



DT - Výhybkárna a strojírna, a.s.

Kojetínská 4750/6, 796 01 Prostějov, Czech Republic
www.dtvs.cz

EN ISO 9001
EN ISO 3834-2
EN ISO 14001
ISO 45001

ESTABLISHED IN 1900

258/2013

**Manuál k provozování a údržbě
výměnových částí výhybek**

4. vydání

TRADE MARK



Název : **Manuál k provozování a údržbě výměnových částí výhybek**

Datum vydání: 01.04.2024

Počet stran: 44

Výrobce výměnových částí výhybek a vydavatel tohoto manuálu:

DT - Výhybkárna a strojírna, a.s.
(dále jen výrobce)

Schválil: **Ing. Jiří Havlík**
Technický ředitel

Obsah

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:	3
1 Všeobecně	4
1.1 Přehled nejdůležitějších symbolů.....	4
1.2 Adresa výrobce.....	5
1.3 Kontaktní formulář pro technickou podporu prodeje – Váš názor	6
2 Technická specifikace, popis výměny	7
2.1 Základní technické údaje	7
2.2 Popis výměny	7
3 Bezpečnostní pokyny	13
4 Příprava výměny k použití	14
4.1 Identifikace součástí	14
4.2 Způsob dodávky a balení výměny	17
4.3 Doprava, manipulace a skladování.....	18
4.4 Instalace a pokyny pro montáž	19
4.5 Mezní odchylky/tolerance pro montáž výměn v závodě a při převímce prací	24
4.6 Bezpečný provoz / mezní provozní odchylky a tolerance	24
5 Údržba a opravy výměny doporučené výrobcem	25
5.1 Vady kolejnic a opotřebení v oblasti	26
5.2 Posuzování a kontrola stavu výměny	32
5.3 Údržba a opravy výměn.....	36
5.4 Doporučené intervaly kontrol a prohlídky výhybek vložených do trati.....	42
6 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, ekologie	42
6.1 Posouzení rizik spojených s oblastí bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.....	42
6.2 Posouzení rizik spojených s dopadem na pracovní a životní prostředí.....	42
7 Přehled použitých a souvisejících norem v platném znění	43

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:

SVV-P Integrovaná válečková stolička na betonový pražec

SVV-ZP Integrovaná válečková stolička na žlabový pražec

1 Všeobecně

Tento manuál obsahuje technické informace o výměnových částech výhybek v kolejových konstrukcích (dále jen souhrnně „výměny“ pokud nebude dále specifikováno přesněji), požadavky k jejich instalaci a provozování, včetně údržby.

Je závazný pro všechny osoby, které na výše jmenovaných výměnách vykonávají činnosti dále specifikované. Výrobce nenese žádnou odpovědnost za činnosti a jejich následky vykonávané odlišným způsobem a důrazně upozorňuje, že nerespektování ustanovení tohoto manuálu může být příčinou zamítnutí reklamace, včetně možného vymáhání s tím souvisejících náhrad škod.



Před započítím jakékoliv práce na výměně se musí příslušní pracovníci řádně seznámit s pokyny uvedenými v tomto manuálu.

1.1 Přehled nejdůležitějších symbolů

V tomto dokumentu jsou zahrnuty tři kategorie bezpečnostních pokynů:

NEBEZPEČÍ!



Přehlédnutí těchto instrukcí může způsobit ztrátu života.

VAROVÁNÍ!



Přehlédnutí instrukcí může zapříčinit vážné poranění nebo značné poškození zařízení.

UPOZORNĚNÍ!



Přehlédnutí instrukcí může zapříčinit poškození zařízení nebo zranění.

1.2 Adresa výrobce

DT - Výhybkárna a strojírna, a.s.
Kojetínská 4750/6
796 01 Prostějov
Česká republika

Kontakty na pracovníky zajišťující servis jsou uvedeny na internetových stránkách DT - Výhybkárna a strojírna, a.s.: <http://www.dtvs.cz/>

1.3 Kontaktní formulář pro technickou podporu prodeje – Váš názor

Firma DT – Výhybkárna a strojírna, a.s. ráda obdrží **zpětnou vazbu od svých zákazníků**, zejména Vaše připomínky, náměty a zkušenosti s předmětným výrobkem získané při jeho provozování. Zašlete nám, prosím kopii tohoto formuláře na adresu:

DT - Výhybkárna a strojírna, a.s.
Kojetínská 4750/6
796 01 Prostějov
Česká republika

nebo je možné využít formulář, který je k dispozici na internetových stránkách DT - Výhybkárna a strojírna, a.s.: <http://www.dtvs.cz/>

Připomínky, náměty a zkušenosti:

Jméno:

Organizace:

Kontakt (telefon, e-mail):

2 Technická specifikace, popis výměny

2.1 Základní technické údaje

Základní parametry definující výměnu:

- profil Vignolových kolejnic a třída oceli dle EN 13674-1 nebo jiné normy
- profil jazykových kolejnic a třída oceli dle EN 13674-2 nebo jiné normy
- konstrukce jazyků tečná nebo sečná
- provedení jazyků
- rozchod koleje
- rozšíření rozchodu koleje
- poloměry odbočení
- směr odbočení
- stavební délka, délky jednotlivých dílů
- uložení – pražce betonové, dřevěné, ocelové, pevná jízdní dráha (PJD)
- typ upevnění
- provedení zádržných opěrek nebo čepů
- provedení jazykových opěrek
- maximální dovolený nápravový tlak
- maximální dovolená rychlost v přímém směru
- maximální dovolená rychlost v odbočném směru
- úklon kolejnic ve výměně
- úklon kolejnic ve volné trati
- typ kluzných stoliček
- typ válečkových stoliček
- typ stavěcího zařízení (označení polohy jazyků, vrtání pro závěr, rozevření)
- koncové vrtání (pro spojování, svaření)

2.2 Popis výměny

Výměna slouží ve výhybce ke změně směru jízdy do přímého nebo odbočného směru (Obrázek 1). Výměna je tvořena dvěma půlvýměnami pravou a levou, které mohou být v provedení pro pravou nebo levou výhybku. Půlvýměna je tvořena jazykem a opornicí. Opornice jsou uloženy pevně v celé své délce. Jazyky se přestavují a rozhodují o směru jízdy železničního vozidla přes výhybku. V přední části výměny se jazyky pružně pohybují po kluzných stoličkách, čímž je umožněno jejich přestavení. Jazyky jsou pevně uloženy v oblasti, která se nazývá kořen výměny.

Jazyky a opornice jsou běžně dodávány v jakostech dle EN 13674 R260 a R350HT, popřípadě jiných.

U kolejnic jakosti R260 je možné provádět tepelné zpracování pojížděných ploch na vyšší tvrdost 350 – 390HBW.

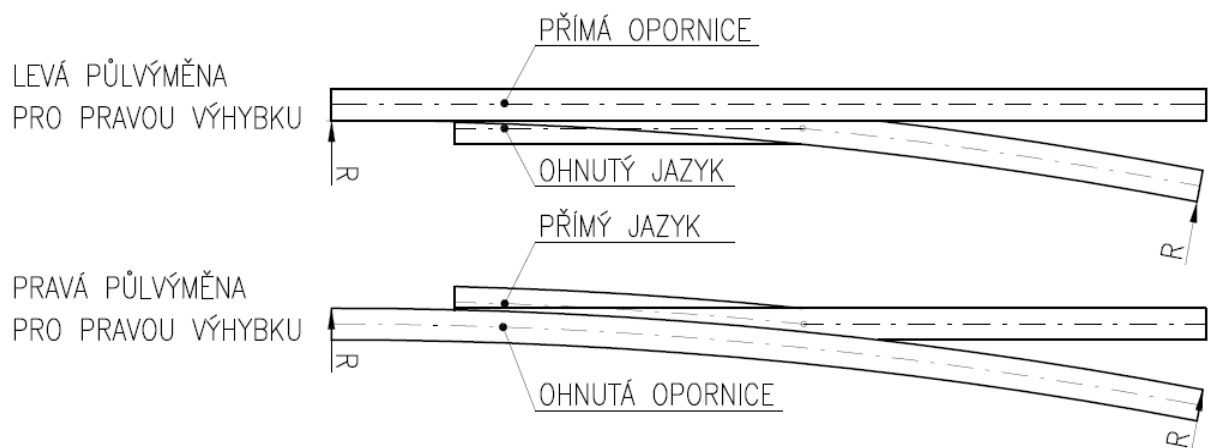
Výměna je konstrukčně upravena pro montáž elektrického ohřevu (EOV).



Obrázek 1 - výměna jednoduché výhybky

Popis částí pravé výměny

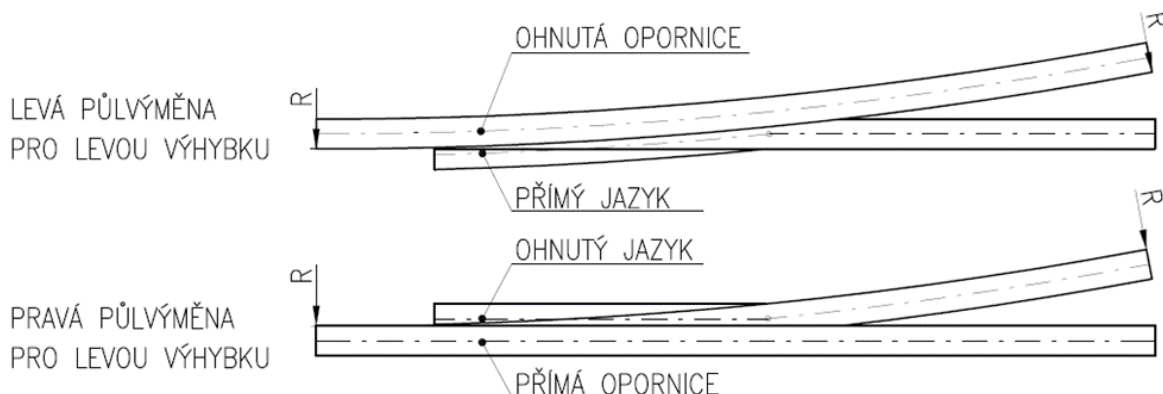
- Levá půlvýměna pro pravou výhybku (Obrázek 2 nahore) je tvořena přímou opornicí a ohnutým jazykem.
- Pravá půlvýměna pro pravou výhybku (Obrázek 2 dole) je tvořena přímým jazykem a ohnutou opornicí.



Obrázek 2 - Popis částí pravé výměny

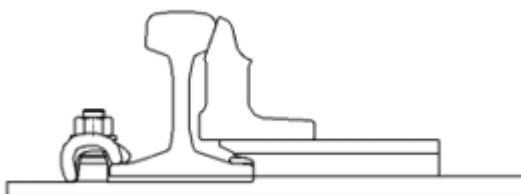
Popis částí levé výměny

- Levá půlvýměna pro levou výhybku (Obrázek 3 nahoře) je tvořena ohnutou opornicí a přímým jazykem.
- Pravá půlvýměna pro levou výhybku (Obrázek 3 dole) je tvořená ohnutým jazykem a přímou opornicí.

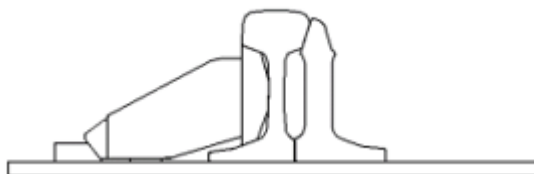


Obrázek 3 - Popis částí levé výměny

Výměna je uložena na podkladnicích a kluzných stoličkách. Kluzné stoličky pevně drží opornici a umožňují pohyb jazyků nutný k přestavení do požadovaného směru. Konstrukce kluzných stoliček vychází z použitého profilu jazykových kolejnic a opornic. Nejčastěji bývají např. s kluznou plochou s vnitřním pružným upevněním (Obrázek 4), nebo ploché s opornicovými opěrkami (Obrázek 5). Ty se používají v případech, kdy je jazykový profil stejně vysoký jako profil opornice a proto není možno opornici upevnit z vnitřní strany.



Obrázek 4 - kluzná stolička s vnitřním pružným upevněním opornice



Obrázek 5 - kluzná stolička s tuhým upevněním opornice, opornicovou opěrkou

Pro ulehčení přestavování jazyků se výměny mohou vybavit válečkovými stoličkami, a to buď v integrovaném pražcovém provedení SVV-P (Obrázek 6), v mezipražcovém provedení SVV

(Obrázek 7) a integrovaném pražcovém provedení na 1. žlabovém pražci (obrázek 8). Nastavení a údržba viz. Manuál 194/15, Manuál 195/17 a Manuál 348/2022.



Obrázek 6 - válečková integrovaná stolička – typ SVV-P

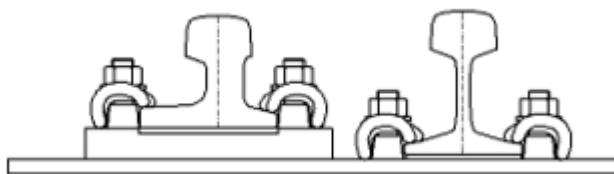


Obrázek 7 - válečková mezipražcová stolička – typ SVV

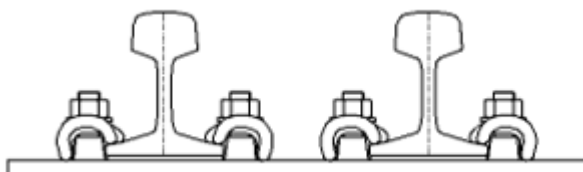


Obrázek 8 - válečková stolička na 1. žlabový pražec, typ SVV-ZP

V kořeni výměny, kde se již jazyk nepohybuje, jsou opornice a jazyky upevněny na podkladnicích (Obrázek 9 a 10).

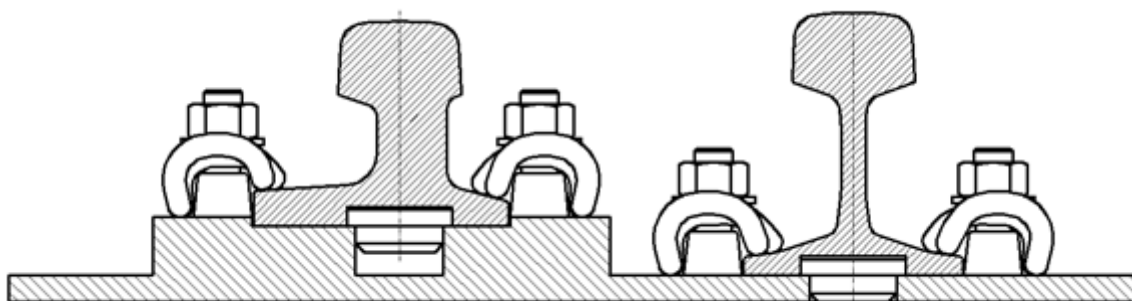


Obrázek 9 - podkladnice kořene výměny s vyrovnávací deskou pod jazykový profil

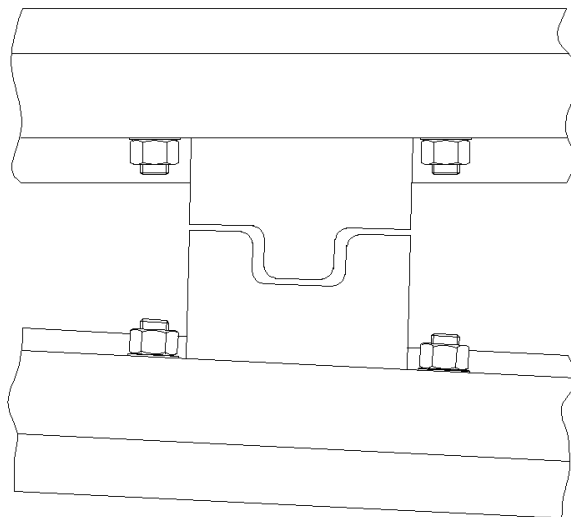


Obrázek 10 - podkladnice kořene výměny plochá

Jako prostředky zabraňující vzájemnému posunutí jazyků vůči opornicím bývají použity zádržné čepy (Obrázek 11), realizované přivařenými čepy na podkladnici v kořenu výměny a opracovaným zahloubením v patě jazyka a opornice, nebo zádržné opěrky (Obrázek 12) upevněné ve stojinách jazyků a opornic, které jsou spojeny zámkem. Tyto pak přenášejí podélné síly mezi jazykem a opornicí.



Obrázek 11 - řez podkladnicí kořene výměny se zádržnými čepy



Obrázek 12 - zádržná opěrka upevněná ke stojinám jazyků a opornic

Zádržné opěrky proti putování jazyků se skládají ze dvou dílů. Tzv. trn zádržné opěrky se vždy umísťuje na jazykovou kolejnici a tzv. vidlice zádržné opěrky na opornici.

Zádržné opěrky s vůlí ± 3 mm jsou určeny pro stykované výhybky. Upevnění zádržných opěrek k jazykům a opornicím je provedeno pomocí vysokopevnostních šroubů M24 třídy pevnosti 10.9. a matic M24-8 (dvěma maticemi). Dotažení matic na předepsaný moment 755 Nm je provedeno už při montáži ve výrobním závodě.

Zádržné opěrky s vůlí ± 6 mm jsou určeny pro výhybky svařené a vevařené do bezstykové koleje bez rozlišení soustavy železničního svrhu pro všechny geometrie výhybek. Upevnění zádržných opěrek k jazykům a opornicím je provedeno pomocí vysokopevnostních šroubů M24 třídy pevnosti 10.9. a samojistných matic M24-8. Dotažení matic na předepsaný moment 700 Nm je provedeno už při montáži ve výrobním závodě.

Při přivaření jazyka není pro svařování výhybek, v souladu s předpisem SŽDC S3/2 Bezstyková kolej, nutné provádět demontáž zádržných opěrek. Po vychladnutí svarů mezi jazykem a kolejnicí střední části výhybky je však v případě potřeby nutné nastavit správnou vzájemnou polohu dílů zádržných opěrek vzhledem k aktuální teplotě kolejnic, a to při využití vůlí v montážních otvorech. Následně je nutné dotáhnout matice na požadovaný moment.

Pokud by bylo nezbytně nutné, v případě zádržných opěrek s vůlí ± 6 mm, zádržné opěrky zcela demontovat, čímž by došlo i k demontáži šroubových spojů a tím k opuštění plastového kroužku matice ze šroubového závitu, je nutné nahradit původní samojistné matice novými stejného typu.

V případě nutnosti je možné nahradit samojistnou matici dvěma maticemi M24 avšak pouze na nezbytně dlouhou dobu do opětovného osazení samojistnou maticí.

V případě dodávky zádržných opěrek jako náhradní díl jsou tyto dodávány nastehované. Při montáži zádržných opěrek, po jejich dolícování (po vzájemném ustavení jejich dílů) je nutné provést svaření a při finální montáži dotáhnout matice předepsaným utahovacím momentem dle provedení zádržných opěrek s vůlí ± 3 mm nebo ± 6 mm.

Dotažení matic zádržných opěrek je v souladu s odsouhlasenou VVD (výhybky dodané v ČR pro Správu železnic, s.o. také v souladu s vydaným vzorovým listem 002.302 Zádržné opěrky proti putování jazyků).

3 Bezpečnostní pokyny



- Montáž, regeneraci a seřizování výměny smí provádět pouze osoba oprávněná k této činnosti starší 18 let, která byla prokazatelně seznámena s obsluhou, údržbou i bezpečnostními pokyny.



- Při veškerých seřizovacích a montážních pracích na výměně je provozovatel povinen zajistit bezpečnost obsluhy před kolizí s kolejovými a nekolejovými dopravními prostředky, případně zabránit zranění nepovolaných osob jejich vykááním z montážního prostoru.



- Pro manipulaci s díly výměny je nutno používat vhodně zvolené zdvihací zařízení s deklarovanou nosností. Použití nevhodného zařízení může znamenat úraz pro Vás i personál v blízkosti.



- Při zvedání a montáži výměny je nutná účast nezávislé osoby, která sleduje zavěšené břemeno a je prostřednictvím komunikačních prostředků schopna zabránit jeho případné rotaci nebo vzniku nestabilní polohy s následkem úrazu. Nepovolané osoby musí být při pokládce výměny vykáány z pracoviště.



- Při ruční manipulaci s výměnou, příp. provádění svarů a jejich zabrušování je nutné dbát zvýšené opatrnosti a užívat předepsané ochranné pomůcky.

- Při ruční údržbě a čištění výměny používat vždy ochranné pomůcky a zabránit případnému poranění pracovníků z důvodu existence ostrých hran a převalků na pracovních plochách výhybky.

4 Příprava výměny k použití

4.1 Identifikace součástí

Cílem identifikace je zejména:

- průkazné zachování údajů o vstupních vlastnostech materiálu (např. tavba = atest materiálu, výrobce, třída oceli)
- průkazné zachování údajů o postupu součástí (dílů) výrobním procesem se zaznamenáním základních identifikačních informací (např. číslo perlitizace).

Kolejnice pro výrobu železničních výhybek

Všechny železniční kolejnice jsou identifikovány znakem výrobce (značka výrobce, profil, rok výroby). Tento znak výrobce je vyválnován výrobcem na stojině kolejnice ve středu profilu v pravidelných vzdálenostech 2-6 m (u různých profilů je vzdálenost mezi vyválnovanými znaky různá).

Všechny širokopatní a jazykové kolejnice jsou kromě znaku výrobce také identifikovány číslem tavby. Číslo tavby je výrobcem kolejnice vyraženo na stojině kolejnice ve středu profilu a po délce kolejnice se několikrát může opakovat. Kromě vyraženého čísla tavby je na čele kolejnice nalepen štítek, na němž je rovněž číslo tavby uvedeno.

Uvedené značení kolejnic se může v ojedinělých případech lišit v závislosti na dodavateli kolejnice.

Pro identifikaci dílů výhybky se používají firemní štítky vyrobené ze slitiny hliníku, které se na značený díl upevňují lepením. Údaje o dílu výhybky jsou na štítek vyraženy.

4.1.1 Identifikace výměn

Pravá opornice výměn nebo výhybek dodávaných jako celek je na vnitřní straně stojiny opatřena lepeným štítkem s naraženým výrobním číslem výhybky. Výrobní číslo výhybky je také vyraženo na čele obou opornic a ve špičce na patě jazyků a vyznačeno zelenou barvou (Obrázek 13).



Obrázek 13 - příklad identifikace výměny-pohled z boku a z čela

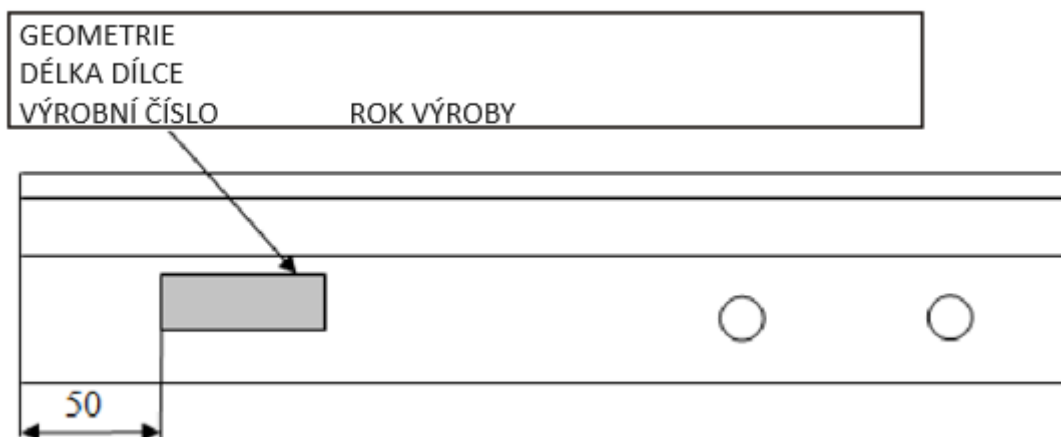
4.1.2 Identifikace jazyků

Na štítku je uvedena geometrie výměny, výrobní číslo, rok výroby a označení technické kontroly. Jazyky jsou značeny na čele vyražením identifikačního čísla a čísla tavby (Obrázek 14).



Obrázek 14 - příklad identifikace jazyku-pohled z čela

Na patě jazyku u zvlášť dodávaného náhradního dílu jazyka je navíc ve vzdálenosti cca 50 mm od čela upevněn firemní štítek (Obrázek 15 a 16).



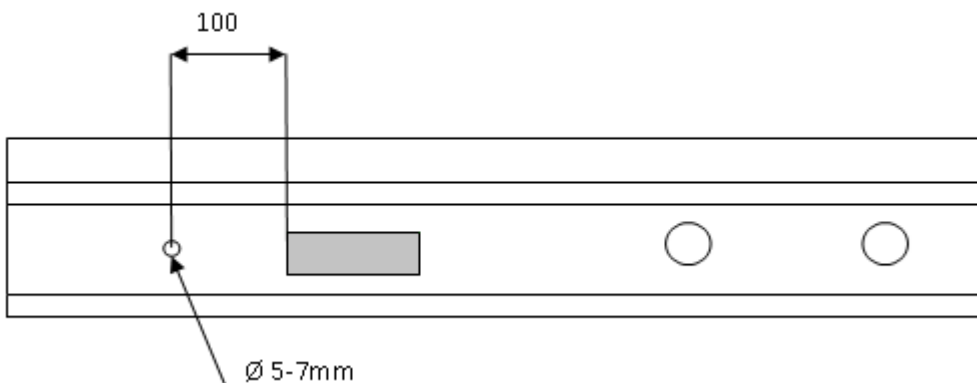
Obrázek 15 - umístění štítku na patě jazyka

dt		DT - VÝHYBKÁRNA A STROJÍRNA, a.s. Prostějov	
TYP	J 49 1:9-300 P	TK DT	TK-9
	SJPSZ	KK SZCZ	
VÝR. čís.	314233	R. V.	23
		PK ŽSR	

Obrázek 16 - příklad identifikace náhradního dílu jazyka pro jednoduché výhybky J49 1:9-300P, délka jazyka 13058 mm, rok výroby 2023, identifikační číslo 314263-pohled shora na patu, SJPSZ- doplňková identifikace dle požadavku zákazníka

4.1.3 Identifikace opornic

Na štítku je uvedena geometrie výměny, výrobní číslo, rok výroby a označení technické kontroly.



dt		DT - VÝHYBKÁRNA A STROJÍRNA, a.s. Prostějov	
TYP	R65 1:11-300 P OH	TK DT	TK-21
	OPO 13709 + 1400	KK SZCZ	
VÝR. čís.	314 315	R. V.	23
		PK ŽSR	

Obrázek 17 - příklad identifikace náhradního dílu opornice jednoduché výhybky R65 1:11-300 P, délka opornice 13709 mm + prodloužení 1400 mm, rok výroby 2023, identifikační číslo 314 315 - pohled z boku na stojinu

V místě začátku jazyka může být nalepen přípravek na ustavení jazyka (Obrázek 18), sloužící pro správnou vzájemnou polohu přilehlého jazyka vůči opornici v závislosti na teplotních podmínkách.



Obrázek 18 - přípravek na ustavení jazyka

4.2 Způsob dodávky a balení výměny

Nejčastější rozsah dodávky dílů výměn:

- 1) **celé výměny** – dodávka zahrnuje jazyky, opornice, namontované kluzné stoličky a podkladnice, jazykové opěrky, zádržné opěrky, upevnění, pražce. Jazyky jsou spojeny s opornicemi páskou. Případná dodávka stavěcího zařízení je řešena samostatně.



Obrázek 19 – výměna na betonových pražcích

- 2) **kompletní půlvýměny** – dodávka zahrnuje jazyk, opornici, kluzné stoličky a podkladnice, jazykové opěrky, zádržné opěrky, upevnění, položeno na dřevěných hranolech, jazyky jsou spojeny s opornicemi páskou.



Obrázek 20 – nastohované kompletní půlvýměny

- 3) **půlvýměny** jako náhradní díl bez podkladnic a kluzných stoliček, pouze s jazykovými opěrkami, z důvodu montáže a přepravy uloženy na dočasných montážních kluzných stoličkách a podkladnicích, které jsou rozmístěny ve vzdálenostech cca 3-4m.



Obrázek 21 – nastohované ND půlvýměn

- 4) **samostatně dodávané díly výměn** jako náhradní díl jazyk, opornice, jazyková opěrka, zádržná opěrka, kluzná stolička a podkladnice, upevnění.

4.3 Doprava, manipulace a skladování



Všeobecné zásady manipulace a skladování výměny a jejích částí:

Při manipulaci s výměnou je nutné dodržovat bezpečnostní pokyny viz bod 3

- Způsob přemístění dílů výhybky je závislý na vzdálenosti montáže od místa pokládky a na použitém technologickém zařízení. Podle typu použitého přepravního zařízení je možno díly přepravit na krátkou vzdálenost samotným kladecím zařízením nebo je nutno zajistit přepravu do místa pokládky na plošinových vozech. Práce spojené s přepravou a pokládkou musí být prováděny tak, aby nedošlo k deformaci dílů výhybky a k porušení jejich geometrie.
- Při manipulaci pomocí jeřábu je nutné provádět zavěšení smontovaných částí výhybek za kolejnice upevněné k pražcům (v případě, že jsou pražce osazeny). Odchylna závěsných lan od svislého směru nesmí být větší jak $\pm 20^\circ$ ve směru podélném, rovnoběžném s osou výhybkové části (z důvodu zabránění shrnování pražců při velmi silném tahu) a max. 35° ve směru příčném, kolmém na osu výhybkové části.

- Půlvýměny je třeba převážet se dvěma úvazy. Při manipulaci nesmí dojít k překročení nosnosti vázacího prostředku a zvedacího zařízení.
- Díly výhybek se skladují na zpevněné vyrovnané ploše. Díly výhybek je nutno podložit proklady vzdálenými od sebe cca 4 m. Převis konců opornic (kolejnic) může být max. 2,5 m, hrot jazyka nesmí přesahovat krajní podložku o více jak 300 mm. Smontované části výhybek mohou být uloženy max. ve třech vrstvách na sobě. Při tom je třeba zamezit mechanickému poškození izolace pojižděných kolejnic s LISem (v případě, že jsou ve výhybkách použity).

4.4 Instalace a pokyny pro montáž



Všeobecné zásady manipulace při instalaci:

Při manipulaci s výměnou je nutné dodržovat bezpečnostní pokyny

Návody na montáž a pokládku železničních výhybek odpovídají platné legislativě v daném státě kam jsou výměny dodávány.

Výměny jsou vyráběny a mohou být dodány dle přání kupujícího (objednatele) v provedení:

- 1) Zcela smontované (na betonových nebo dřevěných pražcích).
- 2) Předmontované, tj. sada předmontovaných pražců (betonových nebo dřevěných) a ocelové součásti výměny.
- 3) Nepředmontované, tj. výhybkové pražce (dřevěné, výjimečně betonové) a ocelové součásti výměny.
- 4) Pouze ocelové součásti výměny, bez pražců.
- 5) Demontovaný spojovací materiál je dodáván v přepravních bednách

4.4.1 Pracovní postup montáže částečně smontovaných výhybek na dřevěných nebo betonových pražcích

Jedná se o výhybky dodávané se smontovanou výměnou. Z důvodu přepravy mohou být demontovány i některé pražce ze smontovaných částí výhybek přesahující ložné rozměry železničních vozů.

Montáž je prováděna na roštu z kolejnic na zpevněné vyrovnané ploše.

1. Rozměřit polohu demontovaných pražců na montážní rošt případně na místo pokládky.
2. Rozložit demontované pražce a na ně polyetylenové podložky pod kluzné stoličky. Na demontované pražce uložit výměnu, před položením výměny provést pomocí sochorů dorovnání pražců.
3. Namontovat demontované pražce k výměně pokud byly demontovány z důvodu přepravy.
4. Na demontované pražce položit střední část výhybky, při pokládce provést dorovnání pražců dle značení na patě pojižděných kolejnic a pražce namontovat.
5. Směrově vyrovnat střední část s výměnou.
6. Kontrola vzepětí odbočné větve.
7. U obloukových výhybek provést kontrolu vzepětí opornic a pojižděných kolejnic střední části výhybky.
8. Svaření dílů výhybky na délky umožňující jejich přepravu do místa pokládky nebo svaření po pokládce.
9. Svaření jazyka s kolejnicí střední části je možno provést až po vložení výhybky a jejím řádném směrovém a výškovém ustavení. Jazyk se nesmí přivařit, pokud je vůle mezi jazykem a opornicí a jazykem a opěrkami nevyhovující.
10. Před svařením jazyka je nutné jeho správné ustavení vůči opornici za pomoci přípravku nalepeného na stojině opornice (Obrázek 18) s přihlédnutím k aktuální teplotě kolejnic.
11. V případě, pokud je výměnová část vybavena integrovanými válečkovými stoličkami SVV-ZP nebo SVV-P jsou válečkové stoličky expedovány bez válečkových kulís. Válečkové

kulisy se montují až po provedení veškerých stavebních prací těsně před spuštěním provozu. Montáž kulis válečkových stoliček může provádět pouze výrobcem schválený dodavatel.



Vevaření jazyků se provádí v poloze přilehlé k opornici s dostatečným předsunutím jazyka z nulové polohy z důvodu jeho smrštění po svaření. S ohledem na upínací teplotu a brání-li nastavení hrotu jazyka zádržná opěrka proti putování jazyka (zámek) je možné ji ve vyjimečných situacích demontovat. Montáž zádržné opěrky se provede při příznivější teplotě s nutností náhrady samojistných matic za nové.

Po svaření dílů výměny do bezстыkové koleje je nutné šroubové spojení zádržných opěrek dotáhnout na předepsaný utahovací moment 700Nm, pokud bylo před svařováním povoleno.

4.4.2 Pracovní postup montáže předmontované výměny jednoduché výhybky na dřevěných nebo betonových pražcích

Jedná se o výhybky dodávané v demontovaném stavu. Samostatně je dodávána ocelová část výhybky a samostatně souprava dřevěných nebo betonových pražců s namontovanými kluznými stoličkami a podkladnicemi.

1. Rozložit pražce s předmontovanými kluznými stoličkami a podkladnicemi podle dispozičního výkresu.
2. Uložit na podkladnice pryžové podložky (pryžové podložky pod patu kolejnice).
3. Položení přímé opornice na kluzné stoličky a podkladnice.
4. Vstřícné položení ohnuté opornice.
5. Pomocí sochorů provést dorovnání pražců podle označení osy pražců na patách opornic.
6. Ustavit jazyky na kluzné stoličky podle přípravku pro ustavení jazyka.
7. Upevnit svěrkami opornice a jazyky k podkladnicím a kluzným stoličkám.
8. Seřídít rozchod ve výměně.
9. Kontrola a případné dolícování dosedání jazyků v opracované části k opornicím.
10. Kontrola dosedání jazyků na kluzné plochy kluzných stoliček.
11. Dolícovat jazykové opěrky s maximální vůlí 0,5 mm.
12. Svaření jazyka s kolejnicí střední části je možno provést až po vložení výhybky a jejím řádném směrovém a výškovém ustavení. Jazyk se nesmí přivařit, pokud je vůle mezi jazykem a opornicí a jazykem a opěrkami nevyhovující.
13. Před svařením jazyka je nutné jeho správné ustavení vůči opornici za pomoci přípravku nalepeného na stojině opornice (Obrázek 18) s přihlédnutím k aktuální teplotě kolejnic.
14. V případě, pokud je výměnová část vybavena integrovanými válečkovými stoličkami SVV-ZP nebo SVV-P jsou válečkové stoličky expedovány bez válečkových kulis. Válečkové kulisy se montují až po provedení veškerých stavebních prací těsně před spuštěním provozu. Montáž kulis válečkových stoliček může provádět pouze výrobcem schválený dodavatel.



Vevaření jazyků se provádí v poloze přilehlé k opornici s dostatečným předsunutím jazyka z nulové polohy z důvodu jeho smrštění po svaření. S ohledem na upínací teplotu a brání-li nastavení hrotu jazyka zádržná opěrka proti putování jazyka (zámek) je možné ji ve vyjimečných situacích demontovat. Montáž zádržné opěrky se provede při příznivější teplotě s nutností náhrady samojistných matic za nové.

Po svaření dílů výměny do bezстыkové koleje je nutné šroubové spojení zádržných opěrek dotáhnout na předepsaný utahovací moment 700Nm, pokud bylo před svařováním povoleno.

4.4.3 Pracovní postup montáže výměny jednoduché výhybky na dřevěných pražcích

Jedná se o ocelovou část výhybek dodávaných DT. Výměna je dodávána jako dvě půlvýměny, s namontovanými kluznými stoličkami, jazykovými opěrkami a zádržnými opěrkami proti putování.

1. Před montáží provést kontrolu používaného nářadí, měřidel, vázacích a ochranných prostředků, připravit montážní rošt a z pracoviště odstranit všechny nežádoucí předměty.
2. Provést výběr dřevěných pražců podle délek – dřevěné pražce rozložit a urovnat na rošt podle výkresu dispozičního uspořádání výměny, nebo výkresové dokumentace. Rozložit na pražce polyetylenové podložky.
3. Ustavit půlvýměnu hlavního směru (půlvýměna s přímou opornicí) s vnějšími přímými pojižděnými kolejnicemi střední a srdcovkové části, včetně spojení těchto kolejnic spojkami s dotažením spojkových šroubů.
4. Vstřícné položení druhé půlvýměny (pomocí úhelníku) a pojižděné kolejnice střední a srdcovkové části. Provést spojkami spojení pojižděných kolejnic (vnitřního pásu) za opornicí.
5. Pomocí sochorů provést dorovnání pražců podle označení osy pražců na patách opornic a pojižděných kolejnic.
6. Vyvrtání otvorů do kříže v každém třetím pražci pro upevnění kluzných stoliček nebo podkladnic výměny a podkladnic pojižděných kolejnic hlavního směru. Nasazení a zatočení vrtulí do vyvrtaných otvorů. Kontrola přímosti celé vnější větve hlavního (přímého směru). Vyvrtané otvory před nasazením vrtulí impregnovat – platí pro všechny otvory v dřevěných pražcích montované výhybky.
7. Kontrola rozchodu a montážních rozměrů ve výměně, včetně doléhání jazyků k opornicím, na kluzné stoličky a jazykové opěrky.
8. Rozchod upravovat například pomocí upravených zvedáků v toleranci uvedené na výkresu.
9. Uložit pojižděné kolejnice střední části za jazyky a srdcovku. Ustavit do rozchodu střední a srdcovkovou část hlavního směru. Provést vyvrtání otvorů a zatočení vrtulí na každém třetím pražci.
10. Ustavení pojižděné kolejnice vnějšího kolejnicového pásu vedlejšího směru do správné polohy provést její uchycení na pražce. Ustavení kolejnice se provádí vynášením vzdáleností pojižděných hran v ose pražce uvedených v montážním výkresu. Současně se provádí kontrola vzepětí v obloukové části.
11. Kontrola rozchodu, přímosti kolejnicových pásů hlavní větve, vzepětí ohnuté opornice a pojižděných kolejnic před konečnou montáží výhybky.
12. Vyvrtání zbývajících děr pro vrtule na upevnění kluzných stoliček a podkladnic ve výměně, v obou kolejnicových pásech i srdcovce za stálé kontroly rozchodu s následným zatočením vrtulí na utahovací moment 280 až 350 Nm.
13. Namontování závěru, případně spojovacích tyčí, přezkoušení funkce závěru.
14. Kontrola rozevření jazyků, žlábků, doléhání jazyků na opěrky a dalších předepsaných rozměrů a tolerancí pro danou výhybku
15. Svaření jazyka s kolejnicí střední části je možno provést až po vložení výhybky a jejím řádném směrovém a výškovém ustavení. Jazyk se nesmí přivařit, pokud je vůle mezi jazykem a opornicí a jazykem a opěrkami nevyhovující.
16. Před svařením jazyka je nutné jeho správné ustavení vůči opornici za pomoci přípravku nalepeného na stojině opornice (Obrázek 18) s přihlédnutím k aktuální teplotě kolejnic.
17. V případě, pokud je výměnová část vybavena integrovanými válečkovými stoličkami SVV-ZP nebo SVV-P jsou válečkové stoličky expedovány bez válečkových kulis. Válečkové kulisy se montují až po provedení veškerých stavebních prací těsně před spuštěním provozu. Montáž kulis válečkových stoliček může provádět pouze výrobcem schválený dodavatel.



Vevaření jazyků se provádí v poloze přilehlé k opornici s dostatečným předsunutím jazyka z nulové polohy z důvodu jeho smrštění po svaření. S ohledem na upínací teplotu a brání-li nastavení hrotu jazyka zádržná opěrka proti putování jazyka (zámek) je možné ji ve vyjímečných situacích demontovat. Montáž zádržné opěrky se provede při příznivější teplotě s nutností náhrady samojistných matic za nové.

Po svaření dílů výměny do bezстыkové koleje je nutné šroubové spojení zádržných opěrek dotáhnout na předepsaný utahovací moment 700Nm, pokud bylo před svařováním povoleno.

4.4.4 Pracovní postup montáže ocelové části výměny jednoduché výhybky na pevnou jízdní dráhu (systém pokládky Top to down)

1. Rozložit obě půlvýměny na základní vrstvu betonové desky.
2. Pomocí dostatečného počtu heverů vyzdvihnout půlvýměny do požadované výšky potřebné pro zalití druhé betonové vrstvy. Dbát přitom, aby nedošlo k výškovému zvlnění půlvýměny vlivem vlastní hmotnosti a nedostatečného podepření a k vytočení půlvýměn ze své vodorovné polohy.
3. Nastavit rozchod v požadovaných tolerancích a půlvýměny vzájemně zafixovat vhodnými prostředky pro zaručení stálého rozchodu do okamžiku plného vytvrzení betonové zálivky.
4. Směrově vyrovnat střední část s výměnou.
5. Kontrola vzepětí odbočné větve.
6. Zkontrolovat doléhání jazyků k opornicím, doléhání jazyků k jazykovým opěrkám a doléhání jazyků ke kluzným stoličkám, aby byly v předepsaných tolerancích.
7. Osadit otvory v kluzných stoličkách a podkladnicích izolačními pouzdry (pokud jsou součástí dodávky).
8. Osadit otvory kotevními šrouby, podložkami a matkami. V případě, že jsou zpružňující podložky pod podkladnice dodány společně s výměnou, je nutné tyto podložky instalovat před zalitím betonové vrstvy a dokonale je zafixovat ke spodní ploše podkladnic.
9. Lehce dotáhnout matice kotevních šroubů a zafixovat tak polohu kotevních šroubů.
10. Provést zalití betonové vrstvy do požadované výšky. V případě, že zpružňující prvek pod podkladnicemi bude instalován dodatečně v podobě vylití speciální elastické vrstvy, je nutné horní plochu betonové zálivky ukončit v dostatečné vzdálenosti od spodní plochy podkladnic.
11. Po dostatečném vytvrzení betonové desky provést zalití dodatečné zpružňující vrstvy pod podkladnice
12. Po vytvrzení zálivky dotáhnout kotevní šrouby předepsaným utahovacím momentem.
13. Svaření jazyka s kolejnicí střední části je možno provést až po vložení výhybky, jejím řádném směrovém a výškovém ustavení a vytvrzení podkladových vrstev. Jazyk se nesmí přivařit, pokud je vůle mezi jazykem a opornicí, jazykem a opěrkami a jazykem a kluznými stoličkami nevyhovující.
14. Před svařením jazyka je nutné jeho správné ustavení vůči opornici za pomoci přípravku nalepeného na stojině opornice (Obrázek 18) s přihlédnutím k aktuální teplotě kolejnic.
15. V případě, pokud je výměnová část vybavena integrovanými válečkovými stoličkami SVV-ZP nebo SVV-P jsou válečkové stoličky expedovány bez válečkových kulis. Válečkové kulisy se montují až po provedení veškerých stavebních prací těsně před spuštěním provozu. Montáž kulis válečkových stoliček může provádět pouze výrobcem schválený dodavatel.



Vevaření jazyků se provádí v poloze přilehlé k opornici s dostatečným předsunutím jazyka z nulové polohy z důvodu jeho smrštění po svaření. S ohledem na upínací teplotu a bránilo nastavení hrotu jazyka zádržná opěrka proti putování jazyka (zámek) je možné ji ve vyjimečných situacích demontovat. Montáž zádržné opěrky se provede při příznivější teplotě s nutností náhrady samojistných matic za nové.

Po svaření dílů výměny do bezстыkové koleje je nutné šroubové spojení zádržných opěrek dotáhnout na předepsaný utahovací moment 700Nm, pokud bylo před svařováním povoleno.

4.4.5 Pracovní postup montáže ocelové části výměny jednoduché výhybky na pevnou jízdni dráhu (systém pokládky Bottom up)

1. Rozložit obě půlvýměny na finální vrstvu betonové desky. Pod podkladnicemi musí být zároveň vloženy zpružňující podložky
2. Nastavit rozchod v požadovaných tolerancích.
3. Směrově vyrovnat střední část s výměnou.
4. Kontrola vzepětí odbočné větve.
5. Zkontrolovat doléhání jazyků k opornicím, doléhání jazyků k jazykovým opěrkám a doléhání jazyků ke kluzným stoličkám, aby byly v předepsaných tolerancích.
6. Vyvrtat otvory pro kotvící prvky v betonové desce skrz otvory v podkladnicích jádrovým vrtákem.
7. Dokonale vyčistit vyvrtané otvory stlačeným vzduchem.
8. Aplikovat lepící tmel do otvoru a zasunout kompletně osazenou kotvu do otvoru.
9. Po plném vytvrzení lepícího tmelu dotáhnout matici (šroub) kotvy do pracovní polohy předepsaným utahovacím momentem.
10. Svaření jazyka s kolejnicí střední části je možno provést až po vložení výhybky, jejím řádném směrovém a výškovém ustavení a vytvrzení kotevních prvků. Jazyk se nesmí přivařit, pokud je vůle mezi jazykem a opornicí, jazykem a opěrkami a jazykem a kluznými stoličkami nevyhovující.
11. Před svařením jazyka je nutné jeho správné ustavení vůči opornici za pomoci přípravku nalepeného na stojině opornice (Obrázek 18) s přihlédnutím k aktuální teplotě kolejnic.
12. V případě, pokud je výměnová část vybavena integrovanými válečkovými stoličkami SVV-ZP nebo SVV-P jsou válečkové stoličky expedovány bez válečkových kulis. Válečkové kulisy se montují až po provedení veškerých stavebních prací těsně před spuštěním provozu. Montáž kulis válečkových stoliček může provádět pouze výrobcem schválený dodavatel.

Vevaření jazyků se provádí v poloze přilehlé k opornici s dostatečným předsunutím jazyka z nulové polohy z důvodu jeho smrštění po svaření. S ohledem na upínací teplotu a bránili nastavení hrotu jazyka zádržná opěrka proti putování jazyka (zámek) je možné ji ve vyjimečných situacích demontovat. Montáž zádržné opěrky se provede při příznivější teplotě s nutností náhrady samojistných matic za nové.



Po svaření dílů výměny do bezстыkové koleje je nutné šroubové spojení zádržných opěrek dotáhnout na předepsaný utahovací moment 700Nm, pokud bylo před svařováním povoleno.

4.5 Mezní odchylky/tolerance pro montáž výměn v závodě a při přejímce prací

- Pokud nejsou výrobní tolerance uvedeny ve výkresové dokumentaci platí ISO 2768-1 a ISO 2768-2 se stupněm přesnosti c, L.
- Pro výrobu, přejímku a kontrolu výměny platí výkresová dokumentace, TPD 60/02 (jen pro ČR), EN 13232-5 a jiné.
- Pro přejímku v závodě jsou stanoveny hodnoty rozchodu koleje a průběhu žlábků dle schválené výrobní dokumentace, včetně dovolených tolerancí, které jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci.

Některé důležité tolerance v případě, že nejsou určeny jinak:

- Tolerance vzdálenosti pojižděných hran na konci výměnového styku je ± 2 mm.
- Hlava přilehlého jazyka musí doléhat k opornici s vůlí max. 1 mm po vložení nové výhybky do koleje.
- Stojina přilehlého jazyka musí doléhat k jazykovým opěrkám, připouští se vůle max. 0,5 mm po montáži.
- Vůle mezi patou jazyka ve své pohyblivé části a kluznou plochou kluzné stoličky je při montáži max. 1 mm.
- Délka dílů do 15 m +3 mm, nad 15 m +4 mm (1 mm na každých 5 m délky)
- Otvory pro spojky na vzdálenější otvor +2 mm od čela
- Tolerance polohy pražců (pokud jsou použité) u závěru +5 mm od začátku výměny, ostatní +10 mm

4.6 Bezpečný provoz / mezní provozní odchylky a tolerance

- Dovolené mezní odchylky a tolerance se řídí normami a předpisy místních drah (provozovatelů drah).
- Pro zajištění provozuschopnosti výměny a její správné funkce je nutné sledovat její parametry.
- Pro dané teritorium mohou mít provozovatelé normy s vlastními požadavky a podmínkami, odlišné od našeho návrhu.
- Níže uvedené parametry jsou proto výrobcem pouze doporučené a pro uživatele není závazné se jimi řídit.

Jazyky jsou vyráběny tak, že jazyk v přilehlé poloze (bez napětí a bez silového působení odlehlého jazyka) se po uvolnění závěru neoddaluje od opornice, s výjimkou výhybek v převýšení. To musí být zachováno i po přivaření jazyka ke středovým kolejnicím.

Po přestavení jazyků do jejich koncové polohy musí u smontované a provozované výhybky platit tyto podmínky:

Hlava přilehlého jazyka musí doléhat k opornici s vůlí:

- a) max. 2 mm při rychlosti pojiždění $V > 120$ km.h⁻¹
- b) max. 3 mm při rychlosti pojiždění $60 < V \leq 120$ km.h⁻¹
- c) max. 6 mm při rychlosti pojiždění $V \leq 60$ km.h⁻¹

Stojina přilehlého jazyka musí doléhat k jazykovým opěrkám, připouští se vůle:

- a) max. 1 mm po montáži,
- b) max. 2 mm při rychlosti pojiždění $V > 160$ km.h⁻¹
- c) max. 3 mm při rychlosti pojiždění $90 < V \leq 160$ km.h⁻¹
- d) max. 5 mm při rychlosti pojiždění $V \leq 90$ km.h⁻¹

Rozdíl vůlí u dvou sousedních opěrek nesmí být větší než 2 mm;

Šířka žlábků mezi hlavou odlehlého jazyka a hlavou opornice musí být:

- a) min. 60 mm v místě největšího přiblížení jazyka k opornici (hodnota může být snížena v závislosti na geometrii výhybky, tvaru kola a dráze přestavníku až na 55 mm)
- b) hodnota tohoto žlábků nemá překročit 85 mm u jednozávěrových a 70 mm u vícezávěrových výhybek. Při seřizování žlábků se doporučuje udržovat je u spodní meze (pro snížení zpětného působení jazyka na přestavné zařízení)

Předepsaná vzájemná poloha jazyka a opornice v podélném směru je vyznačena značkou vyraženou důlčičkem nebo otvorem v neutrální ose opornice naproti začátku hrotu jazyka nebo nalepeným přípravkem pro ustavení jazyka. Poloha začátku hrotu jazyka proti značce důlčičkem, ose otvoru nebo přípravku platí při teplotě opornice + 15 °C.

Vůle mezi patou jazyka a kluznou plochou kluzné stoličky

Jazyky jsou ve své pohyblivé části uloženy na kluzných stoličkách a mají na ně dosedat (při montáži s vůlí max. 1 mm). Pokud jazyk na stoličky nedosedá, může být vůle mezi patou jazyka a kluznou plochou kluzné stoličky za provozu:

- a) max. 2 mm při rychlosti poježdění $V > 120 \text{ km.h}^{-1}$
- b) max. 3 mm při rychlosti poježdění $90 < V \leq 120 \text{ km.h}^{-1}$
- c) max. 4 mm při rychlosti poježdění $V \leq 90 \text{ km.h}^{-1}$

5 Údržba a opravy výměny doporučené výrobcem

Pro zajištění provozuschopnosti výhybek se provádí pravidelné prohlídky a měření v určených časových intervalech uvedených v příslušných dokumentech drah.

Pro zahraniční odběratele se tyto činnosti řídí normami a předpisy místních drah příp. provozovatelů drah.



Při činnostech spojených s údržbou a opravami výměny je nutné dodržovat příslušné bezpečnostní předpisy případně bezpečnostní pokyny viz bod 3.

Namáhání a opotřebování závisí zejména na geometrii a rychlosti, kterou je výhybka poježděna. Údržba kolejí a výhybek obecně představuje opravu závad ohrožujících bezpečnost a plynulost železničního provozu, nebo závad, které by svým pokračujícím rozvojem bezprostředně ohrožovaly železniční provoz, pokud nebudou včas odstraněny.

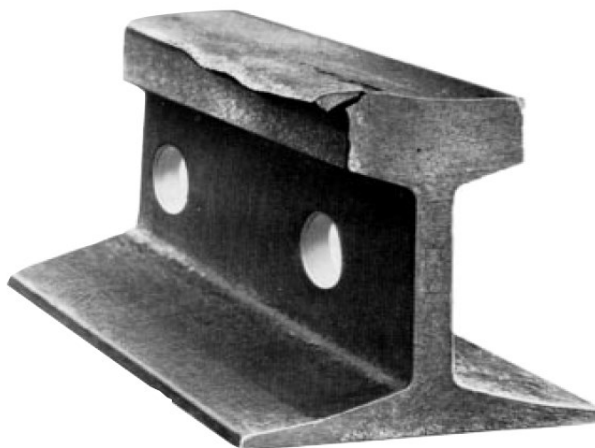
Na poježděných a namáhaných součástech výhybky dochází ke vzniku vad a deformací. Jejich včasným odstraněním se prodlouží životnost těchto součástí.

Odstraňování vad se podle jejich rozsahu rozděluje na:

- drobná údržba železničního svršku
- plánované opravné práce vyššího druhu (na základě zjištění z pravidelných prohlídek)

5.1 Vady kolejnic a opotřebení v oblasti

5.1.1 Mimořádné svislé opotřebení



Obrázek 22 - mimořádné svislé opotřebení

Nadměrný tlak kol na vnitřní pás roztlačuje materiál hlavy kolejnice a vytvářejí se převalky. Základní materiál je vytlačován do stran a často přes konec kolejnice. V krajních případech se může vytvořit převalek, který má snahu oddělit se od kolejnice. Lze pak pozorovat vznik třísky (jehly), která se může rozšířit na celou délku kolejnice, dělit se v užší třísky a postupně se oddělovat od hlavy kolejnice. Opatření spočívá ve sledování a opravě broušením nebo výměně dílu.

5.1.2 Šikmé trhliny pojížděné hrany (head checking)

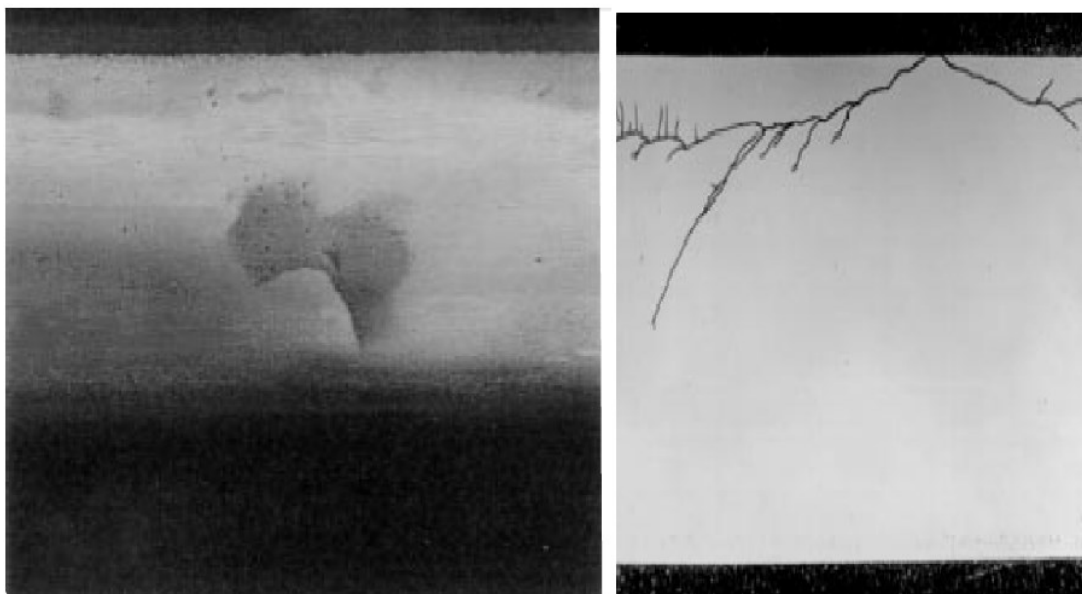


Obrázek 23 - šikmé trhliny pojížděné hrany (head checking)

Příčinou vzniku této vady je vysoký kontaktní tlak na styku kolo/kolejnice.

Vada je iniciována z povrchu pojížděné plochy (hrany). Projevuje se velkým množstvím rovnoběžných trhlinek ve vzdálenosti zpravidla 1-5 mm od sebe na pojížděné hraně skloněné pod určitým úhlem zasahují do hloubky cca 2 mm. V případě zjištění příčné trhliny provést v krátké lhůtě výměnu či opravu.

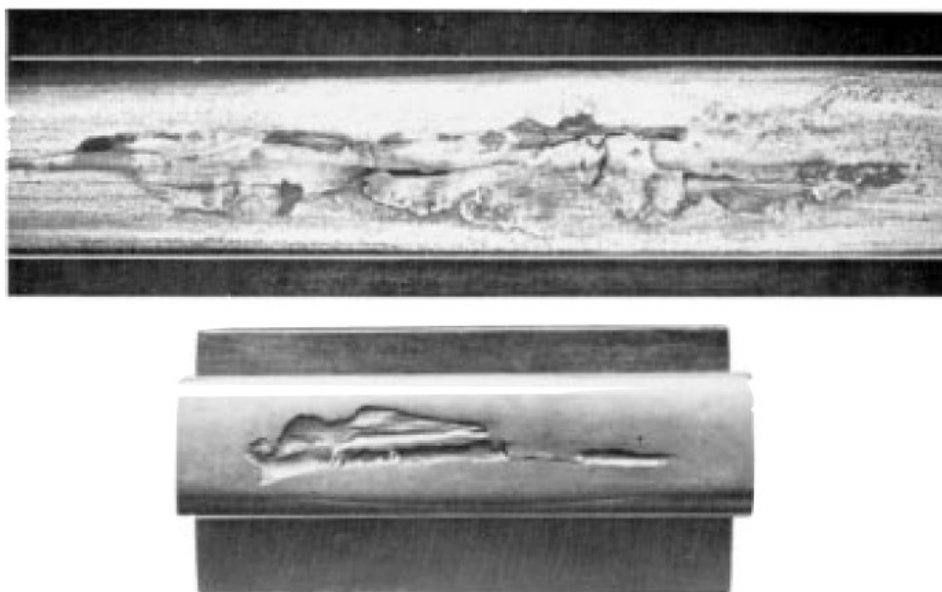
5.1.3 Šikmé trhliny pojížděné hrany (squats)



Obrázek 24 - šikmé trhliny pojížděné plochy (squats)

Vada se vyskytuje v přímém úseku i v obloucích, zvláště na tratích, pojížděných rychlostí 160 km/h a více, ale i na tratích s menšími rychlostmi ve stoupání. Je to kontaktní únavová vada iniciovaná z povrchu. V počátečním stadiu se projevuje náhodně rozmístěnými trhlinkami (i ve shlucích) mezi středem hlavy kolejnice a pojížděnou hranou, dlouhými 12-15 mm, které ve směru jízdy směřují pod úhlem asi 45° k pojížděné hraně. Z povrchu hlavy směřuje trhlina pod úhlem asi 10-15° od podélné osy kolejnice do hlavy kolejnice v podélném směru vpřed i vzad. Když trhliny dosáhnou hloubky asi 1,6 mm, objeví se na povrchu tmavá skvrna, indikující rozdrobení materiálu. To je doprovázeno místním rozšířením pojížděné plochy kolem tmavé skvrny. Trhliny se dále rozvíjejí a ve směru jízdy vlaku se po dosažení hloubky asi 4 mm rozvětvují směrem dolů. Při kritické velikosti trhliny dochází ke křehkému lomu kolejnice. Pokud se prokáže rozvoj vady, nutno provést v krátké lhůtě výměnu či opravu.

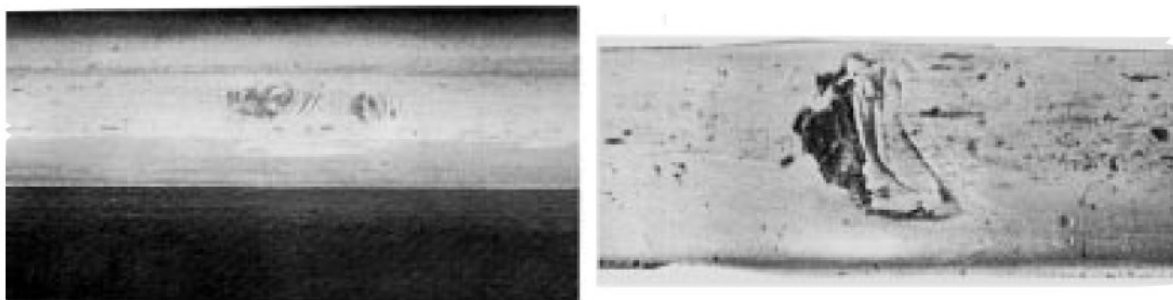
5.1.4 Odlupování a vydrolování kovu na pojížděné ploše kolejnice



Obrázek 25 - odlupování a vydrolování kovu na pojížděné ploše kolejnice

Nesprávnou výrobní technologií dochází již při výrobě kolejnic ke vzniku vlasových trhlin, převalků a plen. Dynamickými účinky vozidel se tyto vady rozšiřují, přičemž se tenké vrstvičky kovu vydrolují nebo odlupují od pojížděné plochy kolejnice. Oprava navařením a vybroušením.

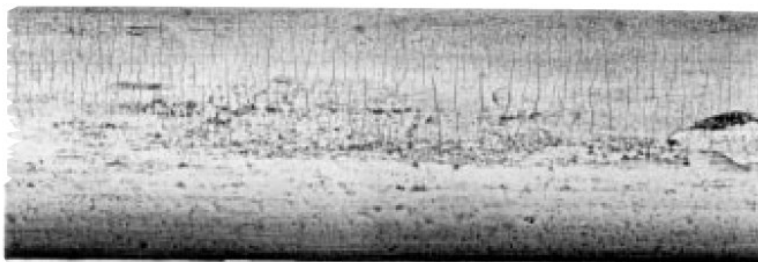
5.1.5 Místa na pojížděné ploše poškozená jednorázovým prokluzem



Obrázek 26 - místa na pojížděné ploše vybroušená jednorázovým prokluzem hnací nápravy („žáby“)

Prokluzování hnací nápravy způsobuje vznik samovolně zakalené skvrny s oválným obvodem. Tato skvrna může zmizet nebo se dále rozvíjet. Oprava se provádí navařením a vybroušením.

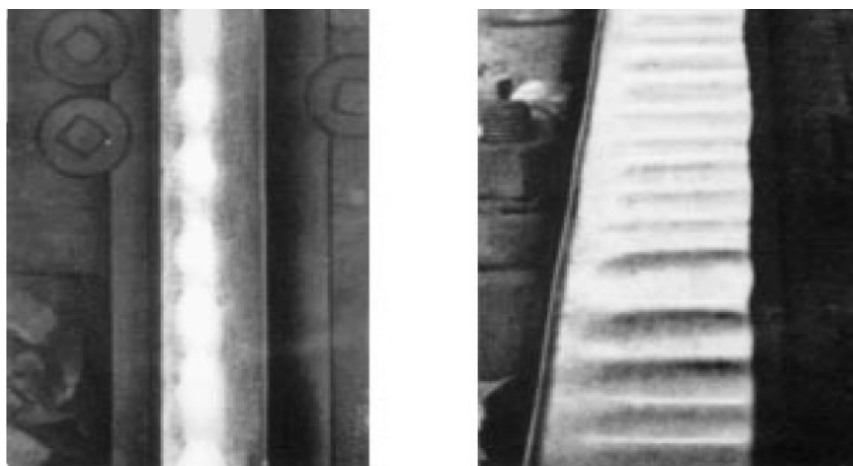
5.1.6 Místa na pojížděné ploše poškozená opakovaným prokluzem



Obrázek 27 - místa na pojížděné ploše vybroušená opakovanými prokluzy

Vyskytuje se v úsecích opakovaných rozjezdů a brždění nebo také v místech, na kterých hnací vozidla často prokluzují. Na pojížděné ploše může vzniknout síť vlasových trhlin, které jsou orientovány směrem dolů a jsou známy pod pojmem síťové trhliny. V chladných obdobích zvyšují tyto trhliny náchylnost kolejnice k lomům. Zjistí-li se příčná trhlina, opatření spočívá ve výměně či opravě v krátké lhůtě.

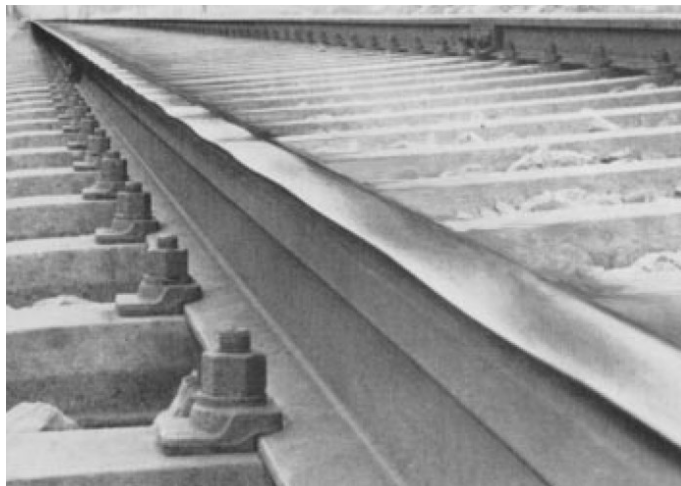
5.1.7 Krátká vlnkovitost



Obrázek 28 - vlnkovitost

Na vzniku vlnkovitosti se podílí celý komplex příčin (hrubý povrch kolejnice z výroby, konstrukce železničního svršku, charakter provozu aj.). Opatřením je broušení kolejnic, pokud hloubka vln dosáhla míry, která je škodlivá (vysoká hladina hluku, vibrace pojezdu vozidel).

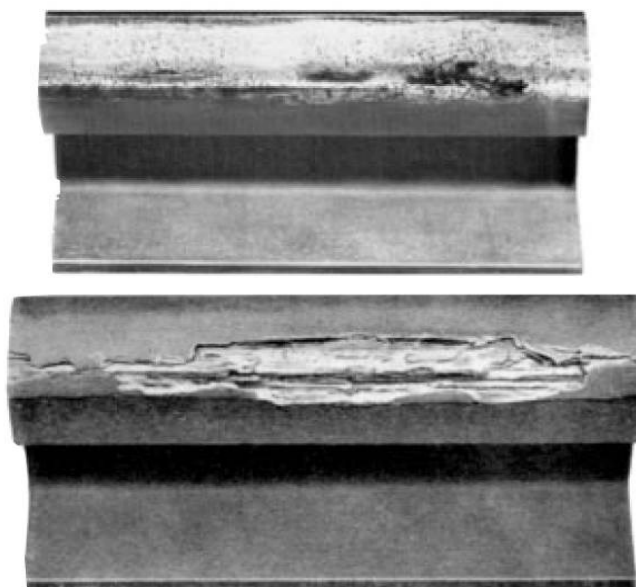
5.1.8 Dlouhá vlnkovitost



Obrázek 29 - vlnkovitá deformace hlavy – dlouhé vlny

Pravidelné vertikální vlny o délce 1,5 až 3 m a hloubce přes 2 mm. Původ vady je ve výrobním procesu, zvláště v rovnání kolejnic. Pokud vlnkovitost s ohledem na hloubku vln a traťovou rychlost, způsobuje rychlý rozpad geometrické polohy koleje, nutno provést opravu broušením nebo výměnu dílu.

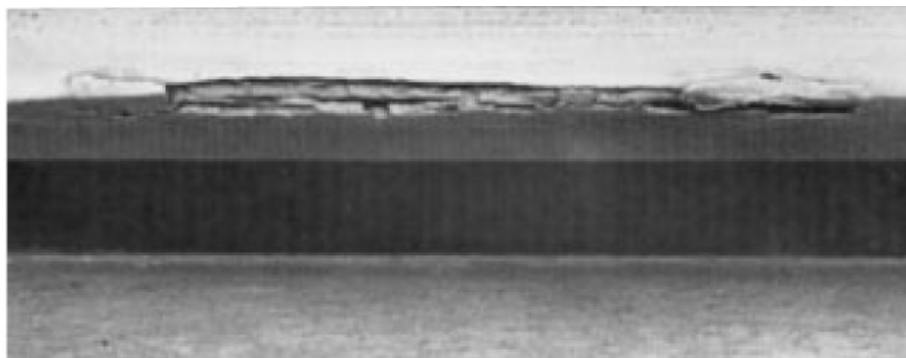
5.1.9 Odlupování kovu z pojížděné plochy (shelling)



Obrázek 30 - odlupování materiálu z pojížděné hrany (shelling)

Příčinou je podélná trhlinka pod povrchem pojížděné hrany kolejnice, vznikající v důsledku kontaktních a skluzových sil, zejména při jízdě obloukem. Při zjištění této vady je nutné vyměnit celou kolejnici.

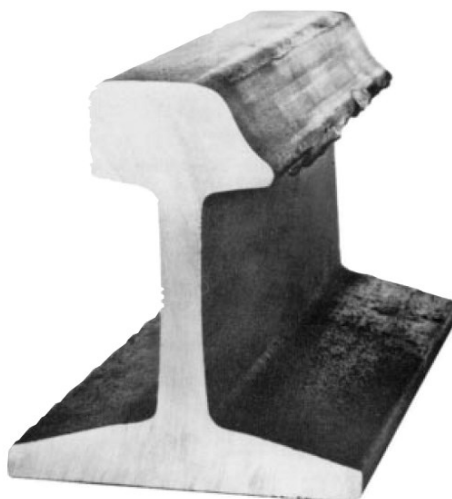
5.1.10 Odlupování pojížděné hrany



Obrázek 31 - odlupování pojížděné hrany kolejnice

Odlupování je způsobeno nedostatečnou pevností oceli kolejnice, velkým dotykovým namáháním a nekovovými vměstky. Nejčastěji se poškozuje vnitřní hrana vnějšího kolejnicového pásu v obloucích o malém poloměru a jazyky výhybek. U jazyků výhybek při odloupení (vydrolení) hlubším než 5 mm provést opravu nebo výměnu.

5.1.11 Boční opotřebení hlavy kolejnice



Obrázek 32 - boční opotřebení hlavy kolejnice

K bočnímu opotřebení dochází ve vnějších kolejnicových páslech v obloucích vlivem zatěžování vozidly. Nutno provést opravu nebo výměnu dílu.

Opotřebení jazyka

Jazyky mohou v provozu vykazovat opotřebení temene, boční opotřebení, nebo poškození. Příčiny vzniku vad, které nejsou povahy výrobní, jsou vyvolány rozdíly mezi skutečnou polohou kontaktu kola a kolejnice a teoreticky optimálním místem tohoto kontaktu. Dochází k rozdílným místům kontaktu nových i silně opotřebovaných kol vozidel. Od velikosti sil, místa působení a jejich četnosti se odvíjí velikost i tvar opotřebení.

Jedná se o převalky, ojetí, prokluzu, tvarovou deformaci až po poškození materiálu (např. vady head checks, vlnkovitost apod.). Kontrola opotřebení jazyka a opornice musí být prováděna pomocí šablon v přímé i odbočné větvi. V zásadě je třeba zabránit tomu, aby okolek narážel na hrot jazyka, neboť by vzniklo nebezpečí vyšplhání okolků na temeno jazyka a opornice.

Při opravě nevyhovujícího sklonu boční pojížděné plochy jazyků (měrkou zjištěný úhel menší než 55°) je třeba broušením dosáhnout alespoň úhlu 60° .

Další příčinou závad mohou být převalky na dosedacích plochách jazyka a opornice.

5.1.12 Boční ojetí hrotu jazyka jízdním obrysem



Obrázek 33 - boční ojetí hrotu jazyka jízdním obrysem kola

K ojetí jazyka dochází vlivem příčných sil působením okolku, k tomuto typu opotřebení dochází zejména u ohnutého jazyka. Oprava se provádí broušením.

5.1.13 Odrolení jazyka



Obrázek 34 - odrolení jazyka

Odrolení jazyka je důsledek ojetí jízdním obrysem kola, dochází k němu nejčastěji u ohnutého jazyka v oblasti začátku, kde má hrot jazyka příliš malou tloušťku, nejkritičtější úsekem náchylným k vydrolování je oblast, kde má hrot tloušťku 2-5 mm. Řeší se opravou broušením nebo výměnou za nový jazyk. Z důvodu zvýšení odolnosti jazyka proti tomuto typu poškození se konstruuje speciální optimalizované jazyky, podstata optimalizace spočívá v zesílení hrotu jazyka na příložné straně a zapuštění do opornice, která je o hodnotu zesílení opracovaná.

5.1.14 Převalky na pojížděné hraně jazyka



Obrázek 35 -
převalek na pojížděné hraně jazyka



Obrázek 36 -
odtržený převalek při zanedbání údržby

Převalky v oblasti výměny se tvoří vlivem provozu na straně pojížděné hrany u jazyků i u opornic. Jsou průběžně odstraňovány v rámci drobné údržby. Při zanedbání údržby může dojít až k odtržení převalku.

5.2 Posuzování a kontrola stavu výměny

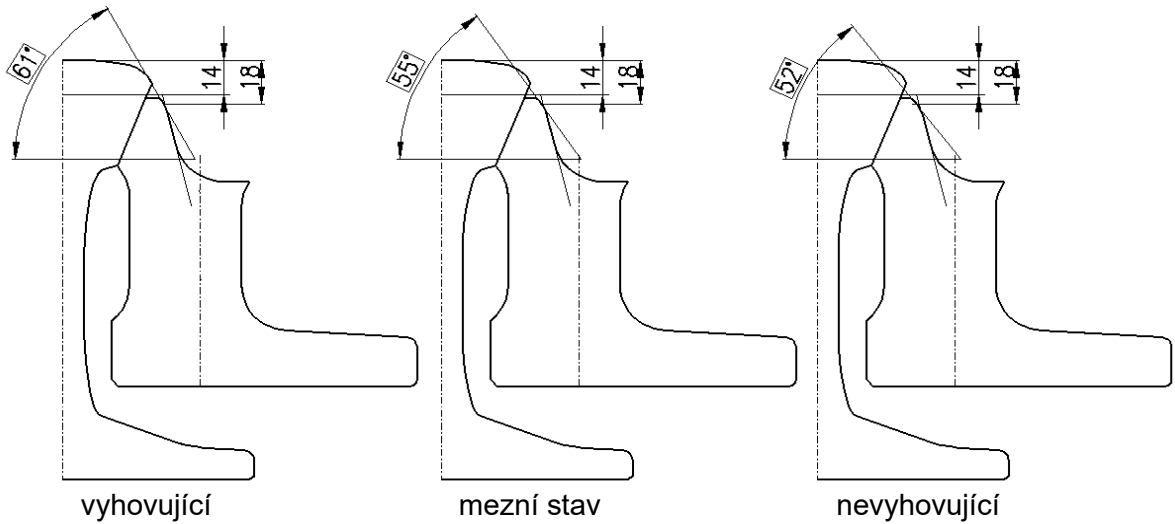
5.2.1 Kontrola bezpečnosti vedení dvojkolí

Posuzuje se, zda je dodržen sklon boční pojížděné plochy kolejnice v úseku hloubky 14 mm až 18 mm pod spojnicí bodů dotyku styčných kružnic kol s horní pojížděnou plochou kolejnic. Úhel sklonu boční pojížděné plochy v místě dotyku musí být větší nebo roven 55° (Obrázek 37).

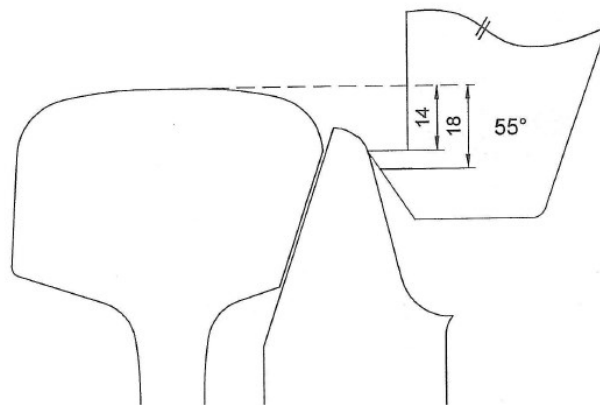
Měření se provádí šablonou (Obrázek 38, 39, 40), u které je vyznačena ryska v úrovni 18 mm, pod úrovní temene opornice. Plocha, která se dotýká boční pojížděné plochy jazyka, má sklon 55° . Pokud se nachází bod dotyku v oblasti nad ryskou nebo přesně na rysce, jedná se o vyhovující stav (Obrázek 38), pokud se nachází bod dotyku pod ryskou (Obrázek 39, 40) jedná se o nevyhovující stav.

Uvedené hodnoty 14 mm a 18 mm pod úrovní temene opornice jsou nastaveny pro střední polohu dvojkolí v koleji s rozchodem 1435 mm a s kolejnicemi bez bočního a výškového ojetí.

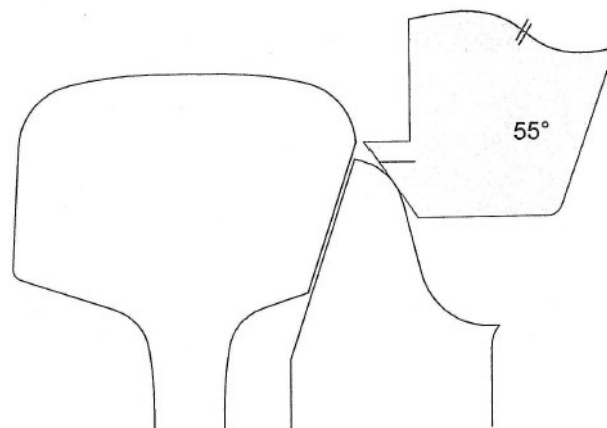
Při měření provozního stavu může docházet i k hodnocení v menší hloubce než uvedených 14 mm a 18 mm z důvodu změny polohy bodu dotyku jízdního obrysu kola v závislosti na tvaru hodnoceného profilu pojížděných ploch a na míře dosažení přilehlosti jízdy kola k pojížděné hraně.



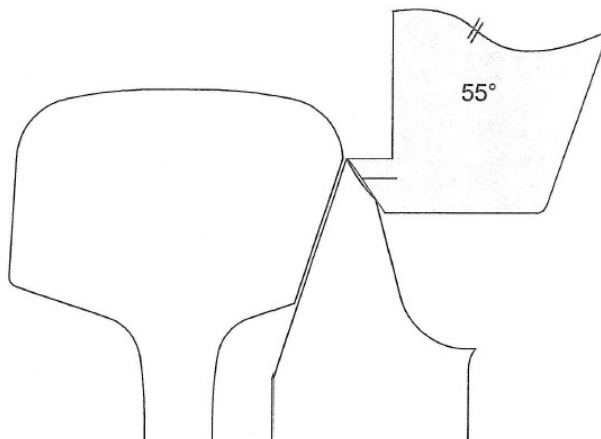
Obrázek 37 - posouzení sklonu boční pojízdné plochy



Obrázek 38 - kontrola boční pojízdné plochy šablonou PŠR-3



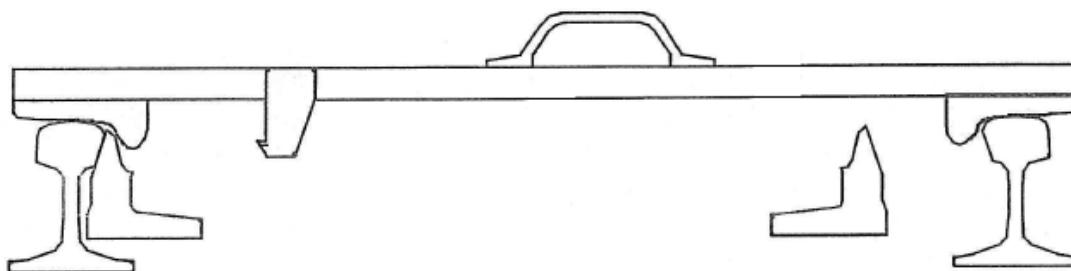
Obrázek 39 - kontrola boční pojízdné plochy šablonou PŠR-3 – nevyhovující stav



Obrázek 40 - kontrola boční pojížděné plochy šablonou PŠR-3 – nevyhovující stav

Měření bezpečného vedení dvojkolí:

Pro měření bezpečného vedení dvojkolí se používá vhodné měřidlo např. šablona PŠR-3 pro jízdní profil UIC ORE S 1002 (Obrázek 41), toto zařízení se skládá ze základny, která se pokládá na temena kolejnic, opory základny na kolejnicích tvoří jízdní obrys **středně ojetého kola**, tím je zajištěno co nejuvěrnější umístění základny vzhledem ke skutečné poloze dvojkolí ve výměně. Hodnocení se provádí pomocí jízdních profilů kol sloužících jako opory a dále pomocí dalšího souboru šablonek, kterými lze hodnotit tvary pojížděných ploch jazyků a opornic. Tyto šablony se na základnu osazují do vodící drážky, která jim umožňuje v poloze jejich osazení pohyb, který je rovnoběžný s osou této základny



Obrázek 41 - Šablona PŠR-3

Při posuzování je třeba hodnotit zejména schopnost bezpečného vedení kol železničních vozidel, dále provést diagnostiku vzniku možných vad a nedostatků majících vliv na komfort jízdy vozidel.

Jazyk a opornici nelze posuzovat odděleně, musí se vždy posuzovat jako soustava.

Posouzení z hlediska bezpečnosti vedení dvojkolí se provádí v poloze pro přilehlou jízdu kola k pojížděné hraně kolejnicového pásu.

Posouzení z hlediska vzniku vad a z hlediska komfortu jízdy se provádí jak pro přilehlou polohu, tak pro odlehlou polohu kola.

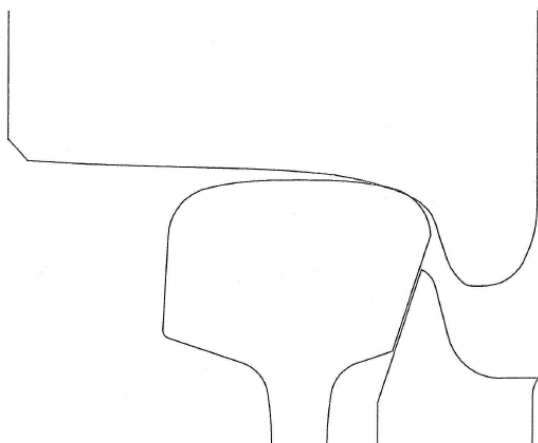
5.2.2 Posouzení z hlediska bezpečnosti vedení dvojkolí

Posuzuje se možnost nájezdu na hrot jazyka, kdy dojde kontaktu jízdního obrysu kola v oblasti okolku s čelem hrotu jazyka. Nejčastější příčinou takového stavu bývá boční opotřebením opornice, kdy se začátek jazyka původně zapuštěného pod opornici stává méně chráněným (Obrázek 43). Pokud nedojde ke kontaktu šablony kola s čelem hrotu jazyka, jedná se o vyhovující stav (Obrázek 42).

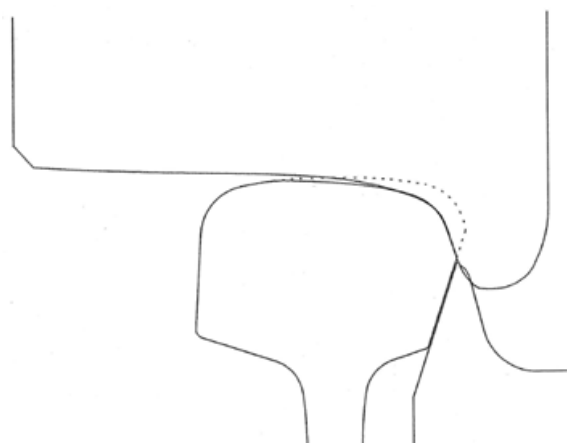
Další příčinou mohou být převalky na dosedacích plochách jazyka a opornice.

Posouzení se provádí šablonou jízdního obrysu kola v přilehlé poloze jazyka. Nastane-li kontakt šablony s čelem jazyka, je stav nevyhovující (Obrázek 43).

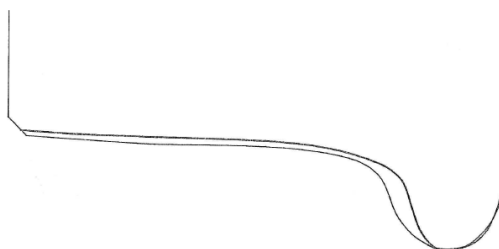
V případě, že se při takto provedeném vyhovujícím hodnocení v oblasti čela jazyka shledají stopy od kontaktů kol, je nutné provést kontrolu správné funkce závěru, případně odstranit převalky na dosedacích plochách jazyka a opornice. Porovnání tvaru opotřebeného jízdního profilu kola a nového jsou jejich tvary znázorněny na Obrázku 42.



Obrázek 42 - posouzení možnosti nájezdu okolku na hrot – vyhovující stav



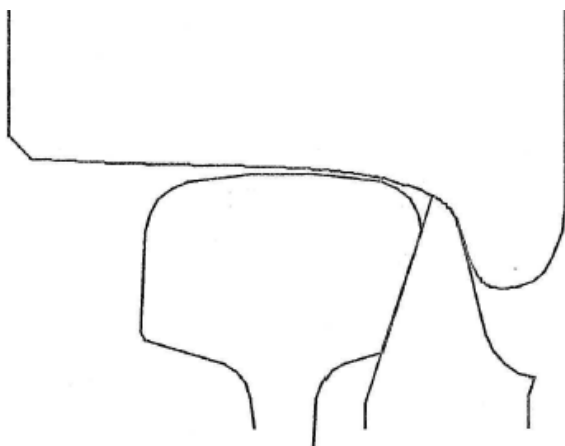
Obrázek 43 - posouzení možnosti nájezdu okolku na hrot – nevyhovující stav



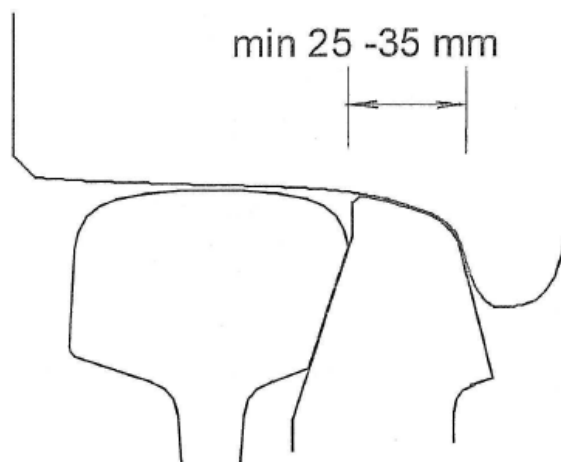
Obrázek 44 - porovnání tvaru opotřebeného jízdního obrysu kola s novým

5.2.3 Posouzení z hlediska vzniku vad a komfortu jízdy

K přechodu svislého zatížení na jazyk by nemělo docházet v místech, kde jazyk nedosahuje dostatečné šířky, aby nedocházelo k jeho odrolování – nevyhovující stav (Obrázek 45). Šířka jazyka v místě, kde začíná docházet k přechodu svislého zatížení by měla být v rozmezí **25 mm až 35 mm** (Obrázek 46). Pokud dojde k přechodu v místě větší šířky než 35 mm, bude v tomto místě docházet ke zvýšenému opotřebení od podélných prokluzů kol a k náhlé změně směru jízdy dvojkolí.



Obrázek 45 - nevyhovující oblast přechodu zatížení kola na hrot



Obrázek 46 - vyhovující oblast přechodu zatížení kola na hrot

5.3 Údržba a opravy výměn

5.3.1 Zařízení pro opravy výměn



Obrázek 47 - brousící zařízení



Obrázek 48 - ruční broušení leštícím kotoučem

5.3.2 Drobná údržba výměn

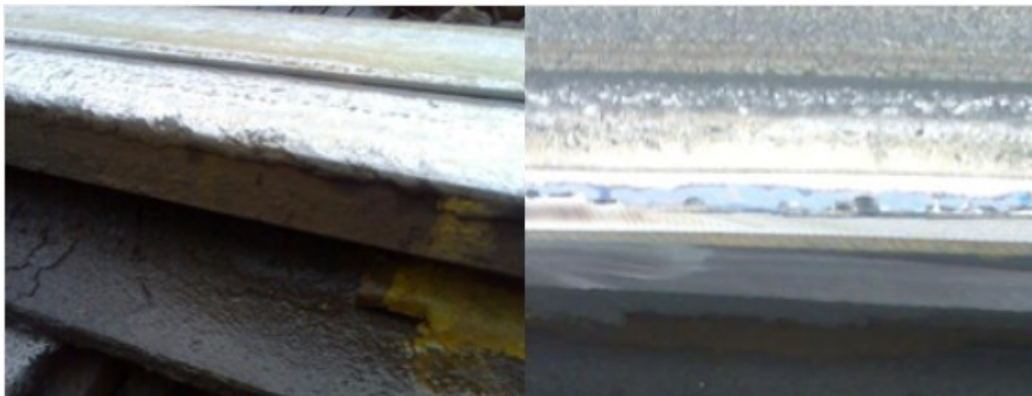
Broušení převalků

Základní broušení (první) slouží k tomu, aby se odstranila oduhličená vrstva z kolejnice a byly odstraněny vady na hlavách kolejnic způsobené výrobou a pokládkou. Základní broušení by mělo být provedeno do 3 měsíců od TBZ a maximálně do 6 měsíců. Broušení převalků by mělo podléhat cyklickému broušení a v případě častějšího výskytu mimořádnému broušení.

Zásady při odstraňování převalků

Při broušení převalků je nutno dosáhnout plynulosti pojížděných ploch výhybkových součástí. Profil broušené součásti nesmí doznat nadměrných změn - kontrola poloměru pojížděné hrany šablonou. Broušení se provádí nejprve přenosnou bruskou s možností pojezdu a vedení po kolejnicích broušené výhybky a s možností nastavení a fixace polohy brousícího nástroje (příklad na Obrázku 48), hrany vzniklé broušením (Obrázek 50) se dále zaoblí ruční bruskou s leštícím kotoučem (Obrázek 48).

Broušením se odstraňují vady povrchu a tvaru hlavy kolejnic. Broušení působí preventivně proti rozvoji závad. Podle účelu se broušení dělí na - základní, opravné a pravidelné. Termíny jsou určeny v příslušných předpisech.



Obrázek 49 - převalek jazyka

Obrázek 50 - částečně obroušený převalek

Přítlak na brusné nástroje a rychlost posunu brousícího nástroje je třeba volit tak, aby jednotlivé fasety konečné úpravy broušení měly maximálně šířku Z vypočtenou ze vztahu:

$$Z = 25 \cdot R / (R + 50)$$

kde R [mm] je poloměr zaoblení kolejnicového profilu.

Na závěr broušení je možné provést zaoblení těchto faset do tvaru co nejbližšího požadovanému profilu.

Při broušení v oblasti kluzných stoliček a dovoluje-li to technologie broušení, se kluzné stoličky zakrývají. Po ukončení broušení se očistí od ocelových pilin a brusiva a provede se jejich namazání.

5.3.3 Oprava geometrie výměn

Oprava nebo výměna jednotlivých částí výhybek, které v důsledku opotřebení vykazují odchylky překračující dovolené hodnoty.

Dotážení upevňovadel. Součástí kontrolních a opravných činností jsou další úkony uváděné v příslušných předpisech drah (doléhání jazyků do jazykových opěrek, kontrola správné polohy pérových spon u kluzných stoliček, poloha válečků u integrovaných válečkových stoliček, podbití pražců, dotahování upevňovadel, kontrola geometrie, oprava geometrických parametrů výhybky....).

Na základě prováděných pravidelných prohlídek výměn a jejich vyhodnocení je nutné provádět případně tyto opravné práce:

Oprava odchylek rozchodu

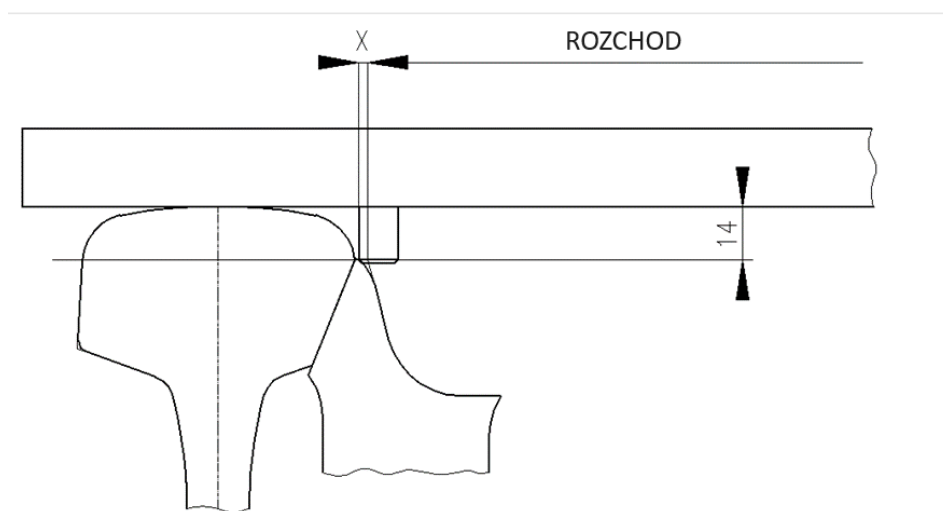
Doporučené mezní stavební a provozní odchylky rozchodu koleje ve výhybce od rozchodu stanoveného ve výkresové dokumentaci při převzetí prací se řídí podle předepsaných předpisů a norem stanovených uživatelem nebo provozovatelem trati.

Používané způsoby opravy rozchodu ve výhybkách:

Všeobecně – rozchod u výhybky na betonových pražcích, na dřevěných pražcích nebo betonovém loži, aby splňoval stanovené tolerance se opravuje obdobně jako v koleji, povolením upevňovadel, seřízením rozchodu a dotažením upevňovadel.

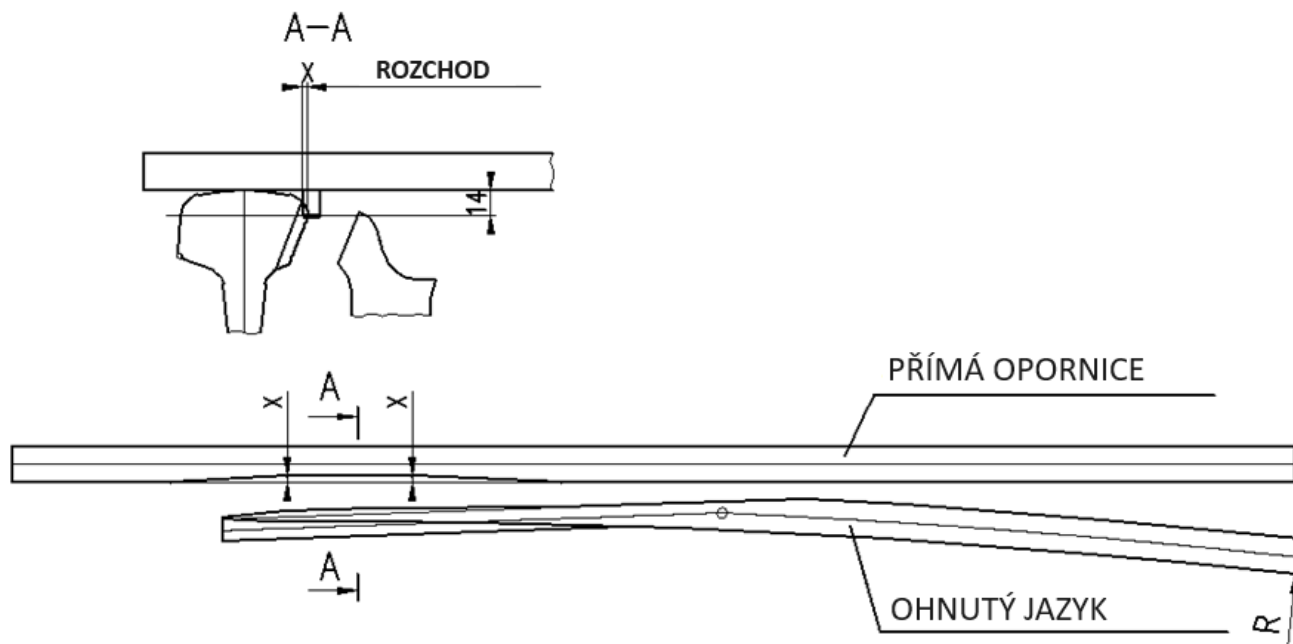
Při opravách odchylek rozchodu je třeba zachovat hodnoty rozchodu uvedené ve výkresové dokumentaci a respektovat tzv. konstrukční rozšíření rozchodu. Konstrukční rozšíření rozchodu má několik příčin:

- Jazyk obvykle začíná v určité vzdálenosti od začátku poloměru a tím dochází v úseku mezi začátkem výměny a začátkem jazyka ke zvětšení měřeného rozchodu mezi přímou a ohnutou opornicí
- V oblasti začátku jazyka vzniká rozšíření rozchodu o hodnotu "x" vlivem výškového opracování (Obrázek 51).



Obrázek 51 - rozšíření rozchodu v oblasti začátku hrotu jazyka

- U výměn, kde je provedena optimalizace hrotu ohnutého jazyka jeho zesílením na příložné straně je přímá opornice na straně pojížděné hrany opracována o hodnotu zesílení. Tím dochází ke konstrukčnímu rozšíření rozchodu o hodnotu "x" (Obrázek 51).



Obrázek 52 - rozšíření rozchodu koleje v důsledku opracování opornice pro optimalizovaný jazyk

Poloha jazyků a opornice:

Jazyky jsou ve své pohyblivé části uloženy na kluzných stoličkách a mají na ně dosedat. Pokud jazyk na stoličky nedosedá, může být vůle mezi patou jazyka a kluznou plochou stoličky v provozu v souladu s hodnotami uvedenými v kap. 4.6.

Pokud tomu tak není, jsou možnými příčinami nedosedání jazyků na stoličky výšková deformace jazyka nebo výšková pozice pražců.

V provozu jazyk v přilehlé poloze po uvolnění závěru přiléhá k opornici s vůlí:

- max. 2 mm při rychlosti poježdění $V > 120 \text{ km.h}^{-1}$
- max. 3 mm při rychlosti poježdění $90 < V \leq 120 \text{ km.h}^{-1}$
- max. 4 mm při rychlosti poježdění $V \leq 90 \text{ km.h}^{-1}$

Jazykové opěrky se seřizují s vůlí (hodnoty uvedené v kap. 4.6).

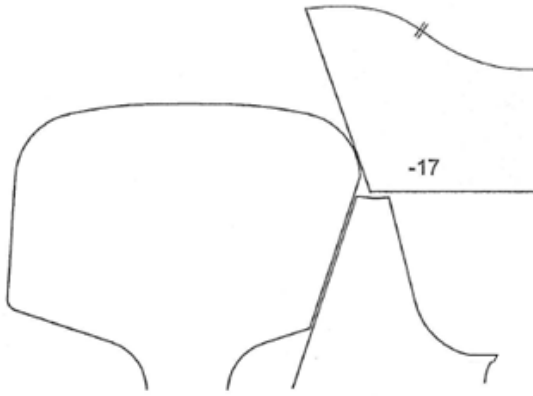
Mezi hlavou odlehlého jazyka a hlavou opornice musí být průjezdný žlábek v místě největšího přiblížení v souladu s hodnotami uvedenými v kap. 4.6.

Pokud tomu tak není, je nutné přistoupit k seřízení nebo úpravě chodu výměníku.

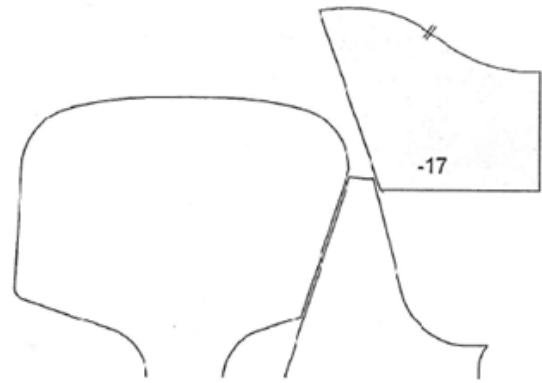
Předepsaná vzájemná poloha jazyka a opornice v podélném směru bývá vyznačena otvorem nebo důlkem v neutrální ose opornice naproti začátku hrotu jazyka nebo nalepeným přípravkem pro ustavení jazyka.

5.3.4 Oprava vylomení jazyka v oblasti hrotu

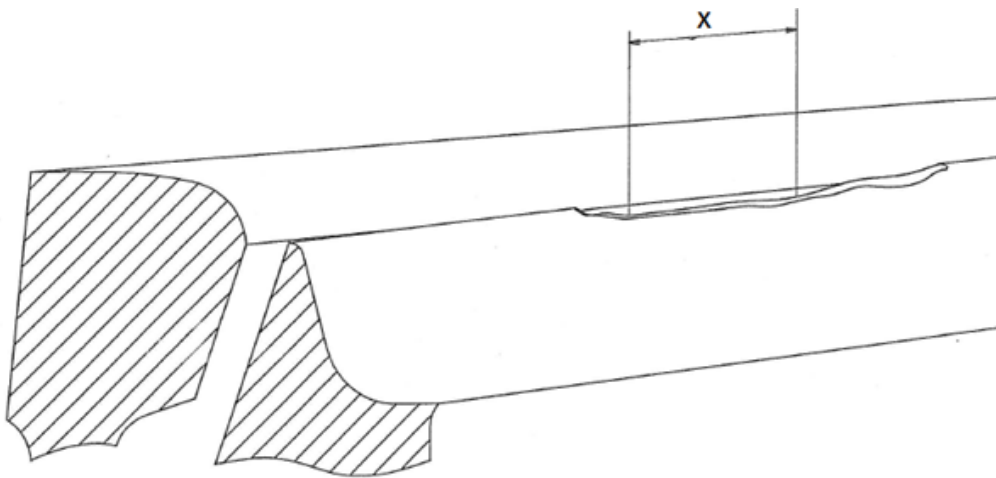
Odrolení poježděné hrany se z hlediska bezpečnosti vedení dvojkolí posuzuje šablonkou s hloubkou spodní hrany 17 mm. Pokud lze šablonku zasunout nad odrolenou část (Obrázek 53) v úseku délky $x = 150 \text{ mm}$ a delší (Obrázek 55), jedná se o nevyhovující stav. Pokud nelze šablonu zasunout nebo je úsek vydrolení kratší než 150 mm, jedná se o vyhovující stav (Obrázek 54).



Obrázek 53 - odrolený jazyk



Obrázek 54 - neodrolený jazyk



Obrázek 55 - délka odrolené části – x

Příklad opravy vylomeného jazyka



Obrázek 56 - odrolený jazyk

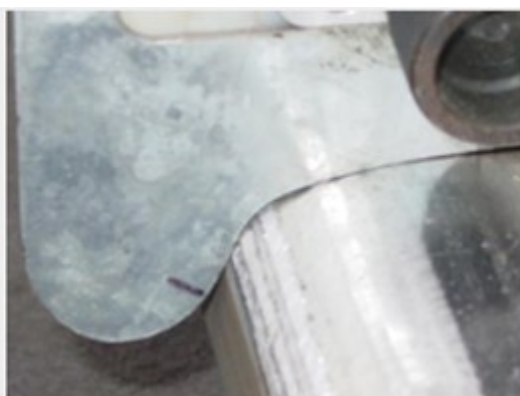


Obrázek 57 - odrolený jazyk před broušením

5.3.5 Oprava vady head-check



Obrázek 58 - head-check před broušením



Obrázek 59 - head-check po broušení



5.4 Doporučené intervaly kontrol a prohlídky výhybek vložených do trati

Intervaly kontrol jsou závazně dány předpisy místních drah příp. provozovatelem drah a tyto je nutné při pravidelných obchůzkách dodržovat.

Výrobce doporučuje dodržovat níže uvedené intervaly:

Měření rozchodu a výškové polohy kolejnicových pásů	1 x za 3 měsíce
Prohlídka výhybek	1 x za 3 měsíce
Nedestruktivní kontrola výhybek, jazyků	1 x za 6 měsíců

Výsledky kontrol a příčiny vzniku závad je nutné důsledně analyzovat a včasné provádět opravy a využít při plánování údržby.

6 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, ekologie

6.1 Posouzení rizik spojených s oblastí bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Výrobce prohlašuje, že v souvislosti s manipulací, montáží, provozováním, údržbou a demontáží výměnové části výhybek dle tohoto manuálu, mu nejsou známá žádná specifická bezpečnostní rizika spojená s těmito činnostmi, které by bylo nutné adresně řešit v tomto manuálu. Jedná se o běžné činnosti vykonávané při stavebních, montážních a údržbových pracích na železničním svršku. Při vykonávaných činnostech musí být realizačními firmami a jejich pracovníky dodržovány předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci spojené s tímto druhem vykonávané činnosti v souladu s platnou legislativou (např. používání osobních ochranných pracovních prostředků, skladování, práce se zdvihacími zařízeními).

6.2 Posouzení rizik spojených s dopadem na pracovní a životní prostředí

Výměnové části výhybek dle tohoto manuálu nemají při správném provozování negativní vliv na životní prostředí. Při jejich návrhu a vývoji byly použity nejlepší dostupné technologie a maximálně respektovány požadavky z oblasti environmentu. Při jejich provozování nevznikají žádné odpady. Výrobce je držitelem certifikátu, který dokladuje jeho standardní plnění požadavků EN ISO 14001.

Při dopravě a manipulaci s výhybkami dle tohoto manuálu jsou používány obalové prostředky (dřevěné bedny, dřevěné palety, dřevěné prokladky, vázací drát, vázací popruhy, popř. jiný vhodný fixační materiál), které splňují podmínky pro uvádění obalů na trh v souladu s platnou legislativou ČR. Výrobce je zapojen do systému Ekokom, obaly zpoplatňuje a vykazuje. Všechny tyto obaly a prostředky jsou na jedno použití; označeny dle normy ČSN 77 0052–2, po použití musí být ostatní odpady z nich řádně tříděny a předávány oprávněným osobám k likvidaci v souladu s platnou legislativou. Materiály, ze kterých jsou obaly vyrobeny, jsou plně recyklovatelné. Nezávadnost dodaného materiálu k výrobě obalů je doložena výrobcem.

Při montáži a údržbě výhybek dle tohoto manuálu mohou vznikat ostatní a nebezpečné odpady ve smyslu platné legislativy, zejména:

120101	Piliny a třísky železných kovů
150103	Dřevěné obaly
150110*	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek
150202*	Absorpční činidla
170101	Beton
170204*	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky
170405	Železo a ocel

Pozn.: (*) označení nebezpečného odpadu

Tyto odpady musí být tříděny a předávány oprávněným osobám k likvidaci v souladu s platnou legislativou.

Při likvidaci po ukončení životnosti výhybky dle tohoto manuálu vznikají ostatní a nebezpečné odpady, zejména:

120101	Piliny a třísky železných kovů
150202*	Absorpční činidla
170101	Beton
170106*	Směsi nebo oddělené frakce betonu obsahující nebezpečné látky
170204*	Sklo, plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky
170405	Železo a ocel
200138	Dřevo neuvedené pod číslem 200137*

Pozn.: (*) označení nebezpečného odpadu

Tyto odpady musejí být tříděny a předávány oprávněným osobám k likvidaci, v souladu s platnou legislativou. Výše uvedené povinnosti musí zajišťovat příslušné firmy v souladu s uzavřenou smlouvou.

7 Přehled použitých a souvisejících norem v platném znění

EN 13232-1	Railway applications - Track - Switches and crossings - Part 1: Definitions (Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 1: Definice)
EN 13232-2	Railway applications - Track - Switches and crossings - Part 2: Requirements for geometric design (Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 2: Požadavky na geometrické uspořádání.)
EN 13232-3	Railway applications - Track - Switches and crossings - Part 3: Requirements for wheel/rail interaction (Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 3: Požadavky na interakci kolo/kolejnice.)

EN 13232-4	Railway applications - Track - Switches and crossings - Part 4: Actuation, locking and detection (Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 4: Ovládání, zabezpečení a kontrola polohy.)
EN 13232-5	Railway applications - Track - Switches and crossings - Part 5: Switches (Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 5: Výměny)
EN 13232-9	Railway applications - Track - Switches and crossings - Part 9: Layouts (Železniční aplikace - Kolej - Výhybky a výhybkové konstrukce - Část 9: Návrh konstrukce, dokumentace a přejímka.)
EN 13481	Railway applications - Track - Performance requirements for fastening systems (Železniční aplikace - Trať - Požadavky na vlastnosti systémů upevnění.)
EN 13674-1	Railway applications - Track - Rail - Part 1: Vignole railway rails 46 kg/m and above (Železniční aplikace - Kolej - Kolejnice - Část 1: Vignolovy železniční kolejnice o hmotnosti 46 kg/m a větší.)
EN 13674-2	Railway applications - Track - Rail - Part 2: Switch and crossing rails used in conjunction with Vignole railway rails 46 kg/m and above (Železniční aplikace - Kolej - Kolejnice - Část 2: Kolejnice pro výhybky a výhybkové konstrukce používané s Vignolovými žel. kolejnicemi o hmotnosti 46 kg/m a větší.)
EN 13715	Railway applications - Wheelsets and bogies - Wheels - Tread profile (Železniční aplikace - Dvojkolí a podvozky - Kola – Jízdní obrysy kol.)
UIC 510-2	Vozy - Podmínky pro užívání kol různých průměrů v podvozcích různých konstrukcí.
UIC 864-2	Technické podmínky dodací pro dodávání šroubů železničního svršku.
UIC 864-3	Technické podmínky pro dodávání ocelových pružných kroužků železničního svršku.
UIC 864-6	Technické podmínky pro dodávání podkladnic z válcované oceli.
M 195/17	Manuál k provozování a údržbě pro integrované válečkové stoličky SVV-P pro výměnové části jednoduchých výhybek
M 194/15	Manuál k používání pro válečkové stoličky SVV mezipražcové pro výměnové části výhybek
M 348/2022	Manuál k provozování a údržbě pro integrované válečkové stoličky SVV-P + SVV-ZP na žlabový pražec pro výměnové části jednoduchých výhybek

Národní normy a předpisy:

ČSN 73 6360-1	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování
ČSN 73 6360-2	Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba.
Předpis SŽDC S3	Železniční svršek