



TORZIONE OPRUGE

- Tehnički opis
- Upitnik-formular
- Formule
- Tabele



Dvokrake / Torzione opruge

Tehnički opis

..... Strana 157 - 158

Formule

..... Strana 158

Upitnik- / Specifikacija porudžbine

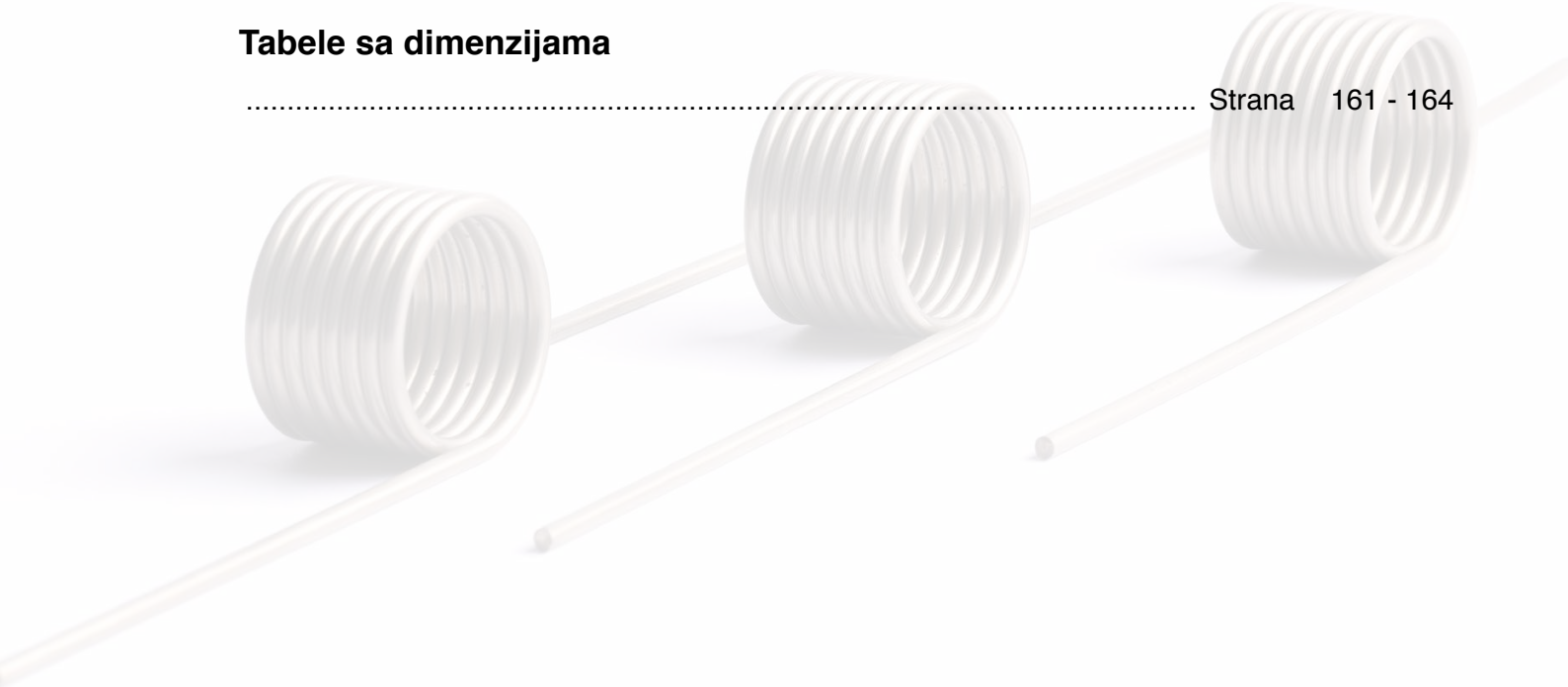
..... Strana 159

Primeri za izbor opruge

..... Strana 160

Tabele sa dimenzijama

..... Strana 161 - 164



HENNLICH d.o.o. Beograd

Senajska 1

11433 Beograd-Senaja

Tel. +381 11 63 098 17

Fax +381 11 63 098 20

office@hennlich.rs

www.hennlich.rs

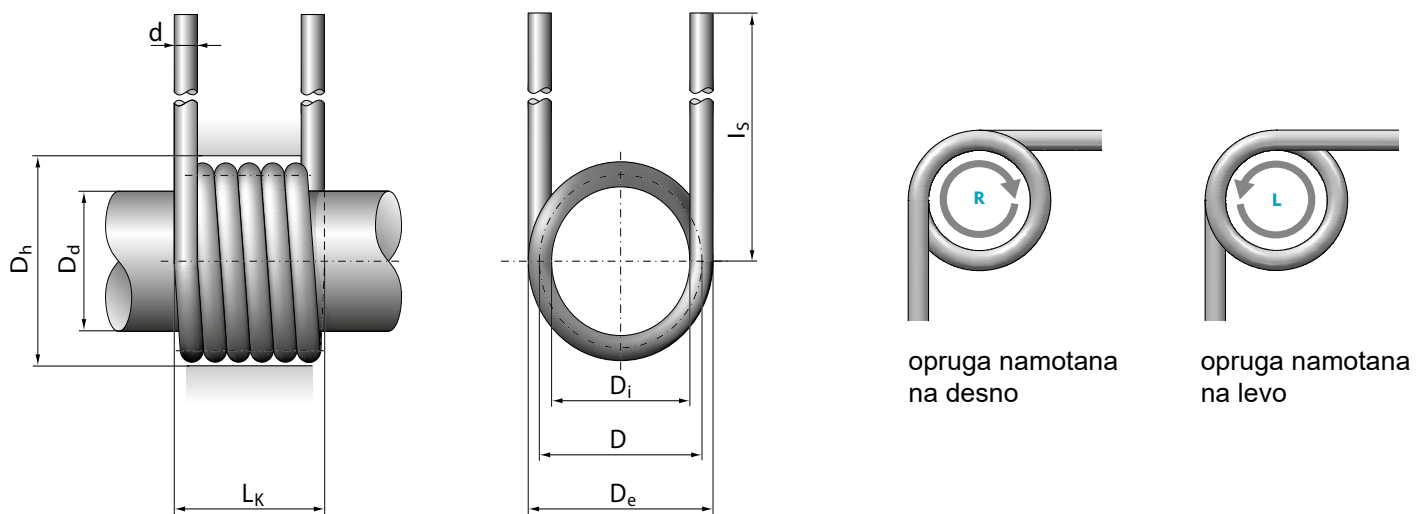
Dvokrake / Torzione opruge

Tehnički opis

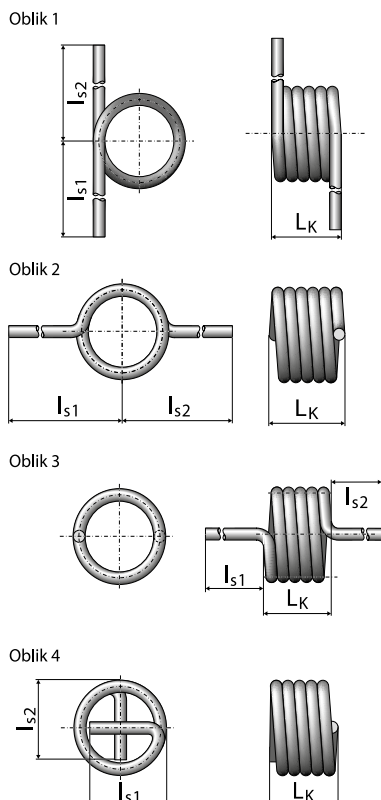
HENNLICH d.o.o. Beograd

Dvokrake torzione opruge su spiralne opruge izrađene od ovalne žice konstantnog prečnika. Imaju linearnu karakteristiku. Materijal je prvenstveno podvrgnut savijanju. Opruge se mogu prilagoditi na mnogo načina, shodno Vašim zahtevima.

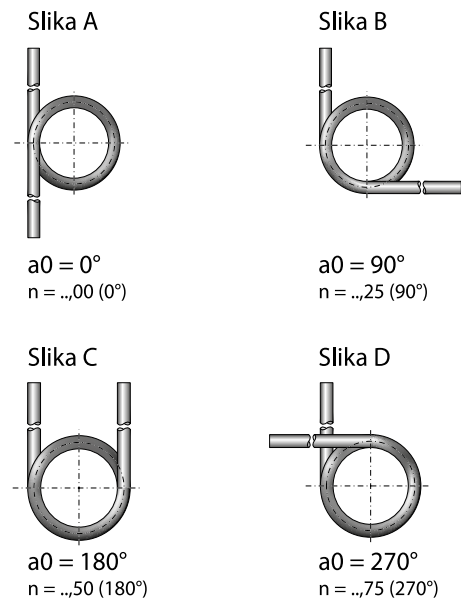
Opruge iz kataloga su izrađene prema standardu DIN 2194.



Verzija



Položaj





Oznaka	Jedinica	Naziv
d	mm	Prečnik žice
D_i	mm	Unutrašnji prečnik namotaja
D	mm	Srednji prečnik namotaja
D_e	mm	Spoljašnji prečnik namotaja
D_d	mm	Prečnik radnog trna
D_h	mm	Prečnik radne hilzne
L_k	mm	Dužina neopterećenog tela opruge
l_s	mm	Dužina kraka
n	–	Broj aktivnih namotaja
M	g	Masa opruge
M_t	Nmm	Moment opruge u skladu sa uglom zaokretanja a_n
q	–	Koeficijent napona
W	Nmm	Oscilacija
w	–	Odnos namotaja
R_{MR}	Nmm/°	Momentna krutost opruge

Oznaka	Jedinica	Naziv
a	°	ugao zaokretanja
a_n	°	Max dozvoljeni ugao zaokretanja uskladu sa momentom opruge $M_{t,n}$
a_h	°	Ugao hoda
r	kg/dm ³	Gustina
s	N/mm ²	Napon savijanja bez uticaja presavijanja žice
s_n	N/mm ²	Napon savijanja $M_{t,n}$
s_q	N/mm ²	Korigovani napon savijanja s obzirom na koeficijent napona q
s_{zul}	N/mm ²	Dozvoljeni napon savijanja
A_D	mm	Granična mera prečnika namotaja neopterećene opruge
E	N/mm ²	Modul elastičnosti

Krakovi bi trebali da budu čvrsto usidreni.

Ako rotaciona opruga treba da radi na trnu ili hilzni, mora da postoji dovoljni zazor izmedju opruge i vođice.

Proračun rotacione opruge

Oscilacija

$$W = \frac{M_t \cdot a \cdot p}{360}$$

Napon savijanja

$$s = \frac{32}{p} \cdot \frac{M_t}{d^3}$$

Korigovani napon presavijanja

$$s_q = q \cdot s$$

Moment opruge

$$M_t = \frac{p \cdot d^3 \cdot s}{32} \approx \frac{d^4 \cdot E \cdot a}{3667 \cdot D \cdot n}$$

Prečnik žice

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot M_t}{p \cdot s_{zul}}}$$

Prečnik radnog trna

$$D_d = 0,95 \cdot \left[(D_i - |A_D|) \cdot \frac{n}{n + \frac{a_n}{360}} \right]$$

Ugao zaokretanja

$$a = \frac{3667 \cdot D \cdot M_t \cdot n}{E \cdot d^4}$$

Broj aktivnih namotaja

$$n \approx \frac{d^4 \cdot E \cdot a}{3667 \cdot D \cdot M_t}$$

Prečnik radne hilzne

$$D_h = 1,05 \cdot \left[(D_e - |A_D|) \cdot \frac{n}{n + \frac{a_n}{360}} \right]$$

Dužina tela opruge

$$L_k \leq (n + 1,5) \cdot d_{max}$$

Odnos namotaja

$$w = \frac{D}{d}$$

Koeficijent napona za uzimanje u obzir uticaja presavijanja žice

$$q = \frac{w + 0,07}{w - 0,75}$$

Momentna krutost opruge

$$R_{MR} = \frac{M_t}{a} \approx \frac{d^4 \cdot E}{3667 \cdot D \cdot n}$$

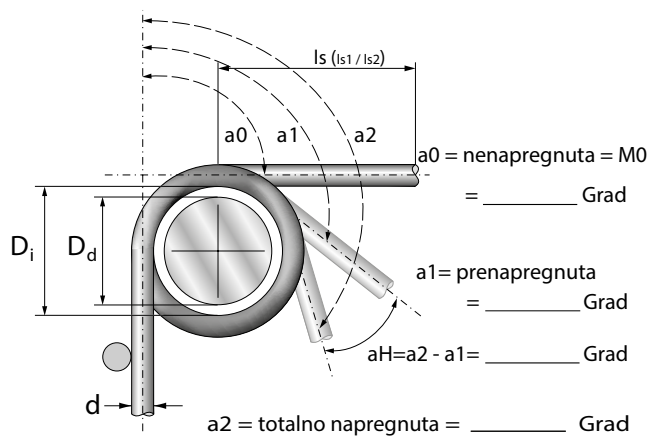
Dvokrake / Torzione opruge

Upitnik

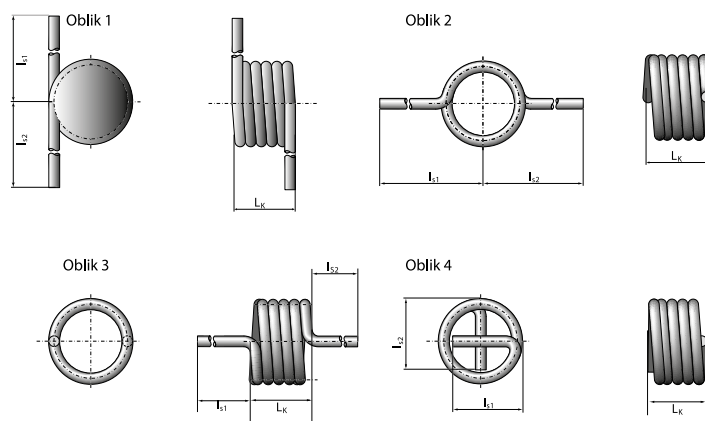
HENNLICH d.o.o. Beograd

Firma: _____
 Kontakt osoba: _____
 Ulica: _____
 Mesto: _____
 Tel.: _____
 Fax: _____
 E-mail: _____

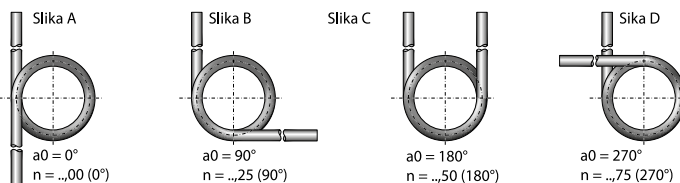
Porudžbina
 Upit
 Datum: _____
 Količina: _____



Izvedba



Položaj krakova



d _____ mm
 D_e _____ mm \pm _____ mm
 D_i _____ mm \pm _____ mm
 D_d _____ mm \pm _____ mm
 Obrtni moment M1 _____ Nmm
 Obrtni moment M2 _____ Nmm

Broj namotaja i pravac

n _____ desno levo

Dužina neopterećenog tela opruge

$L_k = (1+n) \cdot (d+a) = \text{_____ mm}$

Materijal

- Nerđajući čelik 1.4310
 Opužni čelik 1.1200
 Ostalo _____

Površinska zaštita

Radna temperatura

od _____ °C do _____ °C

Položaj kraka

po obliku: 1 2 3 4

Varijanta

po slici: A B C D

Dužine kraka

l_{s1} _____ mm l_{s2} _____ mm

Dodatni podaci

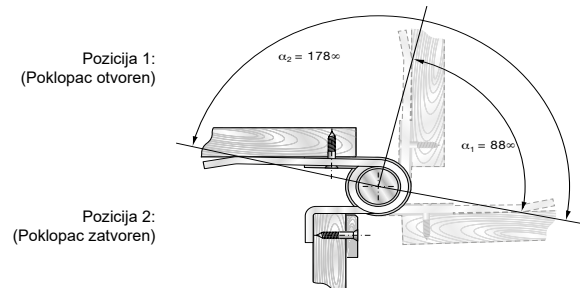


Opruge za šarke

1. Zadatak

Otvaranje teškog poklopca treba da se izvrši pomoću rotacione opruge, koja treba da se postavi u rotacione šarke.

Podaci	
Težina poklopca	$M_D = 30 \text{ kg}$
Maksimalna sila	$F_H = 120 \text{ N}$
Ugao zaokretanja poklopca	$a_n = 90^\circ$



Opterećenje je takoreći statičko, to znači manje od 10^7 .
Težište poklopca ima rastojanje $s_1 = 350 \text{ mm}$ do tačke zaokretanja.
Sila F_H deluje u rastojanju $s_2 = 700 \text{ mm}$ do tačke zaokretanja.

Traži se:

Rotaciona opruga od nerđajućeg čelika

2. Proračun

Sila težine poklopca

$$F_D = M_D \cdot g = 30 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 294,3 \text{ N}$$

Potrebni obrtni moment opruge

$$M_t = (F_D \cdot s_1 - F_H \cdot s_2) : 2 \\ = (294,3 \text{ N} \cdot 350 \text{ mm} - 120 \text{ N} \cdot 700 \text{ mm}) : 2 \\ = 9502,5 \text{ Nmm}$$

Ravnoteža momenta oko tačke zaokretanja

$$= F_H \cdot s_2 + 2 \cdot M_t / F_D \cdot s_1 \\ = 120 \text{ N} \cdot 700 \text{ mm} + 2 \cdot 9502,5 \text{ Nmm} - 294,3 \text{ N} \cdot 350 \text{ mm} \\ = 0 \text{ Nmm}$$

Momentalna krutost opruge

$$R_{MR} = \frac{DM_t}{Da} = \frac{9502,5 \text{ Nmm}}{178^\circ} = 53,4 \text{ Nmm/}^\circ$$

3. Izbor kataloške opruge

Traži se rotaciona opruga, odgovaraju sledeći uslovi:

Momentna krutost opuge	$R_{MR} = 64 \text{ Nmm/}^\circ \text{ bis } 43 \text{ Nmm/}^\circ$
Dozvoljeni ugao zaokretanja	$a_n > 178^\circ$

4. Naknadni proračun

Obrtni moment opruge

$$M_t = R_{MR} \cdot Da = 44,26 \text{ Nmm/}^\circ \cdot 178^\circ = 7878 \text{ Nmm}$$

Potrebna sila

$$F_H = \frac{F_D \cdot s_1 - 2 \cdot M_t}{s_2} = \frac{294,3 \text{ N} \cdot 350 \text{ mm} - 2 \cdot 7878 \text{ Nmm}}{700 \text{ mm}} = 124,6 \text{ N}$$

5. Napomena

Kad je ugao otvaranja $94,2^\circ$ poklopac drži opruga.
Podešavanje poklopca je preko potrebno, jer bi opruga prilikom otvaranja samostalno gurala poklopac.

Dobijaju se sledeći tipovi

	M45R50	M45R60
d	4,50	4,50
D_i	27,50	27,50
D	32,00	32,00
D_e	36,50	36,50
n	11,00	15,00
L_K	57,00	75,00
D_h	39,00	39,00
D_d	25,50	25,50
R_{MR}	60,36	44,26
$M_{t,n}$	10019,72	10019,72
a_n	166,00	226,40
M	169,24	219,81

Kriterijum za izbor opruge:
Što manja vrednost M

w **izabrani tip opruge : M45R50**

Dvokrake / Torzione opruge

HENNLICH d.o.o. Beograd

Nerđajući čelik 1.4310, EN 10270-3														
Prečnici, dužine										Krutost, momenti				Broj artikla
d mm	D _i mm	D mm	D _e mm	n -	Bild	L _K mm	l _s mm	D _d mm	D _h mm	R _{MR} Nmm/°	Grad	M _{t, zul} Nmm	M g	
0,40	3,9	4,3	4,7	5,00	A	3	20	3,5	5,5	0,06	171,1	10,56	0,11	M 04 R 20
				5,25	B	3				0,06	179,6		0,11	M 04 R 21
				5,50	C	3				0,06	188,2		0,11	M 04 R 22
				5,75	D	3				0,05	196,8		0,12	M 04 R 23
				7,50	C	4				0,04	256,6		0,14	M 04 R 32
				8,00	A	4				0,04	273,8		0,15	M 04 R 40
				11,00	A	5				0,03	376,4		0,19	M 04 R 50
				15,00	A	7	0,02	513,3	0,24	M 04 R 60				
0,50	5,9	6,4	6,9	5,00	A	3	25	5,0	7,5	0,10	194,0	19,63	0,23	M 05 R 20
				5,25	B	3				0,10	203,7		0,24	M 05 R 21
				5,50	C	4				0,09	213,4		0,25	M 05 R 22
				5,75	D	4				0,09	223,1		0,26	M 05 R 23
				7,50	C	5				0,07	291,0		0,31	M 05 R 32
				8,00	A	5				0,06	310,4		0,33	M 05 R 40
				11,00	A	6				0,05	426,9		0,42	M 05 R 50
				15,00	A	8	0,03	582,1	0,55	M 05 R 60				
0,70	4,5	5,2	5,9	5,00	A	5	25	4,0	6,5	0,48	112,6	53,88	0,40	M 07 R 10
				5,25	B	5				0,46	118,2		0,41	M 07 R 11
				5,50	C	5				0,43	123,9		0,43	M 07 R 12
				5,75	D	5				0,42	129,5		0,44	M 07 R 13
				9,00	A	7				0,27	202,7		0,60	M 07 R 16
				9,25	B	8				0,26	208,3		0,61	M 07 R 17
				9,50	C	8				0,25	213,9		0,62	M 07 R 18
				9,75	D	8	0,25	219,6	0,64	M 07 R 19				
0,70	7,2	7,9	8,6	5,00	A	5	33	6,5	9,5	0,31	171,1	53,88	0,58	M 07 R 20
				5,25	B	5				0,30	179,6		0,60	M 07 R 21
				5,50	C	5				0,29	188,2		0,62	M 07 R 22
				5,75	D	5				0,27	196,7		0,63	M 07 R 23
				7,50	C	6				0,21	256,6		0,77	M 07 R 32
				8,00	A	7				0,20	273,7		0,80	M 07 R 40
				11,00	A	9				0,14	376,4		1,03	M 07 R 50
				15,00	A	12	0,10	513,2	1,33	M 07 R 60				
1,00	4,5	5,5	6,5	6,00	A	8	35	4,0	7,0	1,57	95,0	149,23	1,08	M 10 R 10
				6,25	B	8				1,51	99,0		1,11	M 10 R 11
				6,50	C	8				1,45	103,0		1,13	M 10 R 12
				6,75	D	8				1,40	106,9		1,16	M 10 R 13
				12,00	A	14				0,79	190,1		1,72	M 10 R 16
				12,25	B	14				0,77	194,0		1,75	M 10 R 17
				12,50	C	14				0,75	198,0		1,78	M 10 R 18
				12,75	D	14	0,74	202,0	1,80	M 10 R 19				
1,00	11,5	12,5	13,5	5,00	A	7	40	10,5	14,5	0,83	180,0	149,23	1,72	M 10 R 20
				5,25	B	7				0,79	189,0		1,78	M 10 R 21
				5,50	C	7				0,75	198,0		1,84	M 10 R 22
				5,75	D	7				0,72	207,0		1,90	M 10 R 23
				7,50	C	9				0,55	270,0		2,32	M 10 R 32
				8,00	A	10				0,52	288,0		2,45	M 10 R 40
				11,00	A	13				0,38	396,0		3,18	M 10 R 50
				15,00	A	17	0,28	540,0	4,15	M 10 R 60				
1,20	5,5	6,7	7,9	6,00	A	9	40	5,0	8,5	2,67	91,4	244,29	1,84	M 12 R 10
				6,25	B	9				2,57	95,2		1,89	M 12 R 11
				6,50	C	10				2,47	99,0		1,94	M 12 R 12
				6,75	D	10				2,38	102,8		1,99	M 12 R 13
				12,00	A	16				1,34	182,8		2,98	M 12 R 16
				12,25	B	17				1,31	186,6		3,02	M 12 R 17
				12,50	C	17				1,28	190,4		3,07	M 12 R 18
				12,75	D	17	1,26	194,2	3,12	M 12 R 19				



Dvokrake / Torzione opruge

HENNLICH d.o.o. Beograd

Nerđajući čelik 1.4310, EN 10270-3														
Prečnici, dužine										Krutost, momenti				Broj artikla
d mm	D _i mm	D mm	D _e mm	n -	Bild	L _K mm	l _s mm	D _d mm	D _h mm	R _{MR} Nmm/°	Grad	M _{t, zul} Nmm	M g	
0,40	3,9	4,3	4,7	5,00	A	3	20	3,5	5,5	0,06	171,1	10,56	0,11	M 04 L 20
				5,25	B	3				0,06	179,6		0,11	M 04 L 21
				5,50	C	3				0,06	188,2		0,11	M 04 L 22
				5,75	D	3				0,05	196,8		0,12	M 04 L 23
				7,50	C	4				0,04	256,6		0,14	M 04 L 32
				8,00	A	4				0,04	273,8		0,15	M 04 L 40
				11,00	A	5				0,03	376,4		0,19	M 04 L 50
				15,00	A	7				0,02	513,3		0,24	M 04 L 60
0,50	5,9	6,4	6,9	5,00	A	3	25	5,0	7,5	0,10	194,0	19,63	0,23	M 05 L 20
				5,25	B	3				0,10	203,7		0,24	M 05 L 21
				5,50	C	4				0,09	213,4		0,25	M 05 L 22
				5,75	D	4				0,09	223,1		0,26	M 05 L 23
				7,50	C	5				0,07	291,0		0,31	M 05 L 32
				8,00	A	5				0,06	310,4		0,33	M 05 L 40
				11,00	A	6				0,05	426,9		0,42	M 05 L 50
				15,00	A	8				0,03	582,1		0,55	M 05 L 60
0,70	4,5	5,2	5,9	5,00	A	5	25	4,0	6,5	0,48	112,6	53,88	0,40	M 07 L 10
				5,25	B	5				0,46	118,2		0,41	M 07 L 11
				5,50	C	5				0,43	123,9		0,43	M 07 L 12
				5,75	D	5				0,42	129,5		0,44	M 07 L 13
				9,00	A	7				0,27	202,7		0,60	M 07 L 16
				9,25	B	8				0,26	208,3		0,61	M 07 L 17
				9,50	C	8				0,25	213,9		0,62	M 07 L 18
				9,75	D	8				0,25	219,6		0,64	M 07 L 19
0,70	7,2	7,9	8,6	5,00	A	5	33	6,5	9,5	0,31	171,1	53,88	0,58	M 07 L 20
				5,25	B	5				0,30	179,6		0,60	M 07 L 21
				5,50	C	5				0,29	188,2		0,62	M 07 L 22
				5,75	D	5				0,27	196,7		0,63	M 07 L 23
				7,50	C	6				0,21	256,6		0,77	M 07 L 32
				8,00	A	7				0,20	273,7		0,80	M 07 L 40
				11,00	A	9				0,14	376,4		1,03	M 07 L 50
				15,00	A	12				0,10	513,2		1,33	M 07 L 60
1,00	4,5	5,5	6,5	6,00	A	8	35	4,0	7,0	1,57	95,0	149,23	1,08	M 10 L 10
				6,25	B	8				1,51	99,0		1,11	M 10 L 11
				6,50	C	8				1,45	103,0		1,13	M 10 L 12
				6,75	D	8				1,40	106,9		1,16	M 10 L 13
				12,00	A	14				0,79	190,1		1,72	M 10 L 16
				12,25	B	14				0,77	194,0		1,75	M 10 L 17
				12,50	C	14				0,75	198,0		1,78	M 10 L 18
				12,75	D	14				0,74	202,0		1,80	M 10 L 19
1,00	11,5	12,5	13,5	5,00	A	7	40	10,5	14,5	0,83	180,0	149,23	1,72	M 10 L 20
				5,25	B	7				0,79	189,0		1,78	M 10 L 21
				5,50	C	7				0,75	198,0		1,84	M 10 L 22
				5,75	D	7				0,72	207,0		1,90	M 10 L 23
				7,50	C	9				0,55	270,0		2,32	M 10 L 32
				8,00	A	10				0,52	288,0		2,45	M 10 L 40
				11,00	A	13				0,38	396,0		3,18	M 10 L 50
				15,00	A	17				0,28	540,0		4,15	M 10 L 60
1,20	5,5	6,7	7,9	6,00	A	9	40	5,0	8,5	2,67	91,4	244,29	1,84	M 12 L 10
				6,25	B	9				2,57	95,2		1,89	M 12 L 11
				6,50	C	10				2,47	99,0		1,94	M 12 L 12
				6,75	D	10				2,38	102,8		1,99	M 12 L 13
				12,00	A	16				1,34	182,8		2,98	M 12 L 16
				12,25	B	17				1,31	186,6		3,02	M 12 L 17
				12,50	C	17				1,28	190,4		3,07	M 12 L 18
				12,75	D	17				1,26	194,2		3,12	M 12 L 19

Dvokrake / Torzione opruge

HENNLICH d.o.o. Beograd

Nerđajući čelik 1.4310, EN 10270-3														
Prečnici, dužine										Krutost, momenti				Broj artikla
d mm	D _i mm	D mm	D _e mm	n -	Bild	L _K mm	l _s mm	D _d mm	D _h mm	R _{MR} Nmm/°	Grad	M _{t, zul} Nmm	M g	
1,40	14,0	15,4	16,8	5,00	A	9	50	12,5	18,0	2,59	150,1	387,92	4,16	M 14 R 20
				5,25	B	10				2,46	157,6		4,31	M 14 R 21
				5,50	C	10				2,35	165,1		4,45	M 14 R 22
				5,75	D	10				2,25	172,6		4,60	M 14 R 23
				7,50	C	13				1,72	225,1		5,63	M 14 R 32
				8,00	A	13				1,62	240,1		5,92	M 14 R 40
				11,00	A	18				1,18	330,1		7,69	M 14 R 50
				15,00	A	23				0,86	450,2		10,05	M 14 R 60
				2,00	8,7	10,7				12,7	7,00		A	17
7,25	B	18	10,69				99,9	8,29	M 20 R 11					
7,50	C	18	10,33				103,4	8,50	M 20 R 12					
7,75	D	19	10,00				106,8	8,71	M 20 R 13					
14,00	A	31	5,53				193,0	13,93	M 20 R 16					
14,25	B	32	5,44				196,5	14,14	M 20 R 17					
14,50	C	32	5,34				199,9	14,35	M 20 R 18					
14,75	D	33	5,25				203,4	14,56	M 20 R 19					
2,00	18,5	20,5	22,5				5,00	A	13		70	17,0	24,5	8,09
				5,25	B	14	7,70	138,7	11,87	M 20 R 21				
				5,50	C	14	7,35	145,3	12,27	M 20 R 22				
				5,75	D	15	7,03	151,9	12,67	M 20 R 23				
				7,50	C	18	5,39	198,1	15,47	M 20 R 32				
				8,00	A	19	5,05	211,3	16,27	M 20 R 40				
				11,00	A	25	3,68	290,5	21,07	M 20 R 50				
				15,00	A	33	2,70	396,2	27,46	M 20 R 60				
				2,80	23,0	25,8	28,6	5,00	A	18				90
5,25	B	19	23,51					117,3	29,47	M 28 R 21				
5,50	C	20	22,44					122,9	30,45	M 28 R 22				
5,75	D	20	21,47					128,5	31,44	M 28 R 23				
7,50	C	25	16,46					167,6	38,34	M 28 R 32				
8,00	A	27	15,43					178,8	40,32	M 28 R 40				
11,00	A	35	11,22					245,8	52,15	M 28 R 50				
15,00	A	47	8,23					335,2	67,93	M 28 R 60				
3,60	28,0	31,6	35,2					5,00	A	24	110	26,0	38,0	
				5,25	B	24	52,46	104,8	59,63	M 36 R 21				
				5,50	C	25	50,07	109,8	61,63	M 36 R 22				
				5,75	D	26	47,90	114,8	63,62	M 36 R 23				
				7,50	C	33	36,72	149,7	77,60	M 36 R 32				
				8,00	A	34	34,43	159,7	81,60	M 36 R 40				
				11,00	A	45	25,04	219,5	105,56	M 36 R 50				
				15,00	A	60	18,36	299,4	137,51	M 36 R 60				
				4,50	27,5	32,0	36,5	5,00	A	29				120
5,25	B	31	126,47					79,2	96,53	M 45 R 21				
5,50	C	32	120,72					83,0	99,70	M 45 R 22				
5,75	D	33	115,47					86,8	102,86	M 45 R 23				
7,50	C	41	88,53					113,2	124,98	M 45 R 32				
8,00	A	43	83,00					120,7	131,30	M 45 R 40				
11,00	A	57	60,36					166,0	169,24	M 45 R 50				
15,00	A	75	44,26					226,4	219,81	M 45 R 60				
6,30	35,0	41,3	47,6					5,00	A	41	130	32,5	51,0	
				5,25	B	43	376,44	67,8	231,97	M 63 R 21				
				5,50	C	44	359,33	71,1	239,97	M 63 R 22				
				5,75	D	46	343,71	74,3	247,97	M 63 R 23				
				7,50	C	57	263,51	96,9	303,95	M 63 R 32				
				8,00	A	60	247,04	103,3	319,95	M 63 R 40				
				11,00	A	79	179,66	142,1	415,91	M 63 R 50				
				15,00	A	105	131,75	193,8	543,87	M 63 R 60				



Dvokrake / Torzione opruge

HENNLICH d.o.o. Beograd

Nerđajući čelik 1.4310, EN 10270-3														
Prečnici, dužine										Krutost, momenti				Broj artikla
d mm	D _i mm	D mm	D _e mm	n -	Bild	L _K mm	l _s mm	D _d mm	D _h mm	R _{MR} Nmm/°	Grad	M _{t, zul} Nmm	M g	
1,40	14,0	15,4	16,8	5,00	A	9	50	12,5	18,0	2,59	150,1	387,92	4,16	M 14 L 20
				5,25	B	10				2,46	157,6		4,31	M 14 L 21
				5,50	C	10				2,35	165,1		4,45	M 14 L 22
				5,75	D	10				2,25	172,6		4,60	M 14 L 23
				7,50	C	13				1,72	225,1		5,63	M 14 L 32
				8,00	A	13				1,62	240,1		5,92	M 14 L 40
				11,00	A	18				1,18	330,1		7,69	M 14 L 50
				15,00	A	23				0,86	450,2		10,05	M 14 L 60
				2,00	8,7	10,7				12,7	7,00		A	17
7,25	B	18	10,69				99,9	8,29	M 20 L 11					
7,50	C	18	10,33				103,4	8,50	M 20 L 12					
7,75	D	19	10,00				106,8	8,71	M 20 L 13					
14,00	A	31	5,53				193,0	13,93	M 20 L 16					
14,25	B	32	5,44				196,5	14,14	M 20 L 17					
14,50	C	32	5,34				199,9	14,35	M 20 L 18					
14,75	D	33	5,25				203,4	14,56	M 20 L 19					
2,00	18,5	20,5	22,5				5,00	A	13		70	17,0	24,5	8,09
				5,25	B	14	7,70	138,7	11,87	M 20 L 21				
				5,50	C	14	7,35	145,3	12,27	M 20 L 22				
				5,75	D	15	7,03	151,9	12,67	M 20 L 23				
				7,50	C	18	5,39	198,1	15,47	M 20 L 32				
				8,00	A	19	5,05	211,3	16,27	M 20 L 40				
				11,00	A	25	3,68	290,5	21,07	M 20 L 50				
				15,00	A	33	2,70	396,2	27,46	M 20 L 60				
				2,80	23,0	25,8	28,6	5,00	A	18				90
5,25	B	19	23,51					117,3	29,47	M 28 L 21				
5,50	C	20	22,44					122,9	30,45	M 28 L 22				
5,75	D	20	21,47					128,5	31,44	M 28 L 23				
7,50	C	25	16,46					167,6	38,34	M 28 L 32				
8,00	A	27	15,43					178,8	40,32	M 28 L 40				
11,00	A	35	11,22					245,8	52,15	M 28 L 50				
15,00	A	47	8,23					335,2	67,93	M 28 L 60				
3,60	28,0	31,6	35,2					5,00	A	24	110	26,0	38,0	
				5,25	B	24	52,46	104,8	59,63	M 36 L 21				
				5,50	C	25	50,07	109,8	61,63	M 36 L 22				
				5,75	D	26	47,90	114,8	63,62	M 36 L 23				
				7,50	C	33	36,72	149,7	77,60	M 36 L 32				
				8,00	A	34	34,43	159,7	81,60	M 36 L 40				
				11,00	A	45	25,04	219,5	105,56	M 36 L 50				
				15,00	A	60	18,36	299,4	137,51	M 36 L 60				
				4,50	27,5	32,0	36,5	5,00	A	29				120
5,25	B	31	126,47					79,2	96,53	M 45 L 21				
5,50	C	32	120,72					83,0	99,70	M 45 L 22				
5,75	D	33	115,47					86,8	102,86	M 45 L 23				
7,50	C	41	88,53					113,2	124,98	M 45 L 32				
8,00	A	43	83,00					120,7	131,30	M 45 L 40				
11,00	A	57	60,36					166,0	169,24	M 45 L 50				
15,00	A	75	44,26					226,4	219,81	M 45 L 60				
6,30	35,0	41,3	47,6					5,00	A	41	130	32,5	51,0	
				5,25	B	43	376,44	67,8	231,97	M 63 L 21				
				5,50	C	44	359,33	71,1	239,97	M 63 L 22				
				5,75	D	46	343,71	74,3	247,97	M 63 L 23				
				7,50	C	57	263,51	96,9	303,95	M 63 L 32				
				8,00	A	60	247,04	103,3	319,95	M 63 L 40				
				11,00	A	79	179,66	142,1	415,91	M 63 L 50				
				15,00	A	105	131,75	193,8	543,87	M 63 L 60				