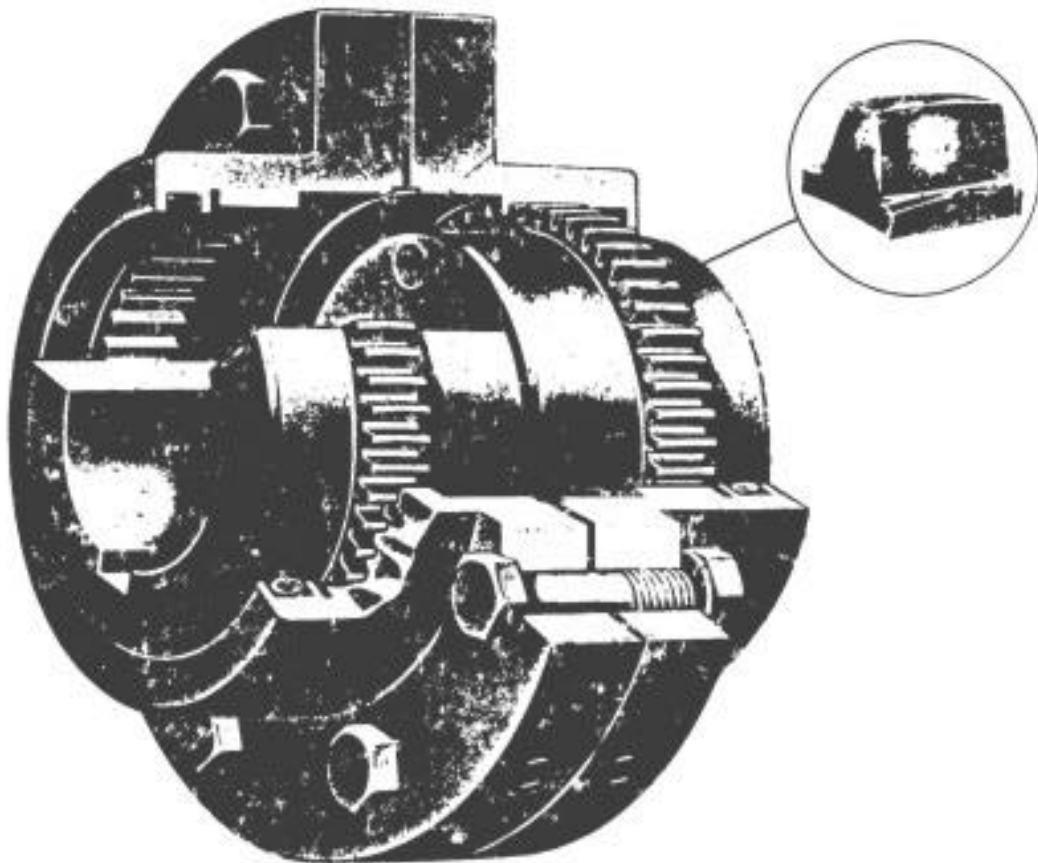


# ZUP^ASTE SPOJNICE SA O-PRSTENOM



## NAMENA, PODRU^JE UGRADNJE I ODR@AVANJE ZUP^ASTIH SPOJNICA

Spojnice su predvi|ene za te{ke uslove eksploatacije, za visoke brojeve obrtaja, za povezivanje duga~kih vratila, kao i za manje ta~no ule`itenje vratila. Pogodne su jer su malih dimenzija, a prenose velike obrtne momente.

Primenjuju se, kao cela spojnica tipa ZS; kao poluspojnica tipa ZSA; kod motora sa konusnim zavr{etkom vratila tipa ZSK i sa ko~ionim dobo{em tipa ZSd.

Ugra|uju se u op{toj ma{inogradnji, procesnoj industriji, industriji papira, metalurgiji, brodogradnji, energetici, rudarstvu itd.

Zup~aste spojnice spajaju vratila ~iji me|usobni polo`aj odstupa u aksijalnom, radijalnom i uglovnom pravcu, a isklju~ivo se ugra|uju u horizontalnom polo`aju.

Dozvoljeno radijalno i aksijalno odstupanje vratila je zavisno od veli~ine i broja obrtaja ugra|ene spojnice (tab. 1.), a uglovno odstupanje vratila je do 0,5°.

Tabela 1

VELI^INA ZS	NORMALNI MOMENAT $T_{KN}$ [Nm]	BROJ OBRTAJA n [min <sup>-1</sup> ]	RADIJALNO ODSTUPANJE		AKSIJALNO ODSTUPANJE	
			* y [mm]	** x [mm]		
25	250	7 000	0,25	± 0,5		
40	400	6 300	0,3	± 0,5		
63	630	6 000	0,3	± 0,5		
100	1 000	5 600	0,35	± 0,5		
160	1 600	5 300	0,35	± 0,5		
250	2 500	5 000	0,4	± 0,5		
400	4 000	4 250	0,45	± 0,5		
630	6 300	3 800	0,5	± 0,5		
1 000	10 000	3 300	0,6	± 1		
1 600	16 000	3 000	0,7	± 1		
2 500	25 000	2 700	0,8	± 1		
4 000	40 000	2 200	0,9	± 1		
6 300	63 000	1 900	1,1	± 2		
10 000	100 000	1 600	1,2	± 2		

\* Paralelno pomeranje osovina jedne u odnosu na drugu u pravcu normalnom na njihove ose

\*\* Aksijalno pomeranje u odnosu na ukupnu du`inu spojnice

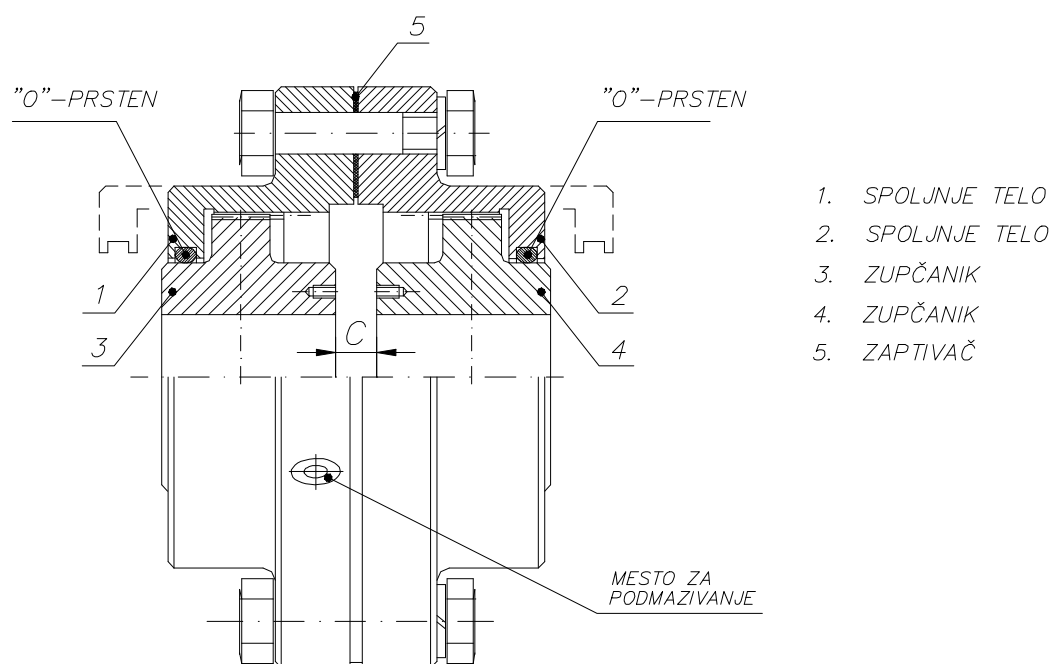
Kod ugradnje, spojnice je potrebno podma-zati. Mazivo spre~ava tro{enje delova spojni-ce a tako|e smanjuje bu~nost pri radu. Preporu~uje

se mast LUMA EP1 proizvo|a-a "NAFTAGAS" Beograd i FOR-EPNGI1 proizvo|a-a "FAM" Kru{evac.

## Ugradnja

Pre ugradnje sve delove oštiti od eventualne zaprljanosti. Po celoj dužini zupčanika treba naneti sloj masti ravano sa vrhovima zuba zupčanika (poz. 3 i 4). U telo spojnice (poz.1 i 2) ugraditi mažu namazane "O" - prstenove. Telo se stavi na vratilo dovoljno odmaknuto od kraja kako ne bi smetalo pri navlačenju zupčanika (poz 3 i 4).

Nakon postavljanja zupčanika (poz. 3 i 4), izmeđeni deo pogona se vraća na svoje mesto uz poštovanje aksijalnog rastojanja krajeva vratila (dimenzija C). Tela se primaju jedno drugom, a između njih se postavlja (mažu premazan) zaptivač (poz. 5). Pravi položaj tela je kada su otvori za podmazivanje jedan u odnosu na drugi pod uglom 180°. Konačno se postavljaju vijci, podloške i zategnu navrtke.



Slika 1 - PRIMER UGRADNJE ZUPČASTE SPOJNICE

## Održavanje

Svakih 5000 sati rada, u spojnicu treba dopuniti mast. Mast se utiskuje kroz otvor na telu spojnice. Mast dopunjavati sve dok ne počne da izlazi kroz otvor na drugom telu. Ako se primeti da mazivo izlazi iz spojnice, potrebno je izvršiti zamenu "O" - prstenova. Navrtke na spojnim vijcima se odvrnu i tela svuku sa zupčanika. "O" - prstenovi se svuku i na njihovo mesto se

ugrajuju novi predhodno namazani mažu. Da bi se izbeglo potpuno rastavljanje, tj. odmicanje pogona, novi "O" - prsten se preseče pod uglom od 45°, obavije se oko vratila i zalepi se lepkom. Nakon ovoga "O" - prstenovi se postavljaju na svoja mesta u spoljnjem telu. Spoljnja tela se vraćaju na svoje mesto, postavljaju se vijci, podloške i zategnu navrtke.

---

## IZBOR VELI^INE SPOJNICE

---

Obrtni moment, koji djeluje na spojnicu pri stalnom radnom procesu, odre|uje se po snazi pogonske ma{ine (elektromotor, parna turbina, motori SUS itd.), odnosno po obrtnom momentu na mestu ugradnje spojnice.

U vi{e slu~ajeva pri radu ma{ine, spojnice se ne napre`u jednako. Tako pri pu{tanju u rad, kad je potrebno ubrzati mase u radnoj ma{ini, ili za vreme samog rada kada se pojavljuju dinami~ki udari, spojnica trpi ve}a optere}enja.

Da bi sve to uzeli u obzir, teoretski moment iz snage motora, mno`imo sa koeficijentom sigurnosti **k**, koji je dobijen na bazi iskustva.

Iz snage elektromotora odre|uje se nominalni obrtni moment motora.

$$T_n = 9550 P/n \text{ (Nm)}$$

Gde je P (kW) - snaga motora

n (min<sup>-1</sup>) - broj obrtaja motora

Ra~unski obrtni moment koji jedna spojnica treba da prenese bi}e :

$$T_R = T_n \times k \text{ (Nm)}$$

Gde je **k** koeficijent sigurnosti(str. 13) i zavisi od pogonske i radne ma{ine.

Prilikom izbora spojnice mora biti zadovoljen uslov  $T_{KN} \geq T_R$

**ZA UTVRĐIVANJE FAKTORA SIGURNOSTI  
RADNE MAŠINE SU PODELJENE U SLEDEJE GRUPE :**

**I Radne mašine sa ravnomernim uzimanjem snage:**

generatori  
transporteri trakasti  
male dizalice do 6 uklju-ivanja na sat  
lake mašine za obradu drveta  
laki ventilatori  
male mašine alatke sa rotacionim glavnim kretanjem  
male centrifugalne pumpe

mešalice  
makaze  
brusilice  
mašine za pranje  
valjaoni-ki stanovi  
predioni-ki stanovi  
prese za opeku  
ventilatori  
dizalice do 300 uklju-ivanja na sat  
mostni kranovi

**II Radne mašine sa neravnomernim uzimanjem snage:**

lake dizalice  
generatori struje  
dizalice do 120 uklju-ivanja na sat  
lan-ani transporteri  
industrijske mostne pokretne dizalice  
peskare  
tekstilne mašine  
transmisije  
kašikasti transporteri  
transporteri  
turbo duvaljke  
ventilatori  
srednje mašine alatke, sa rotacionim glavnim kretanjem  
velika vitla  
centrifugalne pumpe  
valj-asti transporteri (rollgang) sa sopstvenim pogonom.

**IV Radne mašine teške izvedbe:**

bagerska postrojenja  
prese za briket  
kalander za gume  
jamni ventilator  
rendisaljke za drvo (papirna industrija)  
koergang za pesak I papir  
klipne pumpe  
dobo{i za -I{ }enje  
vibracioni ure | aji (sila, transporteri itd.)  
mlinovi za cement  
vu-ne klupe  
postrojenja za dizanje  
postrojenja za dizanje sa uklju-ivanjem preko 300/-as

**III Radne mašine srednje do teške izvedbe :**

teške dizalice  
rotacione pe}o  
ure | aji za {tavljenje ko`e  
vitla  
dobo{i za hla | enje  
predilice

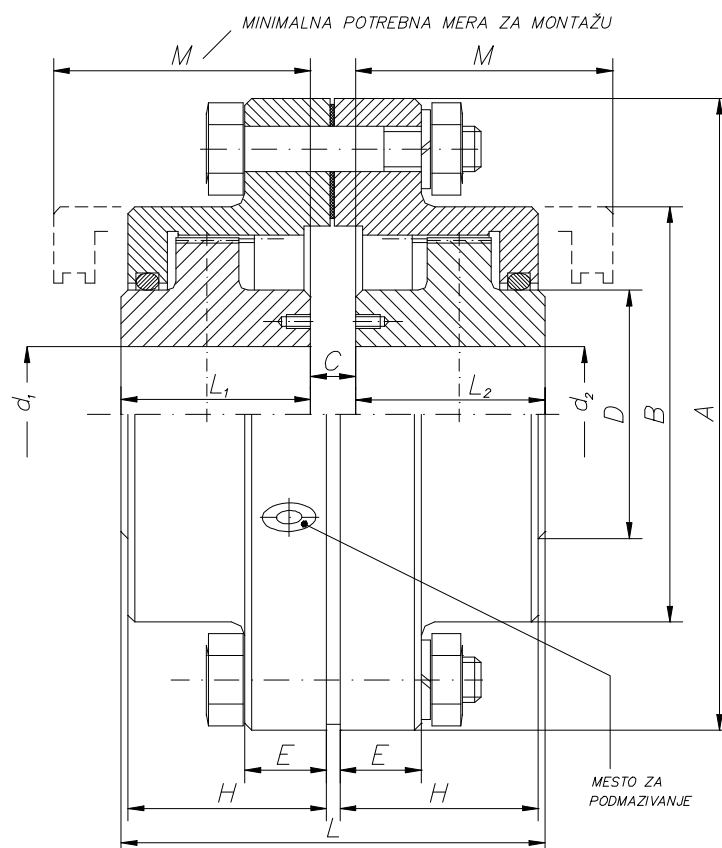
**V Radne mašine sa neravnomernim uzimanjem snage, teške izvedbe:**

teški ure | aji za bu{enje (rudarstvo)  
gau-i  
pilanski gateri  
mokre prese  
kalanderi za papir  
aparati za namotavanje papira  
valjaoni-ki valj-asti transporteri sa grupnim pogonom (rollgang)  
mali valjaoni-ki ure | aji za metale centrifuge

Tabela 2 - FAKTORI SIGURNOSTI **k**

Pogonske mašine	Grupe radnih mašina				
	I	II	III	IV	V
E - motor, parna turbina, transmisija	1	1,5	2	2,5	3
Motori SUS, parna mašina, vodena turbina	1,5	2	2,5	3	3,2

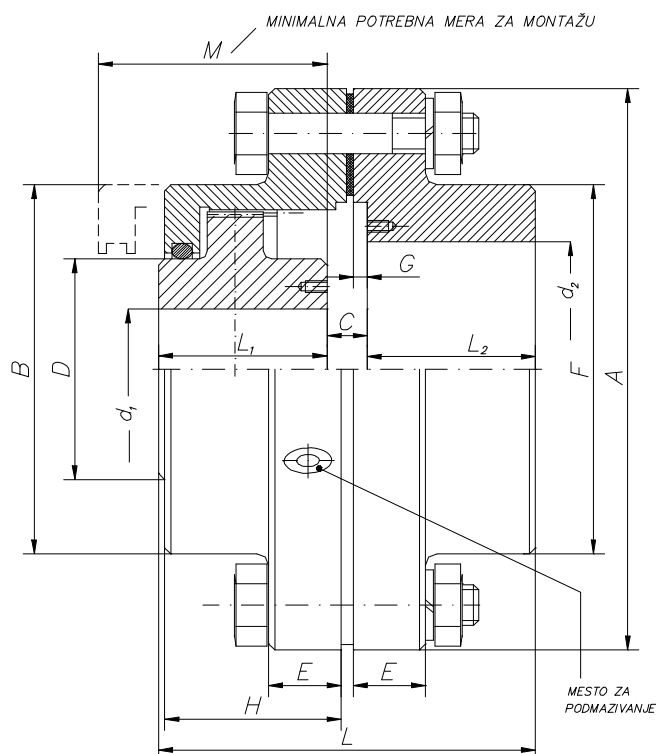
# TIP ZS



Veli-ina	Normalni moment $T_{KN}$ $Nm$	Otvor		Broj obrtaja $min^{-1}$	Dimenzije mm									Veli-ina
		min. $d_1; d_2$	max. $d_1; d_2$		A	B	C	D	E	H	L	$L_1; L_2$	M	
25	250	20	38	7 000	140	92	10	55	17	45	92	42	57	25
40	400	20	48	6 300	155	107	10	70	17	55	114	52	67	40
63	630	25	55	6 000	165	117	10	80	17	60	130	60	80	63
100	1 000	25	60	5 600	178	131	10	90	17	65	140	65	85	100
160	1 600	30	70	5 300	190	143	10	95	19	80	170	80	100	160
250	2 500	35	80	5 000	202	155	10	105	19	80	170	80	105	250
400	4 000	40	90	4 250	226	180	10	135	19	90	190	90	115	400
630	6 300	50	100	3 800	255	200	10	150	20	110	230	110	140	630
1 000	10 000	65	120	3 300	295	240	10	185	20	115	240	115	145	1 000
1 600	16 000	80	140	3 000	325	270	10	210	25	145	300	145	180	1 600
2 500	25 000	90	160	2 700	355	300	10	240	25	165	350	170	205	2 500
4 000	40 000	105	180	2 200	460	370	10	290	30	182	380	185	225	4 000
6 300	63 000	125	200	1 900	520	420	10	320	30	202	420	205	245	6 300
10 000	100 000	145	250	1 600	620	490	10	390	40	230	480	235	280	10 000

@lebovi za klinove prema JUS M.C2. 060.  
Završna bušenja H7, prema JUS.M.A1.172.  
Zadržavamo pravo izmene dimenzija i konstrukcije.

# TIP ZSA



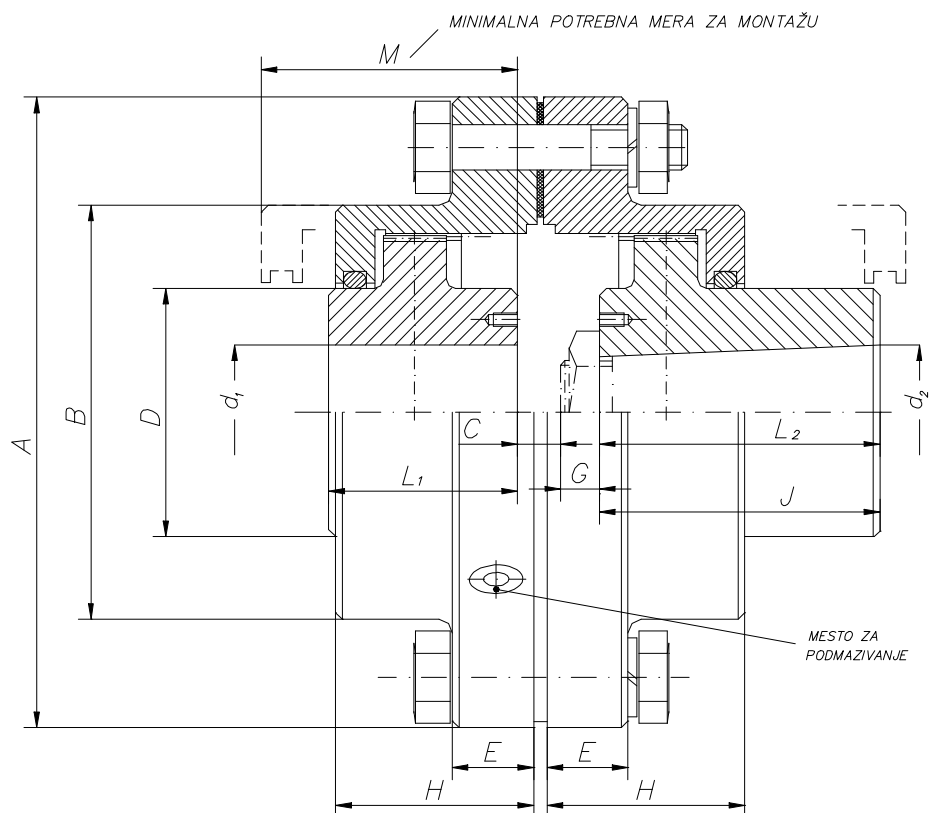
Veli-ina	Normalni moment $T_{KN}$ Nm	Otvor			Broj obrtaja $n_{max.}$ $min^{-1}$	Dimenzije mm											Veli-ina
		min. $d_1; d_2$	max. $d_1$	max. $d_2$		A	B	C	D	E	F	G	H	L	$L_1; L_2$	M	
25	250	20	38	50	7 000	140	92	10	55	17	90	5	45	92	42	57	25
40	400	20	48	70	6 300	155	107	10	70	17	105	5	55	114	52	67	40
63	630	25	55	80	6 000	165	117	10	80	17	115	5	60	130	60	80	63
100	1 000	25	60	90	5 600	178	131	10	90	17	130	5	65	140	65	85	100
160	1 600	30	70	100	5 300	190	143	10	95	19	140	5	80	170	80	100	160
250	2 500	35	80	110	5 000	202	155	10	105	19	150	5	80	170	80	105	250
400	4 000	40	90	120	4 250	226	180	10	135	19	170	5	90	190	90	115	400
630	6 300	50	100	140	3 800	255	200	10	150	20	190	5	110	230	110	140	630
1 000	10 000	65	120	155	3 300	295	240	10	185	20	225	6	115	240	115	145	1 000
1 600	16 000	80	140	180	3 000	325	270	10	210	25	250	6	145	300	145	180	1 600
2 500	25 000	90	160	210	2 700	355	300	10	240	25	280	6	165	350	170	205	2 500
4 000	40 000	105	180	230	2 200	460	370	10	290	30	330	7	182	380	185	225	4 000
6 300	63 000	125	200	270	1 900	520	420	10	320	30	360	7	202	420	205	245	6 300
10 000	100 000	145	250	340	1 600	620	490	10	390	40	440	7	230	480	235	280	10 000

@lebovi za klinove prema JUS M.C2. 060.  
Završna bušenja H7, prema JUS.M.A1.172.  
Zadržavamo pravo izmene dimenzija i konstrukcije.





# TIP ZSK



Veličina	Normalni momenat $T_{KN}$ $Nm$	Otvor		Broj obrtaja $min^{-1}$	Dimenzije mm								Veličina	
		min. $d_1; d_2$	max. $d_1; d_2$		A	B	C	D	E	H	J; $L_2$ max.	$L_1$		M
25	250	20	38	7 000	140	92	10	55	17	45	PREMA POTREBI KUPCA	42	57	25
40	400	20	48	6 300	155	107	10	70	17	55		52	67	40
63	630	25	55	6 000	165	117	10	80	17	60		60	80	63
100	1 000	25	60	5 600	178	131	10	90	17	65		65	85	100
160	1 600	30	70	5 300	190	143	10	95	19	80		80	100	160
250	2 500	35	80	5 000	202	155	10	105	19	80		80	105	250
400	4 000	40	90	4 250	226	180	10	135	19	90		90	115	400
630	6 300	50	100	3 800	255	200	10	150	20	110		110	140	630
1 000	10 000	65	120	3 300	295	240	10	185	20	115		115	145	1 000
1 600	16 000	80	140	3 000	325	270	10	210	25	145		145	180	1 600
2 500	25 000	90	160	2 700	355	300	10	240	25	165		170	205	2 500
4 000	40 000	105	180	2 200	460	370	10	290	30	182		185	225	4 000
6 300	63 000	125	200	1 900	520	420	10	320	30	202		205	245	6 300
10 000	100 000	145	250	1 600	620	490	10	390	40	230		235	280	10 000

@lebovi za klinove prema JUS M.C2. 060.  
Završna bušenja H7, prema JUS.M.A1.172.  
Zadržavamo pravo izmene dimenzija i konstrukcije.