

## SADRŽAJ

<b>1. OPŠTI DEO .....</b>	<b>1</b>
Sistemi označavanja čelika – Deo 1: Označavanje, osnovne oznake .....	3
Tabela 1.1a Formati papira .....	10
Tabela 1.1c Označavanje površinske hrapavosti .....	12
Pregled predmetaka jedinica .....	13
Tabela 1.2 Standardni brojevi .....	14
Tabela 1.3 Standardni prečnici i zaobljenja .....	15
Tabela 1.3a Standardni prečnici .....	15
Tabela 1.3b Propisani poluprečnici zaobljenja .....	15
Tabela 1.4 Geometrijske karakteristike nekih poprečnih preseka .....	16
Tabela 1.5 Faktori koncentracije napona nekih konstrukcijskih oblika .....	18
Tabela 1.6 Sistem ISO tolerancija dužinskih mera .....	23
Tabela 1.6a Spoljašnje mere, $\mu m$ – granična odstupanja koja definišu položaj tolerancijskog polja .....	23
Tabela 1.6b Unutrašnje mere, $\mu m$ – granična odstupanja koja definišu položaj tolerancijskog polja .....	24
Tabela 1.6c Dozvoljena odstupanja za izabrana prioritetna tolerancijska polja spoljašnje mere, $\mu m$ .....	25
Tabela 1.6d Dozvoljena odstupanja za izabrana prioritetna tolerancijska polja unutrašnje mere, $\mu m$ .....	28
Tabela 1.6e Vrednosti standardnih stepena tolerancija za nazivne mere do 3150 mm .....	30
Tabela 1.7a Osnovne fizičke veličine nekih metalnih materijala .....	31
Tabela 1.7b Fizičke osobine nerđajućih austenitnih čelika .....	32
Tabela 1.7d Fizičke osobine feritnih nerđajućih čelika .....	35
Tabela 1.7e Fizičke osobine martenzitnih i taložno ojačanih nerđajućih čelika .....	36
Tabela 1.7f Fizičke osobine nekih vatrootpornih austenitnih i austenitno-feritnih nerđajućih čelika .....	38
Tabela 1.7g Fizičke osobine vatrootpornih nerđajućih feritnih čelika .....	39
Tabela 1.7h Fizičke osobine austenitnih nerđajućih čelika otpornih na puzanje .....	40
Tabela 1.7i Fizičke osobine martenzitnih nerđajućih čelika otpornih na puzanje .....	44
Tabela 1.7j Fizičke osobine nekih austenitnih vatrootpornih legura nikla .....	46
Tabela 1.7k Fizičke osobine legura nikla iz standarda .....	47
Tabela 1.7l Fizičke osobine čeličnog liva za rad pod pritiskom .....	48
Tabela 1.8a Opšti konstrukcijski čelici – nelegirani - ravni proizvodi sa garantovanim vrednostima udarne žilavosti – hemijski sastav metala iz lonca, % mase .....	49
Tabela 1.8b Opšti konstrukcijski čelici – nelegirani - mehaničke osobine na sobnoj temperaturi – ravni proizvodi sa garantovanim vrednostima udarne žilavosti .....	50
Tabela 1.8c Opšti konstrukcijski čelici – nelegirani - ravni proizvodi koji nemaju garantovane vrednosti udarne žilavost – hemijski sastav metala iz lonca, % mase .....	52
Tabela 1.8d Opšti konstrukcijski čelici – nelegirani - mehaničke osobine na sobnoj temperaturi – ravni proizvodi koji nemaju garantovane vrednosti energije udara .....	52
Tabela 1.8e Upporedne oznake materijala .....	53
Tabela 1.9a Opšti konstrukcijski čelici – toplo valjani normalizovani finožrni pogodni za zavarivanje – hemijski sastav metala iz lonca, % mase .....	54
Tabela 1.9b Opšti konstrukcijski čelici – mehaničke osobine na temperaturi okoline i minimalne vrednosti energije udara - toplo valjani normalizovani finožrni pogodni za zavarivanje .....	55
Tabela 1.10a Opšti konstrukcijski čelici – termomehanički toplo valjani finožrni čelici pogodni za zavarivanje – hemijski sastav metala iz lonca, % mase .....	56

Tabela 1.10b Opšti konstrukcijski čelici – mehaničke osobine na sobnoj temperaturi i minimalne vrednosti energije udara – termomehanički toplo valjani finožrni čelici pogodni za zavarivanje ....	57
Tabela 1.10c Uporedne oznake materijala.....	58
Tabela 1.11a Opšti konstrukcijski toplo valjani čelici sa unapređenom otpornošću na atmosfersku koroziju – hemijski sastav proizvoda, % mase .....	59
Tabela 1.11b Opšti konstrukcijski toplo valjani čelici sa unapređenom otpornošću na atmosfersku koroziju – mehaničke osobine na temperaturi okoline i vrednosti energije udara .....	60
Tabela 1.12a Opšti konstrukcijski toplo valjani čelici – ravni proizvodi visoke čvrstoće u kaljenom i otpuštenom stanju – hemijski sastav proizvoda, % mase .....	61
Tabela 1.13a Čelici za cementaciju – hemijski sastav (analiza liva), % mase .....	62
Tabela 1.13b Čelici za cementaciju – mehaničke osobine – okvirne vrednosti .....	63
Tabela 1.13c Uporedne oznake čelika za cementaciju .....	64
Tabela 1.14a Čelici za poboljšanje – hemijski sastav (analiza liva), % mase .....	65
Tabela 1.14b Čelici za poboljšanje – mehaničke osobine na sobnoj temperaturi .....	66
Tabela 1.14c Čelici za poboljšanje u normalizovanom stanju– mehaničke osobine na sobnoj temperaturi.....	67
Tabela 1.14d Uporedne oznake materijala .....	68
Tabela 1.15a Austenitni nerđajući čelici– hemijski sastav (analiza liva), % mase.....	69
Tabela 1.15b Mehaničke osobine na sobnoj temperaturi – austenitnih čelika za opštu namenu odžarenih u kupatilu i njihova otpornost prema intergranularnoj koroziji .....	71
Tabela 1.15c Austenitni nerđajući čelici za opštu namenu – mehaničke osobine na povišenim temperaturama – poluproizvodi, šipke, valjane žice, profili i proizvodi sa svetlom površinom, odžareni u rastvoru .....	80
Tabela 1.16a. Austenitno-feritni nerđajući čelici– hemijski sastav (analiza liva), % mase.....	82
Tabela 1.16b Mehaničke osobine na sobnoj temperaturi – austenitno-feritni nerđajući čelici odžareni u rastvoru i njihova otpornost prema intergranularnoj koroziji .....	83
Tabela 1.16c. Austenitno-feritni nerđajući čelici– mehaničke osobine na povišenim temperaturama – poluproizvodi, šipke, valjane žice, profili i proizvodi sa svetlom površinom .....	86
Tabela 1.17a Feritni nerđajući čelici– hemijski sastav, % mase .....	87
Tabela 1.17b Mehaničke osobine na sobnoj temperaturi – odžareni feritni nerđajući čelici i njihova otpornost prema intergranularnoj koroziji .....	88
Tabela 1.17c Feritni nerđajući čelici za opštu namenu – mehaničke osobine na povišenim temperaturama – poluproizvodi, šipke, valjane žice, profili i proizvodi sa svetlom površinom .....	92
Tabela 1.18a Martenzitni nerđajući čelici i taložno ojačani nerđajući čelici– hemijski sastav, % mase .....	93
Tabela 1.18b Mehaničke osobine na sobnoj temperaturi – termički obrađeni martenzitni nerđajući čelici .....	95
Tabela 1.18c Mehaničke osobine na sobnoj temperaturi – termički obrađeni taložno ojačani nerđajući čelici za opštu namenu otporni na koroziju .....	98
Tabela 1.18d Mehaničke osobine na sobnoj temperature – šipke od deformativno ojačanih nerđajućih čelika u hladnom stanju .....	99
Tabela 1.18e Martenzitni nerđajući čelici – mehaničke osobine na povišenim temperaturama – poluproizvodi, šipke, valjane žice, profili i proizvodi sa svetlom površinom .....	100
Tabela 1.18f Taložno ojačani nerđajući čelici za opštu namenu – mehaničke osobine na povišenim temperaturama – poluproizvodi, šipke, valjane žice, profili i proizvodi sa svetlom površinom .....	101
Tabela 1.18g Taložno ojačani nerđajući čelici za opštu namenu – minimalne vrednosti napona tečenja pri 0,2% deformacije na povišenim temperaturama .....	101
Tabela 1.18h Uporedne oznake materijala .....	102
Tabela 1.19a Vatrootporne legure nikla - hemijski sastav (analiza liva), % mase .....	104
Tabela 1.19b Mehaničke osobine na sobnoj temperaturi – za vatrootporne legure nikla iz standarda .....	105
Tabela 1.20a Legure nikla– hemijski sastav (analiza liva), % mase .....	106

Tabela 1.20b Mehaničke osobine na sobnoj temperaturi – za legure nikla iz standarda .....	107
Tabela 1.21a Neki od čelika sa osobinama utvrđenim za rad na niskim temperaturama – hemijski sastav, % mase.....	108
Tabela 1.21b Neki od čelika sa osobinama utvrđenim za rad na niskim temperaturama - mehaničke osobine na sobnoj temperaturi.....	109
Tabela 1.21c Neki od čelika sa osobinama utvrđenim za rad na niskim temperaturama - mehaničke osobine na temperaturama ispod nule .....	110
Tabela 1.22a Dopušteni naponi opštih konstrukcijskih čelika.....	112
Tabela 1.22b Dopušteni naponi čelika za cementaciju .....	113
Tabela 1.22c Dopušteni naponi čelika za poboljšanje .....	114
Tabela 1.23 Sivo liveno gvožđe - mehaničke osobine .....	115
Tabela 1.24 Čelični liv za opštu upotrebu - mehaničke osobine .....	116
Tabela 1.25 Dopušteni naponi sivog livenog gvožđa i čeličnog liva.....	117
Tabela 1.26a Aluminiyum i legure aluminijuma za gnječenje - mehaničke osobine .....	118
Tabela 1.26b Legure aluminijuma za livenje pod pritiskom – mehaničke osobine.....	118
Tabela 1.26c Legure aluminijuma za gnječenje – mehaničke osobine (srednje vrednosti).....	119
Tabela 1.26d Legure aluminijuma za livenje u pesku ili kokilama – mehaničke osobine .....	120
Tabela 1.27a Legure bakra – mehaničke osobine .....	121
Tabela 1.27b Legure bakra za gnječenje – mehaničke osobine .....	121
Tabela 1.27c Legure bakra za livenje – mehaničke osobine .....	122
Tabela 1.28 Dopušteni naponi obojenih i lakih metala.....	123
Tabela 1.29 Osnovne karakteristike nekih plastičnih masa .....	124
Tabela 1.30 Fizičke i mehaničke osobine nekih keramičkih materijala .....	125
Tabela 1.31a Debljine limova čeličnih poluproizvoda - čelični limovi, tanki.....	126
Tabela 1.31b Debljine limova čeličnih poluproizvoda - čelični limovi, srednji.....	126
Tabela 1.31c Debljine limova čeličnih poluproizvoda - čelični limovi, debeli .....	126
Tabela 1.32 Koeficijent trenja.....	127
<b>2. POSUDE POD PRITISKOM.....</b>	<b>129</b>
Tabela 2.1 Oblik i dimenzije danaca posuda pod pritiskom.....	131
Tabela 2.2 Dozvoljena odstupanja spoljašnjeg prečnika danca.....	132
Tabela 2.3 Nazivni i spoljašnji prečnici omotača posuda pod pritiskom do 500 mm – standardne vrednosti .....	132
Tabela 2.4 Nazivni prečnici omotača posuda pod pritiskom veći od 500 mm – standardne vrednosti .....	132
Tabela 2.5a Čelici za opremu pod pritiskom - nelegirani i legirani sa osobinama utvrđenim za rad na povišenim temperaturama - pljosnati proizvodi – hemijski sastav (analiza liva), % mase .....	133
Tabela 2.5b Čelici za opremu pod pritiskom - nelegirani i legirani sa osobinama utvrđenim za rad na povišenim temperaturama - pljosnati proizvodi – mehaničke osobine na sobnoj temperaturi .....	134
Tabela 2.5c Čelici za opremu pod pritiskom - nelegirani i legirani sa osobinama utvrđenim za rad na povišenim temperaturama - pljosnati proizvodi – napon tečenja na povišenim temperaturama .....	137
Tabela 2.5d Čelici za opremu pod pritiskom - nelegirani i legirani sa osobinama utvrđenim za rad na povišenim temperaturama - pljosnati proizvodi – plastična čvrstoća pri 1% izduženja pri puzanju i čvrstoća loma puzanja.....	140
Tabela 2.6a Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom - zavarljivi finozrni konstrukcioni čelici, normalizovani – hemijski sastav (analiza šarže), % mase .....	145
Tabela 2.6b Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom - zavarljivi finozrni konstrukcioni čelici, normalizovani - mehaničke osobine dobijene ispitivanjem zatezanjem na sobnoj temperaturi prema .....	146
Tabela 2.6c Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom - zavarljivi finozrni konstrukcioni čelici, normalizovani - konvencionalni napon tečenja pri izduženju od 0,2% na povišenoj temperaturi .....	147

Tabela 2.6d Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom - zavarljivi finožrni konstrukcioni čelici, normalizovani – najmanje vrednosti energije udara epruveta sa V-zarezom .	147
Tabela 2.7a Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom – čelici legirani niklom sa osobinama utvrđenim za niske temperature – hemijski sastav (analiza šarže), % mase.....	148
Tabela 2.7b Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom – čelici legirani niklom sa osobinama utvrđenim za niske temperature – mehaničke osobine na sobnoj temperaturi .....	149
Tabela 2.7c Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom – čelici legirani niklom sa osobinama utvrđenim za niske temperature – minimalne vrednosti energije udara za epruvete sa V zarezom .....	150
Tabela 2.8a Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom – zavarljivi, termomehanički valjani finožrni čelici – hemijski sastav (analiza šarže), % mase (max) .....	151
Tabela 2.8b Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom – zavarljivi, termomehanički valjani finožrni čelici – mehaničke osobine na sobnoj temperaturi za debljine $\leq 63$ mm .....	152
Tabela 2.8c Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom – zavarljivi, termomehanički valjani finožrni čelici – energija udara za epruvete sa V zarezom uzorkovane u uzdužnom pravcu.....	152
Tabela 2.9a Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom – zavarljivi, kaljeni i otpušteni finožrni čelici – hemijski sastav (analiza šarže), % mase (max).....	153
Tabela 2.9b Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom – zavarljivi, kaljeni i otpušteni finožrni čelici – mehaničke osobine na sobnoj temperaturi.....	154
Tabela 2.9c Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom – kaljeni i otpušteni finožrni čelici – energija udara za epruvete sa V zarezom uzorkovane u uzdužnom pravcu.....	155
Tabela 2.9d Pljosnati proizvodi od čelika za opremu pod pritiskom – kaljeni i otpušteni finožrni čelici – minimalne vrednosti konvencionalnog napona tečenja pri izduženju od 0,2% na povišenim temperaturama.....	155
Tabela 2.10 Uporedne oznake materijala .....	156
Tabela 2.11a Čelik za posude za tečne gasove – hemijski sastav, % mase .....	157
Tabela 2.11b Čelik za posude za tečne gasove – mehaničke osobine .....	157
Tabela 2.11c Čelični limovi i trake za zavarene boce za gas – hemijski sastav, % mase .....	157
Tabela 2.11d Čelični limovi i trake za zavarene boce za gas – mehaničke osobine .....	157
Tabela 2.12a Vatrootporni čelik – hemijski sastav, % mase .....	158
Tabela 2.12b Vatrootporni čelik – mehaničke osobine na sobnoj temperaturi .....	158
Tabela 2.12c Vatrootporni čelik – granica puzanja (1% izduženja posle 1000 h), <i>MPa</i> .....	158
Tabela 2.13a Odlivci od čeličnog liva za rad pod pritiskom – hemijski sastav, % mase (analiza šarže).....	159
Tabela 2.13b Odlivci od čeličnog liva za rad pod pritiskom – mehaničke osobine na sobnoj i povišenim temperaturama.....	160
Tabela 2.14 Uporedne oznake čeličnog liva.....	161
2.15 KOTLOVI ZA CENTRALNO GREJANJE NA GAS .....	162
<b>3. NAVOJNI I ZAVARENI SPOJEVI .....</b>	<b>165</b>
Tabela 3.1 Metrički navoj s trouglastim ISO-profilom – navoj s krupnim korakom – nazivne mere .....	167
Tabela 3.2 Metrički navoj s trouglastim ISO-profilom – navoj sitnog (finog) koraka.....	168
Tabela 3.3 Trapezni metrički ISO-navoj – nazivne mere .....	169
Tabela 3.4a Vijci sa šestostranom glavom – klasa izrade C .....	170
Tabela 3.4b Vijci sa šestostranom glavom – klasa izrade A i B .....	171
Tabela 3.4c Vijci sa šestostranom glavom i navojem do glave – klasa izrade A i B .....	172
Tabela 3.5 Pravilne šestostrane navrtke – klase izrade A i B .....	173
Tabela 3.6 Ravne podloške – normalne serije – klase izrade A .....	174
Tabela 3.7 Prečnici rupa i otvora za vijke sa metričkim navojem .....	175
Tabela 3.8a Nelegirani čelici za izradu vijaka, navrtki i zakovica – hemijski sastav, % mase.....	176

Tabela 3.8b Nelegirani čelici za izradu vijaka, navrtki i zakovica – mehaničke osobine na sobnoj temperaturi .....	177
Tabela 3.9 Oznake i mehaničke osobine materijala čeličnih vijaka i navrtki.....	177
Tabela 3.10 Preporučeni materijali za izradu vijaka i navrtki .....	178
Tabela 3.11 mehaničke osobine koje treba da poseduju materijali za izradu vijaka i navrtki.....	178
Tabela 3.12 Uporedne oznake materijala za izradu vijaka, navrtki i zakovica.....	179
Slika 3.1 Skica žljebova za zavarivanje limova i ploča .....	180
Tabela 3.13 Žljebovi za zavarivanje postupcima REL, EPP, TIG, MIG i MAG .....	181
Tabela 3.14 Tipska rešenja zavarenih spojeva na glavnim elementima procesne opreme .....	184
Tabela 3.15 – Spojevi cevi i cevne ploče.....	186
Tabela 3.16 Klasifikacija zavarivanja prema vrsti primenjene energije.....	197
Tabela 3.17 Izbor postupka zavarivanja u odnosu na debljinu materijala .....	198
<b>4. ELEMENTI ZA TRANSPORT CEVIMA .....</b>	<b>199</b>
Tabela 4.1 Šavne i bešavne čeločne cevi – mere .....	201
Tabela 4.2 Standardne debljine zida cevi, <i>mm</i> .....	202
Tabela 4.3 Bešavne čelične cevi za opremu pod pritiskom – cevi od nelegiranog čelika sa osobinama utvrđenim za sobnu temperaturu – hemijski sastav, % mase .....	203
Tabela 4.4 Bešavne čelične cevi za opremu pod pritiskom – cevi od nelegiranog čelika sa osobinama utvrđenim za sobnu temperaturu – mehaničke osobine na sobnoj temperaturi.....	203
Tabela 4.5 Vrednosti napona tečenja za povišene radne temperature .....	204
Tabela 4.6 Bešavne čelične cevi za opremu pod pritiskom – cevi od nelegiranog i legiranog čelika sa osobinama utvrđenim za niske temperature – hemijski sastav (analiza liva), % mase .....	204
Tabela 4.7 Bešavne čelične cevi za opremu pod pritiskom – cevi od nelegiranog i legiranog čelika sa osobinama utvrđenim za niske temperature – mehaničke osobine na sobnoj temperaturi i minimalna energija udara na niskim temperaturama.....	205
Tabela 4.8 Bešavne čelične cevi za opremu pod pritiskom – cevi od nelegiranog i legiranog čelika sa osobinama utvrđenim za niske temperature - mere cevi .....	206
Tabela 4.9 Šavne hladnovučene čelične cevi za specijalne namene – hemijski sastav šarže, % mase i mehaničke osobine na sobnoj temperaturi .....	208
Tabela 4.10 Uporedne oznake čelika .....	208
Tabela 4.11 Cevne prirubnice - čelične prirubnice sa grlom za zavarivanje za nazivne pritiske PN40 .....	209
Tabela 4.12 Zaporni ventili, ravni, sa prirubnicama za nazivne pritiske PN6 – izgled i mere .....	210
Tabela 4.13 Zasuni pljosnati sa prirubnicama za nazivne pritiske PN6 – izgled i mere .....	211
Tabela 4.14 Slavine od sivog liva, ravne, sa prirubnicama – glavne spoljne i priključne mere .....	212
Tabela 4.15 Loptaste slavine - izgled i mere .....	213
Tabela 4.16 Sigurnosni ventili – izgled i mere .....	214
<b>5. ELEMENTI ZA PRENOS OBRTNOG KRETANJA.....</b>	<b>215</b>
Tabela 5.1 Cilindrični evolventni zupčasti parovi - standardni moduli zupčanika.....	217
Tabela 5.2 Faktor oblika zupca $\Phi$ .....	218
Tabela 5.3 Uobičajeni materijali za izradu zupčanika sa orijentacionim podacima o pojedinim osobinama i dopuštenim naponima koji važe za jednosmerno promenljivo opterećenje .....	219
Tabela 5.4 Faktor obimne brzine zupčanika sa metalnim zupcima $a_1$ i faktor opštih radnih uslova $a_2$ .....	220
Tabela 5.6 Broj zubaca na granici podsecanja za standardni ugao dodirnice $\alpha = 20^\circ$ .....	220
Tabela 5.7 Standardni zatvoreni elektromotor tipa ZK.....	221
<b>LITERATURA.....</b>	<b>223</b>