

# 1 Čelični elementi za spajanje

## 1.1 Materijal za elemente za spajanje

Materijal koji se koristi za elemente za spajanje je od presudnog značaja za njihov kvalitet (vijci, navrtke i dodatni dijelovi). Ako se pojave greške u primjenjenom materijalu, element za spajanje više ne može ispuniti postavljene zahtjeve.

- DIN EN ISO 898-1,  
Mehanička svojstva spojnih elemenata od ugljičnog čelika i legiranog čelika, dio 1: vijci
- DIN EN 20898 dio 2 (ISO 898 dio 2),  
Mehanička svojstva spojnih elemenata, dio 2: navrtke

Ovi standardi utvrđuju materijale koji se koriste, oznake, karakteristike gotovih dijelova, kao i njihova ispitivanja i metode ispitivanja.

Različiti materijali se koriste za različite klase čvrstoće, koji su navedeni u sljedećoj tabeli 1.

Najvažniji standardi za vijke i navrtke su:

Klasa čvrstoće	Materijal i termička obrada	Hemijski sastav (udio mase u %) (analiza uzorka)				Temp. otpušt. °C min.	Najvažnije vrste čelika	
		C		P	S			B <sup>a)</sup>
		min.	max.	max.	max.			max.
3.6 <sup>a)</sup>	Ugljenični čelik	—	0,20	0,05	0,06	0,003	—	Q St 36-3,
4.6 <sup>b)</sup>		—	0,55	0,05	0,06		—	Q St 38-3
4.8 <sup>b)</sup>		0,13	0,55	0,05	0,06		—	Cq22, Cq35
5.6		—	0,55	0,05	0,06		—	Cq22, Cq35
5.8 <sup>b)</sup>		—	0,55	0,05	0,06		—	Cq22, Cq35
6.8 <sup>b)</sup>								
8.8 <sup>c)</sup>	Ugljenični čelik sa dodacima (npr. bor, Mn ili Cr), kaljen i otpušten	0,15 <sup>d)</sup>	0,40	0,035	0,035	0,003	425	19Mn B4, 22 B2, 35 B2, Cq45, 38 Cr2, 46 Cr2, 41 Cr4
	Ugljenični čelik, kaljen i otpušten	0,25	0,55	0,035	0,035			
9.8	Ugljenični čelik sa dodacima (npr. bor, Mn ili Cr), kaljen i otpušten	0,15 <sup>d)</sup>	0,35	0,035	0,035	0,003	425	
	Ugljenični čelik, kaljen i otpušten	0,25	0,55	0,035	0,035			
10.9 <sup>e) f)</sup>	Ugljenični čelik sa dodacima (npr. bor, Mn ili Cr) kaljen i otpušten	0,15 <sup>d)</sup>	0,35	0,035	0,035	0,003	340	35 B2, 34 Cr4, 37 Cr4, 41 Cr4
10.9 <sup>f)</sup>	Ugljenični čelik, kaljen i otpušten	0,25	0,55	0,035	0,035			
	Ugljenični čelik sa dodacima (npr. bor, Mn ili Cr), kaljen i otpušten	0,20 <sup>d)</sup>	0,55	0,035	0,035			
	Legirani čelik, kaljen i otpušten <sup>g)</sup>	0,20	0,55	0,035	0,035		425	35 B2, 34 Cr4, 37Cr4,41 Cr4
12.9 <sup>f) h) i)</sup>	Legirani čelik, kaljen i otpušten <sup>g)</sup>	0,28	0,50	0,035	0,035		380	Cr4, 41 Cr4, 34CrMo4, 42 rMo4, 34 Cr Ni Mo 6, 30 Cr Ni Mo 8

a) Sadržaj bora smije da dostigne 0,005%, pod uslovom da se neaktivni bor kontroliše dodacima titana i/ili aluminijuma.

b) Za ove klase čvrstoće dozvoljen je čelik za automate sa sljedećim max. procen-tima fosfora, sumpora i olova: sumpor 0,34%, fosfor 0,11%, olovo 0,35%.

c) Za nazivne prečnike iznad 20 mm neophodno je koristiti materijal klase čvrstoće 10.9 da bi se obezbjedila dovoljna prokaljivost.

d) Kod ugljeničnih čelika sa borom kao dodatkom i sadržajem ugljenika ispod 0,25% (analiza topljenja), sadržaj mangana mora biti najmanje 0,60% za klasu čvrstoće 8.8 i 0,70% za klase čvrstoće 9.8 i 10.9.

e) Za proizvode od ovih vrsta čelika klase čvrstoće mora biti podvučena (vidi odje-ljak 9). Klasa čvrstoće 10.9 mora dostići sve osobine utvrđene u tabeli 3 za 10.9. Niže temperature otpuštanja za klase čvrstoće 10.9 rezultuju različitim postupcima relaksacije napona (otpuštanja) na višim temperaturama.

f) Materijal ove klase čvrstoće mora biti dovoljno prokaljiv da bi se u strukturi jezgra u dijelu navoja obezbjedio udio martenzita od približno 90% u kaljenom stanju prije otpuštanja.

g) Legirani čelik mora da ima najmanje jedan od sljedećih legirajućih komponenata specificiranih minimalnom količinom: hrom 0,30%, nikl 0,30%, molibden 0,20%, vanadijum 0,10%. Ako su specificirana dva, tri ili četiri elementa u kombinaciji i imaju manji udio legiranja nego što je gore navedeno, onda granična vrijednost za klasifikaciju iznosi 70% sume pojedinačnih elemenata gore navedenih za dva, tri ili četiri predmetna elementa.

h) Za klasu čvrstoće 12.9 nije dozvoljen bijeli sloj obogaćen fosforom na površinama izloženim istezanju, koji se metalografski utvrđuje.

i) Hemijski sastav i temperatura otpuštanja se trenutno ispituju.

Tabela 1: Izvod iz DIN EN ISO 898 dio 1