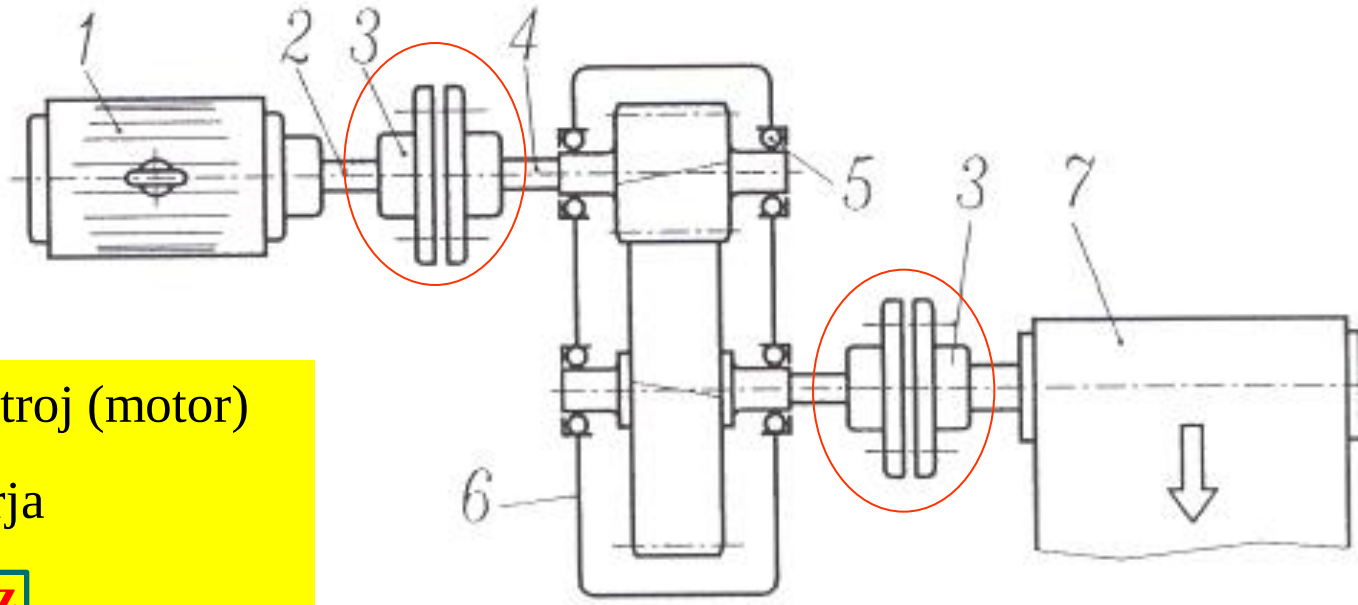


GREDSNE VEZI IN SKLOPKE



1- pogonski stroj (motor)

2- gred motorja

3- **gredna vez**

4- vstopna gred reduktorja

5- ležaji

6- gonilo (reduktor)

7- gnani stroj

GREDNE VEZI IN SKLOPKE

GREDNE VEZI

SKLOPKE

toge

vežejo z obliko,
vežejo s silo,
vežejo s silo in obliko

izravnalne

izravnavaajo vzdolžne premike,
izravnavaajo prečne premike,
izravnavaajo lome,
izravnavaajo zasuke

elastične

z jeklenimi vzmetmi,
z dušilnimi elementi

neelastične

(vežejo gredi z obliko)

za vklapljanje

oblikovne

torne

čeljustne,
stožčaste,
lamelne

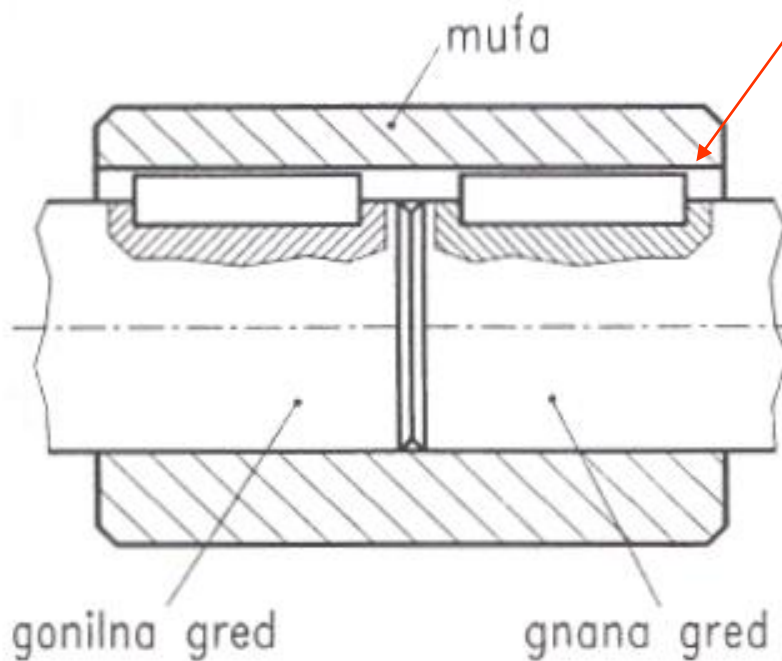
posebne

zapore,
enosmerne,
momentne, varnostne,
zagonske,
hidrodinamične

TOGE GREDNE VEZI

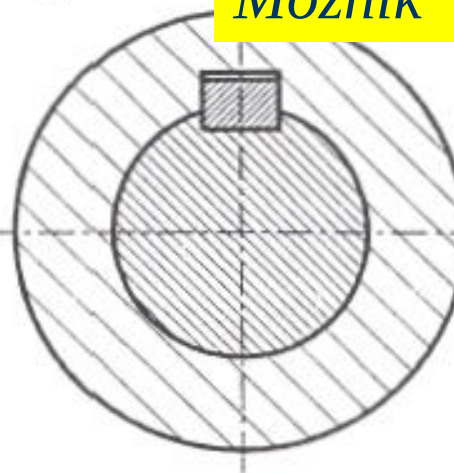
$H7/k6$

$H7/j6$



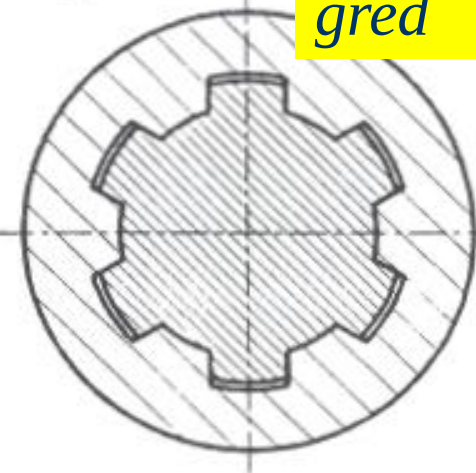
a)

Moznik



b)

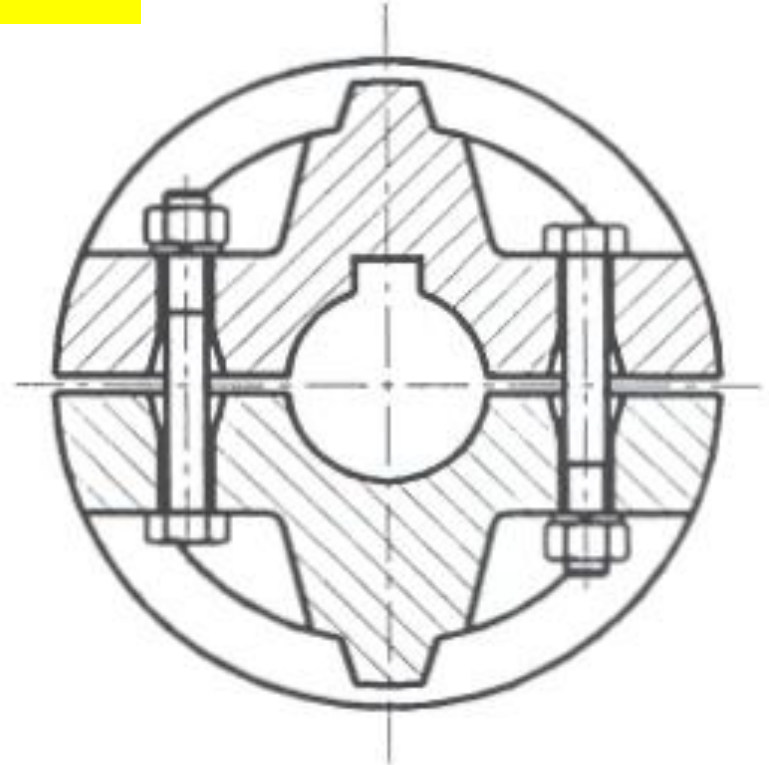
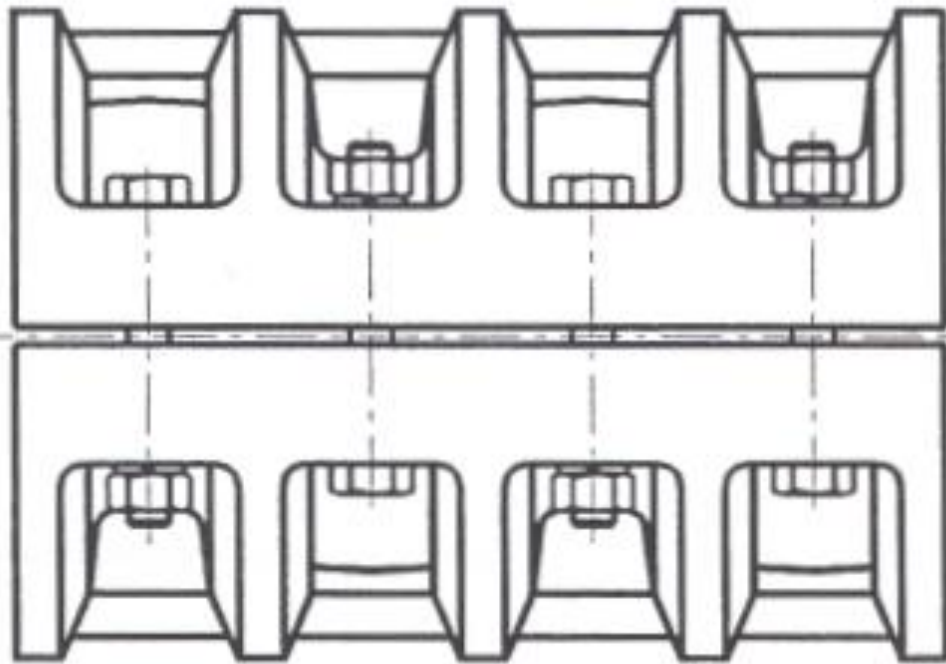
Utorna
gred



Obojčna gredna vez

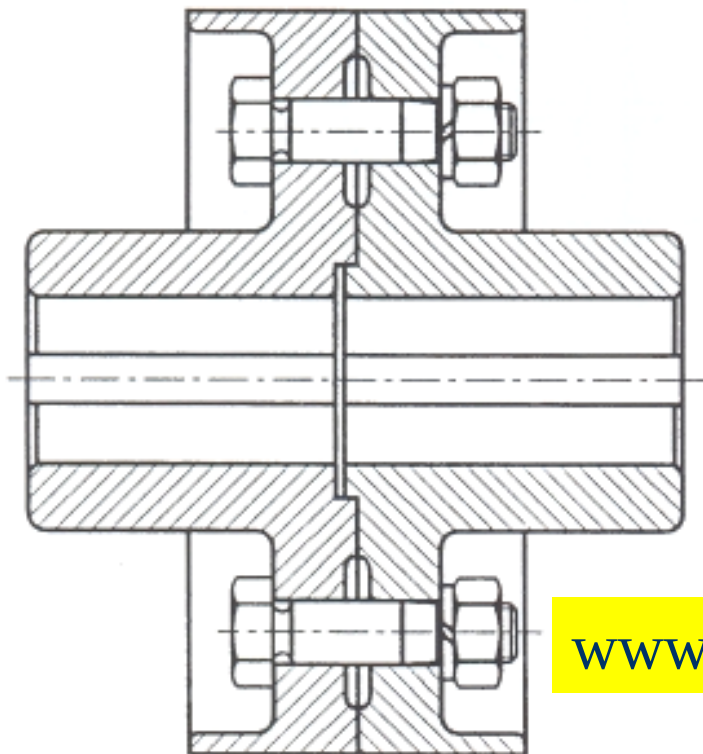
a) izvedba z moznikom, b) izvedba z utorno gredjo

www.flender.com

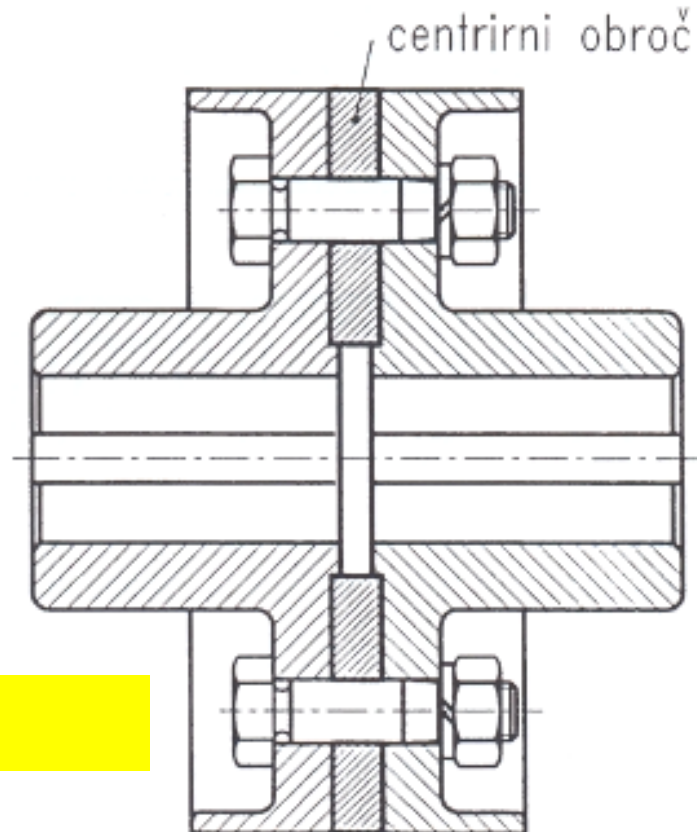


Objemna gredna vez

a)



b)



www.flender.com

Kolutna gredna vez

a) z ujemanjem na robovih, b) s centrirnim obročem

Gredi do 60mm:

H7/k6 – z moznikom

H7/r6 – brez moznika

Gredi nad 60mm:

H7/m6 – z moznikom

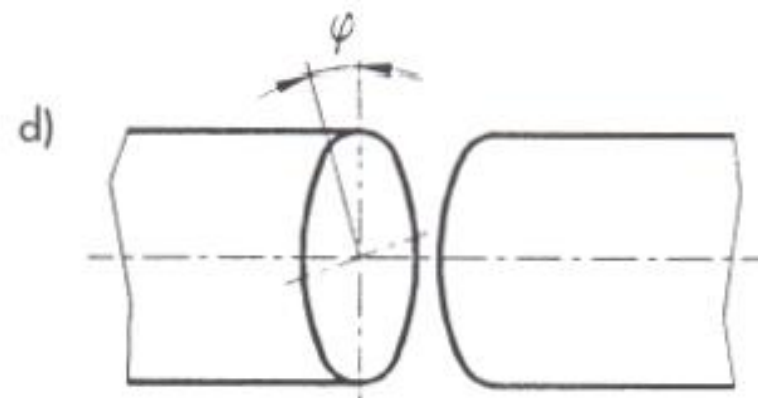
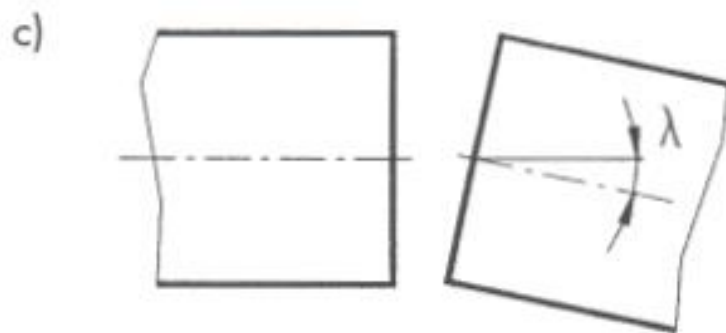
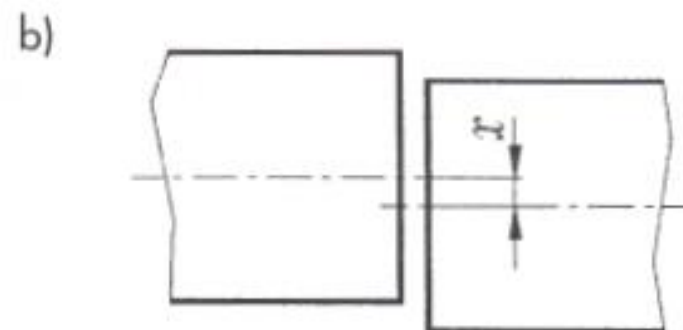
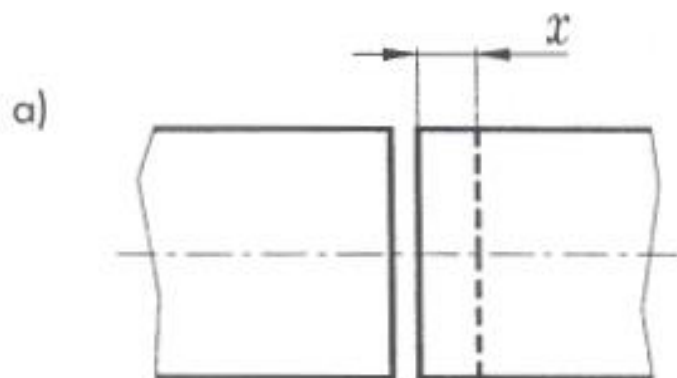
H7/s6 – brez moznika

Prilagodni vijaki:

H7/k6

H7/m6

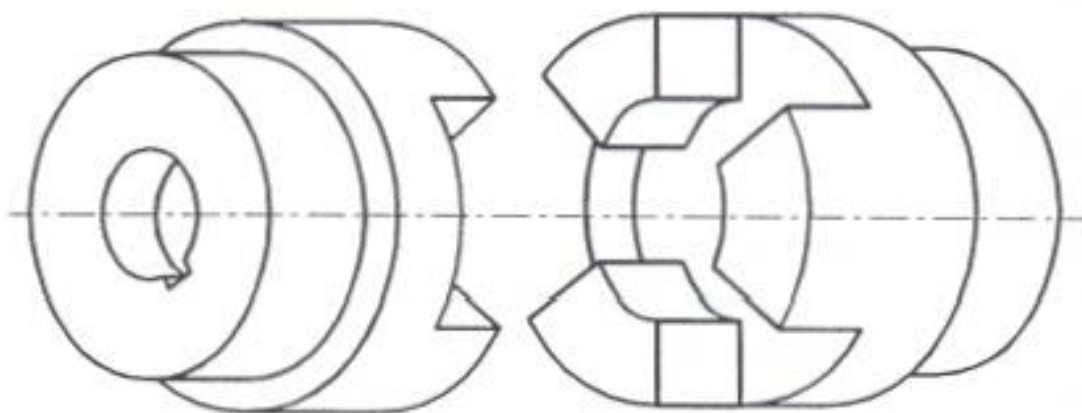
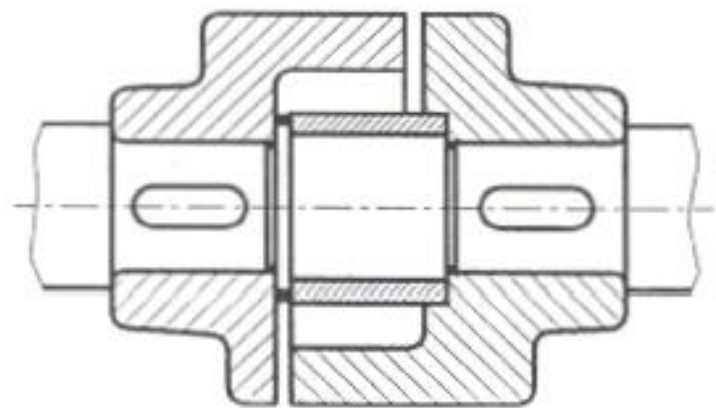
IZRAVNALNE GREDNE VEZI



Nenatančnosti položaja gredi, ki jih izravnavajo gredne vezi

a) razmik v vzdolžni smeri, b) premik v prečni smeri, c) lom osi pod kotom, d) premik v smeri zasuka

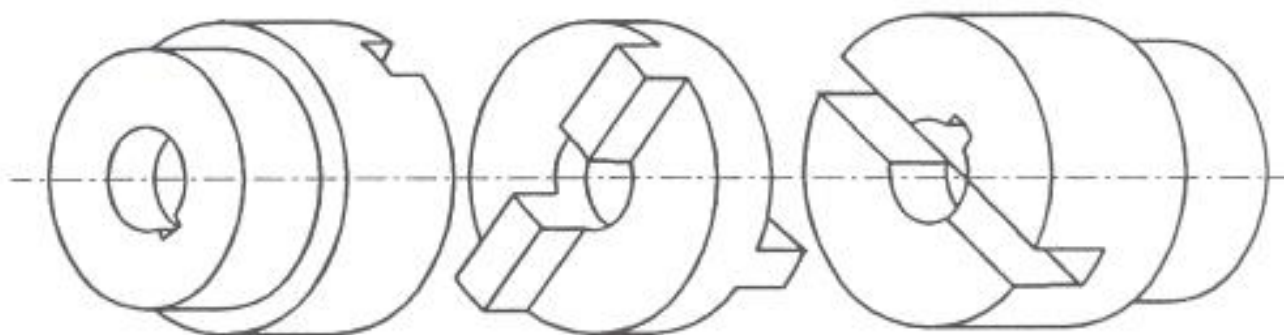
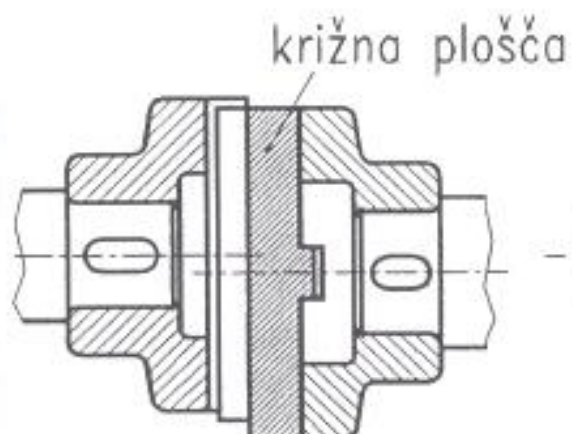
NEELASTIČNE IZRAVNALNE GREDNE VEZI



Za premere $< 200\text{mm}$ - dva parklja

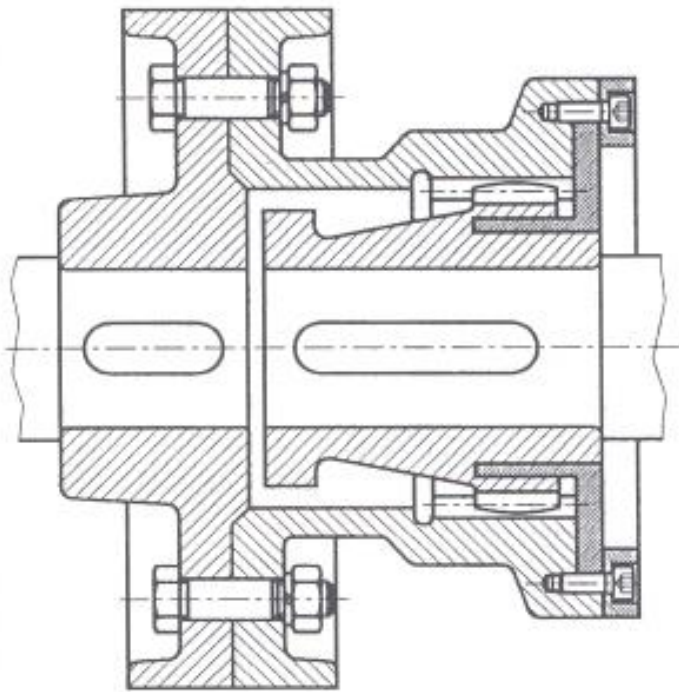
Za premere $> 200\text{mm}$ - trije parklji

Parkljasta gredna vez

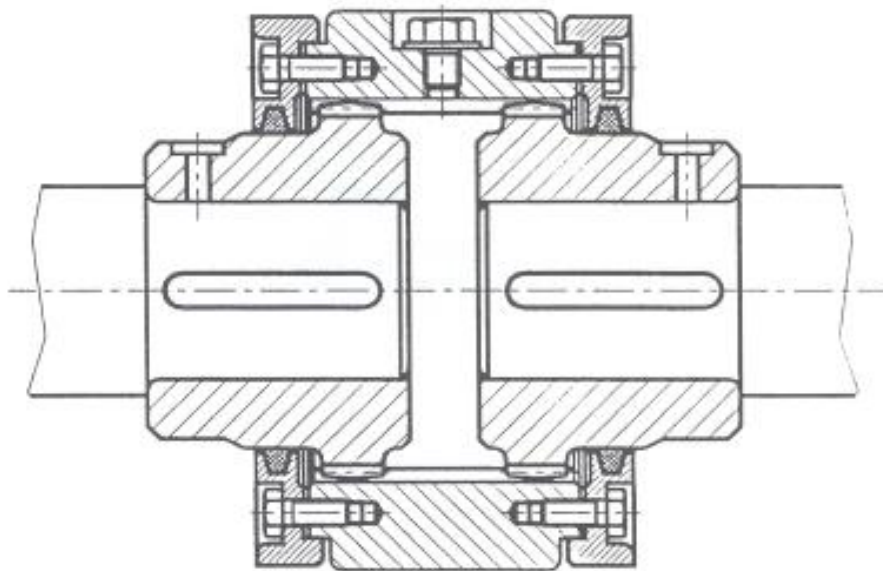


Gredna vez s križno ploščo

Velike obremenitve in
majhne hitrosti



Enojna zobata gredna vez



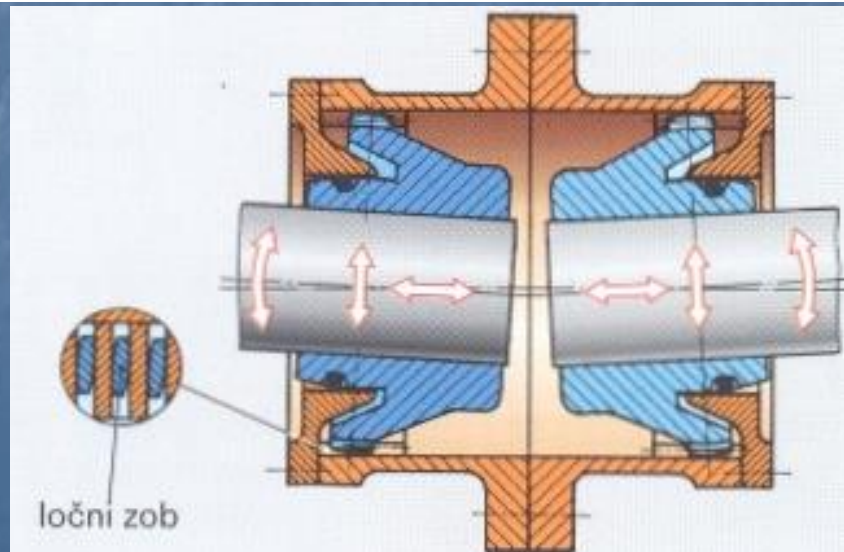
Dvojna zobata gredna vez

Vzdolžni razmik gredi- 3 do 4 mm

Dovoljeni kot loma gredi je 1 do 2°

Zobje kaljeni in brušeni

Obratuje v olju

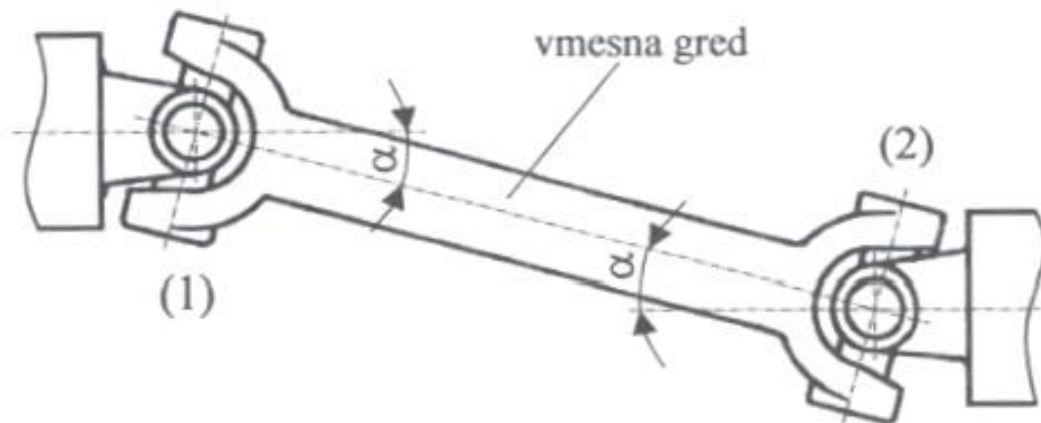


ločni zob

$$n_{\max} = \frac{n}{\cos \alpha}$$

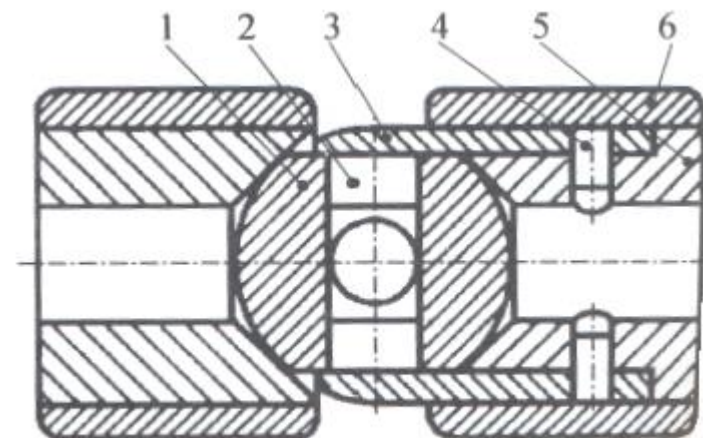
$$n_{\min} = n \cdot \cos \alpha$$

$n_{\max}$	$[\text{min}^{-1}]$	največja vrtilna hitrost gnane gredi
$n_{\min}$	$[\text{min}^{-1}]$	najmanjša vrtilna hitrost gnane gredi
n	$[\text{min}^{-1}]$	vrtilna hitrost pogonske gredi
α	$[\text{°}]$	nagibni kot med gredema



Kardanska zgloba v kombinaciji z vmesno gredjo

KARDANSKI ZGLOB



Krogelni zglob

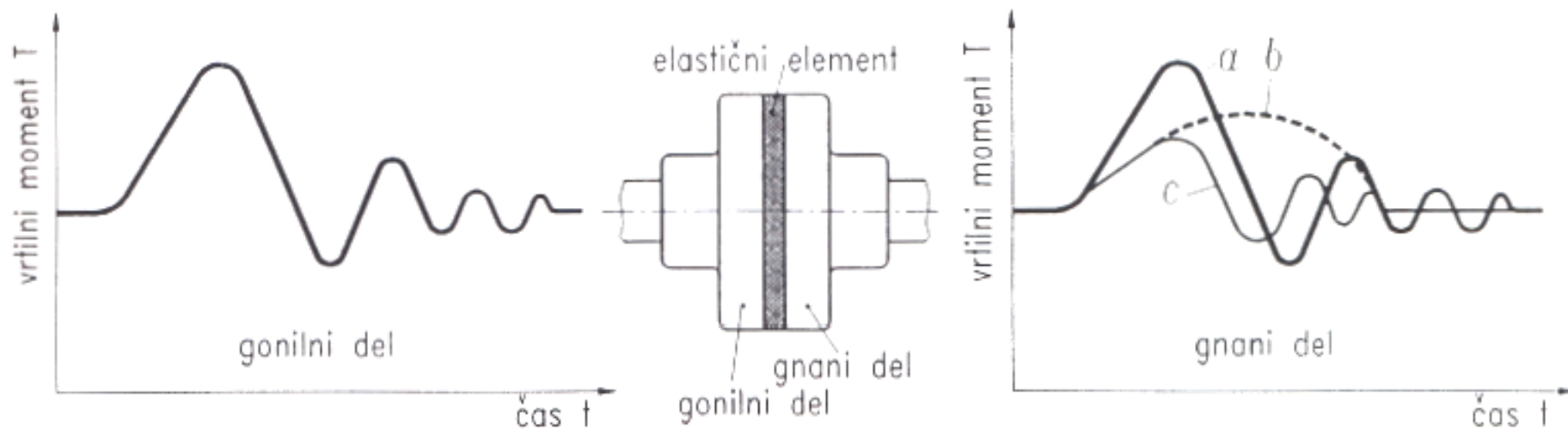
- Uporaba do 200 mm
- Največkrat se uporablja izvedba s križem

Dovoljeni kot loma je do 15°

Pri manj zahtevnih pogonih do 45°

www.gkn-gwb.de
www.voithturbo.de

ELASTIČNE IZRAVNALNE GREDNE VEZI

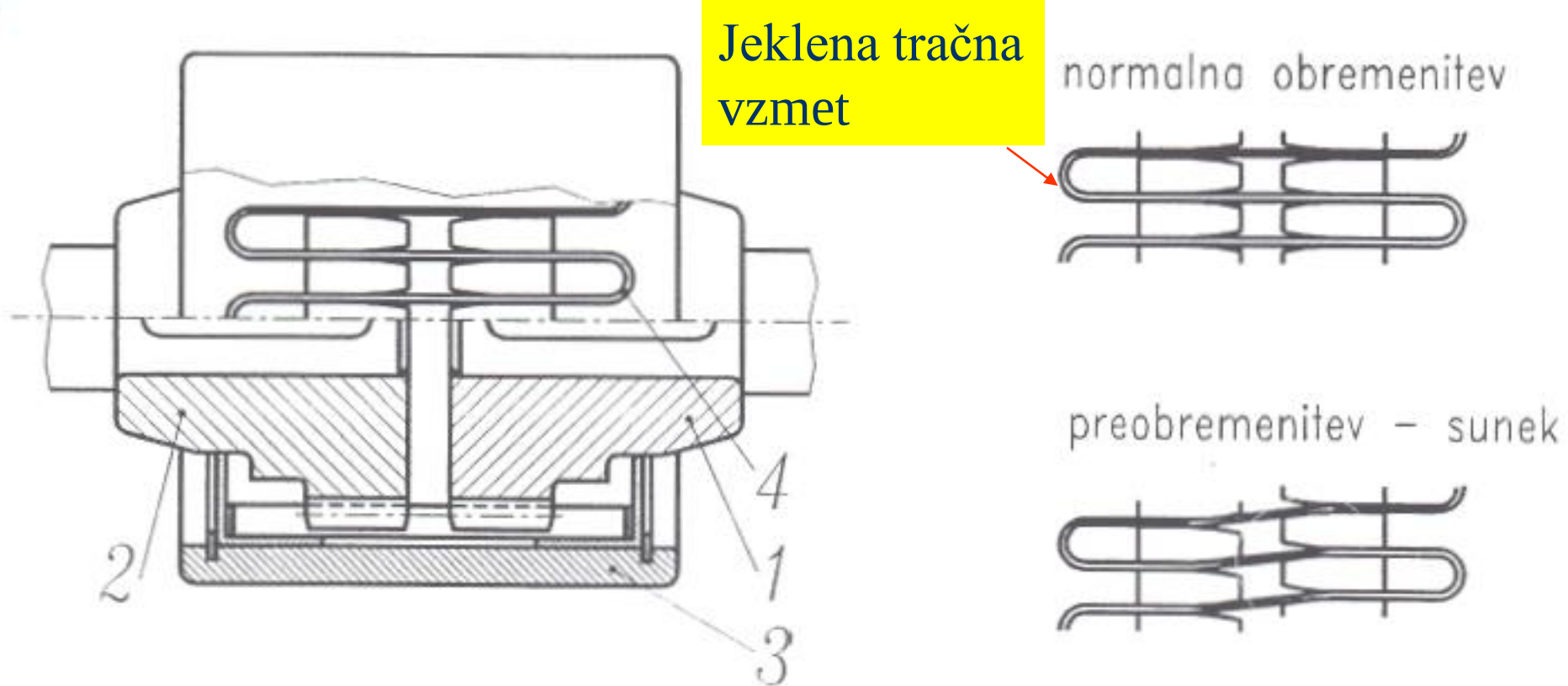


Načini delovanja elastičnih izravnalnih grednih vezi

- a) karakteristika toge gredne vezi, b) karakteristika gredne vezi z blaženjem sunkov (akumulacijski učinek),
- c) karakteristika gredne vezi z dušenjem (zmanjšuje in duši sunke)

Blažitev sunkov

Dušenje sunkov



Gredna vez Bibby in njeno delovanje

Za obremenitve od *20 do 100000Nm*

Dovoljeni lom gredi do *1,3°*

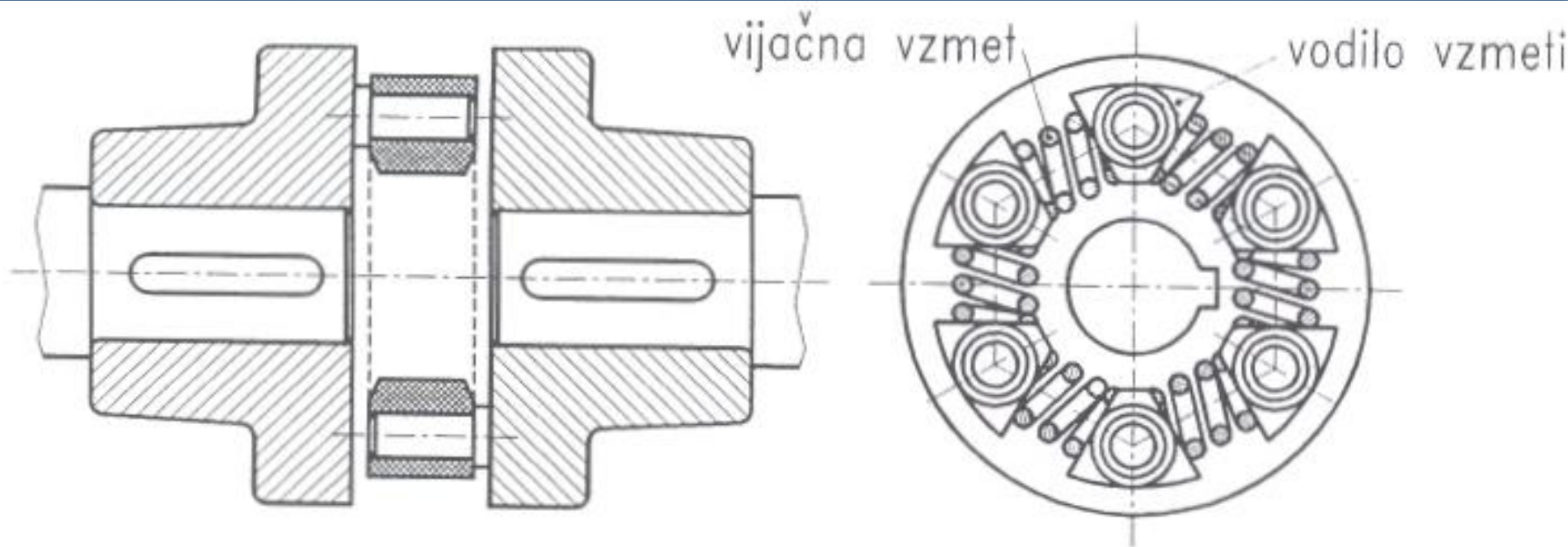
Dovoljeni zasuk gredi do *1,2°*

Dovoljeni vzdolžni razmak gredi *4 do 20 mm*; prečni *0,5 do 3 mm*



Elastični meh, ki dovoljuje premik in lom gredi

Kovinska elastična sklopka v obliki meha

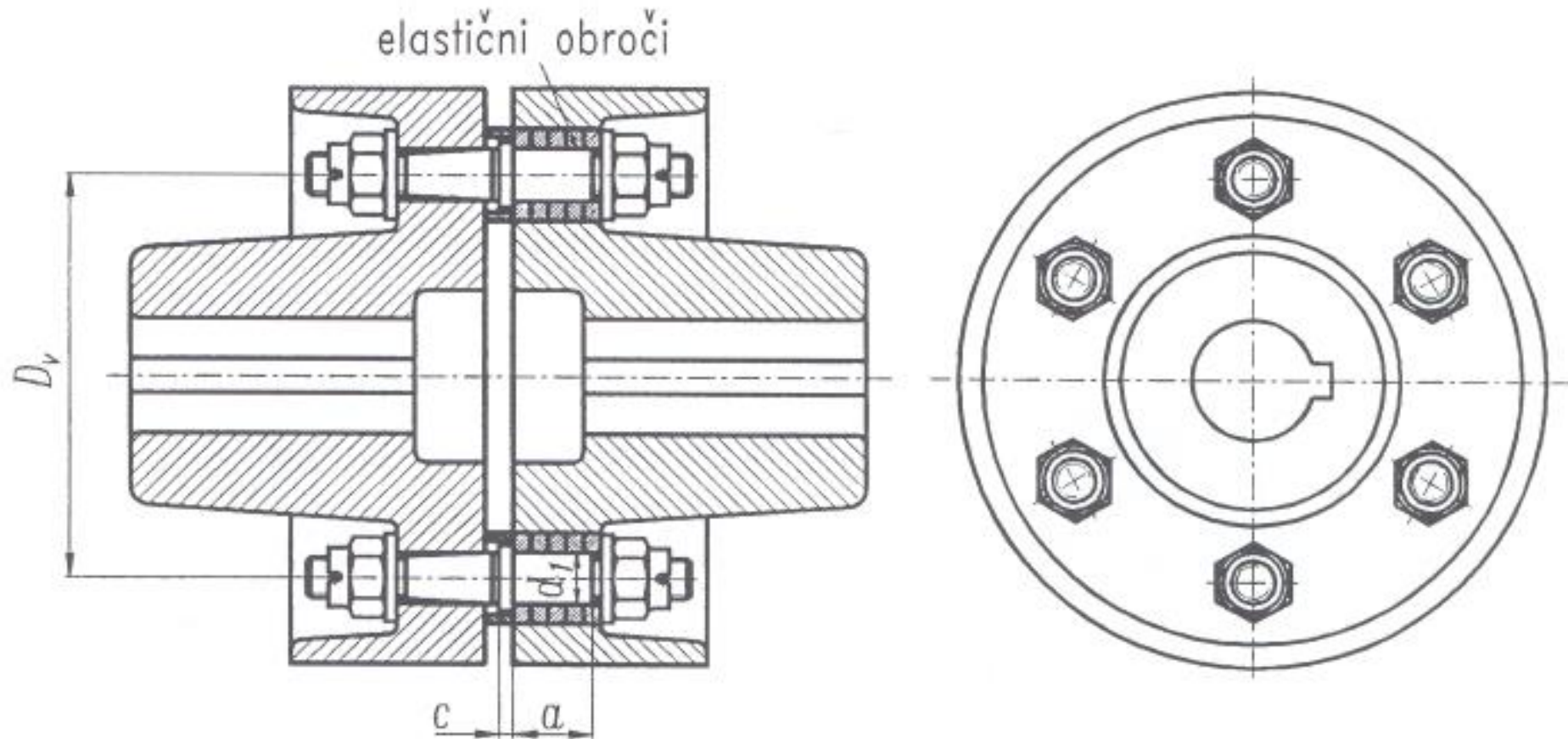


Gredna vez Cardeflex

Največji vrtilni moment 18 kNm

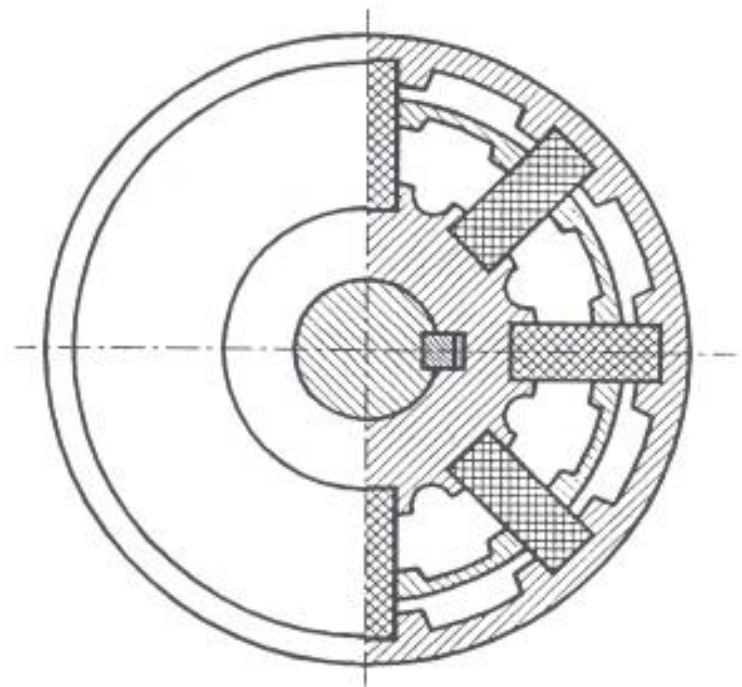
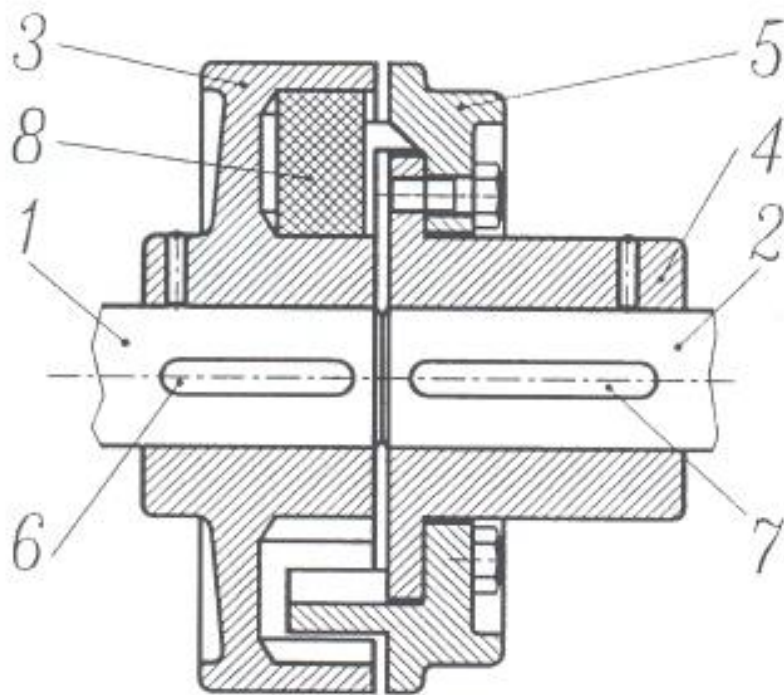
Zasuk gredi do 5° , lom osi gredi do 2°

Prečni premik gredi do 1% zunanjega premera gredne vezi



Elastična kolutna gredna vez

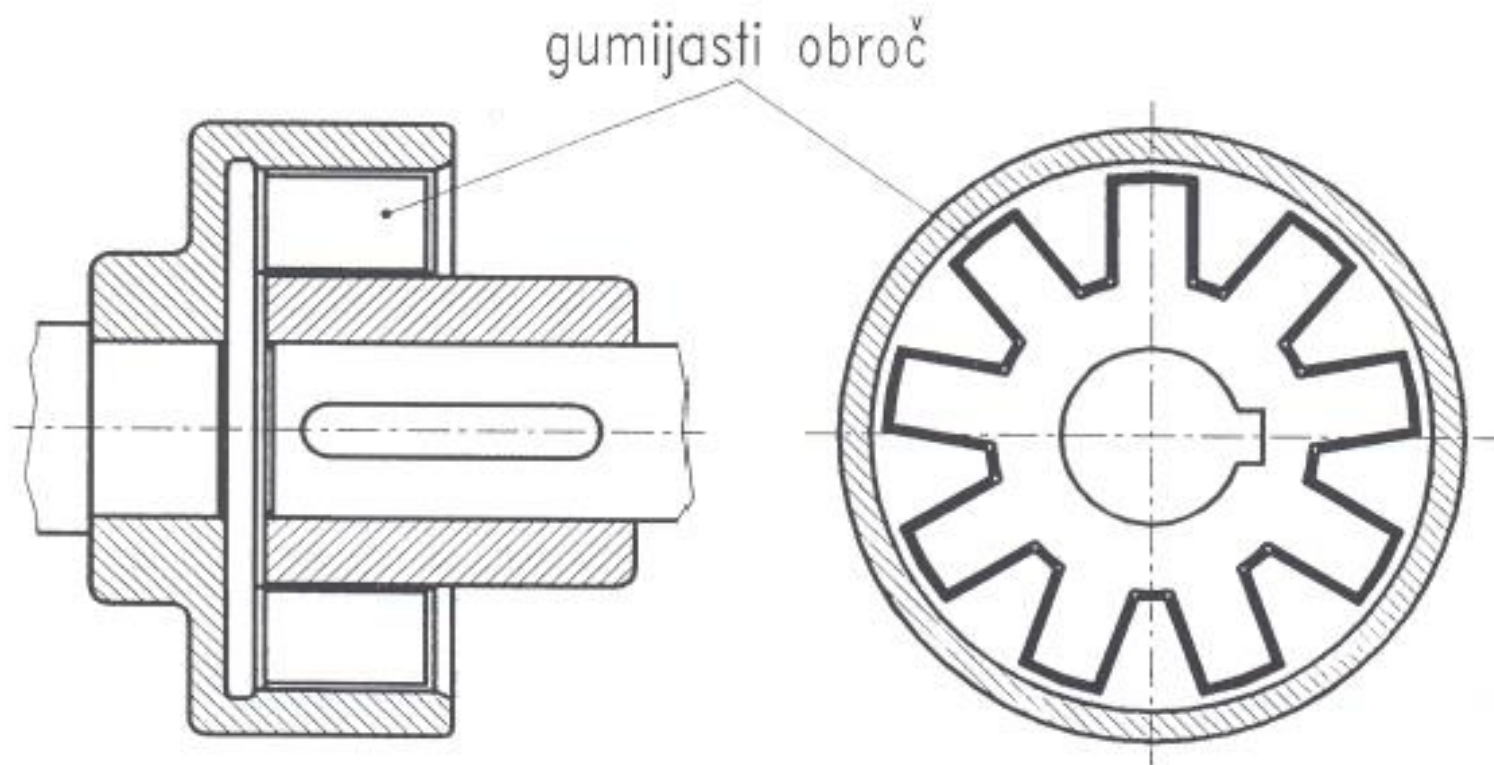
- Pogosto rabljena gredna vez; število elastičnih čepov od 4 do 8
- Za obodne hitrosti do 25 m/s sta kolesa izdelana iz *SL*, za večje hitrosti pa iz jekla
- Vezava z gredjo: mozniki, zagozde, utorne gredi itd.



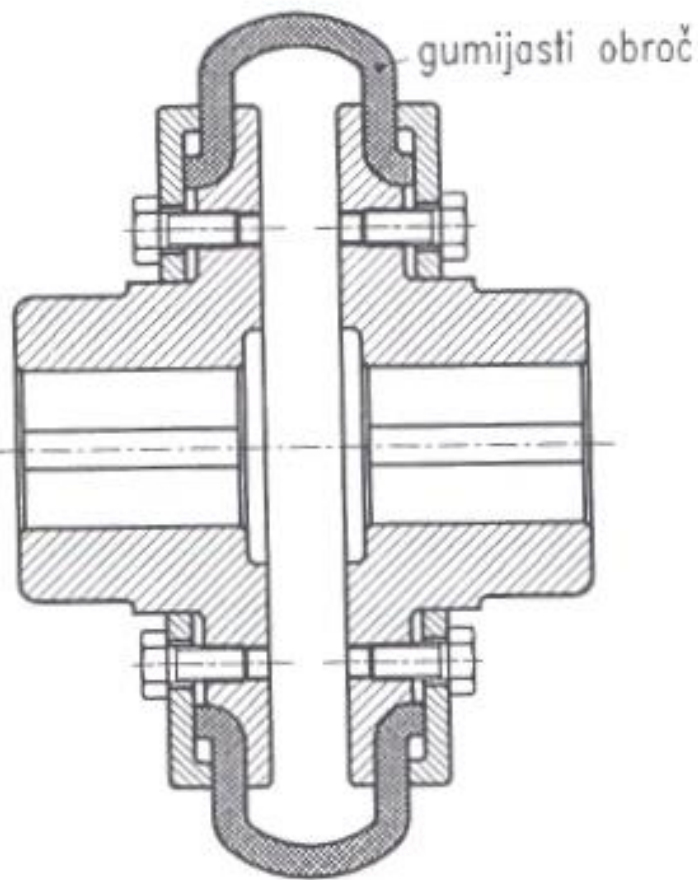
Elastična parkljasta izravnalna gredna vez

1 – gonilna gred, 2 – gnana gred, 3 – pesto s parklji na gonilni gredi, 4 – pesto s parklji na gnani gredi, 5 – parklji pesta na gnani gredi, 6,7 – moznika, 8 – elastični vložki

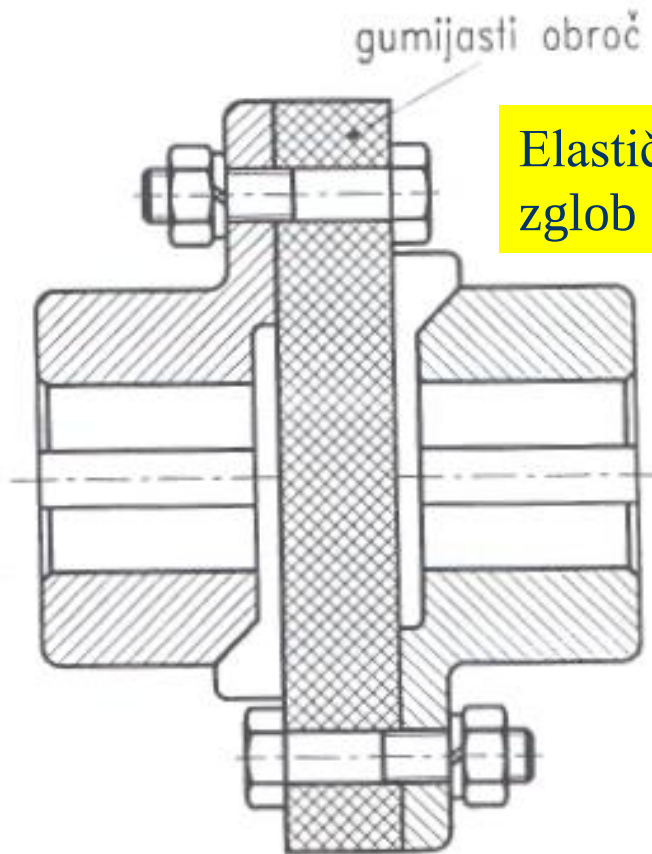
- Primerna za obojestransko vrtenje z velikimi sunki



Elastična parkljasta izravnalna gredna vez lažjega cestnega vozila



Elastična izravnalna gredna vez
Periflex



Elastična izravnalna gredna vez
Hardy

Elastični kardanski
zglob

- Najbolj univerzalna gredna vez
- Dopustni zasuk gredi je do 30° , lom gredi do 4°
- Največji moment 34 kNm , največji zunanji premer je 700 mm

PRERAČUN GREDNIH VEZI

$$T_{\max} = T_{\text{nom}} \cdot K_o \leq T_{\text{dop}}$$

$T_{\max}$	[Nm]	največji vrtilni moment
T_{nom}	[Nm]	nominalni vrtilni moment delovnega stroja
T_{dop}	[Nm]	dopustni vrtilni moment gredne vezi
K_o		koefficient obratovanja grednih vezi

Okvirne vrednosti koefficienta obratovanja grednih vezi K_o

DELOVNI STROJ	POGONSKI STROJ				
	EM	Motor z notranjim zgorevanjem			
		≥ 4 valji	3 valji	2 valja	1 valj
<i>Mali zagonski moment, enakomerno obratovanje:</i> Majhni generatorji, majhne centrifugalne črpalke, majhni ventilatorji, lahki obdelovalni stroji, majhne transmisije, lahke transportne naprave.	1,2	1,4	1,6	1,8	2,5
<i>Srednji zagonski moment, nihanja obremenitve:</i> Večje transportne naprave, večji ventilatorji, centrifugalne črpalke, večji obdelovalni stroji in lesnoobdelovalni stroji, škarje, štanice, brusilni stroji.	1,8	2,0	2,3	2,6	3,0
<i>Veliki zagonski moment, večja nihanja obremenitve:</i> Mlini, pogoni za bagre, dvigala, kladiva, lažji drobilci, batni kompresorji, majhne valjarne, žerjavi, stiskalnice.	2,2	2,5	2,8	3,0	3,5
<i>Zelo veliki zagonski moment, močni udarci:</i> Centrifuge, mlini za premog, težke valjarne, drobilci za kamen, stroji za gnetenje gume.	2,5	3,0	3,3	3,6	4,2
Opomba: Za natančno določitev koefficienta obratovanja grednih vezi K_o je potrebno natančno preučiti pogonski in delovni stroj in se po potrebi posvetovati tudi s proizvajalcem.					

SKLOPKE ZA VKLAPLJANJE

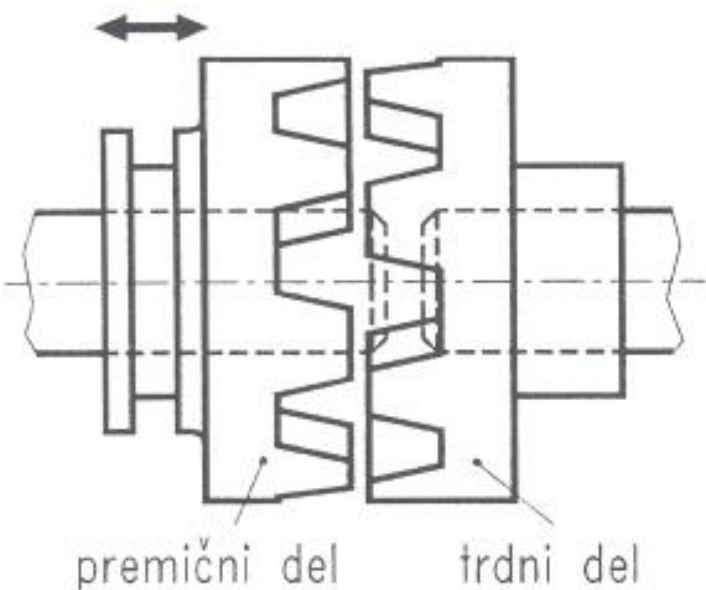
Vklaplanje z obliko

Vklaplanje s silo

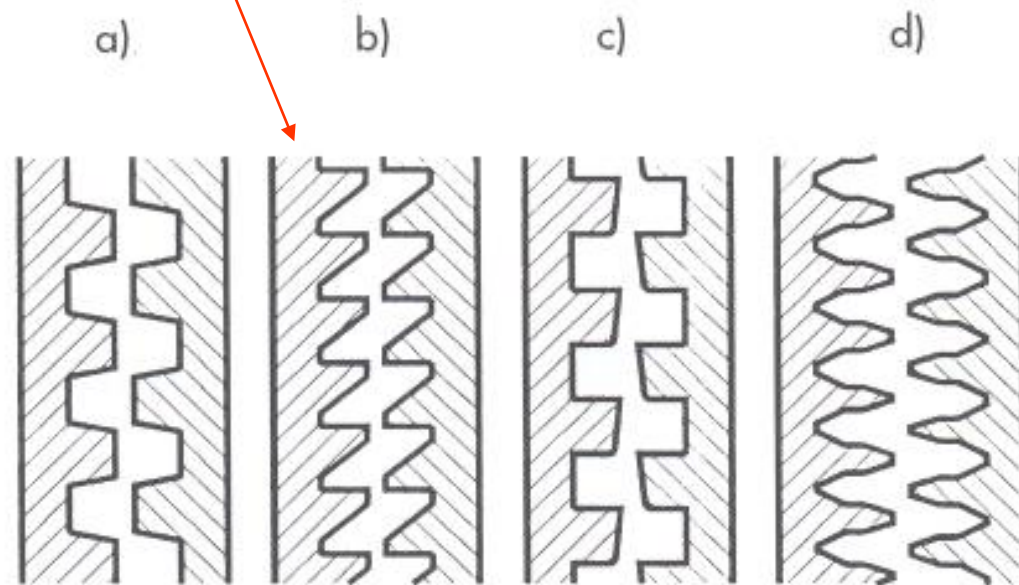
Število zob 3 do 60

Zobje kaljeni

Samo za
enosmerno vrtenje

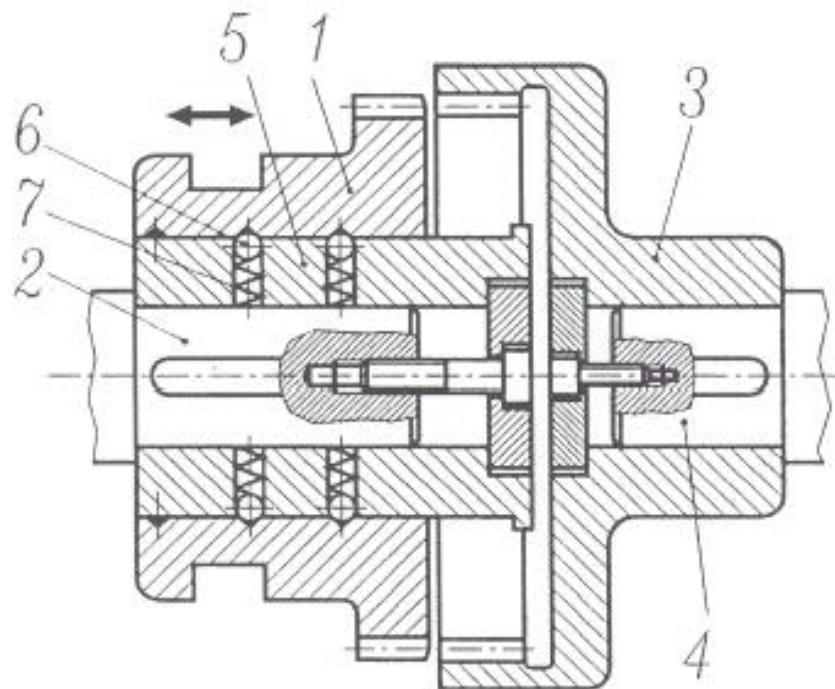


Čelna zobata sklopka

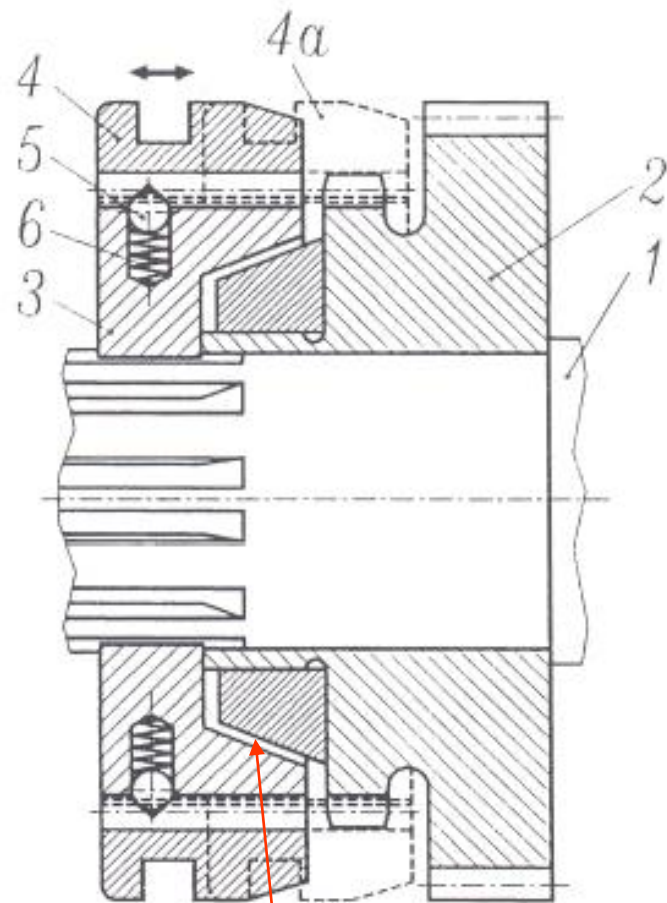


Oblike zob čelne zobate sklopke
a) trapezni, b) žagasti, c) pravokotni, d) trikotni

a)



b)

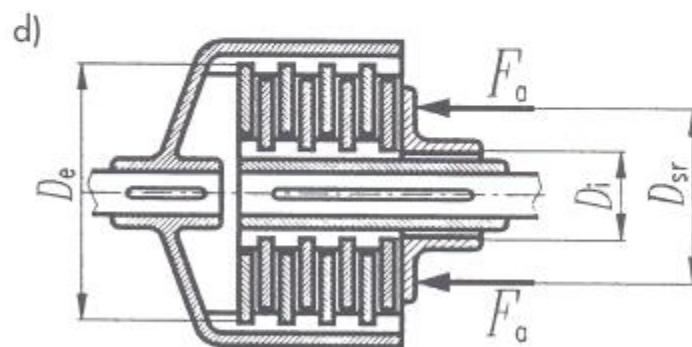
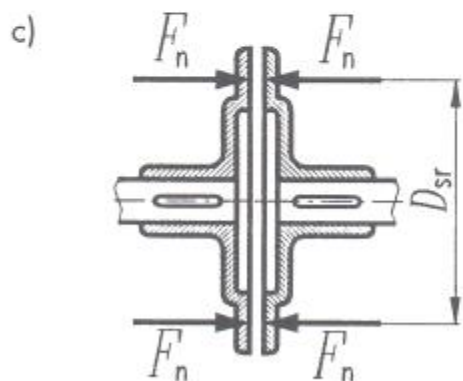
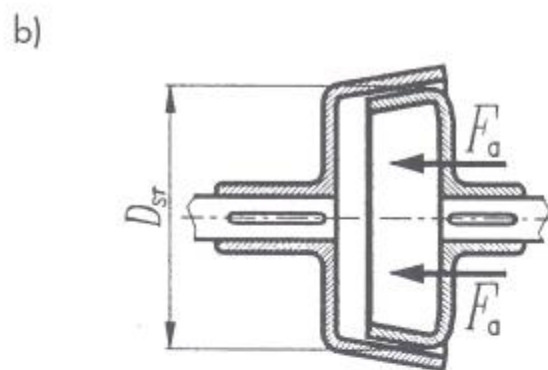
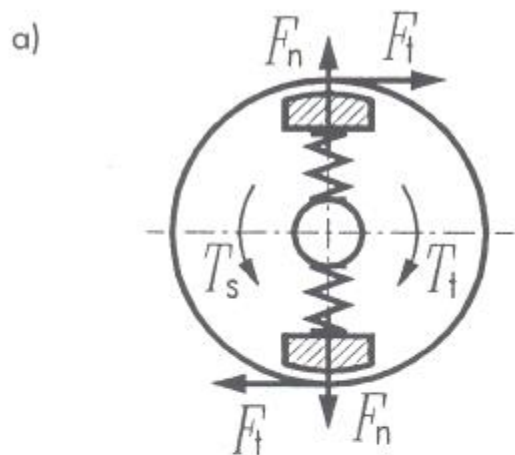


Zobniška sklopka,
a) navadna, b) s sinhronom

Za vklapljanje med
obratovanjem

TORNE SKLOPKE ZA VKLAPLJANJE

- Vklapljanje med obremenitvijo
- Različna vrtilna frekvenca pogonske in gnane gredi
- Za doseg zadostne sile trenja mora delovati dovolj velika normalna sila



Normalna sila:

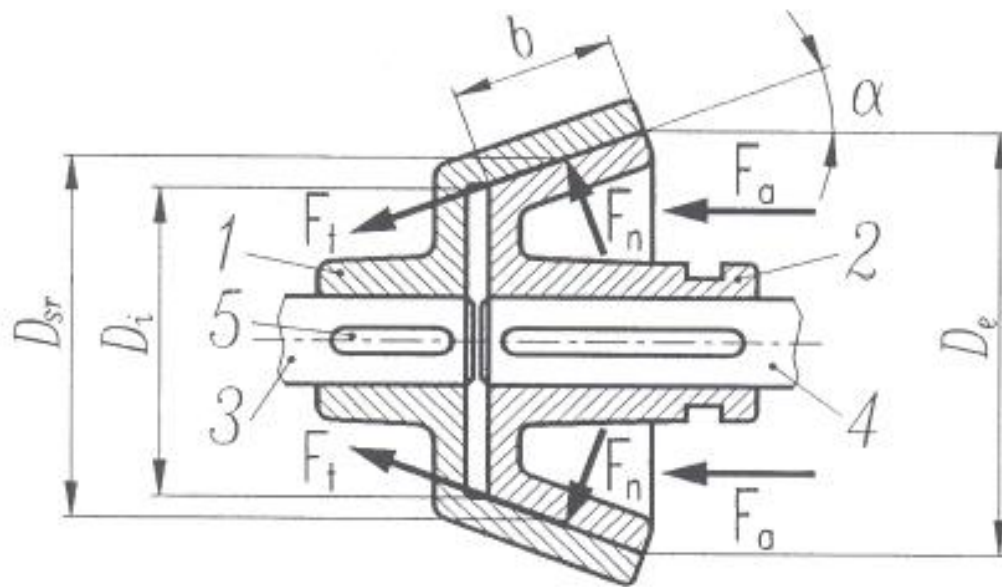
- Mehansko
- Hidravlično
- Pnevmatsko
- Elektromagnetno

Suhe in mazane
torne sklopke

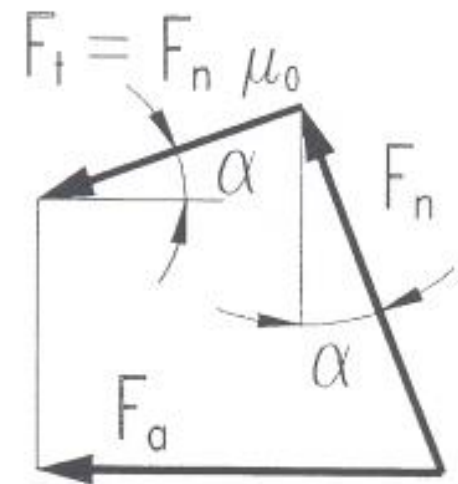
Sheme tornih sklopk

a) čeljustna, b) stožčasta, c) kolutna, d) lamelna

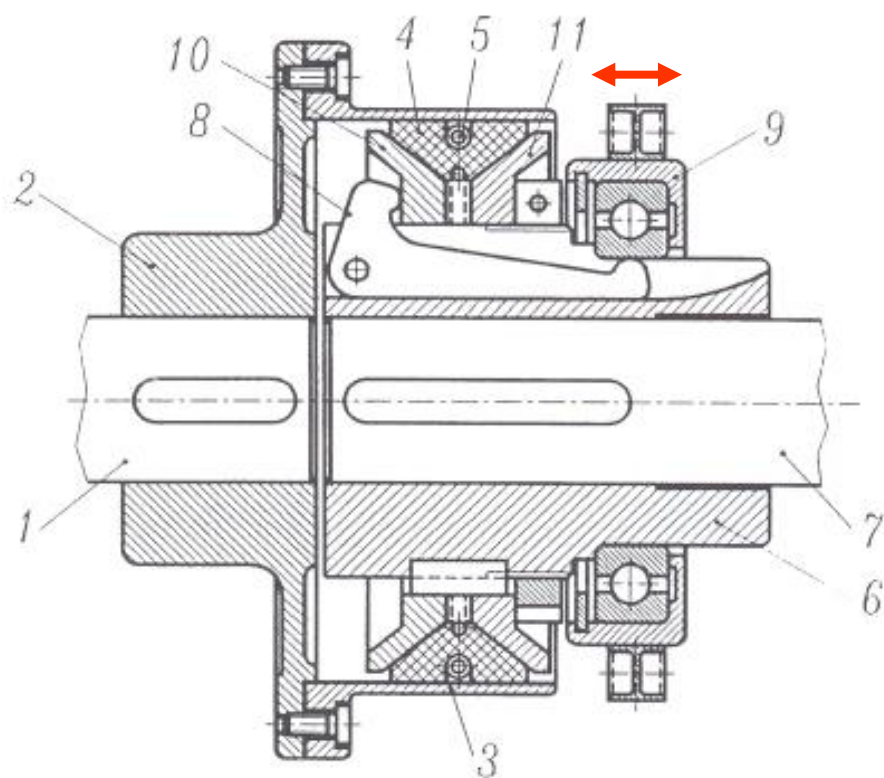
- Majhna aksialna in velika pritisna sila
- Kot $\alpha = 15$ do 25°
- Slabost je, da so zaradi stalne aksialne sile ležaji ves čas obremenjeni



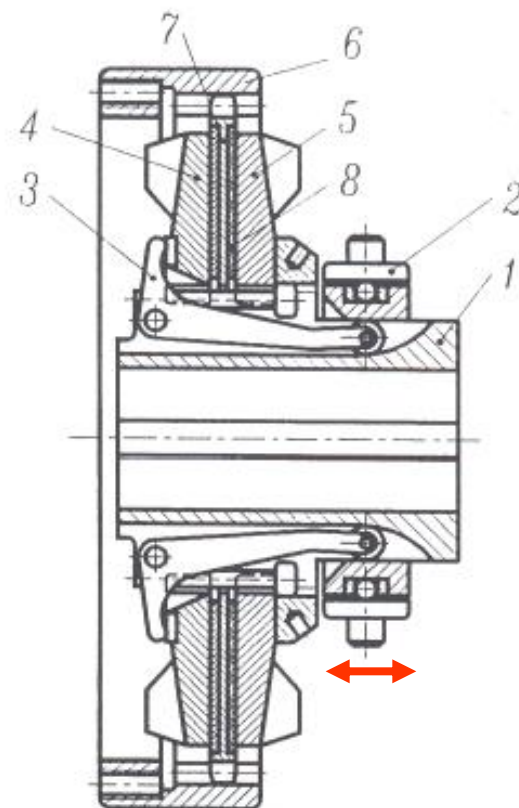
Enojna stožčasta torna sklopka



Sile na stožčasti sklopki

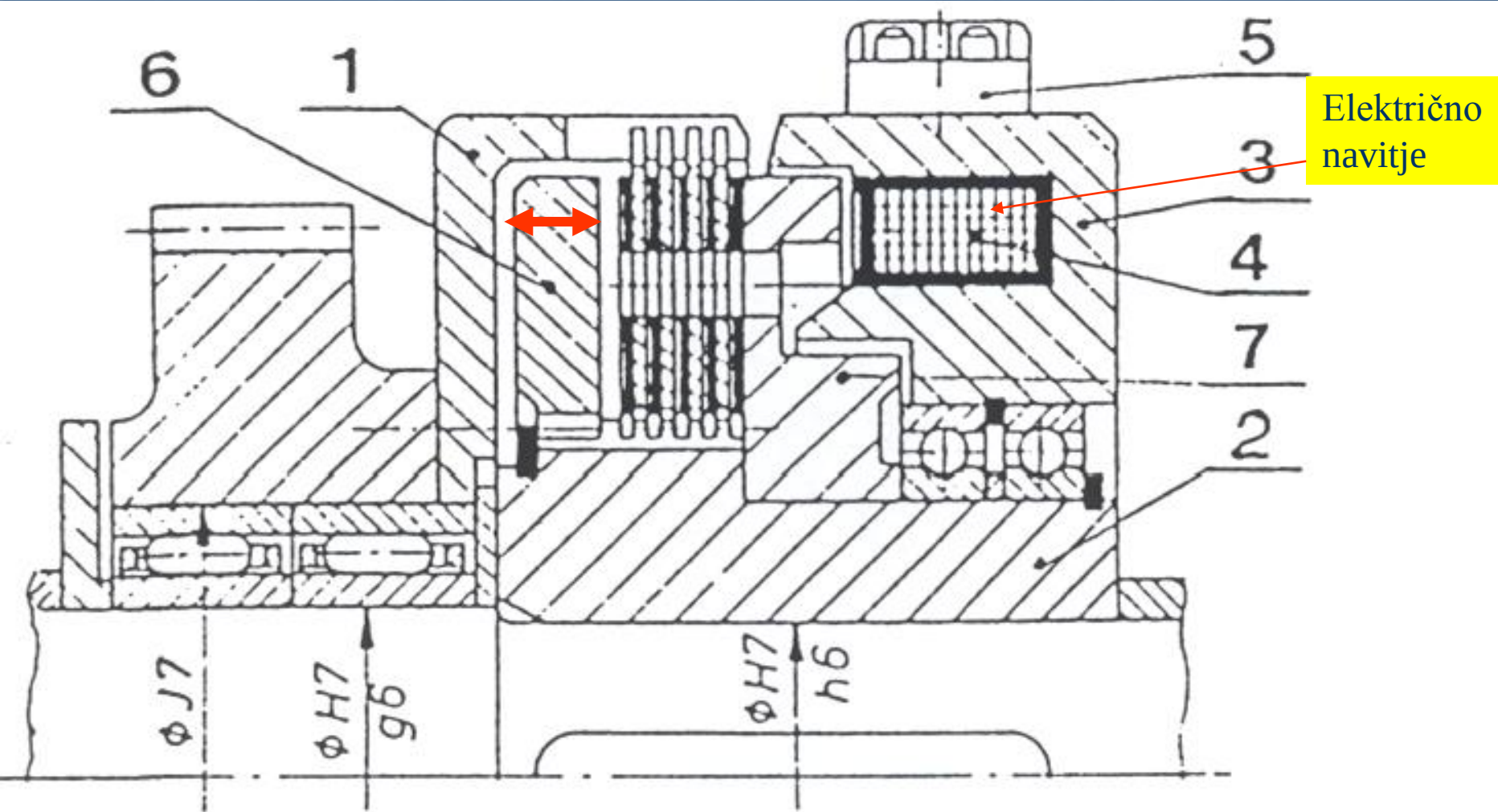


Sklopka Conax

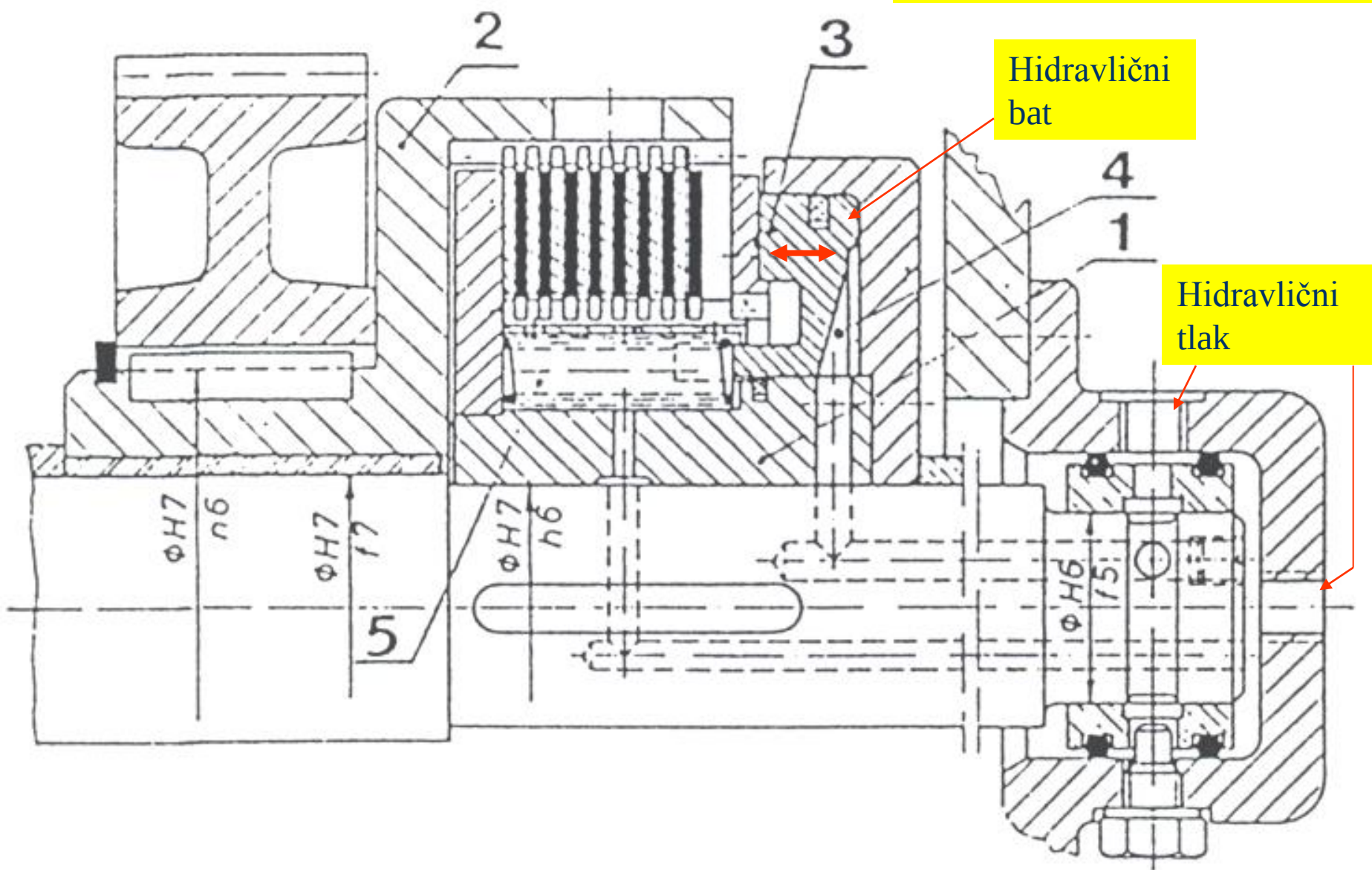


Enlamelna torna sklopka

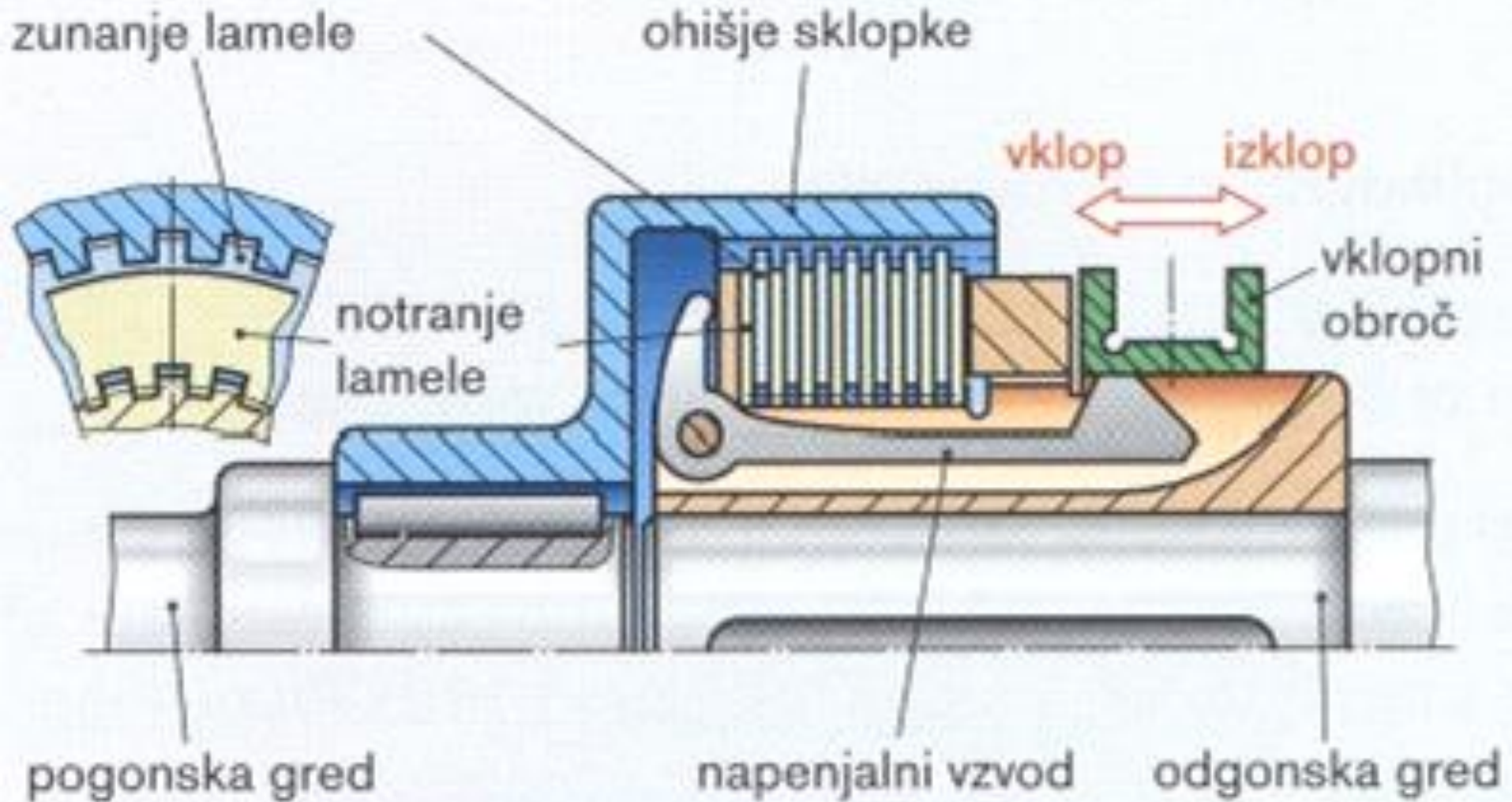
Kombinacija med
stožčasto in kolutno
sklopko



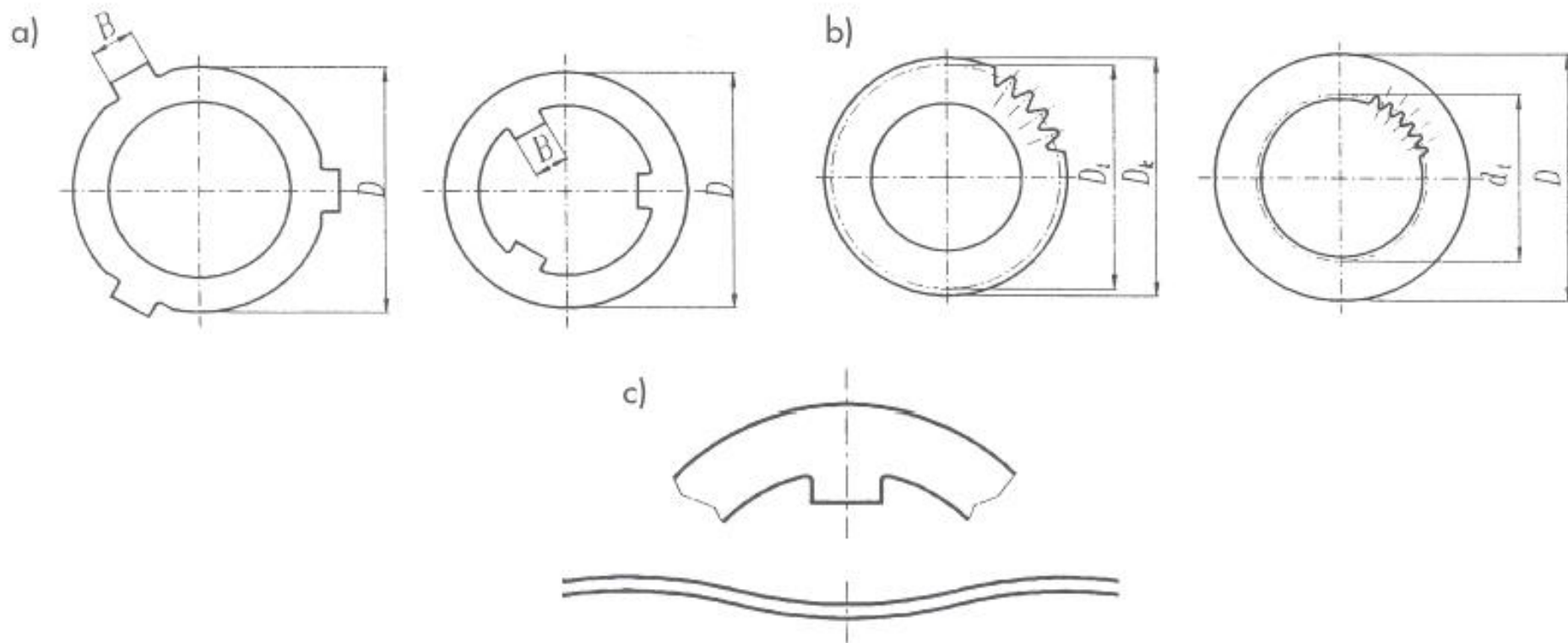
Lamelna sklopka z elektromagnetnim vklapljanjem



Lamelna sklopka s hidravlično vklopno napravo



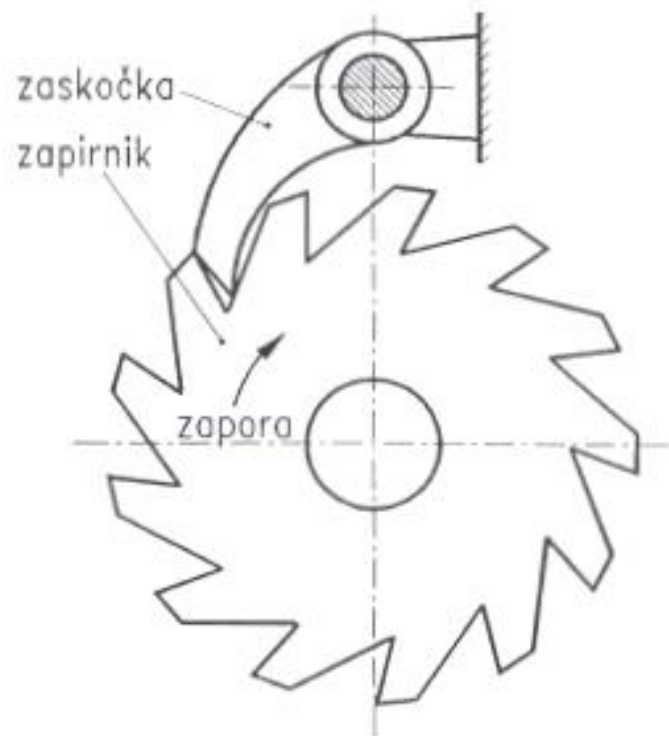
Večlamelna torna sklopka



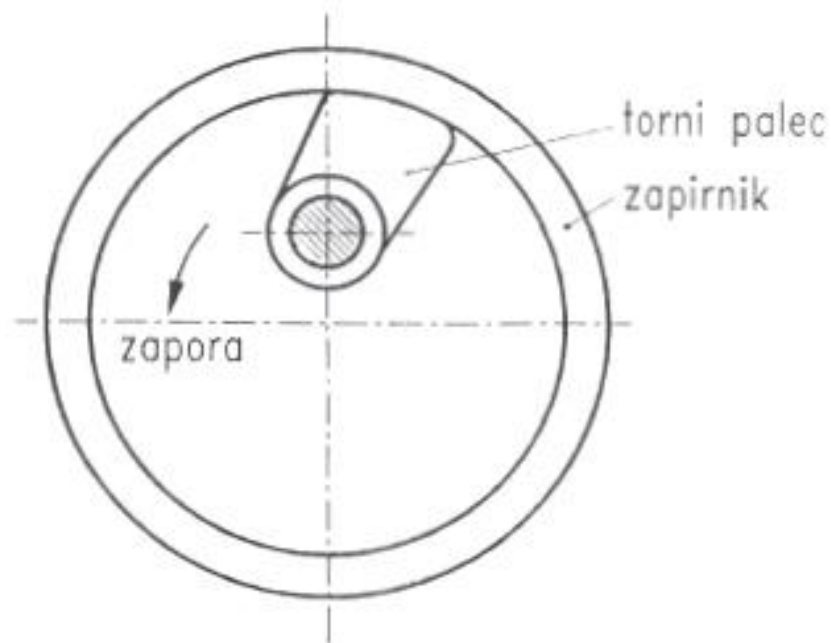
Oblike lamel

- a) zunanja in notranja lamela sklopke manjših premerov,
 b) zunanja in notranja lamela sklopke večjih premerov, c) valovita lamela

SKLOPKE ZA PROSTI TEK

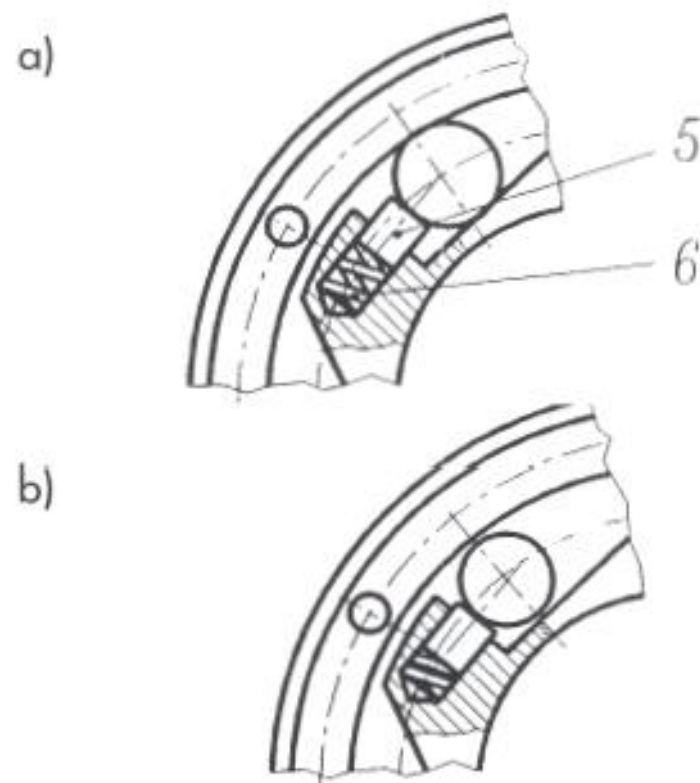
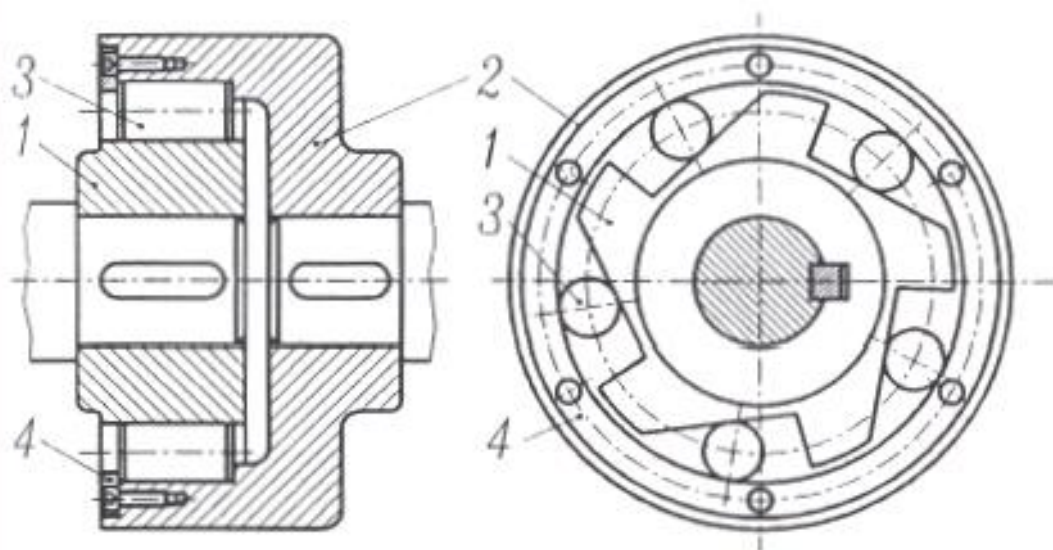


Zobata zapora

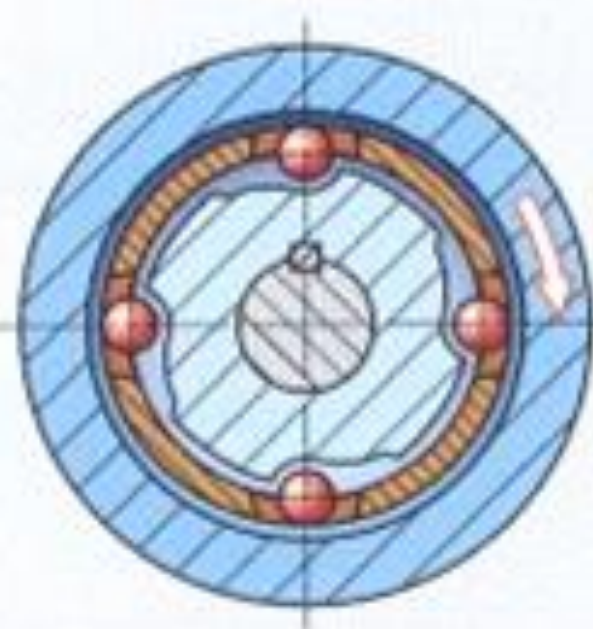


Torna zapora

ENOSMERNE SKLOPKE



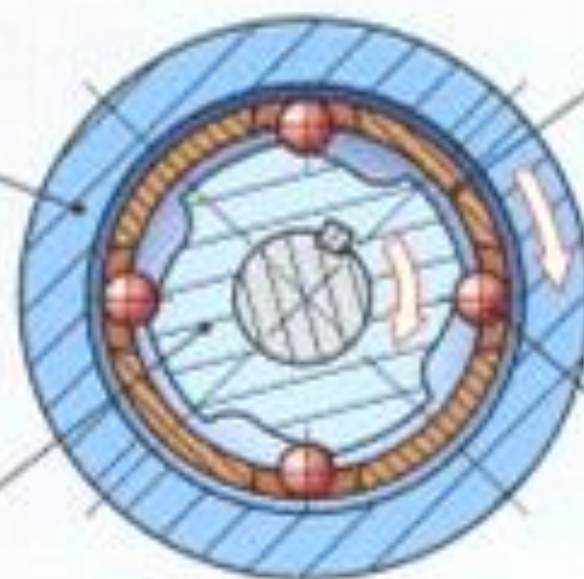
Enosmerna sklopka za prosti tek z valjčki
a) prenos vrtilnega momenta, b) prosti tek



prosto tekoče

odgonska
gred

pogonska
gred

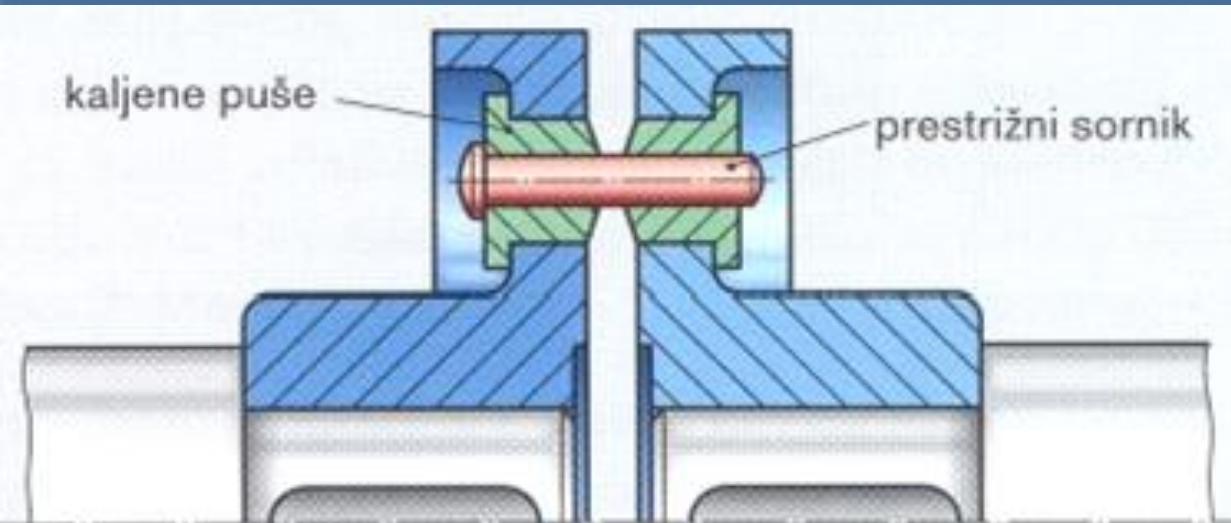


sojemalno

kletka

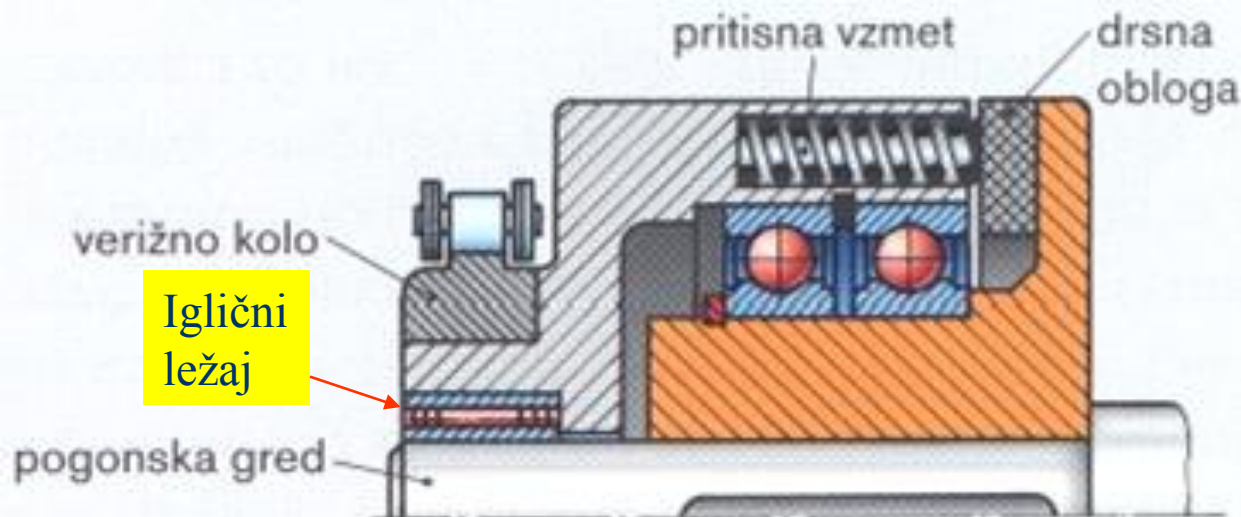
kroglice

Pesto prostega teka



Kolutna sklopka s prestrižnimi sorniki

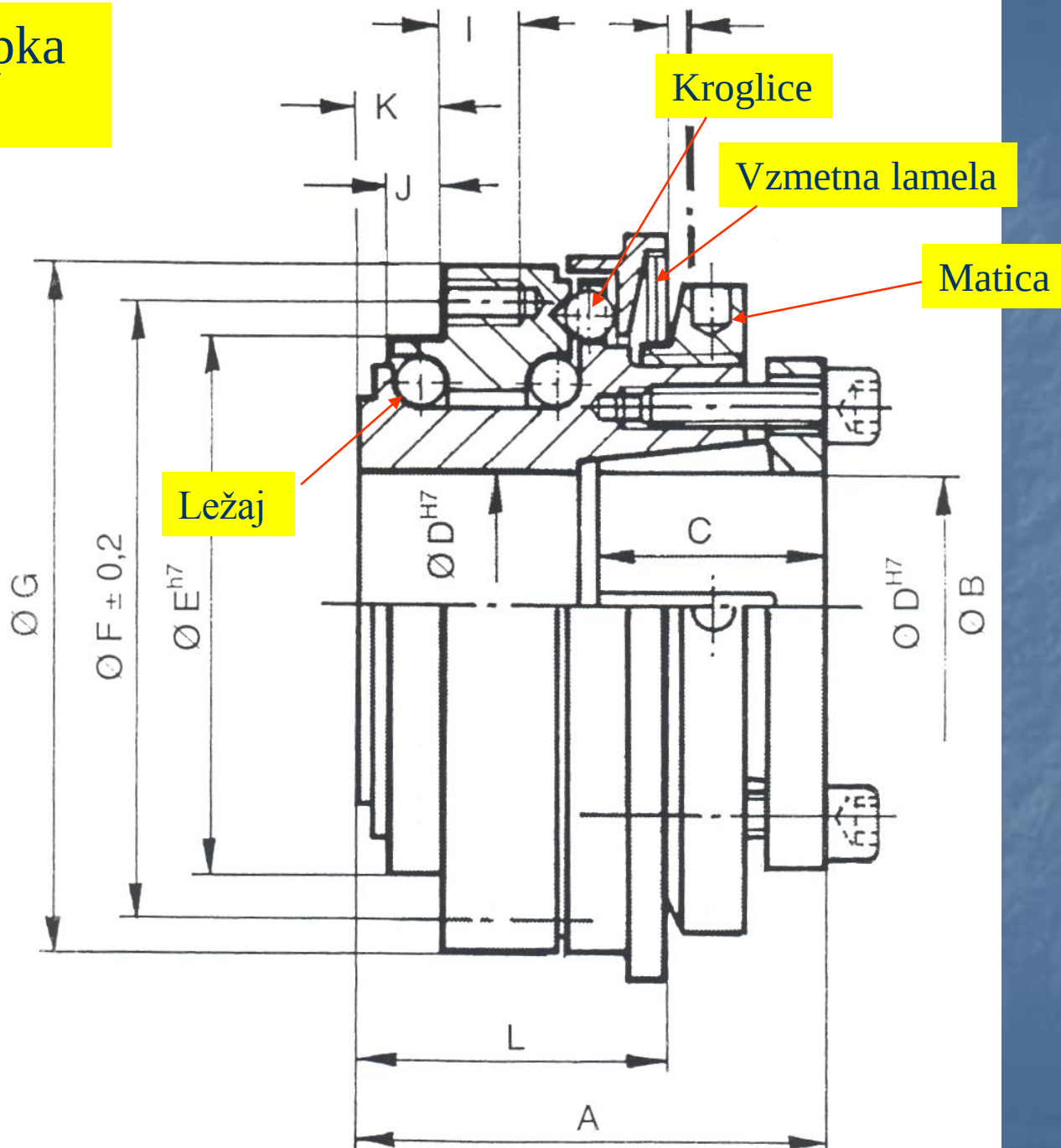
Oblikovna
varnostna sklopka



Drsna sklopka

Torna varnostna
sklopka

Varnostna sklopka s kroglicami



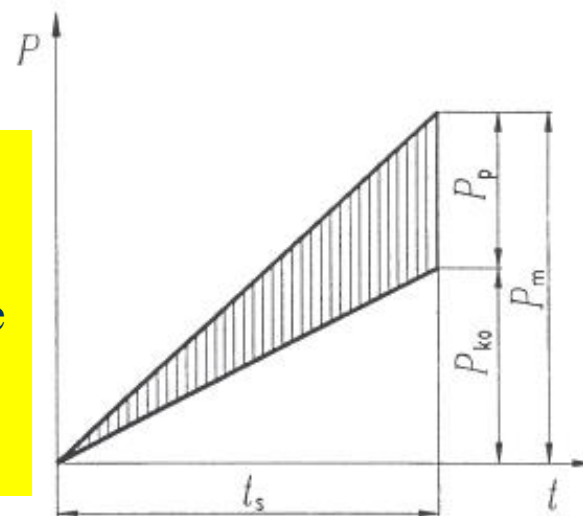
$$P_m = P_p + P_{ko}$$

Zagonske sklopke

P_m – celotna moč
elektromotorja

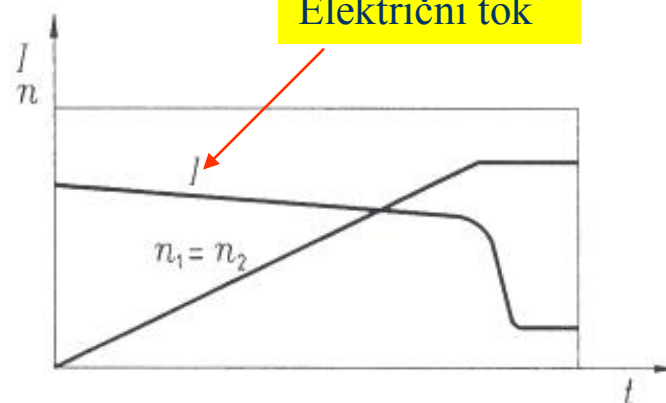
P_p – moč za pospeševanje

P_{ko} – moč za koristno
obratovanje

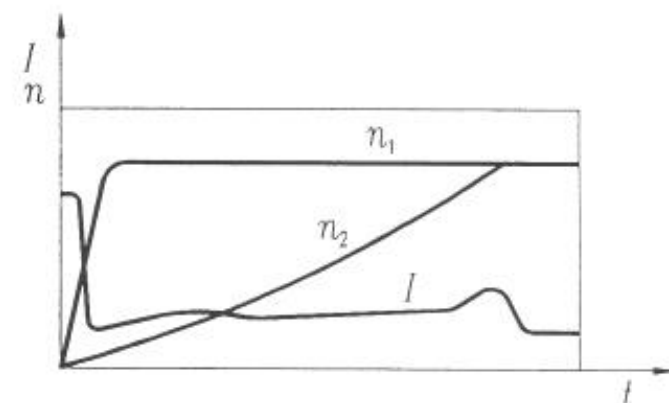


Razdelitev moči pri zagonu

a)

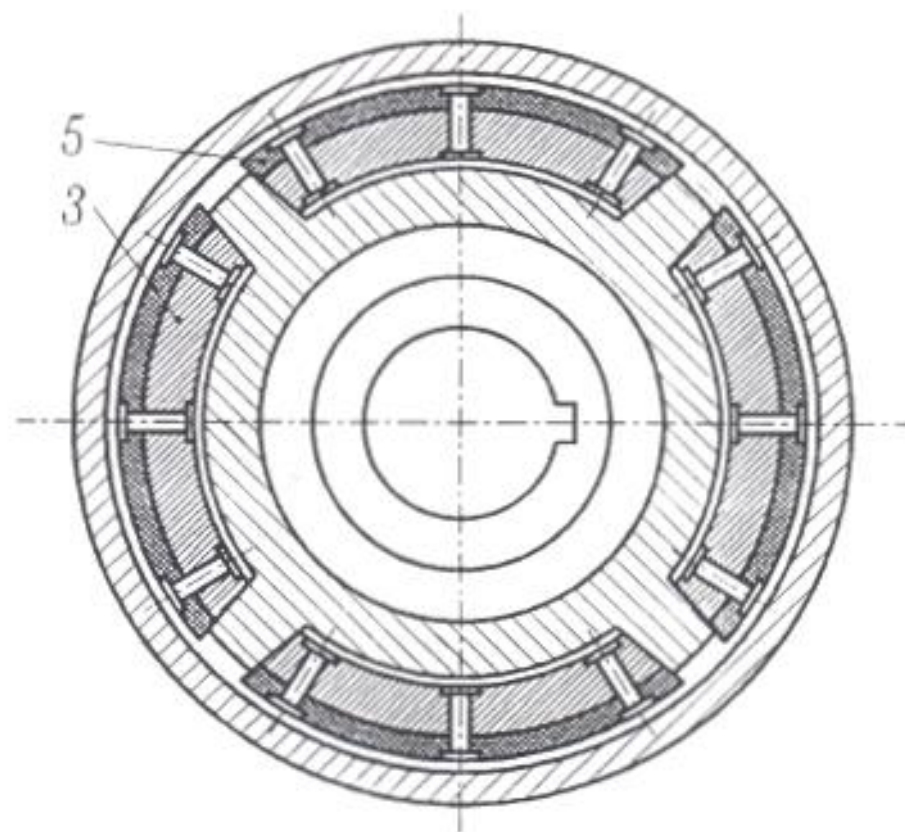
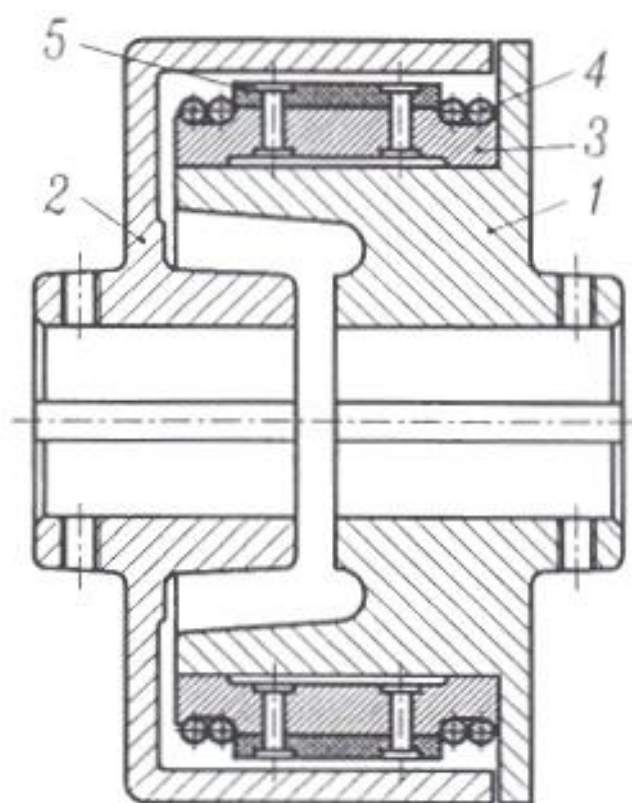


b)

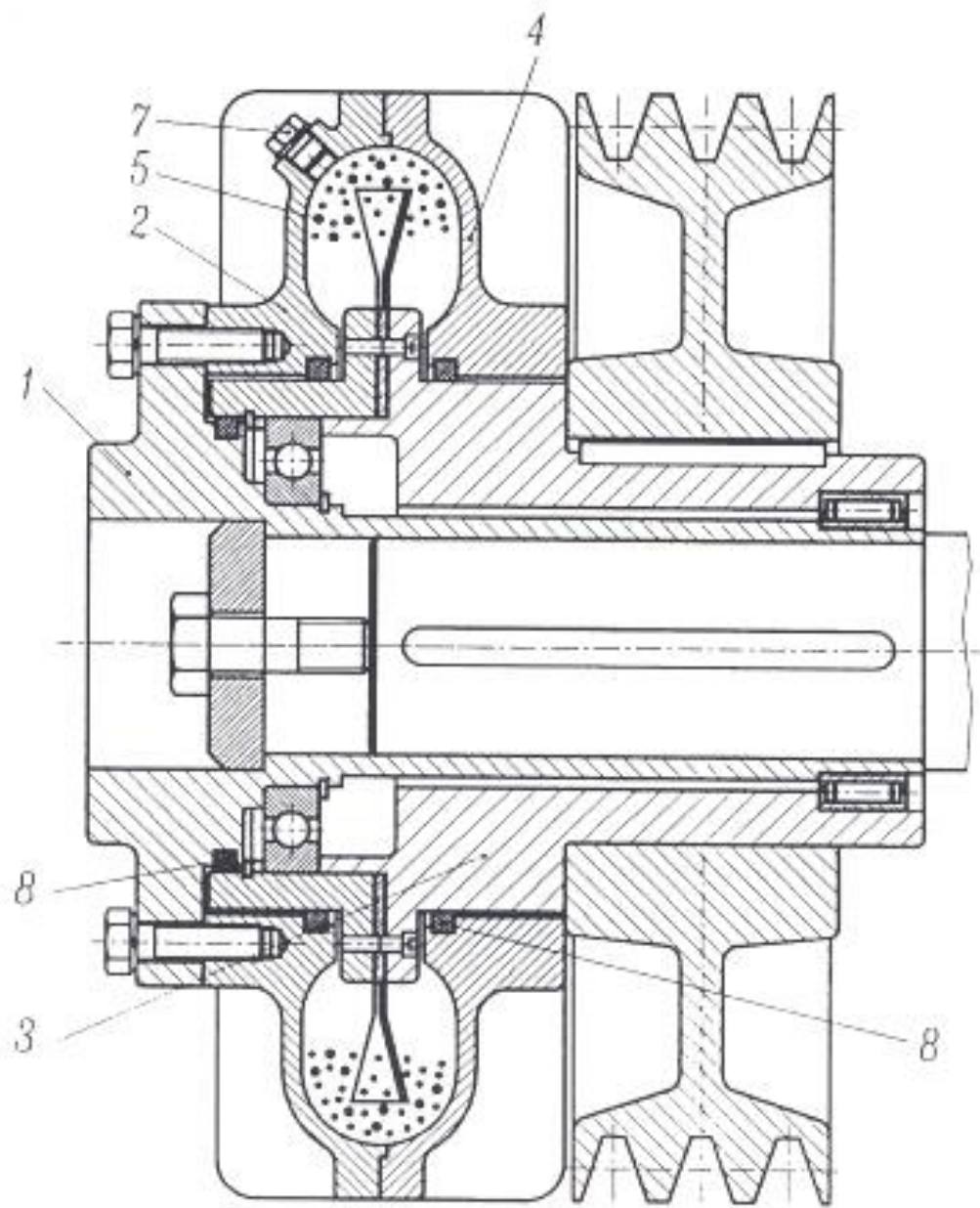


Zagon delovnega stroja z asinhronskim motorjem

a) s togo sklopko, b) s centrifugalno sklopko

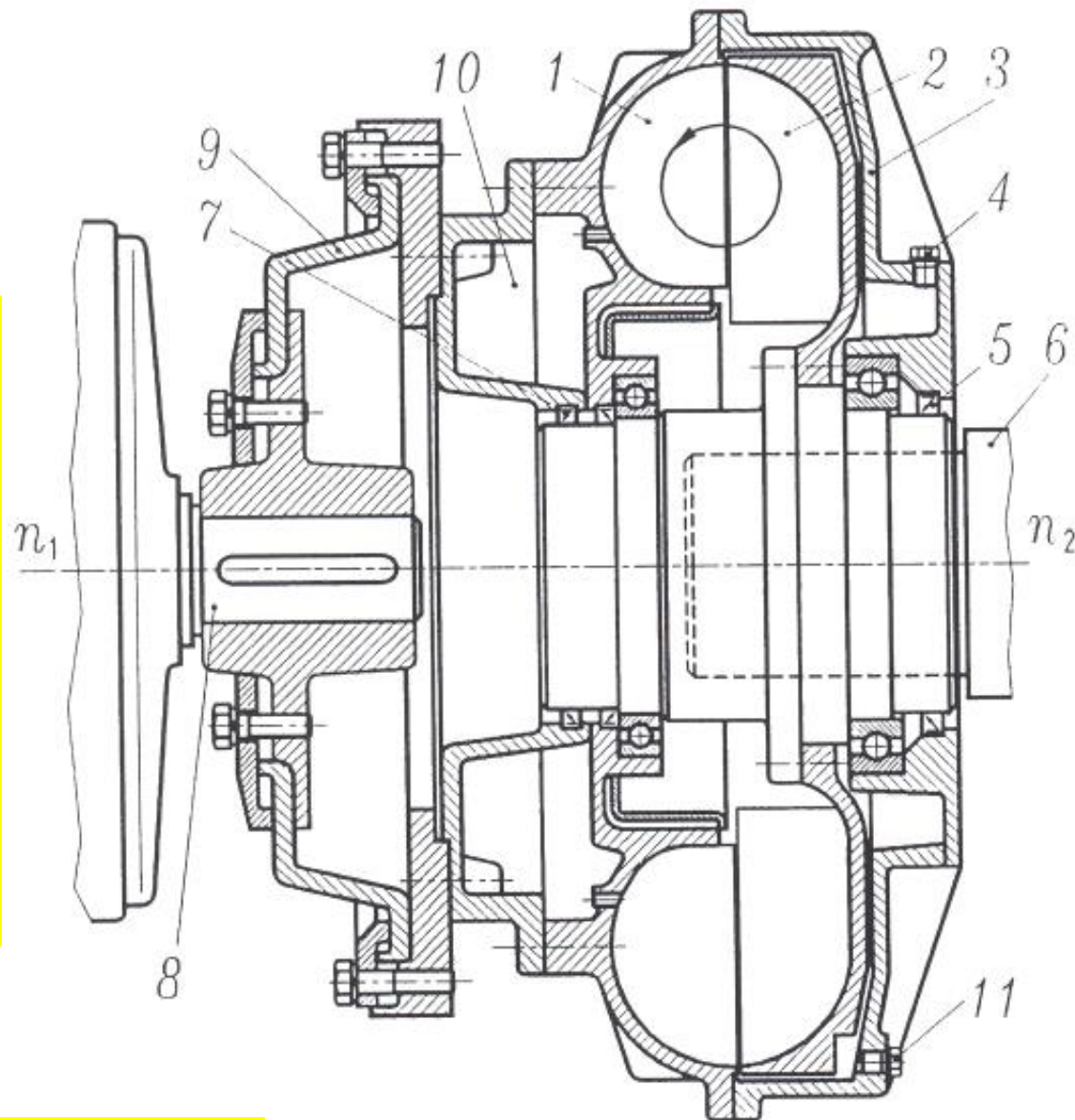


Čeljustna zagonska sklopka



Centrifugalna zagonska sklopka z jeklenimi kroglicami

- Za prenos velikih vrtilnih momentov
- Majhna obrabodolga življenjska doba
- Zahtevna izdelava-visoka cena
- Črpalka olje pospešuje, turbina pa zavira



Turbosklopka

Hidrodinamična sklopka

1 – črpalka, 2 – turbina, 3 – ohišje, 4 – vijak za polnjenje z oljem, 5 – tesnilo, 6 – gnana gred, 7 – tesnilo, 8 – gonilna gred, 9 – elastična gredna vez, 10 – komora za zadrževanje olja pri polnjenju, 11 – izpustni vijak