

Homlokkerekes hajtóműves motor és tengelykapcsoló kiválasztási feladat

A feladat egy szállítószalag dobmeghajtásának hajtásláncának megtervezése, amely egy homlokkerekes hajtóműves villanymotorból, egy rugalmas tengelykapcsolóból és a dobhajtás tengelyéből áll. A feladat bemeneti adatként megadja:

- T [Nm] – a dobhajtás szükségeltetett nyomatéka,
- v [m/s] – a dob kerületi sebessége,
- D [mm] – a dob átmérője.



1. ábra Egydobos hajtás

1. Homlokkerekes hajtóműves villanymotor kiválasztása

A fent megadott bemeneti adatokból meg kell határozni a hajtóműves motor lehetséges fordulatszámait. A dobhajtás nyomatékszükséglete megegyezik a hajtómű kimeneti nyomatékával. Ezt a két tényezőt felhasználhatjuk a www.wattdrive.hu internetes oldalról történő modell kiválasztásánál.

A keresési adatok meghatározása

A feladat adatai:

$$T = 200 \text{ Nm}$$

$$D = 270 \text{ mm} = 0,27 \text{ m}$$

$$v = 1 - 1,5 \text{ m/s}$$

A nyomatékok meghatározása a táblázat szerinti kimenő nyomaték (M_2) kiválasztásához

$$T_{1,2} = T \mp T * 0,03$$

$$T_1 = 200 \text{ Nm} - 200 \text{ Nm} * 0,03 = 200 - 6 = 194 \text{ Nm}$$

$$T_2 = 200 \text{ Nm} + 200 \text{ Nm} * 0,03 = 200 + 6 = 206 \text{ Nm}$$

A kimenő fordulatszámok (kimenő sebesség) meghatározása

$$v_{1;2} = r * \omega_{1;2} = r * 2 * \pi * n_{1;2}$$

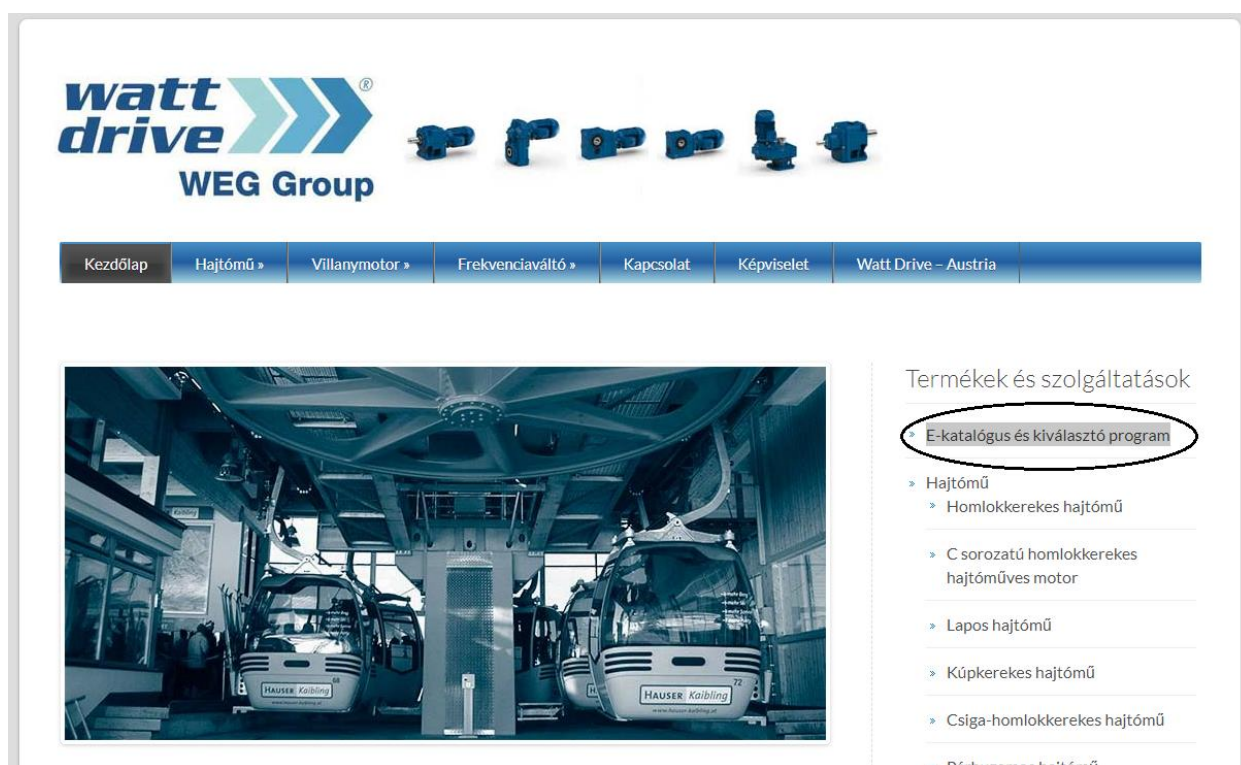
$$n_{1;2} = \frac{v_{1;2}}{r * 2 * \pi}$$

$D = 270 \text{ mm} = 0,27\text{m}$ és $v_1 = 1 \text{ m/s}$ és $v_2 = 1,5 \text{ m/s}$ esetén a fordulatszámok:

$$n_1 = \frac{v_1}{\frac{D}{2} * 2 * \pi} = \frac{1 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]}{0,27[\text{m}] * \pi} = 1,17 \frac{1}{\text{s}} = 70,73 \frac{1}{\text{min}}$$

$$n_2 = \frac{v_2}{\frac{D}{2} * 2 * \pi} = \frac{1,5 \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]}{0,27[\text{m}] * \pi} = 1,77 \frac{1}{\text{s}} = 106,1 \frac{1}{\text{min}}$$

E-katalógus használata: Az oldal fő képernyőjén válasszuk ki a „E-katalógus és kiválasztó program” menüpontot (2. ábra).



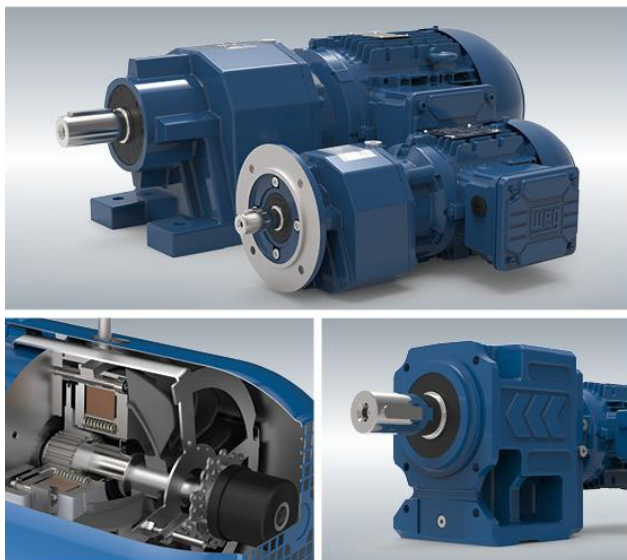
2. ábra

Ezután a 3. ábrán látható oldalt látjuk, ahol a „Termék kiválasztás” parancsot használjuk.

The engineering software
for your drive configuration

cat4CAD

Verzió 6.0.2037.299



Sales area: Europe / other countries ▾

Nyelv  ...

Termék kiválasztás

Projektfájl

Tulajdonságok

Info

Kilépés

watt
drive
WEG Group



3. ábra

Az Előválasztás táblázatból a **MAS hajtómű sorozatot** választjuk ki. (4. ábra).

Előválasztás		Verzió 6.0.2037.299	cat4CAD
	WG20 hajtómű sorozat (új, nem standard)		
	MAS hajtómű sorozat (standard)		
	EUSAS rendszerű villanymotor		

4. ábra

Hajtóművek és hajtóműves motorok választásánál az „**Hajtóműves motor MAS 20.000Nm–ig**” opciót használjuk (5. ábra).

	Hajtóműves motor MAS 20.000 Nm -ig
	Hajtómű
	ATEX hajtómű

5. ábra

A típusválasztásnál a (H) **Homlokkerekes hajtóműves motort** válasszuk ki és nyomjunk a Továbbra.

H  ☒ Homlokkerekes hajtóműves motor	S  ☐ Csiga-homlokkerekes hajtóműves motor
A  ☐ Felfűzhető hajtóműves motor F  ☐ Párhuzamos kihajtású hajtóműves motor	K  ☐ Kúp-homlokkerekes hajtóműves motor

Mégse [Vissza](#) [Tovább](#)

6. ábra

A fent meghatározott eredményeket felhasználva a kimenő sebességhez és a kimenő nyomatékhoz, tól-ig szűrési tényezők bent hagyásával, helyettesítsük be az eredményeket (7. ábra). Ezek után indítható a keresés! A lenti keresési eredmények függvényében válasszuk ki a legkisebb áttételű motoros hajtóművet.

Hajtóműves motor keresés

Verzió
6.0.2037.299

cat4CAD

Kimenő sebesség: <.> ▼ 70,73 106,1 [1/min.]

Kimenő nyomaték: <.> ▼ 194 206 [Nm]

Motor teljesítmény P_N : = ▼ Nincs bevitt adat [kW]

Üzemi tényező: <.> ▼ 0.8

Környezeti hőmérséklet: +20 ▼ [°C]

Működés jellege: S1 ▼

Behajtás típusa: Direkt felfogatás ▼

Hatásfok η : Nincs bevitt adat ▼

Motor model: Nincs bevitt adat ▼

Hajtómű méret: Nincs bevitt ac ▼ Nincs bevitt ac ▼

Motor méret: Nincs bevitt adat ▼

Pólusok száma / fordulatszám: Nincs bevitt adat ▼

Tápfeszültség: Nincs bevitt adat ▼

Motor névleges frekvenciája: 50 Hz ▼

Típus	Kihajtó sebesség [1/min.]	Kimenő nyomaték M_2 [Nm]	Üzemi tényező f_B	Fokozatok	Áttétel i	Motor-teljesítmény P_N [kW]	η	Max. megengedhető termális teljesítmény +20°C -nél és S1 működési módnál P_{tzul} [kW]	Összehasonlítás $P_N - P_{tzul}$
H 65A 3C 112M-06E	105	201	2.80	2	9.07	2.2	IE3	8.3	✓
H 60S 3C 112M-06E	103	204	1.95	2	9.25	2.2	IE3	6.1	✓
H 70S 3C 100L-06E	74	195	3.95	2	12.93	1.5	IE3	11	✓
H 50A 3C 100L-06E	72	198	0.95	2	13.11	1.5	IE3	3.6	✓
H 65A 3C 100L-06E	73	198	2.85	2	13.11	1.5	IE3	8.3	✓
H 70A 3C 100L-04E	104	202	4.00	2	13.80	2.2	IE3	11	✓
H 55A 3C 100L-04E	102	205	1.35	2	14.03	2.2	IE3	5	✓
H 60A 3C 90S/L-04F	72	198	2.05	2	20.07	1.5	IE3	6.1	✓
H 70S 3C 90S/L-04F	72	200	4.05	2	20.24	1.5	IE3	11	✓

[Keresés indítása](#)
[Nullázás](#)
[Mégse](#)
[Vissza](#)
[Tovább](#)

7. ábra

A következő ábrán látható a hajtóműves motor adatlapja. Érdekes egyből feljegyezni a kihajtótengely adatait (D, L). Az adatlap kerüljön be a jegyzőkönyve is. A modell letöltéséhez használjuk a „3D/2D rajz” parancsot.

Teljes konfiguráció

Verzió
6.0.2037.299

cat4CAD

Típus: HU 65A 3C 112M-06E-TH-TF

Csatlakozás: U.. Uniblock típus kihajtótengellyel ▼

Beépítési helyzet: B3 ▼

Kapocsdoboz elhelyezkedése: A oldali kábelbevezetés I ▼

Felfogató perem: Nélkül ▼

Kihajtótengely: Ø 40 k6 x 80 ▼

Általános | Hajtómű | Motor | Fék / Jeladó | **Adat lap**

Nyomat | másolni

Hajtómű típusa: Homlokkerekes hajtóműves motor

Típus: HU 65A 3C 112M-06E-TH-TF

Működés adatai:

Környezeti hőmérséklet: +20 °C

Működés jellege: S1

Motor adatok:

Sorozat: WEG moduláris rendszerű motor (EUSAS)

Ház anyaga: Alumínium

Hatásfok η : IE3-84.5%

Motor sorozat típusa: 3CWA

Motor teljesítmény: 2.2 [kW]

Névleges sebesség: 950 [1/min.]

Névleges nyomaték: 22 [Nm]

Feszültség: 400/690 [V]

Frekvencia: 50 [Hz]

Kapcsolás: D/Y

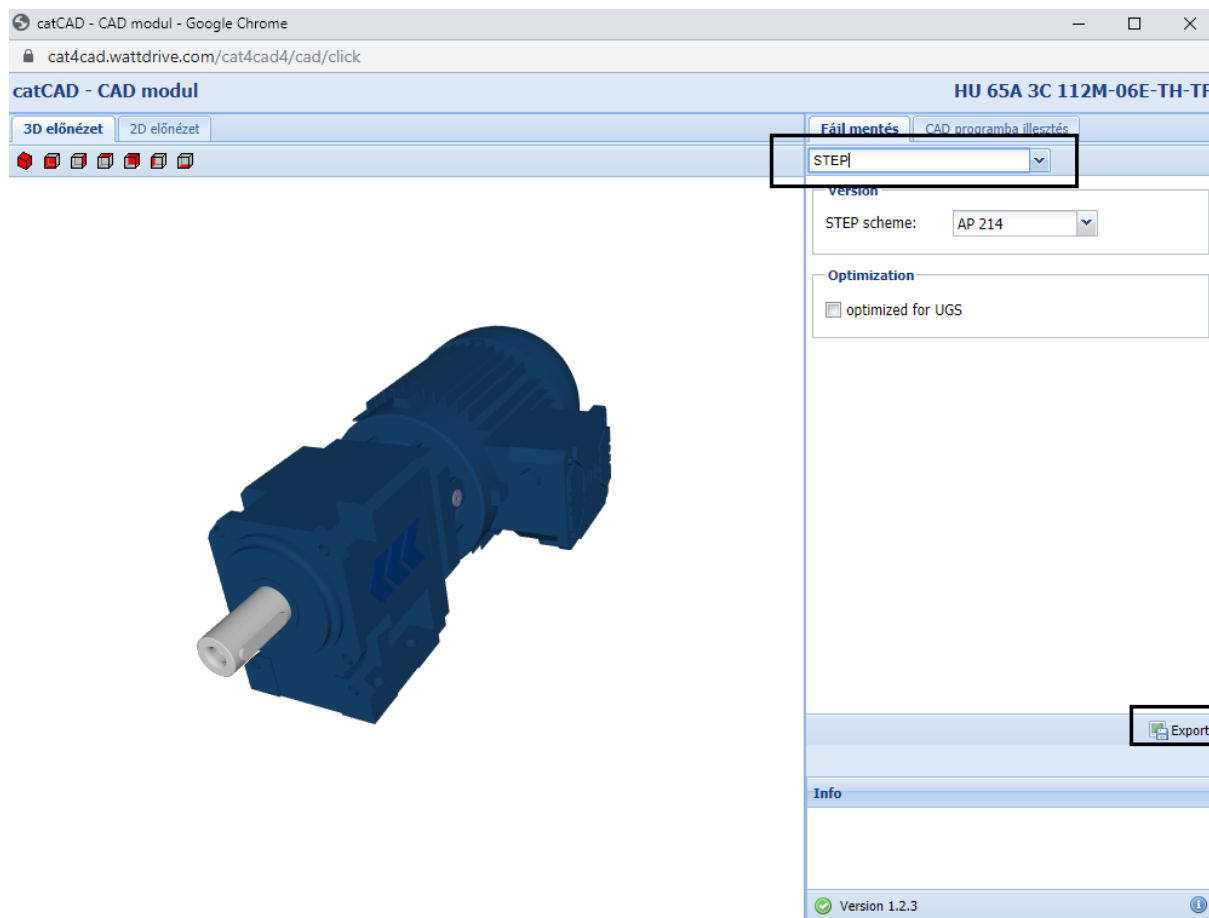
Névleges áram: 5.2 / 3.0 [A]

Felfogatás névleges áramja: 6.0

[3D/2D rajz](#)
[PDF méretlap](#)
[Mégse](#)
[Vissza](#)
[Projektfájl](#)

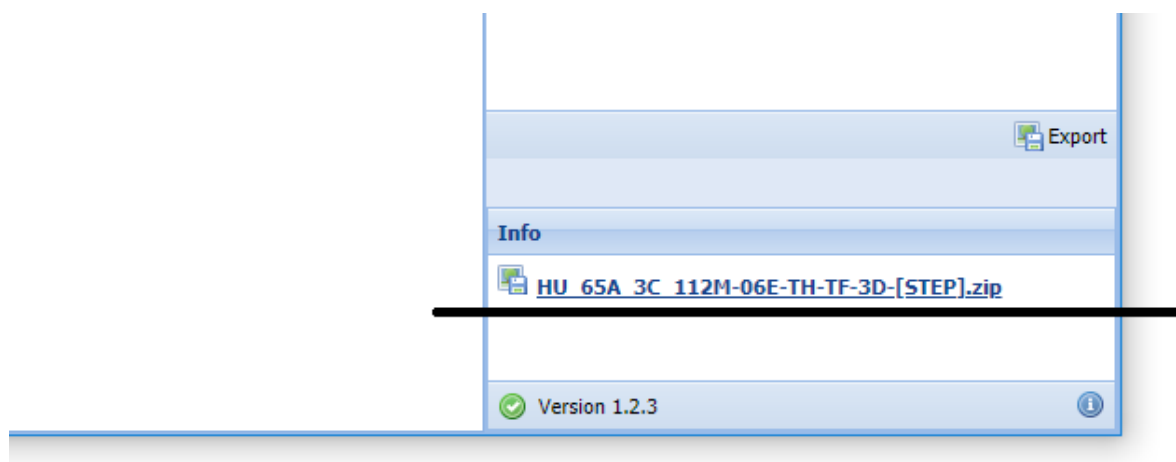
8. ábra

Az előugró ablakban a „fájl mentés” alatt lévő felsorolásból válasszuk ki a „STEP” kiterjesztést és nyomjunk az „Exportra”.



9. ábra

A modell ezek után letölthető a kívánt helyre!



10. ábra

2. A rugalmas tengelykapcsoló kiválasztása

A rugalmas tengelykapcsolók választható típusai:

- Bipex (B) csillagbetétes
- Elpex_B (E) periflex
- Rupex (R) gumidugós

A 11. 12. és 13. ábrán láthatóak az előbb felsorolt tengelykapcsolók fényképei.



11. ábra Bipex tgk.

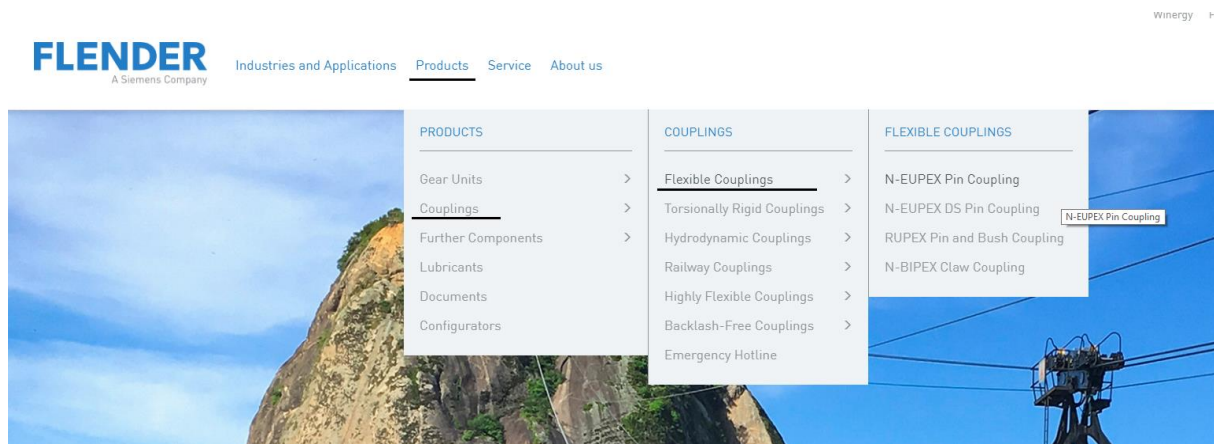


12. ábra Elpex_B tgk.



13. ábra Rupex tgk.

A kiválasztott tengelykapcsoló modellje is letölthető a www.flender.com oldalról.



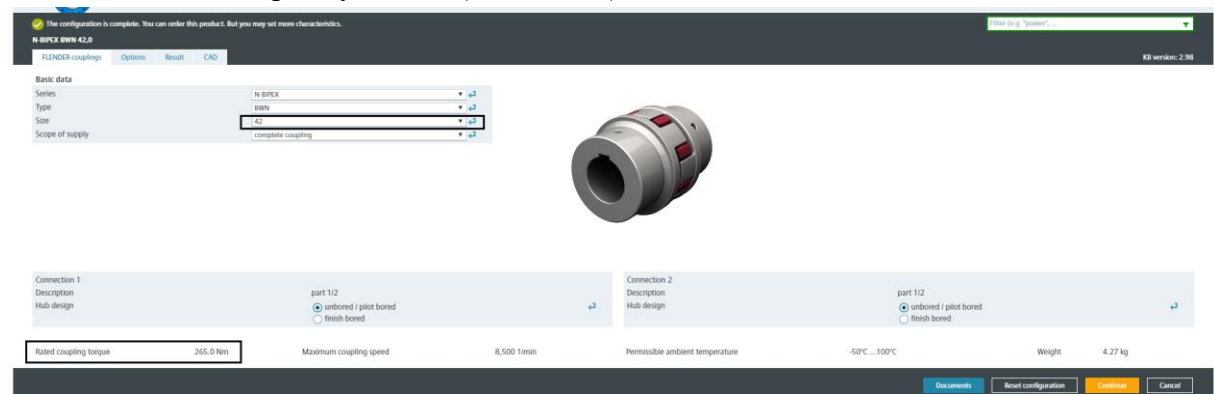
14. ábra

Például egy Bipex tengelykapcsoló ($T=200$ Nm nyomaték esetén) modelljének letöltéséhez az „N-BIPEX Claw Coupling” lehetőséget kell kiválasztani. A következő oldalon a tengelykapcsoló általános leírása látható. A pontos típus kiválasztásához használja a „Direct selection” parancsot.



15. ábra

A tengelykapcsoló típusát úgy válasszuk ki, a méret növelésével, hogy az átvihető nyomatéka minden esetben nagyobb legyen, mint a feladatban megadott dob szükséges, ill. a hatjóműves motor által leadni képes nyomaték ($T=200$ Nm)!



16. ábra

A „Continue” megnyomása után letölthető a tengelykapcsoló modellje.




FURTHER DOCUMENTS

- [Datasheet \(PDF\)](#)
- [Dim draw PDF \(takes approx 1 min\)](#)
- [Dim draw DXF \(takes approx 1 min\)](#)
- [3D PDF \(takes approx 1 min\)](#)
- [3D STEP \(takes approx 1 min\)](#)
- [Operating instructions](#)

DATA TABLE	
Series	N-BIPEX
Type	BWN
Size	42.0
Scope of supply	complete coupling
Connection	Connection 1
Description	part 1/2
Connection	Connection 2
Description	part 1/2
Elastomer	Cam ring 92 ShoreA (red)
Conformity marking	none
Balancing quality	G 16
Speed	1500 rpm

17. ábra

3. Csapágy méretezése

A tengelyre ható erőt a dob nyomatékszükségletéből határozhatjuk meg. Az erő nagysága (F_t), ami a szalagban ébredő húzó erővel azonos, a nyomatékot létrehozó erő (erőpár) háromszorosának tekinthető.

$$T = F * r$$

$$F = \frac{T}{D/2}$$

$$F_t = 3 * F$$

Az adatok alapján:

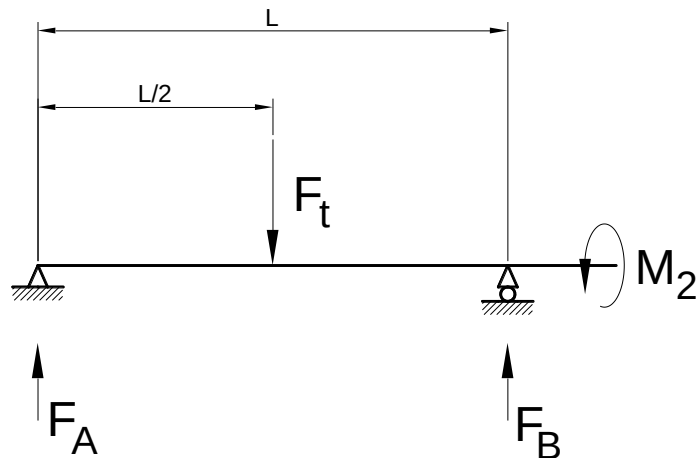
$$T = 200 \text{ Nm}$$

$$D = 270 \text{ mm} = 0,27 \text{ m}$$

$$F = \frac{T}{D/2} = \frac{2 * T}{D} = \frac{400}{0,27} = 1481,5 \text{ N}$$

$$F_t = 3 * F = 3 * 1481,5 = 4444,4 \text{ N}$$

A csapágy élettartamának meghatározása figyelembe véve, hogy 2 db csapágy van és f_{ii} üzemtényezővel is számolhatunk.



4. A dobhajtás tengelyének méretezése

A dobhajtás tengelyének méretezése összetett igénybevétel történik. A terhelést a hajtóműves motor M_2 kimenő nyomatéka és a szalagban ébredő F_t erő adja. Mohr vagy HMMH elmélet használatával határozzuk meg a redukált nyomatékot (M_{red}) és méretezzük a tengelyt.

$$M_{red} = \sqrt{M_h^2 + M_{cs}^2} = Mohr$$

$$M_{red} = \sqrt{M_h^2 + \frac{3}{4} M_{cs}^2} = HMMH$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 * M_{red}}{\sigma_{meg} * \pi}}$$

A tengelyátmérőt úgy kell méretezni, hogy illeszteni tudjuk a rugalmas tengelykapcsoló kimenő oldalának agy részébe! A kialakított kötést (pl.: reteszkötés) szilárdságtani szempontból ellenőrizzük.