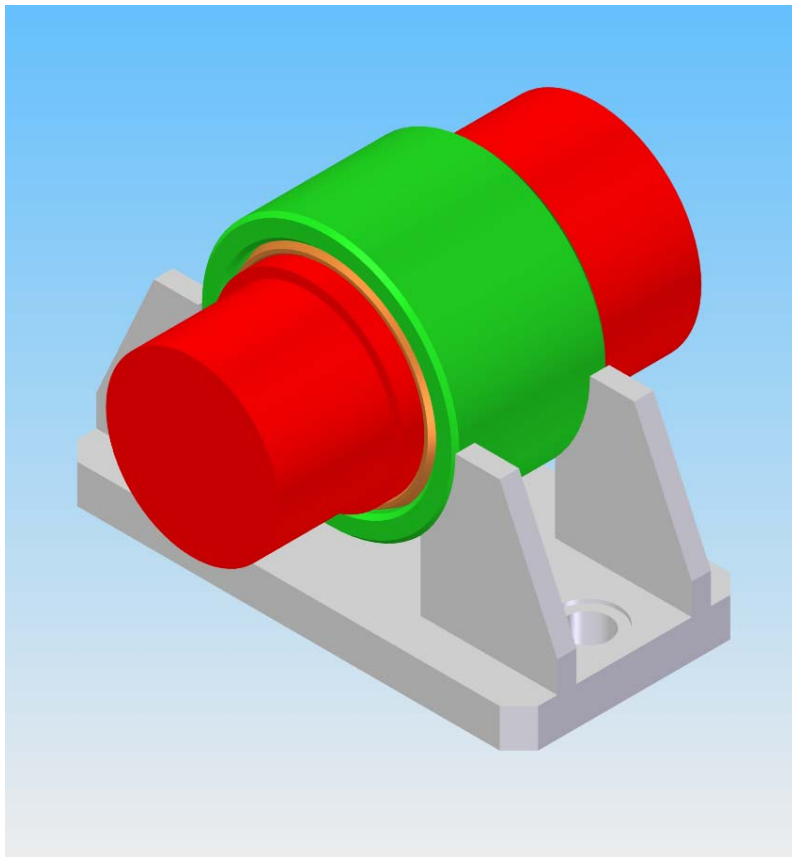


## Segédlet a siklócsapágy feladathoz

I. éves Műszaki menedzser szakos (BSc) hallgatók részére  
Gépszerkezetek tantárgyhoz

### Siklócsapágy ábrázolása és terhelhetőségének meghatározása



Összeállította:

Sarka Ferenc egyetemi tanársegéd, feladatfelelős  
Dr. Kamondi László egyetemi docens, tárgyelőadó

Miskolci Egyetem  
Gépelemek Tanszéke  
Miskolc, 2008

A feladat:

### 1. Szerkesztési feladat

1db A/3 méretű műszaki rajzlapra ceruzával kell megszerkeszteni a siklócsapágy összeállítási rajzát a 1. sz. melléklet szerinti mintarajz alapján (axonométrikus ábra nélkül), minden hallgatónak a saját adatai alapján (a gyakorlatvezető adja ki)!

### 2. Ellenőrző számítás

Adott paraméterekkel rendelkező siklócsapágy terhelhetőségének ( $F_r$  radiális erő) megállapítása két szempont szerint:  $p_{meg}$  és  $(p \cdot v)_{meg}$  alapján. Szilárdságilag ellenőrizni kell a csapot.

Meghatározni az illesztéseket. Kiszámítani a csap és a persely játékát. A számításokat az adattáblázatban (2. sz melléklet) közreadott értékek alapján kell végezni!

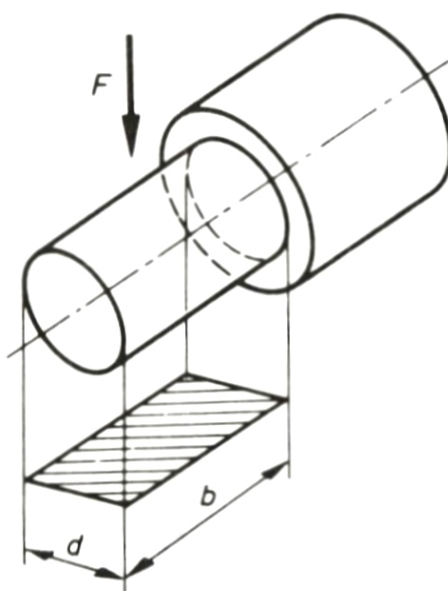
A feladat beadásának határideje az ütemtervben meghatározott hét gyakorlati órájának végén!

### Az ellenőrző számítás menete

#### 1. A radiális erő meghatározása $p_{meg}$ alapján

Alapösszefüggés:

$$\bar{p} = \frac{F_r}{b \cdot d}; \text{ ahol } b \cdot d \text{ vetület felület (lásd 1. ábra),}$$



1. ábra: A vetületfelület értelmezése

a fenti képletet átalakítva kapjuk a következőt:

$$F_{r1} = \bar{p}_{meg} \cdot b \cdot d$$

A  $p_{meg}$ ,  $d$ , értékeket az adattáblázat tartalmazza! A beépítésre kerülő perselyek furata mindkét végén egy-egy  $0,8 \times 45^\circ$ -os letöréssel rendelkezik. Ezek a letörések csökkentik a felfekvő felület  $b_{sz}$ -el megadott hosszát. A valós hossz a következő képen számítható:

$$B = b_{sz} - 2 \cdot 0,8 \text{ mm}$$

## 2. A radiális erő meghatározása $(p \cdot v)_{meg}$ alapján

A kerületi sebesség:  $v = \frac{d}{2} \cdot \omega$ ,

határesetben az átlagos felületi nyomás és a kerületi sebesség azonos a szorzat megengedett értékével.

$$\frac{F_r}{b \cdot d} \cdot \frac{d}{2} \cdot \omega = (\bar{p} \cdot v)_{meg}$$

Az előző két összefüggésből adódik a következő:

$$F_{r2} = \frac{2 \cdot b}{\omega} \cdot (\bar{p} \cdot v)_{meg}$$

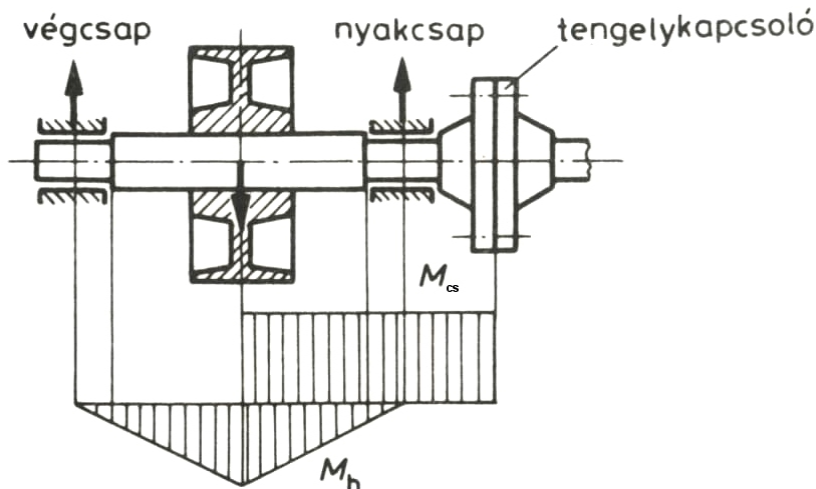
ahol  $\omega = \frac{2\pi \cdot n}{60}$ .

Az adott siklócsapágyra a maximálisan megengedhető radiális terhelés a két kiszámított erő közül a kisebbik. A további számításokhoz ezt az  $F_r$  erőt kell használni.

## 3. A csap szilárdsági ellenőrzése

A csapágyakhoz tartozó tengelyrészek (csap) igénybevétele a konstrukció kialakításától függ. Két változatot különböztethetünk meg: végcsap és nyakcsap. Az 2. ábrán jól látható a két konstrukció közti különbség és a tengelyrészeket érő eltérő terhelés.

A csap anyaga acél (Fe 490-2,  $R_{eH}=275\text{MPa}$ ), a persely anyaga szinterelt ónbronze.



2. ábra Nyakcsap és végcsap kialakítása és terhelése

### 3.1. Végcsap esetén

A hajlításból származó feszültség

$$\sigma_{hj} = \frac{M_{hj}}{K} \leq \sigma_{meg} = \frac{R_{eH}}{n_b}. \quad (1)$$

A hajlító nyomaték

$$M_{hj} = \frac{b}{2} \cdot F_r.$$

Keresztmetszeti tényező

$$K = \frac{d^3 \pi}{32}.$$

Az  $n_b$  biztonsági tényező ajánlott értéke 3.

$R_{eH}$  a csap anyagának folyáshatára.

Az (1) jelű feltétel teljesülése esetén a csap szilárdságilag megfelel!

### 3.2. Nyakcsap esetén

Hajlító nyomaték

$$M_{hj} = \frac{b}{2} \cdot F_r.$$

Csavaró nyomaték

$$M_{cs} = \frac{P}{\omega}.$$

Feszültségek:

$$\sigma_{hj} = \frac{M_{hj}}{K}$$

$$\tau_{cs} = \frac{M_{cs}}{K_p}$$

$$K_p = \frac{d^3 \pi}{16}$$

Az ellenőrzés alapösszefüggése:

$$\sigma_{red} = \sqrt{\sigma_{hj}^2 + 3 \cdot \tau_{cs}^2} \leq \sigma_{meg} = \frac{R_{eH}}{n_b}. \quad (2)$$

A (2) jelű feltétel teljesülése esetén a csap szilárdságilag megfelel.

## 4. A d csapátmérő illesztésének megadása

Az illesztések megválasztását, a perselyt gyártó cég katalógusai alapján tehetjük meg. A kidolgozandó feladatban alkalmazzuk a d-re H7/f6, D-re H7/m5 illesztést.

#### **4.1. A csap játékának meghatározása**

J: játék,  $D_p$ : a persely belső átmérője,  $d_{cs}$ : a csap külső átmérője

A játék számítható:

$$J = D_p - d_{cs}$$

A játék maximális értéke (legnagyobb játék NJ):

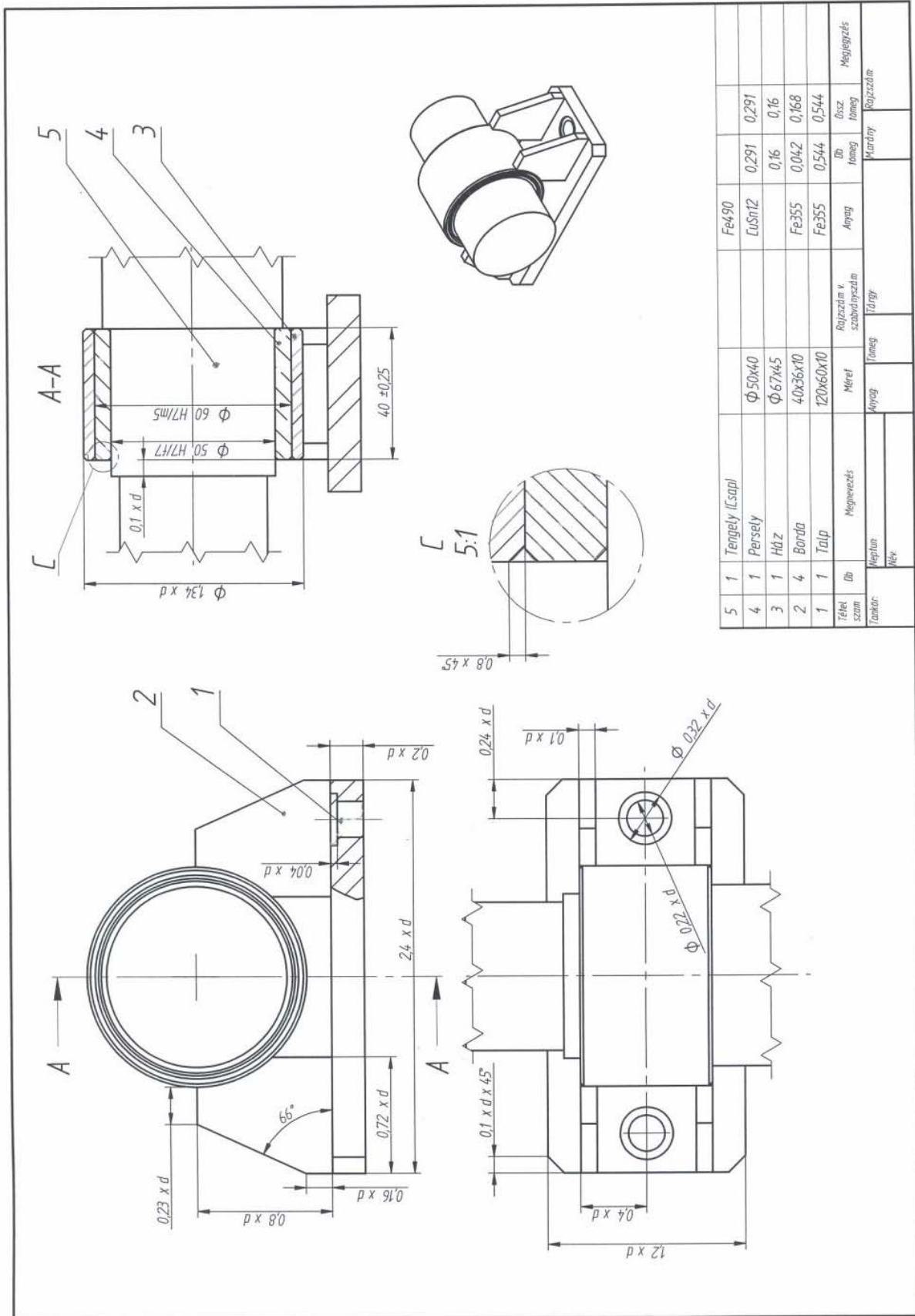
$$NJ = D_{p \max} - d_{cs \min}$$

A játék minimális értéke (legkisebb játék KJ):

$$KJ = D_{p \min} - d_{cs \max}$$

Az alkalmazott tűrések értékeit szabvány tartalmazza.

1. sz. melléklet. Mintarajz



Tankos	Méret	Anyag	Tárgy	Műhely	Rajzszám	
5	1	Tengely / Csapló	Fe490			
4	1	Persely	LuSn12	0,291	0,291	
3	1	Ház		0,16	0,16	
2	4	Borda	Fe355	0,042	0,168	
1	1	Talp	Fe355	0,544	0,544	
Tétel szám	Db	Megnevezés	Anyag	Db	össz. mennyiség	Megjegyzés
Tankos	Db	Megnevezés	Méret	Anyag	Tárgy	Rajzszám

2. sz. melléklet. Adattáblázat:

sorszám	d [mm]	D [mm]	b <sub>sz</sub> [mm]	p <sub>meg</sub> [MPa]	$(pv)_{\text{meg}}$ $\left[ \frac{\text{N} \cdot \text{mm}}{\text{mm}^2} \right]$	n [1/min]	P [kW]	Típus <sup>x</sup>
1	40	50	30	2	6000	720	1	Ny
2	40	46	30	2	6000	720	1	V
3	40	50	40	2	6000	720	1	Ny
4	40	46	40	2	6000	720	1	V
5	40	50	50	2	6000	720	1	Ny
6	40	46	50	2	6000	720	1	V
7	42	48	30	2	6000	720	1	Ny
8	42	52	30	2	6000	720	1	V
9	42	48	40	2	6000	720	1	Ny
10	42	52	40	2	6000	720	1	V
11	42	48	50	2	6000	720	1	Ny
12	42	52	50	2	6000	720	1	V
13	45	51	45	2	6000	720	1,2	Ny
14	45	55	45	2	6000	720	1,2	V
15	45	51	35	2	6000	720	1,2	Ny
16	45	55	35	2	6000	720	1,2	V
17	48	55	50	2	6000	720	1,5	Ny
18	48	58	50	2	6000	720	1,5	V
19	48	55	35	2	6000	1440	1,5	Ny
20	48	58	35	2	6000	1440	1,5	V
21	50	58	35	2	6000	1440	2	Ny
22	50	60	35	2	6000	1440	2	V
23	50	58	50	2	6000	1440	2	Ny
24	50	60	50	2	6000	1440	2	V
25	55	63	40	2	6000	1440	2,2	Ny
26	55	65	40	2	6000	1440	2,2	V
27	60	68	50	2	6000	1440	2,5	Ny
28	60	72	50	2	6000	1440	2,5	V

x: Ny: nyakcsap, V: végcsap