

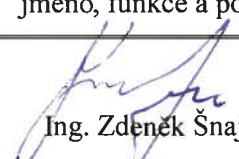
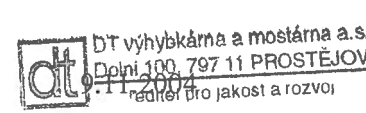

DT výhybkárna a mostárna a.s.
Dolní 100, 797 11 Prostějov

TECHNOLOGICKÝ POSTUP

Navařování srdcovek z bainitické oceli Lo8CrNiMo

elektrickým obloukem (v trati a na roštu)

Technologický postup schvaluje:

organizace	jméno, funkce a podpis	datum a razítko
DT výhybkárna a mostárna a.s. Dolní 100 797 11 Prostějov	 Ing. Zdeněk Šnajdr ředitel pro jakost a rozvoj	
České dráhy, a.s. Generální ředitelství Odbor stavební P R A H A	Ing. Mojmír Nejezchleb ředitel odboru stavebního	 Generální ředitelství ODBOR STAVEBNÍ Nábřeží L. Svobody 1222 110 15 Praha 1 IČ: 70994226

Schváleno jen pro provozní ověření technologie



Č.j.: 1233 /2004-O13
Účinnost od 23.11.2004



Navařování srdcovek z bainitické oceli Lo8CrNiMo elektrickým obloukem (v trati a na roštu)

Název technologického předpisu

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS č. 132

	Jméno:	Podpis:	Datum:
Zpracoval:	Ing. Polednová R.		3.1.2007
Schválil za DT:	Ing. František Šmída		4.1.2007
Schválil – jiná organizace:			

Tento technologický předpis platí pro navařování litých srdcovek z bainitické oceli Lo8CrNiMo ručně elektrickým obloukem obalenými elektrodami v provozních podmínkách (v trati a na roštu).

A) Technické požadavky

1. Popis vad, dovolená velikost vad

- 1.1 Běžné opotřebení hrotu a křídlových kolejnic provozem. Největší dovolené hodnoty svislého opotřebení srdcovky jsou uvedeny v předpisu SŽDC S3, Část devátá, čl. 88.
- 1.2 Místní vydrolování a vylamování kovu, různě orientované povrchové trhliny a vylamování kovu v místě převalků. Rozsah poškození a hloubka vad se posuzuje až po odstranění vad vybroušením na neporušený základní materiál.

Největší dovolená velikost místních vad pro opravy v záruční době:

- hloubka trhlín do 8 mm, délka trhlín do 30 mm,
- hloubka drobení a vylamování kovu do 8 mm, délka a šířka poškození se neomezuje.

Bude-li po vybroušení vad dovolená velikost vad překročena, srdcovka se opraví navařením pro zajištění provozu a po dohodě s investorem bude stanovena lhůta pro výměnu srdcovky.

Dovolená velikost vad pro opravy po záruční době se nestanovuje. Oprava bude provedena podle požadavku objednatele. Záruční doba bude stanovena individuálně podle rozsahu poškození.

2. Rozsah oprav

- 2.1 Navaření opotřeбенých ploch (na hrotech a křídlových kolejnicích) s nadvýšením křídlových kolejnic. Tato oprava se provádí zpravidla po záruční době (např. při regeneraci srdcovky), rozsah prací se řídí požadavkem objednatele.
- 2.2 Vybroušení místních vad a navaření vybroušených částí do profilu přilehlých nepoškozených pojezdových ploch. Uvedený rozsah opravy se provádí zpravidla při opravách vad v záruční době.

3. Základní materiál

Bainitická ocel na odlitky srdcovek Lo8CrNiMo (podle TPD 202-361-00).

Středně legovaná ocel určená pro použití za vysokých tlaků (při dynamickém namáhání) se zvýšenou oteruvzdorností a odolností proti plastické deformaci.

Chemické složení: 0.11 až 0.15% C, 0.50 až 0.80% Mn, max.0.50% Si, 1.60 až 2.00 % Cr,
2.60 až 3.00% Ni, 0.40 až 0.50% Mo

Mechanické hodnoty: Stav: zušlechťený

Mez kluzu $R_{p0,2} = 840 \text{ MPa} - 0,885 R_m$

Pevnost v tahu $R_m = 1050 \text{ až } 1300 \text{ MPa}$

Nejnižší tažnost $A_5 = 12 \%$

Tvrdost 330 - 400 HB

Pro identifikaci odlitků srdcovek z bainitické oceli je každý odlitek označen trvalou vypouklou značkou obsahující mimo jiné číslo modelu odlitku bez značky písmena, čímž se liší od značky odlitků srdcovek z Mn oceli, které obsahuje písmeno A.

4. Přídavný materiál**4.1 Elektroda:** OK Wearode 30 (OK 83.28 - ESAB)

Průměr: 3,2 mm; 4 mm; 5 mm (svářeč volí průměr elektrody podle polohy a rozsahu navařovaného nebo opravovaného místa)

Skladování: elektrody musí být skladovány podle pokynů výrobce, na místě spotřeby musí být elektrody uloženy tak, aby byly chráněny proti vlhkosti. Elektrody musí být přesušeny nejdéle 24 hod před upotřebením.

Sušení elektrod: 200 °C / 2h

Druh proudu, polarita: stejnosměrný proud, na elektrodu je připojen + pól, - pól je připojen k základnímu materiálu co nejbližší navařovaného místa.

<i>Parametry svařování:</i>	elektroda	průměr /mm/	proud /A/
	OK Wearode 30	3,2	100 ÷ 140
	OK Wearode 30	4	140 ÷ 190
	OK Wearode 30	5	190 ÷ 260

4.2 Alternativa elektrody: plněný drát OK Tubrodur 35 OM (OK Tubrodur 15.43 - ESAB)

Průměr: 1,6 mm

Skladování: Svařovací drát musí být uzavřen v originálním obale.

Druh proudu, polarita: stejnosměrný proud, na sv.drát je připojen + pól, - pól je připojen k základnímu materiálu co nejbližší navařovaného místa.

<i>Parametry svařování:</i>	sv.drát	průměr /mm/	proud /A/	napětí /V/
	OK Tubrodur 35 OM	1,6	150 ÷ 250	28 ÷ 37

5. Předepsané vybavení

- zdroj stejnosměrného svař. proudu s min.svařovacím proudem 400A (pro alternativní přídavný materiál invertor s podavačem drátu)
- sušička elektrod
- hořák pro přehřev např. typ A9800065 GCE Autogen s.r.o., Chotěboř
- PB láhev pro náplň 33 kg (2 ks)
- ruční úhlová bruska pro ploché kotouče a hrncové kotouče, přímá bruska
- ocelový kartáč
- svářečské kladívko na odstraňování strusky
- elektronický dotykový teploměr s rozsahem měření nejméně do 500°C
- osobní ochranné pracovní prostředky svářeče
- svářečská kukla s přisáváním vzduchu se samozatemňovacím sklem
- razidlo svářeče
- přístřešek pro ochranu před nepřízní počasí
- klínová měrka nebo spárové měrky
- ocelové pravítko 500 mm nebo 1000 mm
- šablona PŠR-1 (pro navařování v pozáruční době, při požadavku navaření do šablony)
- termozábal (v případě nižší teploty vzduchu pro zpomalení chladnutí návaru)

6. Teplotní omezení

Přípustná min. teplota vzduchu při navařování je +10°C, výjimečně lze připustit i teplotu nižší (do +5°C) za předpokladu zajištění zpomalení intervalu chladnutí návaru termozábalem.

7. Kvalifikace svářečů

- platná zkouška C-E 2/K (C-M 2/K) dle TNŽ 05 0715,
- Osvědčení způsobilosti k broušení pojížděných součástí výhybek,
- zaškolení na technologii firmou DT a pracovní zkouška doložená „Osvědčením o pracovní zkoušce svářeče“, vydaným firmou DT.

8. Vedená dokumentace

O navařování srdcovky při regeneraci nebo opravě vad musí být veden deník svářečských prací (viz. příloha č.2).

Vady a postupy jejich odstraňování a navařování mohou být fotograficky dokumentovány, není to však podmínkou.

B) Další požadavky

9. Navařování musí být provedeno bez přerušování. Navařování v kolejišti vyžaduje dopravní výluky. Při práci musí být dodržovány zásady bezpečnosti práce v kolejišti, obecné zásady bezpečnosti práce a požární ochrany.

10. Při nepřízní počasí je nutno navařované místo chránit pomocí přístřešku.

C) Postup prací**11. Opravy místních vad****11.1 Očištění srdcovky a odstranění místních vad**

Vady se vybrousí až na čistý neporušený materiál s výběhem k pojížděné hraně pod úhlem asi 45° - viz obr. 2. Povrch se přešetří brusku s leštícím lamelovým kotoučem. Pak je nutno provést kapilární zkoušku. Budou-li při zkoušce zjištěny trhliny, musí se znovu vybrousit a provést opakovanou kapilární zkoušku. Návarové plochy musí být bez místních nerovností, přechody z broušeného do nebroušeného povrchu musí být plynulé bez ostrých hran. Nakonec se znovu přeměří celé vybroušené místo. Rozsah broušení se zakreslí do deníku svářečských prací včetně zakótování.

11.2 Teplotní režim při navařování

Teplota předehřevu a mezi vrstvami při navařování musí být nejméně 350°C v délce přesahující cca o 100 mm na každou stranu od navařovaného místa. Teplotu je třeba v průběhu prací kontrolovat dotykovým teploměrem a udržovat nad 350°C. U hotového návaru nesmí teplota poklesnout pod 350°C po dobu alespoň 10 min.

11.3 Postup navařování

Po odstranění místní vady se vybroušená část navaří do profilu sousedních nepoškozených pojížděných ploch podle přílohy č.1, obrázku 2 a 3. Počet návarových vrstev závisí na hloubce vybroušení. Svarové housenky při použití elektrody se kladou bez rozkvyu o šířce max.10 mm a výšce max.4 mm podle obr. 3. Při použití trubičkového drátu se svarové housenky nanášejí s rozkvyem do šířky rovnající se max. šířce hlavy kolejnice. Velikost bočního překrytí svarových housenek se rovná přibližně 1/3 šířky housenky. V místě zakončení housenek nesmí být koncový kráter. Z každé svarové housenky se po nanesení odstraní struska svářečským kladívkem a povrch se očistí ocelovým kartáčem.

Cílem je vyplnit vybroušené místo do výšky odpovídající přilehlým nepoškozeným pojížděným plochám s přídavkem na zabroušení. Potřebná výška návaru se kontroluje pravítkem.

11.4 Broušení návaru, kontrola profilu

Horní rovina návaru hrotu i křídlových kolejnic se nahrubo obrousí ruční úhlovou bruskou s hrncovým kotoučem. Boky návaru se obrousí ruční úhlovou bruskou s ořezávacím kotoučem a pro dobrou broušení boků se používá brousící stroj Geismar MC3 se stavitelným brousícím kotoučem a pojezdem po kolejnicích. Nakonec se přešetří celý broušený povrch, rádiusy a boky hrotu i křídlových kolejnic ruční úhlovou bruskou s lamelovým leštícím kotoučem.

V průběhu broušení se kontroluje rovinnost návaru a pojížděných hran ocelovým pravítkem o délce cca 1000 mm. Návar musí být obroušen do profilu přilehlých nepoškozených pojížděných ploch (tzn. do tvaru ploch částečně opotřebovaných).

11.5 Vyražení značky svářeče

Značka svářeče může být vyražena na bok srdcovky (na stojinu kolejnice) při opravě křídlové kolejnice a na dno žlábků srdcovky při opravě hrotu co nejbližší k navařenému místu (značka nesmí být umístěna na funkčních plochách srdcovky).

12. Regenerace opotřebovaných srdcovek (navaření hrotu a křídlových kolejnic s nadvýšením křídlových kolejnic)

12.1 Očištění srdcovky, změření velikosti opotřebení šablonou PŠR-1, zakreslení celkové délky a velikosti opotřebení do deníku svářečských prací včetně zakótování.

12.2 Příprava návarových ploch

Obrousí se převalky na pojížděných plochách. Případné místní vady se odstraní a broušené plochy se kontrolují stejným postupem jako v čl. 11.1. Přechody z broušeného do nebroušeného povrchu musí být plynulé bez ostrých hran. Pojížděná hrana a přechod budoucího návaru do základního materiálu musí svírat úhel cca. 45° - viz. příloha č. 1, obr. 1. Nakonec se znovu přeměří celé vybroušené místo. Rozsah broušení se zakreslí do deníku svářečských prací včetně zakótování.

12.3 Teplotní režim při navařování

Platí stejný teplotní režim jako v článku 11.2.

12.4 Postup navařování

Jako první se provádí návar na hrotu srdcovky, pak se navařují křídlové kolejnice. Nejdříve se navaří hrany vybroušeného místa na hrotu elektrodou průměru 3,2 mm nebo trubičkovým drátem průměru 1,6 mm, čímž vznikne ohraničení budoucího návaru. Svářeč klade podélné svarové housenky v pořadí podle přílohy č. 1, obr. 1. Dále se kladou výplňové svarové housenky elektrodou průměru 4 mm (5 mm) bez rozkvyu o šířce max. 10 mm a výšce max. 4 mm podle přílohy č. 1, obr. 3. Při použití trubičkového drátu se svarové housenky nanášejí s rozkvyem do šířky rovnající se max. šířce hlavy kolejnice po úsecích o délce cca. 150 mm podle přílohy č. 1, obr. 4. Velikost bočního překrytí svarových housenek se rovná přibližně 1/3 šířky housenky. Cílem je překrývat jednotlivé housenky bočně i podélně a vyplňovat hrot podle potřeby od nejnižšího místa. V místě zakončení housenek nesmí být koncový kráter. Z každé svarové housenky se po nanesení odstraní struska svářečským kladívkem a povrch se očistí ocelovým kartáčem. Počet návarových vrstev závisí na míře opotřebení. Výška návaru se orientačně ověřuje pravítkem.

Stejným způsobem se navařují opotřebované plochy křídlových kolejnic. Platí pro ně všechny podmínky jako pro navařování hrotu.

12.5 Broušení návaru, kontrola profilu

Pro broušení návaru platí postup uvedený v čl. 11.4. V průběhu broušení se kontroluje rovinnost návaru a pojížděných hran ocelovým pravítkem o délce cca 1000 mm. Geometrie navařené srdcovky se kontroluje šablonou PŠR-1.

12.6 Vyražení značky svářeče

Pro vyražení značky svářeče platí podmínky uvedené v čl. 11.5.

D) Kontrola návarů a přejímka prací

13) Zhotovitel zajistí kontrolu návarů v následujícím rozsahu:

13.1) Vizuální prohlídka a kontrola geometrie

Nesmějí být zjištěny žádné viditelné vady, zejména trhliny, zavařená struska, póry, zápaly apod. Přechody z navařeného místa do základního materiálu musí být plynulé.

Geometrie návaru při opravě místní vady musí odpovídat profilu přilehlých neopravovaných ploch.

Geometrie návaru pojížděných ploch srdcovky s nadvýšením křídlových kolejnic se kontroluje šablonou PŠR-1. Připouštějí se odchylky geometrie $\pm 0,5$ mm v příčném směru a v podélné výšce. Odchylky musí být vybroušeny do plynulého přechodu.

13.2) Penetrační zkouška

Provádí se v rozsahu 100% dle ČSN EN ISO 3452-1 Nedestruktivní zkoušení – Kapilární zkouška – Část 1: Obecné zásady.

Hodnocení nalezených indikací (přípustnost vad):

- lineární indikace - nepřípustné
- nelineární indikace - stupeň přípustnosti 1 dle ČSN EN ISO 23277

Provádí ji pracovník s kvalifikací PT min. stupeň 1, vyhodnocuje pracovník s PT min. stupeň 2 a výsledky zkoušky zaznamená do protokolu (příloha č.3). Zkouška musí být provedena nejpozději do 15 dní po navaření.

13.3) Ultrazvuková zkouška

Provádí se v rozsahu 100% dle předpisu SŽDC S3/4, zkušební postup TH/10/2019, po nabytí účinnosti. Provádí ji pracovník správce tratí s kvalifikací podle S3/4 čl.4. Zkouška musí být provedena nejpozději do 1 týdne po navaření.

14) Zhotovitel po kontrole návarů předá objednateli dílo s těmito doklady: „Protokol o provedení údržby nebo opravy výhybky“ (příloha č.5) a „Deník svářečských prací“. Objednatel po kontrole splnění zadávacích podmínek a po zjištění vyhovujícího stavu dílo převezme. Protokol „Penetrační zkouška“ zhotovitel předá objednateli nejpozději do 1 týdne po provedení zkoušek kvalifikovaným personálem.

15) Navařená místa nepodléhají zvláštnímu režimu kontrol a prohlídek. V případě požadavku na zvýšený dohled je nutno podmínky dohodnout s pracovníky příslušné Správy tratí. Vznikající přealky se musí pravidelně obrušovat.

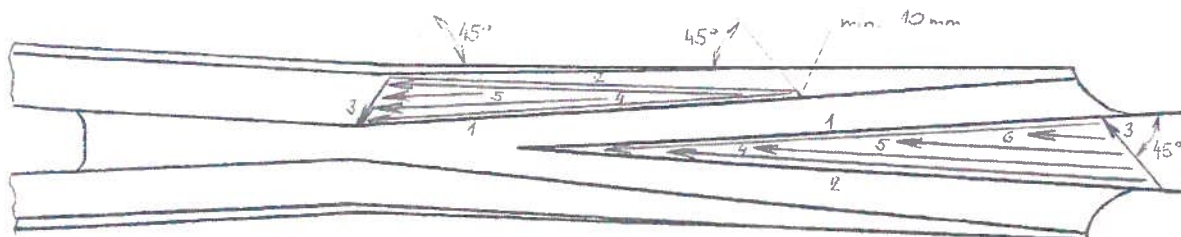
E) Seznam příloh

- Příloha č.1 Postup kladení housenek – obr. 1, obr. 2, obr. 3, obr. 4
- Příloha č.2 Deník svářečských prací
- Příloha č.3 Protokol – Penetrační zkouška
- Příloha č.4 Protokol o provedení údržby nebo opravy výhybky

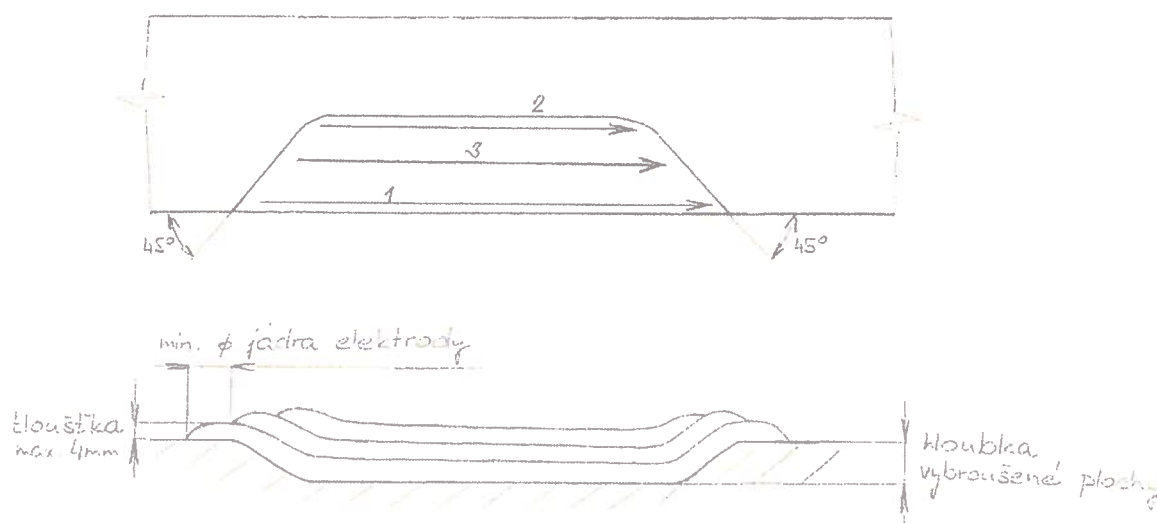
Příloha č.1

Postup kladení housenek

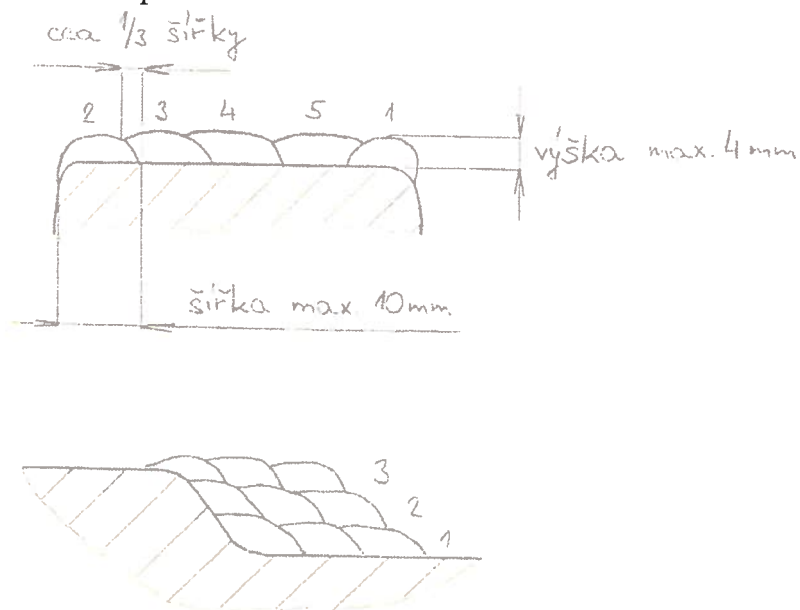
Obr. 1 Regenerace srdcovky elektrodou



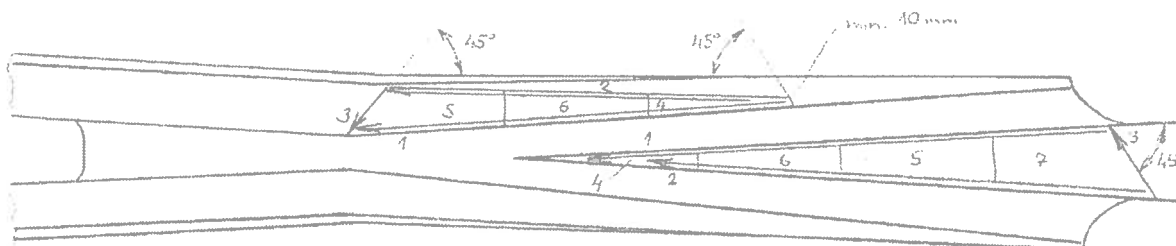
Obr. 2 Oprava místní vady - kladení housenek v podélném směru



Obr. 3 Kladení housenek v příčném směru



Obr. 4 Regenerace srdcovky trubičkovým drátem



Záznam o revizích

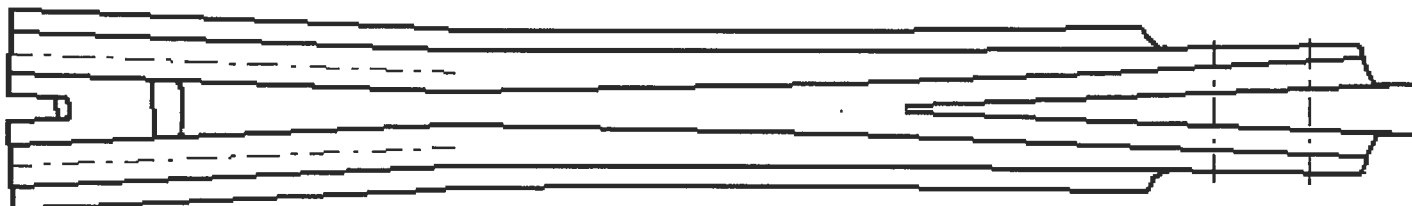
Číslo revize	Účinnost od	Upravit		Poznámka
		dne	jméno	
1	1.1.2020	14.11.2019	Polednová	Úprava příloh č. 2 a 4, oprava platných norem a předpisů SZDC namísto neplatných.

DENÍK SVÁŘEČSKÝCH PRACÍ

Příloha 2 k TP č. 132

Typ srdcovky:	List č.: 1
Číslo:	Listů: 2
Materiál:	
Zakázka:	

Náčrt srdcovky s vyznačením místa vady, popis vady:



.....
podpis

Srdcovka byla opravena podle technologického předpisu:

.....
technolog svařování

Předání pracoviště:

Předávající:
Datum:
Čas:

Přebírající:
Datum:
Čas:

Použité svařovací materiály:

Svařovaný materiál (jakost)	Přídavné svařovací materiály (jakost a č.šarže)	Poznámka

Seznam svářečů:

Jméno	Č.sv.	Ev.číslo sv.průkazu	Kvalifikace	Podpis svářeče
Datum:			Podpis vedoucího prací:	

Datum / čas

Popis činností / podpis svářeče

Pracoviště vyžadující zvláštní požárně bezpečnostní opatření: ANO - NE *)

*) nehodící se škrtněte

PROTOKOL č./ REPORT No :

ZHOTOVITEL (contractor)		ZAKÁZKA (contract) /			
OBJEDNATEL ZKOUŠKY (testing employer)		DATUM PROVEDENÍ ZKOUŠKY (testing date)			
MÍSTO A Č. VÝHYBKY NEBO VÝHYBKOVÉ KONSTRUKCE (locality and rail switch No. or switch construction No.)					
MATERIÁL (material)					
TRVALÉ OZNAČENÍ ODLITKU (constant casting identification)					
ZKOUŠENO DLE (tested according to)					
ROZSAH ZKOUŠENÍ (%) (volume of testing)	POVRCH (surface)	PENETRANT (penetrant)	PENETR.ČAS (penetr. time)	VYVÝJECÍ Č. (developer time)	TEPLOTA(°C) (temperatur)
OZNAČENÍ MÍSTA ZKOUŠKY (place of testing)	HODNOCENÍ (viewing) V (y) N (n)		POZNÁMKA,NÁČRT (remark, sketech)		
DATUM VYSTAVENÍ PROTOKOLU (report issued)	ZKOUŠKU PROVEDL (test marker)			ZKOUŠKU HODNOTIL (evalute)	
RAZÍTKO (stamp)	Č.PRŮKAZU (certificate No.) PODPIS (signature)			Č.PRŮKAZU (certificate No.) PODPIS (signature)	

Typ záznamu

Číslo

Datum/Čas

Vytvořil

Schválil

Místo

Protokol o provedení údržby nebo opravy výhybky

Odběratel:

Specifikace objednávky:

Zhotovitel:

Místo (ŽST):

Číslo výhybky:

Tvar výhybky:

Výrobní číslo výhybky –
trvalé označení odlitku:

Datum práce:

Popis vad:

vady zjištěné vizuálně - ultrazvukem - jinak *):

trhliny - ojetí - vydrolená a vylámaná místa - převalky *)

Rozsah práce:

oprava navařením: podle TP 94-DT - podle TP 103-DT - podle 132-DT - podle TP 144-DT -
podle TP: *)

oprava broušením *)

jiná oprava:

Provedl:

jméno a příjmení:

Kontrola:

výsledek vizuální prohlídky a měření geometrie návaru: vyhovující - nevyhovující (viz Poznámky *)

výsledek penetrační zkoušky návaru: vyhovující - nevyhovující (viz Poznámky *)

Poznámky

případné vady, nedodělky, důvod, termín odstranění:

Záruční doba:

Specifikace příloh:

deník svářečských prací - protokol o penetrační zkoušce (PT) - foto PT po vybroušení vad -
foto PT hotového návaru – jiné *):

Předávající - datum, jméno, podpis, popř. razítko

Přebírající - datum, jméno, podpis, popř. razítko

*) nehodící se škrtněte