

ADATOK:

- *Emelendő tömeg: $m = 3000\text{ kg}$*
- *Emelési magasság: $H = 04\text{ m}$*
- *Az emelőorsó anyagminősége: Fe 595 (A60)*
- *Az emelőorsó folyáshatára: $R_{eh} = 300\text{MPa}$*
- *Az anyag biztonsági tényezője: $n = 2$*
- *A súrlódási tényező: acél-bronz = 0,1*
acél-acél=0,15
- *A megengedhető felületi nyomás: $p_{meg} = 15\text{MPa}$*

SZÁMÍTÁSOK

1. AZ CSAVARORSÓ MÉRETEZÉSE:

- **A terhelőerő meghatározása:**

$$F_t = m \cdot g = 3000 \cdot 9,81 = 29430 \text{ N}$$

- **A megengedett feszültség meghatározása:**

$$\sigma_{meg} = \frac{R_{eh}}{n} = \frac{300}{2} = 150 \text{ MPa}$$

- **Az orsó magátmérőjének meghatározása:**

$$\sigma_{meg} \geq \sigma_{ébr}$$

$$\sigma_{meg} = \frac{F}{A} = \frac{F}{\frac{d_1^2 \cdot \pi}{4}} \Rightarrow d_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\sigma_{meg} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 29430}{150 \cdot \pi}} = 15,8054 \text{ mm}$$

A kapott értékhez legközelebb eső szabványos méretet választva a biztonság érdekében

Tr 40×6, amelyre igazak a következők:

- $d = 40 \text{ mm}$
- $d_1 = 34 \text{ mm}$
- $d_2 = 37 \text{ mm}$
- $d_3 = 33 \text{ mm}$
- $p = 6 \text{ mm}$

(Felhasználva: Nagy Géza – Gépszerkesztési atlasz, 135. oldal)

- **Az önzárás ellenőrzése:**

(trapézmenet esetében $\beta=30^\circ$)

$$\rho' = \arctg \frac{\mu_1}{\cos \frac{\beta}{2}} = \arctg \frac{0,1}{\cos 15^\circ} = 5,91^\circ$$

$$\alpha = \arctg \frac{p}{d_2 \cdot \pi} = \frac{6}{37 \cdot \pi} = 2,955^\circ$$

Az „ α „ értéke kisebb, mint „ ρ' ” értéke így megállapítható; hogy a menet önzáró.

- **Ellenőrzés összetett igénybevételre:**

➤ **A teher emeléséhez szükséges nyomaték:**

$$M_1 = F_t \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho') = 29430 \cdot \frac{37}{2} \cdot \operatorname{tg}(2,955 + 5,91) = 84918,666 \text{ Nmm} = 84,92 \text{ Nm}$$

➤ **A teher süllyesztéséhez szükséges nyomaték:**

$$M_2 = F_t \cdot \frac{d_2}{2} \cdot \operatorname{tg}(\alpha - \rho') = 29430 \cdot \frac{37}{2} \cdot \operatorname{tg}(2,955 - 5,91) = -28104,9,6 \text{ Nmm} = -28,105 \text{ Nm}$$

➤ **A súrlódásból eredő nyomaték:**

$$M_s = \mu_2 \cdot F_t \cdot \frac{d_2}{2} = 0,15 \cdot 29430 \cdot \frac{37}{2} = 81668,25 \text{ Nmm} = 81,67 \text{ Nm}$$

➤ *A redukált feszültség meghatározása (MOHR elmélet segítségével)*

$$\sigma_{\text{ébr}} = \frac{F}{A} = \frac{F}{\frac{d_1^2 \cdot \pi}{4}} = \frac{4 \cdot 29430}{34^2 \cdot \pi} = 32,4147 \text{ MPa}$$

$$\tau_{\text{ébr}} = \frac{M_1 + M_s}{K} = \frac{M_1 + M_s}{\frac{d_1^3 \cdot \pi}{16}} = \frac{16 \cdot (M_1 + M_s)}{d_1^3 \cdot \pi} = \frac{16(84918,666 + 81668,25)}{34^3 \cdot \pi} = 21,5861 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{red}} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2} = \sqrt{(32,4147)^2 + 4(21,5861)^2} = 53,986 \text{ MPa}$$

Ha a redukált feszültség kisebb, mint a megengedett feszültség akkor a méretezés megfelelő!

$$150 \text{ MPa} = \sigma_{\text{meg}} \geq \sigma_{\text{red}} = 53,986 \text{ MPa}$$

• **Méretezés kihajlásra:**

$$l_0 = 2 \cdot H$$

$$\lambda_0 = \frac{4 \cdot l_0}{d_1} = \frac{4 \cdot 2 \cdot H}{d_1} = \frac{4 \cdot 2 \cdot 350}{31} = \frac{2800}{31} = 90,3225$$

Tetmayer egyenletével számolva a törőfeszültséget mert $\lambda_0 \leq \lambda_{\text{határ}}$ ($\lambda_{\text{határ}} = 105 \rightarrow$ táblázat)

(Felhasználva: Diószegi György – Gépszerkezetek méretezési zsebkönyv, 98. oldal)

$$\sigma_{\text{törő}} = 310 - (1,14 \cdot \lambda_0) = 310 - (1,14 \cdot 90,3225) = 207,03 \text{ MPa}$$

- **A ténylegesen ébredő nyomófeszültség:**

$$\sigma_{nyomó} = \frac{F}{A} = \frac{F}{\frac{d_1^2 \cdot \pi}{4}} = \frac{4 \cdot F}{d_1^2 \cdot \pi} = \frac{4 \cdot 29430}{34^2 \cdot \pi} = 32,4147 \text{ MPa}$$

- **A biztonsági tényező értéke:**

$$b = \frac{\sigma_{törő}}{\sigma_{nyomó}} = \frac{207,03}{32,4147} = 6,387$$

Mivel a „ b „ értéke 6 és 10 között van így megfelelő a méretezés.

2. A CSAVARANYA MÉRETEZÉSE:

Az csavaranya anyaga bronz, így kézzel mozgítás esetén a megengedett felületi nyomás értéke: $p_{meg} = 15 \text{ MPa}$

- **A szükséges menetszám meghatározása:**

$$z = \frac{F_t}{p_{meg}(A - A_1)} = \frac{F_t}{p_{meg}\left(\frac{d^2 \cdot \pi}{4} - \frac{d_1^2 \cdot \pi}{4}\right)} = \frac{29430}{15\left(\frac{40^2 \cdot \pi}{4} - \frac{37^2 \cdot \pi}{4}\right)} = 10,814$$

A biztonságot figyelembe véve: $z = 12$.

- A csavaranya magasságának meghatározása:

$$m = z \cdot p = 12 \cdot 6 = 36 \text{ mm}$$

- A teher emeléséhez szükséges erő és az emelési hatások valamint a süllyesztéshez szükséges erő meghatározása:

➤ **emelés:** $F_1 = F_t \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \rho') = 29430 \cdot \operatorname{tg}(2,955 + 5,91) = 4590,2 \text{ N}$

$$\eta_1 = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg}(\alpha + \rho')} = \frac{\operatorname{tg} 2,955}{\operatorname{tg}(2,955 + 5,91)} = 0,33 \Rightarrow \eta_1 = 33\%$$

➤ **süllyesztés:** $F_2 = F_t \cdot \operatorname{tg}(\alpha - \rho') = 29430 \cdot \operatorname{tg}(2,955 - 5,91) = -1519,2 \text{ N}$

- A hajtókar méreteinek meghatározása:

➤ **A hajtókar hossza:**

(A karon 200 N erőt fejtünk ki.)

$$F_k \cdot l_k = M_1 + M_s \Rightarrow l_k = \frac{M_1 + M_s}{F_k} = \frac{84918,666 + 81668,25}{200} = 832,93 \text{ mm} = 0,83 \text{ m}$$

➤ A hajtókar átmérőjének meghatározása:

$$\sigma_{meg} = \frac{M_h}{K} = \frac{M_h}{\frac{d_{kar} \cdot \pi}{32}} = \frac{32 \cdot F_k \cdot l_k}{d_{kar} \cdot \pi} \Rightarrow d_{kar} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot F_k \cdot l_k}{\sigma_{meg} \cdot \pi}} = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot 200 \cdot 833}{150 \cdot \pi}} = 22,448 \text{ mm}$$

A biztonságra törekedve: $d \approx 23 \text{ mm}$

• Az emelőtalp átmérőjének meghatározása:

($p_{meg} = 15 \text{ MPa}$)

$$p_{meg} = \frac{F_t}{A} \Rightarrow A = \frac{F_t}{p_{meg}} = \frac{29430}{15} = 1962 \text{ mm}^2$$

Választva: $D_v = 260 \text{ mm}$

$$A_v = \frac{D_v^2 \cdot \pi}{4} = \frac{0,26^2 \cdot \pi}{4} = 0,053 \text{ m}^2$$

$$A_t = A_v - A = 0,053 - (1,962 \cdot 10^{-3}) = 0,051 \text{ m}^2$$

$$A_t = \frac{d_t \cdot \pi}{4} \Rightarrow d_t = \sqrt{\frac{4 \cdot A_t}{\pi}} = 0,254 \text{ m} \approx 255 \text{ mm}$$

- Ellenőrzés felületi nyomásra:

$$p_{ébr} = \frac{F_t}{\pi \left(\frac{D_v^2 - d_t^2}{4} \right)} = \frac{4 \cdot F_t}{\pi (D_v^2 - d_t^2)} = \frac{4 \cdot 29430}{\pi (260^2 - 255^2)} = 14,55 \text{ MPa}$$

$15 \text{ MPa} = p_{meg} \geq p_{ébr} = 14,55 \text{ MPa}$, tehát a készített műszaki tervezés megfelelő!

- A csavarorsó hosszának meghatározása:

$$L_0 = H + m_{anya} + 2 \cdot p = 400 + 36 + 2 \cdot 8 = 452 \text{ mm} \quad \cong \quad L_0 = 455 \text{ mm}$$

3. MŰSZAKI LEÍRÁS

Műszaki adatok

Emelési magasság: 350 mm

Terhelhetőség: 3000 kg

A szerkezet rendeltetése

Az emelő megfelel a mezőgazdasági gépjavító bázisok üzemi követelményeinek.

Alkalmazását leginkább nehéz terhek, alkatrészek emeléséhez ajánlott szilárd talajon. A szerkezet 29430 N vagy annál kisebb teher maximum 0,35 m magasságig történő emelésére alkalmas. Az emelőt kizárólag függőleges helyzetben szabad használni.

❖ Általános ismertetés

- Az emelő főbb részei

- **Öntvényház**

Az anya elhelyezését és a terhelés átadását teszi lehetővé az alaplemezre, majd onnan a talajra. Az öntvényház kissé kúpos, az alaplemez erre van felfogatva csavarokkal. Az anya ill. az alaplap megfogásához szükséges furatokat készreöntés után készítik.

- **Alaplemez**

$\varnothing 260 \times \varnothing 90 \times \varnothing 120$ mm méretű acélöntvény. Élei a baleset megelőzése érdekében le vannak munkálva.

- **Orsó**

Tr 40×6. Anyaga A 50-es edzett acél. Gyártási technológia: forgácsolás (menetesztergálás vagy menetmarás). A teljes kicsavarodás ellen az orsó alátéttel van biztosítva.

- **Any**

Tr 40×6

Menetszáma: $z=12$

Magassága: $m=36$ mm

Anyaga: ónbronz Bzö 12 mivel igen nagy erők, átadását kell biztosítani. Öntvényházba van illesztve, elfordulás ellen 4db félgömbfejű csavarral van biztosítva.

➤ **Hajtókar**

Anyaga A 50, keresztmetszete tömör kör $d_k = \varnothing 23\text{mm}$, hossza: $l = 832,89\text{mm} = 0,83\text{m}$
Kicsúszás ellen zárfejekkel van biztosítva. A szerelhetőség érdekében az egyik zárfej
Süllyesztett fejű csavarral csatlakozik a karhoz.

➤ **Emelőfej**

Az orsó végére támaszkodik. Leesés elkerülése érdekében félgömb fejű csavarral van
biztosítva az orsóhoz. A teherrel érintkező felülete recézett a súrlódás növelése
érdekében. Könnyítéssel van ellátva.

➤ **Alátétek és csavarok**

- **Az emelő általános ismertetése**

➤ **Általános rendeltetés:**

Kézi erővel biztonságosan nem mozgatható terhek emelése, ideiglenes helyzetben
történő rögzítése. Sokat használt egyszerű gép. Terhek emelésére feszítésére,
egyenletes süllyesztéséhez és rögzítéséhez használható. A mezőgazdaságban
erőgépek és vontatott járművek javításánál, üzemeltetésénél gyakran alkalmazott.

➤ **Összeszerelés:**

- **Az emelőrész összeállítása:**

A menetes orsóra fel kell helyezni a támasztófejet, utána hatlapfejű csavarral
rögzíteni kell. A menetes orsó furatába a fordítókart bele kell helyezni. A anyát a
karba helyezve 2db csapos hernyócsavarral rögzíteni kell.

- **Végső összeállítás:**

A menetes orsót az anyába hajtva azt alaphelyzetbe kell állítani. Hatlapfejű
csavarral rögzítjük az orsó végére a kicsavarodást megakadályozó alátétet.

❖ Üzem közbeni teendők**➤ Kezelési utasítás**

A fordítókar jobbra forgatásával az orsó a házhoz képest kifelé mozdul el (emelés) míg ellenkezőleg forgatva süllyesztés történik. Az emelőt lehajtott helyzetben az emelni kívánt szerkezet alá helyezzük. Lazább talajok esetén gondoskodni kell a megfelelő felfekvésről. Alátétként megfelelő vastagságú szivós anyagot kell használni. A jól alátámasztott emelőfejet szabad kézzel ütközésig fel kell csavarni, majd a forgatókar forgatásával a kívánt szerkezetet a megfelelő magasságig emelhető. Süllyesztéskor fordítva kell eljárni.

➤ Karbantartás

Egyszerűsége miatt nagy karbantartást nem igényel. A súrlódó felületek tisztítását és kenését időnként el kell végezni. Kenésre szorul a támasztófej, mivel az emelés közben forog. Az orsót rendszeresen olajjal kenni kell a súrlódás csökkentése érdekében. Vízről, nedvességtől óvni kell, mert a korrózió nagy kárt okozhat, befolyásolhatja a helyes működést. A meneteket időszakosan tisztítani kell ezzel megakadályozható a berágódás.

➤ Baleset elleni védekezés

- *Az emelőt csak műszakilag kifogástalan állapotban szabad használni*
- *Az emelőtalp mindig teljes felületen és stabilan fekvődjön*
- *Kizárólag függőleges helyzetben használható*
- *Csak az előírt terhelési határig használható*
- *A megemelt terhet biztosítani kell*
- *Az emelő alá- a stabilitás növelése céljából- fémtárgyat tenni, annak kicsúszási veszélye miatt nem szabad*
- *Az emelés közben a gépek és berendezések alatt tartózkodni, dolgozni szigorúan **TILOS***

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 12.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 13.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 14.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 15.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 16.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 17.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 18.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 19.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 20.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 21.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 22.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 23.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 24.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 25.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 26.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 27.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 28.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 29.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 30.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 31.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 32.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 33.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 34.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 35.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

<i>Gépelemek</i>	<i>Csavarorsós emelő tervezése</i>	<i>Lapszám: 36.</i>
<i>Dátum: 02.10.05</i>	<i>Név: Magyar Zsolt</i>	<i>Csoport: GII-L-031</i>

