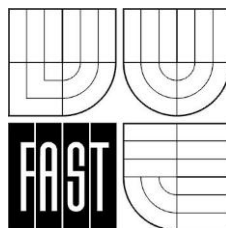


BN 03 – VÝUKA V TERÉNU

Posuzování provozního stavu kolejnicových součástí výhybek



Vypracoval:

Ing. Tomáš Říha

Ústav železničních konstrukcí a staveb, Fakulta stavební VUT v Brně

OBSAH

1. ÚVOD	2
1.1. Cíle	2
1.2. Požadované znalosti	2
1.3. Doba potřebná ke studiu	2
1.4. Klíčová slova	2
2. PROSTOROVÁ ŠABLONA PŠR-1	3
2.1. Princip funkce a způsoby použití	3
2.2. Hlavní součásti prostorové šablony	3
2.3. Sestavení a obsluha zařízení	3
2.4. Kontrola trajektorie srdcovky	5
2.5. Kontrola rovinnosti styků kolejnic, kontrola tvaru pojížděných hran jazyků	5
2.6. Opatření při měření na výhybkách štihlejších než 1:12	5
3. PROSTOROVÁ ŠABLONA PŠR-3	6
3.1. Princip funkce a způsoby použití	6
3.2. Hlavní součásti prostorové šablony PŠR-3	6
3.3. Popis jednotlivých šablon	7
3.4. Sestavení a obsluha zařízení	8
3.5. Kontrola výměnových částí výhybek	8
3.6. Uplatnění šablony při brousících pracích	8
4. ZÁVĚR	9
5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	9
6. SEZNAM DOPLŇKOVÉ STUDIJNÍ LITERATURY	9

1. ÚVOD

Posuzování provozního stavu kolejnicových součástí výhybek je nutnou součástí údržby železniční trati. Sledované vlastnosti, kterými jsou např. trajektorie srdcovek, tvar pojížděných hran jazyků nebo rovinnost styků kolejnic velkou měrou ovlivňují bezpečnost železničního provozu a proto by se každý student měl pokusit alespoň o pochopení základů této problematiky.

1.1. Cíle



Studijní opora, která je Vám právě předkládána si klade za cíl studenty seznámit s prostorovými šablonami PŠR-1 a PŠR-3, které se v praxi pro posuzování provozního stavu kolejnicových součástí výhybek používají a pokouší se vysvětlit způsob obsluhy těchto jednoduchých zařízení.

1.2. Požadované znalosti



Podávaná látka navazuje na učivo předmětu BN 02 – Železniční stavby II, a to především v otázkách konstrukce výhybek. Pochopení probírané problematiky je však možné pouze na základě běžných technických znalostí, bez bližší vazby na tento konkrétní předmět.

1.3. Doba potřebná ke studiu



Jako dobu potřebnou k seznámení se s danou problematikou odhadujeme na přibližně tři hodiny, k seznámení se se způsobem obsluhy šablon však časová náročnost vzroste na pět až šest hodin.

1.4. Klíčová slova



prostorová šablona, výhybka, srdcovka, jazyk, opornice, trajektorie, broušení, navařování, hodnocení, posouzení, kontrola

2. PROSTOROVÁ ŠABLONA PŠR-1

2.1. Princip funkce a způsoby použití

Prostorová šablona PŠR-1 je zařízení, které se snaží napodobovat průjezd železničního dvojkolí po koleji, čímž je možné zjistit tvarové a výškové nerovnosti jízdnic ploch kolejnic, které zhoršují komfort jízdy a zároveň snižují životnost kolejnic. Pomocí šablony se provádí zejména přejímka nově vkládaných výhybek a také se zjišťuje stav jejich opotřebení provozem. Mimo výhybek lze použít šablonu i u dalších konstrukcí železničního svršku, např. u dilatačních zařízení, při zjišťování rovinnosti napojení pojížděných ploch svarů kolejnic, ale i v běžné koleji širé trati.

U výhybek s pohyblivým hrotem srdcovky není použití prostorové šablony PŠR-1 z prostorových důvodů možné (nivelační uzly mohou zasahovat do pohyblivých částí srdcovky).

2.2. Hlavní součásti prostorové šablony

1. Vodící tyč

Vodící tyč slouží pro přesouvání jezdce posuvné pracovní šablony ve směru napodobovaného průjezdu železničního dvojkolí. Tato tyč je z výroby kalibrována (sleduje se přímota samotné tyče a šířka a tvar vodícího žlábků jezdce).

2. Nivelační uzly

Na oba konce vodící tyče se upevňují nivelační uzly, které slouží k výškovému nastavení vodící tyče. Mimo výškového nastavení vodící tyče umožňují správně nastavit i horizontální polohu celé prostorové šablony. Díky oběma nastavením dochází k imitaci tzv. středního jízdnicového obrysu kola železničního vozidla.

3. Pomocný rám

Pomocný rám slouží k nesení neposuvné pracovní šablony (umístěna na protilehlé straně od posuvné pracovní šablony) a též k zajištění „rozkolí“. Neposuvná pracovní šablona je z důvodu dostatečného odizolování kolejnic vyrobena z dielektrického materiálu.

4. Posuvná pracovní šablona

Posuvná šablona je nesena jezdce, který je uzpůsoben k posunu po vodící tyči a jejím posunem je prováděna vlastní kontrola. Tvar šablony odpovídá středně opotřebovanému jízdnicovému obrysu kol železničního vozidla.

2.3. Sestavení a obsluha zařízení

Prostorová šablona PŠR-1 se vzhledem ke svým rozměrům skladuje a převáží v rozloženém stavu. Z tohoto důvodu je před prováděním samotných kontrolních prací nutno provést složení zařízení do provozního stavu. Vodící tyč se skladuje a převáží ve zvláštním ochranné trubici, která ji chrání před poškozením, ostatní součásti zařízení jsou uloženy v kufru.

Prostorovou šablonu je nutno sestavovat přímo na měřeném místě, z tohoto důvodu je třeba dbát na dodržování zásad bezpečnosti práce a dostatečně zajistit pracoviště (mimo jiné např. zřízením bezpečnostních hlídek).



Obrázek 1 - Sestavování prostorové šablony PŠR-1 na srdcovce výhybky. K dokončení montáže chybí ještě připojit pomocný rám.

Prvním krokem je připevnění nivelačních uzlů k vodící tyči. Vodící tyč vyjmeme z tubusu a položíme ji tak, aby její červeně vyznačená hrana směřovala směrem vzhůru. Výrobní číslo vyražené na této červeně vyznačené hraně musí směřovat k nám, nápis „ZDE SPOJIT“ směřuje k ose koleje. Nivelační uzly (2 ks, rám ve tvaru písmene U) vyjmeme z kufru a povolíme spojovací západky. Při této operaci je možno použít nejvýše dvě otáčky utahovacího kolečka o 360°, při povolení větším může dojít k vyskočení spojovacích západek. Vzhledem k její velikosti by její ztráta v kolejovém loži znamenala úplné znehodnocení prostorové šablony. Po povolení spojovacích západek otočíme nivelačním uzlem tak, aby jeho ramena směřovala rovnoběžně s vodící tyčí, následně západku zasuneme do drážky v tyči, otočíme nivelační uzel zpět do polohy ramen směřujících svisle dolů a utáhneme spojovací západku. Tuto operaci je třeba provést na obou koncích vodící tyče, přičemž nivelační uzly se upevňují na vodící tyč ze strany přiléhající k srdcovce výhybky.

Vzniklá sestava se položí na srdcovku tak, aby magnety na nivelačních uzlech přitáhly kolejnici a zároveň červeně zvýrazněné dorazové hřeby doléhaly na pojížděnou hranu kolejnice. Podélná poloha šablony je určena tak, že jeden z dorazů musí být umístěn v hrdle, nebo ještě před hrdlem srdcovky. Zajištění polohy šablony se provede pomocí dotažení posuvných dorazů.

Dále se k vodící tyči připevňuje pomocný rám. Ten je třeba upevnit k vodící tyči v místě, kde je označena nápisem „ZDE SPOJIT“. Upevnění se provádí stejným způsobem, jako v případě nivelačních uzlů (povolení spojovací západky, otočení pomocného rámu a zasunutí západky do drážky, otočení rámu zpět do svislé polohy a dotažení). Kolmost pomocného rámu a vodící tyče je zajištěna dotykovou hranou mezi těmito dvěma prvky. Neposuvná šablona musí ležet na opornici.

Na závěr se vloží do červeně vyznačené drážky na vodící tyči jezdec s posuvnou šablonou, šablona musí směřovat na stranu srdcovky (nikoli na stranu pomocného rámu). Použitá posuvná šablona musí mít vyznačeno stejné číslo, jako je výrobní číslo vodící tyče, záměna šablon se nepovoluje.

2.4.Kontrola trajektorie srdcovky

Při provádění kontroly trajektorie srdcovky se při posunu posuvné pracovní šablony sleduje, zda nedochází k nadzvednutí šablony nebo ke vzdálení šablony od srdcovky. Při bezchybné trajektorii srdcovky dochází k jemnému dotyku šablony s kolejnicí, jakýkoli jiný stav je vadou trajektorie. V případě vzdálení šablony od kolejnice (projetí kolejnice) se navíc určuje velikost odchylky pomocí klínové měrky, nebo pomocí spárových měrek.

Výsledky kontroly se zapisují do formuláře, do kterého se uvádějí naměřené hodnoty odchylek ve vazbě na konkrétní důležité body na kolejnici.

2.5.Kontrola rovinnosti styků kolejnic, kontrola tvaru pojížděných hran jazyků

V případě kontroly rovinnosti styků kolejnic nebo při kontrole tvaru pojížděných hran jazyků se postupuje obdobně jako při provádění kontroly trajektorie srdcovky. Prostorová šablona se umístí nad kontrolovaný styk nebo jazyk a pomocí červených dorazových výčnelků se dotlačí na pojížděnou hranu kolejnice. V tomto případě však šablonu není možno fixovat pomocí posuvných dorazů na opačné straně nivelačních uzlů (dorazy nejsou dostatečně dlouhé). Posuvnou pracovní šablonou se následně přejíždí kontrolované místo a v případě odchylek od správné trajektorie (při správné trajektorii opět dochází k jemnému dotyku šablony s kolejnicí) se navíc určuje velikost odchylky pomocí klínové měrky, nebo pomocí spárových měrek.

2.6.Opatření při měření na výhybkách štihlejších než 1:12

Z důvodu použitelnosti prostorové šablony PŠR-1 jak u výhybek s přímou srdcovkou, tak u výhybek, do jejichž srdcovky zasahuje oblouk, je délka vodící tyče ustanovena na hodnotě 1460 mm. V případě výhybek se štihlostí menší než 1:12 je však třeba umožnit posunutí posuzované oblasti dále od hrdla srdcovky směrem ke hrotu. Toho je dosaženo pomocí distančního nástavce, pracovní délka prostorové šablony tak zasahuje do oblasti přechodu jízdy kola mezi křídlovou kolejnicí a hrotem srdcovky.

Toto opatření se v praxi týká především výhybek 1:14-760 a 1:18,5-1200. Šablonu je nutné oproti jiným typům výhybek umísťovat do předem dané vzdálenosti od hrdla srdcovky, při použití navíc dochází k poklesu nastavené výšky šablony s distančním nástavcem a tím k odchylce od správného výsledku. Podrobnosti použití u štihlých výhybek jsou podrobně popsány v [1].

3. PROSTOROVÁ ŠABLONA PŠR-3

3.1.Princip funkce a způsoby použití

Prostorová šablona PŠR-3 je určena především pro kontrolu kolejnic ve výměnové části výhybek, nicméně ji lze využít také ke kontrole libovolného místa v běžné koleji širé trati. Princip funkce je velmi podobný prostorové šabloně PŠR-1, nedochází zde ovšem k posunu jezdce. Šablonou tak lze imitovat postavení dvojkolí kolejového vozidla v koleji. Kontrolovat lze nejen kolejnice nově vkládané, ale i již provozované, regenerované nebo např. po broušení.



Obrázek 2 - Prostorová šablona PŠR-3 umístěná v oblasti jazyku výhybky

3.2.Hlavní součásti prostorové šablony PŠR-3

1. Nosná tyč

Nosná tyč je hlavní konstrukční částí zařízení, na obou jejích koncích jsou umístěny nosné šablony. Do drážky nosné tyče jsou zasunuty přesuvné šablony, určené k provádění kontroly nebo posouzení. Pro usnadnění přenosu prostorové šablony je nosná tyč opatřena madlem. Na horní ploše na straně přesuvných šablon je vyraženo výrobní číslo prostorové šablony.

2. Posuzovací přesuvné šablony

Prostorová šablona PŠR-3 je opatřena celkem pěti přesuvnými šablonami. Při praktickém použití se nepoužívané šablony odstraňují. První šablona kopíruje tvar jízdního obrysu kola opotřebeného na mezní hodnotu, zbylé čtyři šablony jsou úhlové. Šablony jsou proti vysunutí z drážky nosné tyče zabezpečeny zátkou.

3. Nosné šablony

Nesení nosné tyče na straně bez přesuvných šablon obstarávají nosné šablony. Nosné šablony jsou z důvodu dostatečného odizolování kolejnic vyrobeny z dielektrického materiálu a jejich tvar odpovídá středně opotřebenému jízdnímu obrysu kol železničního vozidla.

3.3. **Popis jednotlivých šablon**

1. Šablona 55°

Pomocí šablony 55° se vyšetřuje provozní stav kolejnic. Úhel 55° je nejmenší úhel, který je ještě možno pro pojižděnou hranu kolejnice považovat za bezpečný. Tato šablona je navíc opatřena ryskou, která ukazuje hloubku, kde musí nastat dotyk kola, aby bylo kolo bezpečně kolejnicí vedeno.

2. Šablona 60°

Šablona 60° se používá při brousících pracích, kdy úhel 60° je považován za dostatečně bezpečný pro provádění těchto prací. I tato šablona je opatřena ryskou, a to ze stejného důvodu jako šablona 55°.

3. Šablona 70°

Používá se při broušení po navážení. Úhel 70° přibližně odpovídá úhlu opracování jazyka z výroby.

4. Šablona -17mm

Uplatňuje se při posuzování hloubky vydrolení kolejnicového profilu. Její spodní hrana se nachází 17mm pod spojnicí bodu dotyku styčných kružnic železničního dvojkolí.

5. Šablona jízdního obrysu kola opotřebeného na mezní hodnotu $q_R=6,5$

Pomocí této šablony se posuzuje, zda nemůže dojít k nájezdu kola na hrot jazyka výhybky doprovázenému vystoupaním kola na jazykovou kolejnici. Pro tento druh kontroly je nezbytné zahrnout nejméně příznivý stav, který nastane pouze při jízdě kola opotřebeného na mezní hodnotu.



Obrázek 3 – Posouzení možnosti nájezdu kola na hrot jazyka výhybky prostorovou šablonou PŠR-3

3.4.Sestavení a obsluha zařízení

Prostorová šablona se skládá a převáží v sestavené poloze s nasunutými všemi posuzovacími šablonami. Pro uvedení do pracovní polohy je třeba sejmout zátku nosné tyče na straně přesuvných šablon, vysunout všechny nepotřebné šablony a zátku zpět nasadit. Měření (kontrola) s více než jednou nasunutou šablonou není možné. Po ukončení práce je postup uvádění do sestavené polohy opačný.

3.5.Kontrola výměnových částí výhybek

Pro jízdu drážního vozidla je ve výměnové části výhybky především potřeba sledovat vzájemný výškový poměr mezi jazykem a opornicí. Sleduje se úhel a tvar boční pojížděné hrany jazyka včetně kontroly možnosti nájezdu kola na hrot jazyka. Také je třeba kontrolovat vhodnost vzájemných dotkových bodů kola a kolejnicového profilu. Šablona se využívá i při přejímce nových, nebo opravovaných jazyků.

Geometrické parametry koleje musí na měřeném místě vyhovovat ČSN 736360-2. Před zahájením kontroly je nutno ověřit, zda jazyk doléhá k opornici. Především v případě převalků na dosedacích plochách jazyka a opornice musí dojít k jejich odstranění, aby dosednutí jazyka k opornici bylo „čisté“. Při zjištění nedoléhavosti jazyka ke stoličkám je třeba ji speciálním přitlačovačem odstranit.

3.6.Uplatnění šablony při brousících pracích

Šablonu lze uplatnit jak při preventivním broušení, tak při opravném (včetně reprofilace nebo broušení po návaru). Šablona usnadňuje zjišťování a určování rozsahu brousících prací, po jejich provedení se používá ke kontrole správnosti opracování jazyka i opornice.

Konkrétní způsoby provádění kontrol a posudků pomocí prostorové šablony PŠR-3 je detailně popsáno např. v [2].

4. ZÁVĚR

Studijní opora s podtitulem „Posuzování provozního stavu kolejnicových součástí výhybek“ seznamuje studenty se dvěma jednoduchými zařízeními, kterými se takové posuzování provádí. Obě tato zařízení jsou rozdělena na jednotlivé části a popsána, je k nim rozepsán i způsob obsluhy. Věříme, že tato studijní opora bude studentům užitečnou pomůckou, především v jejich praktickém pracovním životě.

5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY



- [1] Kolektiv autorů: PŠR-1 a PŠR-2; Prostorová šablona pro kontrolu trajektorie srdcovek, tvaru pojížděných hran jazyků a rovinnosti styků kolejnic. Renova CZ, s.r.o., Ústí nad Orlicí, 2011.
- [2] Kolektiv autorů: PŠR-3; Zařízení pro posuzování provozního stavu jazyků, opornic a dalších kolejnicových součástí. Renova CZ, s.r.o., Ústí nad Orlicí, 2011.

6. SEZNAM DOPLŇKOVÉ STUDIJNÍ LITERATURY



- [3] ČSN 73 6360-2: Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha – Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba. Český normalizační institut, Praha, 2007. Účinnost od 1. února 2007.