

## PRORACUN VODOVODNE INSTALACIJE

### Proracun precnika cevi

Unutrasnjeg potisnog

$$v_p := 2 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

srednja brzina protoka vode u potisnom vodu

$$Q := 45 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{hr}}$$

protok kroz cevovod

$$d_{\text{pur}} := \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{v_p \cdot \pi}}$$

$d_{\text{pur}} = 89.206 \text{ mm}$

usvajamo standardni precnik celicne cevi po JUS C.B5.221

$$d_{\text{ps}} := 101.6 \text{ mm} \quad \text{sa} \quad \delta_p := 3.6 \text{ mm}$$

$$d_{\text{pu}} := d_{\text{ps}} - 2 \cdot \delta_p \quad d_{\text{pu}} = 94.4 \text{ mm}$$

Unutrasnjeg usisnog

$$v_u := 1.5 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

srednja brzina protoka vode u usisnom vodu

$$d_{\text{uur}} := \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{v_u \cdot \pi}}$$

$d_{\text{uur}} = 103.006 \text{ mm}$

usvajamo standardni precnik celicne cevi po JUS C.B5.221

$$d_{\text{us}} := 114.3 \text{ mm} \quad \text{sa} \quad \delta_u := 3.6 \text{ mm}$$

$$d_{\text{uu}} := d_{\text{us}} - 2 \cdot \delta_u \quad d_{\text{uu}} = 107.1 \text{ mm}$$

### Stvarna racunska brzina protoka vode

U potisnom vodu

$$v_p := \frac{4 \cdot Q}{d_{\text{pu}}^2 \cdot \pi} \quad v_p = 1.786 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

U usisnom vodu

$$v_u := \frac{4 \cdot Q}{d_{\text{uu}}^2 \cdot \pi} \quad v_u = 1.388 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

**Provera debljine zida****Potisnog voda**Faktor slabljenja cevi, za cevi bez sava  $\phi := 1$ 

Materijal cevi C.1212

Zatezna cvrstoca  $R_m := 350 \cdot \frac{N}{mm^2}$ Stepen sigurnosti  $S := 5$ za celicne cevi i temperaturu fluida  $t < 150$  C,  $S=4$  do 5Dozvoljeni napon zatezanja  $\sigma_{zd} := \frac{R_m}{S}$   $\sigma_{zd} = 70 \frac{N}{mm^2}$ 

Koeficijent korozije

za sprovod vode  $C_1 := 0.1 \cdot cm$ 

Koeficijent netacnosti izrade

za celicne cevi bez sava  $C_2 := 0 \cdot cm$ 

Pritisak vode u potisnoj cevi

Zapreminska tezina vode pri 20 C  $\gamma := 9982.6 \cdot \frac{N}{m^3}$ Geodetka visina potiskivanja  $H_{gp} := 7 \cdot m$  zadatoduzina pravih cevi u potisnom vodu  $l_p := 650 \cdot m$  zadato**racunska duzina za koleno od 90**koleno po JUS M.B6.510 ND 100 sa  $d := 100 \cdot mm$   $r := 96 \cdot mm$ stvarna duzina kolena  $l_{stv} := \frac{r \cdot \pi}{2}$   $l_{stv} = 0.151 m$ koeficijent trenja tecnosti u cevi za vodu  $\lambda := 0.02$ 

suma pojedinih faktora gubitaka

 $\Sigma \zeta := 0.14$  Dekerekvivalentna duzina kolena  $l_{ekv} := d \cdot \frac{\Sigma \zeta}{\lambda}$   $l_{ekv} = 0.7 m$   
 $l_1 := l_{stv} + l_{ekv}$   $l_1 = 0.851 m$ **racunska duzina nepovratnog ventila**nepovratni ventil po JUS M.B5.180 ND 100 sa  $d := 100 \cdot mm$  $\Sigma \zeta := 5$  Dekerekvivalentna duzina nep. ventila  $l_{ekv} := d \cdot \frac{\Sigma \zeta}{\lambda}$   $l_{ekv} = 25 m$   
 $l_2 := l_{ekv}$   $l_2 = 25 m$

**racunska duzina za zasun**

zasun po JUS M.B5.620 ND 100 sa d := 100·mm

stvarna duzina zasuna Istv := 300·mm

 $\Sigma\zeta := 0.12$  Dekerekvivalentna duzina zasuna  $lek_v := d \cdot \frac{\Sigma\zeta}{\lambda}$   $lek_v = 0.6 \text{ m}$   
 $l_3 := Istv + lek_v$   $l_3 = 0.9 \text{ m}$ **racunska duzina za koleno od 45**

koleno po JUS M.B6.512 ND 100 sa d := 100·mm r := 96·mm

stvarna duzina kolena  $Istv := \frac{r \cdot \pi}{4}$   $Istv = 0.075 \text{ m}$ 

suma pojedinih faktora gubitaka

 $\Sigma\zeta := 0.09$  Dekerekvivalentna duzina kolena  $lek_v := d \cdot \frac{\Sigma\zeta}{\lambda}$   $lek_v = 0.45 \text{ m}$   
 $l_4 := Istv + lek_v$   $l_4 = 0.525 \text{ m}$ **racunska duzina izlaza** $lizl := \frac{v_p^2}{2 \cdot g}$   $lizl = 0.163 \text{ m}$ **Ukupna duzina potisnog voda**  $L_p := l_p + l_1 + l_2 + l_3 + 2 \cdot l_4 + lizl$  $L_p = 677.964 \text{ m}$ 

Ukupni gubici pritiska u pravim cevima

 $k := 0.00123 \cdot \frac{s^2}{m}$  koeficijent srazmere $\Sigma H_{pi} := k \cdot \frac{L_p \cdot v_p^2}{d_{pu}}$   $\Sigma H_{pi} = 28.177 \text{ m}$ Manometarska visina potiskivanja  $H_{mp} := H_{gp} + \Sigma H_{pi}$   $H_{mp} = 35.177 \text{ m}$ Pritisak vode u potisnoj cevi  $pp := \gamma \cdot H_{mp}$   $pp = 3.512 \times 10^5 \frac{N}{m^2}$ 

Konacno je potrebna debljina zida potisnog voda

 $\delta_{ppotr} := \frac{d_{pu} \cdot pp}{2 \cdot \phi \cdot \sigma_{zd}} + C_1 + C_2$   $\delta_{ppotr} = 1.237 \text{ mm}$  **zadovoljava**

## Usisnog voda

Geodetka visina usisavanja  $H_{gu} := 4 \cdot m$

duzina pravih cevi u usisnom vodu  $l_u := 6 \cdot m$

**racunska duzina za koleno od 90**

$l_1 := 0.812 \cdot m$

**racunska duzina nepovratnog ventila**

$l_2 = 25 \cdot m$

**racunska duzina usisne korpe**

$l_3 := l_2$        $l_3 = 25 \cdot m$       kao za nepovratni ventil

**Ukupna duzina usisnog voda**       $L_u := l_u + l_1 + l_2 + l_3$

$L_u = 56.812 \cdot m$

Ukupni gubici pritiska u pravim cevima

$k := 0.00123 \cdot \frac{s^2}{m}$       koeficijent srazmere

$\Sigma H_{ui} := k \cdot \frac{L_u \cdot v_u^2}{d_{uu}}$        $\Sigma H_{ui} = 1.256 \cdot m$

Manometarska visina usisavanja       $H_{mu} := H_{gu} + \Sigma H_{ui}$        $H_{mu} = 5.256 \cdot m$

Pritisak vode u usisnoj cevi       $p_u := \gamma \cdot H_{mu}$        $p_u = 5.247 \times 10^4 \frac{N}{m^2}$

Konacno je potrebna debljina zida usisnog voda

$\delta_{upotr} := \frac{d_{uu} \cdot p_u}{2 \cdot \phi \cdot \sigma_{zd}} + C_1 + C_2$        $\delta_{upotr} = 1.04 \cdot mm$       **zadovoljava**

## Proracun snage elektromotora pumpe

Zbirni pritisak       $p := p_p + p_u$        $p = 4.036 \times 10^5 \frac{N}{m^2}$

Ukupni stepen korisnog dejstva (zapreminski i maseni)       $\eta_u := 0.75$

$\eta_u = 0.75$  do 0.8

Potrebna snaga elektromotora pumpe

$P_{em} := \frac{p \cdot Q}{\eta_u}$        $P_{em} = 6.727 \cdot kW$