

Novo orodno jeklo Č 8140 (145 V 33) za delo v hladnem v proizvodnem programu Železarne Ravne

Roman Pori

Železarna Ravne je kot proizvajalec plemenitih orodnih jekel uspela v proizvodnji strojnih nožev združiti svoje dolgoletne izkušnje z najsodobnejšimi dosežki v tehnologiji strojnih nožev.

Sodobna strojna in predelovalna industrija z novimi visoko produktivnimi tehnološkimi postopki zahteva nova orodna jekla s specifičnimi lastnostmi.

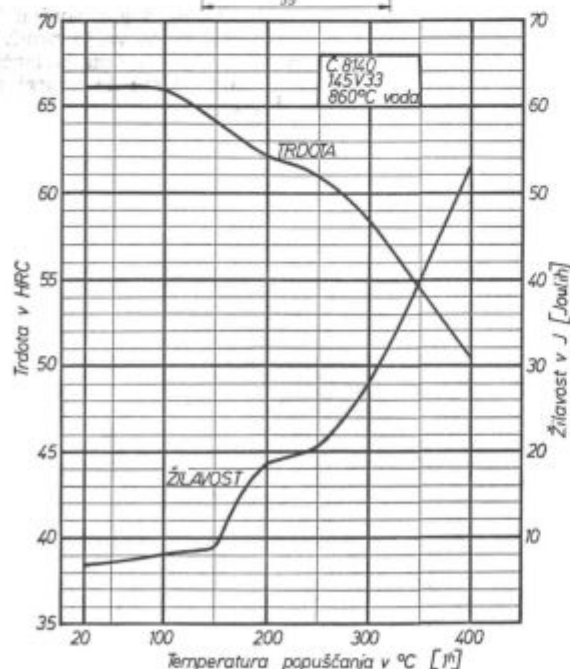
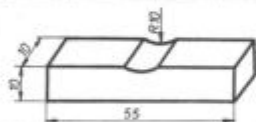
Zato se od strojnih nožev zahteva predvsem:

- velika rezna sposobnost in odpornost proti obrabi,
- velika odpornost proti udarcem in drugačnim dinamičnim obremenitvam,
- velika žilavost, predvsem žilavost ostrine,
- optimalna trdota.

Da bi našli optimalno kompromisno rešitev teh nasprotujočih si zahtev, iščemo nove tehnološke postopke in razvijamo nove vrste jekel. Te zahteve se včasih zdijo tako ostre, da za proizvajalca jekel predstavljajo skoraj nerešljiv problem, vendar s sistematično raziskavo v ozki povezavi med proizvajalcem in uporabnikom le dosegamo spodbudne rezultate.

Železarna Ravne je s sodelovanjem uporabnikov strojnih nožev in drugih orodij dopolnila svoj program orodnih jekel za delo v hladnem z novim orodnim jeklom Č 8140 (145 V 33), ki ga želimo s tem sestavkom predstaviti.

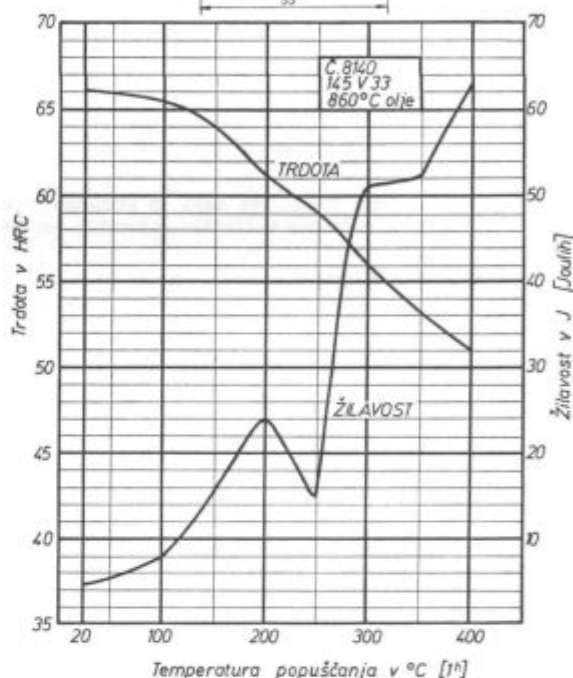
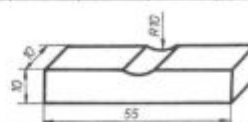
Kemijska sestava	C%	Si%	Mn%	Cr%	Mo%	V%
	1,48	0,21	0,45	0,29	0,01	3,50



Slika 1

Diagram popuščanja in žilavosti za jeklo Č.8140 Žn 145 V 33 kaljeno 860° C voda.

Kemijska sestava	C%	Si%	Mn%	Cr%	Mo%	V%
	1,48	0,21	0,45	0,29	0,01	3,50



Slika 2

Diagram popuščanja in žilavosti za jeklo Č.8140 Žn 145 V 33 kaljeno 860° C olje.

Standardne karakteristike in osnovni podatki za uporabo:

Smerna kemična sestava v %:

C	Si	Mn	V	Mo
1,45	0,3	0,2	3,5	0,2

Za zagotavljanje posebnih lastnosti dodamo po potrebi še posebne mikroodatke.

Primerjava s tujimi proizvajalci:

Werkstoff Nr. po DIN 17007:	1.2838
VDEh oznaka DIN 17006:	145 V 33
Witten:	PWV
VEW:	K 765
Creusot Loire:	145 V 33
Bergische Stahlindustrie Remscheid:	MV 350

Tip jekla:

Jeklo 145 V 33 je vanadijevo jeklo z visoko vsebnostjo ogljika, namenjeno za delo v hladnem.

Kaljivo je v vodi in olju. Ogljik in vanadij dajeta jeklu visoko trdoto po kaljenju in fino zrnato strukturo. Ob visoki trdoti je tudi razmeroma žilavo in zato sposobno za izdelavo orodja za delo v hladnem z visoko produktivnostjo.

Značilnosti in osnovne lastnosti:

Jeklo 145 V 33 se odlikuje predvsem z naslednjimi lastnostmi:

- odlična odpornost proti obrabi,
- odlična rezilna sposobnost,
- dobra obdelovalnost v žarjenem stanju,
- dobra kaljivost.

Primerjalne lastnosti:

Če primerjamo glavne lastnosti jekla 145 V 33 npr. s Č 6445 (Osikro sp.), se bomo odločili za uporabo jekla 145 V 33, kadar želimo ugodnejšo kombinacijo visoke trdote, žilavosti in rezilne sposobnosti.

Področje uporabe:

Lastnosti jekla 145 V 33 kažejo, da je jeklo namenjeno za izdelavo zelo zahtevnih strojnih nožev:

- za grafično industrijo,
- za lesno obdelovalno industrijo,
- za gumarsko industrijo,
- za usnjarsko industrijo,
- za rezanje umetnih mas,
- za rezanje žime.

Jeklo 145 V 33 je zaradi svojih specifičnih lastnosti dobro uporabno tudi za orodja za utiskavanje plitvih gravur in za orodja z brizganjem.

Pri uporabi moramo upoštevati slabo popuščno obstojnost jekla.

Tipizacija:

Jeklo 145 V 33 je novo in se na domačem tržišču šele uveljavlja, zato je seveda netipizirano.

Vroča predelava:

Normalno področje vroče predelave je 1100—900° C. Pri ogrevanju in zadrževanju na temperaturi pred vročo predelavo je treba upoštevati nagnjenost jekla k razogljichenju in zagotoviti primerno zaščito. Po končani vroči predelavi je potrebno zagotoviti primerno počasno ohlajanje v peči ali v dobrem izolacijskem sredstvu.

Jeklo se izredno dobro plastično predeluje.

Za doseganje dobrih osnovnih lastnosti ima temperatura vroče predelave velik pomen in zato mora biti začetna temperatura plastične predelave pravilna, kakor tudi čas zadrževanja na zgornji temperaturi plastične predelave. Seveda mora biti tudi spodnja temperatura plastične predelave čim bližja predpisani spodnji temperaturi, vendar ne nižja od 900° C.

Po končani vroči predelavi je potrebno to jeklo po počasnem ohlajanju čimprej žariti.

Mehko žarjenje:

Temperatura mehkega žarjenja je od 720—760° C. Trdota po mehkega žarjenju je maks. 230 HB. Jeklo je potrebno med mehkim žarjenjem zaščititi pred razogljichenjem.

Obdelovalnost:

V žarjenem stanju se to jeklo dobro obdeluje.

Pri brušenju pa je potrebno paziti, da ne pride do pregretja in s tem do pojava brusilnih razpok, zato je priporočljivo brušenje z uporabo hladilnih sredstev ob pravilni izbiri brusnih sredstev (segmenti, lonci) z naslednjimi karakteristikami:

- velikost zrna: 46
- vrste brusne surovine: specialni korund — B
- struktura: 9—10
- trdota: H ali J

— vezivo: keramično — V

— obodna hitrost brusnega sredstva: 20—28 m/sek.

— hitrost vzdolžnega pomika delovne mize ali brusnega sredstva: 12—18 m/min.

— globina brušenja: 0,008—0,030 mm.

Žarjenje za odpravo napetosti:

Žarjenje za odpravo napetosti se izvaja po grobi mehaniški obdelavi v temperaturnem območju 600—700° C z zadrževanjem na temperaturi najmanj 1 uro. Ohlajanje se izvaja počasi v peči do 500° C, dalje na mirnem zraku.

Pri žarjenju za odpravo napetosti ni potrebna zaščita proti razogljichenju.

Kaljenje:

Potrebno je predgrevanje na 500—600° C.

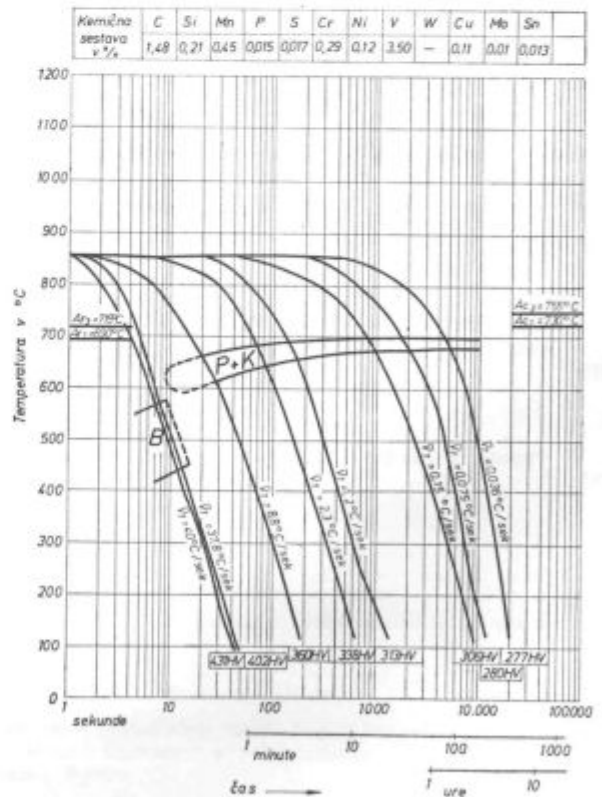
Normalno območje temperatur kaljenja je 800—950° C.

Kot sredstvo za ohlajanje pri kaljenju uporabljamo vodo ali olje, odvisno od oblike orodja in zahtevanih lastnosti. Pri ogrevanju na kalilno temperaturo moramo poskrbeti za zaščito proti razogljichenju. Najbolje je kaliti orodje iz peči z zaščitno atmosfero.

Pri kaljenju v vodi je priporočljivo kaljenje z zadržanjem na temperaturi 750° C, nato kaliti v vodi, ker je jeklo nagnjeno k pokanju, če ga kalimo direktno iz temperature avstenitizacije.

Popušcanje:

Uporabno območje popušcanja je normalno 200—350° C za območje uporabnih trdot 62—56 HRC, kot kaže ta popuščna diagrama za kaljenje v vodi in kaljenje v olju. Popušcanje se mora izvajati takoj po kaljenju.



Slika 3
Kontinuirni TTT diagram za jeklo Č 8140 ZR: 145 V 33
Temperatura avstenitizacije: 860° C

Metalografija jekla 145 V 33:

Jeklo 145 V 33 ima po mehkem žarjenju sferoidizirana perlitna zrna. Po kaljenju je v mikrostrukturi finožrnati martenzit, zaostali avstenit in karbidi.

Posebne preiskave:

V nadaljevanju navajamo nekaj informacij in ugotovitev posebnih preiskav za jeklo 145 V 33.

— Zaostali avstenit

S ploščatimi preizkušanci $10 \times 50 \times 50$ mm smo določili vsebnost zaostalega avstenita z rentgenskim difrakto-
metrom.

	Volumske vrednosti			
	%	%	c %	T mart.
žarjeno stanje	95	0	5	0
kaljeno v vodi	56	42	2	8.10-3
kaljeno v olju	50	48	2	7.10-3

— Premenske točke

Ogrevanje 2,5° C/min.

Ac začetek 750° C

Ac konec 755° C

Ohlajanje 2,5° C/min.

Ar začetek 715° C

Ar konec 690° C

— TTT diagram

Na sliki 3 je prikazan kontinuirni diagram za jeklo 145 V 33. Avstenitizacija 860° C.

ZAKLJUČEK:

Novo orodno jeklo za delo v hladnem 145 V 33 ima dobre perspektive na nekaterih specifičnih področjih uporabe.

Prvenstveno naj bi ga uporabljali za izdelavo strojnih nožev, orodij za vtiskavanje s plitvimi gravurami, razne matrice v industriji vijakov in kovic ter druga orodja za brizganje.

Podani so rezultati preiskav osnovnih lastnosti, katere pa bo potrebno še naprej dopoljevati in jih povezovati z informacijami o obnašanju tega jekla pri praktični uporabi.