

Ing. Martin Táborský<sup>1</sup>

## **System broušení kolejnic u Správy železniční dopravní cesty, státní organizace**

**Klíčová slova:** *broušení, frézování, hoblování, reprofilace kolejnic, vady kolejnic, příčný profil kolejnice, podélný profil kolejnice, head checking, Správa železniční dopravní cesty, státní organizace*

### **Úvod**

Kolejnice, bezesporu nejdůležitější součást železničního svršku se značným vlivem na bezpečnost a provozuschopnost dráhy, podléhá stejně jako jakákoliv jiná součást degradaci. Degradace kolejnic je však oproti jiným umocněna především přímým kontaktem s kolejovými vozidly. Síly, které působí na pojížděnou plochu kolejnice, jsou obrovské a soustředěné na velmi malé ploše – například kontaktní plocha mezi kolejnicí a běžným vlakem osobní dopravy má velikost jen několik málo centimetrů čtverečních.

Není divu, že se každý moderní provozovatel dráhy snaží různými způsoby co nejvíce prodloužit životnost kolejnic. Ne jinak je tomu u železničních drah provozovaných Správou železniční dopravní cesty, s. o. (dále jen „SŽDC“).

Životnost kolejnic je limitována dvěma zásadními faktory:

- opotřebením, jehož meze jsou u SŽDC stanoveny v předpise SŽDC S3, díl IV.
- velikostí a závažností vad kolejnic, zejména těch kontaktně-únavových. O vadách kolejnic pojednává interní předpis SŽDC (ČD) S67 a také vyhláška UIC 712.

Opotřebování kolejnic ani rozvoj vad kolejnic nejsou jednoduše popsitelné děje, neboť závisí na mnoha faktorech, jako je tvar a materiál hlav kolejnic, úklon kolejnic, pružnost upevnění, druh pražců, geometrické parametry koleje a kvalita geometrie koleje, provozní zatížení, hmotnost na nápravu, jízdní vlastnosti vozidel, traťová rychlost, materiál a jízdní obrys kol, udržovací stav vozidel a mnoho dalších. Pokud však chceme účinně prodlužovat životnost kolejnic, pak je nezbytné rozumět mechanismům vzniku vad kolejnic a úbytku materiálu kolejnic.

Eliminace příčin degradace kolejnic je bezesporu nejúčinnější nástroj, jakým lze jejich životnost prodloužit. Bohužel, ve většině případů nejsme schopni příčinu eliminovat, a to nejen proto, že to není z objektivních důvodů uskutečnitelné (například z důvodu protichůdných požadavků pro osobní a nákladní dopravu), ale

---

<sup>1</sup> Ing. Martin Táborský – absolvent VUT v Brně, Fakulta stavební, obor železniční stavby a konstrukce; 2006 – 2007 – rozpočtář, ČD, SDC Hradec Králové; 2007 – 2008 – ČD, TÚČD, obor výhybky a výhybkové konstrukce; 2008 – dosud – SŽDC, Odbor traťového hospodářství, obor kolejnice, vady kolejnic, broušení kolejnic, speciální zařízení dopravní cesty.

i proto, že není příčina jednoduše identifikovatelná (například vlnkovitost v přímých úsecích). To je důvodem, proč se ve velké míře prosazují řešení, která příčinu neřeší, ale s různou úspěšností zmírňují následky. Největší roli v tomto případě hraje materiál kolejnic a tvar pojížděné plochy kolejnic.

Zásadní a nezbytný způsob prodlužování životnosti kolejnic je správně volená, včas a samozřejmě i kvalitně prováděná údržba. Nejen kolejnic. Co je však myšleno pojmem „údržba kolejnic“? Obvykle si lze pod tímto pojmem představit lokální opravu různě rozvinutých vad kolejnic (např. navařování vybroušených míst, lokální vybroušení přealku ručně vedenými bruskami, vyrovnání propadlých styků apod.), avšak nejzásadnějším a nejefektivnějším typem údržby kolejnic je bezesporu broušení pojížděných ploch kolejnic kolejnými stroji (vlaky), zvláště pak to prováděné v pravidelných intervalech, které má významný preventivní charakter.

Rozlišujeme 3 typy broušení – viz předpis SŽDC S3/1. Jedná se o:

- **základní** (první, preventivní) broušení, realizované během nebo krátce po rekonstrukci či modernizaci „koridorových“ tratí bez ohledu na rychlost nebo ostatních celostátních tratí s rychlostí >80 km/h. Cílem je optimalizovat pojížděnou plochu kolejnic, optimalizovat příčný a podélný profil a odstraněním oduhlčené vrstvy oddálit vznik některých vad kolejnic.
- **opravné** broušení, realizované za účelem odstranění provozem vzniklých a různě rozvinutých vad kolejnic, ke snížení dynamických účinků vozidel na kolej a případně ke snížení úrovně emitovaného hluku.
- **pravidelné** (periodické) broušení, které je totožné s opravným broušením, ale na rozdíl od něj je realizováno v pravidelných cyklech tak, aby se broušené vady nestihly plně rozvinout.

Na úvod je nezbytné připomenout, že existují i další dvě alternativní technologie k broušení – a to frézování a hoblování. Přestože se hovoří o těchto technologiích jako o alternativách, s ohledem na jejich rozlišnost je každá technologie vhodnější pro jiné typy odstraňovaných závad. S broušením a frézováním kolejnic má SŽDC zkušenosti, hoblování u nás prozatím použito nebylo. Souhrnně se pro tyto tři technologie zavedl název „opracování“ nebo „oprava pojížděných ploch kolejnic“, případně se používá i pojem „reprofilace“, který je však méně výstižný. Vyskytuje-li se dále v textu pojem „broušení“, jsou tím obvykle myšleny všechny tři technologie opracování pojížděných ploch kolejnic.

## Historie broušení

Broušení kolejnic jako nástroj pro prodlužování životnosti nejen kolejnic, ale i dalších prvků železničního svršku a spodku a GPK, má své počátky v šedesátých letech minulého století. V České republice sahá historie souvislého broušení kolejnic do roku 1993.

V době počátků bylo hlavním cílem broušení především vylepšovat podélný profil kolejnic za účelem snížení dynamických účinků generovaných jízdou vozidel po kolejnicích s krátkými vlnami (vlnkovitost, skluzové vlny). Posléze nabyla na významu i oprava příčného profilu broušením. Tvar příčného profilu má nezanedbatelný vliv

nejen na kvalitu jízdy vozidel, ale i na tvorbu některých vad kolejnic. Na přelomu sedmdesátých a osmdesátých let minulého století se pak k hlavním důvodům, proč brousit, přidalo odstraňování a předcházení kontaktně-únavovým vadám kolejnic, zejména pak vadě head checking.

## Vada head checking

Především v důsledku zvyšování rychlostí a s tím souvisejícími požadavky na jízdní charakteristiky vozidel se čím dál více setkáváme s kontaktně-únavovými vadami kolejnic, zejména pak s vadou „head checking“, tedy šikmými trhlinkami, které se tvoří v pravidelných vzdálenostech na pojížděné hraně nebo v oblasti mezi temenem kolejnice a pojížděnou hranou. V různém stádiu rozvoje se u nás můžeme s touto vadou setkat na několika stovkách kilometrů kolejnic, především na tzv. „koridorových“ tratích. Přestože má tato vada obvykle pomalý rozvoj (trvá několik let, než začne být vada nebezpečná), při zanedbání údržby může skončit lomem, jak tomu bylo například dne 17. 10. 2000 u anglického Hatfieldu, kde se kolejnice se značně rozvinutým head checkingem rozpadla na délce 35 m na více než 300 kusů pod expresem jedoucím z Londýna do Leedsu při rychlosti kolem 190 km/h. Na obr. 1 je vyobrazen vzorek kolejnice z této mimořádné události.



Obr. 1 - Vzorek kolejnice z mimořádné události v anglickém Hatfieldu

Jaký význam je připisován této vadě dokumentuje fakt, že broušící strategie mnoha evropských železničních správ jsou primárně založené na stavu příčného a podélného profilu hlavy kolejnic a rozsahu vady head checking. SŽDC samozřejmě pozadu nezůstává. Počátky odstraňování této vady jsou v našich končinách spojeny s podbrušováním pojížděné hrany kolejnice ručně vedenými rámovými bruskami. Tímto způsobem se sice nedařilo vadu zcela odstranit, avšak odstraněním kontaktu kola s kolejnicí v místě vzniku vady byl zpomalen, někdy dokonce na určitou dobu zcela zastaven, rozvoj této vady. V současné době je vada head checking

systematicky odstraňována broušením a během odstraňování je aplikován speciální profil, který oddaluje opětovný vznik této vady (tento speciální profil je představen níže).

Provádíme-li odstraňování hlubokých vad, je nezbytné přihlédnout i na ekonomickou stránku věci, především tedy najít hranici, kdy je tento typ údržby efektivní. Při současných cenách broušení a nových kolejnic se vyplatí odstraňovat vady, které dosahují hloubek až 6 mm. Samozřejmě při takto velkých úběrech materiálu je také třeba přihlédnout k tomu, aby se finální tvar hlavy kolejnice neblížil maximálnímu povolenému výškovému opotřebení a/nebo nebyl vytvořen takový sklon ojeté plochy hlavy kolejnice, který je z hlediska možného vykolejení nebezpečný.

## **Oprava podélného a příčného profilu**

Oprava příčného profilu kolejnic a odstranění krátkých vln (skluzové vlny a vlnkovitost) v rámci podélného profilu jsou společně s odstraňováním vady head checking hlavními důvody, proč provádíme opravné broušení kolejnic. Návrat k „normovému“ příčnému a podélnému profilu vede obvykle ke snížení dynamických účinků provozu na železniční infrastrukturu, zlepšuje podmínky pro průjezd vozidla obloukem, vylepšuje jízdní vlastnosti vozidel v přímých úsecích a přímo či nepřímo přispívá ke zpomalení nebo oddálení tvorby některých typů kolejnicových vad.

## **Odstraňování ostatních vad kolejnic**

Broušení kolejivými stroji je nejvýhodnější realizovat v ucelených úsecích. To je dáno zejména technologií práce těchto strojů a nutností opravy podélného a příčného profilu kolejnice obvykle ve větších délkách. V těchto ucelených úsecích je obvykle odstraněna i řada povrchových lokálních vad kolejnic, nejsou-li příliš hluboké (různé druhy odlupování materiálu z pojížděné plochy bez výrazných trhlin, prokluzu bez příčných trhlin, spalling, apod.). Lokální vady, jejichž hloubka výrazně převyšuje hloubku těch závad, kvůli kterým se broušení v uceleném úseku provádí, bývá neekonomické za každou cenu odstraňovat.

Odstraňování ostatních kontaktně-únavových vad kolejnic broušením nemusí být tak výhodné, jako je tomu u head checkingu. Například shelling, spojený s odlupováním materiálu na pojížděné hraně, se obvykle tímto způsobem neodstraňuje. Důvodem je přítomnost podélné vodorovné trhliny, která může dosahovat značných rozměrů, a které se broušením většinou nezbavíme. Čeho se zbavíme, jsou projevy vady na povrchu, tedy plastické deformace pojížděné hrany v místě trhliny, případně mělčího odlupování materiálu na pojížděné hraně. Tím však nevyřešíme příčinu – podélnou trhlinu – a v závislosti na provozním zatížení se v řádu týdnů až měsíců vrátí projevy vady zpět.

S vadou squat, která je charakterizována typickou trhlinou ve tvaru písmene „V“ nebo „půlměsíčku“ na pojížděné ploše kolejnice v oblasti mezi temenem a pojížděnou hranou, se SŽDC potýká čím dál ve větším měřítku. Squat je vadou velmi nebezpečnou, neboť je jednou z nejčastějších příčin lomů. V počátečním stádiu, kdy

se z povrchu rozvíjí pouze šikmá trhlina směrem do hlavy kolejnice, lze teoreticky vadu odstranit frézováním (broušení není pro tyto vady příliš vhodné). Zkušenosti však ukázaly, že odstraňování squatů frézováním, zvláště pokud jsou pouze lokálního charakteru, příliš efektivní není. V roce 2015 vyzkoušela SŽDC v ŽST Moravany frézováním odstranit několik málo squatů. Úplně odstranit se podařilo jen pár z nich, navíc za cenu obrovských odběrů kolejnicového materiálu.

Samostatnou kapitolu tvoří obtisky nebo stopy po úderu, opakující se na pojížděné ploše v pravidelných intervalech odpovídajících obvodu kol železničních vozidel. To jsou naopak vady, které je vhodné odstraňovat broušením kolejovými stroji, a to právě s ohledem na jejich výskyt v poměrně dlouhých úsecích. Ovšem odstraňují se tímto způsobem pouze za předpokladu, že se z nich nešíří příčné trhliny.

## Požadavky SŽDC na broušení

Základní požadavky SŽDC na broušení kolejovými stroji jsou dány předpisem SŽDC S3/1. V rámci každého broušení je nezbytné zajistit:

- demontáž a zpětnou montáž všech překážek, které by mohly ohrozit průběh broušení a demontáž a zpětnou montáž nebo ochranu všech překážek, u nichž by hrozilo poškození během broušení. V oblasti přejezdových konstrukcí SŽDC upřednostňuje technologie, které nevyžadují jejich demontáž.
- požární bezpečnost v průběhu broušení. Zejména množství odletujících jisker od brousicích kamenů bývá za suchého počasí nebezpečné.
- bezpečnost cestující veřejnosti (především ochrana cestujících na nástupištích) a silničního provozu (železniční nadjezdy s prvkovou mostovkou a mostnicemi, apod.) během broušení.
- ochranu proti žhavým okujím.
- odstranění veškerého odpadu vzniklého při broušení z koleje.
- nezbytnou ochranu vnějších prvků staničního i traťového zařízení ovlivněných nebo bránících činnosti brousicího stroje.

Požadované cílové parametry příčného a podélného profilu kolejnic nejsou pro základní a opravné (a periodické) broušení shodné. Nejpřísnější požadavky platí samozřejmě pro základní broušení nových kolejnic. Opracování pojížděných ploch nových kolejnic musí zajistit přesnější podélný a příčný profil, než který je dán tolerancemi při výrobě kolejnic.

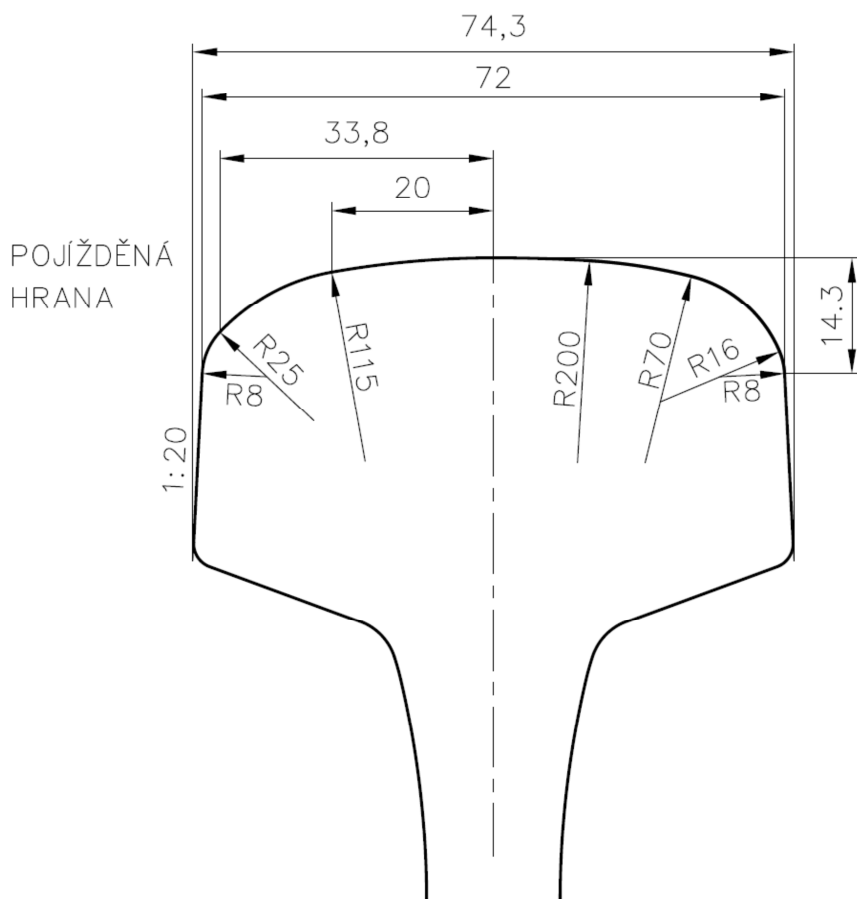
Požadavky na příčný a podélný profil vychází z normy ČSN EN 13231-3 „Železniční aplikace - Kolej - Přejímka prací - Část 3: Přejímka reprofilace kolejnic v koleji“. Pro příčný profil je vyžadována třída profilu Q s tolerančním polem  $\pm 0,3$  mm pro základní broušení a třída R s tolerančním polem  $+0,4/-0,6$  mm nebo  $+0,1/-0,9$  mm pro opravné. Na podélný profil uplatňuje SŽDC požadavky shodné jak pro základní, tak pro opravné broušení.

Cílový příčný profil závisí na tvaru kolejnice a jejím úklonu v broušeném úseku. Obvykle se kolejnice tvarů 60 E2, 60 E1 a R 65, uložené v úklonu 1:40 i 1:20,

upravují do profilu 60 E2 s úklonem 1:40. Pro kolejnice 49 E1 se používají šablony 49 E1 s úklonem 1:20 i 1:40.

V úsecích, kde je odstraňována vada head checking, se uplatňuje profil speciální, označovaný jako „antiheadcheckingový“ (zkráceně „AHC profil“). Základním principem AHC profilu je minimalizovat kontakt kola s kolejnicí v místech, kde dochází ke vzniku head checkingu. Tím lze výrazně oddálit opětovný vznik vady. AHC profil, který aplikuje SŽDC, je odlišný například od toho, který je využíván u DB. Důvody rozdílnosti jsou dány především našimi vyššími požadavky životnosti AHC profilu v koleji a jeho využití v charakterově jiných úsecích, než u DB. Vývoj českého AHC profilu je spojen s vybrušováním head checkingu ručními rámovými bruskami. Sledováním chování jednotlivých takto broušených úseků vznikl profil, který byl převeden do geometrické podoby (viz obr. 2) a je již třetím rokem aplikován v kolejích SŽDC (viz obr. 3) při souvislém broušení.

V souvislosti s vybrušováním vady head checking a rozvojem diagnostiky vad kolejnic je od kampaně 2015 vyžadováno dokladování odstranění trhlin head checkingu měřením metodou vířivých proudů. Jedná se o relativně spolehlivý způsob dokladování skutečnosti, že byla vada úspěšně odstraněna.



Obr. 2 - AHC profil aplikovaný u SŽDC

## Význam diagnostiky pro údržbu kolejnic

Nejen dokladování výstupů broušení, ale i zadávání těchto prací se neobejde bez moderní diagnostiky. Kvalitní popis stavu kolejnic je důležitý nejen pro stanovení adekvátní ceny, ale i pro plánování výluk pro tyto práce. SŽDC je od letošního roku prostřednictvím měřicích prostředků Technické ústředny dopravní cesty (organizační jednotka SŽDC) schopna poskytnout pro zadání broušení tytéž podklady, které pak vyžaduje po zhotoviteli jako doklady kvality odvedené práce. Jedná se nejen o příčný a podélný profil, ale i o hloubku trhlin vady head checking. Po zavedení rutinního provozu defektoskopického vozu (předpoklad v roce 2018) bude popis stavu kolejnic ještě podrobnější, než je tomu dnes.



Obr. 3 - AHC profil 4 měsíce po broušení

## Broušení v letech 2014, 2015 a 2016

Převážná část broušení, které bylo realizováno na železničních drahách v majetku České republiky, proběhla v rámci základního broušení, tj. broušení nových kolejnic vložených při modernizaci nebo zásadní rekonstrukci koleje. Menší část byla opravným broušením, tedy broušením kolejnic po několikaletém provozu.

V roce 2014 proběhla po pětileté pauze kampaň opravného broušení, která de facto nastartovala nový směr broušení u SŽDC. Jednalo se sice o klasické opravné broušení, které nám bylo známo z dřívějších, zároveň ale s příslibem každoročního opakování se otevřela možnost plánování broušení do budoucna a hlavně pro plánování pravidelného broušení, tzn. broušení prováděného v pravidelných intervalech, které má významný preventivní charakter a nezanedbatelný vliv na životnost nejen kolejnic, ale i na další prvky železničního svršku a spodku a GPK.

Kampaň opravného broušení v roce 2015 navazovala na předchozí kampaň, avšak proběhla ve větším rozsahu a byla po zkušenostech z roku 2014 daleko více cílena na vybrané typy vad. V rámci obou kampaní byla ve vybraných úsecích odstraněna vada head checking (v roce 2014 bylo odstraněno 22,5 km této vady, v roce 2015

pak necelých 48 km), ve všech broušených kolejích pak došlo k opravě příčného profilu a opravě podélného profilu (tj. odstranění vlnkovitosti a skluzových vln).

Letošní broušící kampaň nebyla jen klasickým opravným broušením. Kromě pokračování v odstraňování vady head checking (celkem 136 km) a opravě příčného a podélného profilu byl kompletně přebroušen úsek Česká Třebová – Zábřeh na Moravě. Ve většině oblouků v tomto úseku byla v předchozích letech odstraněna vada head checking, obvykle velkého rozsahu. Díky opětovnému přebroušení byl do oblouků vrácen AHC profil, který oddaluje opětovný vznik vady head checking a tam, kde se začala vada znovu tvořit, byla opětovně odstraněna (obvykle byla velmi malého rozsahu). Principiálně se jedná o pravidelné broušení, které má významný preventivní charakter.

## **Strategie pravidelného broušení**

Při současném tempu opravného broušení lze předpokládat, že se v průběhu roku 2017 stane rozvinutá vada head checking na koridorových tratích minulostí. I přes aplikovaný AHC profil je však zřejmé, že se bez pravidelných zásahů vada dříve či později vrátí zpět. To lze dokladovat v konkrétním oblouku v úseku Krasíkov – Hoštejn prostřednictvím měření hloubky trhlin této vady metodou vířivých proudů, uskutečněných na stejném místě ihned po broušení (prakticky bez trhlin), 6 měsíců po broušení (trhliny o hloubce max. 0,3 mm) a 18 měsíců po broušení (trhliny o hloubce max. 1 mm).

Ani opravený příčný a podélný profil nevydrží navěky v ideální normové podobě. Příčiny, které způsobují rozvoj broušením opravovaných vad, totiž obvykle nelze broušením odstranit. Použitím speciálních profilů (např. AHC profil) lze příčiny omezit, resp. oddálit rozvoj, většinou se však broušením pouze odstraňují následky.

Chceme-li:

- snížit riziko lomů kolejnic a tím zvýšit bezpečnost.
- snížit náklady na údržbu železničního svršku a spodku omezením nutnosti výměny kolejnic, oprav vad kolejnic navařováním, zajištěním pomalejšího rozpadu GPK, snížením dynamického zatížení upevňovacích prvků a pražců apod.,
- prodloužit životnost kolejnic a
- udržet kvalitní jízdní dráhu,

musíme udržovat příčný a podélný profil ve stavu blízcím se ideálním parametrům a držet „na uzdě“ kontaktně-únavové vady. To na provozovaných kolejích nelze jinak než pravidelným broušením. Zásadní otázkou však je, jak správně nastavit cyklus broušení, aby přinesl kýžený efekt a zároveň byl co nejekonomičtější? To je zásadní otázka, v jejíž odpovědi není jednotná ani západní Evropa, která má s pravidelným broušením velké zkušenosti.



V podstatě existují následující čtyři směry, jak pohlížet na pravidelné broušení kolejí:

- Interval mezi broušením závisí na projeté zátěži. Například v Belgii uvažují s pravidelným broušením přímých úseků po 60-ti mil. hrt. projeté zátěže a oblouků po 25-ti mil. hrt. Tento způsob broušení se velmi snadno plánuje, vhodný je především pro broušení skluzových vln a úseků s hlukovou zátěží. Nedokáže však včas reagovat na případný rozvoj vad kolejnic.
- Časové intervaly mezi jednotlivými broušeními jsou fixní. Tento typ pravidelného broušení přináší stejné výhody jako předchozí, avšak také nedokáže zareagovat na rozvoj vad kolejnic a zároveň může docházet ke „zbytečnému“ broušení kolejí s menší zátěží na úkor kolejí s vyšší zátěží.
- Nastavení parametrů, kdy plánovat broušení. Jedná se o typ opravného broušení, kdy jsou broušeny závady nejpозději v předem definovaném stádiu rozvoje. Pro tento typ broušící strategie je nezbytné plně využívat diagnostické prostředky (Měřicí vůz železničního svršku, Diagnostická souprava NDT kolejnic). Podíváme-li se do zahraničí, pro vadu head checking využívá tuto strategii DB – viz předpis DB RO 16/2005. Nespornou výhodou oproti předchozím je odstraňování vad kolejnic včas, v zárodku nebo v předem definovaném rozsahu, který ještě není považován za škodlivý. Také náklady na broušení mohou být ve finále nižší, neboť je cíleno přímo na broušitelné závady. Nevýhodou je naopak složité plánování. Některé úseky navíc nemusí být broušeny nikdy.
- Broušení orientované na kapacitu – stanovený roční objem broušení. Plánování je omezené výlukovými možnostmi a výší ročního finančního limitu. Způsob plánování může být podle jakéhokoliv předchozího bodu nebo jejich kombinace se všemi výhodami či nevýhodami. Je však nezbytné stanovit roční finanční objem rozumně, neboť jeho výše přímo rozhoduje o stádiu rozvoje, kdy budou vady broušeny.

Ještě je nezbytné doplnit, že důsledně prováděné opravné broušení lze také považovat za pravidelné broušení – a to broušení, kdy jsou „pravidelně“ odstraňovány závady s až „kritickým“ rozsahem.

## **Jakým směrem se dát?**

Každá varianta broušící strategie, představená v předchozí kapitole, má své výhody i nevýhody. Pokud jsou první dvě vhodné pro broušení krátkých vln, nemusí být tak výhodné pro head checking. Stanovení parametrů vad k broušení pro změnu může způsobit, že nebudou některé úseky broušeny nikdy, přestože to jako prevenci proti vzniku některých kontaktně-únavových vad potřebují.

S ohledem na rozdílné podmínky na jednotlivých úsecích železničních drah provozovaných SŽDC a na zkušenosti ze zahraničí se jako optimální jeví plánování broušení podle dvou kritérií. Prvním je dosažení předem definovaných parametrů příčného a podélného profilu a rozvoje vady head checking, druhým pak dosažení určitého množství projeté zátěže nebo dosažení stanoveného časového odstupu od předchozího broušení. O broušení pak rozhoduje to, co nastane dříve.

Přechod SŽDC na výše uvedenou cílovou strategii bude pozvolný, několik stovek kilometrů kolejí totiž stále čeká na opravné broušení. Podíl pravidelného broušení však bude v příštích letech postupně stoupat. Efektivita pravidelného broušení vady head checking bude záviset zejména na nasazení Diagnostické soupravy NDT kolejnic, bez které nelze objektivně a hlavně celosíťově popsat stav a rozsah této vady. V neposlední řadě závisí strategie pravidelného broušení na výši finančních prostředků uvolňovaných pro tyto práce.

## **Závěr**

Kampaně opravného broušení, které proběhly po pětileté přestávce v letech 2014 až 2016, daly SŽDC mnoho zkušeností. Nejen že umožnily objektivně porovnat technologie broušení a frézování, ale také ukázaly možnosti odstraňování head checkingu při využití moderní diagnostiky, která dříve nebyla k dispozici.

Každý si také dokáže spočítat, kolik finančních prostředků tyto kampaně SŽDC ušetřily. Pro porovnání je nezbytné připomenout, že průměrná cena opravného broušení koleje je cca 4-5 x nižší než cena vložení nové kolejnice. Přitom kolejnice s dokonale odstraněnými vadami má z hlediska provozuschopnosti téměř shodné vlastnosti jako kolejnice nová. Další benefit spočívá v prodloužení životnosti ostatních prvků železničního svršku a GPK.

Údržba kolejnic broušením je již několik let běžnou součástí údržby železniční infrastruktury u mnoha evropských železničních správ. Je však nezbytné jí dělat preventivně v pravidelných intervalech, ne jen nárazově, kdy kolejnicové vady dosáhnou kritických mezí. Největším přínosem periodické údržby kolejnic je odstraňování vad kolejnic již v zárodcích. To sebou přináší nejen zvýšení bezpečnosti, ale i značné finanční úspory, a to nejen na nákupu nových kolejnic, ale i na výměně dalších prvků železničního svršku a podbíjení. Přestože pravidelné broušení nepřináší zisk okamžitě, jako je tomu u opravného broušení, investice do něj je racionální a vrátí se právě v podobě prodloužené životnosti.

Letošní kampaň opravného broušení u SŽDC v sobě již zahrnovala i periodickou údržbu kolejnic. Zatím je sice předčasné dělat jakékoliv závěry, zcela jistě se ale jedná o cestu správným směrem.

## Literatura

- (1) Ing. Ladislav Kopsa: Broušení kolejí jako součást údržby, Nová železniční technika 5/2004, Praha, 2004
- (2) Ing. Martin Tábořský: Údržba kolejnic v podmínkách SŽDC, Sborník přednášek, Seminář VOŠ Děčín „Věda a výzkum pro stavby ŽDC“, Děčín, 2016
- (3) Ing. Martin Tábořský: Systém pravidelného broušení kolejnic, Sborník přednášek, Konference „Železniční dopravní cesta 2016“, Olomouc, 2016

Praha, září 2016

Lektorovali: Ing. Petr Vévoda  
SŽDC, s. o.

Ing. Ladislav Kopsa