

Na osnovu člana 12 stav 6 Zakona o bezbjednosti u željezničkom saobraćaju ("Službeni list CG" broj 4/08), Ministarstvo saobraćaja i pomorstva, donijelo je

# Pravilnik o postupku termičke obrade skretničkih djelova i krajeva šina za izolovane sastave

*Pravilnik je objavljen u "Službenom listu CG",  
br. 33/2013 od 11.7.2013. godine, a stupio je na  
snagu 19.7.2013.*

## Član 1

Termička obrada skretničkih djelova i krajeva šina za izolovane sastave vrši se po postupku utvrđenom ovim pravilnikom.

## Član 2

Skretnice, skretnički djelovi i krajevi šina za izolovane sastave treba da budu termički obrađeni.

Skretnički djelovi koji podliježu termičkoj obradi su: šiljak prostog srca, krilne šine, koljenaste šine dvostrukog srca i šiljci dvostrukog srca.

Termička obrada skretničkih djelova vrši se za šine kvaliteta 70 najmanje zatezne čvrstoće  $680 \text{ N/mm}^2$ , odnosno šina kvaliteta 90 A i B najmanje zatezne čvrstoće  $880 \text{ N/mm}^2$  prema standardu EN 13674-1 za šine R 200 i R 260 i MEST EN 13232.

## Član 3

Termička obrada skretničkih djelova vrši se radi sprječavanja deformacije tih djelova.

Djelovi šina koji se upotrebljavaju za skretnice i izolovane sastave koji imaju naprsline, zareze, nemetalne uključke i druge greške ne mogu se termički obrađivati.

## Član 4

Termička obrada skretničkih djelova je postupak kojim se poboljšavaju mehaničke osobine materijala na voznim površinama, odnosno na području prevođenja točka vozila, radi smanjenja habanja, gnječenja, prskanja, odlamanja i ljuskanja voznih površina.

Termička obrada skretničkih djelova vrši se:

- normalizacionim žarenjem (u daljem tekstu: normalizacija), ili
- kaljenjem sa popuštanjem, ili
- perlitizacijom.

## Član 5

Normalizacija je postupak laganog zagrijavanja skretničkih djelova na temperaturi 30 do 50 °C iznad temperature preobražaja do zagrijavanja po cijelom presjeku, nakon čega se hladi na mirnom vazduhu.

Temperatura preobražaja je temperatura na kojoj dolazi do prekrystalizacije strukture materijala.

Normalizacijom se odstranjuje gruboznasta struktura materijala, neujednačenost strukture i naponi, radi stvaranja ravnomjerne strukture materijala.

## **Član 6**

Kaljenje sa popuštanjem je postupak kojim se skretnički djelovi zagrijavaju ravnomjerno, zavisno od presjeka, do temperature iznad temperature preobražaja i tom brzinom se hladi radi nastajanja martenzitna struktura po površini i po dubini.

Kaljenjem se po pravilu stvara martenzitna struktura u materijalu, čime se povećava njegova tvrdoća.

Popuštanje je zagrijavanje nakon hlađenja do temperature ispod 300 °C, držanje određeno vrijeme na toj temperaturi, pa onda hlađenje, čime se uklanjaju unutrašnji naponi u materijalu.

## **Član 7**

Perlitizacija je alternativni postupak za kaljenje sa popuštanjem.

Perlitizacija je postupak zagrijavanja materijala u trajanju dva do šest minuta, do dovoljne dubine, na temperaturi 850° do 950 °C, radi dobijanja finoznastog austenita.

Nakon zagrijavanja na temperaturi iz stava 2 ovog člana materijal se hladi na temperaturi 650° do 500 °C duvanjem zbijenog vazduha i pri ovoj temperaturi drži toliko dugo da sav finoznasti austenit pređe u finolamelirani perlit.

Postupak perlitizacije završava se hlađenjem vodenim tušem na temperaturi ispod 100 °C.

Perlitizacija se primjenjuje na materijalu koji sadrži ugljenik iznad 0,65%.

## **Član 8**

Normalizacija se vrši u elektrootpornoj peći koja je opremljena uređajem za automatsko zagrijavanje i uređajem za automatsko registrovanje temperature.

Promjena temperature prilikom normalizacije vrši se prema dijagramu promjene temperature (kvalitativni prikaz).

Dijagram promjene temperature u postupku normalizacije (kvalitativan prikaz)

The linked image cannot be displayed. The file may have been moved, renamed, or deleted. Verify that the link points to the correct file and location.

Kaljenje sa popuštanjem vrši se odgovarajućim uređajima za zagrijavanje, hlađenje vodom ili adekvatnim sredstvom koje ima isto dejstvo.

Perlitizacija se vrši odgovarajućim uređajima za zagrijavanje i kontrolu temperature, kao i uređajima za proizvodnju zbijenog vazduha.

### **Član 9**

Termički obrađeni djelovi skretnice označavaju se oznakom, najmanje visine 15 mm, utisnute na pogodnom mjestu na vratu šine, i to:

- "N" za normalizaciju;
- "K" za kaljenje sa popuštanjem;
- "P" za perlitizaciju; i
- znak proizvođača.

Utisnuta oznaka iz stava 1 ovog člana treba da bude uokvirena bojom radi lakše uočljivosti.

### **Član 10**

Nakon termičke obrade vrši se kontrola i ispitivanje mehaničkih karakteristika.

### **Član 11**

Ako se materijal za skretnička srca zavaruje, nakon zavarivanja podvrgava se normalizaciji u roku od 48 časova.

Materijal za skretnička srca koji se ne zavaruju, podvrgavaju se normalizaciji duž šavova skretničkog srca.

### **Član 12**

Vozne površine i profil skretničkih djelova poboljšavaju se kaljenjem sa popuštanjem ili perlitizacijom.

Skretnički djelovi na kojima se vrši termička obrada prikazani su u Prilozima 1, 2 i 3, koji su sastavni dio ovog pravilnika.

Nakon termičke obrade skretničkih djelova, sačinjava se zapisnik u skladu sa Prilogom 4, koji je sastavni dio ovog pravilnika.

### **Član 13**

Kvalitet termičke obrade skretničkih djelova provjerava se na osnovu sljedećih karakteristika:

- tvrdoće,
- zatezna čvrstoće,
- metalografskih ispitivanja (makroskopija, mikroskopija).

Kvalitet termičke obrade skretničkih djelova ocjenjuje se vizuelnim pregledom, ispitivanjem ultrazvukom ili penetratima u skladu sa propisima kojima su uređene skretnice i izolovani sastavi u gornjem stroju željezničkih pruga.

### **Član 14**

Tvrdoća skretničkih djelova mjeri se po površini i dubini djelova, na način određen standardom MEST EN ISO 6507.

Tvrdoća iz stava 1 ovog člana ispituje se na uzorcima skretničkih djelova ili isječcima iz skretničkih djelova.

Tvrdoća po površini skretničkih djelova treba da bude ravnomjerna.

Kontrola tvrdoće iz stava 2 ovog člana provjerava se na mjestima i mjernim tačkama u skladu sa Prilogom 5 koji je sastavni dio ovog pravilnika.

### **Član 15**

Tvrdoća po površini provjerava se na 1 mm ispod gornje ivice šine i treba da ima sljedeće vrijednosti:

- za površinski kaljene djelove (šine kvaliteta 70) 300-400 HV 30,
- za površinski kaljene djelove (šine kvaliteta 90) 350-500 HV 30, i
- za perlitizirane djelove 320-400 HV 30.

Dozvoljeno odstupanje vrijednosti iz stava 1 ovog člana za susjedne tačke na srcu ili krilnim šinama je  $\pm 30$  HV30.

Utvrđene vrijednosti za tvrdoću unose se u zapisnik dat u Prilogu 6 koji je sastavni dio ovog pravilnika.

### **Član 16**

Tvrdoća skretničkih djelova utvrđuje se na prelazu sa termički obrađene na termički neobrađenu površinu u skladu sa Prilogom 1, 2, 3 i 7 ovog pravilnika.

Na prelaznoj površini na kojoj se vrši ispitivanje, pad tvrdoće ne smije biti veći od 40 HV30 na međusobnom razmaku od 10 mm.

### **Član 17**

Tvrdoća po dubini ispituje se na uzorcima iz skretničkih djelova (na pločama) na mjestima u skladu sa Prilogom 8 koji je sastavni dio ovog pravilnika.

Uzorci (ploča) iz stava 1 ovog člana treba da budu dimenzija 10 do 25 mm.

### **Član 18**

Dubina prokaljivanja, odnosno perlitizacije za šinu kvaliteta 90 treba da bude najmanje 15 mm sa tvrdoćom oko 300 HV30, odnosno zateznom čvrstoćom do 1000 N/mm<sup>2</sup>, za šinu kvaliteta 70 tvrdoća na toj dubini treba da bude 275 HV30, odnosno zatezna čvrstoća približno 930 N/mm<sup>2</sup>.

Na dubini prokaljivanja 25 mm tvrdoća treba da bude 260 HV30, s tim da je zatezna čvrstoća približna zateznoj čvrstoći šine kvaliteta 90 - 880 N/mm<sup>2</sup>, a za šinu kvaliteta 70 - 680 N/mm<sup>2</sup>.

Tvrdoća po dubini treba da opada ravnomjerno, tako da odgovara tvrdoći osnovnog materijala na dubini od 30 mm, s tim da odstupanje između mjernih tačaka ne bude veće od 40 HV30.

### **Član 19**

Tvrdoća mjerena od gornje ivice šine ispituje se na dubini do 30 mm, i to:

- do 15 mm dubine razmak između pojedinih tačaka koje predstavljaju mjesta za mjerenje tvrdoće treba da je do 2 mm,

- od 15 do 30 mm dubine na razmaku koji je veći od 2 mm, a manji od 5 mm.

Mjerenje tvrdoće iz stava 1 ovog člana vrši se na mjestima i mjernim tačkama u skladu sa Prilogom 9 koji je sastavni dio ovog pravilnika.

### **Član 20**

Granične linije u kojima se vrši ispitivanje tvrdoće date su u Prilozima 10 do 19 koji su sastavni dio ovog pravilnika.

Mjerna linija poprečnog presjeka ispitivanog uzorka prolazi kroz mjerne tačke mjernih linija tvrdoće na istoj dubini gornje ivice šine.

Razlika tvrdoće između maksimalne i minimalne vrijednosti za mjernu liniju poprečnog presjeka ispitivanog uzorka može da iznosi najviše 60 HV30.

Tok linije tvrdoća paralelan je sa graničnim linijama na kojima se vrši ispitivanje tvrdoće u skladu sa stavom 1 ovog člana.

### **Član 21**

Zatezna čvrstoća termički obrađenih skretničkih djelova utvrđuje se u skladu sa standardom MEST EN ISO 6892.

### **Član 22**

Makroskopsko ispitivanje skretničkih djelova vrši se radi utvrđivanja strukture materijala nakon termičke obrade pri čemu se utvrđuju greške vezivanja, prsline, poroznost, nemetalni uključci i drugo.

### **Član 23**

Metalografsko ispitivanje vrši se na uzorcima (ploča) iz skretničkih djelova u skladu sa Prilogom 8 i 9 ovog pravilnika.

Za metalografsko ispitivanje iz stava 1 ovo člana, na uglačanim i odmašćenim površinama ploča nanosi se sredstvo za nagrizanje, odnosno rastvor 4% azotne kisjeline (HN03) u alkoholu.

#### **Član 24**

Metalografsko ispitivanje treba da pokaže:

- martenzitnu strukturu materijala u skladu sa Prilogom 20 (slika 1) koji je sastavni dio ovog pravilnika za postupak kaljenja; ili
- finu lemeliranu perlitnu strukturu prema Prilogu 20 (slike 2, 3, 4, 5 i 6) ovog pravilnika za postupak perlitizacije.

Nakon metalografskih ispitivanja u skladu stavom 1 ovog člana i članom 23 ovog pravilnika, sačinjava se zapisnik u skladu sa Prilozima 21 i 22 koji su sastavni dio ovog pravilnika.

#### **Član 25**

Na osnovu ispitivanja u skladu sa čl. 15 i 20 ovog pravilnika sačinjava se konačni zapisnik u skladu sa Prilogom 23 koji je sastavni dio ovog pravilnika.

Konačni zapisnik treba da sadrži ocjenu da li su rezultati dobijeni pri ispitivanjima u dozvoljenim granicama i da li je pravilno sproveden odgovarajući termički postupak.

#### **Član 26**

Danom stupanja na snagu ovog pravilnika prestaje primjena Pravilnika za termičku obradu skretničkih delova i krajeva za izolovane sastave ("Službeni glasnik ZJŽ", broj 4/86).

#### **Član 27**

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenom listu Crne Gore".

Broj: 01-2022/2

Podgorica, 2. jula 2013. godine

Ministar

**Ivan Brajović**, s.r.

***NAPOMENA REDAKCIJE:** Priloge u PDF formatu možete preuzeti putem interneta klikom na sledeći link:*

**[Prilozi](#)**