

Gustav Koutník

Současnost a výhled defektoskopické kontroly kolejnic na koridorových tratích

Klíčová slova: defektoskopická kontrola, defektoskopický vůz, koridor

Při úvahách o zajišťování defektoskopické kontroly kolejnic, srdcovek a jazyků výhybek na koridorových tratích je třeba vycházet z doposud získaných zkušeností a vzít na vědomí i skutečnost, že nově dostupná, byť relativně drahá defektoskopická technika, umožňuje velice produktivní, objektivní a kvalitní kontrolu. Zároveň je nutné počítat s následným využitím výpočetní techniky, která urychlí a zpřehlední zpracování výsledků def. kontroly. Důležité je i zajištění bezpečnosti samotných defektoskopických pracovníků, kteří budou muset vykonávat def. kontrolu na tratích, pojížděných vysokými rychlostmi. Význam defektoskopické kontroly je znásoben možností předcházení vzniku nehodových událostí z titulu vady kolejnice nebo jazyka výhybky a jejich následků při rychlosti jízdy vlaků do 160 km/h.

Četnost kontrol

Při rychlosti pojíždění vyšší než 140 km/h musí být pravidelné kontroly materiálu kolejnic, srdcovek a jazyků výhybek vykonávány v souladu s vyhláškou Ministerstva dopravy č. 177 (tj. Stavební a technický řád drah) s četností základních kontrol 3x ročně. Interní předpis ČD S 3/4 "Nedestruktivní zkoušení kolejnic" dokonce zpřísňuje četnost kontrol jazyků výhybek na 4x ročně. Dodržování stanovených četností kontrol podléhá doзору Drážního úřadu. Předpis ČD S 3/4 navíc umožňuje přednostům Správ tratí jednotlivých Správ dopravní cesty (SDC) nařídít další kontroly kolejnic a jazyků výhybek s přihlédnutím ke stavu železničního svršku, provoznímu zatížení a jakosti kolejnicového materiálu.

Ruční ultrazvukové přístroje

Základní kontrola je v současnosti vykonávána pomocí jednoúčelových ultrazvukových kolejnicových defektoskopů. I v případě, že by pro základní kontrolu byl po kompletním dokončení koridoru nasazen defektoskopický vůz, bude následné použití jednoúčelových kolejnicových defektoskopů nutné pro přesné určení polohy vady v trati a také pro kontrolu srdcovek a jazyků výhybek. Je totiž třeba mít na zřeteli, že ne každý def. vůz může výhybky kontrolovat a pokud ano, pak vždy zkontroluje pouze jeden jazyk a jenom část srdcovky. Kolejnicovými defektoskopy by se kontrolovaly i ty úseky trati, které by def. vůz z technických nebo i provozních důvodů nezkontroloval

Gustav Koutník Ing., * 1951, Vzdělání: ČVUT - fakulta strojní Praha. Pracoviště: Technická ústředna dopravní cesty - vedoucí Hlavního defektoskopického střediska Divize dopravní cesty.

V současné době je na koridorových tratích nově nasazeno prvních 10 ks defektoskopů české firmy STARMANS typ DIO 562-2CH, vyvinutých ve spolupráci s Technickou ústřednou dopravní cesty na základě specifických požadavků Divize dopravní cesty. Hlavní výhodou přístroje je sloučení funkce jednoúčelového kolejnicového defektoskopu s defektoskopem univerzálním („dva přístroje v jednom“). Kromě toho je přístroj pro funkci kolejnicového defektoskopu osazen speciální čtyřměničovou kombinovanou sondou, která umožňuje spolehlivé zjišťování příčně orientovaných vad v hlavě kolejnice, srdcovky nebo jazyku výhybky a rovněž vnitřních vad jejich svarů (trhliny, studené spoje), což doposud používané přístroje nebyly schopny zjistit. Vizualizace všech indikací pomocí obrazovky je další předností tohoto přístroje. Předpokládá se, že těmito přístroji budou postupně vybaveny všechny SDC, neboť dnes používané kolejnicové defektoskopy KD-72 jsou již fyzicky zastaralé a i přes pravidelnou údržbu není možné jejich životnost prodlužovat donekonečna. Nasazením uvedeného přístroje je rovněž vyřešena potřebná inovace doposud používaných polských univerzálních ultrazvukových defektoskopů s obrazovkou typové řady DI-5 a DI-6, určených pro podrobnou kontrolu.

Bezpečnost defektoskopických pracovníků

Budoucnost bude zřejmě patřit defektoskopickým vozům. Důvodem pro takové tvrzení je skutečnost, že defektoskopický vůz řeší jeden zásadní problém, kterým je zajištění bezpečnosti pracovníků při práci na širé trati. Jedná se zejména o úseky pojižděné rychlostí vyšší než 120 km/h, na kterých se za provozu pracovníci nebudou smět vůbec pohybovat. V těchto případech by bylo nutné po dobu ručně vykonávané základní (tj. kontinuální) kontroly zavádět na kontrolované koleji pomalou jízdu nebo výluky. Obě tyto možnosti jsou však z hlediska provozu dosti komplikované a jejich využití ve svém důsledku vždy znamená omezení provozu. Další možností je přidělit def. skupině bezpečnostní hlídku, což ovšem vyžaduje další dva pracovníky navíc.

Pro dohledávací defektoskopické skupiny, pracující na koridorových tratích, je přínosem zmíněného defektoskopu DIO, řízeného mikroprocesorem, možnost okamžitého nastavení všech potřebných parametrů pomocí v paměti uložených údajů pro jednotlivé typy vad a použité sondy. To značně urychluje práci a tím i zkracuje dobu pobytu v kolejišti. Kromě toho výsledky kontroly mohou být uchovány v paměti přístroje a je tak umožněno jejich dodatečné zpracování a vyhodnocení, opět mimo kolejiště, což má podstatný význam z hlediska bezpečnosti.

Defektoskopické vozy

Obecně lze říci, že kolejnicové defektoskopické vozy umožňují relativně rychlou kontrolu obou kolejnicových pásů současně, vyhodnocení výsledků v reálném nebo v co nejkratším čase a minimalizují vliv lidského činitele na hodnocení zjištěných vad, čímž zaručují poměrně vysokou reprodukovatelnost a objektivitu výsledků kontroly. Všechny pracují na principu metody ultrazvukové, některé jsou doplněny zařízením pro metodu magnetickou nebo vířivých proudů, umožňující zjištění pouze povrchových vad (trhlin). V současné době existuje ve světě celá řada def. vozů, které se liší svojí základní koncepcí (ucelený vlak, drezína, automobil s přídatným železničním podvozkem), konstrukcí měřicího podvozku (pevný, zdvihatelny, bez nebo s možností přejezdu výhybek), počtem a typem použitých sond (kluzné, valivé), způsobem a metodikou hodnocení výsledků kontroly a dalším přídatným zařízením (např. magnetická nebo laserová identifikace svarů a styků

kolejnic). Obvykle rozhodující součástí vozu bývá měřicí podvozek a sondový systém, kdy jeho případně nedokonalá konstrukce nezajistí spolehlivé vysílání ani příjem ultrazvukových signálů a tento nedostatek nenapraví sebedokonalejší počítačové zpracování. Je však třeba zdůraznit, že technicky zdánlivě nejdokonalejší vůz nemusí být tím, který nejspolehlivěji zjišťuje vady a v tomto smyslu je třeba brát s rezervou i prospekty některých provozovatelů či výrobců.

V následujícím přehledu jsou stručně uvedeny základní informace o def. vozech, které by pro případný pronájem nebo koupi mohly u ČD přicházet v úvahu. U všech navštívených vozů byla jejich osádkou potvrzena nutnost ručního dohledávání vad a lze se oprávněně domnívat, že nutnost ručního dohledávání vad existuje i u ostatních vozů, ačkoliv tato skutečnost není v prospektech výslovně uvedena.

Defektoskopická drezína SPENO US6 - Švýcarsko

(údaje zjištěny při návštěvě vozu a zkušebním měření na speciální testovací koleji ÖBB v Linci):

- samostatný vůz s vlastním pohonem
- měřicí podvozek vlastní konstrukce; sondový systém: 8 kluzných sond na jednu kolejnici, z toho jedna sonda pouze zajišťuje vedení sond v ose kolejnice; zajímavě řešené zjišťování vertikálních vad (zdvojení) v hlavě kolejnice (speciální úhlová sonda 55°),
- výsledky kontroly zpracovány a zobrazeny v reálném čase graficky na monitoru počítače a to včetně výpisu vad pomocí aparatury ST-3000; veškeré údaje z kontroly zůstávají v počítači uložené pro případnou další analýzu,
- rychlost při měření 60 km/h (na koleji běžné kvality); rychlost bez měření 100 km/h,
- US6 je určena pouze k pronájmu; na prodej jsou drezíny US1 (pro rychlost měření do 30 km/h), US2 (pro rychlost měření do 40 km/hod) a US3 (pro rychlost měření do 60 km/h); všechny typy jsou osazeny aparaturou ST-3000 (kterou lze rovněž včetně měřicího podvozku samostatně zakoupit), počet sond závisí na přání zákazníka,
- podstatnou nevýhodou všech uvedených typů drezín SPENO je konstrukce sondového systému, kdy sondy jsou v přímém kontaktu s kolejnicí a jejich životnost se pohybuje v rozmezí 10 až 1000 km; firma pracuje na vývoji nového systému, kde sondy budou chráněny nekonečným „gumovým“ pásem.

Defektoskopický vlak DB - Schienenprüfexpres SPE 140 - Německo

(údaje dle prospektu):

- souprava s třemi vozy s vlastním pohonem,
- sondový systém: 5 kluzných sond na kolejnici + 1 sonda pouze pro měření výšky kolejnice; konstrukce a výroba měřicího podvozku firma SPENO,
- základní vyhodnocení výsledků kontroly přímo na voze, další vyhodnocení ve středisku v Mindenu,
- konečné výsledky (hlášenky) předávány do 10 dnů faxem příslušné "výkonné jednotce",
- rychlost při měření až 100 km/h (!?); rychlost bez měření 160 km/h.

Defektoskopický vůz NS - UST 96 - Nizozemí

(údaje zjištěny při návštěvě vozu a zkušebním měření na tratích ČD):

- samostatný vůz s vlastním pohonem,
- měřicí podvozek na bázi francouzské firmy MATIX; sondový systém se sedmi kluznými sondami na kolejnici, z toho dvě sondy pro zjišťování příčných trhlin z vad typu shelling,
- výsledky kontroly zobrazovány v reálném čase na monitoru počítače pouze ve formě informativních údajů o průběhu měření (tedy bez možnosti okamžité registrace alespoň závažných vad),
- všechny údaje zaznamenávají do počítače; během a po ukončení měření zpracovávají formou grafického výstupu; následuje jejich hodnocení a ruční zápis hlášenek operátorem (poměrně těžkopádný systém s velkým vlivem operátora); kompletní výsledky měření (tj. včetně hodnocení vad operátorem) jsou archivovány na CD ROM,
- rychlost při měření max. 75 km/h; rychlost bez měření 140 km/h.

Defektoskopický vůz PKP - Polsko

(údaje zjištěny při návštěvě vozu a zkušebním měření na trati PKP):

- samostatný vůz bez vlastního pohonu (jezdí v soupravě s obytným vozem a hnacím vozidlem),
- měřicí podvozek sovětské konstrukce (neumožňuje zdvihání a omezuje tak rychlost bez měření); sondový systém se šesti kluznými sondami na kolejnici,
- výsledky kontroly v reálném čase tištěny ve formě zjednodušené hlášenky pro potřebu operátora; všechny údaje zároveň ukládány do paměti počítače a po ukončení kontroly analyzovány, vady klasifikovány a je vytištěna konečná hlášenka,
- nutnost ručního měření staničních (průběžných) kolejí a úseků 100 m před a za výměnou, které vůz z technických důvodů neměří,
- rychlost při měření max. 40 km/h; rychlost bez měření pouze 60 km/h,
- v r.1997 měl být dokončen nový vůz s využitím osvědčených prvků z vozu stávajícího; podle posledních informací PKP však byla pro nedostatek finančních prostředků postavena pouze drezína s měřicí rychlostí 40 km/h, která ovšem prozatím měří pouze při rychlosti 20 km/h.

Defektoskopický vůz MÁV - Maďarsko

(údaje dle prospektu):

- samostatný vůz bez vlastního pohonu (jezdí v soupravě s hnacím vozidlem na obou stranách měřicího vozu),
- měřicí podvozek vlastní konstrukce; sondový systém s pěti kluznými sondami na kolejnici; speciální senzor pro rozlišení styků a svarových spojů kolejnic,
- výsledky kontroly jsou v reálném čase tištěny ve formě hlášenky včetně klasifikace vad; veškeré údaje jsou zároveň ukládány do paměti počítače a poté archivovány na CD ROM,
- max. rychlost při měření 50 km/h.

Existují samozřejmě i další nabídky defektoskopických vozů ze zahraničí. Rýsuje se rovněž možnost vývoje a výroby defektoskopické drezíny tuzemskými firmami MTH Praha a STARMANS, která by pro ČD mohla být zřejmě finančně zajímavá.

Zpracování výsledků defektoskopické kontroly

V současné době jsou výsledky kontroly kolejnic a jazyků výhybek mnoha defektoskopickými skupinami zaznamenávány pomocí kapesního počítače PSION s následným přenesením, zpracováním a archivací těchto dat v počítači PC programem SORUT („Systém operativního řízení údržby tratí“). Hlavními výhodami tohoto způsobu záznamu je nemožnost chybného zápisu polohy vady v koleji, jednoduché sledování odstranění případných vad podle termínů a v neposlední řadě neustálý přehled o celém traťovém úseku z hlediska zjištěných vad, tedy i těch, které jsou určeny pouze k pozorování.

Po nasazení def. vozu bude situace složitější, neboť způsob zpracování výsledků základní kontroly závisí na třech faktorech, které jsou dány konstrukcí vozu. Těmi jsou:

- a) forma výsledků kontroly - může být grafická nebo ve formě tištěné hlášenky, případně kombinace obou způsobů. U vozu NS se dokonce jedná o kombinaci grafického výstupu z počítače a ručně psané hlášenky (na předtištěném formuláři). Významný je i způsob ukládání výsledků v paměti počítače, kdy mohou být ukládány průběžně všechny údaje nebo pouze údaje o vadách,
- b) metodika klasifikace vad - vady jsou klasifikovány vlastními symboly nebo číselnými kódy, případně číselné kódy vad odpovídají alespoň u některých indikací číslům podle katalogu UIC,
- c) technická vyspělost vozu - tou je dáno, zda je nutné dohledávat všechny zjištěné vady nebo pouze vady s nejasnou či nejednoznačnou indikací.

Jakým způsobem by byly výsledky kontroly z vozu předávány a následně archivovány na příslušných SDC, závisí pouze na typu nasazeného vozu. V zásadě lze říci, že výsledky z def. vozu by byly předávány buď ve formě tištěných hlášenek a tak také archivovány nebo by byly předávány formou databáze na disketě a následně archivovány v PC. Druhá uvedená alternativa je pro potřeby SDC jednoznačně výhodnější, neboť umožňuje operativní práci s pořízenými údaji a rovněž umožňuje jejich zpracování v dalších navazujících programech (např. ECOTRACK). V případě, že by všechny zjištěné vady bylo nutné dohledávat, obdržela by dohledávací skupina hlášenku z vozu a při dohledávání jednotlivých vad by o nich pořizovala údaje pomocí PSIONu s následným zpracováním jako v současnosti.

Pronájem či zakoupení defektoskopického vozu

Základní otázkou při úvahách o nasazení def. vozu je, zda je výhodnější def. vůz najímat nebo jej vlastnit. Informace k tomuto problému jsou shrnuty v následující tabulce.

<i>Porovnání výhod a nevýhod plynoucích z vlastnictví či pronájmu def. vozu</i>

Def. vůz	vlastní	pronajatý
výhody	<ul style="list-style-type: none"> - operativnost v nasazení - použití pro celou síť ČD (zajištění max. objektivitu kontroly) - možnost úpravy technických parametrů podle specifických potřeb ČD - značná úspora def. pracovníků - úspory při obnově ručních def. přístrojů - možnost práce u jiných železničních správ 	<ul style="list-style-type: none"> - není nutná velká investice - odpadá nutnost vlastní osádky, údržby a oprav zařízení vozu, revizí vozu
nevýhody	<ul style="list-style-type: none"> - velká investice (řádově desítky mil. Kč) - nutnost vlastní osádky (3 až 4 vysoce kvalifikovaní pracovníci), svépomocné údržby a oprav zařízení vozu, revizí vozu 	<ul style="list-style-type: none"> - neoperativnost v nasazení (problém se zajištěním pronájmu vozu 3x ročně v přesných termínech) - poměrně vysoké každoroční náklady na pronájem vozu (řádově mil. Kč) - nutnost využívat nabízené technické parametry (mj. nekompatibilita s počítačovým zpracováním a hodnocením vad u ČD) - pouze minimální úspora def. pracovníků a nákladů na novou přístrojovou techniku - možnost případných právních problémů po nehodě z titulu vozem nezjištěné vady

Z tabulky vyplývá, že jednoznačně výhodnější pro ČD je mít k dispozici vlastní defektoskopický vůz. Nákup vozu je samozřejmě finančně velice náročnou záležitostí, ale z podrobné analýzy vyplývá, že návratnost této investice může být (podle typu, resp. výrobce vozu či ultrazvukového zařízení) již také 6 let.

Organizace defektoskopické kontroly

V zásadě je třeba při organizaci defektoskopie vycházet z toho, zda základní kontrolu bude či nebude zajišťovat defektoskopický vůz. Předpokládáme-li, že v první fázi, kdy budou uváděny do provozu jednotlivé zrekonstruované úseky koridoru, nebude def. vůz k dispozici, zůstane organizace stejná jako doposud s tím, že příslušné SDC budou pro kontrolu používat výhradně ruční defektoskopy DIO 562-2CH.

Po kompletním dokončení koridoru by měl být nasazen defektoskopický vůz, který zajistí základní kontrolu kolejnic. Ručními přístroji pak bude třeba dohledávat zjištěné vady, kontrolovat případně vozem neproměřené úseky a samozřejmě zajistit kontrolu srdcovek a jazyků výhybek. Současně se zavedením def. vozu by měly být vytvořeny speciální skupiny, sestavené ze zkušených defektoskopických pracovníků, vybavené defektoskopy DIO 562-2CH. Samozřejmostí musí být mobilita skupiny, která bude zaručena pouze terénním automobilem tak, aby skupina nebyla závislá na dojíždění vlakem s následnou pěší docházkou na místo kontroly. Pochopitelně se tak ušetří čas rovněž při přejezdech mezi železničními stanicemi při kontrole srdcovek a jazyků výhybek a také při předávání výsledků def. kontroly na příslušnou výkonnou jednotku, což výrazně zvýší produktivitu práce. V případě, že defektoskopický vůz bude ve vlastnictví ČD a budou jím tedy kontrolovány nejen koridorové tratě, lze vytvoření speciálních skupin doporučit všeobecně.

V Praze, leden 1999
Kopsa

Lektoroval: Ing. Ladislav

ČD DDC 013