

# TRANSPORTNI UREĐAJI

## VJEŽBE - 07

asistent: Matija Hoić, mag. ing. mech.

# INFORMACIJE

---

- 1. KOLOKVIJ – vježbe 08



# ZADATAK 17 (1)

---

Prameno čelično uže konstrukcije Warrington pleteno je iz žica čvrstoće 1570 MPa, promjer užeta je mm. Konstrukcija užeta je 6(1+6+(6+6)) + vlaknasta jezgra. Promjeri žica su: jezgra pramena 2 mm, prvi sloj žica u pramenu 2 mm, drugi sloj žica u pramenu 2 mm i 1,5 mm. Masa tog užeta po jednom metru dužine je  $q_m = 0,00372 \cdot d^2$  kg/m (d u mm).

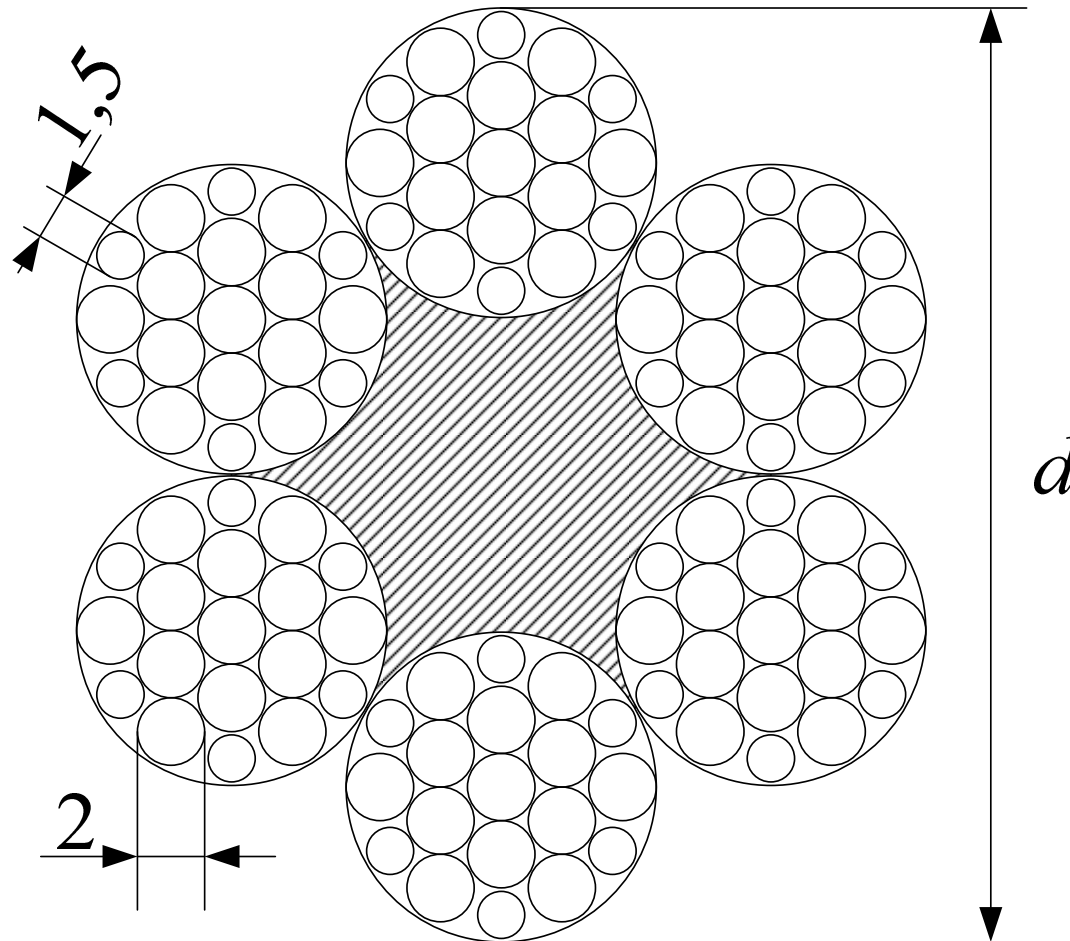
Skicirati presjek užeta i pramena, a zatim izračunati:

- faktor ispune užeta  $f_{is}$ ;
- računsku lomnu silu užeta;
- lomnu dužinu užeta (uslijed vlastite težine).



# ZADATAK 17 (2)

## SKICA PRESJEKA UŽETA



# ZADATAK 17 (3)

---

## FAKTOR ISPUNE

$$f_{is} = \frac{A_m}{A_{te}}$$


$$A_m = 6 \cdot \left( \frac{d_j^2 \cdot \pi}{4} + 6 \cdot \frac{d_1^2 \cdot \pi}{4} + 6 \cdot \frac{d_2^2 \cdot \pi}{4} + 6 \cdot \frac{d_3^2 \cdot \pi}{4} \right)$$

$$A_m = 6 \cdot \left( \frac{2^2 \cdot \pi}{4} + 6 \cdot \frac{2^2 \cdot \pi}{4} + 6 \cdot \frac{2^2 \cdot \pi}{4} + 6 \cdot \frac{1,5^2 \cdot \pi}{4} \right) = 308,66 \quad \text{mm}^2$$

$$A_{te} = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = \frac{28^2 \cdot \pi}{4} = 615,75 \quad \text{mm}^2$$

$$f_{is} = \frac{308,66}{615,75} = 0,501$$

---



# ZADATAK 17 (4)

---

## RAČUNSKA LOMNA SILA

$$F_L = A_m \cdot R_m = 308,66 \cdot 1570 = 484622 \quad \text{N}$$

## LOMNA DUŽINA UŽETA

$$F_L = q_m \cdot L \cdot g$$

$$L = \frac{F_L}{q_m \cdot g} = \frac{484596}{0,00372 \cdot 28^2 \cdot 9,81} = 16938 \quad \text{m}$$



## ZADATAK 18 (1)

---

Za zadano opterećenje od  $F = 5000$  N potrebno je odrediti potrebni promjer užeta ako čvrstoća užeta iznosi  $1570$  N/mm<sup>2</sup>, a faktor ispune je jednak  $f_{is} = 0,55$ . Potrebno je ostvariti sigurnost  $S=3$ .

$$\sigma \leq \sigma_{\text{dop}} = \frac{R_m}{S}$$

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$$A = f_{is} \cdot A_{te} = f_{is} \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$$

---



## ZADATAK 18 (2)

---

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot F \cdot S}{\pi \cdot f_{is} \cdot R_m}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 15000 \cdot 3}{\pi \cdot 0,55 \cdot 1570}} = 8,145$$

Odabrani standardni promjer užeta  $d = 9$  mm

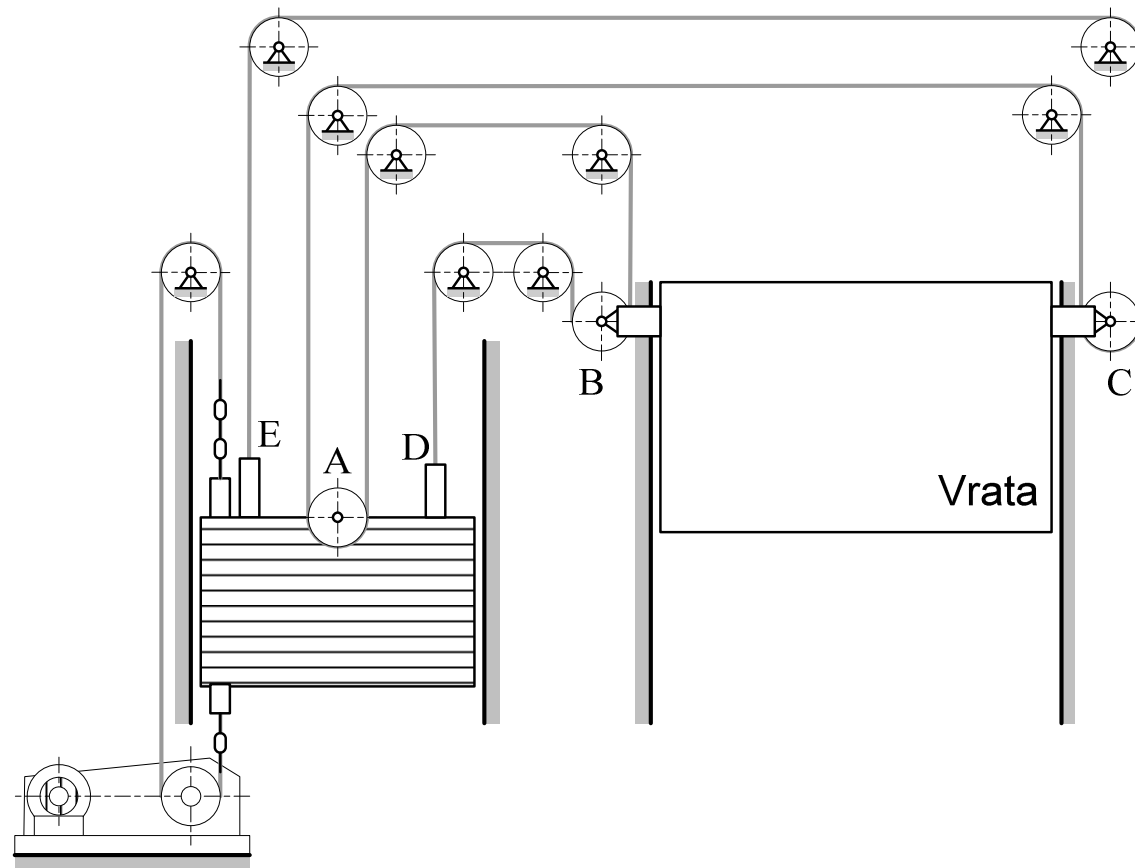
---





# ZADATAK 19 (1)

Za podizna vrata mase  $m = 3 \text{ t}$ , zavješena prema skici i uravnotežena utegom jednake mase, potrebno je:



## ZADATAK 19 (2)

---

- izračunati potrebni prijenosni odnos reduktora;
- izračunati opterećenje užadi pri dizanju vrata te potrebnu pogonsku silu na obodu lančanika;
- dimenzionirati uže.

Pogon se ostvaruje pomoću lanca fiksiranog na suprotnim stranama protuutega, prema skici. Zadano je:

- brzina dizanja 8 m/min;
- brzina vrtnje motora 1450 min<sup>-1</sup>;
- promjer lančanika 200 mm;
- značajke užeta:  $F_L=600 d^2$ , N;  $d$ , mm;
- faktor sigurnosti za uže  $S \geq 12$ ;
- iskoristivost: užnica  $\eta_0 = 0,98$
- specifični gubici vođenja su 2% težine vrata odnosno utega.





# ZADATAK 19 (3)

---

## PRIJENOSNI ODNOS REDUKTORA

$$i_{\text{red}} = \frac{\omega_{\text{EM}}}{\omega_{\text{lan}}} = \frac{n_{\text{EM}}}{n_{\text{lan}}} = \frac{n_{\text{EM}}}{v_{\text{lan}} / (D_{\text{lan}} \cdot \pi)} = \frac{1450}{8 / (0,2 \cdot \pi)} = 114$$

## OPTEREĆENJE UŽADI I POGONSKA SILA NA LANČANIKU

Težina utega i vrata je  $G = G_{\text{vr}} = G_{\text{ut}} = m g = 29,43 \text{ kN}$

Otpori vođenja vrata i utega su:  $F_v = f G = 0,02 G$

Pri dizanju vrata, uvjet ravnoteže je

$$F_5 + F_6 + F_7 + F_8 = G + F_v = 1,02 G$$

---



## ZADATAK 19 (4)

---

Zbog mirovanja užnica B i C slijedi:

$$F_5 = F_6 = F_7 = F_8 = 1,02 G / 4 = 0,255 G$$

Svako uže na putu do utega prelazi preko dvije skretne užnice, tako da je:

$$F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = 0,255 G / \eta_0^2 = 0,266 G$$

Iz uvjeta ravnoteže utega slijedi

$$\Delta F + G - F_v = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 4 \cdot 0,266 G = 1,062 G$$

Potrebna pogonska sila na obodu lančanika pri dizanju vrata je

$$\Delta F = 0,082 G = 0,082 \cdot 3 \cdot 9,81 = 2,415 \text{ kN}$$

---



# ZADATAK 19 (5)

---

## PROMJER UŽETA

$$F_{\max} = 0,266 G = 7,81 \text{ kN}$$

$$F_L = 600 d^2, \text{ N}; d \text{ u mm.}$$

$$F_{\max} \leq \frac{F_L}{S} = \frac{600 d^2}{S} \Rightarrow d \geq \sqrt{\frac{S F_{\max}}{600}} = \sqrt{\frac{12 \cdot 7814}{600}} = 12,5 \text{ mm}$$

Usvaja se uže promjera  $d = 13 \text{ mm}$ .

---

