



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

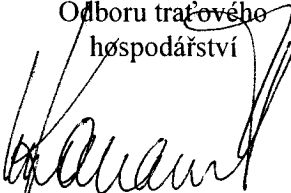
TECHNOLOGICKÝ POSTUP

Navařování projetych odporových svarů Mn srdcovek přes CrNi mezikus ručně elektrickým obloukem technologií DT

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 	27.11.2009  DT-Výhybkárna a strojírna, a.s. Dolní 100, 797 11 PROSTĚJOV ředitel pro jakost a rozvoj

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 	27.11.2009 Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Praha 1, Dlážděná 1003/7, PSČ 110 00 IČ: 70994234, DIČ: CZ70994234 (33)

Č.j.: 59 959/09-OTH

Účinnost od 1.12.2009



**Navařování oblasti odporových svarů Mn srdcovek
přes CrNi mezikus**

ručně elektrickým obloukem technologií DT

Název technologického předpisu

TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS č. 126

	Jméno:	Podpis:	Datum:
Zpracoval:	Ing. Polednová R.	<i>Polednová</i>	25.11.2009
Schválil za DT:	Ing. František Šmída	<i>Šmída</i>	26.11.2009
Schválil – jiná organizace:			

A) Technické požadavky**1. Popis a dovolená velikost vad:**

Opotřebení provozem oblasti odporového svaru Mn srdcovky s CrNi mezikusem a kolejnicí jakosti R260 (900A). V místě opotřebení se mohou nacházet vydrolená místa a drobné trhliny na pojížděných plochách. Celková délka opotřebeného místa je cca do 300 mm, tj. cca 150 mm od mezikusu na obě strany. Největší hloubka vybroušení je 8 mm.

2. Způsob opravy opotřebeného místa:

Vybroušení opotřebených ploch a navaření v daném pořadí: nejdříve Mn, pak kolejnici s předehřevem a současným chlazením Mn a nakonec CrNi mezikus. Obroušení návaru do profilu sousedních nepoškozených ploch. Navařování je prováděno ručně elektrickým obloukem obalenými elektrodami.

Opravy opotřebených ploch se provádí v trati v záruční i pozáruční době.

3. Základní materiál:

Středový blok - odlitek:

austenitická vysoce manganová ocel 13 Mn (dle UIC 866 V)

typ: X 120 Mn 12 (13)

nekalitelná struktura, (téměř) nemagnetická

Chemické složení:

0,95 až 1,3 % C; max. 0,65 % Si; 11,5 až 14 % Mn;

max. 0,040 P; max. 0,030 S

(Obsah Mn musí být minimálně 10x větší než obsah C.)

Mechanické vlastnosti:

Výchozí tvrdost: cca. 200 HB = cca. 720 N/mm²

Pevnost v tahu: 800 až 1000 N/mm²

Tvrdost po studeném zpevnění: 400 až 550 HB = 1370 až 1780 N/mm²

Tvrdost po zpevnění výbuchem: 323 až 400 HB = 1140 až 1370 N/mm²

Mezikus

mezi odlitkem středového bloku a přípojnými kolejnicemi jakosti R260 (900A)

materiál CrNi 18/8 svařený odporově stykově s odtavením

Přípojně kolejnice ke středovému bloku

kolejnice jakosti R260 (900A)

4. Přídavný materiál:**4.1 Pro navařování Mn oceli**

Elektroda: Fox BMC (Böhler)

Průměr: 3,2 mm; 4 mm; 5 mm (svářeč volí průměr elektrody podle rozsahu navařovaného 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: sušení elektrod 300 až 350°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/
	Fox BMC	3,2	110 ÷ 150
	Fox BMC	4	140 ÷ 190
	Fox BMC	5	190 ÷ 240

4.2 Pro navařování CrNi mezikusu

Elektroda: OK 67.45 (ESAB)

Průměr: 3,2 mm; 4 mm (svářeč volí průměr elektrody podle rozsahu navařovaného 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: 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 67.45	3,2	70 ÷ 100
	OK 67.45	4	100 ÷ 140

4.3 Pro navařování kolejnice

Elektroda: OK 83.28 (ESAB)

Průměr: 3,2 mm; 4 mm; 5 mm (svářeč volí průměr elektrody podle rozsahu navařovaného 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: 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 83.28	3,2	100 ÷ 140
	OK 83.28	4	140 ÷ 190
	OK 83.28	5	190 ÷ 260

5. Předepsané vybavení:

- zdroj stejnosměrného svař. proudu s min. svařovacím proudem 400A
- sušička elektrod
- vhodné zařízení pro předehřev základního kolejnicového materiálu
- ruční úhlová bruska pro ploché kotouče a hrncové kotouče
- kladivo o hmotnosti cca 2 kg
- ocel. kartáč
- svářečské kladívko na odstraňování strusky
- elektronický dotykový teploměr s rozsahem měření nejméně do 500°C
- nádoba s vodou na chlazení Mn odlitku v průběhu navařování
- osobní ochranné pomůcky 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 a 1000 mm

6. Teplotní omezení:

Při navařování smí být nejnižší teplota vzduchu měřená u paty jazyka +5°C.
Teplota základního materiálu Mn odlitku při práci nesmí překročit 200°C.

7. Kvalifikace svářečů:

- úřední zkouška C - E2/K dle TNŽ 05 0715,
- Osvědčení způsobilosti k broušení pojížděných součástí výhybek,
- zaškolení firmou DT a pracovní zkouška v DT pro technologii navařování oblasti odporových svarů Mn srdcovek přes CrNi mezikus podle TP č. 126.

8. Vedená dokumentace:

O opravě navařením musí být veden deník svářečských prací (viz. příloha č.2).

B) Další požadavky

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

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

C) Postup prací

Postup opravy tohoto typu opotřebení u srdcovek z Mn oceli (Inzert, zkrácený monoblok, monoblok) je kombinací dvou technologií a vyžaduje zvláštní pozornost a přesnost provedení. Způsob opotřebení odporového svaru ojetím se může případ od případu obměňovat. Proto je nutné před započatím prací důkladně proměřit opotřebení a jeho délku, zvolit správný postup prací a tento postup na jednotlivé případy aplikovat.

11. Při navařování musí být dodržen následující postup:

11.1 Očištění srdcovky, měření projetí místa s odporovým svarem srdcovky, záznam a zakreslení místa největšího opotřebení do deníku svářečských prací včetně zakótování od odporových svarů s mezikusem, případná fotodokumentace, která však není podmínkou.

11.2 Odstranění povrchových vad a převalků broušením

Broušení se provádí shora ruční úhlovou brusku. Rozhraní odbroušeného (tj. vadného) a původního (neopotřebovaného) povrchu musí být plynulé bez ostrých vybroušených hran. Pojížděná hrana a přechodová linie budoucího svarového kovu se základním materiálem musí uzavírat přes celou hlavu úhel cca. 45° - viz obr. 1. Opotřebovaná místa a všechny vady je nutno vybrousit tak hluboko, aby byl kompletně odstraněn poškozený materiál.

Při broušení Mn oceli je nutno kontrolovat teplotu dotykovým teploměrem. Pokud vzroste teplota povrchu broušeného místa až k maximálně povolené teplotě 200°C, je nutno povrch Mn oceli opatrně chladit vodou tak, aby nebyl polítný mezikus ani kolejnicová ocel (nebo je nutno dělat při broušení delší přestávky).

Na závěr broušení je nutno povrch přeleštit brusku s leštícím lamelovým kotoučem. Pak je nutno provést kapilární zkoušku. Povrch musí být bez viditelných vad. V případě výskytu vad se tyto musí znovu vybrousit a provést opakovanou kapilární zkoušku.

Nakonec se provede znovu přeměření celého vybroušeného místa se záznamem do deníku svářečských prací (příloha č.1).

11.3 Postup navařování (viz. Obr.1)

a) Provedení návaru Mn oceli

Nejdříve se provede navaření hran vybroušeného místa na Mn oceli elektrodou průměru 3,2 mm, čímž vznikne ohrazení budoucího návaru kolejnice. Svářeč klade podélné svarové housenky na jedné hraně kolejnice v několika vrstvách na sobě podle potřeby, pak stejným způsobem na druhé hraně kolejnice a nakonec provede spojovací housenku obou hran pod úhlem 45°. Návar končí v místě odporového svaru mezi Mn ocelí a CrNi mezikusem.

Dále se provádí výplňové svarové housenky elektrodou průměru 4 mm (5 mm). Návar se provádí podélnými svarovými housenkami o délce podle potřeby. Cílem však je překrývat jednotlivé housenky bočně i podélně. Velikost bočního překrytí svarových housenek se rovná cca 1/3 šířky housenky - viz. Obr.2. V místě zakončení svarových housenek nesmí být koncový kráter. Počet návarových vrstev na sobě je závislý na míře opotřebení. Z každé svarové housenky se po nanesení odstraní struska svářečským kladívkem a povrch se očistí ocelovým kartáčem, po očištění zpevnit a uvolnit údery kladiva o hmotnosti cca 2 kg.

Teplota mezi vrstvami v průběhu navařování musí být kontrolována dotykovým teploměrem a nesmí překročit 200°C. Tento požadavek je možno realizovat přestávkami během navařování nebo ochlazením vodou. Při navařování volit menší svařovací parametry (pokud možno svařovat „nastudeno”).

Celková výška návaru se kontroluje přikládáním ocelového pravítka o délce např. 500 mm na povrch (temeno) kolejnice a pojížděné hrany.

b) Provedení návaru kolejnicové oceli

Pro navaření kolejnicové oceli se používá technologie navařování kolejnic a srdcovek z kolejnic běžné jakosti ručně el. obloukem obalenou elektrodou OK 83.28 vyvinutá firmou ESAB. Je nutno provést předehřev na teplotu 320÷350°C. Přitom provádět ochlazování Mn oceli opatrným poléváním vodou, aby teplota Mn oceli nepřekročila 200°C, ale aby nebyl politý mezikus ani kolejnice. Pak navařit kolejnici podélnými čárovými housenkami v délce podle potřeby stejným postupem kladení housenek jako v bodě a). Návar kolejnice končí v místě odporového svaru mezi kolejnicí a CrNi mezikusem. V průběhu navařování kontrolovat teplotu předehřevu dotykovým teploměrem a provádět dohřev kolejnice podle potřeby. Je nutné kontrolovat i teplotu Mn oceli a provádět její ochlazování opatrným poléváním vodou.

c) Provedení návaru CrNi mezikusu

Po navaření kolejnice se provádí navařování CrNi mezikusu. Navařování se provádí již bez dalšího předehřevu s využitím stávající teploty kolejnice, která byla do ní vnesena předchozím předehřevem a navařováním. Navaření mezikusu je možné provádět příčnými svarovými housenkami, které překryjí konce obou předcházejících návarů. Tím lze docílit dostatečné provaření jednotlivých housenek v místech napojování. Výšku návaru provést podle potřeby tak, aby po obroušení návaru nevznikla nedovařená místa. V průběhu navařování kontrolovat teplotu Mn oceli dotykovým teploměrem a provádět její ochlazování opatrným poléváním vodou.

11.4 Broušení návaru, kontrola profilu

Hrubé broušení horní roviny návaru kolejnic se provádí ruční úhlovou bruskou s hrncovým kotoučem. Obroušení boků návaru se provádí ruční úhlovou bruskou s ořezávacím kotoučem a pro dobrou broušení boků a rádiusů se používá brousící stroj Geismar MC3 se stavitelným brousícím kotoučem a pojezdem po kolejnicích. Nakonec

se provede přeleštění celého navařovaného povrchu, rádiusů a boků kolejnic ruční úhlovou bruskou s lamelovým leštícím kotoučem. Při broušení je nutno kontrolovat teplotu Mn oceli dotykovým teploměrem. Pokud vzroste teplota povrchu broušeného místa až k maximálně povolené teplotě 200°C, je nutno povrch opatrně chladit vodou a dbát na to, aby nebyl politý návar CrNi mezikusu a kolejnice.

V průběhu broušení se kontroluje rovinnost návaru a pojižděných hran ocelovým pravítkem o délce min. 1000 mm.

11.5 Vyrazení značky svářeče

Značka svářeče může být vyražena na bok kolejnice (stojinu kolejnice) nejbližší k navařovanému nebo opravovanému místu (značka nesmí být umístěna na pojižděné hraně kolejnice).

D) Kontrola návaru a přejímka prací

12. Zhotovitel zajistí kontrolu v následujícím rozsahu:

12.1 Vizualní prohlídka návarů

Nesmí být zjištěny žádné viditelné vady, zejména trhliny, zavařená struska, póry, zápaly apod. Povrch návaru musí navazovat na okolní nenavařované povrchy plynule bez vrubů a vybroušených prohlubní.

12.2 Penetrační zkouška

Provádí se v rozsahu 100% dle ČSN EN 571-1 Obecné zásady.

Hodnocení nalezených indikací (přípustnost vad):

- lineární indikace - nepřipustné
- nelineární indikace - stupeň přípustnosti 1 dle ČSN EN 1289

Provádí ji pracovník s kvalifikací min. stupeň 1, zkoušku hodnotí pracovník s kvalifikací min. stupeň 2. Výsledky zkoušky zaznamená do protokolu (viz. příloha č.3). Pokud při navařování není přítomen pracovník s předepsanou kvalifikací, je provedená zkouška pouze informativní. Pokud je po navaření teplota návaru příliš vysoká, zkouška kvalifikovaným personálem bude provedena do 15 dní od provedení návaru.

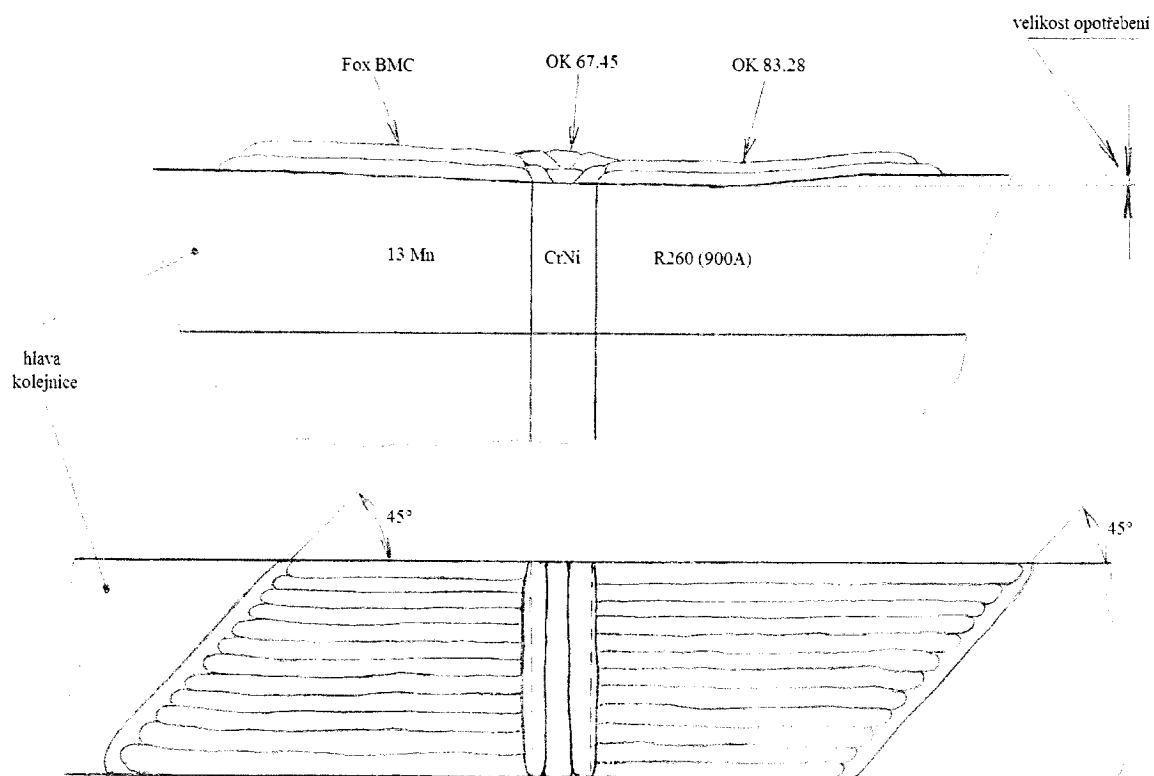
13. Zhotovitel po kontrole navařené srdcovky předá „Přejímací protokol o opravě srdcovky“ objednateli včetně „Deníku svářečských prací“ a „Protokolu o penetrační zkoušce“ (po provedení zkoušky kvalifikovaným personálem). Objednatel po kontrole splnění zadávacích podmínek a po zjištění vyhovujícího stavu dílo převezme.

14. Pravidelná kontrola převalků správcem a jejich obrušování může zabránit vzniku a rozšíření nových vad.

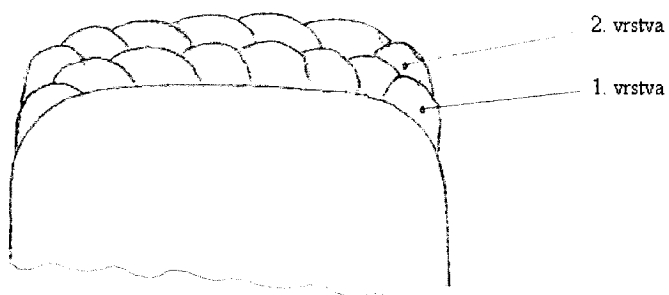
E) Seznam příloh

- Příloha č.1 Přejímací protokol o opravě srdcovky
- Příloha č.2 Deník svářečských prací
- Příloha č.3 Protokol – Penetrační zkouška

Obr.1 Tvar návaru projetého odporového svaru Mn srdcovky přes CrNi mezikus do kolejnice



Obr.2 Příčný řez návarem - překrytí svarových housenek



Záznam o revíziách

Číslo revize	Účinnost od	Upravit		Poznámka
		dne	jméno	

Přejímací protokol o opravě srdcovky

Objednatel :

Správce :

Zhotovitel :

Zakázka :

Místo :

Tvar výhybky :

Č. výhybky :

Trvalé označení odlitku:

Datum opravy :

Opravu provedl (jméno, příjmení a razidlo svářeče):

Výsledek vizuální prohlídky a měření geometrie návaru: vyhovující * – nevyhovující *

Výsledek penetrační zkoušky návaru: vyhovující * – nevyhovující *

Poznámka (vady, nedodělky díla, termín odstranění):

Záruka :

.....
Předal za zhotovitele
(jméno a příjmení, podpis, funkce)

.....
Převzal za objednatele
(jméno a příjmení, podpis, funkce)

Přílohy: Deník svářečských prací
Protokol o penetrační zkoušce č. ...

*) nehodící se škrtněte

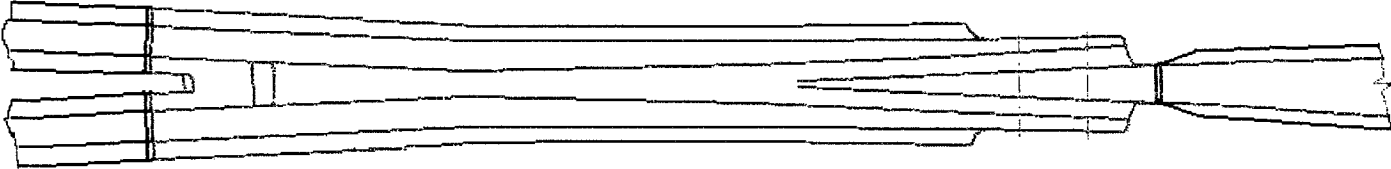
DENÍK SVÁŘEČSKÝCH PRACÍ

Příloha č.2

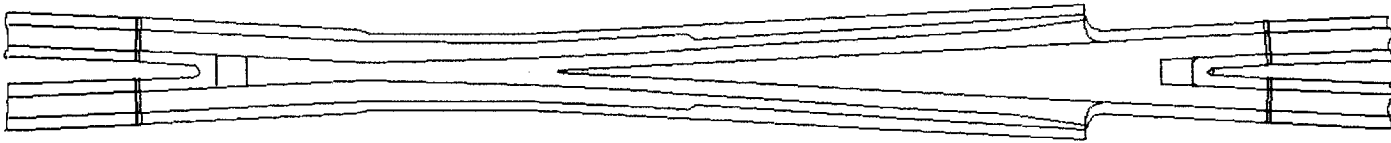
Typ srdcovky/Trvalé označení odlitku:	List č.: 1
ŽST, č. výh.:	Listů: 2
Materiál:	
Zakázka:	

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

a) pro odlitky č.:4905A, 4939A, 4984A, 6644A, 6653A - ZMM



b) pro ostatní odlitky



Srdcovka byla opravena podle technologického postupu:

.....
podpis svářeče

Předání pracoviště:	
Za objednatele předal:	Za zhotovitele převzal:
Datum:	Datum:
Čas:	Čas:

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

Svářeč:				
Jméno a příjmení	Razidlo	Ev.číslo sv.průkazu	Kvalifikace	Podpis svářeče
Datum:			Podpis vedoucího prací:	

Datum / čas

Popis činností / podpis odpovědného pracovníka

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)	
RAŽÍTKO (stamp)	Č.PRŮKAZU (certificate No.) PODPIS (signature)			Č.PRŮKAZU (certificate No.) PODPIS (signature)	