



specijalni čelici

SARAČEVIĆ

DRUŠTVO ZA PROMET, PROIZVODNJU, TRANSPORT I USLUGE - DOO

www.saracevic.ba

TABLICE TEŽINA

WELDOX®
HIGH STRENGTH STEEL

HARDOX
WEARPARTS

Prodajni program vezan za priložne tablice

- Toplo i hladno valjani limovi i trake
- Šipkasti čelici
- Alatni čelici
- Toplo i hladno oblikovani nosači, profili
- Žice
- Cijevi i cijevni lukovi
- Zavarivačko-tehnički materijali
- Proizvodi obojene metalurgije

U svakom trenutku na skladištu se nalaze najtraženije vrste čelika i to:

Valjani čelici
konstrukcijski
za poboljšanje
u poboljšanom stanju
za cementaciju
alatni
nehrđajući

Vučeni čelici
konstrukcijski
za automate
za poboljšanje
za cementaciju
nehrđajući

Obojeni metali
mesing
aluminij
bronca
bakar

Cijevi, limovi , nosači , profili i plosnati čelici

Sadržaj :

Tablice težina - crna metalurgija	2
Šipasti čelik – okrugli, kvadratni, šesterobridni.....	2
Čelični lim.....	4.
Toplo valjani čelični lim sa uzorkom.....	5
Brodski limovi	6
Holand profili	10
Čelične HV i TV trake	12
Plosnati čelik.....	14
Čelična žica u kolatu	16
Čelična žičana užad	17
Šavne čelične cijevi - okrugle	18
Šavne čelične cijevi - \varnothing ne	20
Precizne čelične cijevi	20
Bešavne čelične cijevi	21
Kvadratne čelične cijevi	22
Pravokutne čelične cijevi	24
Valjani čelični profili jednakokračni	26
Valjani čelični profili raznokračni	27
Valjani čelični nosači IPN	28
Valjani čelični nosači UPN	28
Valjani čelični nosači IPE	29
Valjani čelični nosači HEA.....	30
Valjani čelični nosači HEB	32
Valjani čelični nosači HEM	34
Čelični hladno oblikovani profili U	36
Čelični hladno oblikovani profili L	38
 Tablice težina - obojena metalurgija	39
Limovi iz obojenih metala	39
Mesingane i bakrene šipke - okrugle	40
Mesingane i aluminijiske šipke - šesterobridne, kvadratne	41
Aluminijiske šipke - okrugle	42
Plosnate bakrene šipke	42
Plosnate aluminijiske šipke	43
Aluminijiske cijevi	44
Bakrene cijevi.....	44
Aluminij - profil L	45
Aluminij - profil T	46
Žica iz obojenih metala u kolatu	47
 Armaturne mreže.....	48
Težina za 1 metar betonskog željeza	50

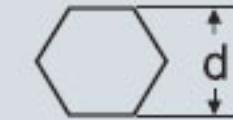
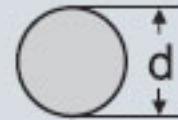
Faktori za preračunavanje težine čeličnih profila i cijevi u težine drugih metala	51
Specifične težine	51
 Čelik.....	52
Pregled vrsta čelika	52
Podjela čelika.....	53
Utjecaj legiranih elemenata na svojstva čelika	54
Odnos tvrdoće i čvrstoće čelika	56
 Usporedba oznaka EN-DIN-JUS najčešćih čelika.....	60
Alatni čelici	60
Čelici za automate	60
Čelici za cementaciju	61
Čelici za poboljšanje	62
Limovi za tlačne posude	62
Hladno valjani opružni čelici	63
Toplo valjani opružni čelici	63
Nehrđajući čelici	64
Vatrootporni čelici	64
Nelegirani konstrukcijski čelici i čelici za strojogradnju	65
Mekani čelici (hladno valjani) za hladno oblikovanje	66
Pocinčani lim (hladno valjani) za hladno oblikovanje	66
 Označavanje čelika bojama	67
Konstrukcijski čelik.....	67
Ugljični čelici za poboljšanje	67
Legirani čelici za poboljšanje	68
Legirani čelik u poboljšanom stanju	68
Legirani čelik za cementaciju	69
Ugljični čelik za cementaciju	69
Čelici za obradu na automatima	70
Manganski lim	70
Alatni čelici za rad u hladnom stanju	71
Alatni čelici za rad u vrućem stanju	71
Nehrđajući čelici	72
 Sistemi označavanja čelika po EN normama	73

priručnik je za internu upotrebu

ŠIPKASTI ČELIK

2

kg/m



DEBLJINA mm				DEBLJINA mm				DEBLJINA mm			
2,5	0,038			32	6,313	8,038	6,961	140	121,00	153,86	133,25
3	0,055			34	7,127	9,075	7,859	150	137,70	176,60	153,00
4	0,098		0,109	35	7,551	9,655	8,335	160	157,80	201,00	174,00
5	0,154	0,196	0,170	36	7,990	10,200	8,811	170	178,00	226,90	196,50
6	0,222	0,283	0,245	38	8,900	11,330	9,810	180	199,80	254,30	220,30
7	0,302	0,385	0,333	40	9,860	12,560	10,870	190	222,60	283,40	245,40
8	0,395	0,502	0,435	41	10,350	13,190	11,500	200	246,60	314,00	271,90
9	0,499	0,636	0,551	42	10,870	13,840	11,990	210	271,90	346,20	299,80
10	0,617	0,785	0,680	44	11,930	15,200	13,160	220	298,40	379,90	329,00
11	0,746	0,950	0,823	45	12,000	16,000	13,760	230	326,20	415,30	359,60
12	0,888	1,130	0,979	46	13,040	16,610	14,380	240	355,10	452,20	391,60

Crna metalurgija

13	1,042	1,327	1,149	48	14,200	18,080	15,660	250	385,30	490,60	424,90
14	1,208	1,539	1,330	50	15,410	19,620	16,990	260	416,80	530,70	459,60
15	1,387	1,766	1,530	55	18,650	23,740	20,560	270	449,50	572,30	495,60
16	1,578	2,010	1,740	60	22,190	28,260	24,470	280	483,40	615,40	533,00
17	1,782	2,269	1,965	65	26,050	33,170	28,720	290	518,50	660,20	571,70
18	1,998	2,543	2,203	70	30,210	38,460	33,310	300	554,90	760,50	611,80
19	2,226	2,834	2,454	75	34,680	44,160	38,240	310	592,50	754,40	653,30
20	2,466	3,140	2,719	80	39,460	50,240	43,510	320	631,30	803,80	696,10
22	2,984	3,799	3,290	85	44,550	56,720	49,120	330	671,40	854,90	740,30
24	3,548	4,521	3,915	90	49,940	63,580	55,070	340	712,70	907,50	785,90
25	3,853	4,906	4,249	95	55,640	70,850	61,360	350	755,30	961,60	832,80
26	4,168	5,306	4,602	100	61,650	78,500	67,980	400	986,50	1256,00	1087,70
27	4,498	5,722	4,955	110	74,600	94,980	82,260	450	1248,50	1589,60	1376,70
28	4,834	6,154	5,330	120	88,780	113,040	97,900	500	1541,40	1962,50	1699,60
30	5,549	7,065	6,118	130	104,000	132,660	114,000	1000	6156,40	7850,00	6798,30

kg/m²



DEBLJINA mm	TEŽINA	DEBLJINA mm	TEŽINA										
0,10	0,78	0,75	5,85	2,20	17,16	7,00	54,60	18,00	140,40	60,00	468,00	160,00	1248,00
0,20	1,56	0,80	6,24	2,50	19,50	8,00	62,40	20,00	156,00	65,00	507,00	170,00	1326,00
0,30	2,34	0,85	6,63	2,80	21,84	9,00	70,20	22,00	171,60	70,00	546,00	180,00	1404,00
0,35	2,73	0,90	7,02	3,00	23,40	10,00	78,00	25,00	195,00	80,00	624,00	190,00	1482,00
0,40	3,12	1,00	7,80	3,20	24,96	11,00	85,80	30,00	234,00	90,00	702,00	200,00	1560,00
0,50	3,90	1,20	9,36	3,50	27,30	12,00	93,60	35,00	273,00	100,00	780,00	250,00	1950,00
0,55	4,29	1,25	9,75	4,00	31,20	13,00	101,40	40,00	312,00	120,00	936,00	300,00	2340,00
0,60	4,68	1,50	11,70	4,50	35,10	14,00	109,20	45,00	351,00	130,00	1014,00	350,00	2730,00
0,65	5,07	1,80	14,04	5,00	39,00	15,00	117,00	50,00	390,00	140,00	1092,00	400,00	3120,00
0,70	5,46	2,00	15,60	6,00	46,80	16,00	124,80	55,00	429,00	150,00	1170,00	500,00	3900,00

TOPLO VALJANI ČELIČNI LIM SA UZORKOM

kg/m²

NAZIVNA DEBLJINA mm	T	R
3	25,55	27,55
4	33,40	35,40
5	41,25	43,25
6	49,10	51,10
8	64,80	66,80
10	80,50	82,50

T - suza
R - rebro

PREMA PROPISIMA KLASIFIKACIJSKIH DRUŠTAVA

Oznaka	Dimenzije mm		
	Debljina	Širina	Dužina do
GRADE A, B, D, E			
GRADE A 32, D 32, E 32	3-200	1.000-4.000	16.000
GRADE A 36, D 36, E 36			

MEHANIČKE OSOBINE ZA NORMALNE ČELIKE DEBLJINE DO 50 MM

Oznaka	Granica razvlačenja	Prekidna čvrstoća	Izduženje	Probna temperatura	Udarna žilavost KV min (J)	
	MPa	MPa	% min	°C	uzdužno	poprijeko
GRADE A						
GRADE B				0	27	20
GRADE D				-20	27	20
GRADE E				-40	27	20

MEHANIČKE OSOBINE ZA ČELIKE SA POVEĆANOM ČVRSTOĆOM DEBLJINE DO 50 MM

Oznaka	Granica razvlačenja	Prekidna čvrstoća	Izduženje	Probna temperatura	Udarna žilavost KV min (J)	
	MPa	MPa	% min	C	uzdužno	poprijeko
GRADE A 32	min. 315	440-590	22	0	31	22
GRADE D 32				-20	31	22
GRADE E 32				-40	31	22
GRADE A 36	min. 355	490-620	21	0	34	24
GRADE D 36				-20	34	24
GRADE E 36				-40	34	24

LIMOVI PO ASTM - STANDARDU

Oznaka	Dimenzije mm			Nestandardne debljine
	Debljina	Širina	Dužina do	
A 516 GRADE 60	3 - 80	1.000-4.000	14.000	7, 9, 11, 13, 14, 17, 26, 28, 32, 42, 52, 75, 85, 95, 125
A 516 GRADE 70	3 - 200	1.000-3.500	13.000	13, 14, 18, 26, 28
A 387 GRADE 12 CL 2	3 - 150	1.000-3.000	12.000	
A 387 GRADE 22 L CL 22	4 - 80	1.000-2.500	12.000	
A 283 GRADE C	3 - 15	1.000-2.500	12.000	
A 285 GRADE C	3 - 15	1.000-2.500	12.000	
A 387 GRADE 5	5 - 60	1.000-2.500	12.000	
A 203 GRADE E	5 - 30	1.000-2.000	6.000	

Podjela limova od konstrukcijskog čelika sa granicom razvlačenja od 235 do 355 N/mm², koji se koriste za brodogradnju, prema zahtjevima pojedinih klasifikacijskih kuća

Grade	Minimalna granica razvlačenja	Minimalna udarna žilavost	ABS	BV	GL	DNV	LR	CRS
			American Bureau of shipping	Bureau Veritas	Germanischer Lloyd's	Det Norske Veritas	Lloyd's Register	Hrvatski registar brodova
Čelik normalne čvrstoće	235	-	A	A	A	A	A	CRSA
		0/27	B	B	B	B	B	CRSB
		-20/27	D	D	D	D	D	CRSD
		-40/27	E	E	E	E	E	CRSE
Čelik visoke čvrstoće	315	0/31	AH 32	AH 32	A 32	A 32	AH 32	CRSA32
		-20/31	DH 32	DH 32	D 32	D 32	DH 32	CRSD32
		-40/31	EH 32	EH 32	E 32	E 32	EH 32	CRSE32
	355	0/34	AH 36	AH 36	A 36	A 36	AH 36	CRSA36
		-20/34	DH 36	DH 36	D 36	D 36	DH 36	CRSD36
		-40/34	EH 36	EH 36	E 36	E 36	EH 36	CRSE36

TOLERANCIJE ZA BRODSKE LIMOVE I TRAKE

Nazivna debljina mm		Minus tolerancije u odnosu na nominalnu debljinu mm	
Od	do manje od	Klasa A	Klasa B
3	5	-0,4	-0,3
5	8	-0,4	-0,3
8	15	-0,5	-0,3
15	25	-0,6	-0,3
25	40	-0,8	-0,3
>40	80	-1	-0,3

U skladu i s DIN 1543

kg/m


Od	DIMENZIJE mm					Težina kg/m
	b	s	c	d	r	
HP 80 x 5	80	5	14		4	4,24
x 6	80	6	14		4	4,87
x 7	80	7	14		4	5,50
HP 100 x 5	100	5	15,5	14,8	4,5	5,30
x 6	100	6	15,5	14,8	4,5	6,08
x 7	100	7	15,5	14,8	4,5	6,86
x 8	100	8	15,5	14,8	4,5	7,65
HP 120 x 5	120	5	17	17,7	5	6,37
x 6	120	6	17	17,7	5	7,32
x 7	120	7	17	17,7	5	8,26
x 8	120	8	17	17,7	5	9,20
HP 140 x 7	140	7	19	19,7	5,5	9,75
x 8	140	8	19	19,7	5,5	10,85
x 10	140	10	19	19,7	5,5	13,05
HP 160 x 7	160	7	22	22,2	6	11,46
x 8	160	8	22	22,2	6	12,72
x 10	160	9	22	22,2	6	13,97

HP 180 x 8	180	8	25	25,5	7	14,8
x 9	180	9	25	25,5	7	16,22
x 10	180	10	25	25,5	7	17,63
HP 200x 9	200	9	28	28,8	8	18,57
x 10	200	10	28	28,8	8	20,14
x 12	200	12	28	28,8	8	23,28
HP 220 x 10	220	10	31	32,1	9	22,77
x 12	220	12	31	32,1	9	26,22
HP 240 x 10	240	10	34	35,4	10	25,5
x 11	240	11	34	35,4	10	27,39
x 12	240	12	34	35,4	10	29,27

ČELIČNE HV I TV TRAKE

12

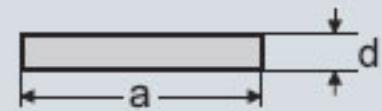
kg/m



ŠIRINA mm	DEBLJINA mm											
	0,50	0,60	0,80	1,00	1,20	1,25	1,50	1,80	2,00	2,50	3,00	4,00
5	0,0200	0,0234	0,0312	0,0390	0,0468	0,0490	0,0590	0,0702	0,0790	0,0980	0,1180	0,1570
6	0,0240	0,0281	0,0374	0,0470	0,0562	0,0590	0,0710	0,0842	0,0940	0,1180	0,1410	0,1880
7	0,0270	0,0328	0,0437	0,0550	0,0655	0,0690	0,0820	0,0983	0,1100	0,1370	0,1650	0,2200
8	0,0310	0,0374	0,0499	0,0630	0,0749	0,0790	0,0940	0,1123	0,1260	0,1570	0,1880	0,2510
9	0,0350	0,0421	0,0562	0,0710	0,0842	0,0880	0,1060	0,1264	0,1410	0,1770	0,2120	0,2830
10	0,0390	0,0468	0,0624	0,0790	0,0936	0,0980	0,1180	0,1404	0,1570	0,1960	0,2360	0,3140
12	0,0470	0,0562	0,0749	0,0940	0,1123	0,1180	0,1410	0,1685	0,1880	0,2360	0,2830	0,3770
13	0,0507	0,0608	0,0811	0,1014	0,1217	0,1268	0,1521	0,1825	0,2028	0,2535	0,3042	0,4056
15	0,0590	0,0702	0,0936	0,1180	0,1404	0,1470	0,1770	0,2106	0,2360	0,2940	0,3530	0,4710
16	0,0630	0,0749	0,0998	0,1260	0,1498	0,1570	0,1880	0,2246	0,2510	0,3140	0,3770	0,5020
19	0,0750	0,0889	0,1186	0,1490	0,1778	0,1860	0,2240	0,2668	0,2980	0,3730	0,4470	0,5970
20	0,0790	0,0936	0,1248	0,1570	0,1872	0,1960	0,2360	0,2808	0,3140	0,3930	0,4710	0,6280
20	0,0820	0,0936	0,1248	0,1650	0,1872	0,2060	0,2470	0,2808	0,3300	0,4120	0,4950	0,6590
25	0,0980	0,1170	0,1560	0,1960	0,2340	0,2450	0,2940	0,3510	0,3930	0,4910	0,5890	0,7850
30	0,1180	0,1404	0,1872	0,2360	0,2808	0,2940	0,3530	0,4212	0,4710	0,5890	0,7070	0,9420
32	0,1248	0,1498	0,1997	0,2496	0,2995	0,3120	0,3744	0,4493	0,4992	0,6240	0,7488	0,9984
35	0,1370	0,1638	0,2184	0,2750	0,3276	0,3430	0,4120	0,4914	0,5000	0,6870	0,8240	1,0990
40	0,1570	0,1872	0,2496	0,3140	0,3744	0,3930	0,4710	0,5616	0,6280	0,7850	0,9420	1,2560

Crna metalurgija

45	0,1770	0,2106	0,2808	0,3530	0,4212	0,4420	0,5300	0,6318	0,7070	0,8830	1,0600	1,4130
50	0,1960	0,2340	0,3120	0,3930	0,4680	0,4910	0,5890	0,7020	0,7850	0,9810	1,1780	1,5700
55	0,2160	0,2574	0,3432	0,4320	0,5148	0,5400	0,6480	0,7722	0,8640	1,0790	1,2950	1,7270
60	0,2360	0,2808	0,3744	0,4710	0,5616	0,5890	0,7070	0,8424	0,9420	1,1780	1,4130	1,8840
65	0,2550	0,3042	0,4056	0,5100	0,6084	0,6380	0,7650	0,9126	1,0210	1,2760	1,5310	2,0410
70	0,2750	0,3276	0,4368	0,5500	0,6552	0,6870	0,8240	0,9828	1,0990	1,3740	1,6490	2,1980
75	0,2940	0,3510	0,4680	0,5890	0,7020	0,7360	0,8830	1,0530	1,1780	1,4720	1,7660	2,3550
80	0,3140	0,3744	0,4992	0,6280	0,7488	0,7850	0,9420	1,1232	1,2560	1,5700	1,8840	2,5120
85	0,3340	0,3978	0,5304	0,6670	0,7956	0,8340	1,0010	1,1934	1,3350	1,6680	2,0020	2,6690
90	0,3530	0,4212	0,5616	0,7070	0,8424	0,8830	1,0600	1,2636	1,4130	1,7660	2,1200	2,8260
95	0,3730	0,4446	0,5928	0,7460	0,8892	0,9320	1,1190	1,3338	1,4920	1,8640	2,2370	2,9830
100	0,3930	0,4680	0,6240	0,7850	0,9360	0,9810	1,1780	1,4040	1,5700	1,9630	2,3550	3,1400
110	0,4320	0,5148	0,6864	0,8640	1,0296	1,0790	1,2950	1,5444	1,7270	2,1590	2,5910	3,4540
120	0,4710	0,5616	0,7488	0,9420	1,1232	1,1780	1,4130	1,6848	1,8840	2,3550	2,8260	3,7680
130	0,5100	0,6084	0,8112	1,0210	1,2168	1,2760	1,5310	1,8252	2,0410	2,5510	3,0620	4,0820
140	0,5500	0,6552	0,8736	1,0990	1,3104	1,3740	1,6490	1,9656	2,1980	2,7480	3,2790	4,3960
150	0,5890	0,7020	0,9360	1,1770	1,4040	1,4720	1,7660	2,1060	2,3550	2,9440	3,5320	4,7100
160	0,6280	0,7488	0,9984	1,2560	1,4976	1,5700	1,8840	2,2464	2,5120	3,1400	3,7680	5,0240
170	0,6670	0,7956	1,0608	1,3340	1,5912	1,6680	2,0020	2,3868	2,6690	3,3360	4,0030	5,3880
180	0,7060	0,8424	1,1232	1,4130	1,6848	1,7660	2,1190	2,5272	2,8260	3,5320	4,2390	5,6520
190	0,7460	0,8892	1,1856	1,4910	1,7784	1,8640	2,2370	2,6676	2,9830	3,7290	4,4740	5,9660
200	0,7850	0,9360	1,2480	1,5700	1,8720	1,9620	2,3550	2,8080	3,1400	3,9250	4,7100	6,2800

kg/m


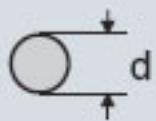
ŠIRINA mm	DEBLJINA mm											
	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40
10	0,23	0,31	0,39	0,47	0,63							
12	0,28	0,37										
14	0,33	0,44										
15	0,35	0,47	0,59	0,71	0,94	1,18	1,41					
16	0,37	0,50										
18	0,42	0,56										
20	0,47	0,62	0,79	0,94	1,26	1,57	1,88	2,36				
25	0,58	0,78	0,98	1,18	1,57	1,96	2,36	2,94	3,93			
30	0,70	0,94	1,18	1,41	1,88	2,36	2,83	3,53	4,71	5,88		
35	0,82	1,10	1,37	1,65	2,20	2,75	3,30	4,12	5,30	6,87	8,24	
40	0,94	1,26	1,57	1,88	2,51	3,14	3,77	4,71	6,28	7,85	9,42	
45	1,06	1,41	1,77	2,12	2,83	3,53	4,24	5,30	7,07	8,83	10,60	14,13
50	1,17	1,57	1,96	2,36	3,14	3,93	4,71	5,89	7,85	9,81	11,77	15,70

55			2,16	2,59	3,45	4,32	5,18	6,48	8,64	10,79	12,95	17,27
60			2,36	2,83	3,77	4,71	5,65	7,07	9,42	11,77	14,13	18,84
65			2,55	3,06	4,08	5,10	6,12	7,65	10,21	12,75	15,30	20,41
70			2,75	3,30	4,40	5,50	6,59	8,24	10,99	13,73	17,66	21,98
75			2,94	3,53	4,71	5,89	7,07	8,83	11,78			
80			3,14	3,77	5,02	6,28	7,54	9,42	12,56	15,70	18,84	25,12
85			3,34	4,00	5,34	6,67	8,01	10,01	13,35			
90			3,53	4,24	5,65	7,07	8,48	10,60	14,13	17,66	21,19	28,26
95			3,73	4,48	5,97	7,46	8,95	11,19	14,92			
100			3,93	4,71	6,28	7,85	9,42	11,78	15,70	19,62	23,55	31,40
110			4,32	5,18	6,91	8,64	10,36	12,95	17,27			
120			4,71	5,65	7,53	9,42	11,30	14,13	18,84	23,55	28,26	37,68
140			5,50	6,59	8,79	10,99	13,19	16,49	21,98	27,47	32,97	43,97
150			5,89	7,07	9,42	11,78	14,13	17,66	23,55	29,43	35,32	47,10
180			7,07	8,48	11,30	14,13	16,96	21,20	28,26	33,91	42,39	56,52
200			7,85	9,42	12,56	15,70	18,84	23,55	31,40	39,25	47,10	62,80
220			8,64	10,36	13,82	17,27	20,72	25,91	34,54			
240			9,42	11,30	15,07	18,84	22,61	28,26	37,68	45,00	0,17	0,21

ČELIČNA ŽICA U KOLUTU

16

kg/1000 m



PROMJER mm	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,90	1,00
1000 m = kg	0,98	1,20	1,50	1,90	2,20	2,60	3,00	3,50	3,90	5,00	6,20
100 kg = m	103061	83333	66667	25632	45455	38462	33333	28571	25641	20000	16129
PROMJER mm	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	2,00	2,20	2,50
1000 m = kg	7,50	8,90	10,40	12,00	14,00	16,00	18,00	20,00	25,00	30,00	39,00
100 kg = m	13333	11236	9615	8333	7143	6250	5561	5000	4000	3333	2564
PROMJER mm	2,80	3,10	3,40	3,80	4,20	4,60	5,00	6,00	7,00	8,00	10,00
1000 m = kg	48,00	59,00	71,00	89,00	109,00	130,00	154,00	222,00	302,00	392,00	617,00
100 kg = m	2083	1595	1408	1124	917	769	649	450	331	255	162

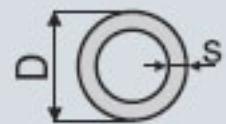
ČELIČNA ŽIČANA UŽAD

kg/m

1 x 7		1 x 37		6 x 19		6 x 37	
DEBLJINA Ø mm	TEŽINA						
1	0,0053	3	0,045	3	0,03	4,5	0,069
2	0,0212	5	0,125	4	0,054	6	0,122
2,5	0,0331	7	0,245	8	0,218	8	218
3	0,0477	3	0,319	10	0,34	10	0,34
4	0,085	5	0,406	14	0,666	12	0,49
5	0,133	10	0,5	18	1,1	16	0,87
6	0,191	12	0,72	20	1,36	18	1,1
7	0,371	14	0,98	24	1,96	22	1,64
8	0,445	15	0,12	30	3,06	28	2,66

ŠAVNE ČELIČNE CIJEVI – OKRUGLE

kg/m



Vanjski promjer D mm "col (inch)	Debljina stijenke							
	0,8	1,0	1,2	1,5 (1,5D)	2,0 (2,0D)	2,5	3,0	4,0
D mm "col (inch)	Težina kg/mm							
16	0,300	0,370	0,438	0,536				
17	0,319	0,394	0,467	0,573				
18	0,339	0,419	0,469	0,610				
19	0,359	0,443	0,526	0,647				
20	0,378	0,468	0,556	0,684				
21,3	1/2	0,500	0,593	0,731	0,950			
22	0,418	0,517	0,615	0,757	0,985			
23		0,542	0,644	0,794	1,030			
24		0,566	0,674	0,831	1,080			
25		0,591	0,703	0,868	1,130			
26		0,616	0,733	0,905	1,183			
26,9	3/4			0,934	1,220	1,490	1,760	
28		0,665	0,792	0,979	1,281	1,570	1,850	
30		0,714	0,851	1,053	1,380			
32		0,764	0,911	1,187	1,478			
33,7	1			1,190	1,560	1,920	2,270	
35		0,838	0,999	1,238	1,626			
36		0,862	1,029	1,275	1,676			
38		0,912	1,088	1,349	1,774			
40		0,961	1,147	1,423	1,873			
42		1,010	1,206	1,497	1,971			

42,4	1 1/4				1,990	2,460	2,910	
45			1,084	1,295	1,608	2,119		
48			1,158	1,384	1,719	2,267		
48,3	1 1/2				2,280	2,820	3,250	4,370
50			1,209	1,443	1,793	2,366		
51					1,830	2,410	2,990	3,550
52 *					1,870	2,460	3,050	3,620
54 *					1,940	2,560	3,170	3,770
55 *					1,980	2,610	3,230	3,850
56 *					2,010	2,660	3,300	3,920
57					2,050	2,710	3,360	3,990
58 *					2,090	2,760	3,420	4,070
60					2,160	2,860	3,550	4,210
60,3	2				2,870	3,560	4,240	5,550
62 *					2,390	2,910	3,670	4,360
63 *					2,270	3,010	3,730	4,440
63,5					2,290	3,030	3,760	4,470
65					2,350	3,100	3,850	4,580
66 *					2,387	3,158	3,197	4,663
70 *					2,530	3,350	4,160	4,960
73 *					2,640	3,500	4,340	5,180
76,1	2 1/2				2,750	3,650	4,530	5,400
80 *					2,900	3,850	4,780	5,700
83 *					3,010	3,900	4,960	5,290
88,9	3					4,280	5,320	6,350
89 *					3,230	4,290	5,330	6,360
90 *					3,270	4,340	5,390	6,440
95 *						4,590	5,700	6,810
96 *						4,630	5,760	6,880
101,6	3 1/2					4,910	6,110	7,290
								9,620

ŠAVNE ČELIČNE CIJEVI - COLNE

20

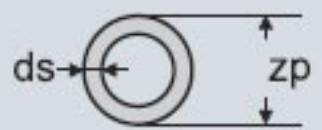
kg/m



UNUTARNJI PROMJER U ENG. COLIMA	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
DEBLJINA STIJENKE mm	2,35	2,65	2,65	3,25	3,25	3,25	3,65	3,65	4,05	4,50
CRNE	0,85	1,22	1,58	2,44	3,14	3,61	5,10	6,51	8,47	12,10
POCINČANE		1,27	1,65	2,55	3,28	3,77	5,33	6,80	8,85	12,70

PRECIZNE ČELIČNE CIJEVI

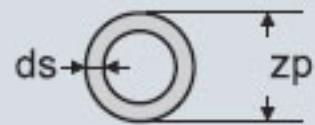
kg/m



VANJSKI PROMJER mm	DEBLJINA STIJENKE mm					VANJSKI PROMJER mm	DEBLJINA STIJENKE mm				
	1	1,2	1,5	1,8	2		1	1,2	1,5	1,8	2
10	0,222	0,260	0,314			25	0,592	0,750	0,869	0,960	1,134
12	0,271	0,319	0,388			28	0,666	0,793	0,980	1,163	1,282
14	0,320	0,379	0,462			30	0,715	0,852	1,054	1,252	1,381
16	0,370	0,438	0,536			35	0,838	1,000	1,239	1,474	1,628
18	0,419	0,520	0,310	0,719	0,739	40	0,962	1,148	1,424	1,695	1,874
20	0,469	0,540	0,684	0,808	0,838	45	1,085	1,296	1,609	1,917	2,121
22	0,518	0,650	0,758	0,896	0,986	50	1,208	1,444	1,794	2,140	2,368
						60	1,455	1,740	2,164	2,584	2,861

BEŠAVNE ČELIČNE CIJEVI

kg/m

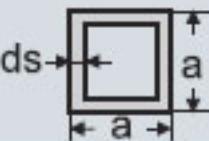


VANJSKI PROMJER mm	DEBLJINA STIJENKE mm	TEŽINA	VANJSKI PROMJER mm	DEBLJINA STIJENKE mm	TEŽINA	VANJSKI PROMJER mm	DEBLJINA STIJENKE mm	TEŽINA
21,3	2,60	1,20	63,5	3,20	4,80	139,7	4,00	13,50
26,9	2,60	1,56	70,0	2,90	4,83	152,4	4,50	16,40
33,7	3,20	2,40	76,1	3,20	5,80	159,0	4,50	17,10
38,0	3,20	2,80	82,5	3,20	6,31	168,3	4,50	18,10
42,4	3,20	3,10	88,9	3,60	7,60	177,8	5,00	21,30
44,5	3,20	3,30	101,6	3,60	8,76	193,7	5,40	25,00
48,3	3,20	3,60	108,0	3,60	9,33	219,1	5,90	31,00
51,0	2,60	3,12	114,3	3,60	9,90	244,5	6,30	37,10
57,0	2,90	3,90	127,0	4,00	12,20	273,0	6,30	41,60
60,3	3,20	4,50	133,0	4,00	12,80	323,9	7,10	55,60

KVADRATNE ČELIČNE CIJEVI

22

kg/m



DIMENZIJA		TEŽINA	DIMENZIJA		TEŽINA	DIMENZIJA		TEŽINA	
axa mm	DEBLJINA STIJENKE mm		axa mm	DEBLJINA STIJENKE mm		axa mm	DEBLJINA STIJENKE mm		
13x13	1,5	0,51			2	2,94		3	9,08
15x15	1	0,43	50x50	50x50	3	4,24	100x100	4	11,87
	1,5	0,63			4	5,51		5	14,41
16x16	1,5	0,72	60x60	60x60	5	6,39	120x120	3	10,84
18x18	1,5	0,79			2	3,56		4	14,25
	2	0,92			3	5,20		5	17,38
20x20	1,5	0,81	70x70	70x70	4	6,78	140x140	4	17,19
	2	1,05			5	8,13		5	21,36
25x25	1,5	1,07	70x70	70x70	2	4,19	150x150	6	25,49
	2	1,38			3	6,17		4	18,01
30x30	1,5	1,29			4	8,05		5	22,09
	2	1,68			5	9,70		6	26,16
	3	2,35						8	34,10

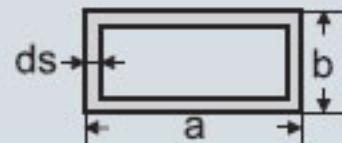
Crna metalurgija

35x35	2	2,07	80x80	2	4,82	160x160	5	23,76
40x40	1,5	1,77		3	7,12		6	28,04
	2	2,31		4	9,33		8	36,46
	3	3,29		5	11,27	180x180	6	31,81
	4	4,25		3	8,05		8	41,48
45x45	2	2,63		4	10,60		10	50,95
			90x90	5	12,84	200x200	6	35,58
							8	46,51
							10	57,23

PRAVOKUTNE ČELIČNE CIJEVI

24

kg/m



DIMENZIJA		TEŽINA									
axb mm	DEBLJINA STIJENKE mm										
30x10	1	0,59	80x60	3	6,16	140x80	4	12,99	180x100	4	17,10
	1,5	0,86		4	8,02		5	15,81		5	21,20
	2	1,07		5	9,70		6	18,62		6	24,28
30x15	1	0,67	100x40	3	6,16	150x50	8	23,90	200x100	8	31,34
	1,5	0,91		4	8,02		3	11,46		10	40,80
	2	1,10		3	6,63		4	14,24		5	22,09
30x20	1,5	1,05	100x50	4	8,65	150x100	5	16,74		6	26,16
	2	1,37		5	10,50		5	18,17		8	33,95
40x20	1,5	1,30	100x60	2	4,82		6	21,45		10	40,80
	2	1,68		3	7,07		8	27,67			
	3	2,39		4	9,33		10	36,10			
				5	11,27						

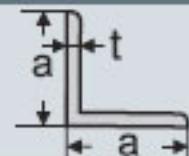
Crna metalurgija

40x30	2	1,97	120x40	3	7,10	160x60	3	10,10	200x120	5	23,63
	3	2,80		4	9,28		4	13,30		6	28,04
50x30	1,5	1,77	120x60	3	8,04		5	16,50	200x150	8	36,46
	2	2,31		4	10,50		6	19,60		10	45,10
	3	3,26		5	12,80		4	14,25		5	26,10
	2	2,94		3	8,85		5	17,38		6	30,87
60x40	3	4,20	120x80	4	11,87	160x80	6	20,51	200x150	8	40,23
	4	5,51		5	14,41		8	26,41		10	49,38
	2	3,56	140x60	3	8,96		4	14,25			
70x50	3	5,19		4	11,73		5	17,38			
	4	6,78		5	14,24		6	20,51			
	5	8,76		6	16,74		4	15,50			
	2	3,56	140x70	4	12,36		5	18,95			
80x40	3	5,19		5	15,03		6	22,39			
	4	6,78		6	17,68		8	28,92			
	5	8,13									

VALJANI ČELIČNI PROFILI JEDNAKOKRACNI

26

kg/m

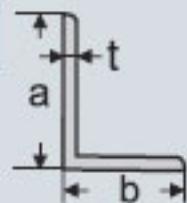


ŠIRINA a mm	DEBLJINA t mm	TEŽINA									
20x20	3	0,88	55x55	5	4,20	90x90	7	9,61	130x130	12	23,60
	4	1,14		6	4,95		8	10,90		14	27,20
25x25	3	1,12	60x60	8	6,46	100x100	9	12,20	140x140	16	30,90
	4	1,45		5	4,57		10	13,40		13	27,50
30x30	3	1,36	65x65	6	5,42	110x110	8	12,20	150x150	15	31,40
	4	1,78		8	7,09		10	15,00		17	35,30
	5	2,18		6	5,85		12	17,80		12	27,30
35x35	3	1,63	70x70	7	6,83	120x120	10	16,60	160x160	14	31,60
	4	2,10		9	8,62		12	19,70		16	35,90
	5	2,57		6	6,38		14	22,80		18	40,10
40x40	3	1,87	75x75	7	7,38		10	18,20	180x180	15	36,20
	4	2,42		9	9,34		11	19,90		17	40,70
	5	2,97		6	6,85		13	23,30		19	45,10
45x45	4	2,10	80x80	7	7,94		15	26,60	200x200	16	43,50
	5	3,38		8	9,03					18	48,60
50x50	4	3,06		8	9,66					20	53,70
	5	3,77		10	11,90					16	48,50
	6	4,47								18	54,30
										20	59,90

Crna metalurgija

VALJANI ČELIČNI PROFILI RAZNOKRAČNI

kg/m

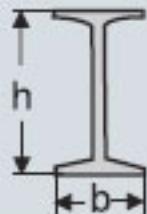


DIMENZIJA axb mm	DEBLJINA t mm	TEŽINA									
30x20	3	1,12	75x50	5	4,78	100x65	7	8,77	150x75	9	15,40
	4	1,46		6	5,65		8	9,94		10	17,00
40x20	4	1,77	80x40	8	7,39		9	11,10	150x90	12	20,20
	5	2,19		6	5,41	100x75	8	10,60		10	18,20
40x30	3	1,69	80x65	8	9,01		10	13,00	150x100	12	21,60
50x30	5	2,96		8	8,66		12	15,40		10	19,00
50x40	5	3,35	90x60	6	6,82	120x80	8	12,20	200x100	12	22,50
60x30	5	3,36		8	8,96		10	15,00		10	23,00
	6	4,06	100x50	6	6,84		12	17,80		12	27,30
60x40	5	3,76		8	8,99	130x65	8	11,90	200x150	15	33,80
	6	4,46		10	11,10		10	14,60		12	32,00
70x50	6	5,41				130x90	10	16,41		15	39,60
	7	6,51									

Crna metalurgija

VALJANI ČELIČNI NOSAČI IPN

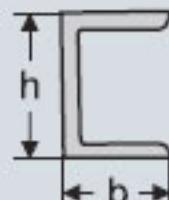
kg/m



PROFIL	DIMENZIJA mm		TEŽINA	PROFIL	DIMENZIJA mm		TEŽINA	PROFIL	DIMENZIJA mm		TEŽINA	DIMENZIJA mm		TEŽINA	
	h	b			h	b			h	b		h	b		
80	80	42	5,95	180	180	82	21,90	280	280	119	48,00	380	380	149	84,00
100	100	50	8,32	200	200	90	26,30	300	300	125	54,20	400	400	155	92,60
120	120	58	11,20	220	220	98	31,10	320	320	131	61,10	450	450	170	115,00
140	140	66	14,40	240	240	106	36,20	340	340	137	68,10				
160	160	74	17,90	260	260	113	41,90	360	360	143	76,20				

VALJANI ČELIČNI NOSAČI UPN

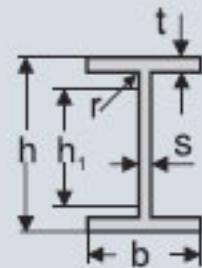
kg/m



PROFIL	DIMENZIJA mm		TEŽINA	PROFIL	DIMENZIJA mm		TEŽINA	PROFIL	DIMENZIJA mm		TEŽINA	DIMENZIJA mm		TEŽINA	
	h	b			h	b			h	b		h	b		
40	40	20	2,87	80	80	45	8,64	180	180	70	22,00	280	280	95	41,80
	40	35	4,87	100	100	50	10,60	200	200	75	25,30	300	300	100	46,20
50	50	25	3,86	120	120	55	13,40	220	220	80	29,40	320	320	100	59,50
	50	38	5,59	140	140	60	16,00	240	240	85	33,20	350	350	100	60,60
65	65	42	7,09	160	160	65	18,80	260	260	90	37,90	380	380	102	63,10
												400	400	110	71,80

VALJANI ČELIČNI NOSAČI IPE

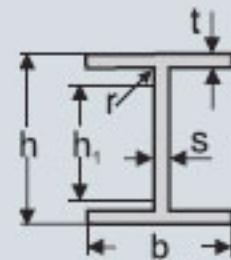
kg/m



PROFIL	DIMENZIJA mm						TEŽINA	PRESJEK cm ²
	h	b	s	t	r	-h1		
80	80	46	3,8	5,2	5	60	6	7,64
100	100	55	4,1	5,7	7	75	8,1	10,3
120	120	64	4,4	6,3	7	93	10,4	13,2
140	140	73	4,7	6,9	7	112	12,9	16,4
160	160	82	5	7,4	9	127	15,8	20,1
180	180	91	5,3	8	9	146	18,8	23,9
200	200	100	5,6	8,5	12	159	22,4	28,5
220	220	110	5,9	9,2	12	178	26,2	33,4
240	240	120	6,2	9,8	15	190	30,7	39,1
270	270	135	6,6	10,2	15	220	36,1	45,9
300	300	150	7,1	10,7	15	249	42,2	53,8
330	330	160	7,5	11,5	18	271	49,1	62,6
360	360	170	8	12,7	18	299	57,1	72,7
400	400	180	8,6	13,5	21	331	66,3	84,5
450	450	190	9,4	14,6	21	379	77,6	98,8
500	500	200	10,2	16	21	426	90,7	116
550	550	210	11,1	17,2	24	468	106	134
600	600	220	12	19	24	514	122	156

VALJANI ČELIČNI NOSAČI HEA

kg/m



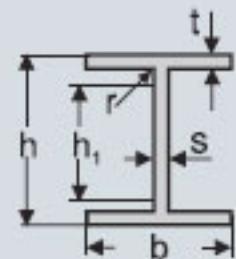
PROFIL	DIMENZIJA mm						TEŽINA	PRESJEK cm ²
	h	b	s	t	r	~h1		
100	96	100	5	8	12	56	16,7	21,2
120	114	120	5	8	12	74	19,9	25,3
140	133	140	5,5	8,5	12	92	24,7	31,4
160	152	160	6	9	15	104	30,4	38,8
180	171	180	6	9,5	15	122	35,5	45,3
200	190	200	6,5	10	18	134	42,3	53,8
220	210	220	7	11	18	152	50,5	64,3
240	230	240	7,5	12	21	164	60,3	76,8
260	250	260	7,5	12,5	24	177	68,2	86,8
280	270	280	8	13	24	196	76,4	97,3
300	290	300	8,5	14	27	208	88,3	112

320	310	300	9	15,5	27	225	97,6	124
340	330	300	9,5	16,5	27	243	105	133
360	350	300	10	17,5	27	261	112	143
400	390	300	11	19	27	298	125	159
450	440	300	11,5	21	27	344	140	178
500	490	300	12	23	27	390	155	198
550	540	300	12,5	24	27	438	166	212
600	590	300	13	25	27	486	178	226
650	640	300	13,5	26	27	534	190	242
700	690	300	14,5	27	27	582	204	260
800	790	300	15	28	30	674	224	286
900	890	300	16	30	30	770	262	320
1000	990	300	16,5	31	30	868	272	347

VALJANI ČELIČNI NOSAČI HEB

kg/m

32



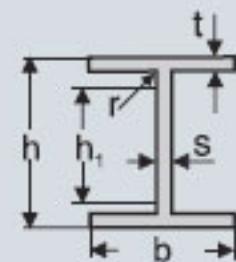
PROFIL	DIMENZIJA mm						TEŽINA	PRESJEK cm ²
	h	b	s	t	r	~h1		
100	100	100	6	10	12	56	20,4	26
120	120	120	6,5	11	12	74	26,7	34
140	140	140	7	12	12	92	33,7	43
160	160	160	8	13	15	104	42,6	54,3
180	180	180	8,5	14	15	122	51,2	65,3
200	200	200	9	15	18	134	61,3	78,1
220	220	220	9,5	16	18	152	71,5	91
240	240	240	10	17	21	164	83,2	106
260	260	260	10	17,5	24	177	93	118
280	280	280	10,5	18	24	196	103	131
300	300	300	11	19	27	208	117	149

320	320	300	11,5	20,5	27	225	127	161
340	340	300	12	20,5	27	243	134	171
360	360	300	12,5	21,5	27	261	142	181
400	400	300	13,5	22,5	27	298	155	198
450	450	300	14	24	27	344	171	218
500	500	300	14,5	26	27	390	187	239
550	550	300	15	28	27	438	199	254
600	600	300	15,5	29	27	486	212	270
650	650	300	16	30	27	534	225	286
700	700	300	17	31	27	582	241	306
800	800	300	17,5	32	30	674	262	334
900	900	300	18,5	33	30	770	291	371
1000	1000	300	19	35	30	868	314	400

VALJANI ČELIČNI NOSAČI HEM

kg/m

34

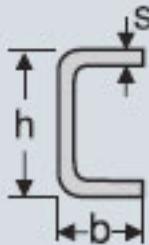


PROFIL	DIMENZIJA mm						TEŽINA	PRESJEK cm ²
	h	b	s	t	r	~h1		
100	120	106	12	20	12	56	41,8	53,2
120	140	126	12,5	21	12	74	52,1	66,4
140	160	146	13	22	12	92	63,2	80,6
160	180	166	14	23	15	104	76,2	97,1
180	200	186	14,5	24	15	122	88,9	113
200	220	206	15	25	18	134	103	131
220	240	226	15,5	26	18	152	117	149
240	270	248	18	32	21	164	157	200
260	290	268	18	32,5	24	177	172	220
280	310	28	18,5	33	24	196	189	240
300	340	310	21	39	27	208	238	303

320	359	309	21	40	27	225	245	312
340	377	309	21	40	27	243	248	316
360	395	308	21	40	27	261	250	319
400	432	307	21	40	27	298	256	326
450	478	307	21	40	27	344	263	335
500	524	306	21	40	27	390	270	344
550	572	306	21	40	27	438	278	354
600	620	305	21	40	27	486	285	364
650	668	305	21	40	27	534	293	374
700	716	304	21	40	27	582	301	383
800	814	303	21	40	30	674	317	404
900	910	302	21	40	30	770	333	424
1000	1008	302	21	40	30	868	349	444

ČELIČNI HLADNO OBLIKOVANI PROFILI U

kg/m



36

DIMENZIJA			TEŽINA	DIMENZIJA			TEŽINA	DIMENZIJA			TEŽINA
h mm	b mm	s mm		h mm	b mm	s mm		h mm	b mm	s mm	
20	20	2,00	0,82	60	30	3,00	2,55	100	50	3,00	4,43
	20	3,00	1,37		30	4,00	3,28		50	4,00	5,79
25	20	2,00	0,91		40	3,00	3,02		50	5,00	7,08
	20	3,00	1,26		40	4,00	3,90		60	4,00	6,41
	25	2,00	1,06		50	3,00	3,49		60	5,00	7,87
	25	3,00	1,49		50	4,00	4,53		50	4,00	6,42
	20	2,00	0,98		60	3,00	3,96		50	5,00	7,87
30	20	3,00	1,41		60	4,00	5,16	120	60	4,00	7,05
	30	2,00	1,29		60	5,00	6,30		60	5,00	8,65
	30	3,00	1,84		30	3,00	2,76		60	6,00	10,20
	20	3,00	1,41	70	30	4,00	3,59		50	5,00	8,65
35	25	2,00	1,22		40	3,00	3,26		50	6,00	10,20
	25	3,00	1,73		40	4,00	4,22		60	5,00	9,44
					50	3,00	3,73		60	6,00	11,14

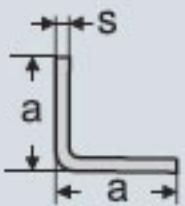
Crna metalurgija

40	20	2,00	1,13	80	50	4,00	4,85	160	60	5,00	10,22
	20	3,00	1,61		40	3,00	3,49		60	6,00	12,09
	25	2,00	1,29		40	4,00	4,53		70	6,00	13,02
	25	3,00	1,84		50	3,00	3,96		80	5,00	12,58
	30	2,00	1,45		50	4,00	5,16		80	6,00	14,91
	30	3,00	2,08		50	5,00	6,30	180			
	40	2,00	1,76		60	4,00	5,79				
	40	3,00	2,55		60	5,00	7,08				
50	20	2,00	1,29	90	50	4,00	5,47				
	25	2,00	1,45		60	4,00	6,10				
	25	3,00	2,08		70	4,00	6,73				
	30	3,00	2,31		80	4,00	7,39				
	40	3,00	2,79								
	40	4,00	3,59								
	50	3,00	3,27								
	50	4,00	4,22								

ČELIČNI HLADNO OBLIKOVANI PROFILI L

kg/m

38



DIMENZIJA		TEŽINA									
ŠIRINA a mm	DEBLJINA s mm										
20	2	0,57	40	2	1,20	60	3	2,71	90	3	4,12
	2	0,82		3	1,76		4	3,56		4	5,45
25	2	0,73	45	4	2,31		5	4,39		5	6,75
	2,5	0,90		2	1,36	70	3	3,18	100	3	4,60
30	3	1,04		3	2,00		4	4,18		4	6,07
	2	0,89	50	4	2,62		5	5,17		5	7,53
35	2,5	1,09		2	1,15	80	3	3,65		6	8,95
	3	1,30		3	2,24		4	4,82	110	6	9,89
35	2	1,05		4	2,93		5	5,96	120	6	10,84
	2,5	1,29		5	3,60				130	6	11,78
	3	1,53									

Crna metalurgija

LIMOVI IZ OBOJENIH METALA

kg/m

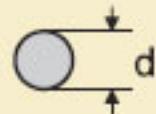


DEBLJINA mm	BAKRENI	MESINGANI	ALUMINIJSKI	OLOVNI	DEBLJINA mm	BAKRENI	MESINGANI	ALUMINIJSKI	OLOVNI
0,30	2,67	2,57	0,81	3,42	1,50	13,35	12,82	4,05	17,00
0,35	3,11	2,99	0,94		1,75	15,57	14,96	4,72	20,00
0,40	3,56	3,42	1,08	4,55	2,00	17,80	17,10	5,40	22,80
0,45	4,00	3,84	1,21		2,25	20,02	19,23	6,07	25,70
0,50	4,45	4,27	1,35	5,70	2,50	22,25	21,37	6,75	28,40
0,55	4,90	4,72	1,49		2,75	24,47	23,51	7,42	31,30
0,60	5,34	5,13	1,62	6,80	3,00	26,70	25,65	8,10	34,15
0,65	5,85	5,62	1,76		3,50	31,15	29,92	9,45	39,85
0,70	6,23	5,98	1,89	7,90	4,00	35,60	34,20	10,80	45,60
0,75	6,68	6,41	2,03		5,00	44,50	42,75	13,50	57,00
0,80	7,12	6,84	2,16	9,11	6,00	53,40	51,30	16,20	68,30
0,90	8,01	7,70	2,43	10,2	7,00	62,30	59,85	18,90	79,70
1,00	8,90	8,55	2,70	11,40	8,00	71,20	68,40	21,60	91,10
1,25	11,12	10,68	3,37	14,25					

MESINGANE I BAKRENE ŠIPKE - OKRUGLE

40

kg/m

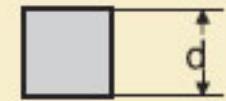


DEBLJINA mm	MESING	BAKAR	DEBLJINA mm	MESING	BAKAR	DEBLJINA mm	MESING	BAKAR	DEBLJINA mm	MESING	BAKAR
3	0,0601	0,063	12	0,961	1,007	23	3,53	3,698	45	13,50	14,155
3,5	0,0818	0,086	13	1,13	1,181	24	3,85	4,028	50	16,70	17,475
4	0,107	0,112	14	1,31	1,370	25	4,17	4,369	55	20,20	21,150
4,5	0,135	0,142	15	1,50	1,573	26	4,51	4,725	60	24,00	25,163
5	0,167	0,175	16	1,71	1,789	28	5,23	5,480	65	28,20	29,540
6	0,240	0,252	17	1,93	2,202	30	6,01	6,291	70	32,65	34,258
7	0,327	0,343	18	2,16	2,265	32	6,84	7,158	75	37,50	39,327
8	0,427	0,447	19	2,41	2,523	35	8,18	8,563	80	42,60	44,747
9	0,541	0,560	20	2,67	2,796	38	9,64	10,094	85	48,10	50,520
10	0,668	0,699	21	2,94		40	10,70	11,184	90	54,00	56,631
11	0,808	0,846	22	3,32	3,383	42	11,80	12,330	100	66,60	69,911

Obojena metalurgija

MESINGANE I ALUMINIJSKE ŠIPKE – ŠESTEROBRIDNE, KVADRATNE

kg/m



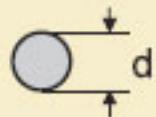
DEBLJINA mm	MESING		ALUMINIJ		DEBLJINA mm	MESING		ALUMINIJ		DEBLJINA mm	MESING		ALUMINIJ	
3	0,0662	0,0765	0,0210	0,0243	11	0,981	1,03	0,283	0,327	27	5,37	6,20	1,70	1,97
3,5	0,0902	0,104	0,0286	0,0331	12	1,06	1,22	0,337	0,389	28	5,77	6,60		2,12
4	0,118	0,136	0,0374	0,0432	13	1,24	1,44	0,387		30	6,62	7,65	2,10	2,43
4,5	0,149	0,172	0,0473	0,0547	14	1,44	1,67	0,458	0,529	32	7,54	8,70	2,39	2,76
5	0,184	0,212	0,0585	0,0675	15	1,66	1,91	0,601	0,608	36	9,54	11,00	3,03	3,50
5,5	0,223	0,257	0,0707	0,0817	17	2,13	2,46	0,676	0,78	41	12,40	14,30	3,93	4,54
6	0,265	0,306	0,0842	0,0972	19	2,66	3,07	0,844	0,975	46	15,60	18,00	4,95	5,71
7	0,361	0,416	0,115	0,132	20	2,94	3,40	1,02	1,08	50	18,40	21,20	5,85	6,75
8	0,471	0,544	0,150	0,173	22	3,56	4,11	1,13	1,31	55	22,30	25,70	7,07	8,17
9	0,596	0,688	0,189	0,219	24	4,24	4,90	1,35	1,56	60	26,50	30,60	8,42	9,72
10	0,736	0,850	0,234	0,270	26		5,75		1,88					

Obojena metalurgija

ALUMINIJSKE ŠIPKE - OKRUGLE

42

kg/m



DEBLJINA mm	TEŽINA								
5	0,053	15	0,47	45	4,29	100	21,2	160	53,7
6	0,076	20	0,84	50	5,30	110	25,7	170	60,5
7	0,104	25	1,33	60	7,63	120	30,5	180	68,0
8	0,136	30	1,91	70	10,40	130	35,8	200	84,6
10	0,212	35	2,60	80	13,60	140	41,6		
12	0,333	40	3,39	90	17,20	150	47,7		

PLOSNATE BAKRENE ŠIPKE

kg/m

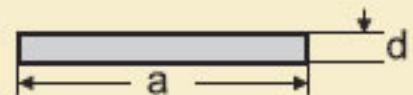


DEBLJINA mm	ŠIRINA mm									
	15	20	25	30	40	50	60	80	100	120
3	0,40	0,53	0,67	0,80						
5	0,67	0,89	1,11	1,34	1,78	2,23	2,67	3,56		
8	1,07	1,42	1,78	2,14	2,85	3,56	4,27	5,70		
10	1,34	1,78	2,23	2,67	3,56	4,45	5,34	7,12	8,90	10,68

Obojena metalurgija

PLOSNATE ALUMINIJSKE ŠIPKE

kg/m



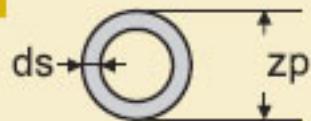
DIMENZIJA mm	TEŽINA kg/m	DIMENZIJA mm	TEŽINA kg/m	DIMENZIJA mm	TEŽINA kg/m	DIMENZIJA mm	TEŽINA kg/m
5x2	0,027	12x5	0,162	25x5	0,338	50x20	2,700
5x3	0,041	12x8	0,259	25x8	0,540	60x5	0,810
5x4	0,054	15x2	0,081	25x10	0,675	60x10	1,620
6x2	0,032	15x3	0,122	25x15	1,010	80x5	1,080
6x3	0,049	15x5	0,202	30x3	0,243	80x10	2,160
6x4	0,065	15x8	0,324	30x5	0,405	80x15	3,240
8x2	0,043	15x10	0,405	30x8	0,648	100x5	1,350
8x3	0,065	18x2	0,097	30x10	0,810	100x10	2,700
8x4	0,086	18x5	0,243	30x15	1,220	100x15	4,050
8x5	0,108	18x8	0,389	40x3	0,324	120x10	3,240
10x2	0,054	18x10	0,486	40x5	0,540	120x15	4,860
10x3	0,081	20x2	0,108	40x10	1,080	160x10	4,320
10x4	0,108	20x3	0,162	40x15	1,620	160x15	6,480
10x5	0,135	20x5	0,270	40x20	2,160	200x10	5,400
10x8	0,216	20x8	0,432	50x5	0,675	200x15	8,100
12x2	0,065	20x10	0,540	50x8	1,080		
12x3	0,097	20x15	0,810	50x10	1,350		
12x4	0,130	25x3	0,202	50x15	2,020		

Obojena metalurgija

ALUMINIJSKE CIJEVI

kg/m

44



DEBLJINA STIJENKE mm	VANJSKI PROMJER											
	6	8	10	12	16	18	20	25	30	40	45	50
0,5	0,0233	0,0318	0,040	0,048	0,065	0,074	0,082	0,104				
1	0,0424	0,0594	0,076	0,093	0,127	0,144	0,161	0,204	0,246	0,331	0,373	0,416
1,5		0,0827	0,108	0,134	0,184	0,210	0,235	0,299	0,363	0,490	0,553	0,617
2			0,136	0,170	0,238	0,271	0,305	0,390	0,475	0,645	0,729	0,814
2,5				0,201	0,286	0,329	0,371	0,477	0,583	0,795	0,901	1,010

BAKRENE CIJEVI

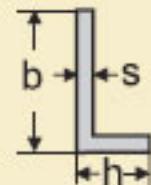
kg/m

Obojena metalurgija



DEBLJINA STIJENKE mm	VANJSKI PROMJER												
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	35	42
0,5	0,077	0,10	0,13										
1	0,140	0,20	0,25	0,31	0,36	0,42	0,48	0,53	0,59	0,67	0,76	0,95	1,15
1,5		0,28	0,36	0,44	0,53	0,61	0,70	0,78	0,86	0,98	1,12	1,42	1,71
2		0,34	0,45	0,56	0,67	0,79	0,90	1,01	1,12	1,29	1,47	1,84	2,24

ALUMINIJ - PROFIL L



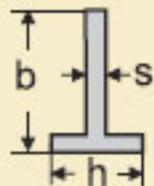
DIMENZIJA hxbx s mm	TEŽINA kg/m						
10x10x1,5	0,076	20x20x2,5	0,257	25x50x2,5	0,494	40x40x3,0	0,626
10x10x2,0	0,098	20x20x3,0	0,300	25x50x3,0	0,586	40x40x4,0	0,824
10x10x2,5	0,122	20x30x2,0	0,260	25x50x4,0	0,770	40x40x5,0	1,020
10x20x1,5	0,117	20x30x2,5	0,321	30x30x2,5	0,392	40x60x4,0	1,040
10x20x2,0	0,152	20x30x3,0	0,383	30x30x3,0	0,464	40x60x5,0	1,290
10x20x2,5	0,189	20x30x4,0	0,500	30x30x4,0	0,608	40x60x6,0	1,530
15x15x1,5	0,117	20x40x2,0	0,313	30x50x3,0	0,626	40x80x4,0	1,260
15x15x2,0	0,152	20x40x2,5	0,392	30x50x4,0	0,824	40x80x5,0	1,560
15x15x2,5	0,189	20x40x3,0	0,464	30x50x5,0	1,020	40x80x6,0	1,850
15x20x1,5	0,137	20x40x4,0	0,608	30x60x3,0	0,707	50x50x3,0	0,788
15x20x2,0	0,179	25x25x2,0	0,260	30x60x4,0	0,932	50x50x4,0	1,040
15x20x2,5	0,223	25x25x2,5	0,321	30x60x5,0	1,160	50x50x5,0	1,290
15x30x2,0	0,233	25x25x3,0	0,383	35x35x2,5	0,459	50x50x6,0	1,530
15x30x2,5	0,286	25x40x2,5	0,427	35x35x3,0	0,545	60x60x4,0	1,260
15x30x3,0	0,340	25x40x3,0	0,505	35x35x4,0	0,716	60x60x5,0	1,560
20x20x2,0	0,206	25x40x4,0	0,662	35x35x5,0	0,886	60x60x6,0	1,850

Obojena metalurgija

ALUMINIJ - PROFIL T

kg/m

46

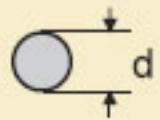


DIMENZIJA hxbs mm	TEŽINA kg/m	DIMENZIJA hxbs mm	TEŽINA kg/m	DIMENZIJA hxbs mm	TEŽINA kg/m	DIMENZIJA hxbs mm	TEŽINA kg/m
20x30x2,0	0,262	30x30x3,0	0,470	35x50x4,0	0,883	50x50x5,0	1,300
20x30x2,5	0,327	30x45x2,5	0,497	35x50x5,0	1,100	50x70x4,0	1,260
20x30x3,0	0,389	30x45x3,0	0,591	40x40x3,0	0,632	50x70x5,0	1,570
25x40x2,0	0,343	30x45x4,0	0,775	40x40x4,0	0,829	50x70x6,0	1,870
25x40x2,5	0,429	35x35x2,5	0,462	40x60x4,0	1,040	60x60x4,0	1,260
25x40x3,0	0,510	35x35x3,0	0,551	40x60x5,0	1,300	60x60x5,0	1,570
30x30x2,0	0,316	35x35x4,0	0,721	50x50x3,0	0,794	60x60x6,0	1,870
30x30x2,5	0,394	35x50x3,0	0,672	50x50x4,0	1,040		

Obojena metalurgija

ŽICA IZ OBOJENIH METALA u kolutu

kg/1000



VRSTA	DEBLJINA mm											
	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,35
BAKRENA	0,07	0,10	0,14	0,18	0,22	0,28	0,34	0,40	0,47	0,55	0,63	0,86
MESINGANA	0,07	0,10	0,13	0,17	0,21	0,26	0,32	0,38	0,45	0,52	0,60	0,81
ALUMINIJSKA												
VRSTA	DEBLJINA mm											
	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
BAKRENA	1,12	1,75	2,52	3,43	4,47	5,66	6,97	10,04	13,66	17,84	22,58	27,88
MESINGANA	1,06	1,66	2,39	3,25	4,25	5,38	6,74	9,71	13,21	17,25	21,84	26,96
ALUMINIJSKA							2,12	3,05	4,24	5,43	6,87	8,48

Nosivost armatura u uzdužnom smjeru, razdjela armatura po širini

TIP	kg/m ²	kg/kom	RAZMAK ŠIPKI mm		PROMJER ŽICE mm		VELIČINA mm		m ² /kom
			uzdužni	poprečni	uzdužni	poprečni	dužina	širina	
R 92	1,20	10,30	150	250	4,2	4,2	4000	2150	8,60
R 131	1,49	16,30	150	250	5,0	4,2	5000	2200	11,00
R 133	1,50	16,50	125	250	4,6	4,2	5000	2200	11,00
R 139	1,53	16,80	100	250	4,2	4,2	5000	2200	11,00
R 157	1,70	18,70	125	250	5,0	4,2	5000	2200	11,00
R 166	1,74	19,10	100	250	4,6	4,2	5000	2200	11,00
R 189	1,95	21,40	150	250	6,0	4,2	5000	2200	11,00
R 196	1,98	21,70	100	250	5,0	4,2	5000	2200	11,00
R 226	2,26	24,80	125	250	6,0	4,2	5000	2200	11,00
R 257	2,68	29,40	150	250	7,0	5,0	5000	2200	11,00
R 283	2,66	29,20	100	250	6,0	4,2	5000	2200	11,00
R 308	3,09	40,70	125	250	7,0	5,0	6000	2200	13,20
R 335	3,31	43,70	150	250	8,0	5,0	6000	2200	13,20
R 385	3,64	48,00	100	250	7,0	5,0	6000	2200	13,20
R 402	3,85	50,80	125	250	8,0	5,0	6000	2200	13,20
R 424	4,29	56,60	150	250	9,0	5,0	6000	2200	13,20
R 503	4,57	60,30	100	250	8,0	6,0	6000	2200	13,20
R 509	4,97	65,60	125	250	9,0	5,0	6000	2200	13,20
R 524	5,10	67,30	150	250	10,0	6,0	6000	2200	13,20
R 628	5,94	78,40	125	250	10,0	6,0	6000	2200	13,20
R 636	5,88	77,60	100	250	9,0	6,0	6000	2200	13,20
R 785	7,38	97,40	100	250	10,0	7,0	6000	2200	13,20

ARMATURNE MREŽE

Nosivost armatura u poprečnom i uzdužnom smjeru

TIP	kg/m ²	kg/kom	RAZMAK ŠIPKI mm		PROMJER ŽICE mm		VELIČINA mm		m ² /kom
			uzdužni	poprečni	uzdužni	poprečni	dužina	širina	
Q 69	1,10	12,00	200	200	4,2	4,2	5000	2200	11,00
Q 131	2,10	23,10	150	150	5,0	5,0	5000	2200	11,00
Q 133	2,10	23,10	125	125	4,6	4,6	5000	2200	11,00
Q 139	2,19	24,00	100	100	4,2	4,2	5000	2200	11,00
Q 157	2,49	27,40	125	125	5,0	5,0	5000	2200	11,00
Q 166	2,60	28,60	100	100	4,6	4,6	5000	2200	11,00
Q 189	3,03	33,30	150	150	6,0	6,0	5000	2200	11,00
Q 196	3,09	33,90	100	100	5,0	5,0	5000	2200	11,00
Q 226	3,60	39,50	125	125	6,0	6,0	5000	2200	11,00
Q 257	4,11	45,20	150	150	7,0	7,0	5000	2200	11,00
Q 283	4,44	48,80	100	100	6,0	6,0	5000	2200	11,00
Q 308	4,89	64,50	125	125	7,0	7,0	6000	2200	13,20
Q 335	5,33	70,30	150	150	8,0	8,0	6000	2200	13,20
Q 385	6,04	79,70	100	100	7,0	7,0	6000	2200	13,20
Q 402	6,40	84,40	125	125	8,0	8,0	6000	2200	13,20
Q 424	6,73	88,80	150	150	9,0	9,0	6000	2200	13,20
Q 503	7,90	104,30	100	100	8,0	8,0	6000	2200	13,20
Q 509	8,08	106,60	125	125	9,0	9,0	6000	2200	13,20
Q 524	8,32	109,80	150	150	10,0	10,0	6000	2200	13,20
Q 628	9,99	131,80	125	125	10,0	10,0	6000	2200	13,20
Q 636	9,98	131,70	100	100	9,0	9,0	6000	2200	13,20
Q 785	12,34	162,90	100	100	10,0	10,0	6000	2200	13,20

TEŽINA ZA 1 METAR BETONSKOG ŽELJEZA

50

	GLATKO	REBRASTO		GLATKO	REBRASTO
Ø 6	0,222 kg/m	0,226 kg/m	Ø 20	2,466 kg/m	2,450 kg/m
Ø 8	0,395 kg/m	0,409 kg/m	Ø 22	2,984 kg/m	3,092 kg/m
Ø 10	0,617 kg/m	0,649 kg/m	Ø 25	3,853 kg/m	3,951 kg/m
Ø 12	0,888 kg/m	0,920 kg/m	Ø 28	4,834 kg/m	4,956 kg/m
Ø 14	1,208 kg/m	1,252 kg/m	Ø 32	5,549 kg/m	6,474 kg/m
Ø 16	1,578 kg/m	1,638 kg/m	Ø 36	6,313 kg/m	8,200 kg/m
Ø 18	1,999 kg/m	1,998 kg/m	Ø 40	7,990 kg/m	10,117 kg/m
Ø 19		2,306 kg/m			

FAKTORI ZA PRERAČUNAVANJE TEŽINE ČELIČNIH PROFILA I CIJEVI U TEŽINE DRUGIH METALA

kg/m

METAL	FAKTOR	METAL	FAKTOR
ALUMINIJ	0,34	BRONCA	1,11
BAKAR	1,15	OLOVO	1,42
MESING	1,08	CINK	0,90

Obojena metalurgija

SPECIFIČNE TEŽINE

Težina za 1 dm³ u kg

ALUMINIJ	2,60-2,70	BRONCA	7,50-8,60	NIKAL	8,90-9,20
ASFALT	1,10-1,50	CEMENT	3,00-3,10	PROZORSKO STAKLO	2,50
AZBEST	2,15-2,80	VALJANI CINK	7,20	OLOVO	11,30-11,38
LJEVANI BAKAR	8,60-8,90	ČELIK	7,86	LJEVANO ŽELJEZO	7,25
BETON	1,08-2,45	MESING	8,40-8,70	KOVANI ČELIK	7,85

51

PREGLED VRSTA ČELIKA

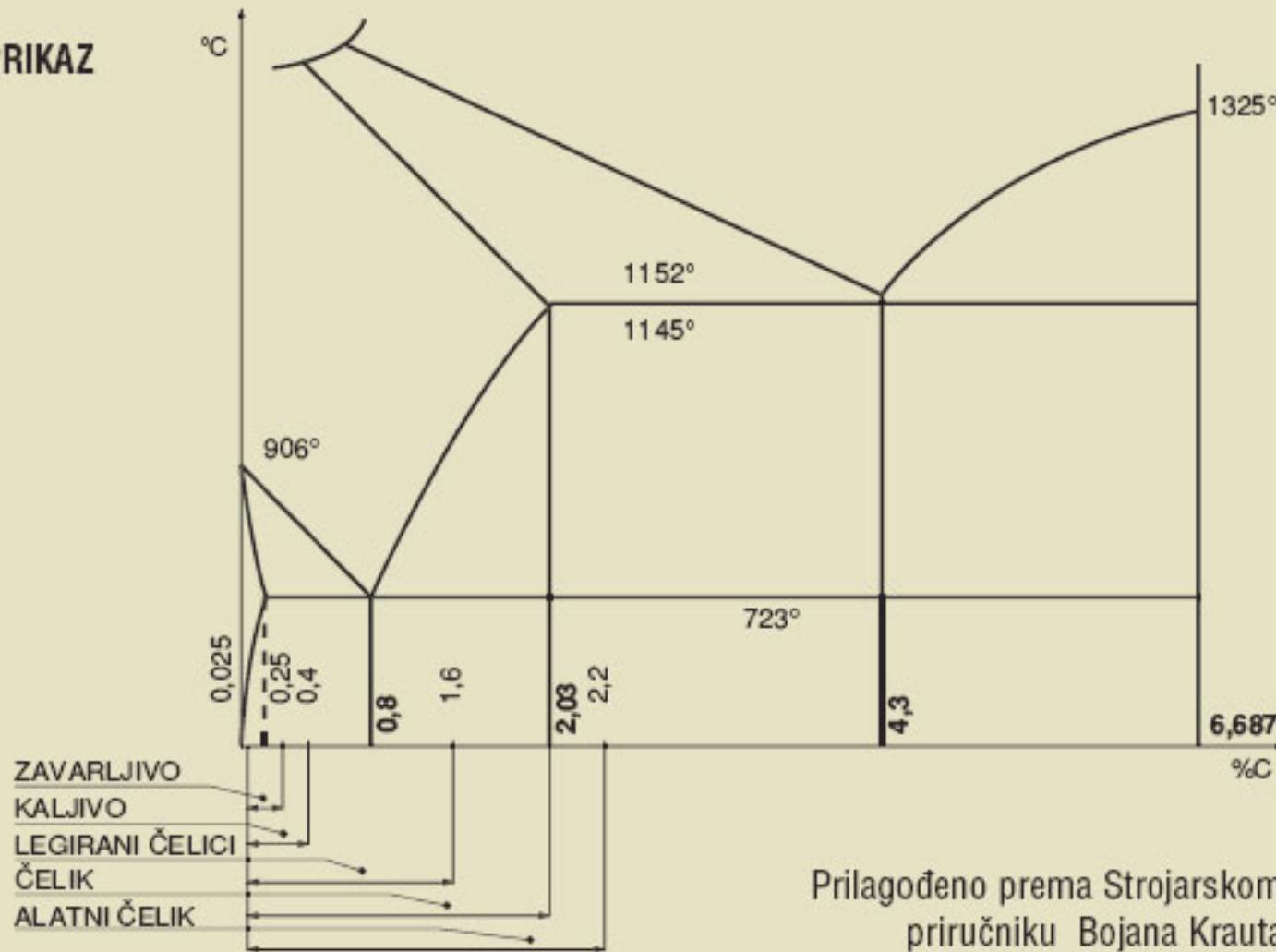
52

Čelici su slitine željeza s ugljikom - do 2,03%C ili i s drugim elementima. Pri većem sadržaju dodanih elemenata za legiranje može sadržaj ugljika biti i nešto veći od 2,03%.

Sve vrste čelika sadrže - iz procesa proizvodnje - još i manje količine Mn, Si, P i S.

Čelike koji sadrže Mn < 0,8% i Si < 0,6% još ne smatramo legiranim.

GRAFIČKI PRIKAZ



Čelik

PODJELA ČELIKA

1. Prema postupku proizvodnje:

- a) *obični čelici* dobivaju se većinom iz Siemens-Martinovih peći (»SM čelici«) ili iz konvertera (Bessemerovih ili Thomasovih); obični čelici su nelegirani (ugljični) ili malo legirani, a upotrebljavamo ih redovno bez toplinske obrade;
- b) *plemeniti čelici* dobivaju se rafinacijom ili rafinacijom i legiranjem u električnim pećima (»elektročelici«). Plemeniti se čelici redovno toplinski obrađuju.

2. Prema sadržaju:

- a) *ugljični čelici* su one vrste čelika u kojima odlučujući utjecaj na svojstva čelika ima ugljik, a drugih elemenata ima samo u količinama koje nemaju bitnog utjecaja, tj.

Mn < 0,80%,	Cr < 0,20%,	Co < 0,05%
Si < 0,60%,	W < 0,10%,	Ti < 0,05%
Ni < 0,30 %,	Mo < 0,05 %,	Al < 0,05 %
Cu < 0,30%,	V < 0,05 %,	

- b) *legirani čelici* su one vrste čelika u kojima odlučujući utjecaj na svojstva čelika imaju legirni elementi (tj. oni koji se namjerno dodaju da bi se postigla određena svojstva); malo legirani čelici imaju do 5 % dodanih elemenata, a jako legirani više od 5 %.

3. Prema upotrebi:

- a) *konstrukcijski čelici* su ugljični čelici (obični ili plemeniti) sa sadržajem C < 0,6% ili legirani (uglavnom sa Mn, Si, Cr, Ni, Mo, V itd.). Upotrebljavamo ih za izradu čeličnih konstrukcija, sastavnih dijelova strojeva, aparata i različitih uređaja. Razlikujemo:

- obične (ugljične ili malo legirane) čelike za opće svrhe (masovna upotreba),
- plemenite (rafinirane) ugljične ili legirane čelike za dijelove s većim zahtjevima (dijelove strojeva itd.);

- b) *alatni čelici* su plemeniti ugljični čelici sa sadržajem C > 0,6% (< 2,06%) ili legirani (uglavnom sa Cr, W, V, Mo, Co itd.). Upotrebljavamo ih za izradu alata.

UTJECAJ LEGIRANIH ELEMENATA NA SVOJSTVA ČELIKA

54

U strojarstvu najčešću primjenu ima **čelik**, slitina (smjesa) željeza i ugljika. U željezu se može otopiti najviše do 6,67% ugljika, te ovisno o postotku i vrsti ugljika koji je u slitini otopljen (grafit, različite vrste karbida i kristalnih rešetki) imamo i niz vrsta čelika. Za čelike je karakteristično da sadrže do 2,03 % ugljika, dok slitinu željeza od 2,03 - 5% ugljika nazivamo ljevom. Navedeni čelici tako imaju velik raspon svojstava (čvrstoču, tvrdoču, žilavost i sl.). Svojstva čelika se mogu još više potencirati dodavanjem različitih vrsta legirnih elemenata i u skladu sa time drugačijim kristalnim rešetkama. Sva ta svojstva ovise o toplinskem tretmanu u toku same proizvodnje čelika, a na njih se može utjecati također i naknadnom toplinskom obradom.

Utjecaj legiranih elemenata na svojstva čelika

Svojstva čelika	Legirni elementi												
	C	S	P	Si	Mn	Al	Ni	Cr	Mo	W	V	Ti	Co
Čvrstoča	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tvrdoča	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rel. produljenje	-	-			+	-	+	+					-
Elastičnost	+		+	+	+		+	+	+		+		
Udarna žilavost	-	-	-	-	+	-	+		+	+	+	-	

Čelik

Trajna statička čvrstoća (pri višim temperaturama)	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
Dinamička čvrstoća					+	-		+	+	+	+	+	+
Otpornost prema kemijskim utjecajima	-	-	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Otpornost prema vatri	+			+	-	+		+	-		-		
Sposobnost za izvlačenje	-	-	-	-	-		-	-	-		-		
Sposobnost za kovanje	-	-	+	-									
Sposobnost za zavarivanje	-	-	-	-									+
Sposobnost za obrađivanje	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sposobnost za rezanje (alat)	+			+		+		+	+	+	+	+	+
Otpornost prema popuštanju								+	+	+	+	+	+

U tablici »+« znači utjecaj u smislu povećanja odgovarajućeg svojstva čelika, a »-« znači smanjivanje tog svojstva. Dvostruki znakovi znače pojačan utjecaj.

ODNOS TVRDOČE I ČVRSTOČE ČELIKA

Tvrdoća po				Čvrstoća čelika u N/mm ²		
Brinellu HB	Vickersu HV	Rockwellu		C	Cr	Cr-Ni
		HRB	HRC			
	1175		70	2720	2640	2560
	1085		68	2680	2610	2530
	1000		66	2560	2490	2420
	930		64	2460	2390	2320
	845		62	2350	2290	2220
	790		60	2260	2200	2130
	735		58	2160	2100	2040
	692		57	2080	2020	1970
	645		55	2000	1940	1880
	608		53	1920	1870	1820
	575		52	1850	1800	1750
	546		50	1780	1730	1680
	520		49	1720	1670	1620
	496		47	1660	1610	1570
	473		46	1600	1550	1510
	454		45	1550	1510	1460
	437	115	44	1490	1450	1410
400	420	114	42	1440	1400	1360

388	404	114	41	1400	1360	1320
375	389	113	40	1350	1310	1280
363	375	113	38	1310	1270	1240
352	363	112	37	1270	1220	1200
341	350	111	36	1220	1190	1160
330	339	111	35	1190	1160	1130
321	327	110	34	1160	1120	1090
311	316	109	33	1120	1090	1060
302	305	108	32	1090	1060	1030
293	296	107	31	1040	1020	990
285	287	107	30	1030	1000	970
277	279	106	29	1000	970	940
269	270	105	28	970	940	920
262	263	104	26	940	920	890
255	256	103	25	920	890	870
248	248	102	24	890	870	840
241	241	101	23	870	840	820
235	235	100	22	850	820	800
229	229	99	21	820	800	780
223	223	98	20	800	780	760
217	217	97	19	780	760	740
212	212	96	18	760	740	720
207	207	95	17	750	730	700

ODNOS TVRDOĆE I ČVRSTOĆE ČELIKA

Brinellu HB	Tvrdoća po			Čvrstoća čelika u N/mm ²		
	Vickersu HV	Rockwellu		C	Cr	Cr-Ni
		HRB	HRC			
201	201	94	16	720	700	680
197	197	93	15	710	690	670
192	192	92	14	690	670	650
187	187	91		670	660	640
183	183	90		660	640	620
179	179	89		640	630	610
174	174	88		630	610	590
170	170	87		610	600	580
167	167	86		600	580	560
163	163	85		590	570	550
159	159	84		570	560	540
156	156	83		560	550	530
152	152	82		550	530	520
149	149	81		540	520	510
146	146	80		530	510	500
143	143	79		520	500	490
140	140	78		500	490	480
137	137 "	77		490	480	470

133	133	76		480	470	460
131	131	75		470	460	450
128	128	74		460	450	440
126	126	73		450	440	430
123	123	72		440	430	420
121	121	71		440	420	410
118	118	69		430	410	400
116	116	68		420	410	390
114	114	67		410	400	390
111	111	65		400	390	380
109	109	64		390	380	370
109	109	62		390	380	360
105	105	61		380	370	360
103	103	59		370		
101	101	58		360		
99	99	56		360		
97	97	54		350		
95	95	52		340		
92				330		
89				320		
86				310		

ALATNI ČELICI

DIN			JUS		RAVNE	
W.Nr.	Oznaka	Standard	Oznaka	Standard	Oznaka	Standard
1.2080	X210Cr12	17350	Č.4150		OCR 12	
1.2379	X155CrVMo121	17350	Č.4850		OCR 12VM	
1.3343	S 6-5-2	17350	Č.7680		BRM2	
1.2550	60WCrV7	17350	Č.6444		OSIKRO 4	
1.2601	X165CrMoV12	17350	Č.4750		OCR 12 EX	
1.2842	90MnCrV8	17350	Č.3840		MERILO	
1.2516	120WV4	17350	Č.6840		OW1	
1.2312	40CrMnMoS86	17350	Č.4742		UTOP N	
1.2343	X38CrMoV51	17350	Č.4751		UTOP M01	
1.2344	X40CrMoV51	17350	Č.4753		UTOP M02	

ČELICI ZA AUTOMATE

Usporedba oznaka EN-DIN-JUS najčešćih čelika

EN		DIN			JUS	
Oznaka	Standard	W.Nr.	Oznaka	Standard	Oznaka	Standard
11Mn30	10087	1.0715	9SMn28	1651	Č.3990	C.B0.505
11SMnPb30	10087	1.0718	9SMnPb289	1651	Č.3993	C.B0.505
11SMn37	10087	1.0736	9SMn36	1651	Č.3991	C.B0.505
10S20	10087	1.0721	10S20	1651	Č.1190	C.B0.505
35S20	10087	1.0726	35S20	1651	Č.1490	C.B0.505
46S20	10087	1.0727	45S20	1651	Č.1590	C.B0.505

ČELICI ZA CEMENTACIJU

EN		DIN			JUS	
Oznaka	Standard	W.Nr.	Oznaka	Standard	Oznaka	Standard
C15E	10084	1.1141	Ck 15	17210	Č.1221	C.B9.020
17Cr3	10084	1.7016	17Cr3	17210	Č.4120	C.B9.020
28Cr4	10084	1.7030	28Cr4	17210	Č.41341	C.B9.021
16MnCr5	10084	1.7131	16MnCr5	17210	Č.4320	C.B9.020
20MnCr5	10084	1.7147	20MnCr5	17210	Č.4321	C.B9.020
22CrMoS2 2	10084	1.7333	22CrMoS 3 5	17210	Č.74201	C.B9.020
20MoCr4	10084	1.7321	20MoCr4	17210	Č.7420	C.B9.020
20NiCrMo2 2	10084	1.6523	20NiCrMo2 2	17210	Č.7422	C.B9.020
18NiCrMo7 6	10084	1.6587	18CrNiMo7 6	17210	Č.4520	C.B9.020
		1.7262	15 CrMo 5		Č 4720	
		1.7264	20 CrMo 5		Č 4721	
		1.5919	15 CrNi 6		Č 5420	
		1.5920	18 CrNi 8		Č 5421	

Usporedba oznaka EN-DIN-JUS najšešćih čelika

ČELICI ZA POBOLJŠANJE

Usporedba oznaka EN-DIN-JUS najčešćih čelika

EN		DIN			JUS	
Oznaka	Standard	W.Nr.	Oznaka	Standard	Oznaka	Standard
C35 E	10083-1	1.1181	Ck 35	17200	Č.1431	C.B9.021
C40 E	10083-1	1.1186	Ck 40	17200	Č.14342	C.B9.021
C45 E	10083-1	1.1191	Ck 45	17200	Č.1531	C.B9.021
C60 E	10083-1	1.1221	Ck 60	17200	Č.1731	C.B9.021
28 Mn 6	10083-1	1.1170	28 Mkn 6	17200	Č.3135	C.B9.021
34 Cr 4	10083-1	1.7033	25 Cr 4	17200	Č.4130	C.B9.021
25 CrMo 4	10083-1	1.7218	25 CrMo 4	17200	Č.4370	C.B9.021
42 CrMo 4	10083-1	1.7225	42CrMo 4	17200	Č.4732	C.B9.021
50 CrMo 4	10083-1	1.7228	50 CrMo 4	17200	Č.4733	C.B9.021
36CrNiMo 4	10083-1	1.6511	36 CrNiMo 4	17200	Č.5430	C.B9.021
51CrV 4	10083-1	1.8159	50 CrV 4	17200	Č.4830	C.B9.021
		1.6580	30 CrNiMo 8	17200	Č.5432	

LIMOVI ZA TLAČNE POSUDE

EN		DIN			JUS	
Oznaka	Standard	W.Nr.	Oznaka	Standard	Oznaka	Standard
P235GH	10028-2	1.0345	HII	17155	Č.1202	C.B4.014
P265GH	10028-2	1.0425	HIII	17155	Č.1204	C.B4.014
P295GH	10028-2	1.0481	17Mn4	17155	Č.3133	C.B4.014
P355GH	10028-2	1.0473	19Mn6	17155		
16Mo3	10028-2	1.5415	15Mo3	17155	Č.7100	C.B4.014
13CrMo 4-5	10028-2	1.7335	13CrMo 4 4	17155	Č.7400	C.B4.014
12CrMo 9-10	10028-2	1.7380	10CrMo 9 10	17155	Č.7401	C.B4.014

HLADNO VALJANI OPRUŽNI ČELICI

EN		DIN			JUS	
Oznaka	Standard	W.Nr.	Oznaka	Standard	Oznaka	Standard
		1.0535	C 55	17222	Č.1630	C.B9.021
		1.0601	C 60	17222	Č.1730	C.B9.021
		1.0603	C 67	17222	Č.1733	C.B9.021
		1.0605	C 75	17222	Č.1832	C.B9.021
		1.5026	55 Si 7	17222	Č.2133	C.B9.021
		1.1203	Ck 55	17222	Č.1631	C.B9.021
		1.1221	Ck 60	17222	Č.1731	C.B9.021
		1.1231	Ck 67	17222	Č.1735	C.B9.021
		1.1248	C 75	17222	Č.1837	C.B9.021
		1.5029	71 Si 7	17222	Č.2135	C.B9.021
		1.7130	67SiCr5	17222	Č.4230	C.B9.021
		1.8159	50CrV4	17222	Č.4830	C.B9.021

TOPLOVALJANI OPRUŽNI ČELICI

EN		DIN			JUS	
Oznaka	Standard	W.Nr.	Oznaka	Standard	Oznaka	Standard
		1.5023	38 Si 7	17221	Č.2130	C.B0.551
		1.7102	54 SiCr 6	17221		
		1.7108	60SiCr 7	17221		
		1.7176	55 Cr 3	17221	Č.4332	C.B0.551
		1.8159	50 CrV 4	17221	Č.4830	C.B0.551
		1.7701	51 CrMoV 4	17221		

NEHRĐAJUĆI ČELICI

EN		DIN			JUS	
Oznaka	Standard	W.Nr.	Oznaka	Standard	Oznaka	Standard
X6Cr13	10088	1.4000	X6Cr13	17440	Č.4170	C.B0.600
X6Cr17	10088	1.4016	X6Cr17	17440	Č.4174	C.B0.600
X3CrTi17	10088	1.4510	X6CrTi 17	17440	Č.49701	C.B0.600
X12Cr13	10088	1.4006	X10Cr13	17440	Č.41701	C.B0.600
X20Cr13	10088	1.4021	X20Cr13	17440	Č.4172	C.B0.600
X17CrNi 18-10	10088	1.4057	X20CrNi 17-2	17440	Č.4570	C.B0.600
X50CrMoV15	10088	1.4116	X245CrMoV15	17440	Č.4770	C.B0.600
X5CrNi 18-10	10088	1.4301	X5CrNi 18-10	17440	Č.4580	C.B0.600
X6CrNiTi18-10	10088	1.4541	X6CrNiTi 18-10	17440	Č.4572	C.B0.600
X6CrNiMoTi 17-12-2	10088	1.4571	X6CrNiMo 17-12-2	17440	Č.4574	C.B0.600
X6CrNiNb 18-10	10088	1.4550	X6CrNiNb 18-10	17440	Č.4582	C.B0.600

Usporedba oznaka EN-DIN-JUS najčešćih čelika

VATROOTPORNI ČELICI

EN		DIN			JUS	
Oznaka	Standard	W.Nr.	Oznaka	Standard	Oznaka	Standard
X10CrAlSi13	10095	1.4762	X10CrAl13	SEW 470	Č.4970	
X8CrNiTi 18-10	10095	1.4878	X12CrNiTi 18.9	SEW 470		
X8CrNi 25-21	10095	1.4845	X12CrNi 25-21	SEW 470		
X15CrNiSi25-21	10095	1.4841	X15CrNiSi25-20	SEW 470	Č.4578	

NELEGIRANI KONSTRUKCIJSKI ČELICI I ČELICI ZA STROJOGRADNJU

EN		DIN			JUS	
Oznaka	Standard	W.Nr.	Oznaka	Standard	Oznaka	Standard
S235 JR	10025	1.0037	St 37-2	17100	Č.0361	C.BO.500
S235 JRG1	10025	1.0036	USt 37-2	17100	Č.0371	C.BO.500
S235 JRG2	10025	1.0038	RSt 37-2	17100	Č.0361	C.BO.500
S235 JO	10025	1.0114	St 37-3U	17100	Č.0362	C.BO.500
S235 J2 G3	10025	1.0116	St 37-3N	17100	Č.0363	C.BO.500
S235 JR G2 C	10025	1.0122	RQSt 37-2	17100	Č.0362S	C.BO.500
S275 JR	10025	1.0044	St 44-2	17100	Č.0451	C.BO.500
S275 JR C	10025	1.0128	QSt 44-2	17100	Č.0451S	C.BO.500
S275 JO	10025	1.0143	St 44-3U	17100	Č.0452	C.BO.500
S275 JO C	10025	1.0140	QSt 44-3U	17100	Č.0452S	C.BO.500
S275 J2 G3	10025	1.0144	St 44-3N	17100	Č.0453	C.BO.500
S275 J2 G3 C	10025	1.0141	QSt 44-3N	17100	Č.0453S	C.BO.500
S355 JO	10025	1.0554	St 52-3 U	17100	Č.0562	C.BO.500
S335 JO C	10025	1.0554	QSt 52-3U	17100	Č.0562S	C.BO.500
S355 J2 G3	10025	1.0570	St 52-3 N	17100	Č.0563	C.BO.500
S355 J2 G3 C	10025	1.0569	QSt 52-3 N	17100	Č.0563S	C.BO.500

Usporedba oznaka EN-DIN-JUS najšećih čelika

MEKANI ČELICI (HLADNO VALJANI) ZA HLADNO OBLIKOVANJE

EN 1999, EN 1991			DIN			JUS	
Oznaka 99	Oznaka 91	Standard	W.Nr.	Oznaka	Standard	Oznaka	Standard
DC01	FePo1	10130	1.0330	St 12	1623	Č.0146	C.B4.016
		10130	1.0333	USt 13	1623	Č.0147	C.B4.016
DC03	FePo3	10130	1.0347	RRSt 13	1623	Č.0147 SU	C.B4.016
DC04	FePo4	10130	1.0338	St 14	1623	Č.4578	C.B4.016
DC05	FePo5	10130	1.0312	St 15	1623		

Usporedba oznaka EN-DIN-JUS najšešćih čelika

POCINČANI LIM (HLADNO VALJANI) ZA HLADNO OBLIKOVANJE

EN-1995		EN-1991		DIN	
Oznaka	Standard	Oznaka	Standard	Oznaka	Standard
DX51D+Z	10142	FePo2 G Z	10142	St 02 Z	18162-1
DX52D+Z	10142	FePo3 G Z	10142	St 03 Z	18162-1
DX53D+Z	10142	FePo5 G Z	10142	St 05 Z	18162-1
DX54D+Z	10142	FePo6 G Z	10142	St 06 Z	18162-1

KONSTRUKCIJSKI ČELIK

DIN		JUS	
Oznaka	W. Nr.	Oznaka	Boja
St 37	1,0038	Č.0361	bijela
St 52	1,0553	Č.0562	siva

Označavanje čelika bojama

UGLJIČNI ČELICI ZA POBOLJŠANJE

DIN		JUS	
Oznaka	W. Nr.	Oznaka	Boja
C 45	1,0503	Č.1530	crvena + siva točka
Ck 45	1,1191	Č.1531	crvena
Ck 35	1,1181	Č.1431	crvena + siva
Ck 60	1,1221	Č.1731	plava + siva

LEGIRANI ČELICI ZA POBOLJŠANJE

DIN		JUS		
Oznaka	W. Nr.	Oznaka	Boja	
42CrMo4	1,7225	Č.4732	plava	
34CrNiMo6	1,6582	Č.5431	plava + crvena	
50CrV4	1,8159	Č.4830	plava + zelena	

Označavanje čelika bojama

LEGIRANI ČELIK U POBOLJŠANOM STANJU

DIN		JUS		
Oznaka	W. Nr.	Oznaka	Boja	
42CrMo4-V		Č.4732,4	žuta	

LEGIRANI ČELIK ZA CEMENTACIJU

DIN		JUS		
Oznaka	W. Nr.	Oznaka	Boja	
20MnCr5	1,7147	Č.4321	zelená	
16MnCr5	1,7131	Č.4320	zelená + sivá tečka	
20CrMo5	1,7264	Č.4721	zelená + modrá tečka	
15CrNi6	1,5919	Č.5420	zelená + žltá tečka	
18CrNi6	1,5920	Č.5421	zelená + červená tečka	

Označovanie čelika bojama

UGLJIČNI ČELIK ZA CEMENTACIJU

DIN		JUS		
Oznaka	W. Nr.	Oznaka	Boja	
Ck 15	1,1141	Č.1221	zelená + sivá	

ČELICI ZA OBRADU NA AUTOMATIMA

DIN		JUS		
Oznaka	W. Nr.	Oznaka	Boja	
9SMn28/36-K	1,0715	Č.3990.5	crna	●
9SMnPb28/36 K	1,0718	Č.3993.5	žuta	○

Označavanje čelika bojama

MANGANSKI LIM

DIN		JUS		
Oznaka	W. Nr.	Oznaka	Boja	
50Mn7	1,0913	Č.3134	zelena	●

ALATNI ČELICI ZA RAD U HLADNOM STANJU

DIN		JUS		
Oznaka	W. Nr.	Oznaka	Boja	
X210CrW1	1,2080	Č.4150	crna	●
X165 CrMoV12	1,2601	Č.4750	crna+zelena	●
X210CrW12	1,2436	Č.4650	crna+žuta	●
X155CrVMo121	1,2379	Č.4850	crna+crvena	●
90MnCrV8	1,2842	Č.3840	crna+plava	●

Označavanje čelika bojama

ALATNI ČELICI ZA RAD U VRUĆEM STANJU

DIN		JUS		
Oznaka	W. Nr.	Oznaka	Boja	
X38CrMoV51	1,2343	Č.4751	crna+siva	●

71

NEHRĐAJUĆI ČELICI

DIN		JUS		
Oznaka	W. Nr.	Oznaka	Boja	
X5CrNi18	1,4301	Č.4580	crvena + žuta točka	
X22CrNi17	1,4057	Č.4570	žuta + crvena točka	
X10CrNiTi189	1,4541	Č.4572	žuta + zelena točka	
X5CrNiMo1810	1,4401	Č.4573	žuta + plava točka	

Označavanje čelika bojama

EN 10027-1 SISTEMI OZNAČAVANJA ČELIKA

Imena, glavni simboli (izvadak osnovnih pravila)

1. Područje upotrebe

Taj europski standard određuje, za skraćenu identifikaciju čelika, pravila označavanja čelika s pomoći identifikacijskih slova i brojeva. Identifikacijska slova i brojevi su odabrani tako da upozoravaju na stvarne osobine npr. na glavno područje uporabe, na mehanička i fizikalna svojstva.

Zbog jasnoće možda je potrebno glavne simbole, određene po tom standardu za prije spomenutu namjenu, nadomjestiti s dodatnim simbolima za posebna svojstva čelika ili čeličnih proizvoda, npr. sa dodatnim simbolom za namjenu za upotrebu kod visokih ili niskih temperatura, simboli za stanje površine, stanje prerade ili vrstu dezoksidacije. Ti dodatni simboli su navedeni u obavijestima ECIII IC 10.

1.1. Način pisanja naziva čelika

Ukoliko tim europskim standardom nije drugačije određeno, potrebno je identifikacijska slova tj. brojeve, predviđene za promjenu naziva čelika razvrstati redoslijedom bez praznog međuprostora.

2. Pozivanje na standarde

Kod narudžbe ili sličnih dokumenata, za potpuno označavanje čelika, dodatno je potrebno uz naziv čelika navesti tehničke uvjete nabave u kojima je taj opisan. Kod standardnih čelika potrebno je navesti broj pripadajućeg standarda. Pojedinosti o uzastopnim određenim dijelovima cijele oznake čelika ili čeličnih proizvoda nalaze se u standardima za proizvode ili dimenzije.

3. Podjela naziva

Kratice za čelik se dijele na sljedeće glavne skupine:

Skupina 1: naziv čelika koji označava upotrebu i mehaničko fizikalna svojstva čelika.

Skupina 2: naziv čelika koji označava kemijski sastav čelika. To je nadalje razdijeljeno u četiri podskupine.

4. Sastav naziva čelika

4.1. Identifikacijska slova za čeličnu litinu.

Kada se tretiraju čelični odjeljci treba prije kratice staviti identifikacijsko slovo **G**.

4.2. Naziv čelika, stvoren na osnovi upotrebe mehaničkih i fizikalnih svojstava čelika (grupa 1).

Naziv čelika uvijek mora, s obzirom na grupu čelika, sadržavati slijedeće simbole:

- | | |
|--|--|
| a) S – čelik za opću strojogradnju | Slijedi broj koji odgovara min. vrijednosti granice tečenja u N/mm^2 za najmanju debljinu proizvoda |
| b) B – betonski čelik | Slijedi broj koji odgovara karakterističnoj granici tečenja u N/mm^2 |
| c) Y – čelik prenapregnuti | Slijedi broj koji odgovara min. vlačnoj čvrstoći u N/mm^2 |
| d) R – čelik za ili u obliku tračnica | |
| e) H – hladno valjani plosnati proizvodi u visoko čvrstim vučenim kvalitetama | |

U slučaju, da je određena samo vlačna čvrstoća, treba navesti identifikacijsko slovo **T** (tensil – natezni),

Slijedi broj koji odgovara min.
granici tečenja u N/mm²

f) **D** – za plosnate proizvode iz nisko ugljičnog čelika za hladno oblikovanje slijedi jedno od slijedećih identifikacijskih slova:

C – za hladno valjane plosnate proizvode

D – za toplo valjane plosnate proizvode namijenjene neposrednom hladnom preoblikovanju,

X – za plosnate proizvode, kojih vrsta valjanja (hladno ili toplo) nije dana unaprijed.

Upravo kako slijedi još dva identifikacijska slova ili brojke, određene od strane ovlaštene ustanove.

g) **T** – vrlo fini lim i bijeli lim i traka, te kromirani lim i traka (lim za ambalažu i traka za pakiranje)

(1) kod jednostavno reduciranih proizvoda:

Identifikacijsko slovo **H** i brojka, koji odgovaraju srednjoj vrijednosti propisanog područja tvrdoće u HR 30 Tm;

(2) kod dvojno reduciranih proizvoda:

Brojka, koja odgovara imenovanoj granici tečenja u N/mm²

(h) **M** – elektrolim i elektrotrake

4.3. Naziv čelika na osnovi kemijskog sastava

4.3.1. Nelegirani čelici (izuzeti su čelici za automate) sa srednjim sadržajem mangana ispod 1%

Naziv čelika je sastavljen iz slijedećih identifikacijskih slova i brojeva u slijedećem nizu:

a) iz identifikacijskog slova **C**

b) brojevi, koji odgovaraju stokratniku srednje vrijednosti područja propisanog za sadržaj ugljika

4.3.2. Nelegirani čelici sa srednjom vrijednosti mangana 1%, nelegirani čelici za automate te legirani čelici (osim brzoreznog čelika) sa sadržajem pojedinačno legiranih elemenata ispred 5% mase.

Naziv čelika je sastavljan iz slijedećih identifikacijskih slova tj. brojeva u slijedećem nizu:

- a) broj koji odgovara stokratniku srednje vrijednosti područja propisanog za sadržaj ugljika.
- b) kemijski simboli legiranih elemenata, značajnih za čelik, razvrstanim po padajućim vrijednostima elemenata.

Kada su vrijednosti dva ili više elemenata jednaki, treba odgovarajuće kemijske simbole navesti po abecednom redu.

- c) brojevi, navedeni po vrstama svojstava legiranih elemenata pokazuju njihovu vrijednost pomnoženu sa faktorom iz tabele 1 i zatim zaokruženu na slijedeći cijeli broj odgovarajućeg legiranog elementa.

Brojevi koji vrijede za pojedinačne elemente međusobno odvajamo crtom.

4.3.3. Legirani čelici (osim brzoreznih čelika) barem za jedan legirani element iznosi 5% vrijednosti mase.

Kratica je sastavljena od slijedećih identifikacijskih slova tj. brojeva po slijedećim redu:

- a) identifikacijski broj X
- b) broj koji odgovara stokratniku srednje vrijednosti područja propisanog za sadržaj ugljika. Kada za sadržaj ugljika područje nije navedeno upotrebljava se reprezentativna vrijednost
- c) kemijski simboli legiranih elemenata značajnih za čelik, razvrstani su po padajućim osobinama elemenata. Kada je sadržaj dvaju ili više elemenata jednak, odgovarajuće kemijske simbole navesti po abecednom redu.
- d) brojevi koji navedeni po vrstama svojstava navode njihovu vrijednost, odnosno pojedinačni brojevi predstavljaju srednji sastav odgovarajućeg legiranog elementa, zaokruženi na slijedeći cijeli broj.

Brojevi, koji odgovaraju za pojedinačne elemente treba međusobno odvojiti crtom.

4.3.4. Brzorezajući čelik

Naziv čelika je sastavljen iz slijedećih identifikacijskih slova tj. brojeva prema slijedećem nizu:

- a) identifikacijska slova **HS**
- b) brojevi koji navode vrijednosti slijedećih elemenata prema slijedećem nizu:

- volfram (W)
- molibden (Mo)
- vanadij (V)
- kobalt (Co)

Svaki broj predstavlja srednju vrijednost odgovarajućeg legiranog elementa zaokruženog na slijedeći cijeli broj.
Brojevi koji vrijede za pojedinačne elemente, međusobno odvajamo crtom.

TABELA 1: Faktori za određivanje identifikacijskih brojeva za vrijednost legiranih elemenata:

Element	Faktor
Cr, Co, Mn, Ni, W	4
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Zr, V	10
Ce, N, P, S	100
B	