

# **Hidraulički proračun postrojenja za pripremu vode za piće**

**Hidraulički proračun se vrši za maksimalni protok vode kroz postojenje**

**Pri proračunu gubitaka računaju se i linijski i lokalni gubici energije**

# Hidraulički proračun postrojenja za pripremu vode za piće

## HIDRAULIČKI GUBICI

$$\Delta h = \left( \sum \xi + \lambda \frac{L}{D} \right) \frac{v^2}{2g}$$

### 1. Lokalni gubici

• koleno

$$\xi_k = 0.30$$

Za skretanje pod 90°;  
za ostala vidi Prilog 4.

• ulaz u rezervoar

$$\xi_R = 1.0$$

• ulaz u cevovod

$$\xi_{ul} = 0.5$$

• zatvarač

$$\xi_z = 0.20$$

• račve

Prilog 4. Zbirka

## 1. Linijski gubici

$$\lambda = 0.115 \left( \frac{k}{D} + \frac{60}{Re} \right)^{0.25}$$

$$Re = \frac{vD}{\nu}$$

$$\nu(10^\circ C) = 1.31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{s}$$

## ZADATAK

Na osnovi PPV ucrtati cevne veze (dimenzionsane tako da pri max Q brzina je oko 1m/s).

Na cevnim vezama između objekata postaviti remontne zatvarače. Oni su tokom rada PPV potpuno otvoreni.

Locirati PPV na situaciji naselja (karta razmere 1:2500 ili 1:5000), skicirati osnovne objekte, i očitati kotu terena na mestu PPV/rezervoara na PPV

Izvršiti hidraulički proračun za maksimalni protok vode kroz postojenje. Proračun se radi od nizvodnog kraja (rezervoara) u uzvodnom smeru.

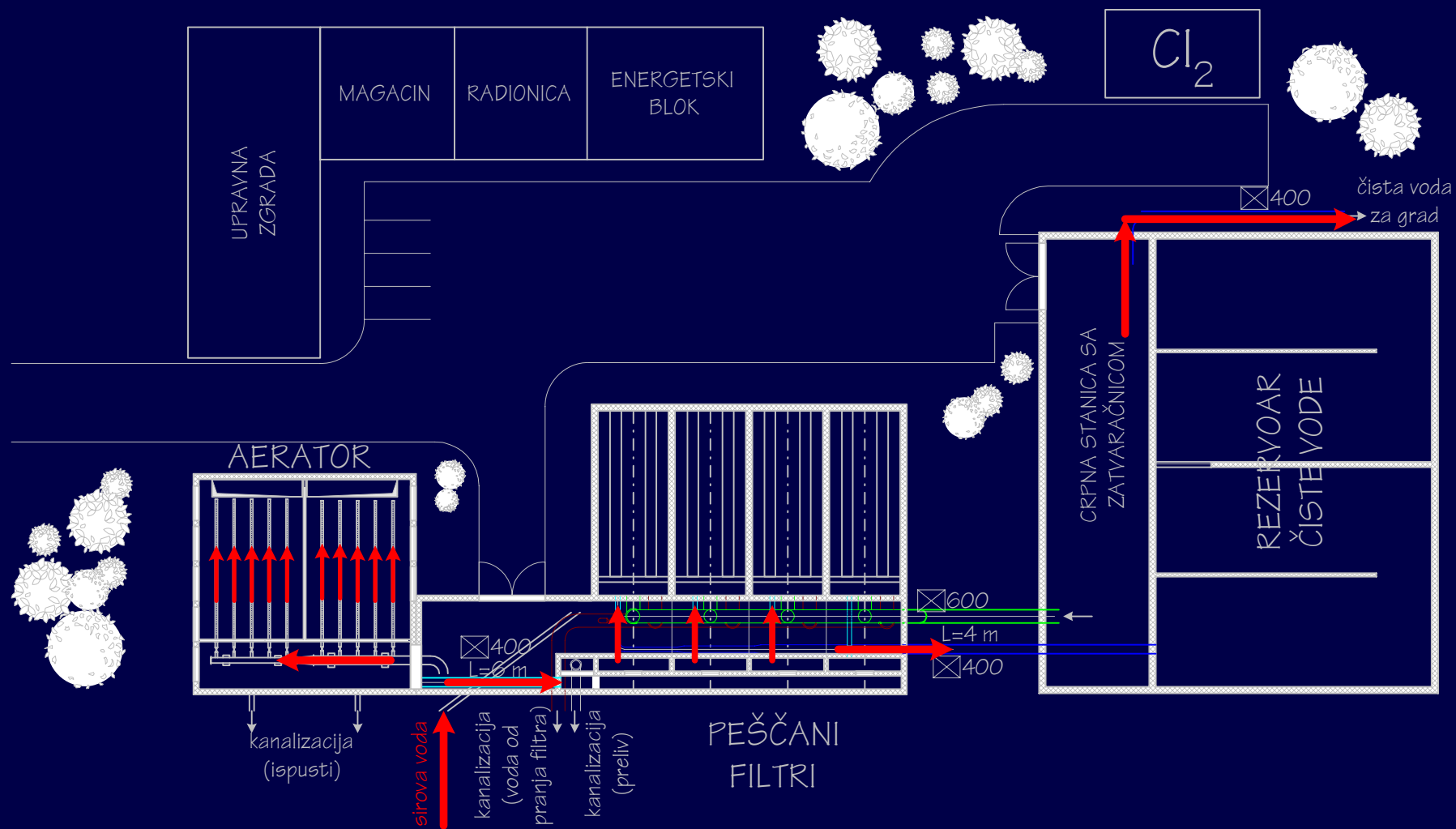
Nacrtati hidraulički profil u pogodnij razmeri ) može i distrodovanoj) na listu formata A3

# POSTROJENJE ZA PRIPREMU VODE ZA PIĆE

- OSNOVA -

(PODZEMNE VODE)

R = 1 : 200

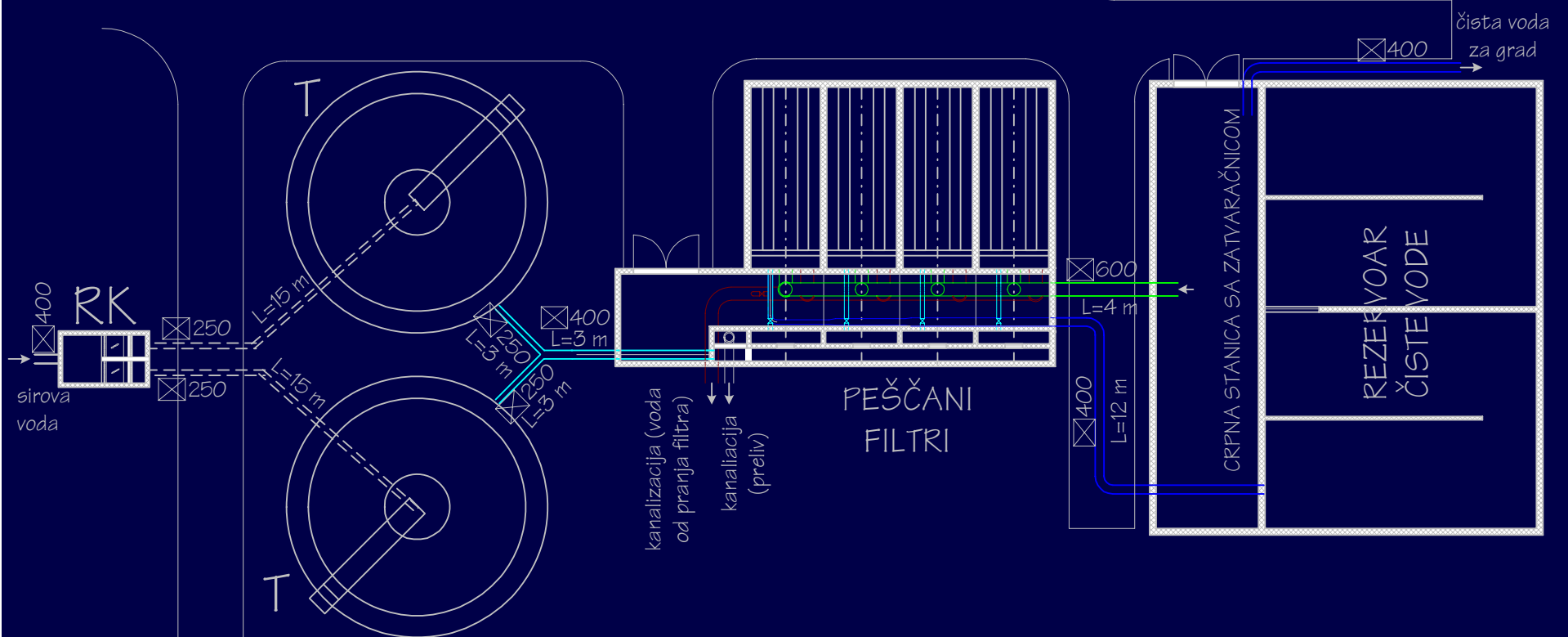
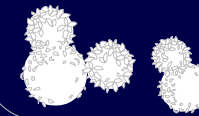
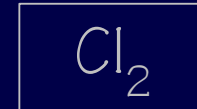
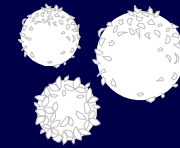
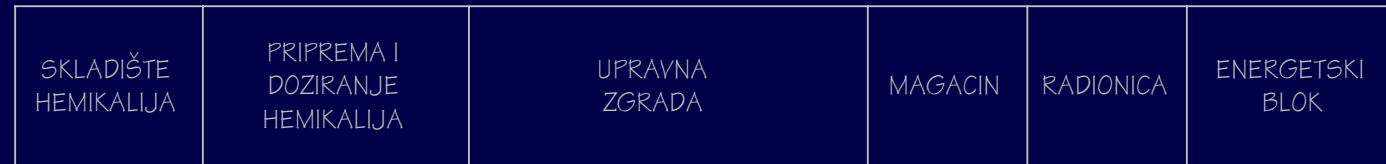


# POSTROJENJE ZA PRIPREMU VODE ZA PIČE

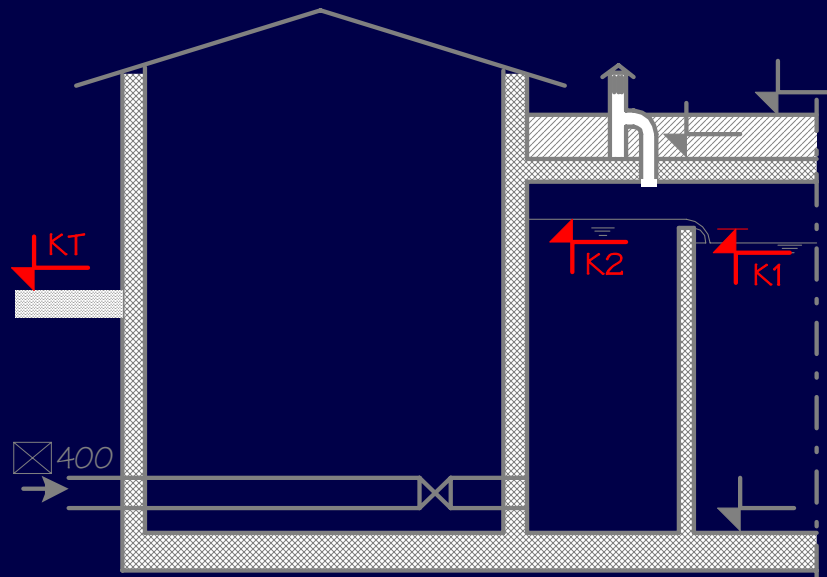
## - OSNOVA -

(POVRŠINSKE VODE)

R = 1 : 200



# REZERVOAR



## KOTA PRELIVA

- Rezervoar na postrojenju

$$K1 = KT + 1m$$

## KOTA NIVOVA

$$K2 = K1 + 20cm + H_p$$

$$Q = mL\sqrt{2gH_p^3}$$

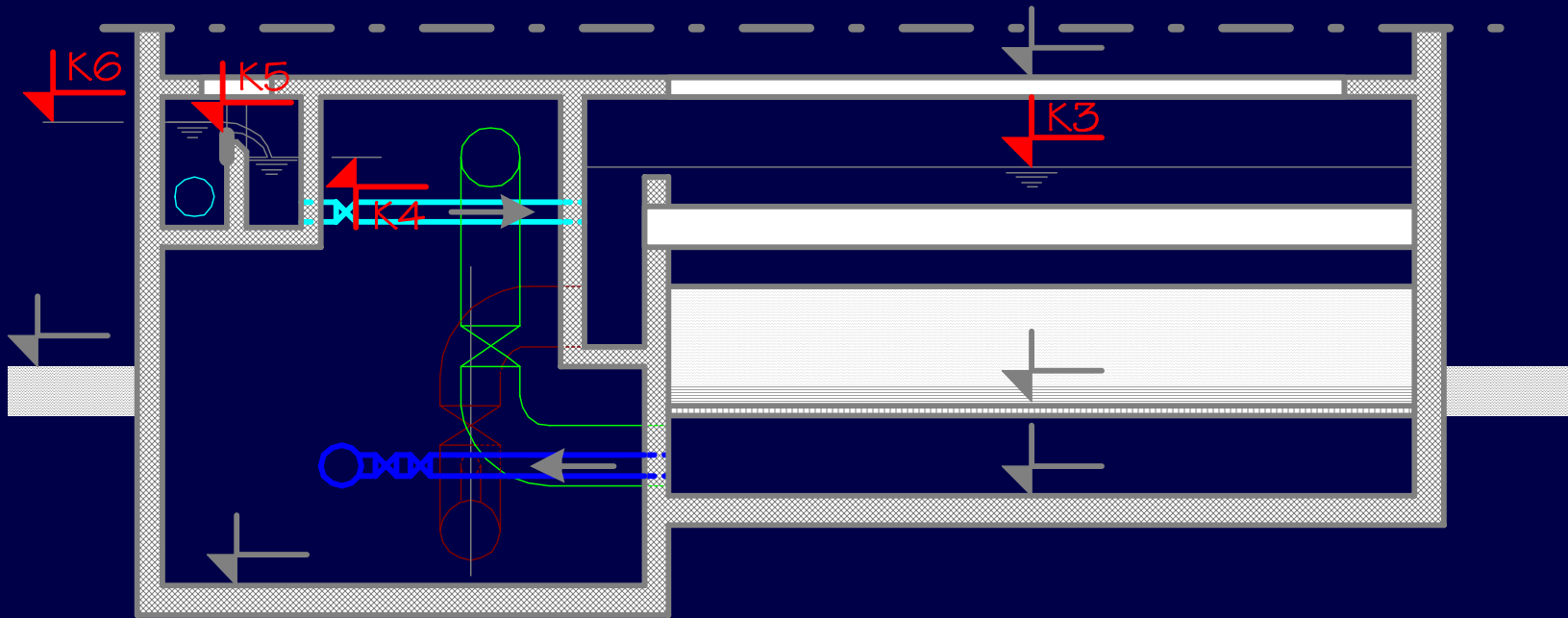
$$m = 0.41$$

L - prema osnovi (oko 2m)

- Gradski rezervoar

$K1 = K2$  – kota preliva iz proračuna rezervoara u elaboratu

# FILTAR



## KOTA NIVOVA U FILTARSKOM POLJU

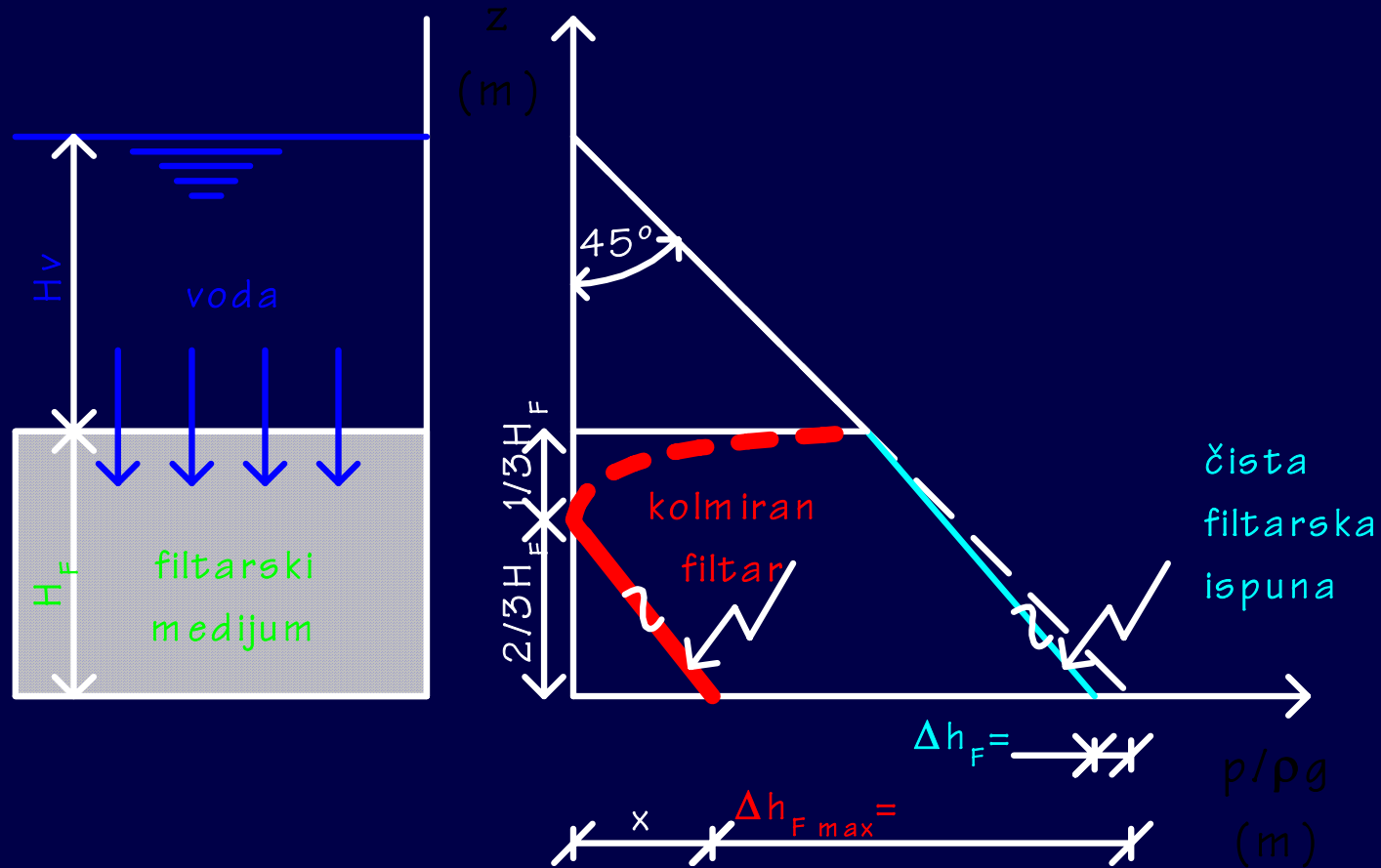
- **Gubitak kroz vezni cevovod (od R do filtra)**

$$\Delta h = \left( \sum \xi + \lambda \frac{L}{D} \right) \frac{v^2}{2g}$$

Računa se za najudaljenije polje !



• Gubitak kroz filtarsku ispunu



$$\Delta h_{cisto} = 180 \frac{\nu}{g} \cdot \frac{(1-p)^2}{p^3} \cdot \frac{v_F}{d_e^2} H_i$$

Gubitak kroz čistu ispunu

## Rade 3 filtarska polja !!!

$$p = 0.40$$

$$de = 0.8 \text{ mm}$$

$H_i$  - prema crtežu preseka kroz filtarsko postrojenje

Brzina filtracije: oko 5 m/h, ali treba tačno izračunati za usvojenu površinu polja

$Q_1$ /površina filtarskog polja

$Q_1$  - hidrauličko opterećenje po svakom polju

$$Q_1 = Q/n-1$$

$$\Delta h_{max} = H_v + H_i - \frac{2}{3}(H_i - \Delta h_{cisto})$$

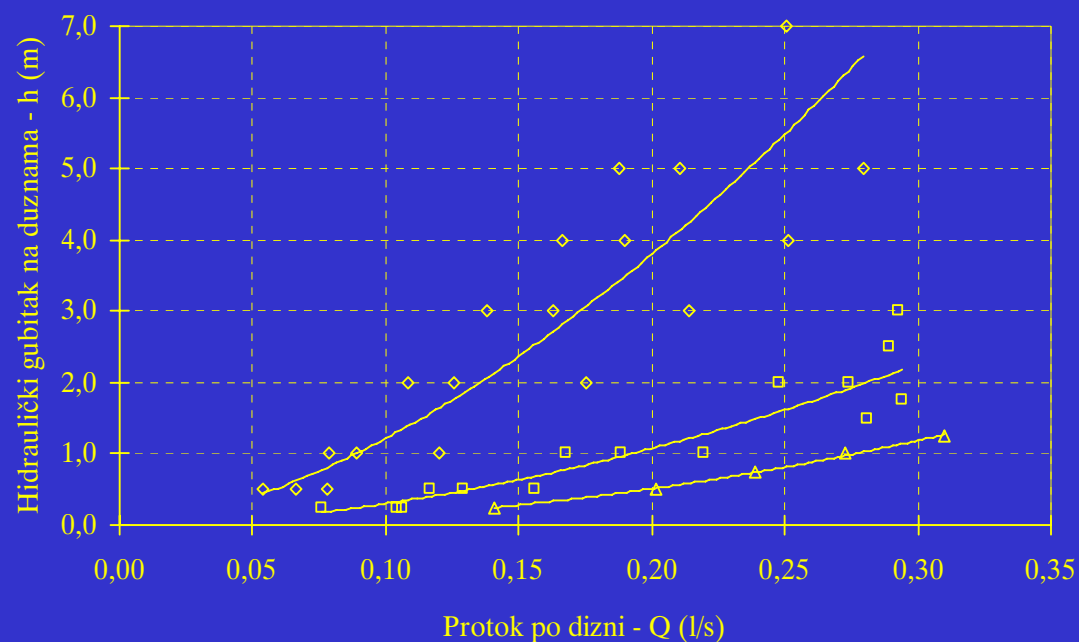
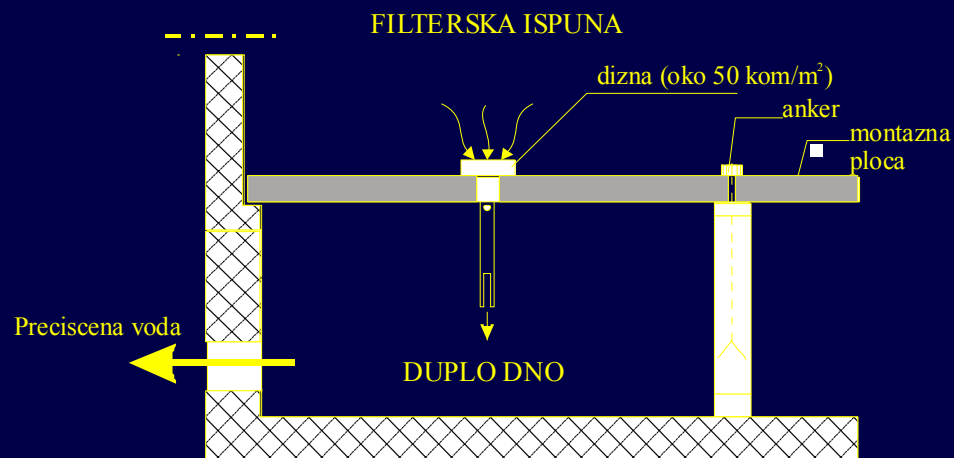
Max. dozvoljeni gubitak

$H_v$  - prema crtežu preseka kroz filtarsko postrojenje

## • Gubitak na prolasku kroz duplo dno

Hidraulički gubici na diznama zavise od protoka i značajni su kod pranja filtarske ispune vodom (protok po dizni 0.15 - 0.30 l/s)

Pri filtraciji, gubici su mali, **oko 5-10 cm** (protok po dizni oko 0.03 l/s)



◇ Zaprljane dizne □ Očišćene dizne △ Nekorišćena dizna

$$\Delta h_{\text{dopusteno}} < \Delta h_{\text{max}}$$

$$\Delta h_{\text{dopusteno}} = \Delta h_{\text{max}} - (0.2 \div 0.3)m$$

$$K3 = K2 + \Delta h_{\text{dopusteno}} + \Delta h_{\text{cevi}} + \Delta h_{\text{dp}}$$

### **KOTA NIVOA U PRELIVNOJ KOMORI**

$$K4 = K3 + \Delta h_{\text{cevi}}$$

### **KOTA PRELIVA**

$$K5 = K4 + (15 \div 20\text{cm})$$

## KOTA NIVOVA U DOVODNOM KANALU

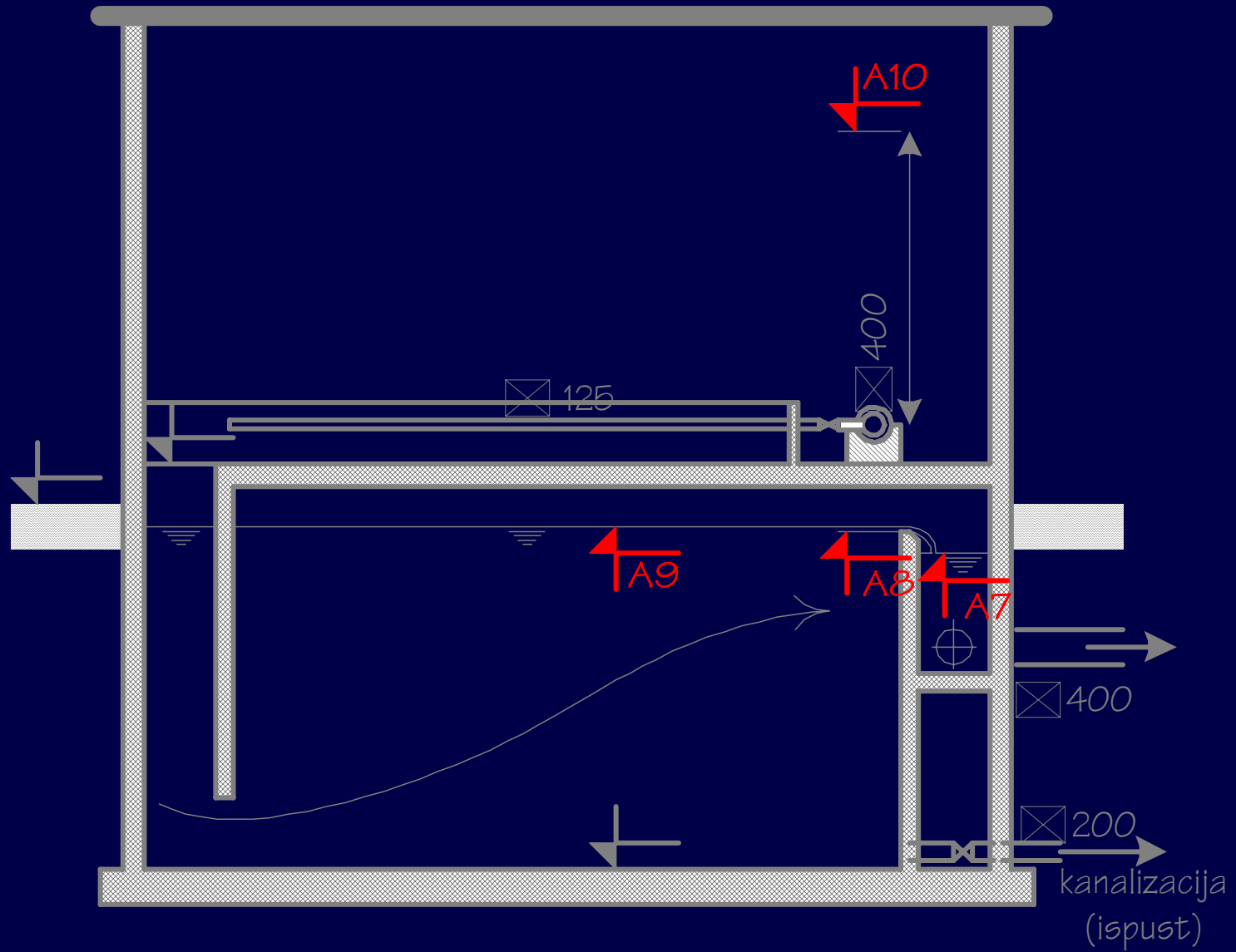
$$K6 = K5 + H_p$$

Proračun visine prelivnog mlaza isti kao i kod rezervoara

L - usvojiti sa osnove filtra

$$Q1 = mL\sqrt{2gH_p^3}$$

# AERATOR I KONTAKTNI BAZEN



## KONTAKTNI BAZEN

### KOTA NIVOA U SABIRNOM KANALU

$$A7 = K6 + \Delta h_{cevi}$$

### KOTA PRELIVA

$$A8 = A7 + (15 \div 20cm)$$

### KOTA NIVOA U KONTAKTNOM BAZENU

$$A9 = A8 + H_p$$

$$Q = mL\sqrt{2gH_p^3}$$

$$m=0.41$$

L - prema osnovi, iz  
proračuna aeracione kule  
(širina kontaktnog bazena)

## AERATOR

### Proračun hidrauličkih gubitaka u laterali

$$Q_e = Q_{niz} + 0.55Q_s$$

$$\Delta h_e = \lambda \frac{l_{lat}}{D_{lat}} \cdot \frac{v_e^2}{2g}$$

### Π KOTA NA POČETKU LATERALE

$$A10 = Z + H_{mlaza} + \Delta h_e$$

Z - kota osovine laterale

usv. da je laterla izdignuta 30 cm od nivoa gornje ploče



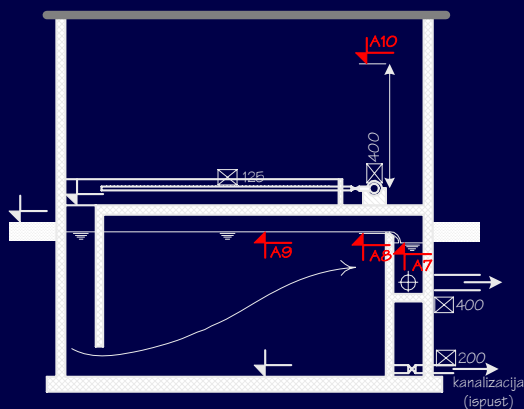
# HIDRAULIČKI PROFIL POSTROJENJA ZA PRIPREMU VODE ZA PIĆE

(PODZEMNA VODA)

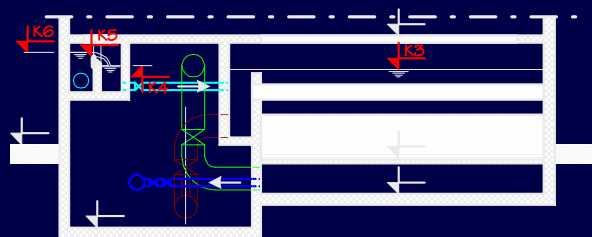
$$R = 1 : \frac{R_H}{R_V}$$

Z  
mm

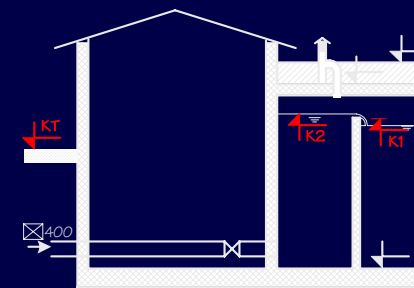
AERATOR



BRZI PEŠČANI  
FILTRI

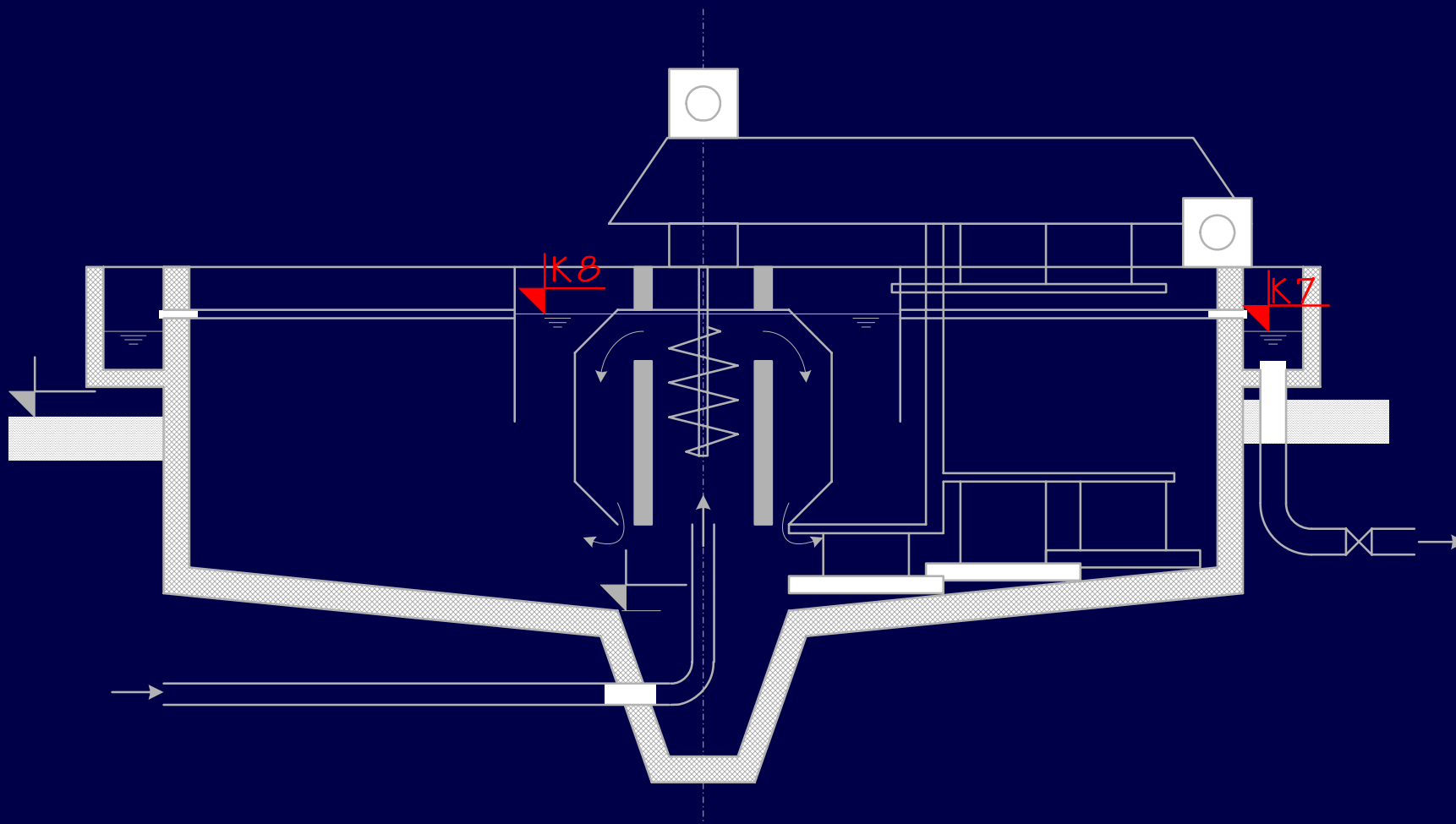


REZERVOAR ČISTE  
VODE



Ucrtati liniju postojećeg terena!

# TALOŽNIK





**Kota nivoa u sabirnom šahtu**

$$K_{ST} = K6 + \Delta h_{cevi}$$

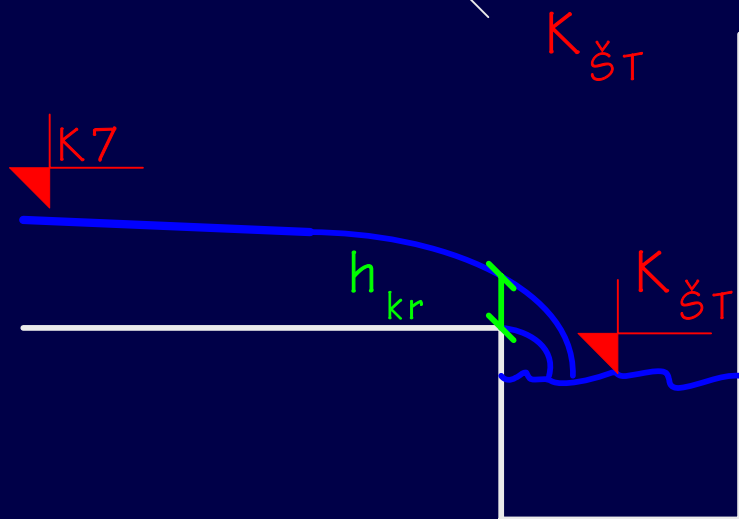
**KOTA NIVOVA NA POČETKU  
SABIRNOG KANALA**

$$K7 = K_{ST} + (15 \div 20\text{cm}) + \sqrt{3}h_{kr}$$

**KOTA NIVOVA U TALOŽNIKU**

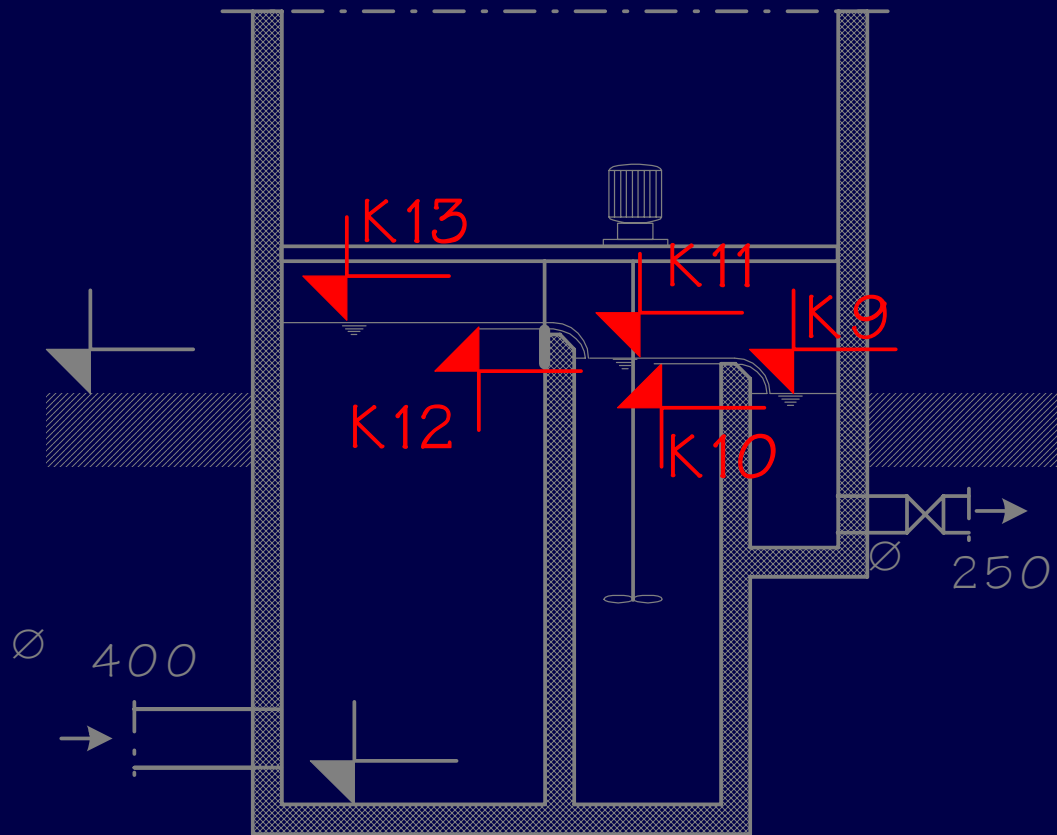
$$K8 = K7 + 50\text{cm}$$

**Proračun  $h_{kr}$  :**  
**usv.  $B_{kanala} = 0.5 \text{ m}$**   
**protok:  $Q_{taložnika} / 2$**



ka  
 filtru

# RASPODELNA KOMORA SA BRZIM MEŠANJEM



$$K9 = K8 + \Delta h_{cevi}$$

$$K10 = K9 + 15 \div 20cm$$

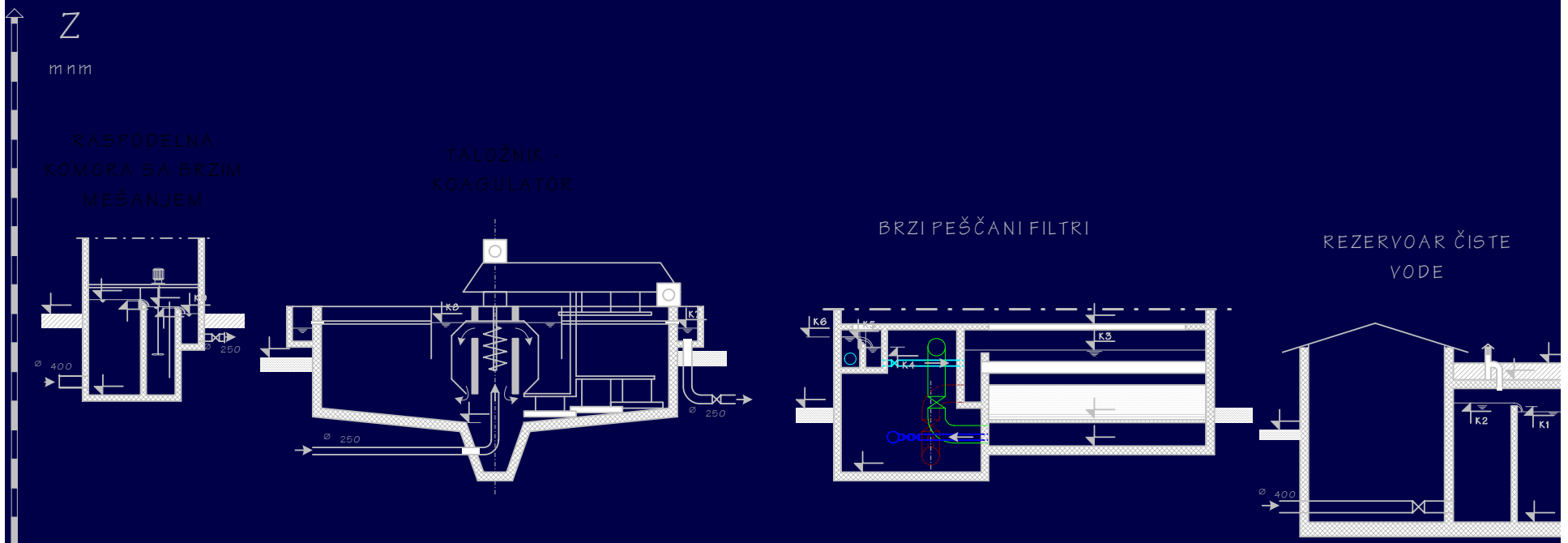
$$K11 = K10 + H_p$$

$$K12 = K11 + 15 \div 20cm$$

$$K13 = K12 + H_p$$

HIDRAULIČKI PROFIL POSTROJENJA ZA PRIPREMU VODE ZA PIĆE  
(POVRŠINSKA VODA)

$$R = 1 : \frac{R_H}{R_V}$$



Ucrtati liniju postojećeg terena!