

SOUČINNOST VÝROBCE **PŘI ZAJIŠŤOVÁNÍ PROVOZUSCHOPNOSTI VÝHYBEK**

**Ing. Roman Šlězár, MBA,
DT - Výhybkárna a strojírna, a. s., Prostějov**

1. ZAJIŠŤOVÁNÍ PROVOZUSCHOPNOSTI ŽELEZNIČNÍCH DRAH

Zajišťování provozuschopnosti železničních drah je zákonná povinnost Správy železnic vyplývající ze Zákona o dráhách (zákon č. 266/1994 Sb.). Provozeroschopností dráhy se rozumí zajištění technického stavu dráhy zaručujícího její bezpečné a plynulé provozování. Schopnost plnění tohoto stěžejního úkolu provozovatele dráhy pak závisí nejen na samotném provozovateli, ale v řadě případů i na schopnosti jeho dodavatelů jednotlivých prvků železniční infrastruktury plnit požadavky na technické řešení a kvalitu těchto prvků.

Bezpečné provozování dráhy vyžaduje používání bezpečných prvků železniční infrastruktury, tedy i bezpečných výhybek a výhybkových konstrukcí a jejich součástí. Používané výhybky musí být v souladu se stanovenými legislativními předpisy, kvalitativními normami a požadavky, technologickými předpisy, technickými podmínkami dodacími a dalšími předpisy uplatňovanými u daného provozovatele železniční infrastruktury.

Plynulé provozování dráhy vyžaduje, aby provoz dráhy nebyl nejlépe omezen vůbec, či byl v případě mimořádných událostí, nezbytných oprav a údržby nebo rozsáhlejších modernizací omezen jen na nezbytně nutnou dobu a v nezbytně nutném rozsahu. Tento požadavek vyžaduje, mimo jiné, schopnost rychlého zajištění nezbytných náhradních dílů výhybek a opravných a údržbových prací na výhybkách pro řešení stavů výhybek omezujících plynulé provozování dráhy. Klíčová je proto i schopnost výrobce vyrábět a dodávat potřebné výhybky a jejich náhradní díly v požadovaném čase a množství a schopnost pružně reagovat na urgentní neplánované požadavky, a to bez vlivu na kvalitu.

2. KLÍČOVÉ OBLASTI SOUČINNOSTI VÝROBCE PŘI ZAJIŠŤOVÁNÍ PROVOZUSCHOPNOSTI VÝHYBEK

Za účelem poskytování co nejlepší součinnosti provozovateli dráhy při zajišťování provozuschopnosti výhybek jejich výrobce, společnost DT – Výhybkárna a strojírna, a.s., zaměřuje svoji pozornost na následující oblasti:

- plnění dodávek požadovaného objemu náhradních dílů výhybek pro plánované opravy a údržbové práce;
- plnění požadavků na expresní dodávky náhradních dílů výhybek pro řešení mimořádných událostí a neplánovaných oprav;
- poskytování součinnosti servisní skupiny výrobce při provádění oprav a údržby výhybek.

Cílem tohoto úsilí je přispívat k odstraňování výluk a pomalých jízd z důvodu špatného stavu výhybek v co nejkratším čase.

Za účelem vyhodnocování úspěšnosti tohoto úsilí je ze strany výrobce vedena a vyhodnocována statistika pomalých jízd evidovaných na výhybkách včetně jejich detailní analýzy z pohledu příčin a způsobu a rychlosti jejich odstranění.

Pro potřeby zpřesňování predikce nutné údržby výhybek a získávání zpětné vazby o jejich fungování v trati provádí výrobce monitoring vybraných výhybek v průběhu jejich celého životního cyklu. Tyto poznatky využívá také k inovacím pro zvyšování jejich užitečných vlastností a prodlužování životnosti.

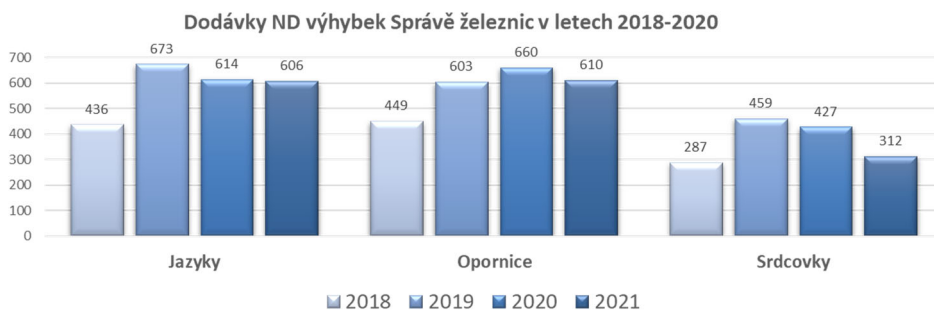
3. DODÁVKY NÁHRADNÍCH DÍLŮ VÝHYBEK

3.1 Dodávky náhradních dílů výhybek pro plánované opravy a údržbu

Dodávky náhradních dílů pro výhybky v síti Správy železnic realizuje výrobce dvěma způsoby.

Méně častým způsobem je dodávka přímo zhotovitelům opravných a údržbových prací. Touto formou je řešena pouze nepatrná část objemu dodávek náhradních dílů čítající jen několik desítek kusů náhradních dílů ročně.

Většina náhradních dílů je pak výrobcem dodávána přímo provozovateli dráhy Správě železnic, a to na základě v současné době platné rámcové dohody „Náhradní díly k výhybkám a výhybkovým konstrukcím 2019“. Jedná se o dodávky několika tisíc kusů náhradních dílů v celé šíři jejich sortimentu. Dodávky náhradních dílů jsou tímto způsobem realizovány buď tzv. „na sklad“ do Středisek svrškového materiálu v Hradci Králové a Hranicích na Moravě, nebo přímo do místa jejich určení v podobě konkrétních železničních stanic na území celé České republiky.



Obr. 1 – Graf vývoje počtu náhradních dílů jazyků, opornic a srdcovek dodaných přímo Správě železnic

3.2 Dodávky náhradních dílů výhybek ve zkrácených a expresních termínech

Rámcová dohoda na dodávku náhradních dílů pro výhybky a výhybkové konstrukce obsahuje, mimo jiné, také smluvní závazek výrobce, který se v určitých konkrétních případech zavazuje, nad rámec běžné dodací lhůty náhradních dílů v délce 3 měsíce od objednávky, dodávat náhradních díly také ve zkrácených a expresních termínech:

- v případě požadavku Správy železnic jsou ve zkrácených termínech dle dohody (zpravidla 14 dní od objednávky) dodávány náhradní díly k výhybkám a výhybkovým konstrukcím pro řešení mimořádných událostí;

- v případě takové závady na výhybce, která vyžaduje dodání náhradního dílu a v jejímž důsledku je na jakémkoliv úseku sítě tratí TEN-T omezen provoz takovým způsobem, že musí být pro zachování osobní přepravy zavedena náhradní autobusová doprava, jsou jazyky, opornice a srdcovky pro výhybky soustav UIC60, S49 1. a 2. generace a R65 dodávány v expresních termínech do 48 hodin od obdržení objednávky.

Za účelem řešení dodávek náhradních dílů pro výhybky a výhybkové konstrukce ve zkrácených a expresních termínech byly ze strany výrobce vytvořeny následující podmínky:

- stanoveny 4 kontaktní osoby výrobce pro řešení urgentních požadavků na dodávky náhradních dílů, z toho dvě na referentské pozici a dvě na úrovni vedení společnosti;
- vytvořeny skladové zásoby jazyků, opornic a srdcovek u výrobce na tzv. „Servisním skladě“ ve formě:
 - hotových náhradních dílů pro standardní tvary výhybek umožňující jejich okamžitou expedici;
 - polotovarů náhradních dílů pro atypické výhybky, které jsou transformované do různých nestandardních poloměrů, umožňující jejich urychlené dílenské dokončení a dodávku;
- na „Servisním skladě“ výrobce je vždy minimálně 1 kus náhradního dílu pro levou i pravou variantu výhybky každého tvaru a soustavy, pro nejčastěji používané tvary výhybek je skladem více kusů náhradních dílů.



Obr. 2 – Srdcovky na „Servisním skladu“ výrobce

4. POSKYTOVÁNÍ SOUČINNOSTI SERVISNÍ SKUPINY VÝROBCE PŘI PROVÁDĚNÍ OPRAV A ÚDRŽBY VÝHYBEK

Výrobce výhybek poskytuje součinnost provozovateli dráhy i při provádění oprav a údržby výhybek. Výrobní závod disponuje samostatnou servisní skupinou, která se v řadě případů přímo podílí na zajišťování provozuschopnosti výhybek provozovaných v síti Správy železnic. Do činností zajišťovaných touto servisní skupinou patří broušení a navařování výhybek a jejich součástí, výměna, montáže a opravy výhybek a jejich součástí, asistence při pokládce výhybek, diagnostika výhybek v případě jejich poškození v rámci mimořádných událostí, školení dalších zhotovitelů na provádění odborných servisních prací na výhybkách apod.

Činnost servisní skupiny zastřešují 3 techničtí pracovníci, kteří zajišťují plánování servisních činností a organizaci neplánovaných servisních zásahů. Samotná servisní skupina se skládá ze 4 traťových zámečníků kolejových konstrukcí a 11

traťových svářečů kovů a disponuje 6 užitkovými automobily s veškerým vybavením pro provádění činnosti a 2 pohotovostními výjezdovými vozy s vybavením dle konkrétní potřeby pro zajištění konkrétního servisního zásahu.

5. STATISTIKA POMALÝCH JÍZD EVIDOVANÝCH NA VÝHYBKÁCH

Za účelem vyhodnocování součinnosti poskytované výrobcem při zajišťování provozuschopnosti výhybek a odstraňování pomalých jízd výrobce vede a statisticky vyhodnocuje vlastní evidenci pomalých jízd na výhybkách. Informace o zavedených pomalých jízdách na výhybkách, které jsou pravidelně poskytovány ze strany Správy železnic, výrobce zaznamenává do své interní databáze informací evidovaných k jednotlivým výrobkům v průběhu jejich celého životního cyklu a doplňuje je o další důležité informace, např. informace o stáří dotčeného dílu výhybky, o způsobu řešení pomalé jízdy (opravou, výměnou) či o případné součinnosti výrobce na jejím odstranění. Statistické vyhodnocování takto zpracovávané evidence pak slouží jako cenný zdroj informací využívaný pro další zlepšování součinnosti výrobce na odstraňování pomalých jízd evidovaných na výhybkách, např. pro optimalizaci sortimentu a množství náhradních dílů držených na servisním skladě výrobce.

6. MONITORING VÝHYBEK V TRATI V PRŮBĚHU JEJICH ŽIVOTNÍHO CYKLU

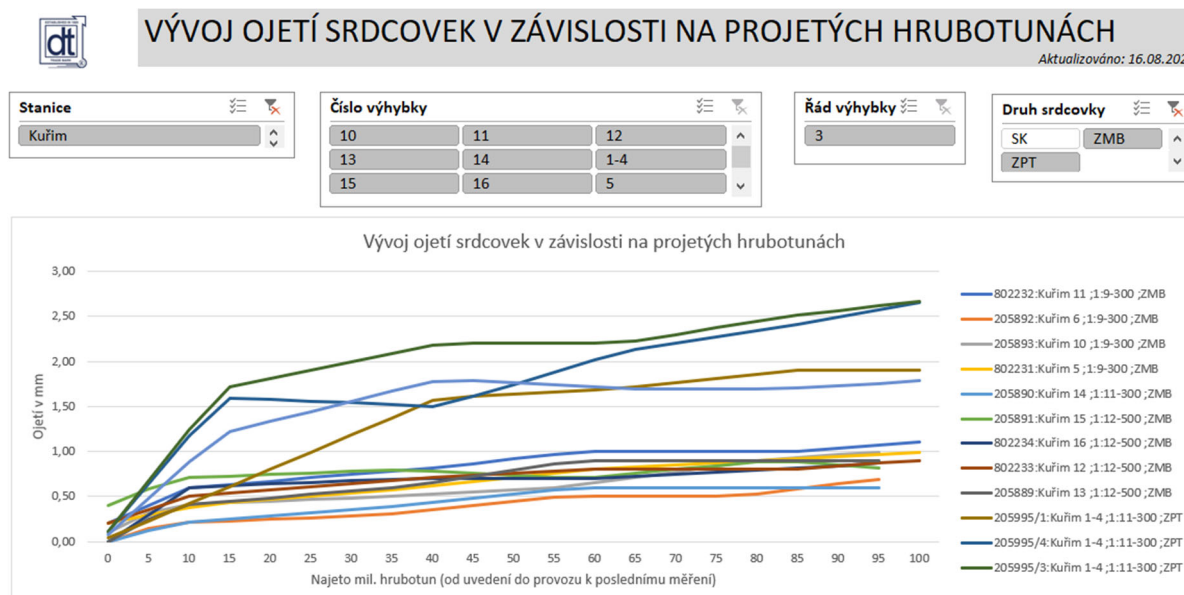
6.1 Současnost

Monitoring výhybek v trati, který provádí výrobce, na základě smlouvy o sledování výrobků uzavřené se Správou železnic, v rámci životního cyklu pro potřeby zpřesňování predikce nutné údržby výhybek a získávání zpětné vazby o jejich fungování, je v současné době zajištěn především prostřednictvím pracovníků oddělení reklamací a monitoringu výhybek, kteří monitoring provádějí nejen v rámci k tomuto účelu přímo plánovaných kontrol v jednotlivých železničních stanicích, ale také při příležitosti řešení případných reklamací výhybek nebo jejich součástí. Monitoring je dále prováděn také prostřednictvím pracovníků servisní skupiny výrobce v rámci provádění servisních úkonů. Výhybky zařazené do režimu provozního ověřování jsou pak pravidelně monitorovány ze strany pracovníků oddělení výzkumu vývoje.

Za účelem strukturovaného ukládání a následného vyhodnocování informací a naměřených údajů získaných v rámci monitoringu výhybek v trati byla výrobcem v letech 2019 až 2022 vyvinuta desktopová aplikace s názvem SaM (Servis a Monitoring). Prostřednictvím této aplikace jsou data získaná v rámci monitoringu výhybek v trati, ukládána v SQL databázi. Aplikace využívá číselník železničních stanic (SR72), mapové podklady OpenRailwayMap, Google Maps a Mapy.cz. V aplikaci jsou evidována nejen veškerá aktuální data k výhybkám vyrobeným od roku 2019, ale do databáze byla postupně uložena i veškerá dostupná data ke starším výhybkám, která byla dříve evidována prostřednictvím papírových záznamů a excelovských tabulek. V databázi aplikace SaM jsou také evidována data ke všem hlavním dílům jednotlivých výhybek – jazykům, opornicím, srdcovkám a pojížděným kolejnicím s LIS. Evidovány jsou veškeré záznamy v podobě naměřených hodnot, fotografií a dokumentů týkající se montáže válečkových stoliček, broušení, navařování, měření, skenování, kontroly vad,

výměny dílů, reklamací, pomalých jízd a mimořádných události souvisejících s konkrétní výhybkou či její hlavní částí.

Získaná data jsou následně zpracovávána do řady reportů, např. reportu kontrol vad, reportu ojetí srdcovek, reportu servisních zásahů, reportu pomalých jízd apod.



Obr. 3 – Graf z reportu ojetí srdcovek

K dnešnímu dni databáze SaM obsahuje více než 2 800 železničních stanic, 51 000 výrobních čísel, z toho 8 200 výhybek či výhybkových konstrukcí, 1 300 záznamů o výjezdech, 12 500 záznamů o kontrole výhybek, 4 000 záznamů z měření, 1 400 výstupů skenování, 21 900 záznamů o broušení, 1 300 záznamů o navařování, 3 500 záznamů o výměně dílů, 1 100 záznamů o montáži válečkových stoliček a 16 000 přiložených souborů.

Informace z prováděného monitoringu jsou dle uzavřené smlouvy o sledování výrobků poskytovány Správě železnic.

6.2 Budoucnost

Monitoring výhybek v trati v průběhu jejich životního cyklu ze strany výrobce v současné době probíhá výlučně prostřednictvím pracovníků, kteří provádějí vizuální kontroly a ruční měření. Stejně tak pracovníci Správy železnic osobně provádějí dohledací činnost na výhybkách prostřednictvím vizuálních kontrol a kontrol diagnostickými prostředky a na základě jejich výstupů hodnotí stav výhybek a plánují údržbové zásahy. V budoucnosti by však sledování stavu výhybek a plánování údržbových zásahů mohlo probíhat s využitím inteligentního autonomního diagnostického systému pro výhybky, který umožní významně snížit podíl lidské činnosti při sběru a vyhodnocování dat.

Z tohoto důvodu výrobce výhybek v dubnu 2020 zahájil ve spolupráci s Vysokým učením technickým v Brně, Univerzitou Pardubice a společností RETIA, a.s., řešení projektu TAČR z programu Doprava 2020+ s názvem „Výhybka 4.0“. Aplikačními garanty tohoto projektu jsou Správa železnic a Ministerstvo dopravy.

Cílem tohoto projektu je vytvořit systém, který bude zcela autonomně a bez zásahu obsluhy vyhodnocovat stav výhybky a generovat doporučení pro údržbu.

System je založen na snímání stěžejních dynamických veličin při průjezdu kolejových vozidel přes oblast srdcovky, výměny a oblast mimo výhybku pomocí snímačů (akcelerometrů a tenzometrů). Nasnímané signály jsou následně vyhodnocovány pomocí pokročilých analytických metod s využitím strojového učení a neuronových sítí. Vyhodnocená data pak budou prezentována vhodnou formou v podobě informací o stavu výhybky a případné potřebě údržbového zásahu.



Obr. 4 – Testování různých snímačů na srdcovce výhybky

7. ZÁVĚR

Tento příspěvek velmi zevrubně popisuje činnosti, které výrobce výhybek provádí nad rámec samotného vývoje, výroby a dodávek výhybek a výhybkových konstrukcí za účelem poskytování maximální podpory provozovateli dráhy při zajišťování provozuschopnosti výhybek a zlepšování kvality dopravní cesty.

PODĚKOVÁNÍ

Článek byl zpracován za podpory programu Doprava 2020+ Technologické agentury České republiky (TAČR) v rámci projektu Výhybka 4.0, číslo projektu CK01000091.

POUŽITÁ LITERATURA:

- [1] Zákon č. 266/1994 Sb. (Zákon o dráhách)
- [2] RAIF, Lukáš. Chytrá železniční výhybka pro budoucí i současné české železnice. *Technický týdeník*. 2021, roč. 69 č. 17, s. 18-19. ISSN 0040-1064.
- [3] RAIF, Lukáš. *Diagnostic of Switches and Crossings by using advanced methods*. Přednáška v rámci semináře International Scientific Highlights in Railway Operations, Railway Infrastructure and Mobility. Drážďany: 25. 11. 2021.

Lektoroval: Ing. Jan Fencl, Správa železnic, státní organizace