pracovních potřeb obyvatelstva;
- zvýšit energetickou bezpečnost nejen dopravního sektoru, ale i celého národního hospodářství - především snížit závislost státu na ropných palivech vyšším využitím elektrické energie (mj. díky přesunu části přeprav v osobní i nákladní dopravě na železnici - viz cíle Bílé knihy pro dopravu), s tímto faktem je spojena i nutnost prověření zdrojů stávajících a výhledových kapacit zdrojů elektrické energie (úkol Státní energetické koncepce);
- podpořit rozvoj průmyslu a zaměstnanosti v důsledku vyšší domácí poptávky (tlak na zvyšování kvality výrobků a staveb) a zlepšení exportních příležitostí (využití domácích referencí) stavebního i strojírenského sektoru;
- řešit stávající i budoucí problémy environmentálního charakteru;
- řešit stávající konkrétní dopravní problémy, které celospolečensky (zejména pak ekonomicky) přinášejí největší ztráty, s cílem především:
 - omezit reálnou nutnost používat osobní automobil na většinu významných přepravních relací středních a delších vzdáleností z důvodů výrazné časové úspory při volbě tohoto typu dopravy;

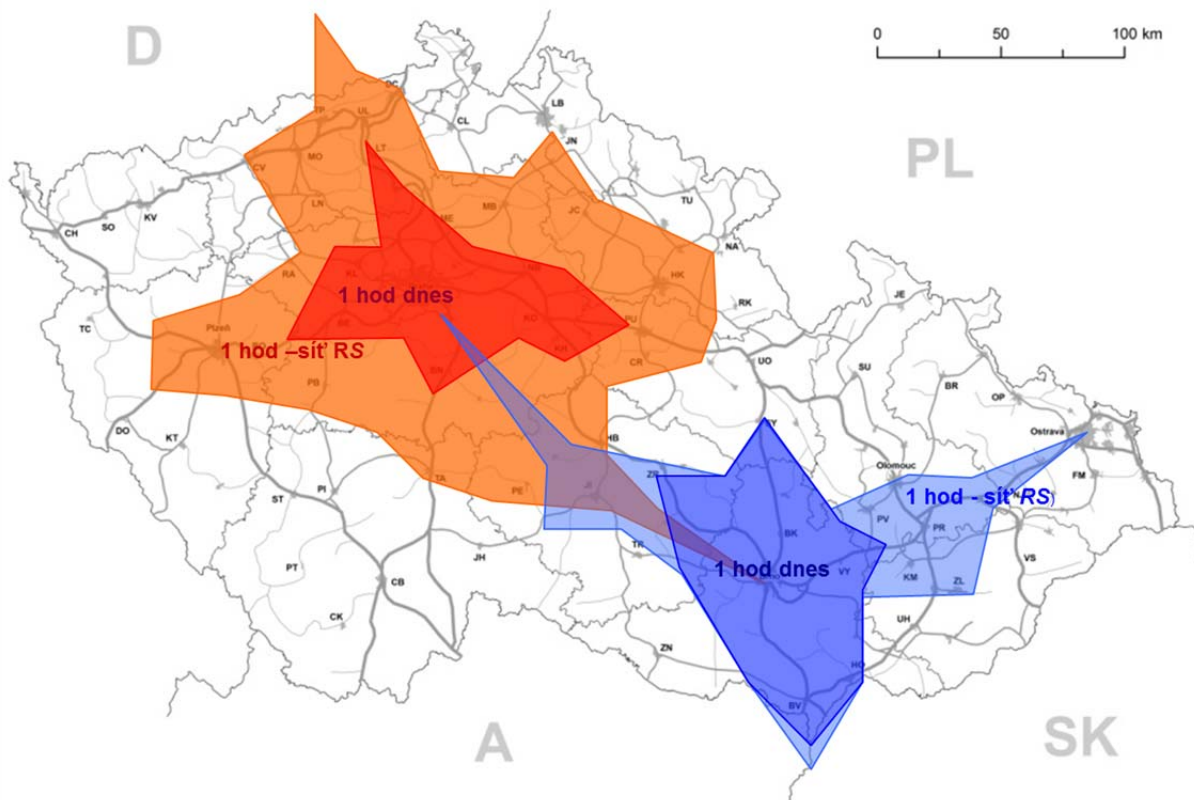
- omezit tvorbu kongescí v silniční dopravě v intravilánech velkých měst realizací opatření vedoucích k zatraktivnění spojů příměstské železniční dopravy;
- vytvořit předpoklady pro zatraktivnění železniční nákladní dopravy;
- zprostředkovaně řešit také otázku statické dopravy (dopravy v klidu), která se pro mnohá sídla stává velmi problematickou;
- zvýšit konkurenceschopnost železniční dopravy na základě výkonnostních a kvalitativních parametrů infrastruktury, vozidel a poskytovaných služeb:
 - dokončením výstavby páteřní železniční sítě ve vnitrostátně významných směrech (mj. kilometrické zkrácení historicky vzniklých tras);
 - zlepšením vzájemné časové dostupnosti v rozhodujících přepravních směrech ČR na úroveň konkurenceschopnou osobnímu automobilu „ode dveří ke dveřím“, a to vhodnou kombinací všech možných opatření;
 - odstraněním problému „železniční nedostupnosti ČR“ v rozhodujících přepravních směrech mezistátní dopravy a to jak z hlediska dosažitelných jízdních dob, tak ekonomicky udržitelného intervalu spojů;
 - akcelerací obnovy vozidlového parku železnice a srovnáním jeho kvalitativní úrovně se západoevropskými standardy;
 - zvýšením kvality poskytovaných služeb v přepravě cestujících s důrazem na zavádění moderních technologií;
 - zlepšením podmínek pro provoz vlaků nákladní dopravy na stávající železniční síti a umožněním zavedení segmentu „expresní nákladní dopravy“ s (částečným) využitím stávajících tratí.

Způsob dosažení těchto cílů při definici navrhovaných řešení musí zohledňovat také finanční možnosti veřejného sektoru, a to zejména ke krytí dotací na provoz linek vlaků dálkové dopravy i regionální dopravy.

Lektoroval: Ing. Radek Trejtnar, Ph.D., SZDC, Praha



Obrázek 1: Budoucí síť rychlých spojení (RS)



Obrázek 2: Ukázka přínosů rychlých spojení (RS) pro dopravní obslužnost ČR

NOVÉ SYSTÉMY PRO DIAGNOSTIKU ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU

Ing. Petr Sychrovský
SŽDC, Technická ústředna dopravní cesty, Praha

1. ÚVOD

Správa železniční dopravní cesty pro zajištění svých hlavních úkolů při správě a provozu železniční infrastruktury využívá jako jednoho z hlavních zdrojů informací o stavu infrastruktury výsledky měření a monitoringu diagnostickými prostředky. Postupné zavádění nových diagnostických systémů a využívání jejich výsledků monitoringu, měření a hodnocení znamená v konečném efektu možnost přesného cílení finančních prostředků na investiční akce, udržovací a opravné práce. V předcházejících letech byly realizovány projekty a koncepční záměry v souladu se Směrnicí SŽDC č. 82 „Koncepce rozvoje diagnostiky dopravní cesty pro roky 2009 až 2013“.

Po obnově diagnostických systémů měřicího vozu pro železniční svršek (systém měření geometrických parametrů koleje, systém měření příčného profilu kolejnic) je v současné době realizována další etapa modernizace a doplnění diagnostických systémů a pořízení nových diagnostických vozidel.

V rámci současných projektů je realizováno:

- vybavení měřicího vozu pro železniční svršek novým systémem pro měření mikrogeometrie povrchu hlav kolejnic (výměna starého měřicího systému) a systémem videoinspekce koleje;
- pořízení nového měřicího vozu diagnostiky prostorové průchodnosti tratí (náhrada za již nevyhovující fotogrammetrický vůz FS3, obrázek 1);
- pořízení nového – operativně pracujícího systému diagnostiky prostorové průchodnosti krátkých traťových úseků a tunelů;
- pořízení nového měřicího vozu zabezpečovací techniky (náhrada za stávající měřicí vůz);
- pořízení nového měřicího vozu pro diagnostiku trakčního vedení (náhrada za stávající měřicí vůz pevných trakčních zařízení), atd.



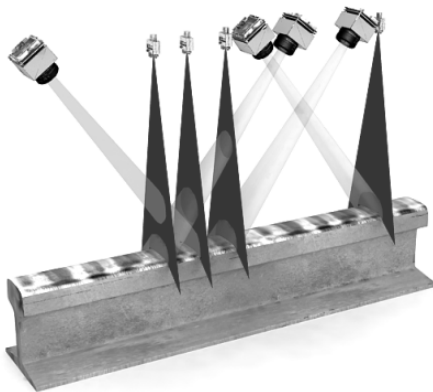
Obrázek 1: Fotogrammetrický stroj FS3

2. REALIZOVANÉ PROJEKTY

Z realizovaných projektů byly již v nedávné době zavedeny do rutinního provozu:

a) Systém pro měření mikrogeometrie povrchu hlav kolejnic na měřicím voze pro železniční svršek MVŽSv

Tento systém používá pro měření na každém kolejnicovém pásu čtyři lasery a kamery vytvářející čtyři optické asymetrické tětivy. Toto měření mikrogeometrie, respektive vlnkovitosti je principiálně shodné s měřením podélné výšky u systému pro měření GPK, včetně aplikace rychlé Fourierovy transformace (FFT) pro přepočet měřených vzepětí do reálné geometrie ve stanovených vlnových pásmech.



Obrázek 2: Schéma čtyř laserů a jejich snímacích kamer použitých pro dvě asymetrické měřicí tětivy



Obrázek 3: Instalované měřicí zařízení na MVŽSv

Výsledná „mikrovýška“ je počítána pro čtyři vlnová pásma $0,01 \div 0,03$ m, $0,03 \div 0,1$ m, $0,1 \div 0,3$ m a $0,3 \div 1$ m.

Z doposud získaných poznatků lze předpokládat, že měření tímto systémem umožní analyzovat více zajímavých informací:

1. na grafických výstupech měření jsou zcela zřejmé polohy styků kolejnic, lze se tak zabývat i kvalitou geometrie styků kolejnic;
2. při přesné lokalizaci umožňující porovnání výsledků měření s daty měření GPK a ojetí kolejnic společně s polohami detekovaných přídržnic se lze zabývat i stavem výhybek, zejména jejich srdcovek;
3. v kratších vlnových pásmech byly opakovaně naměřeny viditelné abnormality v místech, kde byly vizuálně nalezeny povrchové vady kolejnic. Zvýšené hodnoty jsou zřejmé například u železničních přejezdů jako důsledky výtlučků pravděpodobně způsobených přejížděním zrn šterku zanesených auto-provozem.

Hlavním úkolem diagnostiky kolejnic tímto systémem je v současnosti poskytnutí základních informací pro výběr traťových úseků k nasazení technologií vedoucích k odstranění vlnkovitosti a dalších povrchových vad kolejnic. K tomuto účelu se ukládají a zpracovávají hodnoty pro úseky délky 20 m v databázi informačního systému „Provozní stav sítě tratí“ (PSST). Pro celou síť tratí celostátní dráhy pak

bude možné provést klasifikaci jednotlivých úseků dle míry potřeby provedení opravných prací, obdobně jako např. u hodnocení GPK ve známkách kvality.

S ohledem na dobrou opakovatelnost měření je vhodné i sledování dlouhodobějších trendů vývoje hodnot mikrogeometrie.

Měření diagnostickým systémem bylo zprovozněno v roce 2013 a jeho výsledky jsou od té doby poskytovány správcům tratě a ukládány do databáze informačního systému PSST.

b) Systém diagnostiky prostorové průchodnosti krátkých trat'ových úseků a tunelů (systém MMS)

Systém zajistí od letošního roku splnění požadavků na operativní měření prostorové průchodnosti krátkých úseků. Hlavní část systému tvoří standardní kolejový vozík GRP 5000 FX s laserovým skenerem. Svými vlastnostmi a parametry jde o kvalitní řešení jak z hlediska kvality výstupů, tak operativnosti – snadná přeprava na místo měření automobilem (obrázek 4).

Měření vazby měřického systému a koleje je realizováno s přesností 1 mm. V této kvalitě je rovněž realizováno měření vybraných parametrů GPK. Laserový skener dosahuje rychlosti 100 příčných řezů za sekundu s hustotou 5000 bodů/řez, tzn. výkonem 0,5 milionu 3D bodů za sekundu.

Typický výkon systému představuje měření 2 - 3 kilometrů koleje za hodinu. Okolí tratě je souřadnicově popsáno mračnem bodů s vysokou kvalitou a současně je generován obraz měřeného prostoru (obrázek 5). Tento systém je ideálním nástrojem pro úlohy s vysokými nároky na přesnost a operativnost, jako jsou například kontrolní měření při přejímkách staveb nebo po úpravách polohy koleje. V těchto případech je často nezbytná rychlá reakce a rychlý a průkazný výstup.



Obrázek 4: Měření prostorové průchodnosti systémem MMS



Obrázek 5: Příklad generovaného obrazu systémem MMS

3. NOVÉ PROJEKTY MĚŘICÍCH SYSTÉMŮ – V REALIZACI

a) Nový měřicí vůz diagnostiky prostorové průchodnosti tratí (PPT)

V současné době je dokončována výroba nového měřicího vozu prostorové průchodnosti tratí, který zajistí pravidelná měření parametrů PPT v celé síti tratí SŽDC.

Jako nosiče technologií je použito modernizovaného motorového vozu řady 851, přestavěného a upraveného pro tento účel.

Základem měřicího systému je zařízení T-Sight 5000 umístěné na čele vozu, které integruje laserové zářiče a snímače obrazu. Protože se nejedná o laserové skenování na principu měření rotačním laserem (jak je tomu u většiny laserových skenerů současnosti), ale na principu triangulace, je možné se vyhnout některým fyzikálním omezením a dosáhnout mimořádných parametrů: nejméně 800 příčných řezů za sekundu s hustotou 5000 bodů, tzn. 4 miliony 3D bodů za sekundu.

Současně je snímán obraz měřeného prostoru rychlostí 5000 profilů za sekundu s hustotou 20000 pixelů na profil, což představuje rozlišení 2 mm ve vzdálenosti 6 m od osy koleje. Objekty v okolí tratě jsou v prostoru souřadnicově popsány velmi hustým mračnem bodů.

Při plánované max. rychlosti měření 40 km/hod. by i přesto mohlo docházet k nedokonalému zachycení objektů s extrémně malým rozměrem ve směru jízdy – plochých objektů, jako jsou tabule, štíty návěstidel, zábradlí, apod. Tento aspekt je řešen fotogrammetrickým subsystémem, který v intervalu 0,5 dráhového metru snímkuje scénu před vozem třemi kamerami a za pomoci algoritmů automatické detekce shodných prvků v obraze vyhodnocuje kritické rozměry těchto objektů. Aby byl tento subsystém nezávislý na světelných podmínkách a současně nemohlo docházet k oslňování protijedoucích drážních vozidel, je scéna ozařována v infračerveném spektru a použité kamery jsou na tyto vlnové délky optimalizovány. Tyto hlavní technologické prvky jsou podporovány subsystémy pro lokalizaci a trasování a pro měření vybraných parametrů GPK.

V druhé polovině roku 2014 se předpokládá ověřovací provoz tohoto měřicího vozu. Zahájení pravidelného měření parametrů prostorové průchodnosti tímto měřicím vozem je plánováno na rok 2015.



Obrázek 6: Příprava a osazování měřicích systémů na čelo měřicího vozu PPT

b) Systém videoinspekce koleje

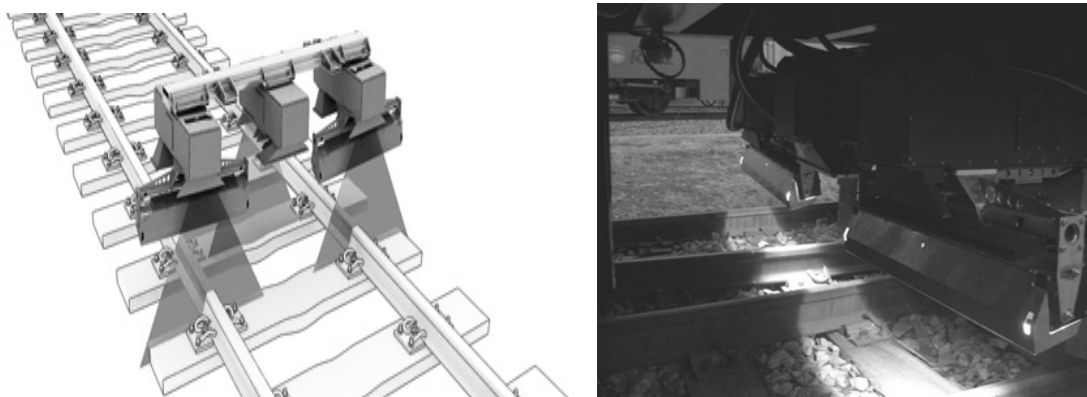
Měřicí systém videoinspekce koleje, instalovaný na měřicím voze pro železniční svršek, zajistí s využitím vysokorychlostního kamerového systému kontinuální zachycení a zpracování informací o stavu koleje a jejich součástí (s výjimkou kolejnicových spojek) s vazbou na jejich lokalizaci, detekci srdcovek, přídržnic, balíz a magnetických značek.

Systém zaznamená a vyhodnotí tyto události:

- povrchové vady a trhliny na hlavách kolejnic;
- povrchové vady a trhliny pražců a pevné jízdní dráhy;
- kompletnost uzlu upevnění;
- správnou pozici jednotlivých součástí uzlu upevnění;
- deformace jednotlivých součástí kolejového roštu s případnou detekcí vad a trhlín na jasně viditelných součástech;
- profil kolejového lože (nedostatek/přebytek šterku);
- velikost dilatačních spár;
- stav LISů (deformace, známky „hoření“).

Součástí systému videoinspekce koleje bude kamerový systém tratě dokumentující průběh jízdy.

V druhé polovině roku 2014 se předpokládá ověřovací provoz tohoto měřicího systému. Pravidelné měření bude zahájeno v roce 2015.



Obrázek 7 a 8: Systém V-CUBE pro snímání a hodnocení stavu tratě

c) Diagnostika železničního spodku georadarovou metodou

Na základě více než dvacetiletých kladných zkušeností s využíváním radarové metody při diagnostice železničního spodku, rozhodla v roce 2013 Správa železniční dopravní cesty o nákupu tohoto diagnostického zařízení do majetku organizace.

Tento diagnostický systém (systém SIR 30) umožní zajistit pravidelnou diagnostiku železničního spodku na tratích SŽDC.

Systém umožní měření parametrů železničního spodku s umístěním antén na železničním kolejovém vozidle v ose koleje (obrázek 9) s polohovou synchronizací systémem GPS, skenování frekvenci 0,25 m při rychlosti měření 160 km/hod., hloubkový rozsah měření až 2 m a rozlišovací schopnost při hodnocení rozhraní konstrukčních vrstev ± 2 cm.

V roce 2014 se předpokládá provedení diagnostiky železničního spodku tímto zařízením na všech tratích celostátní dráhy. V roce 2015 bude následovat měření tratí regionálních drah. Na základě vyhodnocení zkušeností z těchto měření bude nastaven systém diagnostiky železničního spodku pro následující roky.



Obrázek 9: Umístění antén na měřicím voze

d) Rekonstrukce měřicí drezíny MMD

Na základě rozhodnutí SŽDC byla v roce 2013 zahájena rekonstrukce měřicí drezíny MMD. Cílem tohoto kroku je vytvořit technické předpoklady pro její nasazení do plného – celoročního provozu na tratích SŽDC od roku 2015.

Předpokládá se nasazení vozidla na měření parametrů GPK staničních dopravních kolejí.

Rekonstrukce vozidla umožní, mimo jiné, zvýšení přepravní rychlosti vozidla na 75 km/hod. a rychlosti měření až na 50 km/hod., zvýšení spolehlivosti a lepší podmínky pro práci obsluhy vozidla.

Nasazení tohoto vozidla pro měření geometrických parametrů koleje splní podmínky dle Vyhlášky č. 177/1995 Sb. a normy ČSN 73 6360-2. Vzhledem k hmotnosti vozidla (více než 12 tun) je měření GPK klasifikováno jako měření „pod zatížením“.

Vzhledem k požadavku dosažení optimálního výkonu (poměru měřených a neměřených kilometrů) je vhodné nasadit vozidlo na měření v ucelených regionech (např. v obvodech celých OŘ nebo ST), kdy budou minimalizovány časy na přepravu vozidla bez výkonu měření.

Konečným systémovým řešením této oblasti diagnostiky je nasazení 2 ks těchto měřicích drezín, umožňujících svojí kapacitou měření staničních kolejí v celé síti SŽDC.

4. ZÁVĚR

Zavádění nových metod diagnostiky, diagnostických systémů a jejich inovací je trvalou snahou Správy železniční dopravní cesty, jenž umožňuje kvalitní monitoring stavu železniční dopravní cesty, zvyšuje její bezpečnost a umožňuje efektivní plánování všech druhů prací. V současnosti je již připravována nová Směrnice SZDC „Koncepte rozvoje diagnostiky dopravní cesty“, která stanoví cíle této činnosti pro následující období.

Lektoroval: Ing. Radek Trejtnar, Ph.D., SZDC, Praha

DIAGNOSTIKA ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU U MAV

János Béli

MAV Centrum diagnostiky tratí, Budapešť, Maďarsko

1. KOLEJOVÁ DIAGNOSTIKA

Pro kontinuální kontrolu geometrického stavu železničních kolejí jsou k dispozici měřicí systémy, jejichž pomocí odborníci traťové údržby mohou vytvořit přesný obraz o skutečné kvalitě geometrie kolejí. Tyto měřicí systémy pro GPK nabízejí technické parametry (rozchod, směr a podélná výška (tětiva a D1, D2), převýšení, zborcení, křivost) odpovídající evropským normám.



Obr. 1: Měřicí vůz pro GPK (FMK-007) s lokomotivou



Obr. 2: Měřicí vůz EM-120 pro GPK a prostorovou průchodnost tratí (FMK-004)

Jednotlivé systémy v současné době produkují graf z měření, seznam lokálních vad, známky hodnocení a hodnoty měření k posouzení všeobecného stavu koleje,

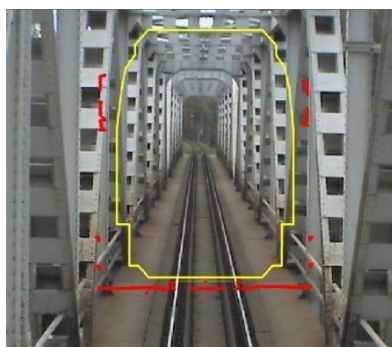
dále i statistický seznam. Rozbor dat lze provést i za podmínek v kanceláři, dokonce za nastavení nových technických parametrů lze naměřená data opakovaně vyhodnotit.

Z výsledků měření se vytváří souhrnná statistická analýza, v rámci, které jsou tak k dispozici kvalifikační známky (indexy) nikoliv pouze z jednoho měření, ale zpětně třeba i za několik let - tím pak lze sledovat průběh změn ve stavu kvality koleje.



Obr. 3: Ruční měřicí zařízení prostorové průchodnosti tratí

Na měřicí vůz GPK pod označením FMK-004 byl před lety dodatečně nasazen měřicí systém pro měření prostorové průchodnosti tratí, s nímž lze změřit nejenom hlavní tratě, ale i tratě lokální. Měřicí jednotku vzdálenosti lze přesadit i na ruční měřicí zařízení, což je vhodné řešení při měření po vedlejších kolejích. Výsledky z měření nám poskytuje kancelářský interpretační program v podobě seznamu vad, tj. překážek zasahujících do vybraného obrysu průchodnosti tratě.



Obr. 4: Část z výsledku měření prostorové průchodnosti tratě

2. DIAGNOSTIKA KOLEJNIC

Diagnostika kolejnic zahrnuje v sobě jednak zjištění vnitřních vad v kolejnicích, a jednak zkoumání profilu a měření vlnkovitého opotřebení kolejnic. Dále je důležité i zkoumání únavových vad kolejnic pocházejících z valivého dotyku kola vozu

a kolejnice a tak i měření vzniklých prasklin podél temene kolejnice. To podle vizuálních průzkumů provádíme měřicím zařízením na vířivé proudy.

Na měřicím voze (potažmo na vlakové měřicí soupravě pro kolejnicovou diagnostiku - SDS) lze provozovat celkem čtyři měřicí systémy: systém pro defektoskopickou kontrolu kolejnic, systém na měření profilu kolejnic, systém na měření mikrogeometrie kolejnic a dále systém na měření vířivých proudů. Měření se provádí za rychlosti 50 km/hod.



Obr. 5: Vlaková měřicí souprava SDS

3. SYSTÉM PRO DEFEKTOSKOPICKOU KONTROLU KOLEJNIC

Systém pro defektoskopickou kontrolu kolejnic nasazený na SDS pracuje na každém kolejnicovém pásu s deseti snímacími kanály a nabízí možnost pro současné vyhodnocení. V tomto vyhodnocení ještě napomáhá i zajištění videozáznamů kolejnic a systém pro zjištění spojek u kolejnic. Pro přímé vedení defektoskopických sond ve svislé ose kolejnice slouží ližina, která je zamontovaná do měřicího podvozku, v měřicím režimu tato sestava umožňuje i průjezd přes výhybky.



Obr. 6: Měřicí podvozek a ližina obsahující defektoskopické sondy u SDS



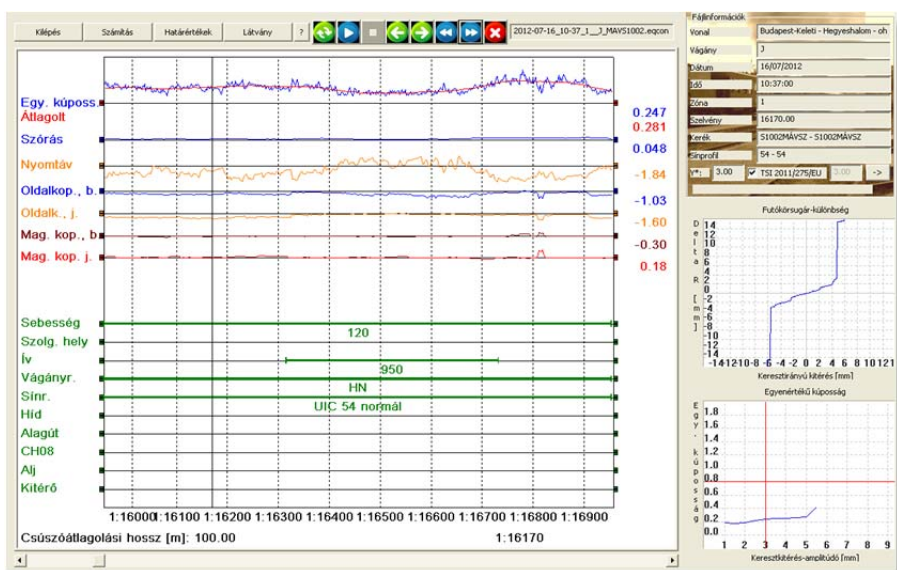
Obr. 7: Ovládací stanoviště měření na palubě SDS

4. SYSTÉM PRO ZKOUMÁNÍ PROFILU KOLEJNIC

Stav průřezu kolejnic zjišťuje tento systém bezdotykově za pomoci laseru. Měřicí systém je vybaven automatickým rozpoznáním jednotlivých typů kolejnic.



Obr. 8: Zařízení pro zjištění profilů kolejnic na SDS



Obr. 9: Výsledky hodnocení ekvivalentní konicity (EK)

5. MĚŘENÍ ROVNOBĚŽNOSTI KOLEJNIC

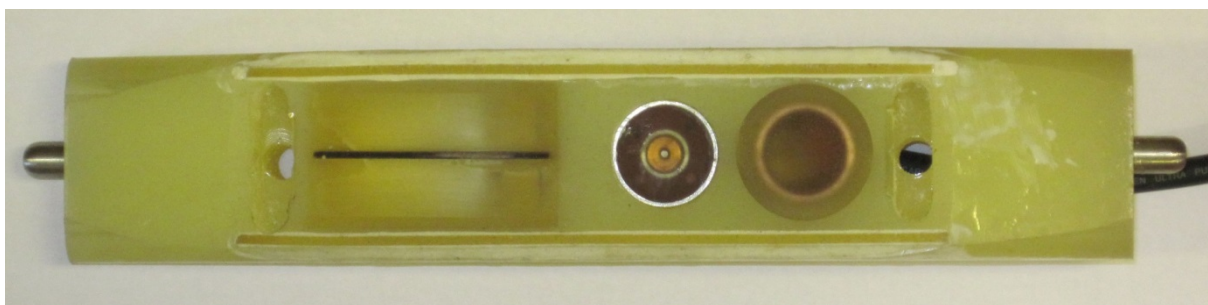
Měřicí lať pod typovým označením RI-1000 byla vyvinuta pro měření nerovnoměrností na temeni kolejnice. Zařízení neobsahuje pohyblivé součástky, jelikož pracuje na principu tzv. kapacitního způsobu měření. Za jeho pomocí lze velmi snadno změřit případné geometrické deformace.



Obr. 10: Měřicí lať typu RI-1000

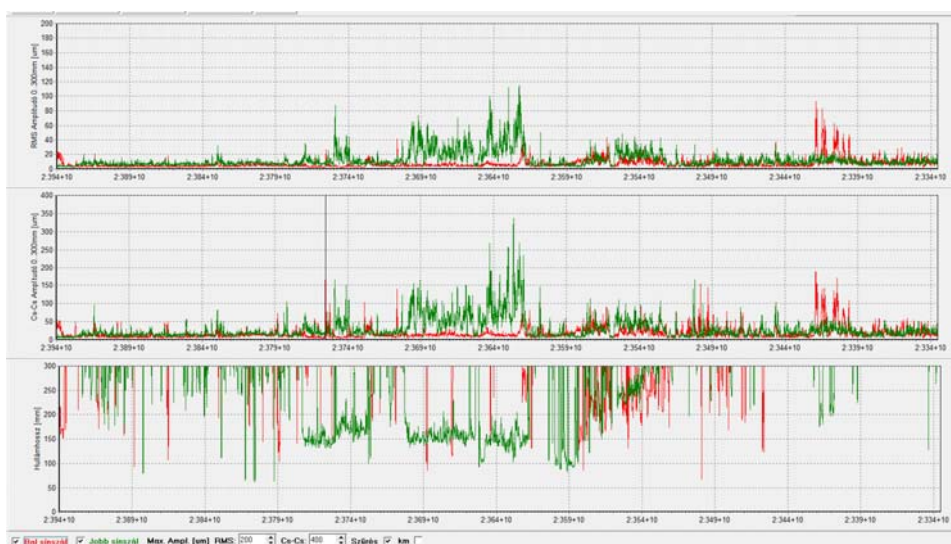
6. MĚŘENÍ MIKROGEOMETRIE KOLEJNIC

Na vysokorychlostních železničních tratích se objevují charakteristické kolejnicové vady v podobě vlnkovitého opotřebení na povrchu hlavy kolejnice. Rozsah, amplitudu a délku vlny tento měřicí systém určuje za pomoci magnetického měřicího způsobu.



Obr. 11: Měřicí sonda na zjištění vlnovitosti povrchu kolejnice, která je současně zabudovaná do defektoskopické sondy

Podle výsledků měření lze určit stav povrchu kolejnic a tak následně navrhnout jednotlivé úseky k broušení.



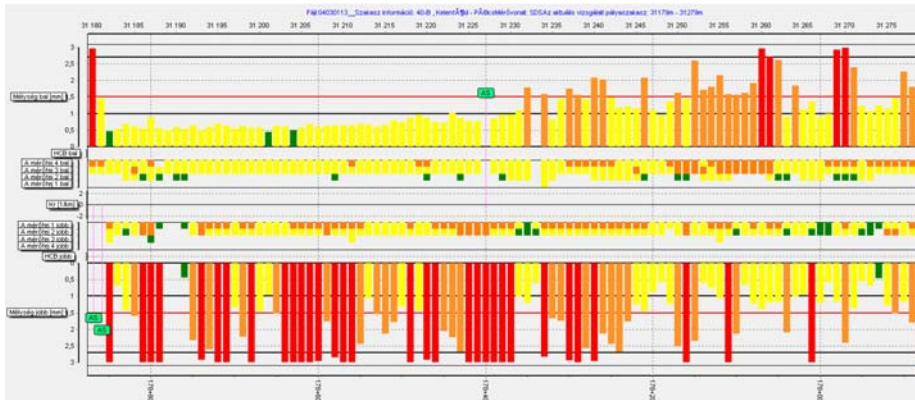
Obr. 12: Výsledky měření mikrogeometrie

7. MĚŘENÍ ZA POMOCÍ VÍŘIVÝCH PROUDŮ

Ke zjištění prasklin v hlavě kolejnice (head checking) vzniklých z valivého dotyku kola vozu a kolejnice, používáme jak vlakové, tak i ruční měřicí zařízení vířivých proudů, za jejichž pomocí je možné určit hloubku a počet prasklin. Měřicí systém se skládá celkem ze čtyř měřicích sond, tyto sondy lze nastavit do libovolné pozice podél průřezu hlavy kolejnice. Výsledky jednotlivých měřicích sond jsou znázorněny do sloupového diagramu, přičemž nebezpečnost vady vyjadřují různé barvy.



Obr. 13: Vlakové měřicí zařízení vířivých proudů na SDS



Obr. 14: Výstupní diagram z měření vířivých proudů



Obr. 15: Ruční měřicí zařízení vířivých proudů



Obr. 15: Praskliny (head checking) vzniklé na temeni jazyku výhybky

8. TRAŽOVÝ DIAGNOSTICKÝ SYSTÉM PÁTER

V dnešní době hraje, vedle znalosti kvality koleje, čím dál tím zásadnější roli provozně bezpečná a hospodárná údržba železničních kolejí. Pro splnění tohoto úkolu napomáhá odborný software pod souhrnným názvem - **Tražový diagnostický systém PÁTER**.

PÁTER je výpočetní program, za jehož pomoci lze vést evidenci železničního tratě, sledovat stav tratě a naplánovat údržbové úkoly na tratích. Hlavním cílem programu je poskytnutí pomoci odborníkům tražové údržby ve smyslu ovládnutí dat z jednotlivých technických a měřicích systémů nebo v podobě znázornění stavu tratě, či v plánování údržbových prací dle stavu tratě, ve výběru vhodné technologie a v odhadnutí potřebných finančních nákladů.

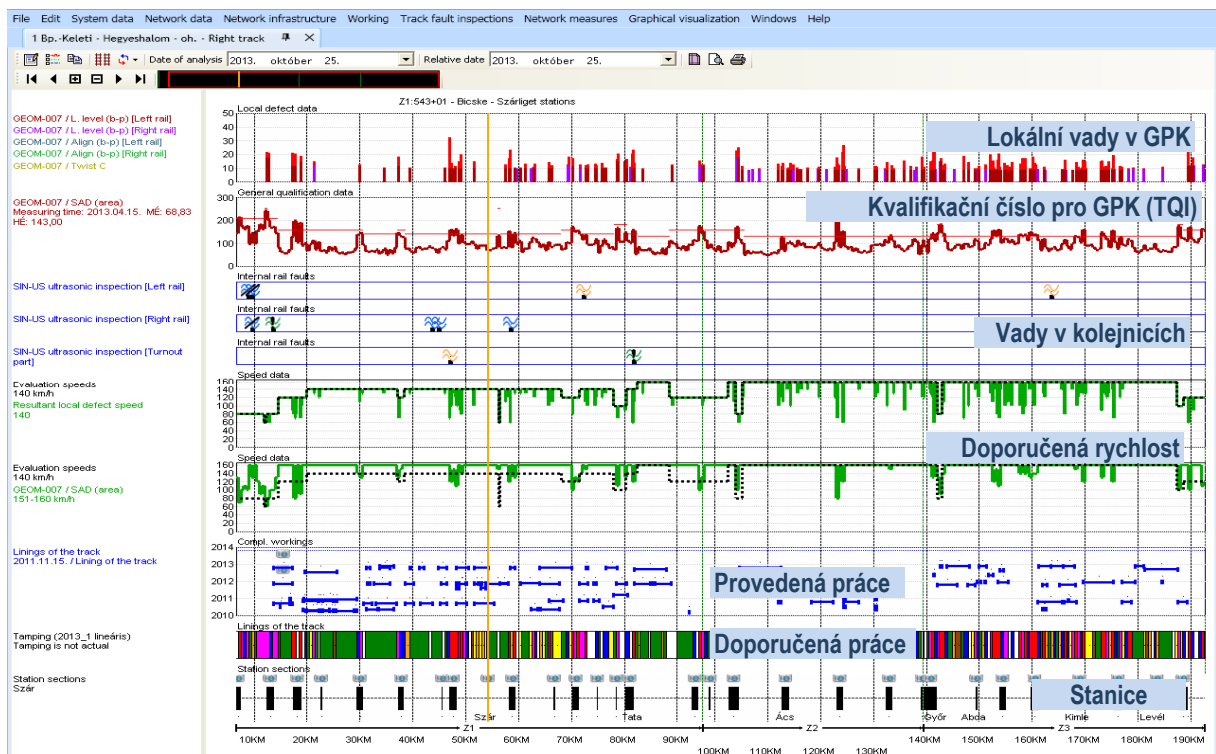
Program pracuje na bázi klient - server, což znamená, že údaje uložené v centrální databázi mohou klienti s oprávněným přístupem libovolně z jakéhokoliv místa dosáhnout přes internet. Tento model umožňuje, aby uložení a upgrade všech dat byl proveden na jednom centrálním místě, čímž mají uživatelé vždy k dispozici ty nejaktuálnější údaje.



Obr. 17: Jednotlivé moduly v systému PÁTER

V odborné traťové praxi jsou v podstatě analyzovány jednak lokální vady a jednak všeobecné ukazatelé o kvalitě trati. Tyto údaje jsou postačující z hlediska posouzení provozní bezpečnosti a kvality. Nicméně v dnešní době už používáme různé měřicí zařízení, a to na diagnostiku GPK, na jízdní dynamiku, na defektoskopii kolejnic, na vířivé proudy, na zjištění profilu či vlnkovitého opotřebení kolejnic. Systém PÁTER se dokáže pružně přizpůsobovat ke speciálním požadavkům různých železničních společností: rychle a snadno do něho lze bez omezení integrovat další nové měřicí systémy, parametry, mezní hodnoty, atd.

V případě jednotlivých měřicích systémů jsou zaevidovány jednak skutečné naměřené údaje a dále mezní hodnoty. Za pomoci zabudovaných matematických algoritmů samotný výpočetní systém podá návrh na typy prací, které je třeba provést. O zaevidovaných technických a naměřených datech lze s programem zhotovit i různé výpisy, statistiky, či další zpracování. Průběh jednotlivých kolejových vad lze sledovat od jejich zjištění až po jejich odstranění. Ve smyslu stavu lokálních vad lze simulovat třeba vliv změny povolené rychlosti. V analýze a ztotožnění různých datových souborů či lokalizací míst hodně napomáhá i mapovité znázornění.



Obr.18: Obrazovka programu PÁTER

Lektoroval: Ing. Petr Sychrovský, SZDC - TÚDC, Praha

VYSOKORYCHLOSTNÍ BROUŠENÍ: ÚDRŽBA KOLEJNIC 2.0

Johannes Bremsteller
Vossloh Rail Services GmbH, Sevetal, SRN

1. ÚVOD

Spolu s rozvojem nových kategorií vad kolejnic rostou i výzvy pro údržbu kolejnic. Vysokorychlostní broušení je konkurenceschopná preventivní technologie vyvinutá společností Vossloh Rail Services. Touto technologií lze odstranit zkřehlý materiál a trhlinky na povrchu kolejnic šetrným způsobem. Nejnovější výsledky ukazují, že vysokorychlostní broušení má akustické důsledky, které přispívají ke snížení hluku emitovaného železniční dopravou.

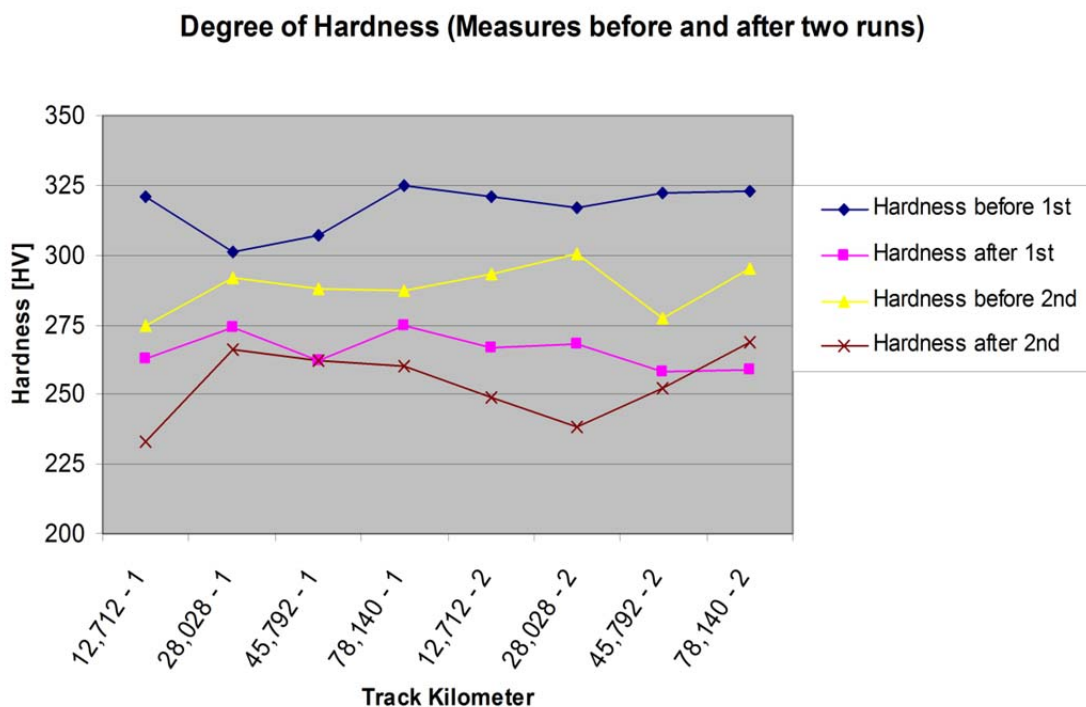
Vyšší rychlosti a hustší doprava urychlily vývoj únavových vad kolejnic. Ještě před deseti lety se údržba zaměřovala především na pojížděnou hranu hlavy kolejnice. Naproti tomu nyní roste výskyt vlnkovitosti a trhlin v důsledku kontaktní únavy („head checking“ – viz obr. 1). Zatímco vlnkovitost a skluzové vlny jsou zdrojem emisí hluku, head checking může významně snížit životnost kolejnic a vést ke značnému zvýšení nákladů na údržbové práce.



Obr. 1: Head checking

2. PREVENTIVNÍ BROUŠENÍ

Trakční síly hnacích kol vyvozují velký smykový efekt na povrchu kolejnice ve směru opačném ke směru jízdy. Důsledkem je skutečnost, že mikrostruktura kovu tvrdne a křehne. Ve srovnání se základním materiálem má povrch kolejnic až o 20% vyšší tvrdost (viz obr. 2). S tím, jak se zatížení dále akumulují, malé trhlinky rostou a rozvíjejí se pod úhlem asi 30° do hlavy kolejnice. Vzhledem k tomu, že se to děje pod povrchem kolejnice, rozsah poškození je zjistitelný pouze pomocí zkoušky vířivými proudy. Je skutečností, že trhliny se vyvíjejí tím rychleji, čím hlouběji se rozšiřují do profilu kolejnice. Bez zásahu v pravý čas to může vést k vylovení značných částí oceli z hlavy kolejnice („shelling“). Takovýto rozvoj trhlin může být rozdělen do tří fází. V první fázi zvané „neviditelný rozvoj trhlin“ pozorujeme vytvrzení povrchu kolejnice a následnou tvorbu zárodků trhlin, které se ve druhé fázi rozšiřují jako šikmé trhliny pod povrch hlavy kolejnice. Ve většině případů se místně objevují malá hnízda trhlin, které se poté rozvíjejí po délce kolejnice a tvoří „koberec trhlin“. Ve třetí fázi („obrat dolů“) se trhliny rozvíjejí do hloubky, která přesahuje měřicí rozsah měření vířivými proudy, tudíž nemohou být nadále touto metodou sledovány. Také se mění směr rozvoje trhlin - otáčí se svisle do hlavy kolejnice. V tomto okamžiku již nelze trhliny odstranit ani pomocí radikálního frézování povrchu do značné hloubky. V tomto případě je výrazné nebezpečí lomu kolejnice. Kolejnice se musí vyměnit, což zvyšuje náklady na údržbu.



Obr. 2: Rozdíl tvrdostí

Na druhé straně si inženýři odpovědní za infrastrukturu uvědomili, že kolejnice vydrží déle a jejich „life-cycle costs“ se sníží, pokud se použijí techniky preventivní údržby. Samozřejmě existují velmi rozdílné interpretace pojmu „preventivní“. V širším smyslu cokoliv, co snižuje potřebu výměny kolejnic, může být nazváno „preventivní“.

Pravidelné běžné broušení, které odebírá materiál hloubky asi 0,5 mm je efektivní strategií, pokud jsou pro tyto práce k dispozici periodické výluky. Avšak díky

rostoucí hustotě dopravy je to čím dál méně častý příklad. Mnohem logičtější interpretací pojmu „preventivní údržba“ je tudíž předcházení vzniku trhlin od samého počátku. Vzhledem k tomu, že pozdější fáze trhlin rostou mnohem rychleji než povrchové vytvrzování v rané fázi, jakákoliv preventivní opatření by měla být realizována především v první fázi. Odstranění pouze 0,1 mm materiálu („umělé opotřebením“) předchází vzniku trhlin na povrchu hlavy kolejnice. Na druhou stranu to vyžaduje mnohem častější přebroušení, které je obvykle v rozporu s potřebou vysoké propustnosti tratí.

3. “JEMNÁ“ ÚDRŽBA

Společnost Vossloh Rail Services (VRS) vyvinula unikátní preventivní technologii vysokorychlostního broušení kolejnic (high-speed grinding = HSG). Jediný prodejní argument (unique selling point = USP) této metody je rychlost broušení 80 km/h, která umožňuje její použití bez výluk koleje. Dokonce i v podmínkách vysokorychlostní dopravy lze použít metodu HSG ve vlakových pauzách s minimální přípravou. Pro hlavu kolejnice představuje metoda HSG mnohem „jemnější“ zacházení. Konvenční broušící/frézovací stroje pracují s menší frekvencí a tudíž odebírají více materiálu. Jako v případě dentální hygieny je vhodnější pravidelné čištění než méně časté vrtání zubů. V případě metody HSG nejsou broušící kameny poháněny motory, ale jsou taženy a odvalují se po kolejnici. Úhel vyosení kamenů má za výsledek relativní pohyb příčně k hlavě kolejnice. Výsledkem je, že hlava kolejnice je broušena od poježděné hrany po celé poježděné ploše. Díky mohutné trakční síle současných lokomotiv může velké množství sériově zapojených broušících kamenů vyvinout obrovský broušící účinek. Při HSG metodě se odstraňuje asi 30 cm³ za sekundu na jedné kolejnici – až čtyřikrát více než množství dosahované při konvenčních metodách. Broušící kameny neodstraňují pouze křehkou vrstvu na povrchu, ale vzhledem k jejich podélně uložené linii dotyku odstraňují také první známky vlnkovitosti a skluzových vln. Tímto „hladícím“ účinkem kombinovaným se šikmo orientovaným broušícím dezénem metoda HSG také snižuje emise hluku ze železniční dopravy. Intenzita broušení je řízena množstvím faktorů – rychlostí broušení, broušícím tlakem a množstvím broušících kamenů. Odstranění vrstvy 0,1 mm materiálu je možné při třech průjezdech. Jednou z podmínek efektivity této metody je hlavně nepoškozený profil kolejnice s rozměry v mezích definovaných tolerancí.

4. HSG-2 BROUSÍCÍ VLAK

Společnost VRS provozuje od roku 2007 první vysokorychlostní broušící vlak, navržený k provádění skutečně preventivní údržbové práce. Nyní byla uvedena na trh druhá generace HSG-2. Účelem je zvýšení produktivity práce. Na obrázku 3 je znázorněn design soupravy. Vozidlo vlevo (broušící vůz) obsahuje 4 broušící podvozky a systém shromažďování prachu, vozidlo vpravo (podpurný vůz) obsahuje sklad nových broušících kamenů, systém dodávky energie a nádrže obsahující různé kapaliny. HSG-2 je navržen tak, že není třeba odstranit úrovňové přejezdy a elektronická zařízení (počítače náprav atd.) před broušením. Výhybky mohou být projížďeny bez nutnosti snížení rychlosti broušícího vlaku, avšak nejsou broušeny. Systém kontroly procesu broušení zaznamenává tlak broušících kamenů na kolejnici a zaznamenává s přesností na metry délku broušených kolejnic. Broušící agregáty mají čtyřnásobné revolverové zásobníky, které umožňují výměnu opotřebených

kamenů za jízdy a tudíž broušení kolejí v délce až 50 km při jedné jízdě. Nové brousící kameny jsou měněny v železničních stanicích na kterémkoliv konci tratě, která má být broušena – v místě, kde brousící vlak mění směr jízdy. Speciálně navržený rychlý systém uvolnění kamenů zkracuje čas výměny na pouhé minuty. HSG-2 může navíc vést až 15 tun brousících kamenů ve skladové části podpůrného vozu. Doprava brousících kamenů mezi skladem a brousícími podvozky v brousícím voze se může uskutečnit při jízdě vlaku prostřednictvím kryté chodby mezi vozy. To umožňuje přípravu příští výměny kamenů v průběhu broušení.



Obr. 3: Vysokorychlostní brousící vlak HSG-2

5. AKTIVNÍ REPROFILOVÁNÍ

Jednotlivé části hlavy kolejnice jsou broušené jednotlivými brousícími podvozky, které mohou být individuálně průběžně nastavovány mezi pojížděnou hranou kolejnice a její vnější stranou. Tato nová možnost přináší mnoho přínosů: v první fázi konfigurace bude uspořádání čtyř brousících podvozků fixováno v průběhu jízdy,

s výjimkou přizpůsobení se specifickým podmínkám dané koleje. To umožňuje nastavit zaměření broušení buď na pojížděnou hranu kolejnice (proti head checking) nebo na pojížděnou plochu hlavy kolejnice (proti vlnkovitosti).

Další fáze uspořádání je spojena s „aktivním reprofilováním“. To by měla charakterizovat možnost regulace broušení v průběhu jízdy. Brousící kameny jsou průběžně přenastavovány pomocí ovladačů a automaticky uzpůsobovány aktuálnímu stavu kolejnic. Nezbytné informace jsou poskytovány systémem senzorů monitorujících stav hlavy kolejnice při jízdě. Tímto způsobem může preventivní broušení potlačovat postupné zhoršování profilu kolejnice.

6. AUTOMATICKÝ SBĚR PRACHU

Při broušení úseku koleje o délce 30 km je odstraněno v průběhu tří jízd asi 2.000 kg oceli. Tento materiál je spolu se zrnny korundu z brousících kamenů pečlivě sbírán v průběhu jízdy vlaku. Na jedné straně se jedná o prevenci před poškozováním prostředí horkými částicemi oceli a před vznikem požáru například suché vegetace kolem trati. Taktéž se jedná o prevenci proti tomu, aby prach a hrudky prachu nebyly vířeny vysokorychlostní dopravou a nedocházelo k poškozování lokomotiv nebo jiných vozidel. Dvoustupňová odsávací jednotka na palubě vlaku shromažďuje prach v průběhu broušení, filtruje a ukládá jej pro pozdější odvoz nákladními auty. Systém cirkulace vzduchu při sběru prachu brousícího vlaku HSG-2 byl optimalizován pro dosažení efektivnosti ve výši 90%. Kontejner na prach má kapacitu 6 tun, odstranění prachu je široce automatizováno. Aby bylo zabráněno úniku ocelového prachu do ovzduší, je prach bezpečně pneumaticky veden potrubím do standardního kontejneru. Modulární systém HSG-2 může být rychle adaptován podle specifických požadavků zákazníka. Například vývojová základna umožňuje dvojitou verzi stroje se dvěma brousícími vozy v kombinaci s podpurným vozem (viz obrázek 4). Podpurný vůz se skladem brousících kamenů a jednotkou dodávky energie je umístěn mezi přední a zadní brousící vůz pro zajištění nejlepší možné logistiky. Dvojitý brousící vlak má výhodu v dvojnásobném zvýšení produktivity a nižších nákladech na metr broušené kolejnice díky zanedbatelnému zvýšení nákladů na pohon, provozní personál, přípravu broušení a nutného zázemí.



Obr. 4: Stroj HSG-2 se dvěma brousícími vozy

7. REFERENCE A VÝHLED

Smlouva mezi společností Vossloh Rail Services a Deutsche Bahn má objem více než 7.000 km délky broušených kolejí. Zahrnuje nejpobulárnější vysokorychlostní tratě Norimberk – Ingolstadt, Kolín – Frankfurt a Berlín – Hanover, ale též vysoce zatížené tratě jako je trať Hamburg – Hanover s ročním provozním zatížením kolem 100 milionů tun (MGT). Brousící vlak HSG je též provozován ve Švýcarsku, Dánsku a Švédsku. Milníkem je rok 2013, kdy HSG zahájil údržbové práce na čínské nejpobulárnější vysokorychlostní trati z Pekingu do Šanghaje.

8. VYSOKORYCHLOSTÍ BROUŠENÍ TAKÉ SNIŽUJE HLUK

HSG snižuje či eliminuje existující vlnkovitost a skluzové vlny na kolejnicích. Vzhledem k tomu, že emise hluku ze železniční dopravy závisí ve velké míře na vlnkovitosti povrchu kolejnic, HSG má též akustický účinek a snižuje výrazně úroveň hluku. Akustický účinek HSG byl zkoumán v rámci projektu vysokorychlostního broušení kolejnic v rámci inovačního projektu KonPro II financovaného Německým Federálním Ministerstvem Dopravy, Stavebnictví a Městského Rozvoje. Zpráva oddělení DB Systemtechnik ohledně zkoušení HSG z hlediska akustických vlastností ukazuje, že HSG přispívá k průběžnému snížení hluku a představuje účinnou alternativu k dosud schválenému broušení kolejnic, podléhajícímu speciálnímu monitorování (BüG). Vysokorychlostní broušení prokazatelně splňuje požadavky EN ISO 3095.

LITERATURA:

Firemní literatura Vossloh Rail Services, GmbH

Lektoroval: Ing. Martin Táborský, SZDC, Praha

PŘIPRAVOVANÉ STAVBY MODERNIZACE A OPTIMALIZACE

IV. TRANZITNÍHO KORIDORU

Ing. Michal Babič
IKP Consulting Engineers, s.r.o., Praha

1. TROCHA HISTORIE

Česká republika definovala svou síť tzv. železničních koridorů a jejich hlavní parametry v roce 1993 dokumentem „Zásady modernizace vybrané železniční sítě ČR“, schváleným dne 16. 6. 1993. Jedná se o následující čtyři tranzitní železniční koridory:

- I. Německo - Děčín - Praha - Česká Třebová - Brno - Břeclav - Rakousko/Slovensko;
- II. Rakousko - Břeclav - Přerov – Ostrava - Petrovice u Karviné - Polsko s odbočnou větví Česká Třebová – Přerov;
- III. Německo - Cheb/Domažlice - Plzeň - Praha - Ostrava - Mosty u Jablunkova - Slovensko;
- IV. Německo - Děčín - Praha - Veselí nad Lužnicí - České Budějovice - Horní Dvořiště – Rakousko.

IV. tranzitní železniční koridor (dále jen „TŽK“) je významnou magistrálou evropského železničního systému a součástí sítě TEN-T Comprehensive Network (globální síť) s určením k modernizaci, resp. součástí prioritního projektu č. 22 TEN-T dle předchozí definice tzv. Van Miertovy skupiny (osa Praha – Linz). Zároveň je součástí sítě definované v mezinárodních dohodách AGC (Dohoda o nejdůležitějších mezinárodních železničních magistrálách) a AGTC (Dohoda o nejdůležitějších trasách mezinárodní kombinované dopravy).

Část od Prahy na sever byla modernizována jako součást I. TŽK, s níž je veden ve shodné trase. Modernizace této části byla dokončena v roce 2008 v Ústí nad Labem. Nicméně v řetězu staveb zůstaly nedokončené úseky: děčínské a nelahozeveské tunely spolu s železniční stanicí Kralupy nad Vltavou a pak také uzel Praha.

Pod pojmem IV. TŽK je tak v současnosti míněna jeho jižní část Horní Dvořiště, st. hranice – České Budějovice – Praha-Hostivař.

Za zahájení přípravy modernizace IV. TŽK lze považovat zpracování předběžné studie proveditelnosti v roce 1997. Následovala série územně technických studií na přelomu tisíciletí a v roce 2001 první plnohodnotná studie proveditelnosti, která nastavila koncepci další přípravy. Ze dvou variant byla vybrána ta velkorysejší s plným zdvojkolejněním úseku Praha – České Budějovice a výrazným zkrácením jízdních dob i bez masivního použití souprav s naklápačící technikou. Jistě není bez zajímavosti, že tehdy se doba výstavby celého TŽK uvažovala v období 2003 – 2008, tedy pouhých 6 let...

V letech 2005, 2007 a 2008, po intenzivním zahájení přípravy, byly zpracovány aktualizace studie proveditelnosti. Reagovaly jednak na dosažené výsledky

přípravy a realizace, a jednak na postupné změny podmínek prognózování a ekonomického hodnocení. Doba výstavby se ustálila na letech 2005 – 2016.

Zatím poslední aktualizace studie proveditelnosti byla zpracována koncem roku 2012. Řešení celého TŽK je již invariantní, s výjimkou úseku Nemanice – Ševětín, o kterém bude řeč dále.

A ještě jedna historická dokumentace je významná pro formování koncepce IV. TŽK, a to tzv. ÚTP Koridory VRT v ČR z roku 1995. Tato koncepční dokumentace stanovila, že ve směru z Prahy na jih nebude sledována ve výhledu výstavba nové vysokorychlostní tratě. To samozřejmě ovlivnilo uvažování o parametrech, jakých by měla modernizace IV. TŽK dosáhnout. A již první studie proveditelnosti obsahovala i výhledovou variantu s výstavbou nové tratě v úseku Praha – Benešov, která měla posílit velmi zatížený příměstský úsek koridoru.

2. STAV REALIZACE STAVEB

Modernizace IV. TŽK byla rozdělena do samostatných staveb. Původně jich bylo deset, ale s narůstající složitostí přípravy byly stavby úseku Ševětín – Veselí nad Lužnicí a Veselí nad Lužnicí – Tábor rozčleněny na menší části, aby dílčí problémy určitého úseku neblokovaly postup těch ostatních. Tak se stalo, že dnes existuje 14, resp. 15 staveb. Jejich charakteristiku a stav modernizace popisuje následující tabulka:

Úsek	Charakteristika	Stav
Horní Dvořiště st.hr. – České Budějovice	Optimalizace trati, rekonstrukce se zachováním jednokolejky ve stávajících směrových i sklonových parametrech (65-100km/h)	dokončeno 2009
České Budějovice – Nemanice I	Modernizace trati, přestavba osobního nádraží Č. Budějovice, zdvoukolejnění mimoúrovňové trasy městem, zvýšení rychl. na 100-140 km/h	dokončeno 2014
Nemanice I – Ševětín (Dynín), 1.stavba, 1. a 2.část	1. stavba, úpravy pro ETCS, 1. část (Nemanice – Ševětín) a 1. stavba, 2. část (Ševětín – Dynín). Podrobněji viz dále.	v přípravě: přípravná dok./ přípravná dok.
Nemanice I – Ševětín (Dynín), 2.stavba	2. stavba (pozdější realizace) Podrobněji viz dále.	v přípravě: studie
Ševětín (Dynín) – Horusice	Modernizace trati, zdvoukolejnění Dynín (mimo) – Horusice, zrušení stanice Horusice, zvýšení rychlosti na 160km/h	v realizaci* (2014-2015)

Horusice – Veselí nad Lužnicí	Modernizace trati, zdvoukolejnění s rozsáhlou přeložkou tratě, zvýšení rychlosti na 145-160km/h, přestavba stanice Veselí nad Lužnicí	v realizaci (2013-2016)
Veselí nad Lužnicí – Soběslav	Modernizace trati, zdvoukolejnění prakticky bez přeložek, zvýšení rychlosti na 160km/h, peronizace stanice Soběslav	v realizaci (2014-2015)
Soběslav – Doubí u Tábora	Modernizace trati, zdvoukolejnění s přeložkou v celé délce pro rychlost 160km/h do společného koridoru s dálnicí D3, zrušení stanice Roudná, nový tunel	v přípravě: projekt stavby
Doubí u Tábora – Tábor	Modernizace trati, zdvoukolejnění prakticky bez přeložek, zvýšení rychlosti na 90 až 160km/h, přestavba stanice Tábor	dokončeno 2009
Tábor – Sudoměřice u Tábora	Modernizace trati, zdvoukolejnění s rozsáhlou přeložkou tratě, zvýšení rychlosti na 95-160km/h, zrušení stanice Sudoměřice u/T, nový tunel, peronizace stanic	v realizaci (2013-2016)
Sudoměřice u Tábora – Votice	Modernizace trati, zdvoukolejnění s přeložkou téměř v celé délce pro rychlost 160km/h, zrušení stanic Střezimíř, Ješetice, Heřmaničky, nová stanice Červený Újezd, dva nové tunely	v přípravě: projekt stavby
Votice – Benešov u Prahy	Modernizace trati, zdvoukolejnění s rozsáhlou přeložkou tratě, zvýšení rychlosti na 100-160km/h, zrušení stanic Bystřice u/B a Tomice, pět nových tunelů, peronizace stanic	dokončeno 2013
Benešov u Prahy – Strančice	Optimalizace stávající dvoukolejné trati ve stávajících směrových i sklonových parametrech na rychlost 75-100 km/h, peronizace stanic	dokončeno 2010
Strančice – Praha-Hostivař	Optimalizace stávající dvoukolejné trati převážně ve stávajících směrových i sklonových parametrech na rychlost 110-140 km/h, peronizace stanic	dokončeno 2008

*) předpoklad

Ze staveb programu modernizace IV. TŽK tak zůstávají v přípravě tři z nich, a není to náhoda, že se jedná o stavby téměř celé v nové stopě.

Stavba Modernizace trati Sudoměřice u Tábora – Votice má dokončený projekt stavby, v současné době se pracuje na výkupech pozemků. Bohužel je stát v této oblasti u dopravních staveb zatím slabý a na rychlosti rozhodně nepřidávají ani časté změny způsobu určování cen pozemků; naposledy byly ceny sraženy výrazně

dolů a výkup se v podstatě zastavil. Proti návrhům na vyvlastnění se majitelé pozemků úspěšně procesně brání a velmi tím zdržují přípravu.

Stavba „Modernizace trati Veselí nad Lužnicí – Tábor, II. část, úsek Veselí nad Lužnicí – Doubí u Tábora, 2. etapa, Soběslav – Doubí u Tábora“, jak zní celý správný název, má rovněž dokončený projekt stavby. Pro snížení investiční i technické náročnosti byla v projektu niveleta tratě upravena tak, aby bylo možné vypustit dva z původně uvažovaných tří nových tunelů. To však u jedné z obcí vyvolalo nesouhlas, který komplikuje nutnou změnu územního rozhodnutí.

3. NEMANICE I – ŠEVĚTÍN, ALIAS NEMAŠE

Samostatnou kapitolu si zaslouží průběh přípravy stavby „Modernizace trati Nemanice I – Ševětín“. Trať v tomto úseku překonává rozvodí mezi Vltavou s Malší a Lužnicí, tzv. Lišovský práh, oddělující Českobudějovickou a Třeboňskou pánev. Trasa železnice je rozvinuta v úboční poloze na svazích nad potokem Libochovka a kolem vrchu Hosín a má místy podobu až horské dráhy s řadou oblouků o malém poloměru a traťové rychlosti 70 – 100 km/h. Od svého vzniku byla jedním z nejslabších míst na trase Praha – České Budějovice.

Původní návrh modernizace z roku 2000 počítal s maximálním využitím a zdvojkolejněním vhodných úseků stávající tratě a se dvěma velkými přeložkami, na nichž byly navrženy tunely celkové délky 3,4 km. Toto řešení bylo součástí první schválené studie proveditelnosti.

Středobodem následujícího dění se stal odpor obce Hrdějovice, nejprve vlastníků relativně nových rodinných domků nad tratí. Argumentem bylo rozdělení obce železničním koridorem a zatížení hlukem ze zvýšeného drážního provozu. Rozdělení je nesporné – trať prochází obcí již dnes a dělí ji na dvě části. Stejně tak nesporné je to, že k onomu „rozdělení“ došlo přirozenou expanzí zástavby obce kolem železniční tratě, jako v případě desítek podobných obcí, kde se modernizace již řešila.

V letech 2002–2006 byly za strany SŽDC zkoumány další varianty průchodu kolem obce Hrdějovice ze západní či východní strany. V úvahu muselo být vzato též dopravní uspořádání tzv. Nemanického trianglu (výh. Nemanice I a II a trať směr Plzeň) a poloha budoucího veřejného logistického centra, jež je plánováno na místě dnešního kontejnerového překladiště.

Napřímení trasy vedené mimo obec Hrdějovice vyžadovalo u všech variant zahájit stoupání trasy hned za oddělením plzeňské tratě na ploše vltavské údolní nivy, což se projevilo vysokými náspy, resp. viadukty západně od Hrdějovic. V dokumentaci EIA dokončené v roce 2006 tak byla jako nejméně konfliktní doporučena varianta vedená kolem Hrdějovic východně (označená „C“). Proti té ovšem protestovala jiná část hrdějovických vlastníků domů.

Mezitím bylo v roce 2003 Jihočeským krajem zadáno zpracování změny č. 2 územního plánu velkého územního celku Českobudějovické sídelní regionální aglomerace (ČBSRA). Pořizovatel, bohužel dle tehdejší praxe, nechal do zadání zahrnout všechny dosud prověřované varianty plus vlastní náměty s tím, že vhodná varianta se vybere během pořizování změny. To ovšem znamená, že se znovu do hry dostanou i varianty investorem již z různých důvodů odmítnuté. A investor se na výběru varianty nepodílí, protože není podle stavebního zákona přímým účastníkem

procesu pořizování změny územního plánu a stanovisko uplatňuje pouze Ministerstvo dopravy ČR.

Z vyhodnocení konceptu a provedeného hodnocení SEA vyplynulo, že preferována je varianta obcházející Hrdějovice velkým obloukem ze západu (označená „D“). Stanoviska rozhodujících subjektů se tak prakticky rozdělila do dvou „táborů“ – pro variantu C (Ministerstvo dopravy ČR, resp. SŽDC) a pro variantu D (Jihočeský kraj). Nicméně z této diskuze se nakonec zrodila myšlenka jak spor překonat.

Nové řešení přeneslo vrcholový bod trasy z oblasti Vitína do Ševětína; tím jednak dojde ke snížení překonávaného výškového rozdílu o cca 20 m, a jednak k prodloužení úseku stoupání od Nemanic o cca 2 km, tzn. v údolní nivě Vltavy trasa zůstává na původní niveletě a její účinky na životní prostředí budou výrazně nižší. Po ověření řešení série variant v technické studii byla jako výsledná doporučena varianta označená C2, která následně úspěšně prošla projednáním, a dne 17.10.2008 nabyla platnost 2. změna územního plánu ČBSRA, čímž byla po 11 letech přípravy konečně územně ochráněna celá trasa IV.TŽK. Řešení bylo v roce 2011 přeneseno do Zásad územního rozvoje Jihočeského kraje.

Cenou za úspěšně projednané řešení je značné prodloužení tunelů, jejichž délka vzrostla téměř na 8,0 km, a tím výrazně vzrostl i odhad investičních nákladů. To se do roku 2008 nejevilo jako nepřekonatelný problém, zejména s ohledem na schválené zvyšování ceny 1. a 2. koridoru v průběhu realizace i zkušenosti z podobných staveb v zahraničí. V letech 2009–2011 byla zpracována přípravná dokumentace stavby se dvěma dlouhými tunely.

Nicméně očekávané navýšení investičních nákladů (nejen) úseku Nemanice – Ševětín se s koncem dekády stalo velmi problematickým a byla hledána zlevnění pro udržení ekonomické efektivity celého programu modernizace IV. TŽK jako jednu z podmínek spolufinancování staveb z Evropských fondů. Zástupci Evropské komise a JASPERS vyslovili požadavek na detailní prověření a vysvětlení řešení v úseku Nemanice I – Ševětín.

Po podkladové ekonomické studii a studii alternativních tras z roku 2011 bylo přikročeno ke zpracování celkové aktualizace studie proveditelnosti IV. TŽK, jež byla dokončena v roce 2012. Celý koridor je již uvažován jako invariantní, pouze v úseku Nemanice – Ševětín jsou posuzovány následující varianty:

- varianta minimální – ponechání stávající jednokolejné tratě pouze s takovými úpravami, které umožní splnit požadavky interoperability;
- varianta 1+1 – ponechání stávající tratě pro nákladní dopravu (interoperabilita) plus vybudování nové jednokolejné tratě. Maximální sklon na této nové trati dosahuje až 18 ‰, je proto přednostně určena pro dálkovou osobní dopravu. Trasa je vedena podél dálnice D3 a tunelem délky 1,2 km. Novou trať lze výhledově zdvoukolejnit;
- varianta maximální – podle přípravné dokumentace, nová dvoukolejná trať.

Aktualizovaná studie ukázala, že pouze varianta minimální dosahuje kladného ekonomického hodnocení.

Z krátkodobého hlediska je ponechání jednokolejné stávající tratě možné, existuje však významné riziko, že při vyšší poptávce může v určitém denním období nastat nedostatek kapacity, jež negativně ovlivní využití celého koridoru. Ze středně

a dlouhodobého hlediska je takové řešení nedostatečné též z důvodu konstrukce a stability požadovaného grafikonu vlakové dopravy a dosažení plánovaných jízdních dob. Ponechání stávající tratě tak nemůže být definitivním řešením.

Výhoda varianty 1+1 leží především v nižších investičních nákladech díky zkrácení tunelů při využití vyšších sklonů tratě a odložení výstavby druhé traťové koleje do budoucna. Výhodou je i vyšší kapacita tratí daná oddělením rychlé a pomalé dopravy, které je ovšem na jednokolejných úsecích částečně eliminováno střídáním směrů provozu. Určitou nevýhodou je, že dvojice jednokolejných tratí má horší provozní vlastnosti než trať dvojkolejná, což plyne jednak ze vzájemného úrovnového rušení tras v napojení na dvojkolejné úseky v Nemanicích I a Ševětíně a jednak z nižší odolnosti jednokolejných tratí vůči provozním nepravidlostem. Polohy vlaků na celém koridoru se musí podřídit způsobu provázení jednokolejného úseku bez ohledu na další vazby.

Nicméně v případě rozhodnutí o realizaci této varianty spočívá zásadní nevýhoda v nutnosti vrátit proces přípravy zpět k dokumentaci EIA a změně územního plánu – s nejistým výsledkem, že nové kolo přípravy povede k lepšímu řešení!

Po projednání této složité situace byl zvolen následující postup: v úseku Nemanice I – Ševětín bude realizováno (minimální) technické řešení, které umožní v požadovaném horizontu roku 2018 minimální splnění požadavků na ETCS, vyplývajících z mezinárodních dohod, aniž by zabránilo dosažení plnohodnotné modernizace úseku.

V tomto duchu pokračuje současná příprava. Od roku 2013 probíhá zpracování přípravné dokumentace stavby „Modernizace trati Nemanice I – Ševětín, 1.stavba, úpravy pro ETCS, 1. část“. Cílem stavby je splnění požadavků TSI (technické specifikace interoperability), konkrétně pak subsystému CCS (zabezpečení a řízení) se zavedením systému ETCS a dále subsystému INS (infrastruktura) v parametrech přechodnost a prostorová průchodnost.

Společně, ovšem pod názvem „Modernizace trati Nemanice I – Ševětín, 1.stavba, úpravy pro ETCS, 2.část“, probíhá i zpracování aktualizace přípravné dokumentace sousedícího úseku Ševětín (mimo) - Dynín (včetně), tj. úseku, který je již dvojkolejný, se zvýšením rychlosti na 160 km/h bez přeložek, a který je invariantní pro další vývoj řešení.

Zadána byla i nová studie „Modernizace trati Nemanice I – Ševětín, 2.stavba“, ve které bude dále hledáno výsledné řešení předmětného úseku společně se zjednodušeným ekonomickým hodnocením. Do jeho nalezení bude dále územně chráněno současné řešení maximální varianty.

Tento obšrný text popisuje, jak složitě se rodí úsek charakteru novostavby. Od technicky dobrého a ekonomicky podloženého řešení, přes individuální zájmy a požadavky samospráv, po neekonomické řešení a zpět k minimalistickému, v podstatě nevyhovujícímu výsledku. Velmi názorně demonstruje neschopnost naší společnosti prosadit společný zájem a vysvětluje, proč jinde běžné stavby se u nás realizují dvacet let či více. Pokud nechceme jen opravovat díla našich pradědů, musíme procesy přípravy změnit a roli státu, jakožto garanta kvality nadřazené dopravní infrastruktury, významně posílit.

4. ZAÚSTĚNÍ DO ŽELEZNIČNÍHO UZLU PRAHA

Do modernizace koridorů nebyly zahrnuty velké železniční uzly, modernizace IV. TŽK tak končí před žst. Praha-Hostivař.

Návaznost v pražském železničním uzlu řeší „Studie proveditelnosti zaústění IV. TŽK do železničního uzlu Praha“. Jejím cílem bylo komplexně posoudit variantní řešení úseků mezi žst. Praha-Hostivař a žst. Praha hl. n. (mimo), primárně pro osobní dopravu a mezi žst. Praha-Hostivař a žst. Praha-Libeň (mimo), primárně pro nákladní dopravu. Vybrané řešení bylo rozděleno do následujících staveb:

Úsek	Charakteristika	Stav
žst. Praha Hostivař	Optimalizace úseku, peronizace stanice	v realizaci: výběr zhotovitele
Praha Hostivař – Praha hl. n.	Optimalizace úseku, čtyřkolejná trať vedená prostorem bývalého seřadovacího nádraží s novou stanicí Praha-Zahradní Město	v přípravě: PSŘ
Praha Libeň – Praha Malešice, 1.stavba	Modernizace traťového úseku, výstavba dvojkolejného přesmyku přes běchovickou trať	v přípravě: přípravná dok.

5. DALŠÍ VÝHLEDY

Přestože by se mohl program modernizace IV. TŽK zdát vyčerpávající, existují další záměry v jeho trase. V osobní stanici České Budějovice zůstaly nedořešené jižní konce nástupišť a navazující jižní zhlaví, pod kterým by měl v budoucnu probíhat městský podjezd ulic Mánesova – Zánadražní.

Zvažován je provoz vyšších rychlostí než dosud nepřekonatelných 160 km/h. Posouzení zavedení rychlosti 200 km/h bylo provedeno pro stavbu úseku Sudoměřice u Tábora – Votice. Zvýšení by mělo určitý přínos, nicméně na obou koncích stavby navazují úseky, kde rychlost nad 160 km/h zvýšit nelze.

S vyšší rychlostí bylo uvažováno při návrhu geometrické polohy koleje při přípravě staveb v úseku Nemanice I – Veselí nad Lužnicí, zastávka. Zde by mohl vzniknout souvislý úsek pro rychlost 200 km/h délky cca 30 km, závisí však na dalším osudu stavby Nemanice I – Ševětín.

Nelze se nezmínit i o projektu nové tratě Linz – České Budějovice, pro kterou byla v roce 2004 zpracována vyhledávací a v roce 2007 ekonomická studie. Ekonomické hodnocení pro dvojkolejnou trať pro rychlost 200 km/h, nahrazující současnou jednokolejnou trať, nebylo bohužel pozitivní a rakouská strana o zlepšení přeshraničního spojení v současnosti nejeví větší zájem a upravuje trať pro příměstskou dopravu. Projekt je tak odložen do neurčité budoucnosti.

Poslední, nejaktuálnější výhled pro IV. TŽK představuje koncepce Ministerstva dopravy Rychlá spojení. V rámci této koncepce se uvažuje, mimo jiné, s výstavbou

nové vysokorychlostní tratě Praha – Brno přes Jihlavu a jejím využitím i pro vlaky přecházející na konvenční železniční síť. V případě IV. TŽK by šlo o sjezd do oblasti Benešova, tak aby nová trať mohla kapacitně posílit velmi zatížený příměstský úsek koridoru – což byl záměr již první studie proveditelnosti z roku 2001.

LITERATURA:

Sudop Praha a IKP Consulting Engineers, Studie proveditelnosti zaústění IV. TŽK do železničního uzlu Praha, 2013

Sudop Praha, Aktualizace studie proveditelnosti 4. TŽK, 2012

IKP Consulting Engineers, Vývoj a porovnání variant technického řešení IV. TŽK v úseku Nemanice – Ševětín, 2012

Sudop Praha a IKP Consulting Engineers, Modernizace trati Nemanice I – Ševětín, Přípravná dokumentace, 2011

IKP Consulting Engineers, Modernizace trati Nemanice I – Ševětín, prověření variant, technický průkaz, 2007

Lektoroval: Ing. Miroslav Veliš, SZDC, Praha

VYUŽITÍ ŠTÍHLÝCH VÝHYBEK PŘI ZVYŠOVÁNÍ RYCHLOSTI A PROPUSTNOSTI TRATÍ V ŽST. PROSENICE

**Ing. Stanislav Vávra
MORAVIA CONSULT Olomouc a.s., Olomouc**

1. ÚVOD

V roce 2013 vypracovala naše společnost pro objednatele (Správa železniční dopravní cesty, státní organizace - Stavební správa východ) technicko-ekonomickou studii (TES) s názvem „Zvýšení rychlosti v žst.Prosenice“. Cílem TES bylo prověřit možnost zvýšení rychlosti za použití výhybky (výhybek) tvaru J60-1:33,5-8000/4000/∞-PHS v šesti variantách, které jsou popsány dále v textu.

Využití štíhlých výhybek bylo posuzováno z hlediska dopravní technologie (zvýšení rychlosti a propustnosti), z hlediska vlivu na všechny prvky železniční dopravní cesty (stávající konfigurace kolejiště, zabezpečovací a sdělovací zařízení, trakční vedení, silnoproudé rozvody), dále z hlediska ekonomické výhodnosti a vlivu na majetkoprávní řízení.

2. VÝVOJ ŠTÍHLÝCH VÝHYBEK V ČR

- V roce 2007 byla vyrobena a vložena, v žst. Poříčany, štíhlá a vysokorychlostní výhybka tvaru J60-1:26,5-2500-PHS o délce 94,306 m s rychlostí v odbočné větvi 130 km/h,
- v roce 2012 byla v ČR vyrobena zatím nejštíhlejší vysokorychlostní výhybka tvaru J60-1:33,5-8000/4000/∞-PHS o délce 131,91 m, s rychlostí v odbočné větvi 160 km/h.

Technická data výhybky J60-1:33,5-8000/4000/∞

Úhel odbočení	1:33,5
Poloměr oblouku v odbočném směru	8000/4000/∞ (přechodnice – klotoida)
Stavební délka výhybky	131,910 m
Max. rychlost – přímý/odb. směr	350 km/h / 160 km/h
Kolejnice / pražce	60E2, materiál R260 /betonové
Upevnění	svěrka VOSSLOH Skl 24
Zajištění jazyků a PHS	hydraulické závěry na beton.pražci
Pohon výhybky	6 přestavníků DTZ-6V ve výměně 3 přestavníky DTZ-3S v srdcovce
Zabezpečení výhybky	snímače polohy
Elektrický ohřev	výměna, pohyblivý hrot

Technická data jednoduché kolejové spojky

Stavební délka pro osovou vzdálenost 4,75 m	307,067 m
Stavební délka pro osovou vzdálenost 5,00 m	316,478 m

3. STÁVAJÍCÍ STAV V ŽST. PROSENICE - viz obr.1

Železniční stanice Prosenice se nachází v km 191,363 na trati číslo 270 Bohumín – Česká Třebová. Žst. Prosenice je administrativně přidělena do uzlové žst. Přerov. Je stanicí smíšenou podle povahy práce, mezilehlou po provozní stránce, nesamostatnou – organizačně řízenou z uzlové železniční stanice Přerov, bez vlastní přednosta, je střediskem dálkového řízení dopravy pro žst. Lipník nad Bečvou.

Žst. Prosenice je dálkově řízená z CDP Přerov, je i odbočnou železniční stanicí, ve které se na přerovském zhlaví napojují koleje č. 1S a 2S Dluhonické spojky. Jízda z kolejí č. 1S a 2S je možná pouze rychlostí 100 km/h, a to na obou zhlavích žst. Prosenice. Do žst. Prosenice jsou zaústěny 3 železniční vlečky.

V žst. Prosenice je zřízeno jednostranné nekryté nástupiště č.1. u koleje č.6 v délce 190 m a ostrovní kryté nástupiště č.2. mezi kolejemi č.1 a 2 v délce 190 m. Přístup na nástupiště č.2 je podchodem v km 191,350.

Trakční vedení je napájeno stejnosměrnou trakční soustavou o napětí 3000 V.

V letech 2000-2001 prošla žst. Prosenice modernizací v rámci stavby „ČD DDC, Modernizace úseku tratě Přerov – Hranice“.

4. POPIS VARIANT VYUŽITÍ ŠTÍHLÝCH VÝHYBEK

Varianta J1 – jižní (přerovské zhlaví), lichá skupina kolejí - viz obr.2

Ve variantě J1 byla nahrazena stávající spojka z výhybek tvaru J60-1:18,5-1200-II mezi kolejemi č.1 a 2S spojkou tvořenou výhybkami tvaru J60-1:33,5-8000/4000/∞-PHS. Dojde k prodloužení propojení kolejí č.1 a 2S o cca 160m.

Tato varianta je určena primárně pro jízdy vlaků ve směru Dluhonice – Prosenice po koleji č.2S. Vjezdové návěstidlo 2DS je přesunuto o 100 metrů do tratě směr Dluhonice, čímž zaniká oddíl autobloku mezi vjezdovým návěstidlem a předvěstí. Nově vzniklý prostorový oddíl autobloku má potom délku 1915 metrů, což má za následek prodloužení autoblokových následných mezidobí od 0,5 do 1 minuty podle druhu a sledu vlaků.

Z hlediska propustné výkonnosti se prodlouží průměrná doba obsazení připadající na jeden vlak ze stávajících 4,17 minuty na 4,62 minuty, což znamená snížení propustné výkonnosti ze stávajících 172 vlaků/24 hod na 155 vlaků/24 hod, tj. o 17 vlaků při stupni obsazení $So=0,50$. V praktickém provozu je toto snížení propustné výkonnosti bezvýznamné, neboť omezující zůstává dvoukolejný úsek Prosenice – Drahotuše přibližně se stejnou propustnou výkonností, ale s tím rozdílem, že musí pojmout vlaky směr Dluhonice i Přerov. V rámci připravované stavby „Rekonstrukce žst. Přerov, 2. stavba.“ je možno provést nové rozmístění oddílových návěstidel autobloku tak, aby oddílové jízdní doby byly identické.

Varianta J2 – jižní (přerovské zhlaví), sudá skupina kolejí - viz obr.3

Ve variantě J2 bude stávající spojka z výhybek tvaru J60-1:18,5-1200-II mezi kolejemi č.2 a 1S nahrazena spojkou tvořenou výhybkami tvaru J60-1:33,5-8000/4000/∞-PHS. Dojde k prodloužení propojení kolejí č.2 a 1S o cca 160m.

Tato varianta je určena primárně pro jízdy vlaků ve směru Prosenice – Dluhonice po koleji č.1S. Posun vjezdového návěstidla 1DS o 40 metrů do tratě směr Dluhonice vyvolá i posun předvěsti 1-64 o 48 metrů, vše bez rušení oddílů autobloku. Z pohledu dopravní technologie se jedná o bezvýznamné úpravy nemající vliv na propustnost traťové koleje č.1S, navíc je tato kolej pojížděna pravidelně v opačném směru bez použití těchto návěstidel.

Varianta J3 – jižní (přerovské zhlaví), sudá skupina kolejí - viz obr.4

Ve variantě J3 bude doplněna nová kolejová spojka mezi kolejemi č.2 a 1S, v prostoru mezi stávajícími vjezdovými návěstidly a prvními/posledními oddílovými návěstidly. Nová spojka bude tvořena výhybkami tvaru J60-1:33,5-8000/4000/∞-PHS.

I tato varianta je určena primárně pro jízdy vlaků ve směru Prosenice – Dluhonice po koleji č.1S. Ve stanici Prosenice vzniknou dva prostorové oddíly, což z hlediska propustné výkonnosti nemá významný vliv, neboť počet prostorových oddílů traťových + staničních se nezmění. Nevýhodou této varianty je, že posouvá bod odbočení ze stanice Prosenice dále k Přerovu, čímž se posouvá do tohoto bodu i mimořádně velké zatížení úseku Drahotuše – Prosenice a snižuje se výhoda rozdělení směrů na dvě dvoukolejné tratě. Pro dopravu se jedná o ne příliš výhodnou variantu.

Varianta S1– severní (hranické zhlaví), lichá skupina kolejí - viz obr.5

Ve variantě S1 bude stávající výhybka č.5 tvaru J60-1:18,5-1200-I nahrazena výhybkou tvaru J60-1:33,5-8000/4000/∞-PHS. Vzhledem k požadavku zvýšit rychlost v koleji č.3 a 3a na rychlost dle kolejí č.1 a 2 ($V_{130}=130\text{km/h}$ a $V_k=160\text{km/h}$) z důvodu využitelnosti návrhové rychlosti ve výhybce č.5, je navrženo posunutí stávajících kolejových propojení (spojek) na jižním (přerovském) zhlaví stanice. Dojde k posunutí stávajících spojek na jižním zhlaví a také k odsunu stávajícího zapojení vlečkové koleje do cukrovaru. Dále je navržena výměna stávající obloukové výhybky č.19 (Obl-o-60-1:18,5-1200(5317,281/1550)-I) za výhybku jednoduchou J60-1:18,5-1200-I. Varianta si dále vyžádá úpravu vlečkového kolejiště.

Dále je z důvodu využitelnosti rychlosti 160 km/h a zjednodušení návěštění navržena úprava geometrických parametrů směrového levostranného oblouku mezi žst. Prosenice a žst. Lipník nad Bečvou. Parametry jsou navrženy pro všechny rychlostní profily na 160 km/h (I100, I130, I150, Ik).

Tato varianta je určena primárně pro jízdy vlaků ve směru Dluhonice – Prosenice – po koleji č.2S a dále po staniční koleji č.3 rychlostí až 160 km/hod při zkrácení užitečných délek kolejí na 821 metrů. V praxi to znamená udržovat předjízdou kolej č.3 stále volnou, aby mohl být rychlostní přechod 160 km/hod z koleje 2S do traťové koleje č.1 směr Lipník nad Bečvou využíván. Výhodou je, že bod odbočení do traťové koleje č.1 směr Lipník nad Bečvou je na severním zhlaví a využívá se tak maximálně souběhu dvou dvoukolejných tratí. Nevýhodou varianty jsou mimořádně značné úpravy železniční infrastruktury.

Varianta S2 – severní (hranické zhlaví), sudá skupina kolejí - viz obr.6

Ve variantě S2 bude stávající výhybka č. 6 tvaru J60-1:18,5-1200-I nahrazena výhybkou tvaru J60-1:33,5-8000/4000/∞-PHS. Začátek této nové výhybky je nutno vysunout směrem k Lipníku nad Bečvou, z důvodu napojení zhlaví do ostatních kolejí č.6, 8 a 10 a to vyvolá vysunutí dvou stávajících kolejových spojek směrem k Hranicím na Moravě. Vzhledem k požadavku zvýšit rychlost v koleji č.4 a 4a v co největší míře, byla navržena úprava stávajícího oblouku tak, aby bylo možné pojíždět směrový motiv rychlostí $V=130$ km/h ($V_k=160$ km/h), což si vyžádá posun stávající výhybky č.20 a úpravu zapojení koleje č.6a. Dále je nutno upravit polohu výhybky č.7.

Tato varianta je určena primárně pro jízdy vlaků ve směru Prosenice – Dluhonice po koleji č.1S, ve stanici Prosenice po staniční koleji č.4 rychlostí až 160 km/hod při zkrácení užitečné délky koleje č.2 na 945 metrů, což je bezvýznamné zkrácení. V praxi to znamená udržovat předjízdou kolej č.4 stále volnou, aby mohl být rychlostní přechod 160 km/hod z traťové koleje č.2 Lipník nad Bečvou – Prosenice do staniční koleje č.4 využíván. Výhodou je, že bod odbočení do traťové koleje č.2 směr Lipník nad Bečvou je na severním zhlaví a využívá se tak maximálně souběhu dvou dvoukolejných tratí.

Varianta S3 – severní (hranické zhlaví), sudá skupina kolejí - viz obr.7

Ve variantě S3 je navrženo doplnění výhybky J60-1:33,5-8000/4000/∞-PHS v koleji č.2 za koncovým stykem výhybky č.6 tvaru J60-1:18,5-1200-I pro odbočení do koleje č.4. Pro navázání do stávajícího stavu je v koleji č.2 navržen protisměrný oblouk o poloměru 6000 m bez převýšení ($l_k=51$ mm), vzhledem ke směrovým úpravám koleje je nutno upravit polohu nástupištní hrany v délce cca 40 m. Vzhledem k požadavku zvýšit rychlost v koleji č.4 a 4a v co největší míře, je navržena stejná úprava stávajícího oblouku jako ve variantě S2 na rychlosti $V=130$ km/h ($V_k=160$ km/h), což si vyžádá posun stávající výhybky č.20 a úpravu zapojení koleje č.6a.

Tato varianta je určena primárně pro jízdy vlaků ve směru Prosenice – Dluhonice po koleji č.1S, ve stanici Prosenice po staniční koleji č.4 rychlostí až 160 km/hod při zkrácení užitečné délky koleje č.2, 4 na 681 m, což je podstatné zkrácení. V praxi to znamená udržovat předjízdou kolej č.4 stále volnou, aby mohl být rychlostní přechod 160 km/hod z traťové koleje č.2 Lipník nad Bečvou – Prosenice do staniční koleje č.4 využíván. Výhodou je, že bod odbočení do traťové koleje č.2 směr Lipník nad Bečvou je na severním zhlaví a využívá se tak maximálně souběhu dvou dvoukolejných tratí.

4. VYHODNOCENÍ VARIANT

V rámci TES byly zjištěny následující závěry:

- u variant J1, S1 pro traťovou kolej č.2S jde o zkrácení jízdních dob až o 1,865 minuty u klasických souprav (údaj pro v současnosti návěstitelnou, $V = 130$ km/h s nedostatkem převýšení $l = 130$ mm) a 2,591 minuty u naklápečích souprav;
- u variant zbývajících pro traťovou kolej č.1S jde o zkrácení jízdních dob až o 1,059 minuty u klasických souprav (údaj pro v současnosti návěstitelnou

V = 130 km/h s nedostatkem převýšení I = 130 mm) a 1,777 minuty u naklápěcích souprav;

- z pohledu dopravní technologie jsou pro železniční provoz průchodné všechny varianty s větším či menším úspěchem jako je zkrácení užitečných délek dopravních kolejí (S3) nebo ztráta jednoho prostorového oddílu autobloku (J1), případně značné zásahy do železniční infrastruktury (S1);
- z hlediska minimalizace investičních nákladů (ZRN v mil. Kč) je pořadí variant: J2 (50,2), J1 (58,6), J3 (65,8), S3 (67,1), S2 (104,5), S1 (146,4);
- všechny varianty řešení nabízejí výrazné zkrácení jízdních dob v osobní dopravou velmi frekventované žst. Prosenice. Z toho vyplývají velmi příznivé výsledky ekonomického hodnocení – všechny varianty vykazují vynikající výsledky ekonomické efektivity. Jako nejvíce efektivní se díky nejmenším investičním nákladům jeví varianty J1 a J2;
- žádná z variant nevyvolá zábory mimodrážních pozemků;
- vzhledem k rozsahu plánovaných stavebních prací a vzhledem k charakteru lokality se předpokládá, že výsledný stav všech variant nebude vyvolávat výraznou změnu vlivu na životní prostředí. Z provozního hlediska dojde ke zlepšení stávajících parametrů a ke zlepšení komfortu i zvýšení bezpečnosti jízdy vlaků.

Na základě dílčích profesních závěrů, na základě propočtu investičních nákladů a podle výsledků ekonomického hodnocení zpracovatel studie navrhl jako nejlepší variantu **J2 – jižní (přerovské) zhlaví, sudá skupina kolejí**. U této varianty bude, při nejnižších investičních nákladech, splněn požadavek na provozní využití rychlosti 160 km/h (pro jednotky s výkyvnými skříněmi) v odbočné větvi výhybky, resp. v kolejové spojení.

Poznámka: pokud bychom chtěli řešit zvýšení rychlosti pro každou traťovou kolej Dluhonice – Prosenice (nad rámec zadání studie), bylo doporučeno, v souladu s dopravní technologií, vybrat pro:

- pro traťovou kolej č.2S variantu J1,
- pro traťovou kolej č.1S variantu J2.

LITERATURA:

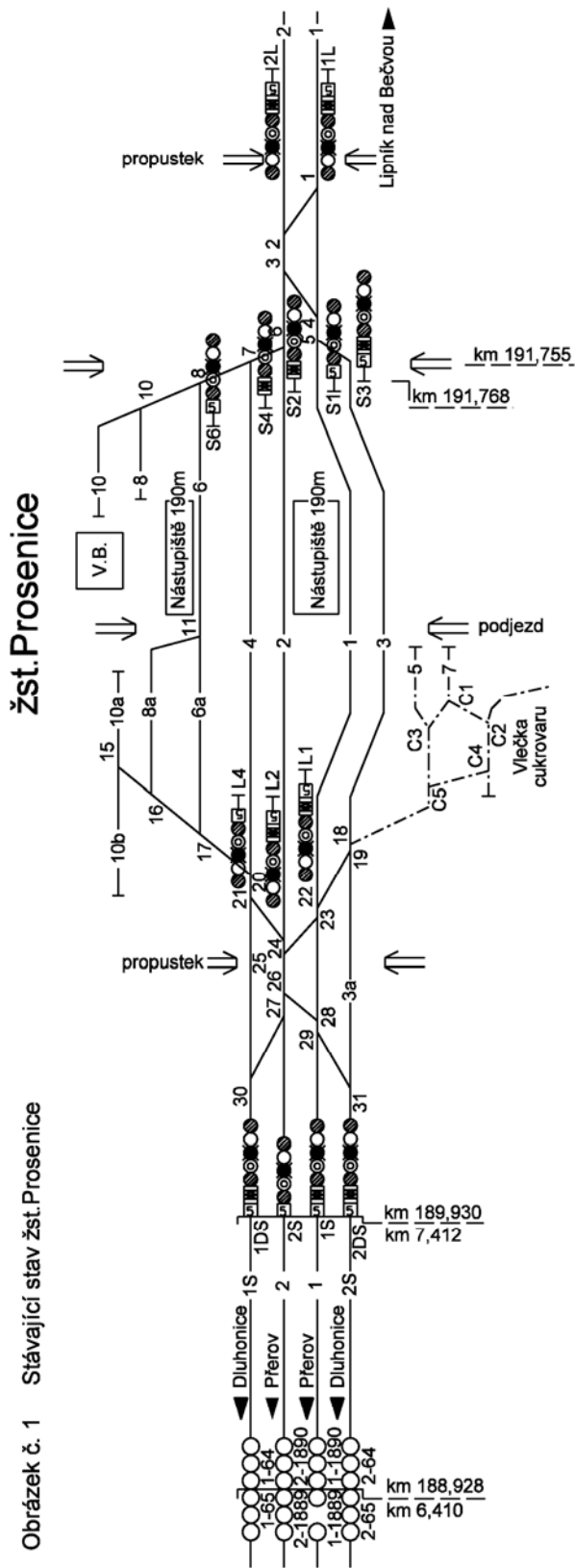
MORAVIA CONSULT Olomouc a.s., Technicko-ekonomická studie „Zvýšení rychlosti v žst. Prosenice, Olomouc, 2013

SUDOP Praha a.s., Dokumentace skutečného provedení stavby - pro SO a PS žst. Prosenice, Praha, 2001, poskytl: SŽDC, s.o. OŘ Olomouc

DT – Výhybkárna a strojírna, a.s Prostějov, Základní údaje o výhybce 1:33,5-8000/4000-PHS, Prostějov, 2013

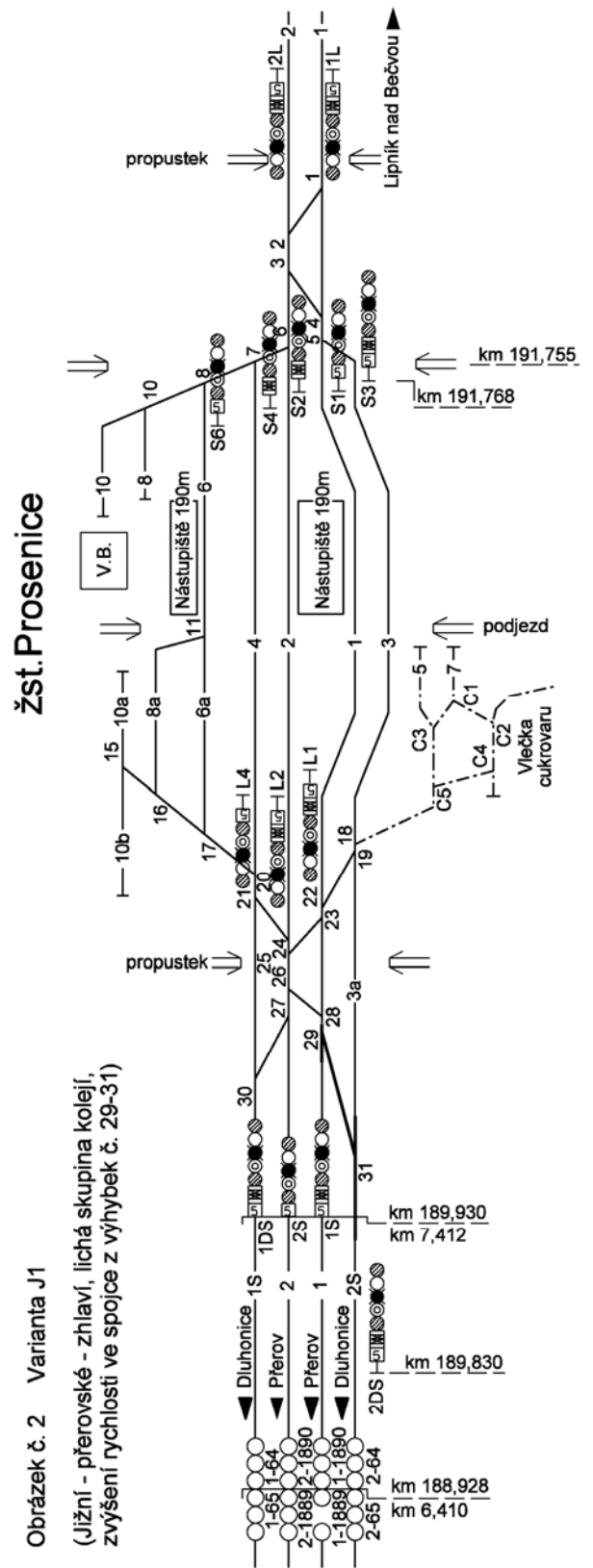
Lektoroval: Ing. Miroslav Veliš, SŽDC, Praha

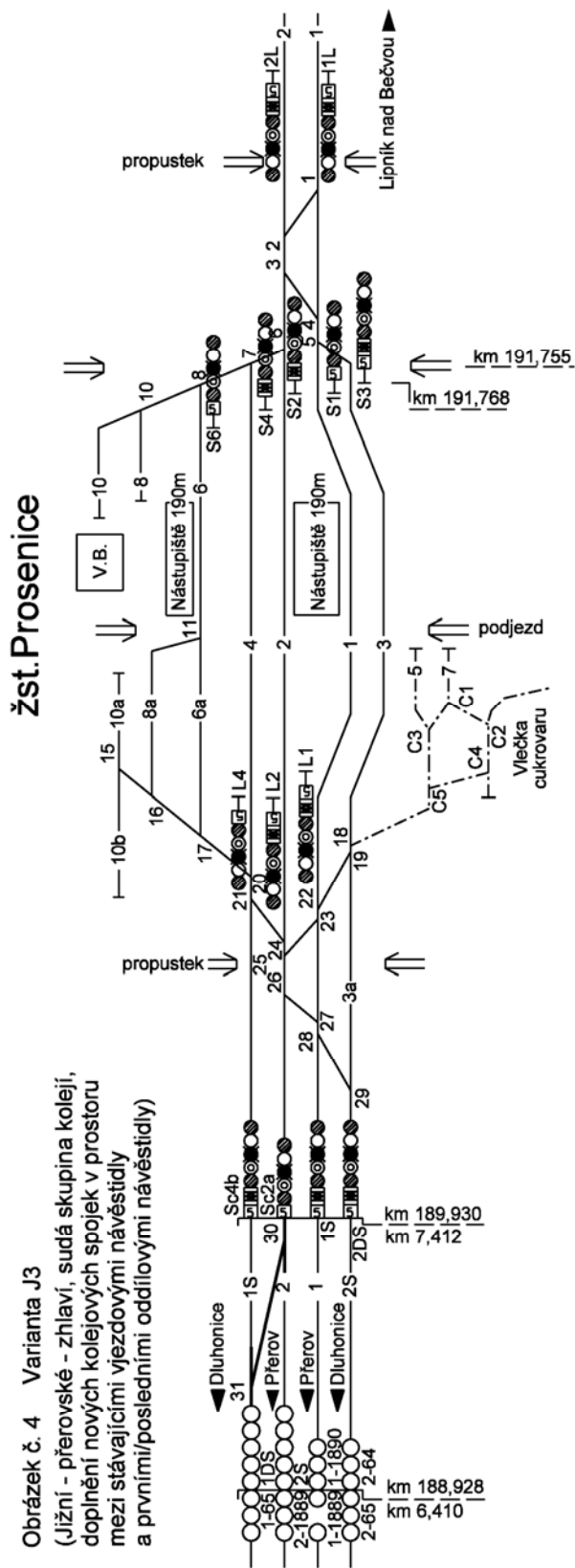
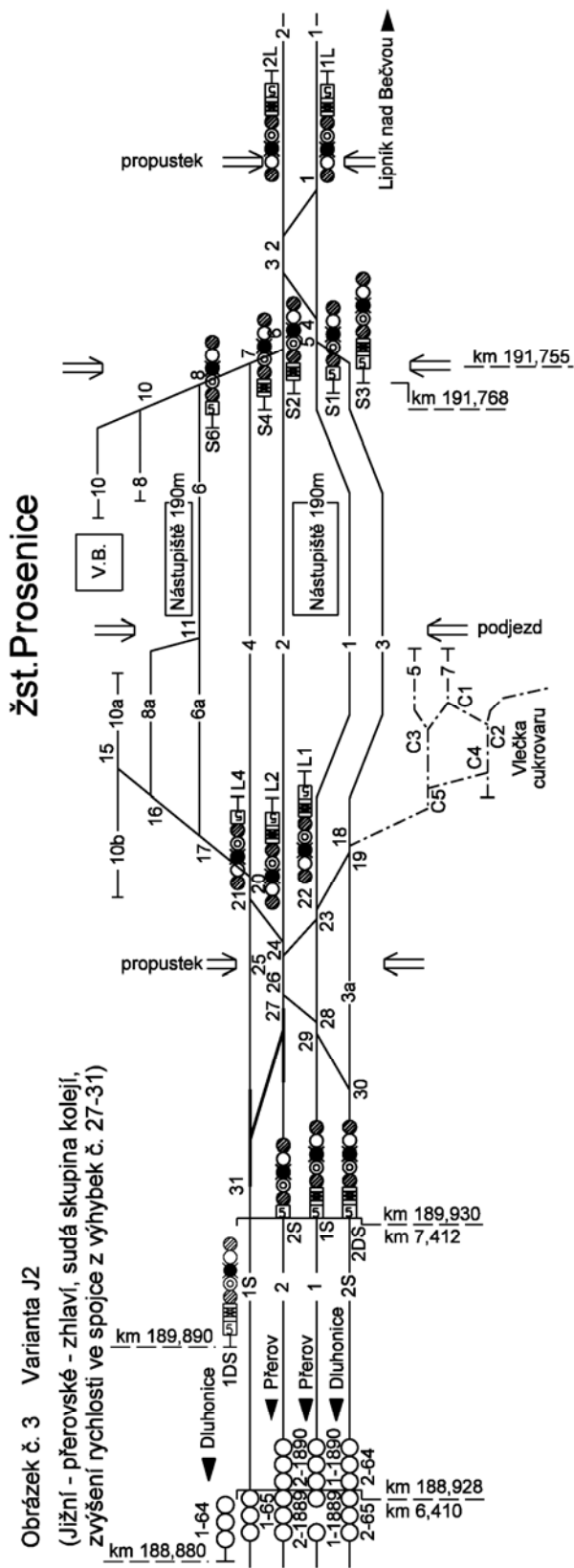
Obrázek č. 1 Stávající stav žst. Prosenice

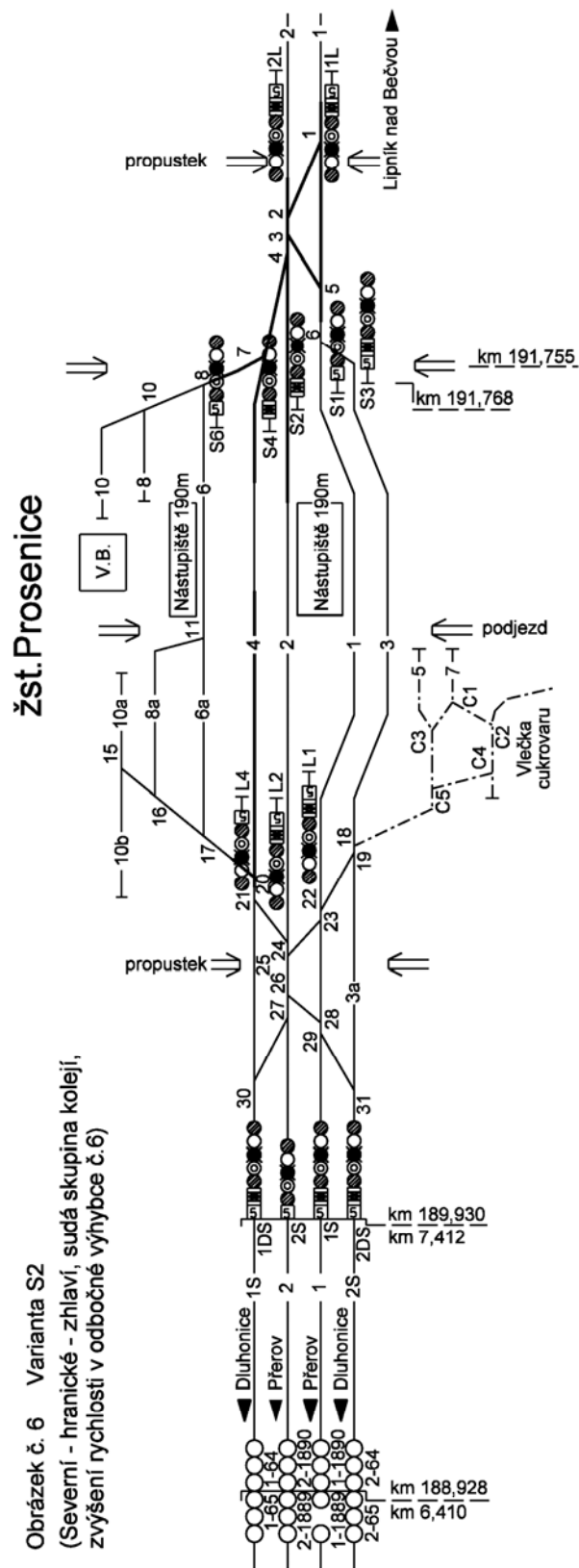
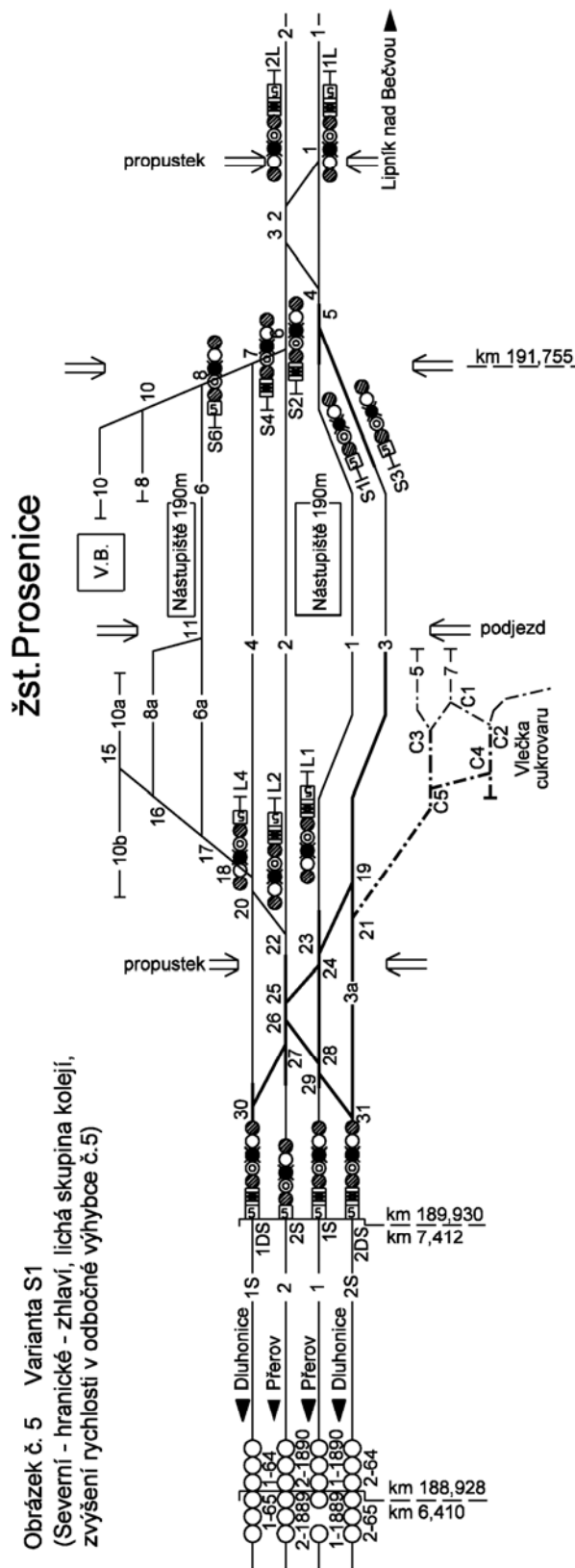


Obrázek č. 2 Varianta J1

(Jižní - přerovské - zhlaví, lichá skupina kolejí, zvýšení rychlosti ve spoje z výhybek č. 29-31)







INOVACE VÝROBKŮ PRO ŽELEZNICI PŘÍČNÉ PRAŽCE, NÁSTUPIŠTĚ A PŘEJEZDY

Jan Eisenreich
ŽPSV a.s., Uherský Ostroh

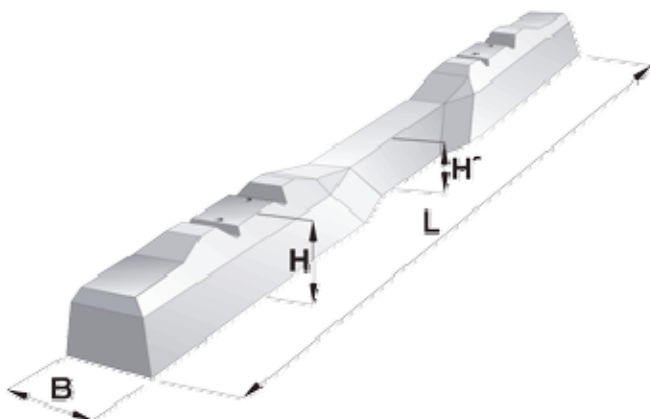
1. ÚVOD

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

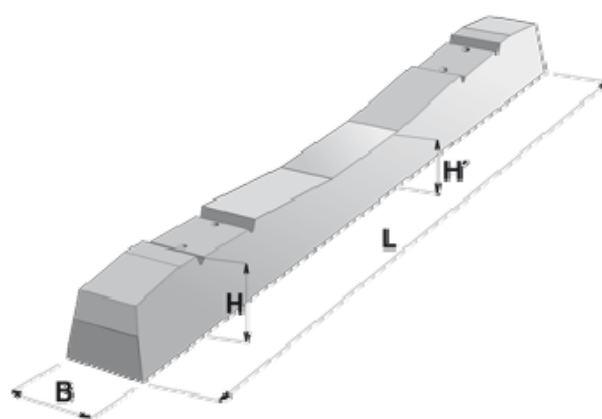
2. PŘÍČNÉ ŽELEZNIČNÍ PRAŽCE

2.1 Sériově vyráběné příčné pražce

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



Obrázek 1:
 Předpjatý betonový pražec B 91



Obrázek 2:
 Předpjatý betonový pražec B 03

Tabulka technické specifikace:

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

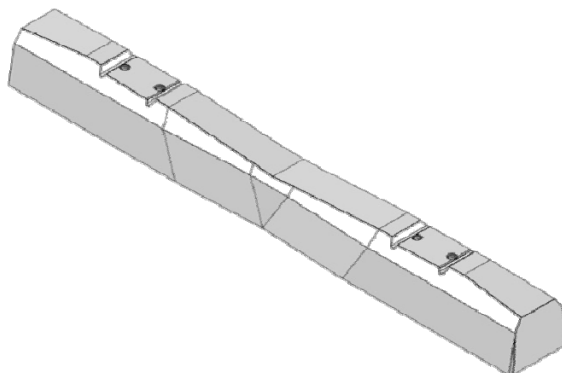
Označení pražce	Popis pražce	Rozměry v mm				Applikace	Třída betonu	Hmotnost (kg)	
		L	B	H	H'				
BV 08	Pražec s upevněním W 14T, W21T pro kolejnic 60E1, 60E2. Je určen jako mezivyhybkový	2610	300	222	222	SŽDC		360	
B03-DP 01	Var. 1 - Pražec s pružným bezpodkladnicovým upevněním Vossloh W14, pro kolejnici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

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

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

2.2 Nový pražec BC 12

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



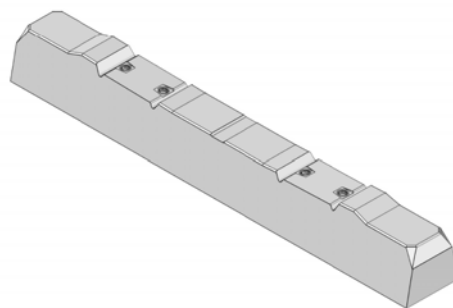
Obrázek 3:
Předpjatý betonový pražec BC 12

Tabulka technické specifikace:

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

2.3 Nový pražec BP 76

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



Obrázek 4:
Předpjatý betonový pražec BP 76

Tabulka technické specifikace:

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

2.4 Inovovaný pražec B 91T

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

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

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

2.5 Rekapitulace příčných pražců – 1435 mm

Rozdělení pražců ŽPSV z hlediska technicko-užitných parametrů

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

3. PEVNÉ JÍZDNÍ DRÁHY

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

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



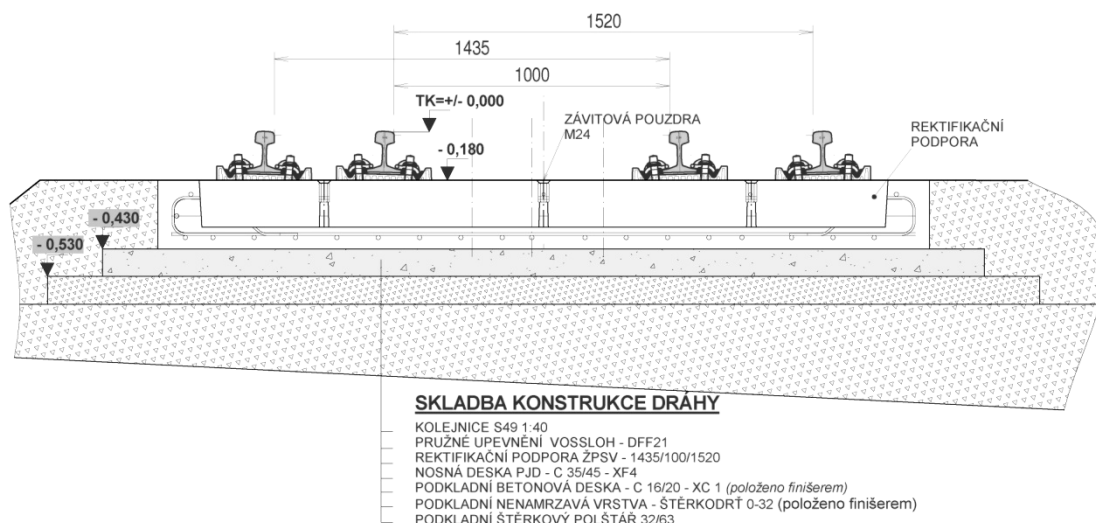
Obrázek 5:
Pevná jízdní dráha „W-Tram“
s rektifikační podporou



Obrázek 6:
Pevná jízdní dráha „RHEDA CITY“

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

PEVNÁ JÍZDNÍ DRÁHA



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



Obrázek 8:
Strojní pokládka podkladních vrstev PJD



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

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



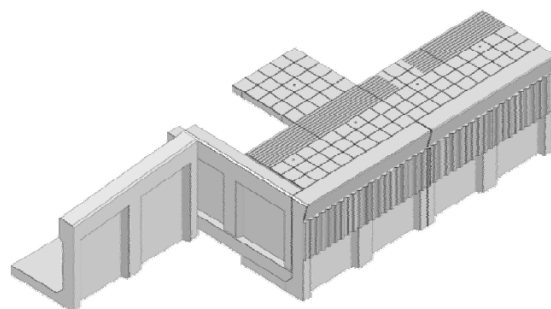
Obrázek 10:
Montáž revizních kolejí vozovny „shora-dolů“



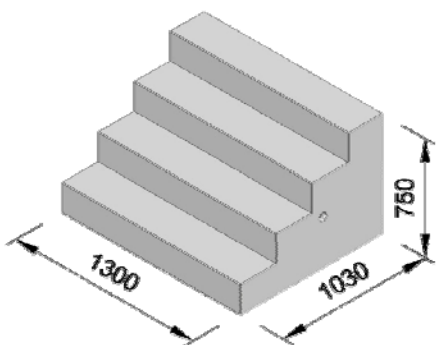
Obrázek 11:
Pohled do prostoru revizní koleje vozovny

4. VÝROBKY PRO STAVBU NÁSTUPIŠŤ

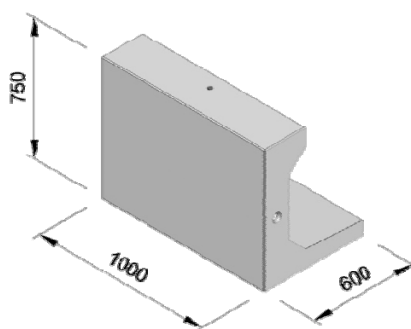
Společnost ŽPSV inovovala dosud používané prefabrikáty tvaru L tím, že uvedla na trh nové provedení nástupištní hrany H 130, které jsou doplněny o kompletní sortiment velkoformátových dlaždic vytvářejících vlnitou a bezpečnou pochozí plochu nástupišť. Velkoformátové dlaždice rozměrově navazují na nástupištní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



Obrázek 12:
Sestava prefabrikovaných dílců stavebnice nástupišť ŽPSV



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





Obrázek 14:
Protihlukové opatření nástupištní hrany
H 130



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

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

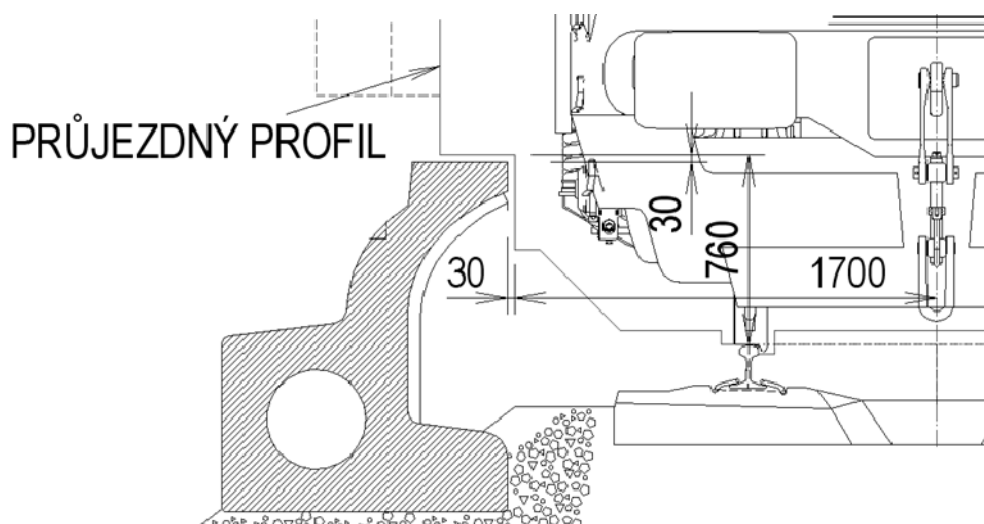
5. PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

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



Obrázek 16:
Nouzový prostup PHS - HOPKIRK, SZDC - Kuřim

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



Obrázek 17:
Optimální umístění clony BRENS BARRIER



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

6. ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZDY A PŘECHODY

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



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



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



Obrázek 21:
Přejezdová konstrukce BRENS, SŽDC -
Zbuzany

Pro železniční přejezdy, plošné zádlažby kolejí a staniční přejezdy a přechody byla kompletně inovována typová řada panelů ÚRTŘ. Tato zásadní inovace panelů, kromě zvýšení únosnosti, přinesla změnu technologie výroby s možností zřízení povrchového dezénu. V současné době jsou panely ÚRTŘ vyráběny v délkách 1,20 až 3,00 m, což výrazně přispívá ke zvýšení stability panelů v koleji. Příčnou stabilitu panelů v koleji i vně koleje, zajišťují pryžové tvarovky, které vyplňují prostor mezi železobetonovými panely a kolejnicí, přičemž uvnitř koleje vytváří rozměrově přívětivý žlábek pro okolek. Panely ÚRTŘ lze ukládat jak celoplošně do ložné vrstvy (např. štěrkodeř 8/16 oddělena geotextílií), tak je lze ukládat pouze na pražce prostřednictvím pryžových podložek (u méně zatížených přejezdů, staničních přechodů apod.). Při celoplošném uložení panelů není rozhodující rozdělení pražců a tvar železničního svršku. Pryžové výplňové dílce jsou navrženy pro kolejnice tvaru T, 49E1, 60E2 a R65. Vnější panely mohou být ukončeny podélnými závěrnými prahy délky 1,20 až 3,60 m.



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

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

VYŠŠÍ KOMFORT PRO CESTUJÍCÍ **NA REGIONÁLNÍCH TRATÍCH ŠUMAVY**

Pavel Dolanský
EDIKT a.s., České Budějovice

1. ÚVOD

Železniční trať České Budějovice – Volary je v jízdním řádu pro cestující označena číslem 194. Jednokolejná regionální trať byla uváděna do provozu postupně ve třech etapách od roku 1891 až do roku 1910. V roce 1938 po postoupení Sudet připadla část trati Německu. Hraniční přechodovou stanicí byla v té době Zlatá Koruna. Za 2. světové války jezdily přes Nové Údolí přímé vlaky z Českých Budějovic a Prachatic do Pasova.

Poslední velké investice do této trati se uskutečnily v šedesátých letech minulého století, kdy byla její část přeložena kvůli stavbě Lipenského jezera. Přesto se na zlepšování komfortu pro cestující od té doby nezapomínalo. Postupně se formou menších investic nebo formou opravných prací budovala nástupiště, opravovaly výpravní budovy nebo se prováděly různé opravy železničního svršku. Především v úseku Kájov – Černý Kříž / Nové Údolí došlo k výraznějším investicím směřujícím ke zvýšení komfortu pro cestující. Je to dáno zejména tím, že tato část trati prochází turisticky velmi navštěvovaným územím a je to jakási pomyslná brána Šumavy.

2. ŽELEZNIČNÍ ZASTÁVKA HRADCE

V důsledku špatného dopravního napojení obce Hradce a okolních rekreačních zón došlo k vybudování nové zastávky. Nové nástupiště je umístěno v km 9,540 – 9,648 v přímém úseku trati. Sklon trati v místě nové železniční zastávky je 20 ‰, tj. o 5 ‰ větší než požaduje TNŽ 73 6311 „Navrhování kolejíšť ve stanovištích a dopravních celostátních drah. Vzhledem k tomu, že je nutné dodržet podmínky plynulého rozjezdu osobních vlaků pravidelně v zastávce zastavujících, bylo zažádáno o udělení výjimky z TNŽ 73 6311. V rámci připomínkového řízení k žádosti o výjimku bylo v místě uvažované zastávky provedeno praktické ověření, které neprokázalo podstatné odchylky od pravidelných jízdních dob a bylo uděleno kladné stanovisko (výjimka č. 177/03 z TNŽ 73 6311). Samotné nástupiště je navrženo s bezbariérovým přístupem, konstrukce nástupní hrany je z konzolových desek uložených na nástupištních tvárnících Tischer a desky jsou opatřeny bezpečnostním pásem se sloučenou vodící linií s funkcí varovného pásu. Bezbariérový nájezd je oddělen od silniční komunikace zábradlím a zpevněn zámkovou dlažbou tak, aby osoba se sníženou schopností pohybu nemohla neúmyslně sjet po nájezdu přímo na silniční komunikaci. Na nástupišti je umístěn přístřešek pro cestující o rozměrech 2,8 x 4,2 m. Celé nástupiště je osvětlené 6 ks stožárů.

3. ŽST. HORNÍ PLANÁ

Dopravna Horní Planá má vzhledem ke svému umístění na břehu Lipenského jezera velký význam v osobní dopravě této turistické oblasti. Stanice přitom byla vybavena pouze úroňovými nástupišti umístěnými v osové vzdálenosti 4,75 m a výšky 200 – 250 mm nad spojnici temen kolejnice (dále jen spojnici TK). Proto bylo hlavním cílem rekonstrukce stanice zřízení nástupišť normové výšky 550 mm nad spojnici TK v požadovaných délkách 125 m a s bezbariérovým přístupem. V rámci této rekonstrukce bylo rekonstruováno i odvodnění stanice.

Samotné nástupiště je koncipováno jako poloostrov s úroňovým přístupem přes koleje č. 1 a 3. Nástupiště je délky 125 m a výšky 550 mm nad spojnici TK. Délka nástupišť byla odvozena od předpokládané délky zastavujícího spěšného vlaku. Nástupiště je zřízeno u kolejí v přímé, vzdálenost nástupištní hrany je 1 670 mm od osy přilehlé koleje. Osová vzdálenost kolejí v místě nástupišť je 9,50 m. Maximální rychlost ve stanici je 40 km/h kvůli použití samovratných výhybek.

Nástupiště je zřízeno z nástupištních prefabrikátů tvaru „L“, které tvoří pevnou nástupištní hranu. V povrchu nástupištní hrany je vytvořen bezpečnostní pás s vodící linií s funkcí varovného pásu, a to ve vzdálenosti 0,80 m od hrany nástupišť. Poloostrovní nástupiště má příčný střechovitý sklon 1,5 % od středu nástupišť směrem do kolejí.

Na nástupišti je umístěn i přístřešek pro cestující. Jeho architektonické ztvárnění koresponduje s krajinným rázem přírodní rezervace Šumava. Půdorysný rozměr je 3,5 x 10,65 m, nosnou konstrukci tvoří dřevěné hoblované trámy. Krov je nesen obvodovými vyzdívanými stěnami tl. 150 mm a dvěma dřevěnými stojkami. Krytina sedlové střechy je z pozinkovaného a poplastovaného plechu imitujícího tašky v barvě hnědé.

4. ŽST. NOVÁ PEC

Tato dopravna je velmi turisticky frekventovaným místem. Je to výchozí bod pro pěší turistiku, cyklisty a v neposlední řadě i vodáky. Stanice byla opět vybavena pouze úroňovými nástupišti výšky 200 – 250 mm nad spojnici TK a v osové vzdálenosti 4,50 m.

Hlavním cílem rekonstrukce stanice bylo vybudovat nástupiště normové výšky 550 mm nad spojnici TK o požadované délce 125 m a s bezbariérovými přístupy. Bylo nutné přistoupit i k rekonstrukci železničního svršku a spodku. V rámci rekonstrukce byly zrušeny bez náhrad koleje č. 3 a 7, včetně výhybek č. 2, 4, 6 a 7. Rekonstruovány byly výhybky č. 1, 3, 5 a 8 a výhybky 4, 1 a 5 byly osazeny samovratnými přestavníky a vybaveny elektrickým ohřevem. Zároveň byly rekonstruovány koleje č. 1 a 5 při použití regenerovaného železničního svršku na betonových pražcích s kolejnicemi tvaru 49E1. V rámci úprav svršku byla upravena i nevyhovující osová vzdálenost mezi kolejemi č. 1 a 2 ze 4,50 m na 4,75 m. Tato úprava byla provedena kolejovými „S“ – na volarském zhlaví o poloměru $R=10\ 000\text{ m}/15\ 000\text{ m}$, na ČB zhlaví o poloměru $R = 2\ 000\text{ m}$.

Součástí rekonstrukce bylo i vybudování podpovrchového odvodnění železničního spodku podél kolejí č. 1 a 3 (dle nového číslování).

Oboustranné nástupiště mezi kolejemi č. 1 a 3 délky 125 m a výšky 550 mm nad spojnici TK je zřízeno z nástupištních prefabrikátů tvaru L. Nástupiště má příčný střechovitý sklon 1,5 % od středu směrem do kolejiště.

Nástupiště je samozřejmě osazeno mobiliářem (lavičky a odpadkové koše).

5. ŽST. ČERNÝ KŘÍŽ

Samotná stanice Černý Kříž se již nachází na území Národního parku Šumava. Předmětem stavby byla rekonstrukce za účelem zlepšení stávajícího kolejového uspořádání ve vazbě na celkové zvýšení standardu kultury cestování. Jednalo se zejména o rekonstrukci železničního spodku a svršku lichého zhlaví, s částmi navazujících vjezdových oblouků od Volar a od Českých Budějovic. Hlavní změnou bylo nahrazení stávající jednoduché kolejové spojky dvěma kolejovými spojkami jednoduchými – pro možnost zavedení současných vjezdů vlaků do stanice od Českých Budějovic a od Volar.

Původní nástupiště byla sypaná s nástupní hranou 250 mm nad spojnici TK a délky 80 m. Z hlediska nárůstu cestujících, zejména v letních měsících, již nemohla stávající nástupiště postačovat. Z toho důvodu bylo vybudováno mezi kolejemi č. 1 a 3 mimoúrovňové nástupiště s výškou nástupní hrany 550 mm nad spojnici TK v délce 120 m a při šířce 6,15 m. Konstrukce je tvořena konzolovými deskami KS-230 Z na tvárnících Tischer (typ SUDOP).

U koleje č. 2 se vybuďovalo nástupiště délky 120 m s nástupní hranou 550 mm nad spojnici TK.

Jednotlivá nástupiště propojují dva přechody od výpravní budovy. Samozřejmostí je osvětlení obou nástupišť.

6. ZASTÁVKA NOVÉ ÚDOLÍ

Zastávka Nové Údolí je úvratňová – leží na úplném konci koleje trati Čičenice – Volary – Nové Údolí v nadmořské výšce 812 m n.m. Nachází se v II. zóně Národního parku Šumava.

Vzhledem k rostoucímu zájmu cestujících (jak tuzemských tak zahraničních z nedalekého přechodu státní hranice ČR – SRN) o železniční dopravu a návaznou autobusovou dopravu do Haidmühle v SRN bylo nezbytné vytvořit vhodné podmínky pro přestup cestujících z vlaku do autobusu. „Autobusový most“ spojuje Nové Údolí v ČR s Haidmühle v SRN a tím obnovuje původní vlakové spojení.

V rámci rozšíření přeshraniční spolupráce mezi Českou republikou a Svobodným státem Bavorsko byl vybudován přestupní terminál v Novém Údolí, který byl součástí Evropského projektu „Interreg 4“.

Stávající nástupiště bylo mimoúrovňové s výškou 550 mm nad spojnici TK a bylo konstrukce SUDOP. Toto nástupiště bylo ponecháno, prodlouženo o 20 m a došlo ke zdvižení šikmé rampy na konci v délce 8 m. Prodloužením nástupiště na výslednou délku 108 m je zastávka použitelná i pro rychlíkové soupravy.

Vozovka k nové čekárně a autobusové zastávce byla navržena jako účelová komunikace. Celková délka komunikace zastávky v ose je 83 m. Komunikace je jednosměrná s proměnnou šířkou (rozšíření v oblouku) dle obalové křivky autobusu s dostředným sklonem. Kryt vozovky je tvořen asfaltovým betonem.

Na nástupišti je umístěn čekárenský přístřešek. Přístřešek je navržen tak, že se zakřivuje podle tvaru nástupiště. Půdorysný rozměr přístřešku je 3,26 x 15,065 m. Je tvořen ocelovými sloupy, které nesou konstrukci zastřešení. Střeška přístřešku je sedlová se sklonem 40°. Střešní krytina je z asfaltových šindelů. Stěny přístřešku jsou oboustranně obloženy prkny tl. 24 mm, hoblovanými, sraz na polodrážku. Uvnitř jsou dřevěné lavice, které jsou kotvené ke dřevěným sloupům. Ve stěnách jsou osazena dřevěná okna. Kromě laviček je vnitřek přístřešku vybaven informačními tabulkami, jízdním řádem a označením východu pro invalidy.

Na zastřešení nástupiště navazuje přístřešek autobusu o půdorysném rozměru 3 x 12,85 m. Konstrukce přístřešku je zcela identická s konstrukcí zastřešení nástupiště.

Lektoroval: Ing. Hana Boubertlová, SZDC, Praha

VYUŽITÍ GEORADARU PŘI POSUZOVÁNÍ STAVU TĚLESA ŽELEZNIČNÍHO SPODKU PO POVODNÍCH

**Ing. Dag Kraus
SZDC, OŘ Ústí nad Labem**

**RNDr. Karel Hrubec
G Impuls Praha spol. s r.o., Praha**

1. ÚVOD

Povodně v roce 2013 postihly u Správy tratí Ústí nad Labem jak pravobřežní, tak levobřežní železniční trať vedoucí podél Labe směrem ke st. hranici. Pravobřežní trať byla postižena zejména v úseku Mělník – Ústí nad Labem, levobřežní v úseku Roudnice-Lovosice.

Obě tratě podél Labe byly vždy ohroženy povodněmi a díky stavitelům byly na tyto události i připraveny. Povodeň v roce 2002 však byla vyšší než „stoletá voda“ a byla historicky za existence těchto tratí největší, takže jsme byli postaveni před zcela výjimečnou situací. Jak se chovat jako správci k totálně zaplaveným náspům, včetně železničního svršku, a především co nás čeká po opadnutí vody. Tehdejší Správa tratí Litoměřice měla na části úseku trati mezi Mělníkem a Liběchovem poškozeno zemní těleso takovým způsobem, že byla trať vyloučena oboukolejně z provozu asi 3 týdny. Obnovený jednokolejný provoz pak trval několik měsíců. Podobně byla poškozena i trať na protějším břehu, takže celkový železniční tranzit v ose východ – západ byl několik měsíců omezen. V úsecích tratí, které nebyly vyloučeny z provozu, byly v některých částech, na základě pochůzek a posouzení s ohledem na znalost místního stavu trati, zavedeny bezpečnostní pomalé jízdy. Většina pomalých jízd byla odstraněna až po opravě povodňových škod. Některé pomalé jízdy přetrvaly až do roku 2004 a byly odstraněny až po realizaci oprav, jiné byly zrušeny po uplynutí doby, která se nám zdála přiměřená k vysušení zemního tělesa a možnosti projevení se případných poruch a závad.

2. POVODEŇ V ROCE 2013

Při povodni na řece Labi v červnu roku 2013, která byla svým rozsahem oproti povodni z roku 2002 cca o jeden metr nižší, došlo opět k masivnímu zaplavení náspů zmiňovaných tratí v souhrnné délce cca 19 km, z toho některé úseky oboustranně. Rozdíl byl v tom, že nebylo zaplaveno celé těleso dráhy ale „pouze“ do úrovně po drážní stezku nebo, v horším případě, voda vystoupala až do šterkového lože. Situaci na dotčených úsecích jsme nepřetržitě monitorovali pochůzkami a jízdami na stanovišti strojvedoucího již od prvního červnového deštivého víkendu. Už dva dny před kulminací hladiny řeky jsme vyloučili oboukolejně z provozu úsek Mělník-Liběchov. Se stoupající hladinou Labe jsme v následujících čtyřech dnech postupně zaváděli bezpečnostní pomalé jízdy (dále jen PJ) na obou tratích směrem k Děčínu a státní hranici. Před kulminací Labe v Mělníku a Děčíně jsme měli osazeno 21 PJ v celkové délce 30 km – viz tabulka.

Poř.	kolej	TÚ	km od-do	TR km/hod	PJ km/hod	zavedení PJ dne	zrušení PJ dne	T: odstranění	vyločení dne + čas	zprovoznění dne + čas
1.	1.TK	Liběchov - Mělník	379,666 - 372,671						4.6.2013 od 15:20 hod	9.6.2013 od 16:30 hod
			379,200 - 376,200	120	30	10.6.2013	13.6.2013			
			379,400 - 379,100	120	50	13.6.2013	20.6.2013			
2.	2.TK	Mělník - Liběchov	372,671 - 379,666						4.6.2013 od 15:20 hod	9.6.2013 od 16:30 hod
			379,200 - 379,200	120	30	10.6.2013	13.6.2013			
			376,800 - 377,900	120	50	13.6.2013	20.6.2013			
3.	3.SK	žst.Úlzáp.n.(Trmice)	0,080 - 0,150	60	30	6.6.2013	19.6.2013			
4.	1.TK	Hrobce - Roudnice n.L.	480,700 - 477,000	160	50	6.6.2013	18.6.2013			
			480,360 - 477,800	160	50	18.6.2013	21.6.2013			
5.	2.TK	Roudnice n.L. - Hrobce	477,000 - 480,700	160	50	6.6.2013	18.6.2013			
6.	2.TK	Bohušovice n.O.-Lovosice	491,600 - 492,100	160	50	6.6.2013	18.6.2013			
			491,720 - 491,790	160	50	18.6.2013	21.6.2013			
7.	1.TK	Lovosice - Bohušovice n.O.	492,100 - 491,600	160	50	6.6.2013	18.6.2013			
			492,070 - 491,920	160	50	18.6.2013	21.6.2013			
8.	2.SK	žst.Bohušovice n.O.	488,100 - 487,900	160	50	6.6.2013	18.6.2013			
			487,900 - 487,950	160	50	18.6.2013	21.6.2013			
9.	1.SK	žst.Bohušovice n.O.	487,900 - 488,100	160	50	6.6.2013	18.6.2013			
10.	1.TK	Sebuzín - V.Žernoseky	417,400 - 414,000	85	50	6.6.2013	14.6.2013			
			416,800 - 415,300	85	50	14.6.2013	25.6.2013			
			416,000 - 415,300	85	50	25.6.2013	2.9.2013			
11.	1.TK	V.Žernoseky - Litoměřice d.n.	411,960 - 407,300	90	50	6.6.2013	14.6.2013			
			408,200 - 407,500	90	50	14.6.2013	20.6.2013			
14.	1.TK	Litoměřice d.n. - Polepy	403,900 - 400,000	120	50		12.6.2013			
			403,400 - 400,000	120	50	12.6.2013	8.10.2013			
			403,000 - 402,950	120	50	8.10.2013	9.1.2014			
			400,250 - 400,000	120	50	8.10.2013		30.6.2014		
			403,000 - 402,900	120	50	8.10.2013		30.6.2014		
15.	2.TK	Polepy - Litoměřice d.n.	402,900 - 402,950	110	20	12.6.2013	17.6.2013			
16.	2.TK	Polepy - Litoměřice d.n.	402,300 - 402,900	110	50	12.6.2013	17.6.2013			
17.	2.TK	Polepy - Litoměřice d.n.	403,700 - 403,900	120	50	12.6.2013	17.6.2013			
18.	1.SK	žst.Litoměřice d.n.	406,900 - 406,500	80	50	12.6.2013		30.6.2014		
19.	2.SK	žst.Litoměřice d.n.	406,400 - 407,100	90	50	12.6.2013		30.6.2014		
20.	1.TK	Liběchov - Mělník	377,300 - 377,200	120	50	13.6.2013	31.7.2013			
21.	1.TK	V.Žernoseky - Litoměřice d.n.	411,960 - 407,300	90	50	6.6.2013	14.6.2013			
			408,200 - 407,500	90	50	14.6.2013	20.6.2013			
			411,050 - 410,550	90	50	14.6.2013	20.6.2013			

3. STAV PO KULMINACI

Ještě před poklesem povodňové hladiny Labe jsme se na Správě tratí začali zabývat budoucí situací, jakým způsobem odborně posoudit stav zemního tělesa v místech, kde nebudou žádná zjevná poškození a přesto mohou být v zemním tělese skryté závady – kaverny, zvodnělá místa, případně rozbředlá zemina zemního tělesa, které by se mohly projevit náhlou změnou geometrických parametrů koleje (dále jen GPK) nebo náhlými poruchami zemního tělesa. Cílem bylo minimalizovat nutný rozsah pomalých jízd snižujících propustnost tratí, což bylo významné, jak je to z tabulky, při porovnání hodnot traťových rychlostí (dále jen TR) a hodnot PJ, zřejmé.

Po dobu povodně veřejná silniční doprava, zásobování a logistika výrobních firem stagnovaly nebo se zcela zastavily. Pro dokreslení: kvůli nesjízdnému úseku Mělník-Liběchov jsme denně informovali o vývoji situace na trati 072 ředitele logistiky Škoda Auto Mladá Boleslav, kde hrají roli i hodiny v systému dodávek „just in-time“.

V rámci naléhavé potřeby jsme, v souladu se zákonem o zadávání veřejných zakázek č. 137/2006 Sb. a Směrnicí SZDC č. 53 „Směrnice o zadávání veřejných zakázek státní organizace Správa železniční dopravní cesty“, vysoutěžili ve zrychleném řízení dodavatele na geotechnický průzkum pražcového podloží. Průzkum byl proveden kontinuálním radarovým měřením, které provedla firma G Impuls Praha. Během čtyř dnů bylo provedeno měření pražcového podloží mobilním georadarem a průběžně jsme (přes noc) dostávali interpretovaný radarogram a odvozený vertikální řez osou koleje. Podrobnosti jsou ve druhé části této přednášky zpracované RNDr. Hrubecem ze společnosti G Impuls Praha. Složitě grafické výsledky nám byly, po dohodě s řešitelem, předávány v závislosti na závažnosti poruchy v podobě jednoduchého známkování 1 až 5, jako ve škole. Na základě těchto výsledků pak byly upravovány, posouvány či zkracovány pomalé jízdy, směřovány pochůzky a měření GPK a dohled nad chováním zemního tělesa. Podle předcházející tabulky je vidět, že v poměrně krátké době 1-2 týdnů jsme mohli zkrátit nebo ojediněle zrušit necelou polovinu zavedených PJ. V místech vážnějšího poškození některé PJ přetrvaly až do září nebo října a 4 PJ jsou osazeny dodnes.

Záznam z radarového měření byl podkladem i pro zadání podrobnějšího průzkumu a následných opravných prací. Práce byly vysoutěženy v posledním čtvrtletí roku 2013 a jejich realizace bude probíhat v letošním roce.

U této metody je nutno upozornit na skutečnost, že ne vždy odhalí všechny závady v pražcovém podloží. Má své hloubkové a šířkové omezení, ale i přes tyto limity je rychlá a v porovnání s energetickými ztrátami v železničním svršku poměrně levná.

4. RADAROVÉ MĚŘENÍ

K měření byla použita plně digitální radarová aparatura **SIR 20** (GSSI - USA) s anténním systémem 2x500 MHz umístěným v ose koleje. Měřeno bylo metodikou používanou při kolaudačních měřeních koridorových tratí. Aparatura byla nainstalována na vozíku Krab. IRC jednotka na krabu zajišťovala ekvidistantní krok měření a vlastní poloha měření byla sladěna se skutečnou kilometrází trati podle hektometrovníků. Vozík byl tažen za MUV a rychlost při měření na trati byla okolo 15 – 20 km/hod.



Obr. 1: Traťová kolej dotčená povodní



Obr. 2: Georadar osazený na vozíku Krab

Terénní práce byly realizovány ve třech dnech, změřeno bylo přes 30 km povodněmi zasažených tratí. Radarově kontrolovány byly následující úseky:

1. úsek: 1.TK Mělník - Liběchov v km 376,200 - 379,600
2. úsek: 2.TK Mělník - Liběchov v km 376,220 - 379,600
3. úsek: 1.TK Polepy - Litoměřice d.n. v km 400,000 - 404,000
4. úsek: 2.TK Polepy - Litoměřice d.n. v km 400,000 - 403,900
5. úsek: 1. TK Litoměřice d.n. - Velké Žernoseky km 407,31 - 411,900
6. úsek: 1.TK Velké Žernoseky - Sebužín km 414,000 - 417,400
7. úsek: 1. TK Roudnice n.L - Hrobce v km 477,700 - 480,700
8. úsek: 2.TK Roudnice n.L. – Hrobce v km 477,700 - 480,700
- 9.1. úsek: 1. SK žst. Bohušovice v km 488,100 - 487,900
- 9.2. úsek: 2.SK žst. Bohušovice v km 488,100 - 487,900
10. úsek: 1. TK Lovosice - Bohušovice v km 492,100 - 491,600
11. úsek: 2. TK Lovosice - Bohušovice v km 492,100 - 491,600
12. úsek: 3 SK Trmice v km 4,000 – 4,300

Interpretace ve zjednodušené formě byla předávána průběžně a kompletní výsledky byly k dispozici do dvou dnů po skončení terénního měření daného úseku. Výstupem byla segmentace trati na kvazihomogenní bloky, u nichž předpokládáme srovnatelný stav jak v době měření, tak obdobný vývoj v budoucnosti. Bloky byly zpracovány jednak ve formě tabulek se staničením počátku a konce jednotlivých bloků a s jejich charakteristikou a dále do formy grafických výstupů obsahujících interpretované radarogramy a hloubkové řezy pražcovým podložím z vyznačenými konstrukčními vrstvami a zjištěnými závadami. Hloubky v interpretovaném řezu jsou vztaženy k horní úrovni kolejového lože (tj. přibližně k hlavě pražců). Hloubkový dosah měření byl okolo 2 – 2,5 m a detekovány byly závady o délce nad pět metrů (krok měření byl 0,5 m).

Výsledky průzkumu jsou poplatné ke stavu drážního tělesa v ose koleje. Po povodňové měření je nutné doplnit pochůzkou se zaměřením na kontrolu stavu náspů a odřezů vně kolejiště (viditelné deformace, výraznější výtoky vod, ..). Poruchy z těchto partií nemohly být radarovým měřením zachyceny, pokud se ještě neprojevily pod osou jednotlivých kolejí. Hloubkový dosah měření cca 2,5 m také neumožnil zjistit stav báze vyšších náspů či odřezů. Naměřená data byla plně kompatibilní s databází radarových měření vedenou ve středisku diagnostiky železničních tratí u TÚDC v Hradci Králové a lze je dále použít ke sledování změn v pražcovém podloží v následujících letech.

5. ZÁVĚR

Povodně nás budou potkávat pravděpodobně čím dál častěji. Pro nás mají již provedená měření tu výhodu, že při příští povodni budeme mít možnost porovnání stavu zemního tělesa a rozsahu poškození při další povodni což nám pomůže v orientaci poruch a rychlejším zadání podrobnějšího průzkumu a následné zadání prací. Na základě našich praktických zkušeností bych do budoucna navrhoval tuto metodu, jinak běžně využívanou především na investičních stavbách Správy železniční dopravní cesty, s.o., používat jako předběžný průzkum stavu pražcového podloží po povodních, případně ji zakotvit i v předpisové základně SŽDC. Protože SŽDC již má i svůj georadar bude v budoucnu možno objednat měření poruch pražcového podloží snadněji – bez výběrového řízení.

Lektoroval: Ing. Jiří Šídlo, SŽDC, Praha

Příklad výstupní tabulky:

Mělník – Liběchov TK 2, km 376.220 – 379.600

kilometráž hranic kvazihomogenních bloků a jejich charakteristika

Blok	od (m)	do (m)	popis	poznámka
ML2_1	376.220	376.270	zatlačení ŠL do podkladní vrstvy, znečištěno	2
ML2_2	376.270	376.481	dtto+deformace v pláni	3
ML2_3	376.481	376.609	OK	1
ML2_4	376.609	376.657	deformace v podloží v přechodové zóně TD	2
ML2_5	376.657	376.688	podmáčená PV	2
ML2_6	376.688	376.778	zatlačení ŠL do podkladní vrstvy, podmáčená PV	3
ML2_7	376.778	376.824	OK	1
ML2_8	376.824	376.885	deformace v pláni	2
ML2_9	376.885	376.942	OK	1
ML2_10	376.942	377.062	podpodmáčená báze ŠL a její podloží(PV+pláň)	3
ML2_11	377.062	377.178	podmáčené pláň a lokálně PV	2/3
ML2_12	377.178	377.238	podpodmáčená báze ŠL a její podloží(PV+pláň)	3
ML2_13	377.238	377.286	podmáčení a deformace pláně až do hloubky > 2m	3/4
ML2_14	377.286	377.406	podmáčené pláň	2
ML2_15	377.406	377.479	mírné nehomogenity v okolí TD	1
ML2_16	377.479	377.531	lokálně podmáčená pláň	2
ML2_17	377.531	377.613	podmáčená pláň	2
ML2_18	377.613	377.780	podmáčená PV a pláň	2/3
ML2_19	377.780	377.897	TD-OK	1
ML2_20	377.897	377.913	lokálně podmáčená pláň	2
ML2_21	377.913	378.018	OK	1
ML2_22	378.018	378.043	drobné deformace v pláni	1
ML2_23	378.043	378.212	OK	1
ML2_24	378.212	378.383	TTD, deformace pláně v přechodové zóně	2
ML2_25	378.383	378.490	OK	1
ML2_26	378.490	378.744	zatlačení ŠL do podkladní vrstvy, znečištěno	2
ML2_27	378.744	378.896	deformace a podmáčení v pláni	2/3
ML2_28	378.896	378.921	deformace v okolí TD	2
ML2_29	378.921	378.987	deformace v pláni	2
ML2_30	378.987	379.036	OK	1
ML2_31	379.036	379.242	deformace a podmáčení v pláni	2
ML2_32	379.242	379.302	OK	1
ML2_33	379.302	379.359	deformace a podmáčení v pláni	2
ML2_34	379.359	379.380	OK	1
ML2_35	379.380	379.455	zatlačení ŠL do podkladní vrstvy, podmáčená PV	2/3
ML2_36	379.455	379.493	zatlačení ŠL do podkladní vrstvy	2
ML2_37	379.493	379.516	zvýšená vlhkost v PV	2
ML2_38	379.516	379.600	OK	1

Legenda:

ŠL – šterkové lože

PV – podkladní vrstva

TD – technické dílo (most, propustek, přejezd, přechod)

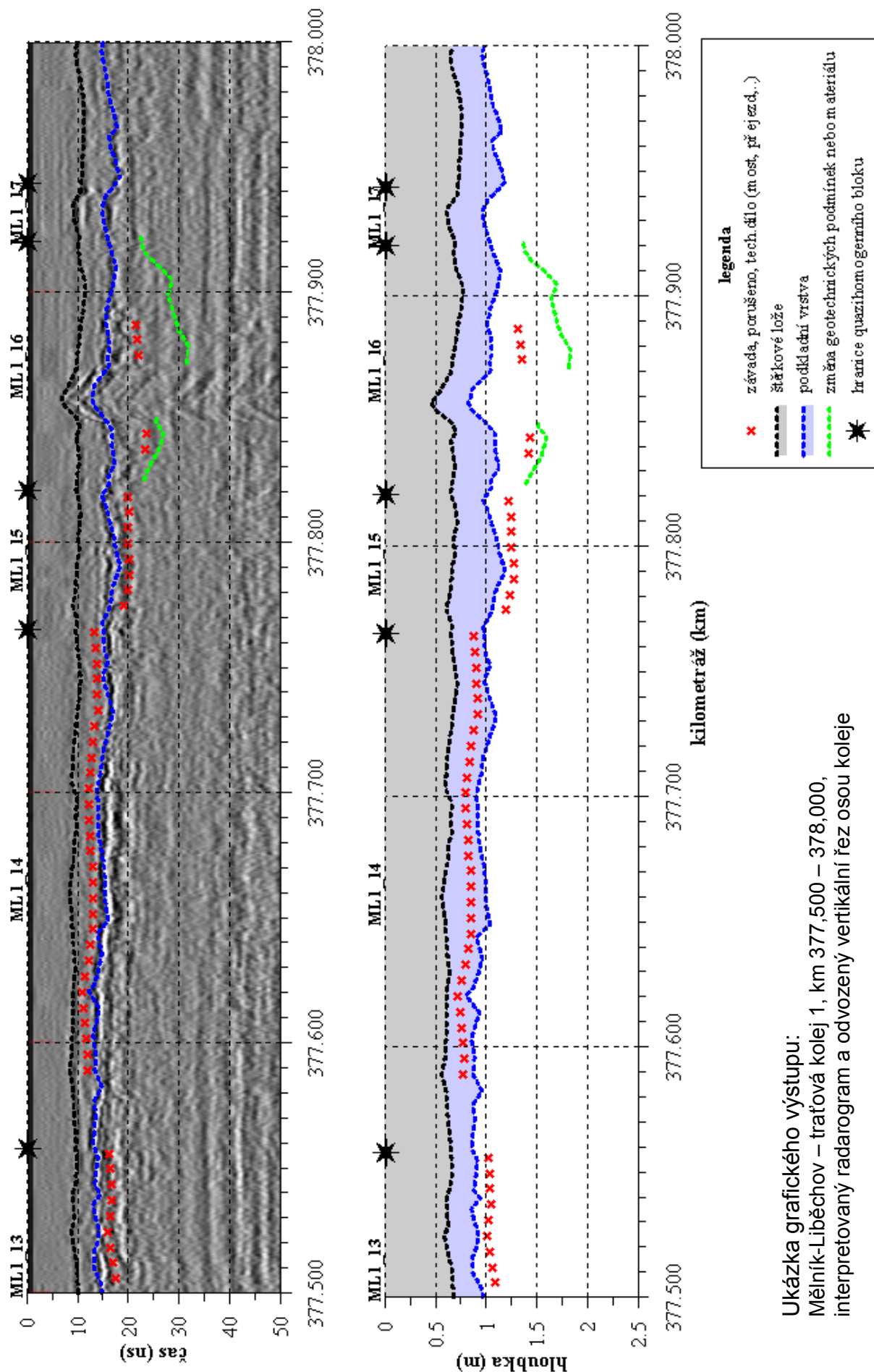
1 – normální provoz, povodní neovlivněné

2 – normální provoz, do vyschnutí kontrolovat pochůzkou

3 – snížená rychlost, kontrolovat po vyschnutí možný normální provoz

4 – nebezpečí pro provoz snížená rychlost do opravy, kontrolovat

5 – nestabilní, porušeno, neprovozovat nutno opravit



Ukázka grafického výstupu:
Mělník-Liběchov – traťová kolej 1, km 377,500 – 378,000,
interpretovaný radarogram a odvozený vertikální řez osou koleje

VÝVOJOVÉ KROKY K VYSOCE ODOLNÉ ŽELEZNIČNÍ KOLEJNICI

Dr. Ing. Albert Jörg
voestalpine Schienen GmbH / Technická podpora zákazníků
Leoben / Donawitz, Rakousko

1. ÚVOD

Rozvoj železničních kolejnic byl vždy závislý na znalosti materiálových možností oceli a technických možnostech průmyslové výroby oceli a tvoří neustále se dynamicky rozvíjející systém. Nepřetržitě úsilí v oblasti výzkumu umožňuje, že dnes existují moderní, vysoce odolné kolejnice i pro ty nejzatíženější tratě.

2. VÝVOJ OCELI PRO VÝROBU KOLEJNIC

Vývoj moderních ocelí pro výrobu kolejnic začíná zavedením legující koncepce zaměřené na výrobu perlitické struktury materiálu. U kolejnicové oceli je perlit velice vhodná struktura, protože v sobě spojuje schopnost odolávat nejvyššímu kontaktnímu namáhání s vysokou odolností proti únavě. Tato struktura se vytváří v průběhu ochlazování kolejnice po válcování, kdy se původní austenitická ocel transformuje na ocel perlitickou. Difuzí uhlíku dochází ve struktuře k tvorbě oblastí bohatých na uhlík a naopak oblastí chudých na uhlík, z nichž se následně vytváří lamely feritu a lamely cementitu. Odolnost proti opotřebení perlitu je dána lamelami cementitu. Ty vykazují 7 až 10 krát vyšší tvrdost než lamely feritu. Jeho odolnost proti únavě je dána stavbou lamenární struktury: tvrdá fáze (lamely cementitu) a měkká fáze (lamely feritu) se vzájemně doplňují ve stavbě mikrostruktury. Ve dvousložkovém systému železo – uhlík existuje čistý perlit při obsahu uhlíku v železe přibližně 0,8 %.

Již ve třicátých letech dvacátého století byly vyrobeny kolejnice z oceli s obsahem uhlíku 0,6 % a tvrdostí cca 200 HBW. Další vývoj směřuje k vyššímu obsahu uhlíku a směrem k vyšší tvrdosti (např. třída kolejnicové oceli R260). Důvodem je skutečnost, že odpovídající vyšší obsah uhlíku vede bezprostředně k vyšší odolnosti proti opotřebení. Avšak obsah uhlíku 0,8 % představoval po mnoho desetiletí absolutní technickou hranici, která nemohla být překročena. Proto bylo zapotřebí zaměřit se na mechanické vlastnosti perlitu, především na tvrdost, která přímo souvisí s odolností materiálu. Zvyšující se tvrdost kolejnice vede k lepším užitným vlastnostem kolejnic v provozu. Aby se zvýšila tvrdost oceli pro výrobu kolejnic, která je výsledkem konstrukce jemného lamelárního perlitu, musí být zasaženo do difuze uhlíku během tvorby perlitu. Dlouhý čas nebyla jiná alternativa než použití legujících prvků, jako např. chrom (třída kolejnicové oceli R320Cr). Avšak lepší vlastnosti kolejnic s sebou přinesly zhoršenou svařitelnost. Dodnes patří tato skupina ocelí k nejhůře svařitelným.

3. VÝVOJ VYSOCE ČISTÉ OCELI PRO VÝROBU KOLEJNIC

Nedostatek technických možností dalšího zvýšení obsahu uhlíku nebo tvrdosti oceli pro výrobu kolejnic a tím i zlepšení jejich chování v koleji vedl na druhé straně v letech 1950 – 1980 ke snahám o zásadní zlepšení kvality oceli pro výrobu kolejnic. Významný pokrok ve vývoji představovala např. lepší metalurgická kvalita oceli

vyrobené v kyslíkovém konvertoru LD. Zavedením kontinuálního lití oceli bylo dosaženo menšího rozptylu mechanických vlastností oceli a snížení nežádoucích vměstků. Také u odplynění oceli, kdy dochází k odstranění plynných produktů vzniklých během reakcí při výrobě oceli, byl dosažen obrovský pokrok. Díky technologii vakuování oceli metodou RH bylo dosaženo nejnižšího obsahu vodíku a nejvyššího stupně čistoty oceli. Všechna tato zlepšení vedla k tomu, že u kolejnic ze současně vyráběných ocelí již nedochází k lomům „ledvinového“ tvaru, tedy k lomům způsobeným výrobními vadami.

4. VÝVOJ TEPELNĚ ZPRACOVANÉ OCELI PRO VÝROBU KOLEJNIC

Stavbou technologicky pokročilejších průmyslových zařízení v osmdesátých letech bylo možné realizovat do praxe teoretické úvahy o dalším zvyšování tvrdosti kolejnic. Návazným tepelným zpracováním po procesu válcování (např. řízeným ochlazováním kolejnice z doválcovací teploty) může být docíleno vytvoření jemně lamelární struktury bez toho, aniž by bylo nutné dodávat do oceli legovací prvky. Kolejnice vyrobené tímto způsobem (např. třída oceli R350HT) vykazují výborné vlastnosti: výrazně lepší než legované, tepelně nezpracované kolejnicové oceli, jako např. R320Cr, avšak bez jejich negativních vlastností. Z tohoto důvodu se tepelně zpracované kolejnice již velkoplošně prosadily a jsou používány u mnoha správců železniční infrastruktury. Jen u voestalpine Schienen GmbH v Donawitzu byly vyrobeny a dodány zákazníkům více než 2 miliony tun tepelně zpracovaných kolejnic z oceli třídy R350HT (u voestalpine jsou vyráběny také pod obchodním označením HSH®).

5. VÝVOJ VYSOCE ODOLNÉ OCELI

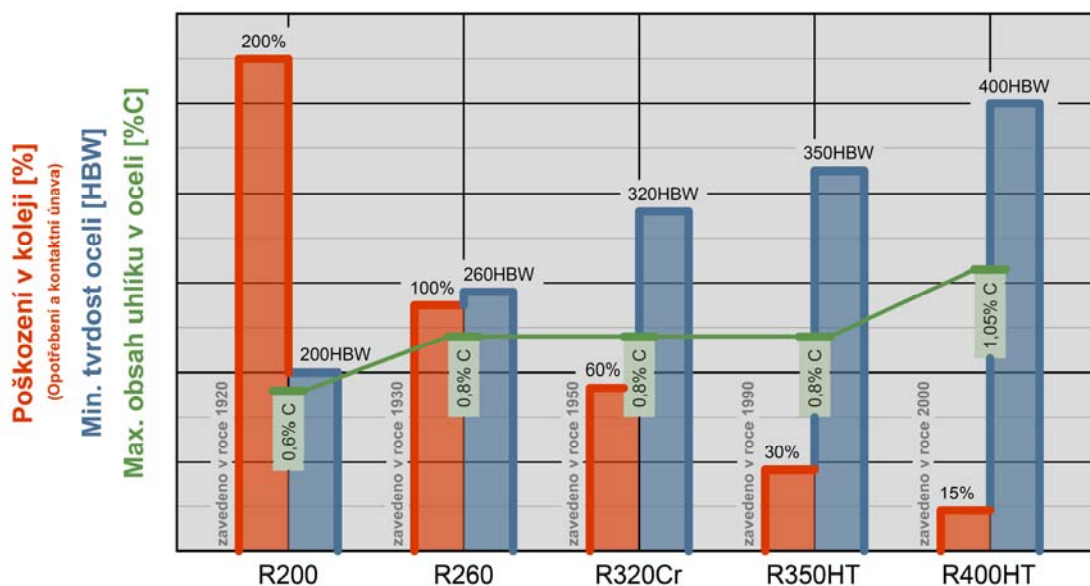
Vývoj kolejnic nebyl zdaleka uzavřen implementací techniky tepelného zpracování. Bylo zapotřebí radikální změny způsobu myšlení inženýrů v železničním průmyslu a nových konceptů výroby kolejnic - do výroby byly zavedeny dva metalurgické druhy oceli, a to nadeutektoidní druhy ocelí (HE oceli) a bainitické oceli.

Ocel HE 400 UHC HSH® (třída oceli R400HT podle EN13674-1) je nadeutektoidní, což lze odvodit i z označení „HE“, s obsahem uhlíku větším než 0,9 %. Obsah uhlíku je u těchto typů oceli výrazně vyšší, než byl dlouhou dobu existující technologický limit obsahu uhlíku 0,8 %. I tvrdost kolejnice stoupla na 400 HBW a více. Struktura této oceli je stoprocentně perlitická a je vytvářena kombinací speciálního legovacího konceptu a tomu přizpůsobené válcovací technice s navazujícím tepelným zpracováním. Tento typ oceli je charakteristický třemi znaky: vysokou tvrdostí oceli v porovnání se standardními typy oceli, zesílenými cementitovými lamelami a cíleně změněnou rovnováhou obou fází cementitu a feritu v perlitu. Díky tomu je nanejvýš pozitivně ovlivněn nejen průběh opotřebení, ale také úspěšně potlačován efekt z kontaktní únavy (RCF). Výsledkem je v porovnání s ocelí R350HT 2x vyšší odolnosti proti opotřebení, 2x vyšší odolnosti proti kontaktně-únavovým vadám (např. head checking) a 4x vyšší odolnosti proti vzniku vln z prokluzu. Všude tam, kde je požadována vedle odolnosti proti vadám z kontaktní únavy i odpovídající odolnost proti opotřebení a tvorbě skluzových vln, se v Evropě používá tato kolejnicová ocel stále více. V kolejích s provozem těžké nákladní dopravy se během posledních let tyto druhy kolejnicové oceli etablovaly jak pro oblouky, tak i do přímých úseků.



Obr. 1: Zjišťování rozsahu poškození kolejnic

Bainitická ocel pro výrobu kolejnic Dobain[®] MP380 výrobce voestalpine Schienen GmbH vychází ve svém chemickém složení z perlitu, proto vykazuje stejné sekundární vlastnosti (tepelnou roztažnost a elektrickou vodivost) jako dnes obvykle používané kolejnicové oceli. Největší rozdíl spočívá v bainitické struktuře, pro kterou byl vyvinut nový typ tepelného zpracování. V konečné fázi se u feritu a cementitu nejedná o lamelární formu, jak je tomu u perlitické oceli, nýbrž cementitické části jsou zasazeny do feritické matrice. Jedná se tedy o strukturu složenou opět z měkké a tvrdé fáze, u které však není prostor pro rozvoj trhlin. Z tohoto důvodu zůstávají takové kolejnice vložené do trati bez trhlin. Odolnost proti opotřebení je také poměrně vysoká, a proto vynikají poměrně dlouhou životností v koleji. Tyto kolejnice jsou zvláště vhodné nejen do oblouků s očekávaným výskytem head checking, ale i pro přímé koleje, kde mohou vést trakční síly k tvorbě trhlin na kolejnicích.



Obr. 2: Jakosti oceli pro výrobu kolejnic podle EN13674-1:2011

6. ZÁVĚR

V nedávné době byly vyvinuty dvě revoluční oceli pro výrobu kolejnic, obě s cílem vyřešit problémy správců železniční infrastruktury s poškozováním kolejnic a tím minimalizovat nutnost údržby kolejnic a maximalizovat jejich životnost. Toto splňují obě výše uvedené oceli používané pro výrobu kolejnic, tj. R400HT (400UHC HSH ®) a bainitická ocel Dobain ® MP380, z nichž každá je vyrobena pomocí jiného konceptu a které se v koleji výborným způsobem doplňují.

Lektoroval: Ing. Martin Táborský, SZDC, Praha

VÝSLEDKY JEDNÁNÍ SŽDC S ORGÁNY STÁTNÍ SPRÁVY **V OBLASTI ODSTRAŇOVÁNÍ STROMŮ OHROŽUJÍCÍCH** **BEZPEČNOST ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY**

Ing. Radovan Kovařík, Mgr. Bohumír Trávníček
SŽDC, Generální ředitelství, Odbor provozuschopnosti, Praha

1. ÚVOD

Jedním z hlavních úkolů SŽDC je zajišťování bezpečného provozování železniční dopravy. Tato bezpečnost je narušována různými způsoby. Jedním z nich jsou překážky na kolejích vzniklé pádem větví nebo stromů.

Udržet zeleň v přiměřené vzdálenosti (tedy nejlépe v odstupu několika desítek metrů) od kolejí, není vůbec jednoduché, zvláště když si uvědomíme délku železniční sítě, kterou SŽDC spravuje.

Ne vždy však záleží pouze na vůli a finančních prostředcích, které jsou na daný účel k dispozici. Od roku 2009 je podle novely zákona o ochraně přírody a krajiny možné kácet větší dřeviny rostoucí mimo les pouze na základě rozhodnutí příslušného orgánu ochrany přírody.

Bez patřičného povolení je možné kácet pouze dřeviny do určitého obvodu kmene nebo takové, jejichž pád do provozované dopravní cesty může být dílem okamžiků. Takový zásah je třeba oznámit do 15 dnů po jeho provedení. Tuto možnost lze uplatnit jen tehdy, je-li stavem dřevin zřejmě a bezprostředně ohrožen život či zdraví nebo hrozí-li škoda značného rozsahu. Tato škoda je definována v trestním zákoně č. 140/1961 Sb., v platném znění (§ 89 odst. 11 citovaného zákona), a to od částky nejméně 500 000 Kč.

V případě kácení dřevin bez povolení hrozí viníkovi, že proti němu bude zahájeno správní řízení o uložení pokuty, která může dosáhnout až 1 milionu Kč.

2. ZMĚNA PŘÍSTUPU SŽDC V ROCE 2013 – BEZPEČNOST VŽDY NA PRVNÍM MÍSTĚ

SŽDC si je vědoma závažnosti této problematiky a do značné míry nevýhodného postavení provozovatelů drah, např. ve srovnání s distributory elektrické energie, jimž dává energetický zákon tradičně daleko větší pravomoci.

Situace se zásadně zhoršila (formálně zkomplikovala) na konci roku 2009 poté, co veškeré kácení nadlimitních dřevin (tedy těch, které mají obvod kmene větší než 80 cm ve výšce 130 cm nad zemí) začalo podléhat vydání souhlasného rozhodnutí orgánu ochrany přírody (dále též OOP), resp. jeho dohodě s drážním správním úřadem.

Před uvedenou novelou byl systém organizace kácení po právní stránce jednodušší. Zamýšlené kácení stačilo pouze oznámit OOP nejpozději 15 dní před plánovaným zásahem. Orgán ochrany přírody je sice mohl kácení pozastavit, omezit

nebo zakázat, ale k tomu v praxi docházelo pouze zřídka. Mimoto nebyl tento režim spojen s možností uložení náhradní výsadby a následné až pětileté péče o tyto dřeviny.

Proto byla tato problematika v roce 2013 opakovaně průřezově řešena na jednání se zástupci resortu dopravy (Ministerstvo dopravy, Drážní úřad), ale i životního prostředí (Ministerstvo životního prostředí, Česká inspekce životního prostředí) nebo přímo se zástupci vlastníků lesních pozemků (Lesy ČR, s.p., Vojenské lesy a statky nebo Správa národního parku a CHKO Šumava).

3. KÁCENÍ U ELEKTRIFIKOVANÝCH TRATÍ – SŽDC JAKO DISTRIBUTOR ELEKTRICKÉ ENERGIE

V roce 2013 se nejprve podařilo upřesnit problematiku kácení u elektrifikovaných tratí, kde se nově koordinovaně využívá postupu dle energetického zákona. Základním dokumentem je Metodická instrukce Odboru obecné ochrany přírody a krajiny Ministerstva životního prostředí z července 2013, který je vodítkem při odstraňování dřevin v ochranném pásmu nadzemních vedení elektrizační soustavy, jejímž provozovatelem je SŽDC.

Zde panuje shoda mezi SŽDC a MŽP a kácení v okolí tratí, tedy zpravidla do 7 m od krajního vodiče, probíhá dle uvedené instrukce MŽP, tedy plně v souladu se zákonem č. 458/2000 Sb. „energetický zákon“ a ustanoveními jeho § 25 a 46. Základním předpokladem k tomu je Licence SŽDC č. 120605086 (vydaná Energetickým regulačním úřadem) k distribuci elektřiny, dle které je SŽDC oprávněným provozovatelem lokální distribuční soustavy železnice.

V těchto případech postačí záměr kácet stromy pouze oznámit místně příslušným orgánům ochrany přírody nejméně 15 dní před jeho zamýšleným provedením.

4. KÁCENÍ V OBVODU (NA STAVBĚ) DRÁHY A V OCHRANNÉM PÁSMU DRÁHY

Ve snaze formální náležitosti co nejvíce zjednodušit a proces odstraňování často nebezpečných dřevin maximálně urychlit jsme ve druhé polovině roku 2013, za spolupráce s externí právní kanceláří, řešili konkrétní postupy pro obvod (stavbu) dráhy a ochranné pásmo dráhy. Zde je třeba podotknout, že dále popsání návrhy se nesetkaly s příznivou reakcí kolegů z resortu životního prostředí. Nicméně, jak Ministerstvo dopravy, tak Drážní úřad SŽDC v daném úsilí podpořily.

4.1 Obvod dráhy

Návrh změn opírající se o citovaný právní výklad spočíval v tom, že dřeviny v obvodu (na stavbě) dráhy lze kácet bez jakéhokoli povolení OOP, neboť tato problematika je plně v kompetenci SŽDC, jako provozovatele dráhy (a správce dané stavby). Existence dřeviny v obvodu (na stavbě) dráhy je v rozporu s požadavkem na její bezpečné a plynulé provozování; současně je ve většině případů v rozporu i s vydaným kolaudačním rozhodnutím.

Cílem SŽDC proto bylo promítnout uvedený přístup do interního metodického pokynu SŽDC k údržbě doprovodné zeleně. Naše návrhy však byly MŽP opakovaně odmítnuty (shoda nebyla nalezena ani po třech jednáních v letním období 2013). Navržený postup však byl potvrzen souhlasnými stanovisky Drážního úřadu i Ministerstva dopravy ČR.

SŽDC následně vytypovala několik úseků v obvodu dráhy, tzn. na pozemku SŽDC, popř. ČD, a.s., kde byl inovovaný formální postup aplikován ještě na přelomu let 2013 a 2014.

4.2 Ochranné pásmo dráhy

Pokud se dřevina ohrožující drážní dopravu vyskytuje na pozemku cizího vlastníka (v ochranném pásmu dráhy), je třeba tuto skutečnost oznámit vlastníkovi dotčeného pozemku a upozornit ho na nutnost odstranění těchto dřevin.

Pokud vlastník pozemku nebude jakkoli reagovat, bude situace následně řešena podnětem k drážnímu správnímu úřadu, a to podle § 10 zákona č. 266/1994 Sb., o dráhách, v platném znění. Pokud cizí vlastník pozemku dřeviny sám neodstraní, kácení zajistí SŽDC následně na základě nařízení DÚ o odstranění zdroje ohrožení dráhy (vyprodukovaná dřevní hmota patří vlastníkovi pozemku) a náklady bude vymáhat po vlastníkovi pozemku. Dle platné legislativy pouze DÚ může objektivně zhodnotit skutečná rizika dřevin v ochranném pásmu dráhy pro bezpečnost dráhy. Proto je zřejmé, že mu přísluší o těchto věcech kvalifikovaně rozhodovat.

Naproti tomu orgán ochrany přírody je kompetentním povolovat jen kácení těch stromů v ochranném pásmu dráhy, které nejsou při svém eventuálním pádu přímým nebezpečím pro dráhu a nejsou tedy zdrojem ohrožení dráhy: avšak i v těchto případech smí rozhodovat po dohodě s drážním správním úřadem.

5. DESÍTKY MILIONŮ KORUN DO NUTNÉHO KÁCENÍ

I navzdory výše uvedené komplikaci formálního schvalování kácení OOP od konce roku 2009, se SŽDC daří v posledních letech odstraňovat keře a stromy podél stovek kilometrů tratí. V posledních letech mají kvantitativní údaje o údržbě a odstraňování doprovodné vegetace rostoucí tendenci. Ročně se údržba zeleně týká úseků tratí zahrnujících sumárně téměř 2 000 km tratí; roční produkce dřevní hmoty přesahuje 5 000 tun. Věříme, že formální zjednodušení postupů uplatněné začátkem roku 2014 přinese další akceleraci uvedených hodnot.

Tyto principy budou využívány i při pravidelné údržbě porostů v okolí železničních přejezdů, čímž se zlepší rozhledové podmínky pro řidiče silničních vozidel a zvýší se bezpečnost železničního provozu.

6. AKTIVNÍ SPOLUPRÁCE SE SOUSEDNÍMI VLASTNÍKY POZEMKŮ JE NUTNÁ

6.1 Lesy České republiky, s.p.

Velká část tratí prochází také v sousedství s lesními pozemky, kde se hospodaří zcela jiným způsobem a odstraňování nežádoucí zeleně je o to komplikovanější. Správcem více než poloviny výměry lesních pozemků, které jsou v řadě případů v těsné blízkosti železničních tratí, je státní podnik Lesy ČR. Od roku 2013 probíhá intenzivní komunikace mezi zástupci SŽDC a Lesů ČR na všech úrovních a díky tomu se daří i vzájemná koordinace činností. Vychází se z ročního plánu těžby Lesů ČR a současně se přihlíží k potřebám SŽDC a možnostem správce lesů. SŽDC Lesům ČR poskytuje výstupy z plánů výluk s cílem práce ještě více provázat a maximálně tak využít výlukových časů a kolejové mechanizace k odvozu dřeva.

V případě lesních pozemků ve správě Lesů ČR se v celé železniční síti jedná o plochu čítající až tisíc hektarů, které by bylo vhodné vytěžit, aby se předešlo možnému ohrožení železničního provozu. Je však třeba upozornit na to, že ve větší míře lze provádět těžbu teprve v případě lesního porostu staršího 80 let; v případě mladšího lesa lze dělat pouze jednotlivé probírky.

6.2 Jednání s dalšími majoritními vlastníky lesních pozemků

Speciální problematikou jsou pak rozsáhlá území Národního parku a CHKO Šumava. I zde se od roku 2013 daří ve spolupráci se Správou Národního parku a CHKO Šumava koordinace těžby zejména z lesních pozemků v ochranném pásmu dráhy, s nimiž hospodaří obě správy v oblasti Šumavy.

Obdobná spolupráce byla nastartována i s vedením Vojenských lesů a statků, neboť tratě spravované SŽDC procházejí třemi vojenskými újezdy (Libavá, Boletice a Brdy); mimoto sousedí i s řadou státních pozemků udržovaných touto organizací.

6.3 Informační kampaň vůči orgánům samosprávy (obce, kraje) a státní správy (obecní, městské a krajské úřady)

Významnými vlastníky lesních pozemků jsou jednotlivá města a obce. SŽDC se proto snaží řešit tuto problematiku také s představiteli Svazu měst a obcí ČR a Asociací krajů ČR. Ve druhém případě proto, že kraje mohou vydat metodiku pro obce a města, kde by upozornily na rizika spojená s možným ohrožením železničního provozu a daly k tomu příslušná doporučení. Jedná se zejména o urychlení správních řízení a možné omezení požadavků obcí na náhradní výsadbu.

SŽDC v roce 2013 oslovila všechny ředitele krajských úřadů s žádostí o spolupráci a umožnění prezentace záměrů SŽDC v těchto rovinách:

- obec jako vlastník lesa (snaha o součinnost);
- obecní úřad jako orgán ochrany přírody: povolování kácení; apel na omezení ukládání náhradních výsadeb.

Ještě v roce 2013 proběhla prezentace ve více než polovině krajů, a to na různých odborných fórech pořádaných kraji (pro starosty obcí, tajemníky městských úřadů nebo specialisty z oblasti životního prostředí), vesměs s pozitivním ohlasem.

6.4 Fenomén tzv. nízkého lesa

Jinou možností, jak účinně omezit konflikt požadavků zákona o dráhách a zákona o lesích, je tzv. nízký les. V praxi se jedná o vytvoření takového systému lesního hospodaření podél tratí **mimo obvod dráhy**, které by zachovalo charakter lesa jako ekosystému, dovolilo určitou produkci a přitom by snížilo riziko poškození tratí a omezení provozu pádem stromů na minimum, zejména v porovnání se současnými podmínkami.

Těmto kritériím vyhovuje tvar lesa nízkého, kdy obnova lesa je řešena pruhem listnatých dřevin podél trati, které se po zmýcení obnovují z pařezů v relativně krátké době. Tento tvar lesa byl historicky v naší republice využíván, zejména v nižších polohách, neboť vyhovoval tehdejší vysoké poptávce po palivu a je pěstebně nenáročný. V současné době opět vzrůstá poptávka po palivovém dříví. S nabídkou řešení této problematiky byla SZDC oslovena zástupci České zemědělské univerzity v Praze (ČZU), Fakultou lesnickou a dřevařskou. SZDC toto řešení nabídla vlastníku lesa u Olomouce. Jedná se o situaci lužního lesa v bezprostřední blízkosti dráhy, kde vzrostlé stromy představují potenciální ohrožení dráhy. Právě zde by uplatnění nízkého lesa představovalo kompromisní řešení všech dotčených zájmů (bezpečnost dráhy, produkční funkce lesa, ochrana přírody).

7. DALŠÍ PLÁNY ČINNOSTI SZDC V TÉTO PROBLEMATICE V NEJBLIŽŠÍM OBDOBÍ

Pro další období má SZDC v oblasti odstraňování stromů ohrožujících bezpečnost železniční dopravy tyto záměry:

- neustálá osvěta nového přístupu k odstraňování nebezpečných dřevin v řadách pracovníků SZDC i v řadách pracovníků orgánů státní správy;
- vyzkoušení „nízkého lesa“ a, v případě zájmu, jeho další šíření;
- pokračovat ve spolupráci s ČZU, Fakultou lesnickou a dřevařskou; bude snaha připomínkovat lesní hospodářské plány (projednávají se vždy na dobu 10 let) tak, abychom se vyvarovali nevhodných dřevin situovaných do ochranného pásma dráhy;
- snaha o získání jasného názoru, podle kterého zákona se v obvodu dráhy při likvidaci dřevin řídit. V praxi se jedná o uplatnění postupu dle ust. § 133 odst. 3 správního řádu, kde je upraveno tzv. dohodovací řízení, v němž ústřední správní úřady projednávají spory o příslušnost mezi správními orgány (MŽP a MD), které nemají společný nadřízený správní orgán. Nedojde-li k dohodě mezi ústředními správními úřady do 15 dnů od zahájení dohodovacího řízení, vzniká kompetenční spor mezi ústředními správními úřady. Ty jsou pak povinny bezodkladně podat žalobu k Nejvyššímu správnímu soudu.

Lektoroval: Ing. Jiří Šídlo, SZDC, Praha

AKTUALIZACE ČSN 73 6380 **ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZDY A PŘECHODY**

Ing. Jan Ježek
ACRI Asociace podniků českého železničního průmyslu, Praha

1. ÚVODEM

Pracovníci SŽDC odpovědní za správu železničních přejezdů se při kontrolní činnosti orgánů vykonávajících státní dozor na přejezdech stále častěji setkávají s nejrůznějšími odchýlnými aplikacemi ustanovení ČSN 73 6380 pro posuzování rozhledových poměrů na přejezdech a vytváření podmínek pro zajištění bezpečného provozu. Drážní inspekce provádí v rámci své činnosti výkon státního dozoru ve věci rozhledových poměrů na přejezdech a ve vydávaných výzvách k odstranění závad, které v této souvislosti adresuje SŽDC, stále častěji konstatuje, že rozhledové poměry na daném přejezdu neodpovídají normě ČSN 73 6380 Železniční přejezdy a přechody, na kterou se odkazuje vyhláška č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah.

Přitom někdy je a jindy zase není přihlédnuto k datu konání posledního správního řízení na přejezdu, přestože v § 88 Stavebního a technického řádu drah je uvedeno, že:

- (1) Tato vyhláška neplatí pro stavby dráhy, pro které byla ověřena projektová dokumentace ve stavebním řízení před účinností vyhlášky (tj. před 1.12.1995);
- (2) Stavby drah a stavby na dráze, které byly pořízeny a dány do užívání podle dosavadních předpisů, je možno provozovat do doby nejbližší rekonstrukce nebo modernizace.

Souběžně s technickými normami pro projektování a přestavbu železničních přejezdů platil vždy i předpis pro výkon správy a udržování přejezdů. V současném stavu se jedná o předpis SŽDC (ČSD) S 4/3 „Předpis pro správu a udržování železničních přejezdů a přechodů“ s účinností od 1.9.1987. V článku 8 předpisu se stanoví, že předpis platí pro údržbu rozhledových poměrů na přejezdech, na nichž se poslední správní řízení (myšleno je správní řízení zakončené vydáním příslušného rozhodnutí drážním správním orgánem, což vyplývá z druhého odstavce čl. 8) uskutečnilo před 1.1.1970. Tento předpis je tedy možné považovat za onen „dosavadní předpis“, podle kterého byly pořízeny a dány do užívání přejezdy (jako stavby dráhy). Proto i přes několik pokusů, nedošlo k jeho aktualizaci zejména z obavy, aby předpis této funkce nepozbyl.

Připomínám, že předpis SŽDC (ČSD) S 4/3 „Předpis pro správu a udržování železničních přejezdů a přechodů“ nahradil předpis ČSD S 10 „Směrnice o přejezdech a o jejich zabezpečení“ z 1.1.1957 a odtud převzal beze změny i kritéria pro hodnocení rozhledových poměrů. V době svého vydání platil souběžně s technickou normou pro projektování a přestavbu železničních přejezdů ON 73 6380 „Přejezdy a přechody na celostátních drahách a vlečkách“.

Z daného předpisového stavu vyplývá, že v síti SŽDC je přípustné provozovat přejezdy s parametry odpovídajícími svým stavebním uspořádáním předpisům platným v době jejich vzniku.

Je zřejmé, že velmi pravděpodobně tento stav neodpovídá stupni motorizace, ani technickým parametrům současných vozidel. Rozvoj stupně automobilizace v ČR od vydání předpisu SŽDC (ČSD) S 4/3 stoupl ze 13,8 obyvatel na jeden automobil na 2,5 obyvatele na jeden automobil v současnosti, což představuje 550% nárůst počtu automobilů.

Uživateli (řidiči silničního vozidla) na železničním přejezdu je zcela lhostejné, v jaké historické době byl přejezd pořízen a zda jeho parametry odpovídají dokumentaci platné v době vzniku přejezdu. Naštěstí je vyšší intenzita provozu na pozemních komunikacích kompenzována výrazně lepšími technickými vlastnostmi vozidel a zřejmě z tohoto důvodu se disproporce mezi zastaralým předpisovým stavem a požadavky současného silničního provozu neprojevuje strmým nárůstem dopravních nehod (střetnutí) na přejezdech.

2. ZMĚNA Z2 ČSN 73 6380

Aby bylo možné výše popsaný stav odstranit, byla v průběhu roku 2012 vypracována aktualizace ČSN 73 6380, která byla vydána jako Z2 s účinností od února 2013. Tato aktualizace ČSN 73 6380 odrážela aktuální stav změn zákonů, vyhlášek, souvisejících technických norem a předpisů, a to zejména:

- Stavebního zákona č. 183/2006 Sb.;
- Vyhlášky č. 341/2002 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu na pozemních komunikacích;
- Vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb;
- 19 nových českých technických norem, které nahradily 13 norem zrušených;
- Technických podmínek MD zahrnutých do Systému jakosti v oboru pozemních komunikací (který obsahuje v současné době 190 platných TP - jen za rok 2013 jich bylo 13 zrušeno a 24 nových schváleno a zavedeno).

Zcela zásadní změnou bylo rozšíření platnosti normy ČSN 73 6380 i na údržbu, a to v neposlední řadě i z toho důvodu, že SŽDC již není jediným správcem železničních přejezdů v ČR. Pro rozsah údržby bylo nezbytné stanovit parametry (včetně podmínek rozhledu) s přihlédnutím k dopravnímu významu pozemních komunikací a k technickým parametrům vozidel připuštěných k provozu na komunikacích křížících dráhu v úrovni kolejí. Vydáním Z2 byl vytvořen předpoklad pro možné zrušení předpisu SŽDC (ČSD) S 4/3. Stavebnětechnické uspořádání všech přejezdů by bylo jednotně podřízeno normě ČSN 73 6380 a tím by byly zajištěny srovnatelné podmínky bezpečnosti provozu na přejezdech bez ohledu na dobu jejich pořízení a bez nutnosti provádět správní řízení DÚ pro rekonstrukci nebo modernizaci přejezdů.

Ve znění ČSN 73 6380 Z1 z května 2008 je výslovně v předmluvě uvedeno, že: „stanovení podmínek rozhledu pro řidiče motorových vozidel na železničních přejezdech bylo přizpůsobeno požadavkům norem platných pro projektování

pozemních komunikací," avšak skutečnost tomuto tvrzení již zdaleka neodpovídala. Protože jedinými uživateli železničních přejezdů jsou uživatelé pozemních komunikací, byla do Z2 přenesena i ta ustanovení norem platných pro projektování a správu pozemních komunikací, která zajišťují uživatelům pozemních komunikací shodné parametry rozhledu po celé délce trasy komunikace, tj. i v místě železničních přejezdů.

Podstatnou změnu do posuzování rozhledových poměrů na křižovatkách pozemních komunikací přinesla ČSN 73 6102 „Projektování křižovatek na pozemních komunikacích“ z listopadu 2007 a její změna Z1 ze srpna 2011. Tato norma při výpočtu rozhledových délek na křižovatkách uvažuje s akcelerací vozidel, které dávají přednost v jízdě před jejich zařazením na komunikaci s předností. Akcelerace se předpokládá pohybem rovnoměrně zrychleným, jak vyplývá z ustanovení kap. 5.2.9 „Rozhled na úrovňové křižovatce“ a stejnojmenné Přílohy E.

Z rozboru ČSN 73 6102 byl odvozen a nově pojat způsob chování řidičů vozidel na železničním přejezdu s tím, že řidič, v okamžiku kdy mine nebezpečné pásmo přejezdu na jeho odlehle straně, začne akcelerovat. Tento předpoklad vystihuje skutečnost mnohem pravdivěji, než v současně platném znění normy předpokládané pokračování v další jízdě setrvalou rychlostí 5 km/h. Definice 3.4 v ČSN 73 6380 nejpomalejšího vozidla byla změněna na: „silniční vozidlo jedoucí v úseku od úrovně kolmo vzdálené 4 m od osy krajní koleje k hranici nebezpečného pásma na opačné straně přejezdu rychlostí 5 km/h a dále pohybem rovnoměrně zrychleným“. Ostatně požadavek na včasné vyklizení přejezdu je v souladu i s ustanovením zákona č. 361/2000 Sb., § 28 (3): „Při přejíždění železničního přejezdu nesmí řidič zbytečně prodlužovat dobu jeho přejíždění“.

Převzetím souvisejících ustanovení normy ČSN 73 6102 kap. 5.2.9 do ČSN 73 6380 byl zásadně aktualizován způsob výpočtu rozhledové délky pro nejpomalejší vozidlo L_p .

Při přejímání a zapracovávání změn norem ČSN 73 6101, ČSN 73 6102, ČSN 73 6109 a ČSN 73 6110 do Z2 bylo nahlíženo na přejezdy jako na zvlášť nebezpečná místa. Navrhované úpravy nebyly převzaty bezhlavě, byly projednávány na pracovních poradách a byly vždy doloženy konkrétními výpočty. Tam, kde to bylo účelné, byly v ČSN 73 6380 ponechány „bezpečnostní rezervy,“ například:

- délky rozhledu pro zastavení D_z jsou zaokrouhlovány na celých 5 m nahoru, i když v ČSN 73 6109 (pro všechny návrhové rychlosti) a v ČSN 73 6110 (pro rychlost 20 km/h) je tato délka zaokrouhlována pouze na celé metry;
- rozhledové poměry na železničních přejezdech zabezpečených pouze dopravní značkou A32 a,b (Výstražný kříž pro železniční přejezd jednokolejný a víceokolejný) se zajišťují zároveň a současně v rozhledovém poli pro řidiče silničního vozidla (podle 7.4.2 ČSN 73 6380) a v rozhledovém poli pro řidiče nejpomalejšího silničního vozidla (podle 7.4.3). Pro výpočet obou rozhledových délek jsou stanoveny fyziologické doby postřehu a reakce, které jsou označeny jako t_1 a jejich hodnota se přiřazuje podle tabulky A1. Doporučená hodnota t_1 je pro všechny druhy komunikací 3,5 s a je platná pro projektování staveb a rekonstrukce přejezdů. To převyšuje významně požadavek ČSN 73 6102 a v ní uvedenou hodnotu 1 s. Současné znění ČSN 73 6380:2004 v příloze C fyziologickou dobu postřehu a reakce - dobu t_1 ve výpočtu vůbec neobsahuje;

- doba t_1 se uplatňuje i ve výpočtu rozhledových délek pro vozidlo, které před přejezdem zastaví na dopravní značce P6 (Stůj, dej přednost v jízdě) i přesto, že nepohybující se vozidlo před přejezdem nemůže být zdrojem ohrožení, ať zde bude stát jakkoliv dlouho.

I když byla změna Z2 projednána standardním způsobem a návazně vydána tiskem v únoru 2013, obrátila se Drážní inspekce na ÚNMZ se žádostí o zrušení změny Z2 v celém rozsahu s tím, že byla v připomínkovém řízení, do kterého se nepřihlásila, opomenuta. ÚNMZ této žádosti vyhověl a vydáním změny Z3 v srpnu 2013, která zrušila změnu Z2, navrátí platný stav znění normy do stavu před její aktualizací.

3. ZMĚNA Z4 ČSN 73 6380

Návazně na zrušení Z2 byly zahájeny práce na řešení úkolu číslo 73/0092/13 Železniční přejezdy a přechody jako revize ČSN 73 6380:2004. Tato změna převzala ze Z2 všechny „nekonfliktní“ aktualizace. V 1. návrhu znění Z4 byl připomínkujícím předložen návrh na zvýšení rychlosti nejpomalejšího vozidla ze současných 5 km/h na 10 km/h. Z historického pohledu byla zřejmě rychlost nejpomalejšího vozidla 5 km/h stanovena z rychlosti koňského povozu a poté, postupným opisováním ze starších předpisů, se její hodnota dostala až do předpisů současných.

Zvýšení rychlosti nejpomalejšího vozidla vychází z poznání, že rychlost 5 km/h je zavedena pouze u nás a na Slovensku. Německý předpis Ril 815.0031 „Provedení přejezdů bez technického zabezpečení“ (tj. přejezdů zabezpečených jen výstražným křížem) požaduje definovat minimální vyklizovací rychlosti pro každý jednotlivý přejezd na základě místních podmínek pozemní komunikace, především v závislosti na vlastnostech povrchu, podélném sklonu a z toho vyplývajících možných jízdnicích rychlostí (např. pro traktory a nákladní automobily). V uvedených postupech výpočtu je jako minimální zaváděna hodnota této rychlosti 10 km/h. V Rakousku je tato rychlost stanovována v rozpětí 7 až 15 km/h podle druhu komunikace.

Po projednání 1. návrhu Z4 ČSN 73 6380 je zřejmé, že návrh na paušální zvýšení rychlosti nejpomalejšího vozidla z 5 na 10 km/h již u části připomínkujících narazil na odpor.

Řešením by mohlo být zachování stávající rychlosti nejpomalejšího vozidla 5 km/h a stanovení podmínek, při jejichž splnění by bylo možno uvažovat rychlost vyšší, nejvýše však 10 km/h. Těmi podmínkami by mohly být např. parametry:

- zpevněný povrch komunikace poskytující dobrou adhezi;
- minimální podélný sklon pozemní komunikace (max. + 3 %);
- kvalitní stav přejezdové vozovky bez poruch;
- neexistence lomů nivelety komunikace na přejezdu atp.

Účastníci připomínkového jednání doporučili, aby prostřednictvím zadavatele normalizačního úkolu ÚNMZ, byl požádán příslušný ústřední správní úřad, kterým je Ministerstvo dopravy ČR, o vyhlášení úkolu výzkumu a vývoje (VaV), ve kterém by problematika železničních přejezdů byla řešena komplexně po stránce technické, legislativní (dopad do zákona o dráhách, zákona o pozemních komunikacích a jejich prováděcích vyhlášek, problematika úpravy pozemků pro zajištění rozhledových

poměrů na přejezdech a ekonomické efektivnosti, včetně porovnání s řešením této problematiky v sousedních státech).

Výstupem navrhovaného úkolu by pak mělo být:

- sjednocení kritérií pro posuzování rozhledových poměrů na všech přejezdech a zajištění standardních podmínek bezpečnosti jejich uživatelům bez ohledu na polohu přejezdu v síti železničních drah a datum jeho pořízení;
- stanovení podmínek pro zajišťování rozhledových podmínek na přejezdech a vytvoření předpokladu pro jejich řádnou údržbu, včetně návrhů výškového a směrového řešení silniční komunikace, navazující na tyto poměry na železničním přejezdu;
- návrh na úpravu dotčených technických norem odvětví silničních staveb a politiku jakosti v oboru pozemních komunikací;
- návrh ekonomicky efektivního zabezpečení přejezdů zabezpečených dnes pouze výstražnými kříži.

Požadovaná žádost byla vypracována řešitelem normalizačního úkolu, kterým je ACRI - Asociace podniků českého železničního průmyslu a odeslána koncem listopadu roku 2013. ÚNMZ vypracoval žádost o vyhlášení úkolu VaV v prosinci a odeslal ji k rukám ředitele Odboru strategie MD ČR.

LITERATURA:

MD ČSR, ČSD S10 Směrnice o přejezdech a o jejich zabezpečení, Praha, 1957

FMD ČSSR, ČSD S 4/3 Předpis pro správu a udržování železničních přejezdů a přechodů, Praha, 1987

DB Netz AG, Ril 815.0031 Bahnübergangsanlagen planen und instant halten; nicht technisch gesicherte Bahnübergänge gestalten, Frankfurt am Main, 2008

České technické normy v aktuálním znění:

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic

ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích

ČSN 73 6108 Lesní dopravní síť

ČSN 73 6109 Projektování polních cest

ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací

ČSN 73 6380 Železniční přejezdy a přechody

Lektoroval: Ing. Hana Boubertlová, SZDC, Praha

APLIKACE NÍZKÝCH PROTIHLUKOVÝCH STĚN U SZDC

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

1. ÚVOD

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

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

2. OPATŘENÍ PRO SNÍŽENÍ HLUKU ZE ŽELEZNIČNÍ DOPRAVY

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. TECHNICKÁ SPECIFIKA NÍZKÝCH PROTIHLUKOVÝCH STĚN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6. ZÁVĚR

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

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

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

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

LITERATURA:

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

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

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

Lektoroval: Ing. Jiří Šídlo, SZDC, Praha

SEZNAM REKLAM

ARCADIS CZ a.s.

CZ LOKO, a.s.

Duchcovská svařovna, a.s.

EDIKT a.s.

EUROVIA CS, a.s.

FIRESTA-Fišer, rekonstrukce, stavby a.s.

Hroší stavby Morava a.s.

Chládek & Tintěra, a.s.

Komerční železniční výzkum, spol.s r.o.

KPM CONSULT, a.s.

LUBRICANT s.r.o.

NOR a.s.

PRODEX spol. s r.o., organizační složka

Railtech Slavjana s.r.o.

SaZ s.r.o.

SEŽEV-REKO, a. s.

SGJW Hradec Králové spol. s r.o.

SIGNALBAU a.s.

Studio D – akustika s.r.o.

Subterra a.s.

TOMI-REMONT a.s.

TRAIL Servis a.s.

Výzkumný Ústav Železniční, a.s.

**18. konference „Železniční dopravní cesta 2014“
České Budějovice, 8.-10.4.2014
Sborník přednášek**

Redakční a grafická úprava textu: Ing. Jan Čihák a Ing. Pavel Pišťák

Snímky na obálce jsou z archívu SZDC

Grafická úprava obálky:

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Generální ředitelství, Odbor komunikace
Dlážděná1003/7, 110 00 Praha 1

Tisk: VS Tisk - Vazební věznice Praha-Pankrác
Soudní 988/1, 140 57 Praha 4

Náklad: 480 výtisků

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Generální ředitelství - Odbor traťového hospodářství
Dlážděná1003/7, 110 00 Praha 1

ISBN 978-80-905200-6-6

ISBN 978-80-905200-6-6



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1
tel.: +420 222 335 911
<http://www.szdc.cz>
e-mail: info@szdc.cz