



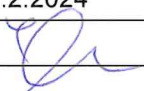
925 DN26

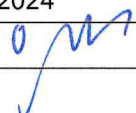
Navodilo za toplotno obdelavo kretniških delov

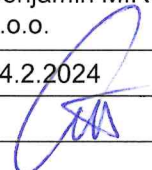
Velja od 31.5.2024

Ljubljana, 2024

Podatki o predpisu

Izdelal:	Marko IGLIČAR Strokovni sodelavec, SŽ-Infrastruktura, d.o.o.
Datum:	10.2.2024
Podpis:	

Pregledal:	Branka OPREŠNIK, vodja Službe za načrtovanje, tehnologijo in inženiring, SŽ-Infrastruktura, d.o.o.
Datum:	21.2.2024
Podpis:	

Pregledal:	Benjamin MIRT , Vodja službe za gradbeno dejavnost, SŽ-Infrastruktura, d.o.o.
Datum:	24.2.2024
Podpis:	

Odobril:	Matjaž KRANJC, direktor, SŽ-Infrastruktura, d.o.o.
Datum:	25.2.2024
Podpis:	

Izdaja:	Druga
Naklada:	5
Število strani:	35
Število prilog:	14
Izdal	SŽ-Infrastruktura, d. o. o.

Tabela sprememb

[illegible]

KAZALO VSEBINE

1	NAMEN	5
2	PODROČJE VELJAVNOSTI.....	5
3	PRISTOJNOST	5
4	VELJAVNOST	5
5	POMEN IZRAZOV IN KRATICE	5
6	SPLOŠNO.....	5
7	TEMELJNI POSTOPKI ZA TOPLOTNO OBDELAVO	6
7.1	Normalizacija.....	6
7.2	Kaljenje in popuščanje	6
7.3	Perlitizacija	7
8	OPREMA ZA TOPLOTNO OBDELAVO	7
9	TOPLOTNA OBDELAVA DELOV	8
10	KVALITETA TOPLOTNE OBDELAVE	9
10.1	Trdota.....	9
10.1.1	Trdota na površini	9
10.1.2	Trdota v globino	10
10.2	Trdnost	10
10.3	Metalografske preiskave-metalografija.....	10
10.4	Zapisnik o preiskavah	11
11	PREHODNE IN KONČNE DOLOČBE.....	11
11.1	PRILOGE.....	12
11.1.1	Priloga 1- Področja poboljšanja kretniških delov.....	12
11.1.2	Priloga 2-Področja poboljšanja kretniških delov.....	13
11.1.3	Priloga 3-Zapisnik o podatkih varjenja in toplotne obdelave	14
11.1.4	Priloga 3a-Zapisnik o toplotni obdelavi	15
11.1.5	Priloga 4- Razpored točk merjenja in mest za merjenje na toplotno obdelanih mestih 16	
11.1.6	Priloga 5- Zapisnik o kontroli trdot na površini kretniških delov	17
11.1.7	Priloga 6- Razpored mest za odvzem ploščic iz kretniških delov	18
11.1.8	Priloga 7- Razpored mest za merjenje na toplotno obdelanih delih	19
11.1.9	Priloga 8-Zapisnik o preizkušanju (1ploščica).....	21
11.1.10	Priloga 9-Zapisnik o preizkušanju (2. in 3. ploščica).....	24
11.1.11	Priloga 10- Zapisnik o preizkušanju (L1,L2,L3,D1,D2,D3).....	28
11.1.12	Priloga 11- Metalografske slike	30
11.1.13	Priloga 12- Zapisnik o preizkušanju- makroskopski posnetki konice srca.....	33
11.1.14	Priloga 13- Zapisnik o preizkušanju- makroskopski posnetki desne in leve krilne tirnice	34
11.1.15	Priloga 14 - Končni zapisnik o preizkušanju	35

1 NAMEN

To delovno navodilo (v nadaljevanju DN) zagotavlja tehnično in tehnološko enotnost sistema železniškega prometa na omrežju JŽI v RS, ukrepe, postopke in pogoje za delo, medsebojna razmerja, pristojnosti in obveznosti, katerih izvajanje naj omogoči varno in urejeno opravljanje prometa in drugih spremljajočih del na elektrificiranih progah.

2 PODROČJE VELJAVNOSTI

DN »Navodilo za toplotno obdelavo kretniških delov 925 DN26« velja za družbo pri opravljanju dejavnosti vzdrževanja javne železniške infrastrukture, vodenja prometa na njej in za gospodarjenje z njo.

3 PRISTOJNOST

Za proces »Navodilo za toplotno obdelavo kretniških delov 925 DN26« je pristojna služba za gradbeno dejavnost (SGD).

4 VELJAVNOST

DN »Navodilo za toplotno obdelavo kretniških delov 925 DN26« velja od njegove uveljavitve.

5 POMEN IZRAZOV IN KRATICE

- »N« za normalizacijo
- »K« za kaljenje in popuščanje
- »P« za perlitizacijo

6 SPLOŠNO

Kretniški deli so: konica enostavnega srca, krilne tirnice, kolenaste tirnice dvojnega srca in konice dvojnega srca.

Toplotno obdelavo se izvaja na materialih, ki so predvideni za kretniške dele kot tudi na materialih, ki so običajni za izdelavo novih kretnic in za vzdrževanje le teh in to na R260 in R260 Mn, ki imajo najmanjšo trdnost 880 N/mm² v skladu s tehnično specifikacijo UIC 860 in SIST EN 13674-1.

Dele tirnic, ki se vgrajujejo v kretnice, se mora pred toplotno obdelavo pregledati, da nimajo napak, zarez in nekovinskih vključkov.

Toplotna obdelava ne sme povzročiti notranjih ali zunanjih deformacij kretniških delov.

Pri sklepanju pogodb o nabavi kretnic oziroma kretniških delov predvidevati uporabo tega navodila, če gre za toplotno obdelane dele.

Od proizvajalcev, ki izdelujejo kretnice oziroma kretniške dele, zahtevati ustrezne dokaze o zadovoljevanju pogojev iz 8. točke.

7 TEMELJNI POSTOPKI ZA TOPLOTNO OBDELAVO

Toplotna obdelava je postopek s katerim se poboljšajo mehanske lastnosti materiala na vozni površini in področju prehoda koles vozila, z namenom zmanjšati škodljive pojave kot so obraba, gnetenje, pokanje, lomljenje ter luščenje materiala na vozni površini. Zapisnik o toplotni obdelavi se zapiše v zapisnik priloge 3a.

Toplotna obdelava je lahko:

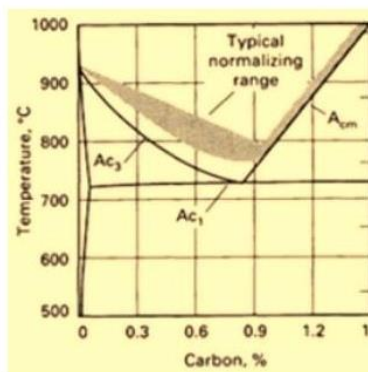
- Normalizacija
- Kaljenje in popuščanje
- Perlitizacija

7.1 Normalizacija

Normalizacija je počasno segrevanje materiala do temperature 30-50°C nad temperaturo preobrazbe A_{c3} , kjer je potrebno zadrževanje na doseženi temperaturi dovolj dolgo, da se pregreje po celotnem preseku in nato počasno ohlajanje na mirnem zraku.

Temperatura preobrazbe je tista temperatura pri kateri se izvrši prekrystalizacija strukture materiala.

Z normalizacijo se odstrani grobozrnata struktura in notranje napetosti ter se tvori drobnozrnata struktura.



Temperaturni razpon 30-50°C nad temperaturo preobrazbe A_{c3}

7.2 Kaljenje in popuščanje

Kaljenje in popuščanje je enakomerno segrevanje materiala do temperature nekoliko iznad temperature preobrazbe in nato hlajenje s tako hitrostjo, da nastane na površini in v globini (prekaljivost) martenzitna struktura.

S kaljenjem se praviloma tvori martenzitna struktura, ki na površini in v globini povečuje trdoto materiala.

Popuščanje je segrevanje po končnem kaljenju do temperature pod 300°C in zadrževanje na tej temperaturi določen čas in nato ponovno hlajenje.

S popuščanjem se odstranijo notranje napetosti v materialu.

7.3 Perlitizacija

Perlitizacija je alternativni postopek za kaljenje in popuščanje.

Perlitizacija je segrevanje materiala v trajanju 2-6 minut do zadostne globine na temperaturo 850-950°C. S tem se dobi drobnozrnati avstenit. Nato se pospešeno ohlaja na temperaturo 650-500°C s komprimiranim zrakom ter se na tej temperaturi zadrži toliko časa, da ves drobnozrnati avstenit preide v drobnozrnati perlit. Na koncu sledi hlajenje z vodnim tušem na temperaturo pod 10°C.

Perlitizacija se izvaja na materialu, ki vsebuje nad 0,65% ogljika.

8 OPREMA ZA TOPLOTNO OBDELAVO

Oprema s katero se izvaja toplotno obdelavo mora biti taka, da zagotavlja izpolnjevanje pogojev v smislu mehanskih karakteristik delov po toplotni obdelavi, ki jih predpisuje to navodilo.

V soglasju s prvim odstavkom te točke mora oprema zagotavljati:

- A. Za normalizacijo: elektrouporovno peč, ki je opremljena z avtomatiko za vodenje procesa segrevanja in opremo za avtomatsko registracijo temperature, ki mora biti predpisano umerjena. Diagram temperature mora imeti naslednjo obliko:

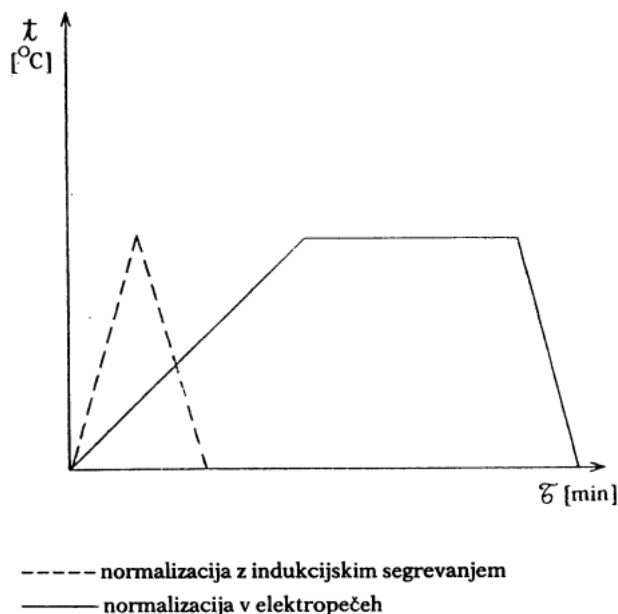


Diagram spremembe temperature pri postopku normalizacije v temperaturnem območju 850-950 °C

- B. Za kaljenje in popuščanje: ustrezne naprave za segrevanje in kontrolo temperature, ter hlajenje z vodo ali adekvatnim sredstvom, ki hladi enako. Če se hladi z oljem ali zrakom, gre za »počasno hlajenje«. Področje površinskega kaljenja je odvisno od velikosti delov.
- C. Za perlitizacijo: ustrezne naprave za segrevanje in kontrolo temperature, kot tudi naprave za proizvodnjo komprimiranega zraka.

Vsak toplotno obdelani del kretnice mora imeti jasne oznake minimalne višine 15 mm, ki so vtisnjene na primernem mestu na vratu tirnice. Te oznake so:

- »N« za normalizacijo
- »K« za kaljenje in popuščanje
- »P« za perlitizacijo
- element ali del
- znak proizvajalca

Vtisnjene oznake morajo biti zaradi boljše vidnosti uokvirjene z barvo.

Oprema za toplotno obdelavo mora imeti tudi naprave za kontrolo mehanskih karakteristik materiala po izvršeni toplotni obdelavi.

Oprema, ki se rabi za dela po 8. in 10. točki tega navodila mora biti v brezhibnem stanju.

Za kontrolo brezhibnosti opreme mora upravljavec/izvajalec del angažirati organizacijo, ki je registrirana za tovrstno dejavnost.

9 TOPLOTNA OBDELAVA DELOV

Material za kretniške dele, ki se vari, se mora v roku 48-tih ur po varjenju normalizirati. Če po varjenju ni možno izvesti normalizacije po zahtevi prvega odstavka točke 7.1, temveč znatno kasneje, se mora med varjenjem material previdno ohlajati na mirnem zraku in kasneje normalizirati. Po varjenju se izdela zapisnik, ki je v prilogi 3 tega navodila.

Vozne površine in profil delov poboljšujemo s kaljenjem in popuščanjem ali s perlitizacijo. Področja toplotne obdelave delov so prikazana v prilogah 1 in 2 tega navodila.

Priloga 1 in 2 veljata tudi za vse nenavedene kretnice, ki so izpeljane iz osnovnih kretnic v teh prilogah. Za vse druge vrste, tipe in sisteme kretnic kakor tudi za druge konstrukcije src, ki bodo standardizirani šele v prihodnje, je potrebno področja toplotne obdelave in predhodnih con obdelati v projektu.

Deli, ki so izdelani iz tirnic kvalitete R 260 in R260Mn in ki imajo najmanjšo trdnost 880N/mm² in vsebujejo 0,65% ogljika se toplotno obdelujejo s perlitizacijo. Te dele je možno obdelati tudi s kaljenjem in popuščanjem vendar le z odobritvijo ustreznega organa.

Materiale, ki se ne varijo, se toplotno obdela v cilju poboljšanja. Pri prečnih in vzdolžnih varih na kretniškem srcu se uporablja normalizacija.

10 KVALITETA TOPLOTNE OBDELAVE

Kvalitetno toplotno obdelanih delov se kontrolira po osnovi karakteristik teh delov.

Kontrolirajo se naslednje karakteristike:

- Trdota
- Trdnost
- Metalografska preiskava (makroskopska in mikroskopska)

Navedene kontrole se dopolnijo z vizualnim pregledom in pregledom z ultrazvokom ter s penetranti tako, kot je to predpisano v SIST EN 13232-1 do 6 in 9, SIST EN 13674-1, SIST EN 13674-2 in EN 15689, SIST EN 13674-3 standardih za kretniške dele.

Število vzorcev za kontrolo karakteristik te točke je prikazana v prilogi 4 navodila in je navadno izvedena na treh mestih.

10.1 Trdota

Trdota se meri:

- na površini
- in v globini

tako kot to predpisuje SIST EN 13674-1 oziroma je opisano v točkah 10.1.1 in 10.1.2 in se navaja v enotah HV oz. HBW.

10.1.1 Trdota na površini

Trdota se meri na samih delih ali na ploščicah, ki so izsekane iz kretniških delov. Trdota na površini mora biti enakomerna. V prilogi 4 tega navodila je naveden razpored merilnih mest in točk.

Trdota na površini se meri 1mm pod GRT-jem in mora imeti naslednje vrednosti:

- Površinsko kaljeni deli (tirnice kvalitete R 260) 350-420 HV30 oz. 350-390 HBW
- Perlitizirani deli 320-400 HV30 oz. 310-380 HBW

Dovoljeno odstopanje vrednosti med dvema sosednjima merjenima točkama na srcu ali krilni tirnici je ± 30 HV30.

Izmerjene vrednosti trdot se vnesejo v zapisnik, ki je v prilogi 5 tega navodila.

Prehod iz toplotno obdelane površine na neobdelano površino mora biti postopen v razmikih, ki so podani v tabelah prilog 1 in 2 tega navodila. Na prehodni površini sprememba trdote ne sme biti večja kot 40 HV30 na razdalji 10-tih mm.

10.1.2 Trdota v globino

Trdota v globino se meri na vzorcih izrezanih iz kretniških delov- ploščicah, na mestih kot so označeni v prilogi 6 tega navodila. Ploščica mora biti debela 10-20 mm.

Globina prekaljivosti oziroma perlitizacije mora biti za tirnico kvalitete R 260 najmanj 15 mm. Na tej oddaljenosti mora trdota znašati 300 HV30 oziroma trdnost 1000 N/mm².

Na oddaljenosti 25 mm znaša trdota okoli 260 HV30 trdnost pa se mora približati trdnosti osnovne tirnice. Pri tirnici kvalitete R 260 mora biti trdnost minimalno 880 N/mm².

Trdota mora po globini upadati enakomerno brez skokov in mora preiti na trdoto izhodnega materiala pri globini 30 mm. Odstopanje med sosednjimi točkami merjenja ne sme biti večje kot 40 HV30.

Trdota se meri do globine 30 mm od GRT-ja in to:

- Do 15 mm je razmik merjenih točk po 2 mm
- Od 15mm do 30 mm je razmik merjenih točk večji kot 2 mm in manjši kot 5 mm.

Razdelitev merjenih točk in mest je podana v prilogah 4 oz. 7 in 7a tega navodila

Potek teoretične črte trdot je vzporeden z mejnimi črtami področja trdote. Mejne črte področja trdote so prikazane v prilogah. 8, 8a, 8b, 9, 9a, 9b, 9c,10, 10a.

Merilna črta prečnega preseka preiskovalnega vzorca poteka skozi vse merjene točke trdot merilne črte na isti globini od GRT. Razlika trdot med maksimalno in minimalno vrednostjo merilne črte prečnega preseka preiskovanega vzorca lahko znaša največ 69 HV30.

10.2 Trdnost

Trdnost toplotno obdelanih delov se ugotavlja informativno in posredno preko trdote. Meri se samo, če je tako določeno s pogodbo. Meri se po SIST EN ISO 6892-1.

10.3 Metalografske preiskave-metalografija

Makroskopske preiskave se izvajajo z namenom, da bi se ugotovila dosežena struktura materiala po toplotni obdelavi in odsotnost napak kot so: napake spajanja, razpoke, pozornost in nekovinski vključki.

Za metalografske preiskave služijo vzorci-ploščice iz delov kretnic kot kaže priloga 6 (1. in 2. slika).

Na zbrušene in razmaščene površine ploščic se nanese sredstvo za jedkanje.

Sredstvo za jedkanje je 4%-tna raztopina dušikove kisline (HNO₃) v alkoholu.

Metalografska preiskava mora pokazati:

- Martenzitno strukturo, kot jo kaže slika 3 v prilogi 11(metalografske slike) tega navodila, za postopek kaljenja oziroma

- Drobnolamelarno strukturo perlita, kot jo kažejo slike 1 in 2 ter 4-6 v prilogi 11 (metalografske slike) tega navodila, za perlitizacijo.

Slike metalografski preiskav se priložijo k zapisniku o preizkušanju kot kažeta prilogi 12 in 13 tega navodila.

10.4 Zapisnik o preiskavah

Na podlagi zapisnikov o izvršenih preiskavah po točkah 10.1 in 10.3. tega navodila se sestavi končni zapisnik po prilogi 14. Končni zapisnik mora vsebovati oceno rezultatov in ali ti ustrezajo dovoljenim mejam, ki so predpisane s tem pravilnikom, ter če potrjujejo ustrezno izvedeni toplotni postopek. Vsi zapisniki posameznih preiskav morejo biti sestavni del končnega zapisnika iz te točke.

11 PREHODNE IN KONČNE DOLOČBE

Dokument 925 DN26 »Navodilo za toplotno obdelavo kretniških delov« začne veljati z dnevom podelitve varnostnega pooblastila, ki je naveden na prvi strani tega navodila, uporabljati pa se začne z dnevom pridobitve varnostnega pooblastila. Z uveljavitvijo tega navodila se razveljavi navodilo 925 DN26 št. z dne 1.9.2023.

Delovno navodilo se objavi na interni aplikaciji Intranet SŽ/Predpisi.

Številka: 00407 – 1/2024- 68

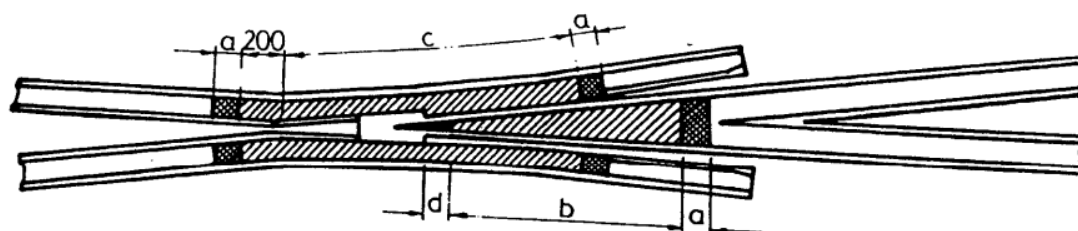
Datum: 22.4.2024

11.1 PRILOGE

11.1.1 Priloga 1- Področja poboljšanja kretniških delov

9. in 10.točka

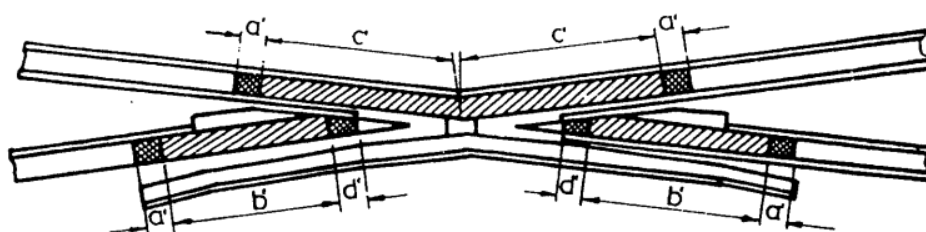
PODROČJA POBOLJŠANJA KRETNIŠKIH DELOV Kaljenje in popuščanje



,poboljšano področje

1. slika – enostavno srce

prehodno področje



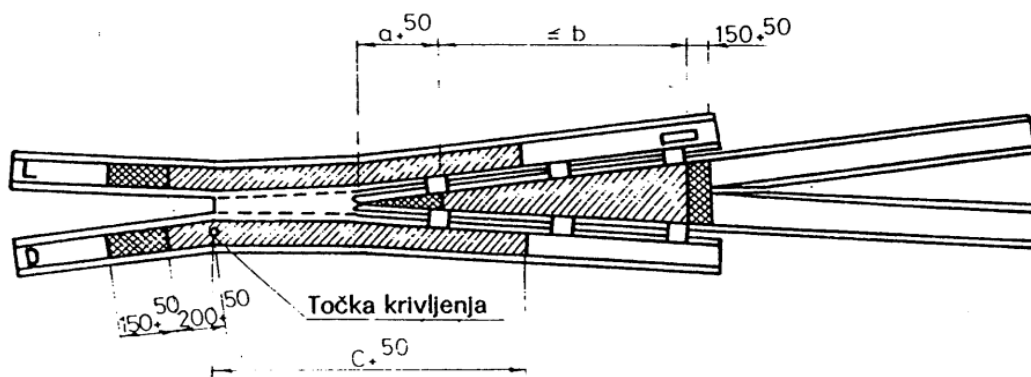
2. slika – dvojno srce

Vrsta kretnice	Enostavno srce				Dvojno srce			
	a	b	c	d	a'	b'	c'	d'
P. 180-7°	80	500	1050	100				
P. 200-6°	80	580	1300	100				
PL 300-6°	80	600	1425	100				
KOL. VEZA-12°	80	350	1450	100	80	360	500	100
PL. 500-1:12	80	800	1850	100				
PL. 1200-1:185	80	2820	2850	100				
Uk. 180-7°	80	500	1050	100	80	580	800	100
Uk. 215-6°	80	600	1300	100	80	600	1000	100

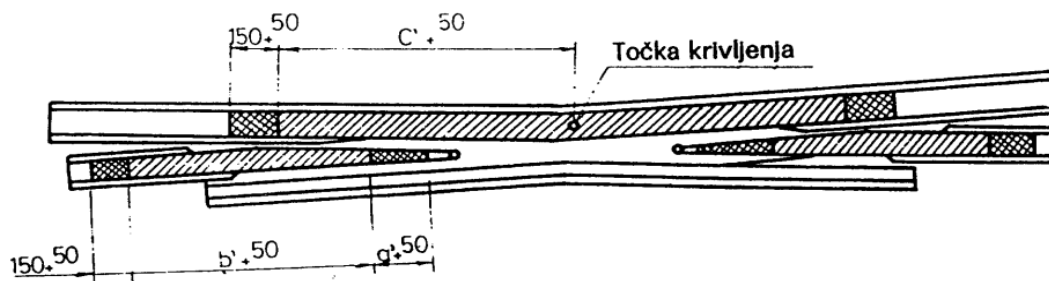
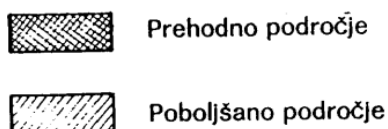
11.1.2 Priloga 2-Področja poboljšanja kretniških delov

9. in 10.točka

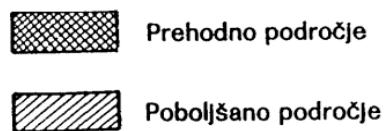
PODROČJA POBOLJŠANJA KRETNISKIH DELOV Perlitzacija



1. slika – enostavno srce



2. slika – dvojno srce



11.1.3 Priloga 3-Zapisnik o podatkih varjenja in toplotne obdelave

9.točka

ZAPISNIK

o podatkih varjenja

Proizvajalec _____ Št. Vzorca _____ Leto _____
Vrsta kretniškega dela: _____

VARJENJE:

Varilni postopek: _____

Izvor el. toka: Enosmerni/Izmenični

Srednja jakost toka pri varjenju: _____ A

Varjenje: _____ Navarjanje: _____

Oznaka elektrode: _____ Oznaka elektrode: _____

Korenski varek: _____, _____ mm Ø _____, _____ mm Ø

Sloji: _____, _____ mm Ø

Varilec: _____

Datum: _____

Proizvajalec: _____

Prezemnik: _____

11.1.4 Priloga 3a-Zapisnik o toplotni obdelavi

7.točka

Zapisnik o toplotni obdelavi:

	Martenzitno poboljšanje	Perlitizacija
Temp. peči za avstenitizacijo	°C	°C
Ureditev naprave za kaljenje	°C	°C
Hitrost pomika	mm/min	mm/min
Hladilno sredstvo: temp.	°C	°C
Temp. popuščanja	°C	
Čas popuščanja	min.	
Izvajalec toplotne obdelave		

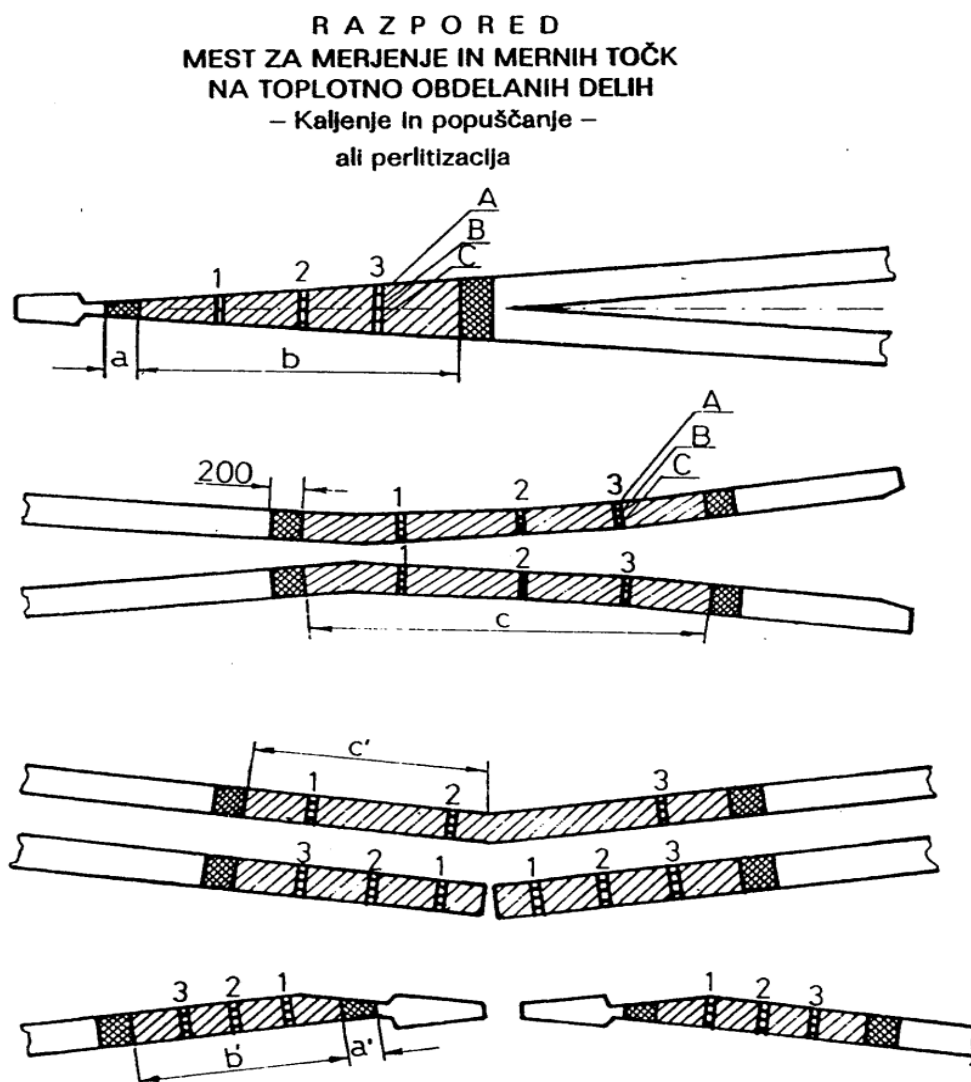
Datum: _____

Proizvajalec: _____

Prezemnik: _____

11.1.5 Priloga 4- Razpored točk merjenja in mest za merjenje na toplotno obdelanih mestih

10.točka



OPOMBA: Merilna mesta dobimo, če kaljeno dolžino razdelimo na tri enake dele. Sredi-
 na vsake tretine predstavlja merilno mesto.

11.1.6 Priloga 5- Zapisnik o kontroli trdot na površini kretniških delov

10.točka

ZAPISNIK

o kontroli trdot na površini delov

- Kaljenje in popuščanje - ali perlitizacija

Proizvajalec: _____

Naročnik: _____

Ime dela: _____, izdelan po standardu _____

Št. dela: (št. kaljenja, perlitizacije) _____ št. pogodbe _____

Merilni aparat: _____

Trdota izražena v: HV 30

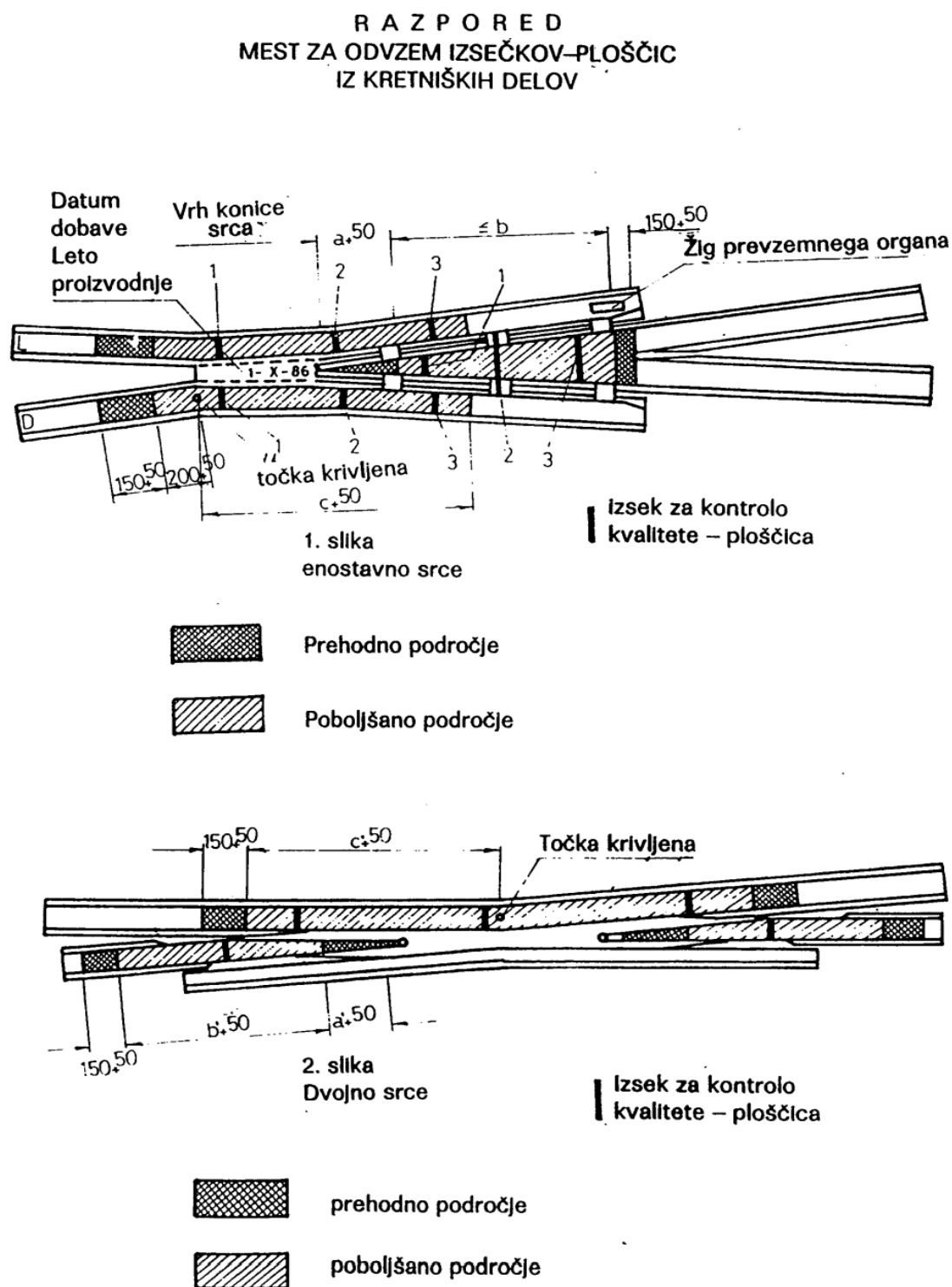
Mesto meritve	Merne točke			Srednja vrednost
	A	B	C	
1				
2				
3				

Datum kontrole: _____

Kontrolo izvedel: _____

11.1.7 Priloga 6- Razpored mest za odvzem ploščic iz kretniških delov

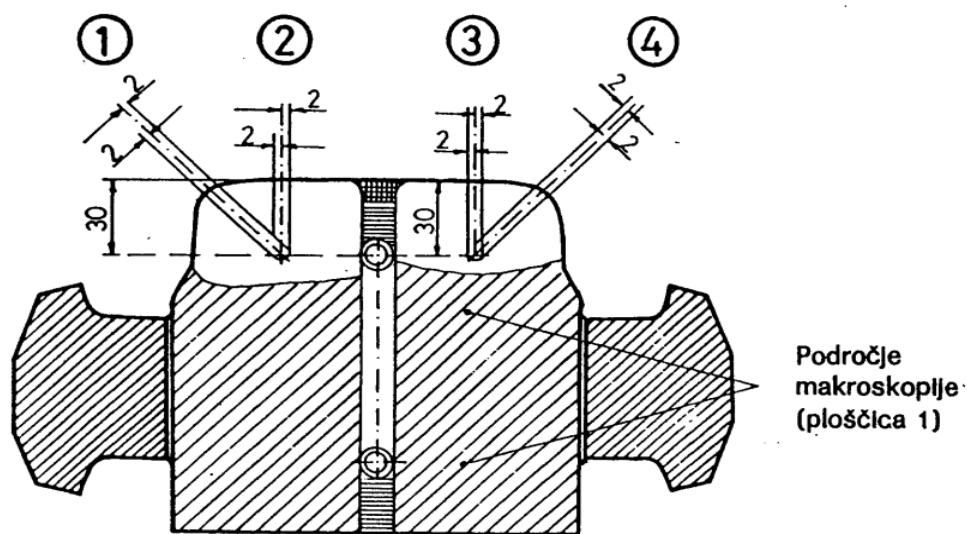
10.točka



11.1.8 Priloga 7- Razpored mest za merjenje na toplotno obdelanih delih

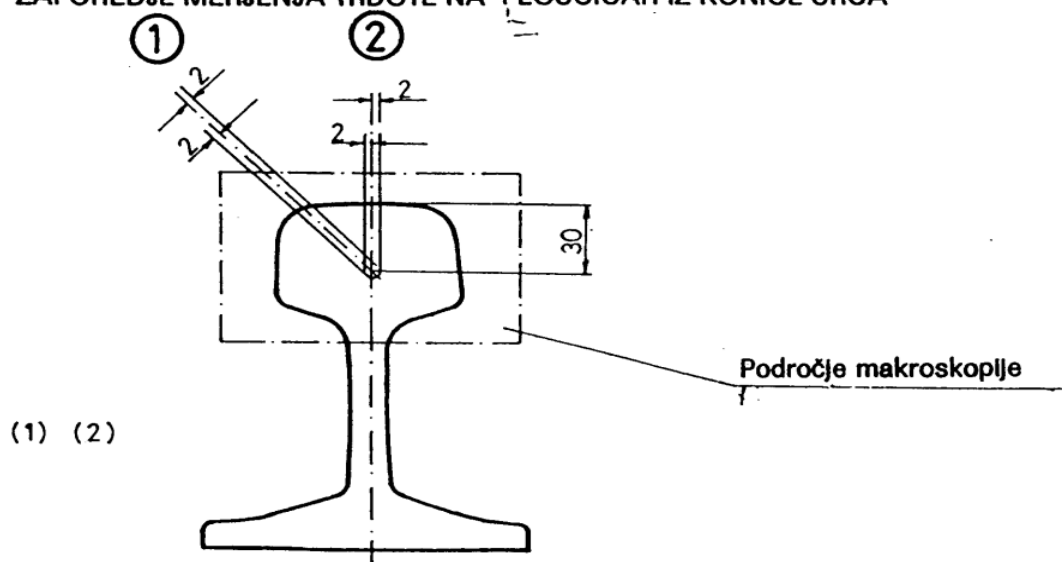
10.točka

R A Z P O R E D MEST ZA MERJENJE IN MERNIH TOČK NA TOPLOTNO OBDELANIH DELIH



(1) (2) (3) (4) 3. slika
ZAPOREDJE MERJENJA TRDOTE NA PLOŠČICAH IZ KONICE SRCA

Varjenje



(1) (2)

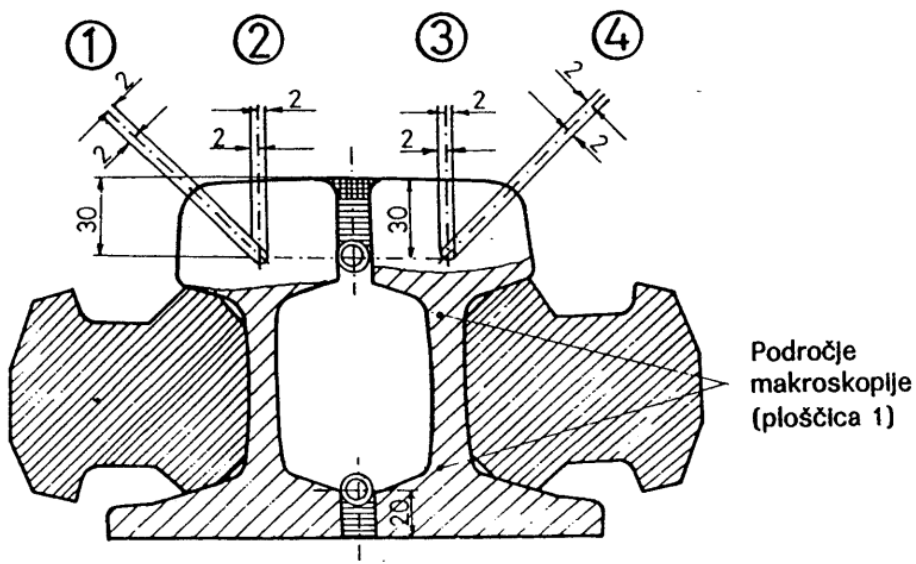
Slika 4.

ZAPOREDJE MERJENJA TRDOTE NA KRILNIH TIRNICAH
Meri se vedno na podanih črtah povozni površini in vznem robu

Priloga 7a

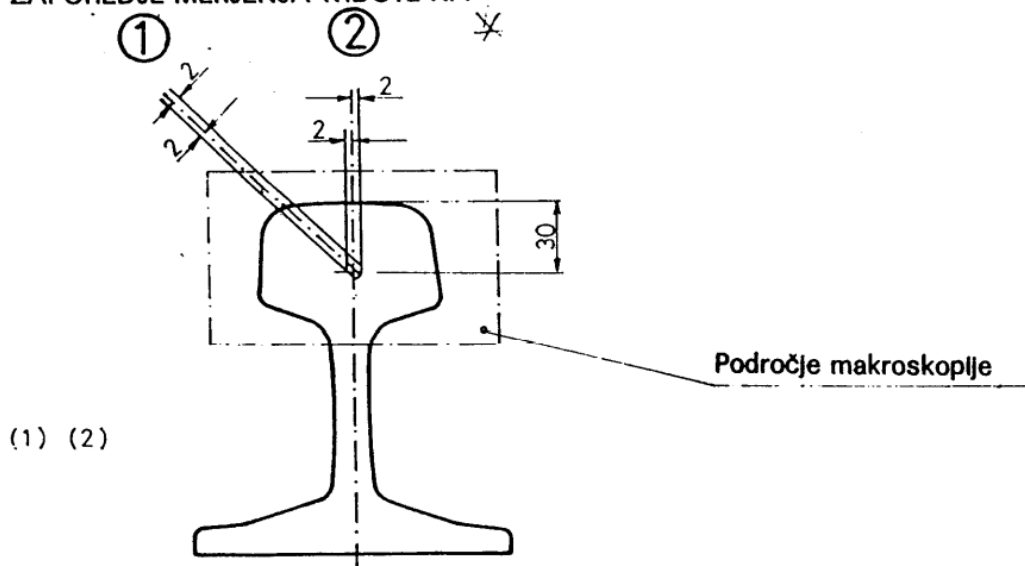
10.1.2 točka

R A Z P O R E D
MEST ZA MERJENJE IN MERNIH TOČK
NA TOPLOTNO OBDELANIH DELIH



(1) (2) (3) (4) 3. slika
ZAPOREDJE MERJENJA TRDOTE NA PLOŠČICAH IZ KONICE SRCA

Varjenje



(1) (2)

Slika 4.

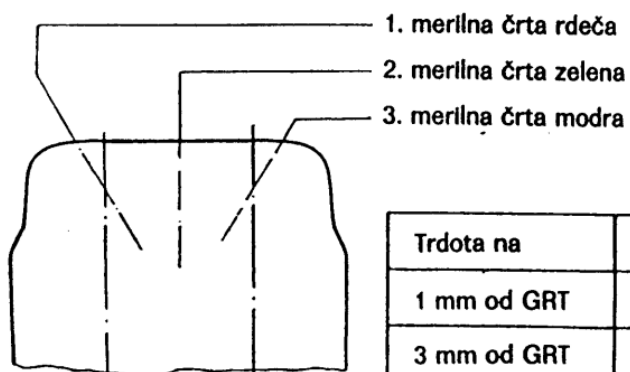
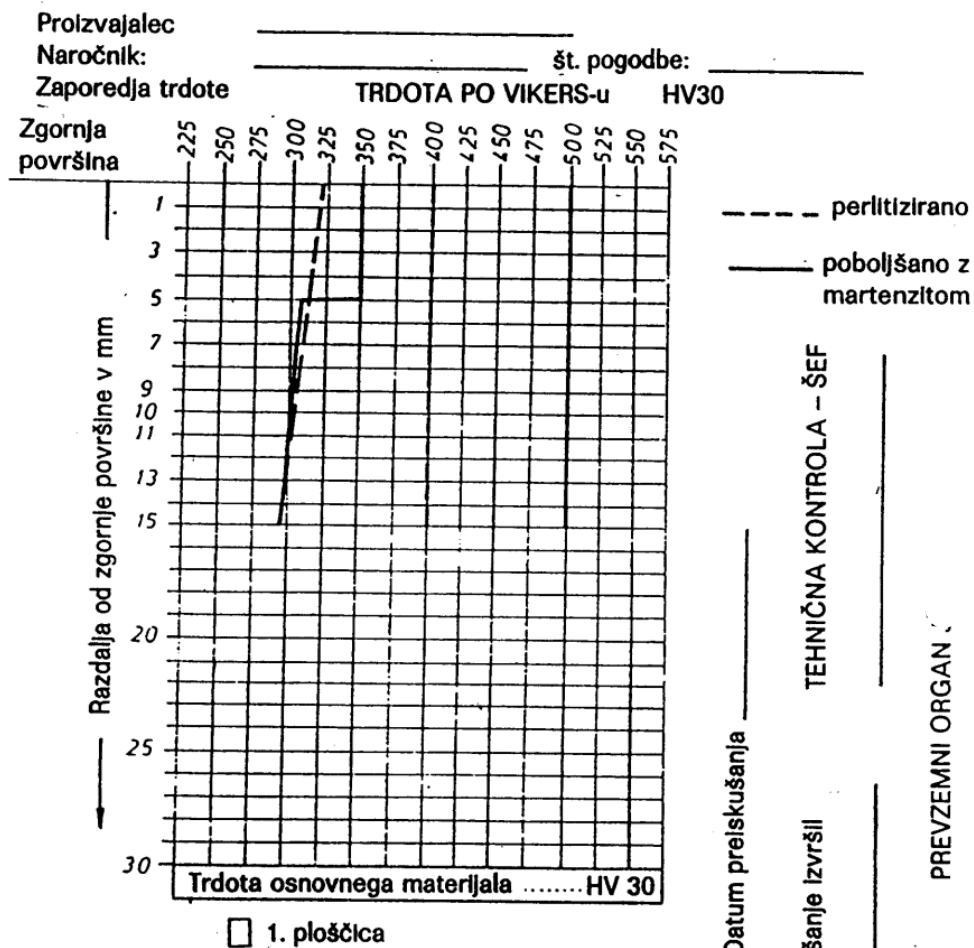
ZAPOREDJE MERJENJA TRDOTE NA KRILNIH TIRNICAH
Meri se vedno na podanih črtah povzni površini in vznem robu

11.1.9 Priloga 8-Zapisnik o preizkušanju (1ploščica)

10.točka

ZAPISNIK O PREISKUŠANJU

– Merjenje trdote na varjeneni in toplotno obdelani konci srca



Trdota na	Merilna črta			Razsip
	1	2	3	
1 mm od GRT				± HV 30
3 mm od GRT				± HV 30

Priloga 8a

10.točka

ZAPISNIK O PREISKUŠANJU

Merjenje trdote na varjenem in toplotno obdelani konci srca

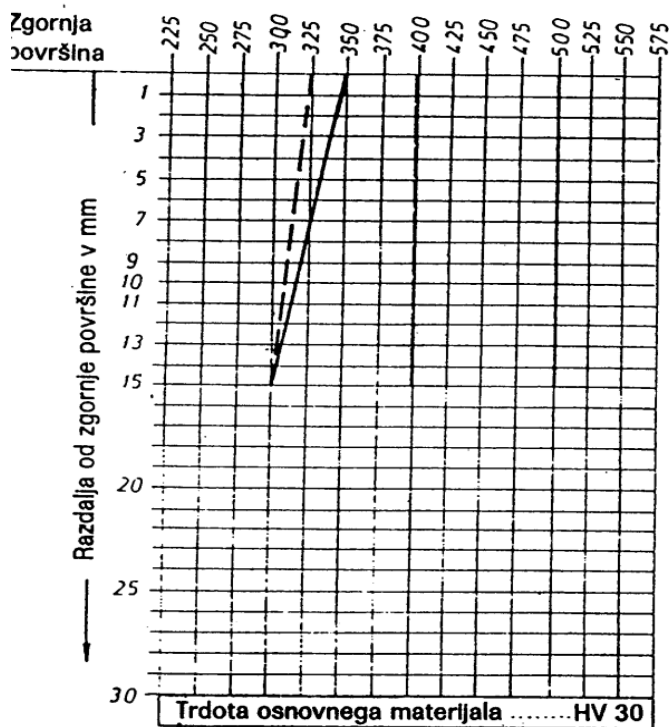
Proizvajalec _____

Naročnik: _____

št. pogodbe: _____

Zaporedja trdote

TRDOTA PO VIKERS-u HV30



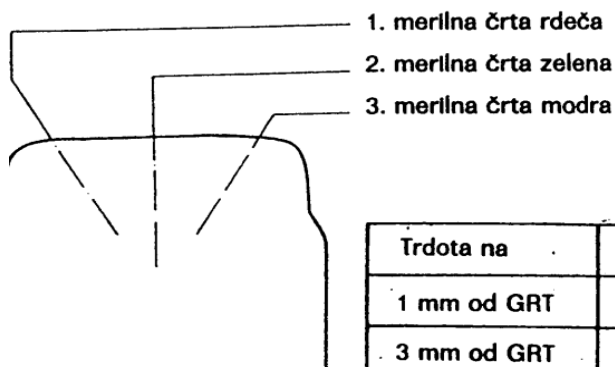
--- perlitzirano
— poboljšano z martenzitom

Datum preiskovanja _____

TEHNIČNA KONTROLA – ŠEF

Preiskovanje izvršil _____

PREVZEMNI ORGAN _____



Trdota na	Merilna črta			Razsip
	1	2	3	
1 mm od GRT				± HV 30
3 mm od GRT				± HV 30

Priloga 8b

10.točka

ZAPISNIK O PREISKUŠANJU

– Merjenje trdote na varjeneni in toplotno obdelani konci srca

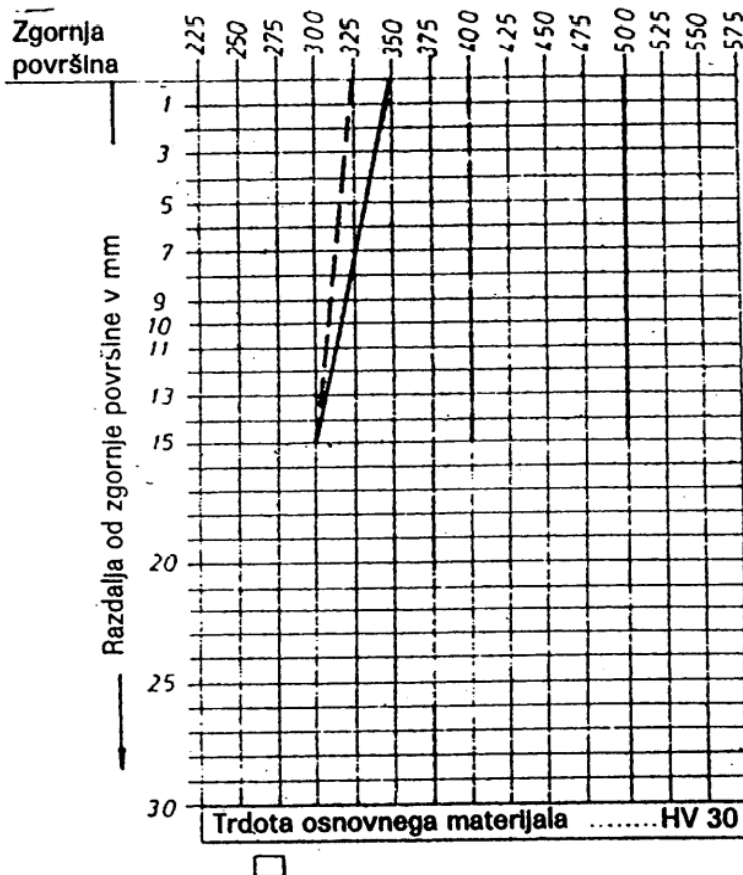
Proizvajalec _____

Naročnik: _____

št. pogodbe: _____

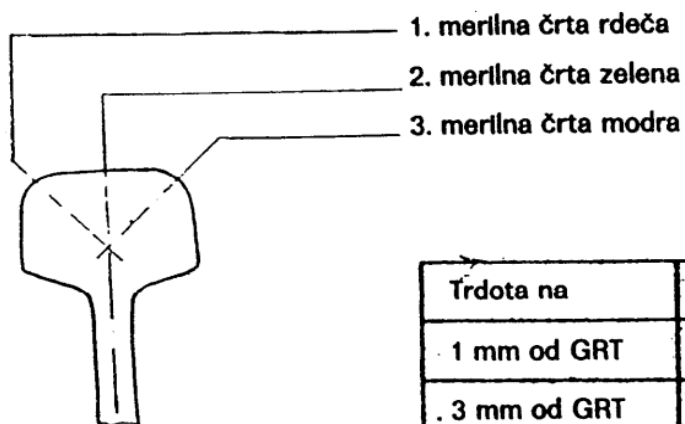
Zaporedja trdote _____

TRDOTA PO VIKERS-u HV30



----- perlitzirano
 ————— poboljšano z martenzitom

Datum preiskušanja _____
 Tehnična kontrola – ŠEF _____
 Preiskušanje izvršil _____
 Prevzemni organ _____



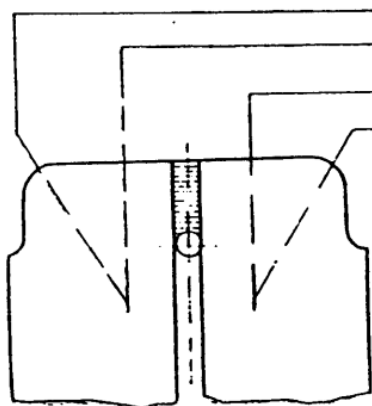
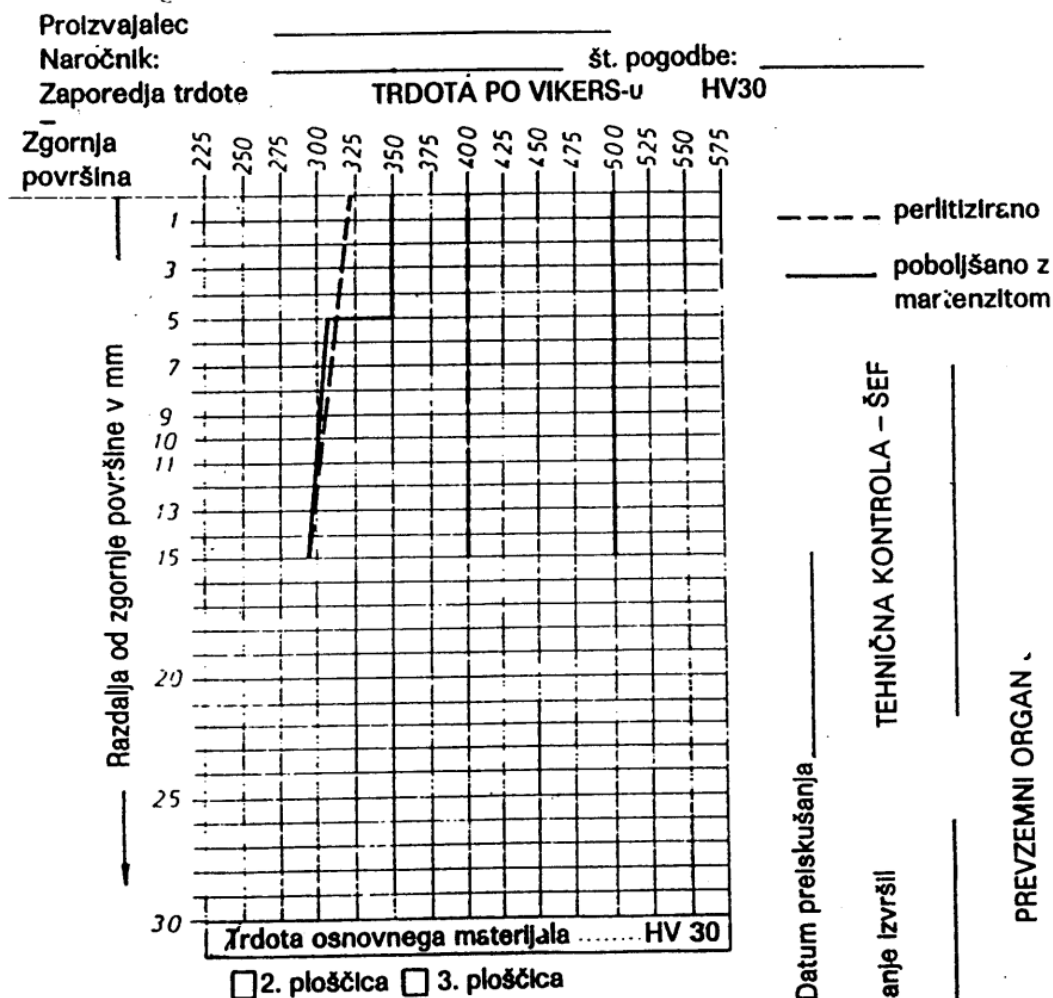
Trdota na	Merilna črta			Razsip
	1	2	3	
1 mm od GRT				± HV 30
3 mm od GRT				± HV 30

11.1.10 Priloga 9-Zapisnik o preizkušanju (2. in 3. ploščica)

10.točka

ZAPISNIK O PREISKUŠANJU

– Merjenje trdote na varjenem in toplotno obdelani konci srca



Trdota na	Merilna črta				Razslop
	1	2	3	4	
1 mm od GRT					± HV 30
3 mm od GRT					± HV 30

Priloga 9a

10.točka

ZAPISNIK O PREISKUŠANJU

– Merjenje trdote na varjenem in toplotno obdelani konici srca

Proizvajalec _____ št. pogodbe: _____
 Naročnik: _____
 Zaporedja trdote TRDOTA PO VIKERS-u HV30

Zgornja površina

Razdalja od zgornje površine v mm

1 3 5 7 9 10 11 13 15 20 25 30

225 250 275 300 325 350 375 400 425 450 475 500 525 550 575

Trdota osnovnega materiala HV 30

☐ 2. ploščica ☐ 3. ploščica

1. merilna črta rdeča
 2. merilna črta zelena
 3. merilna črta modra
 4. merilna črta črna

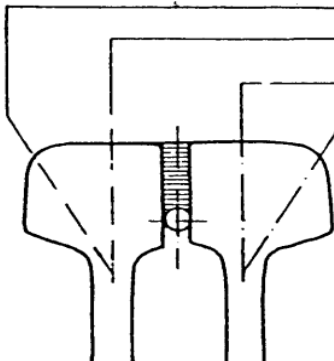
----- perlizirano
 ————— poboljšano z martenzitom

Datum preiskovanja _____

Preiskovanje izvršil _____

TEHNIČNA KONTROLA – ŠEF _____

PREVZEMNI ORGAN _____



Trdota na	Merilna črta				Razslop
	1	2	3	4	
1 mm od GRT					± HV 30
3 mm od GRT					± HV 30

Priloga 9b

10.točka

ZAPISNIK O PREISKUŠANJU

– Merjenje trdote na varjeneni in toplotno obdelani konci srca

Proizvajalec _____

Naročnik: _____ št. pogodbe: _____

Zaporedja trdote _____ TRDOTA PO VIKERS-u HV30

Zgornja površina

Razdalja od zgornje površine v mm

1 3 5 7 9 10 11 13 15 20 25 30

225 250 275 300 325 350 375 400 425 450 475 500 525 550 575

Trdota osnovnega materiala: HV 30

☐ 2. ploščica ☐ 3. ploščica

1. merilna črta rdeča
2. merilna črta zelena
3. merilna črta modra
4. merilna črta črna

----- perlitizirano
———— poboljšano z martenzitom

Datum preiskovanja _____

TEHNIČNA KONTROLA – ŠEF _____

PREVZEMNI ORGAN _____

Trdota na	Merilna črta				Razslop
	1	2	3	4	
1 mm od GRT					± HV 30
3 mm od GRT					± HV 30

Priloga 9c

10.točka

ZAPISNIK O PREISKUŠANJU

– Merjenje trdote na varjenem in toplotno obdelani konci srca

Proizvajalec _____

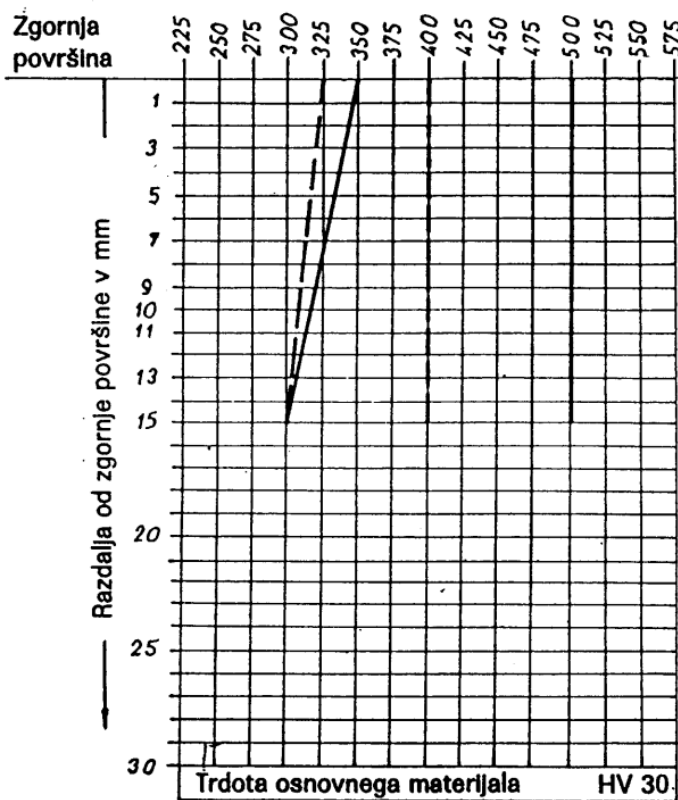
Naročnik: _____

št. pogodbe: _____

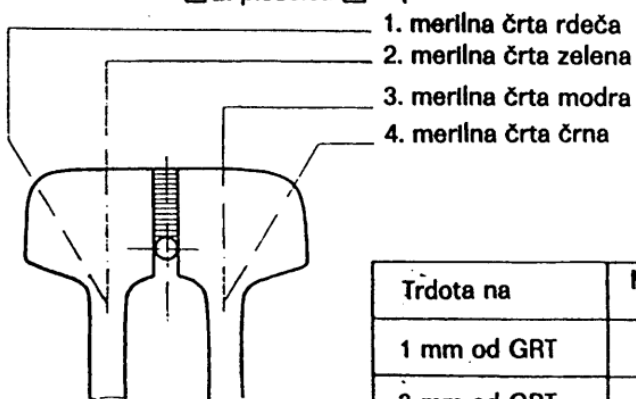
Zaporedja trdote

TRDOTA PO VIKERS-u

HV30



☐ 2. ploščica ☐ 3. ploščica



- 1. merilna črta rdeča
- 2. merilna črta zelena
- 3. merilna črta modra
- 4. merilna črta črna

--- perlitzirano
— poboljšano z martenzitom

Datum preiskovanja _____

TEHNIČNA KONTROLA – ŠEF

Preiskovanje izvršil _____

PREVZEMNI ORGAN

Trdota na	Merilna črta				Razsip
	1	2	3	4	
1 mm od GRT					± HV 30
3 mm od GRT					± HV 30

11.1.11 Priloga 10- Zapisnik o preizkušanju (L1,L2,L3,D1,D2,D3)

10.točka

ZAPISNIK O PREISKUŠANJU

– Merjenje trdote na varjeneni in toplotno obdelani konci srca

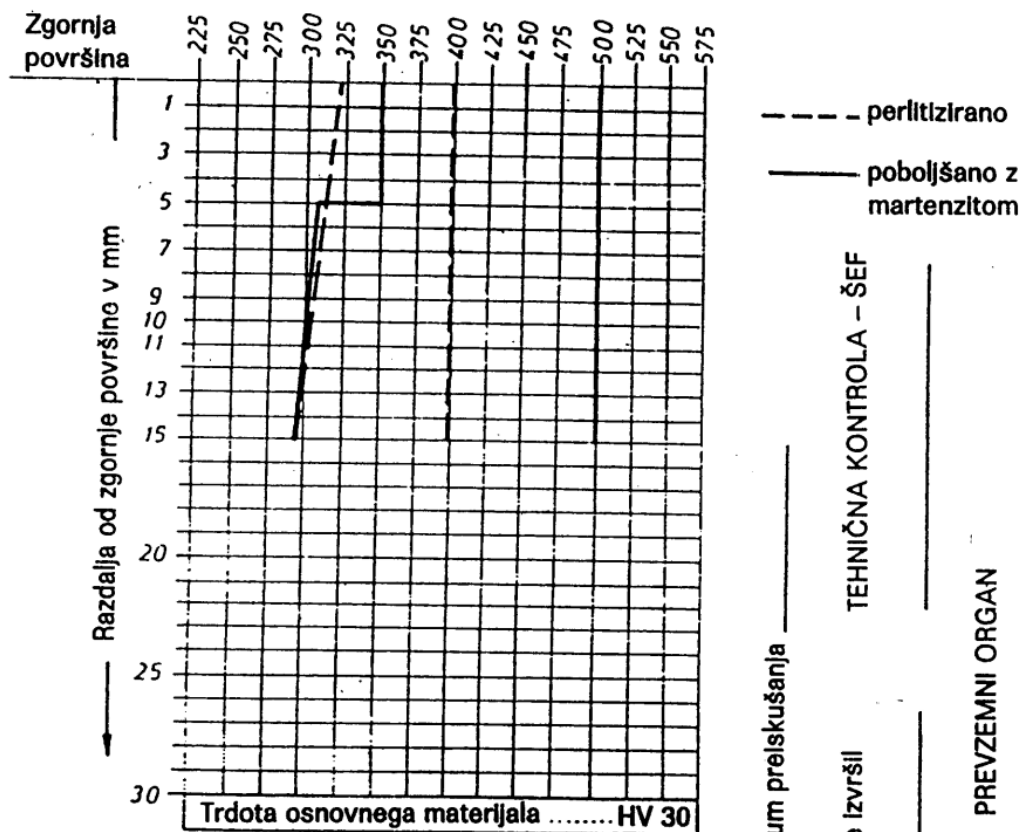
Proizvajalec _____

Naročnik: _____

št. pogodbe: _____

Zaporedja trdote _____

TRDOTA PO VIKERS-u HV30

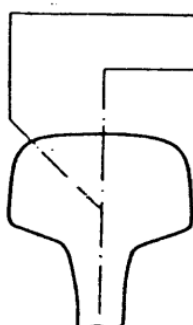


ploščica: ☐ L1 ☐ L2 ☐ L3

☐ D1 ☐ D2 ☐ D3

1. merilna črta rdeča (vozni rob)

2. merilna črta zelena



Datum preiskovanja _____

Preiskovanje izvršil _____

TEHNIČNA KONTROLA – ŠEF _____

PREVZEMNI ORGAN _____

Trdota na	Merilna črta		Razsip
	1	2	
1 mm od GRT			± HV 30
3 mm od GRT			± HV 30

Priloga 10a
10.točka

ZAPISNIK O PREISKUŠANJU

– Merjenje trdote na varjeneni in toplotno obdelani konci srca

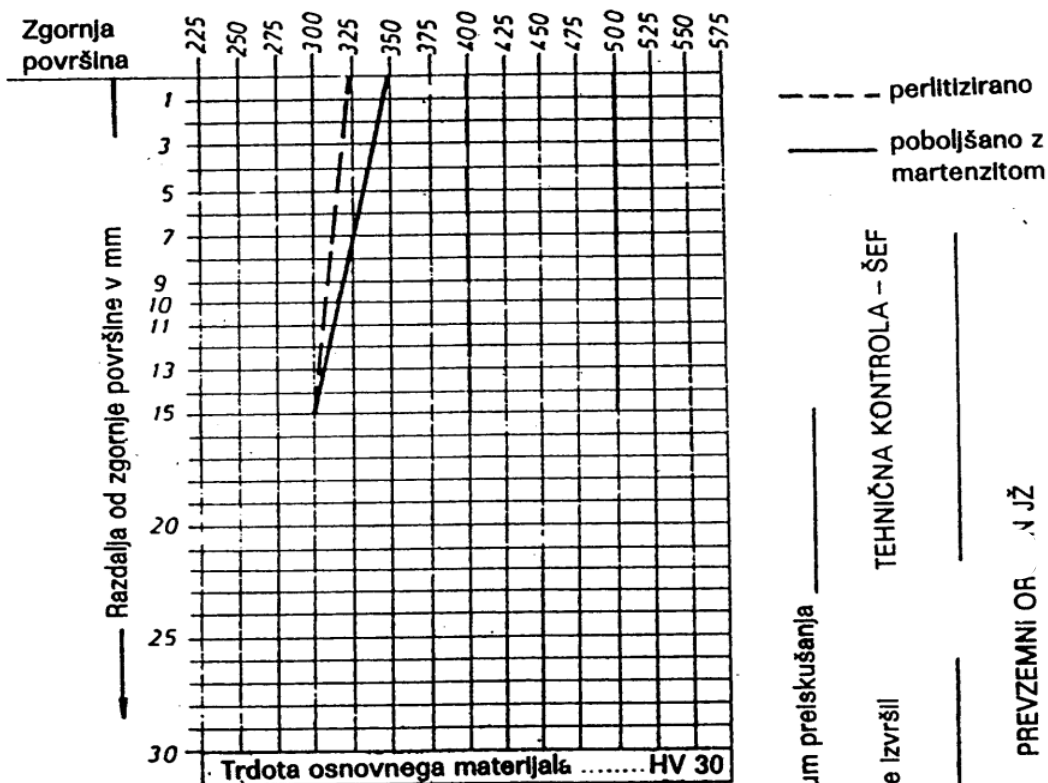
Proizvajalec _____

Naročnik: _____

št. pogodbe: _____

Zaporedja trdote

TRDOTA PO VIKERS-u HV30

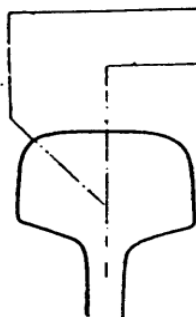


ploščica: ☐ L1 ☐ L2 ☐ L3

☐ D1 ☐ D2 ☐ D3

1. merilna črta rdeča (vozni rob)

2. merilna črta zelena



Datum preiskušanja _____

TEHNIČNA KONTROLA – ŠEF

Preiskušanje izvršil _____

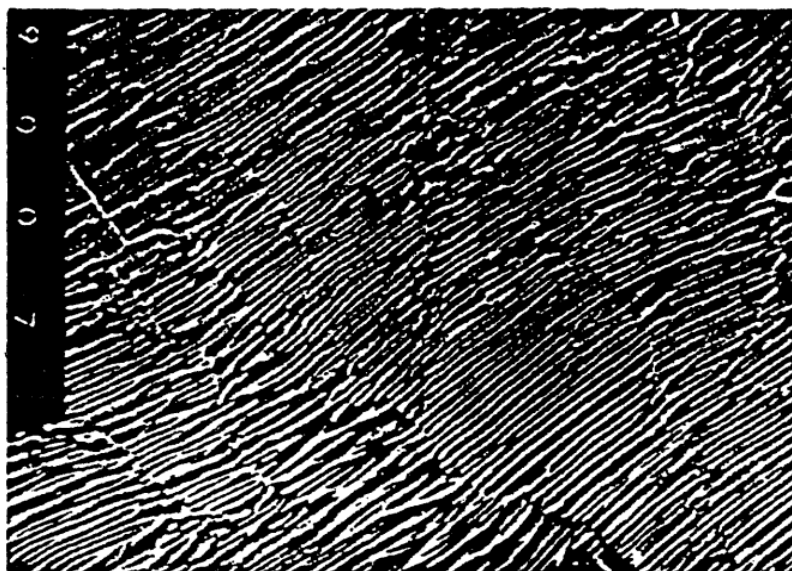
PREVZEMNI OR. JŽ _____

Trdota na	Merilna črta		Razsip
	1	2	
1 mm od GRT			± HV 30
3 mm od GRT			± HV 30

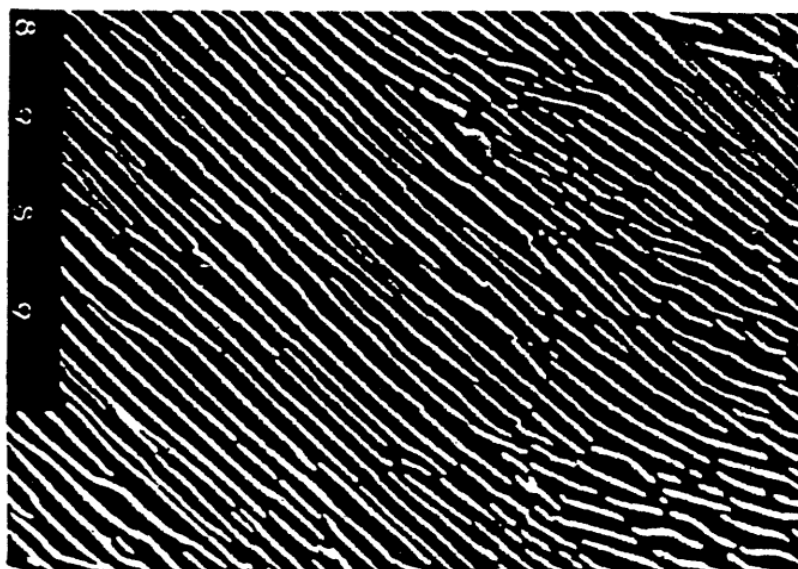
11.1.12 Priloga 11- Metalografske slike

10.točka

METALOGRAFSKE SLIKE PLOŠČICE



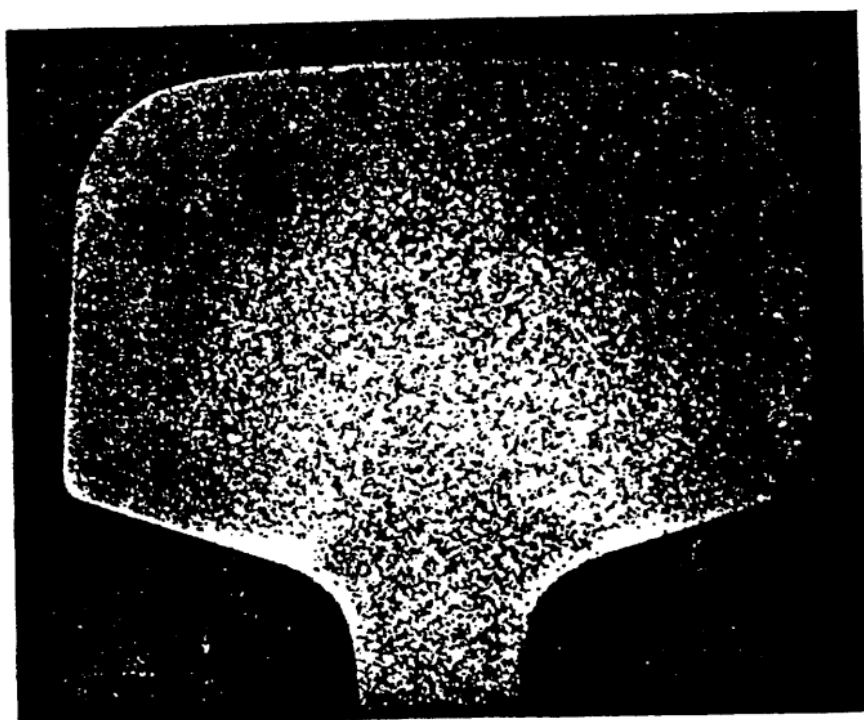
1. slika: Tirnica kvalitete A drobno perlitizirana



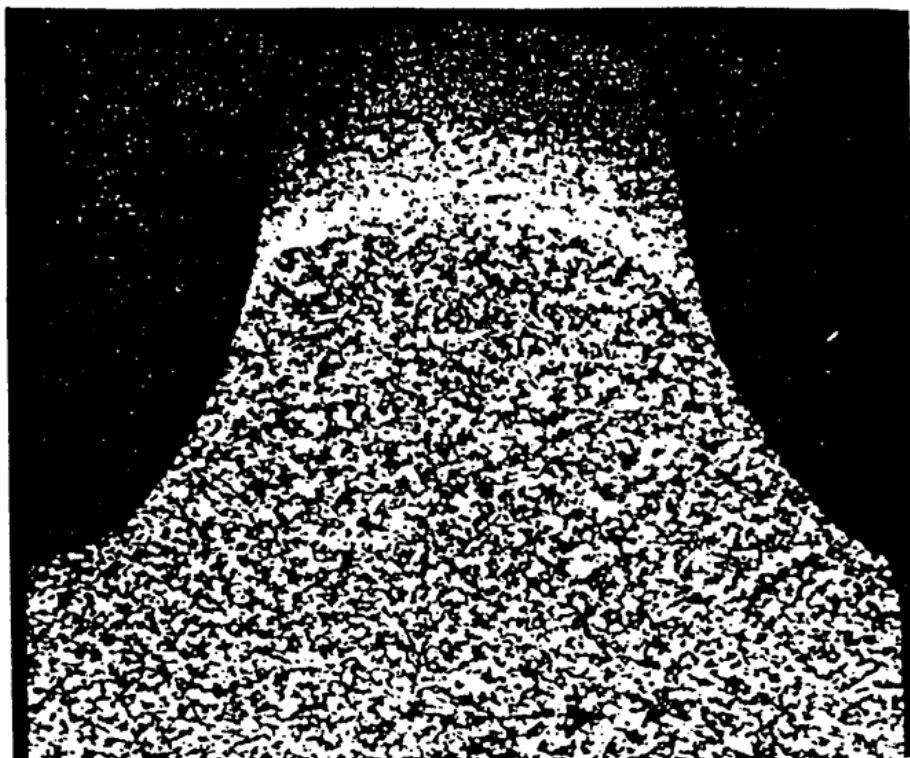
2. slika: Tirnica kvalitete A v valjanem stanju
posneto z elektronskim mikroskopom' — 1 μm



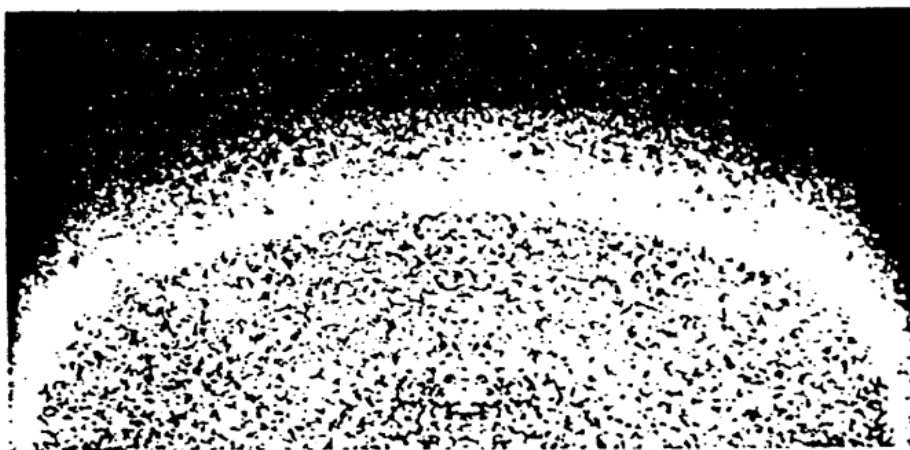
3. slika: Mertenzitna struktura
1:1000



4. slika: Drobnoperlitizirana tirnica



5. slika: Drobnoperlitizirana konlca srca. Presek prednjega dela



6. slika: Drobnoperlitizirana konlca srca. Presek zadnjega dela

11.1.13 Priloga 12- Zapisnik o preizkušanju- makroskopski posnetki konice srca

10.točka

ZAPISNIK O PREISKUŠANJU

- makroskopski posnetki konice srca-

ploščica	1	2	3
----------	---	---	---

Preizkus izvedel: _____

11.1.14 Priloga 13- Zapisnik o preizkušanju- makroskopski posnetki desne in leve krilne tirnice

10.točka

ZAPISNIK O PREISKUŠANJU

- makroskopski posnetki desne in leve krilne tirnice-

<i>ploščica</i>	<i>L1</i>
<i>ploščica</i>	<i>D1</i>
<i>ploščica</i>	<i>L2</i>
<i>ploščica</i>	<i>D2</i>
<i>ploščica</i>	<i>L3</i>
<i>ploščica</i>	<i>D3</i>

Preizkus izvedel: _____

11.1.15 Priloga 14 - Končni zapisnik o preizkušanju

10.točka

KONČNI ZAPISNIK O PREISKUŠANJU

št. _____ / _____
leto

Proizvajalec:

Kretniški del: _____ št.: _____

Splošna ocena: a) zadovoljuje

b) ne ustreza

pripombe: _____