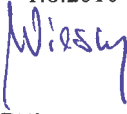
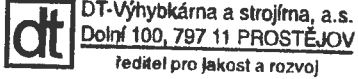


DT - Výhybkárna a strojírna, a.s.
Dolní 100, 797 11 Prostějov

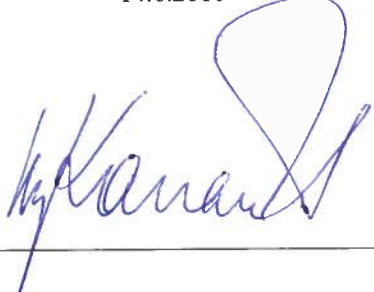
TECHNOLOGICKÝ POSTUP

Navařování hrotů srdcovek z materiálu 15 260.9 (50CrV4) tepelně zušlechťených ručně elektrickým obloukem s přehřevem

Technologický postup schvaluje:

organizace	jméno, funkce a podpis	datum a razítko
DT-Výhybkárna a strojírna, a.s. Dolní 100 797 11 Prostějov	Ing. Artur Wiesner ředitel pro jakost a rozvoj	1.6.2010  

S používáním technologického postupu souhlasí:

organizace	jméno, funkce a podpis	datum a razítko
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1	Ing. Radovan Kovařík ředitel Odboru traťového hospodářství	14.6.2010 

Č.j.: 28 482/10-OTH

Účinnost od 20.6.2010



**Technologický předpis pro navařování hrotů srdcovek
z materiálu 15 260.9 (50CrV4) tepelně zušlechtěných
ručně elektrickým obloukem s přehřevem**

Název technologického předpisu

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS č. 103

	Jméno:	Podpis:	Datum:
Zpracoval:	Ing. Polednová R.	<i>Polednová</i>	31.5.2010
Schválil za DT:	Ing. František Šmída	<i>František Šmída</i>	31.5.2010
Schválil – jiná organizace:			

Tento technologický předpis platí pro navařování srdcovek s kovaným kaleným klínem z oceli třídy 15 260.9 podle ČSN 41 5260 (dříve třídy 15 260.8, eventuálně 50CrV4 podle DIN 17 200-84) 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 S 3, díl IX, 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 drolení a vylamování kovu do 8 mm, délka a šířka poškození se neomezuje.

Bude-li po vybroušení dovolená velikost vad překročena, srdcovka se nouzově 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 správce trati.

2. Typy oprav

- 2.1 Vybroušení místních vad a navaření vybroušených částí do profilu přilehlých nepoškozených pojižděných ploch. Uvedený typ opravy se provádí zpravidla při opravách vad v záruční době.
- 2.2 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.

3. Základní materiál

- 3.1 Výkovky srdcovkových klínů jsou vyráběny z legované vakuové Mn-Cr-V oceli dle ČSN 41 5260. Konečný stav výkovků srdcovek je 15 260.9 (podle TPD-SK-001-00).

Chemické složení: 0,47 až 0,55% C; 0,15 až 0,40% Si; 0,7 až 1,0% Mn; 0,90 až 1,20% Cr; 0,10 až 0,20% V; max. 0,30% Ni; max. 0,035% P; max 0,035% S

Mechanické hodnoty: Stav: celoobjemově zušlechťený

Pevnost v tahu $R_m = 1145$ až 1295 MPa

Mez kluzu $R_e = \text{min. } 900$ MPa

Tažnost $A_5 = \text{min. } 10 \%$

Tvrdost 350 - 390 HB

Mechanické hodnoty se dokladují atestem mechanických hodnot.

Výkovky je označeny číslem tavby a pořadovým číslem výkovku, které jsou vyraženy na čelní ploše.

- 3.2 Základním materiálem pro křídlové kolejnice jsou širokopatní kolejnice z oceli třídy R260 (900A), perlitizované.

4. Přídavný materiál

4.1 Pro výkovky srdcovkových klínů

Elektroda: FOX DUR 350 (Böhler)*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:* 300 °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/
	DUR 350	3,2	100 ÷ 140
	DUR 350	4	140 ÷ 180
	DUR 350	5	180 ÷ 230

4.2 Pro křídlové kolejnice

Elektroda: OK Weartrade 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 Weartrade 30	3,2	100 ÷ 140
	OK Weartrade 30	4	140 ÷ 190
	OK Weartrade 30	5	190 ÷ 260

5. Předepsané vybavení

- zdroj stejnosměrného svařovacího proudu s min.svařovacím proudem 400A
- sušička elektrod
- hořák pro předehřev, 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 přísáváním 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
- termozábal (v případě nižší teploty vzduchu pro zpomalení chladnutí návaru)

6. Teplotní omezení

Přípustná min. teplota vzduchu při navařování je +5°C. Zpomalení intervalu chladnutí návaru při nižší teplotě okolí je zajištěno termozábalem.

7. Kvalifikace svářečů

- platná zkouška C – E 2/K dle TNŽ 05 0715,
- pracovní zkouška na navařování kolejnic elektrodou DUR 350 ve svářečské škole v České Třebové se záznamem ve svářečském průkazu,
- Osvědčení způsobilosti k broušení pojížděných součástí výhybek.

8. Vedená dokumentace

O navaření srdcovky s kovaným kaleným klínem musí být veden deník svářečských prací (viz. příloha č.2).

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

B) Další požadavky

9. Před zahájením navařování musí být u srdcovky uvolněno upevnění v nezbytném rozsahu a střed navařované části srdcovky musí být vhodně podklínován v závislosti na předpokládané výšce a délce návaru. Po ukončení navařování se klíny odstraní až po úplném vychladnutí materiálu srdcovky, následně se dotáhnou upevňovacími.

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

11. Při deštivém počasí je nutno navařované místo chránit pomocí přístřešku.

C) Postup prací**12. Opravy místních vad****12.1 Očištění srdcovky a odstranění místních vad**

Vady se vždy vybrousí až na čistý neporušený materiál s výběhem k pojížděné hraně pod úhlem asi 45° - viz. obr. 1. Povrch se po vybroušení přešetí brusku s leštícím lamelovým kotoučem a následně se vždy provede kapilární zkouška. Jsou-li při zkoušce zjištěny trhliny, pokračuje se v broušení až na neporušený materiál při opakování kapilární zkoušky. 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 a rozsah broušení se zakreslí do deníku svářečských prací včetně zakótování.

12.2 Teplotní režim při opravě vady

Teplota předehřevu a mezi vrstvami při navařování musí být nejméně 400°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 400°C, ale nesmí překročit 450°C. Tento požadavek je možno realizovat dohřevem nebo přestávkami během navařování.

Dohřev navařované části a okolí do vzdálenosti 100 mm po ukončení navařování na teplotu 400°C po dobu cca 20 min, potom navařené místo (pokud možno) obalit izolačním materiálem (např. vatou Isover).

Při navařování křídlových kolejnic (R260) je nutné provádět předeřev podle požadavků P-NA-01/2013.

12.3 Postup navařování hrotu (15 260.9)

Po odstranění místní vady se vybroušená část navaří elektrodou FOX DUR 350 podle obr. 1 a obr. 2. Počet návarových vrstev závisí na hloubce vybroušení. Svarové housenky se kladou bez rozkvyu o šířce max.10 mm a výšce max.4 mm podle obr. 2. Velikost bočního překrytí svarových housenek se rovná přibližně 1/3 šířky housenky. V místě zakončení housenek nesmí být koncový kráter ani zápal. 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.

Při navařování křídlových kolejnic (R260) elektrodou OK Weartrode 30 (OK 83.28) je nutné postupovat podle požadavků P-NA-01/2013.

12.4 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. 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).

12.5 Vyražení značky svářeče

Značka svářeče musí být vyražena čitelně na bok srdcovky (na stojinu kolejnice) co nejbližší k navařenskému místu (značka nesmí být umístěna na pojížděných plochách srdcovky).

13. Regenerace opotřebovaných srdcovek (navarění hrotu a křídlových kolejnic s nadvýšením křídlových kolejnic)

13.1 Očištění srdcovky, změření velikosti opotřebování šablonou PŠR-1, zaznamenání celkové délky a velikosti opotřebování do deníku svářečských prací včetně zakótování.

13.2 Příprava návarových ploch

Obrousí se převalky na pojížděných plochách. Plocha pro návar se očistí broušením, případné místní vady se odstraní broušením. Plochy se kontrolují stejným postupem jako v čl. 12.1. 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. obr. 3.

Nakonec se znovu přeměří celé vybroušené místo, rozsah a poloha broušení se zaznamená do deníku svářečských prací včetně zakótování.

13.3 Teplotní režim při navařování

Musí být dodržen teplotní režim uvedený v článku 12.2.

13.4 Postup navařování

Jako první se provádí návar na hrotu srdcovky, pak se navařují křídlové kolejnice.
Zhotovení první vrstvy: Nejdříve se navaří hrany vybroušeného místa na hrotu elektrodou FOX DUR 350 průměru 3,2 mm, čímž vznikne ohraničení budoucího návaru. Svářeč přitom postupuje krokem střídavým vratným, klade podélné svarové housenky délky cca 100 mm s vynecháním cca 100 mm po úsecích v pořadí podle obr. 4. Dále se kladou výplňové svarové housenky v jednotlivých úsecích elektrodou FOX DUR 350 o průměru 4 mm (5 mm) bez rozkyvu o šířce max.10 mm a výšce max.4 mm podle obr. 5. Velikost bočního překrytí svarových housenek se rovná přibližně 1/3 šířky housenky. Začátky nebo konce návarových housenek musí být vzájemně posunuty (viz obr.5). V místě zakončení housenek nesmí být koncový kráter ani zápal. Z každé svarové housenky se po nanesení odstraní struska svářečským kladívkem a povrch se očistí ocelovým kartáčem.

Zhotovení dalších vrstev: Postup navařování je shodný s postupem navařování první vrstvy, s tím, že místa napojení návarových housenek v jednotlivých vrstvách musí být posunuta asi o 20 mm (viz obr.6). Počet návarových vrstev závisí na míře opotřebení. Výška návaru se orientačně ověřuje pravítkem.

Při navařování křídlových kolejnic (R260) elektrodou OK Weartrode 30 (OK 83.28) je nutné postupovat analogicky podle požadavků P-NA-01/2013.

13.5 Broušení návaru, kontrola profilu

Pro broušení návaru platí postup uvedený v čl. 12.4. V průběhu broušení se kontroluje rovinnost návaru a pojížděných hran ocelovým pravítkem o délce cca 1000 mm. Geometrie navařené srdcovky musí být kontrolována šablonou PŠR-1.

13.6 Vyražení značky svářeče

Pro vyražení značky svářeče platí podmínky uvedené v čl. 12.5.

D) Kontrola návarů a přejímka prací

14. Zhotovitel zajistí kontrolu návarů v následujícím rozsahu:

14.1 Vizualní 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. Připouští se odchylky geometrie $\pm 0,5$ mm v příčném směru a v podélné výšce. Odchylky musí být vybroušeny do plynulého přechodu.

14.2 Kapilární 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 Nedestruktivní zkoušení - Zkoušení kapilární metodou – Stupně přípustnosti.

Provádí ji pracovník s kvalifikací PT min. stupeň 1. Výsledky zkoušky zaznamená do protokolu (příloha č.3). Vyhodnocení zkoušky provádí pracovník s kvalifikací min. stupeň 2.

Pokud při navařování není přítomen pracovník s předepsanou kvalifikací pro hodnocení, je provedená zkouška pouze informativní. Zkouška kvalifikovaným personálem bude provedena nejpozději do 15 dní po navaření.

15. Ultrazvuková zkouška

Provádí se v rozsahu 100% podle předpisu SŽDC S3/4, zkušební postup TH/12/2019, po nabytí účinnosti. Provádí ji pracovník správce tratí s kvalifikací UT ve smyslu předpisu S3/4, čl. 4. Zkouška musí být provedena nejpozději do 1 týdne po navaření.

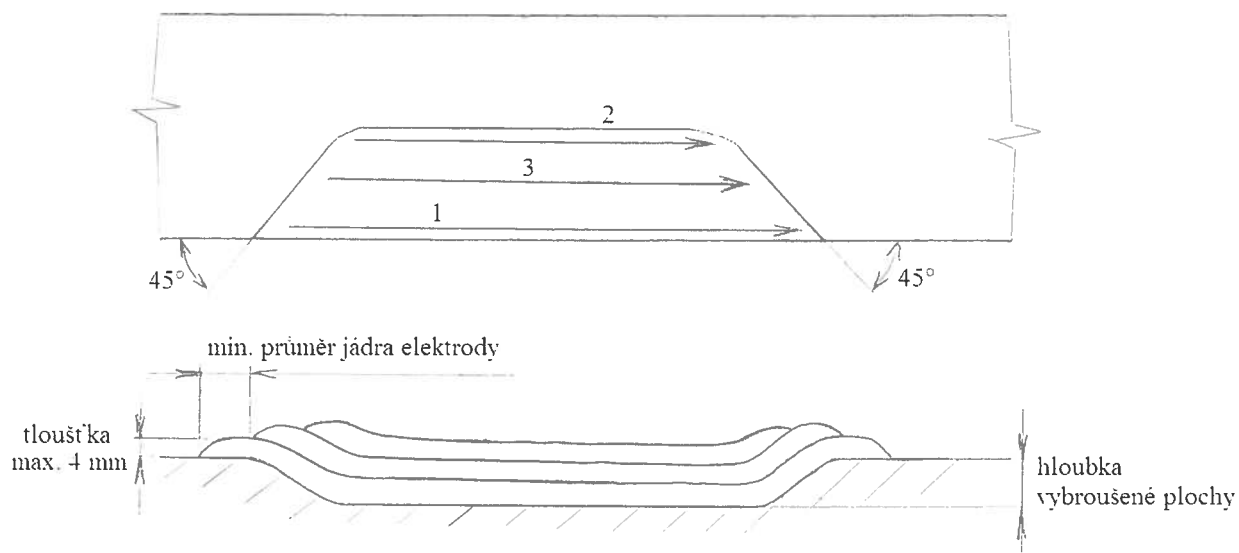
16. Zhotovitel po kontrole návarů předá objednateli dílo s těmito doklady: „Protokol o provedení údržby nebo opravy výhybky“ (příloha č.1) a „Deník svářečských prací“. Objednatel po kontrole splnění zadávacích podmínek a po zjištění vyhovujícího stavu dílo převezme. Protokol PT zhotovitel předá objednateli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

17. Navařená místa nepodléhají zvláštnímu režimu kontrol a prohlídek. V případě požadavku na zvýšený dohled je nutno podmínky dohodnout s pracovníky příslušného správce tratí.

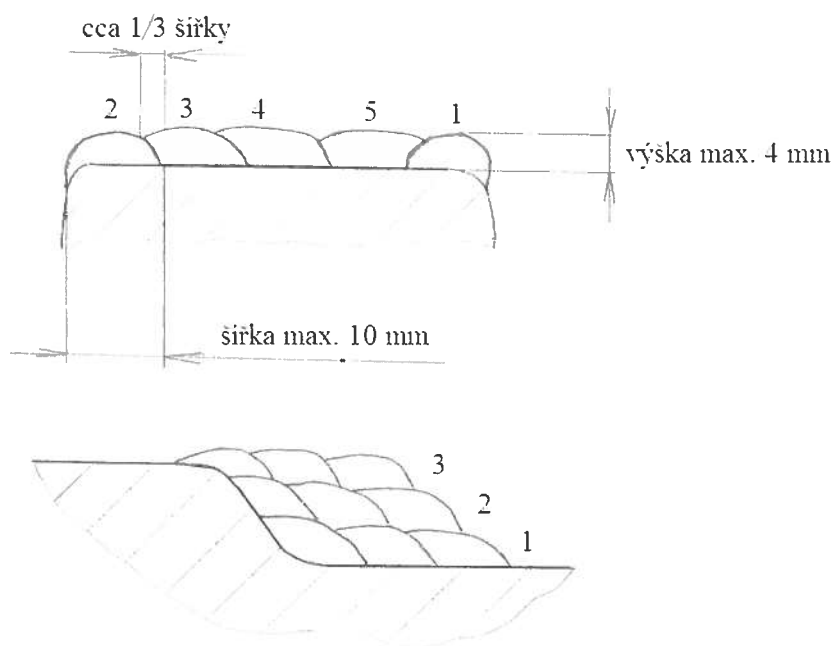
18. Vznikající převalky se musí pravidelně obrušovat.

E) Seznam příloh

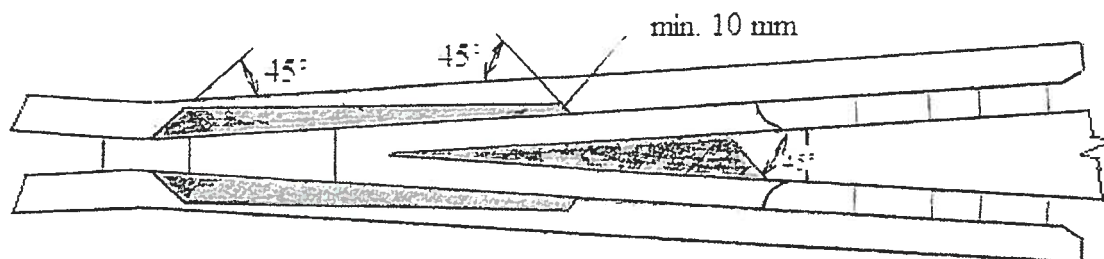
Příloha č.1	Protokol o provedení údržby nebo opravy výhybky
Příloha č.2	Deník svářečských prací
Příloha č.3	Protokol PT



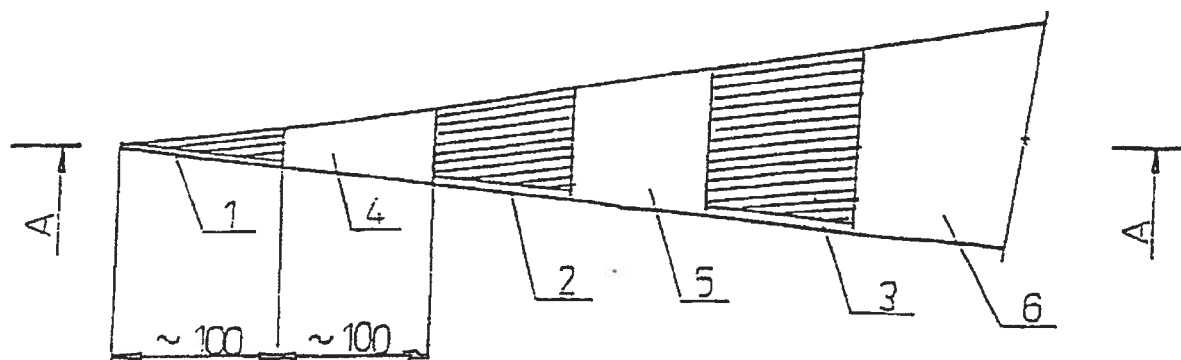
Obr. 1 Oprava místní vady – postup kladení housenek v podélném řezu



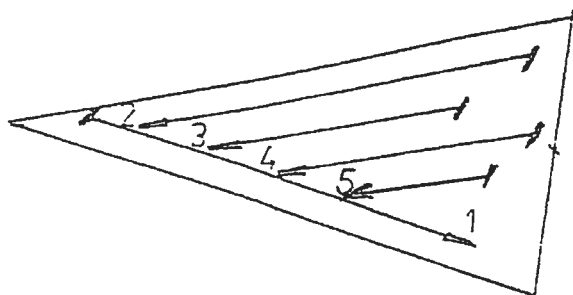
Obr. 2 Kladení housenek v příčném řezu



Obr. 3 Schéma regenerace srdcovky

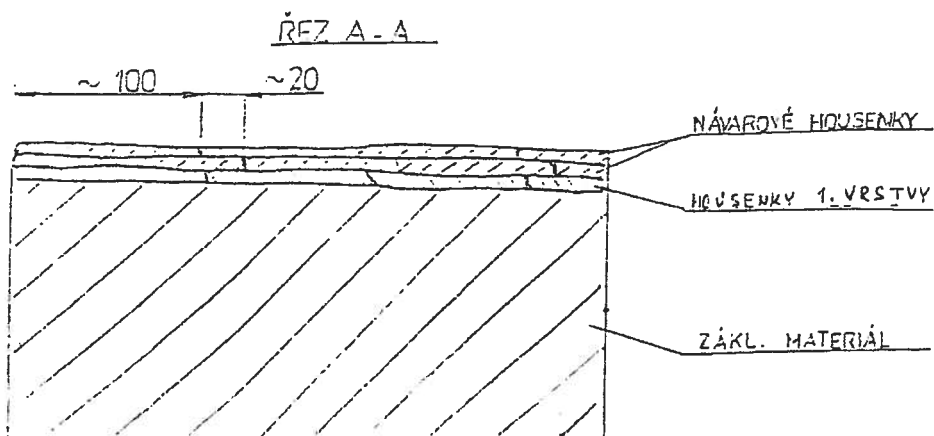


Obr. 4 Postup navařování úseků na hrotu



Obr. 5 Postup navařování v 1. úseku:

- 1 ... první návarová housenka (navarovaná od hrotu)
- 2, 3, 4, 5, n ... návarové housenky (navarované ke hrotu)



Obr. 6 Překrytí housenek ve vrstvách

Záznam o revizích

Číslo revize	Účinnost od	Upravit		Poznámka
		dne	jméno	
1	1.6.2010	31.5.2010	Polednová	Celková revize předpisu.
2	1.1.2020	14.11.2019	Polednová	Úprava příloh č. 1 a 2, oprava platných norem a předpisů SZDC namísto neplatných.

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

DENÍK SVÁŘEČSKÝCH PRACÍ

Příloha 2 k TP č. 103

Typ srdcovky/Trvalé označení klínu:

List č.: 1

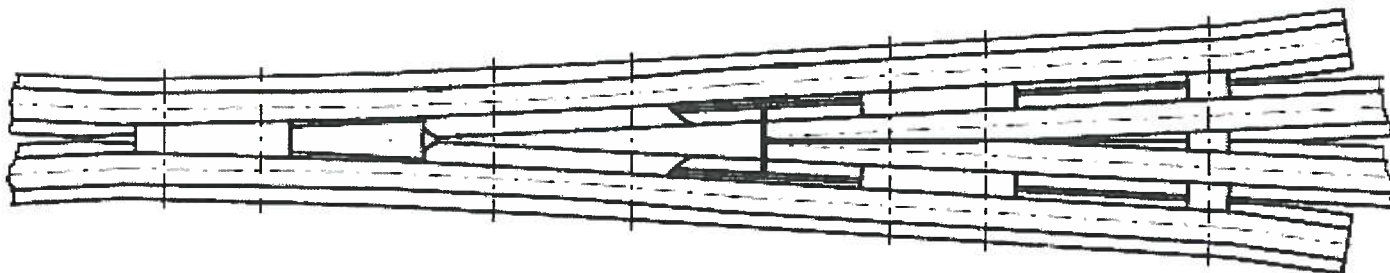
ŽST, č. výh.:

Listů: 2

Materiál:

Zakázka:

Náčrt srdcovky s vyznačením místa vady (délka a hloubka vady, vzdálenost od hrotu srdcovky), popis vady:



Srdcovka byla opravena podle technologického postupu:

.....
podpis svářeče

Předání pracoviště:

Předávající:

Datum:

Čas:

Přebírající:

Datum:

Čas:

Použité svařovací materiály:

Svařovaný materiál (jakost)

Přídavné svařovací materiály (jakost a č.šarše)

Poznámka

Svářeč:

Jméno a příjmení

Razidlo

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 (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)		