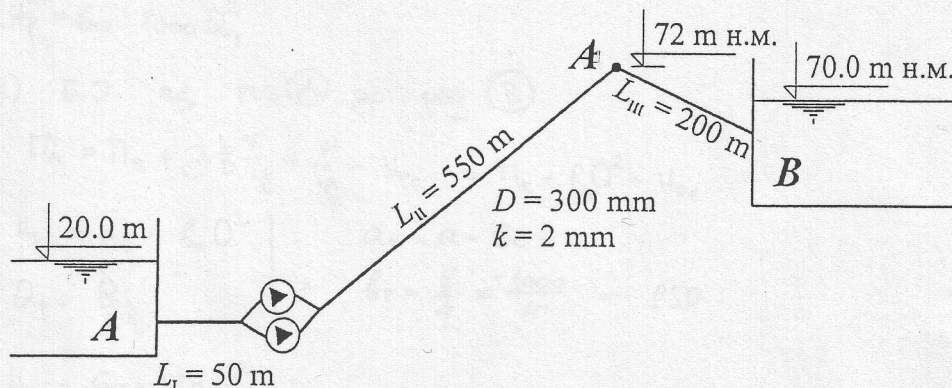


1. Задатак

Вода се из резервоара "А" транспортује у резервоар "В" помоћу две паралелно везане пумпе. Карактеристике обе пумпе су исте, а карактеристика једне се може описати једначином $H_p = 60 - 1000Q^2$. Цев је пречника 300 mm, а апсолутна храпавост зида цеви је 2 mm. За податке као на скици, потребно је:

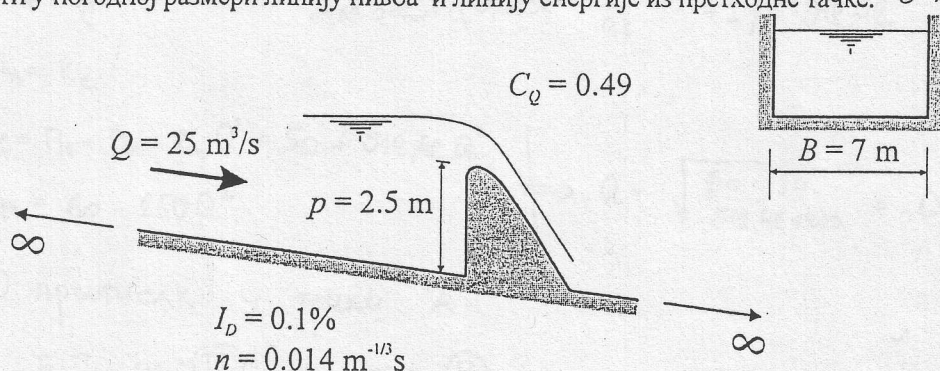
- Одредити протицај кроз цев, $Q = 0,0928 \text{ m}^3/\text{s}$ (30)
- Притисак у тачки А, која се налази непосредно иза кривине на коти 72 m н.м., $p_A = -0,885 \text{ kPa}$ (30)
- Нацртати енергетску и пијезометарску линију у погодной размери. Е-линија (20) П-линија (20)



2. Задатак

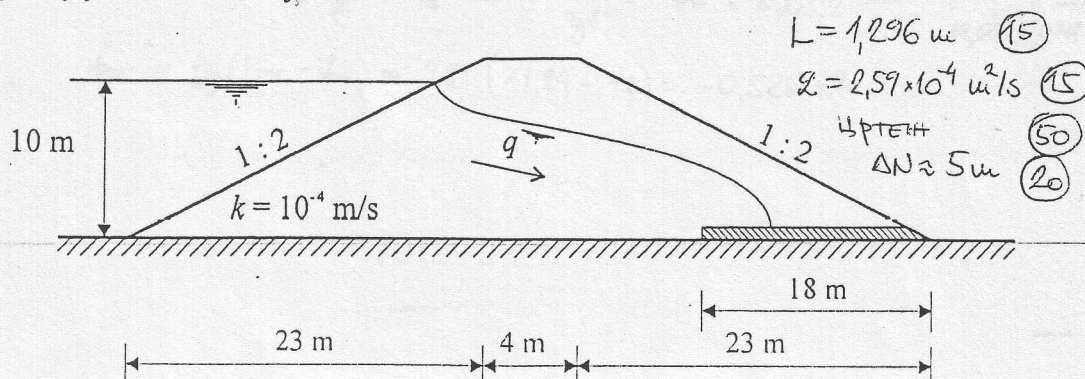
У канал бесконачне дужине правоугаоног попречног пресека ширине 7 m, нагиба дна 0.1% и Манинговог коефицијента $n = 0.014 \text{ m}^{-1/3}\text{s}$ је постављен прелив практичног профила (висина прелива је 2.5 m, а коефицијент преливања је $C_Q = 0.49$). Протицај каналом је $Q = 25 \text{ m}^3/\text{s}$. Потребно је:

- Одредити нормалну и критичну дубину за канал, $h_n = 1,521 \text{ m}$ (20) $h_{cr} = 1,091 \text{ m}$ (15)
- Скицирати и срачунати линију нивоа 600 m узводно од прелива (препоручена вредност корака $|\Delta h| = 15 \text{ cm}$), СКИЦА (20) ПРОВАЧУН (25)
- Нацртати у погодной размери линију нивоа и линију енергије из претходне тачке. Е-линија - (10) П-линија - (10)

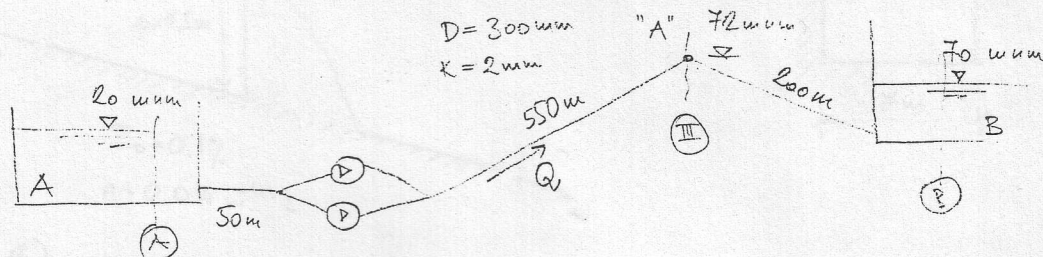


3. Задатак

На слици је приказан попречни пресек бране са једнаким нагибима узводне и низводне косине. Материјал од кога је изграђена брана је хомоген и изотропан, са коефицијентом филтрације $k = 10^{-4} \text{ m/s}$. На низводној страни насипа изграђена је дренажа. Користећи димензије са скице израчунати јединични протицај воде кроз тело бране, нацртати линију слободне површине воде у телу бране и графички одредити најмању удаљеност линије од низводне косине.



1.



$$H_p^{(1)} = 60 - 1000 Q_p^2$$

a) Б.Ж. от ПЕЗ (А) до ПЕЗ (Б)

$$\Pi_A = \Pi_B + \lambda \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} + \frac{V^2}{2g} - H_{pe} = \Pi_B + R_{\lambda B} Q^2 - H_{pe}$$

$$H_{pe} = a_e + b_e Q^2 \quad \left| \quad a_e = a = 60 \right.$$

$$Q_p = \frac{Q}{2} \quad \Rightarrow \quad b_e = \frac{b}{4} = \frac{-1000}{4} = -250$$

$$H_{pe} = 60 - 250 Q^2$$

$$\lambda = \frac{1}{(2 \log \frac{3.71D}{k})^2} = 0.0332$$

$$A = \frac{D^2 \pi}{4} = \frac{0.3^2 \pi}{4} = 0.0707 \text{ m}^2$$

$$R_{\lambda B} = \frac{1}{2gA^2} \left(\lambda \frac{L}{D} + 1 \right) = \frac{1}{19.62 \cdot 0.0707^2} \left(0.0332 \frac{50+550+200}{0.3} + 1 \right) = 912.42$$

$$H_{pe} = K_e$$

$$K_e = \Pi_B - \Pi_A + R_{\lambda B} Q^2 = 50 + 912.42 Q^2$$

$$H_{pe} = 60 - 250 Q^2$$

$$\Rightarrow Q = \sqrt{\frac{60 - 50}{912.42 + 250}} = 0.0928 \text{ m}^3/\text{s}$$

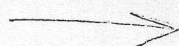
б) притисак у тачки "А"

Б.Ж. од ПЕЗ (III) до ПЕЗ (Б)

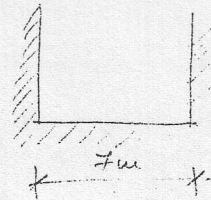
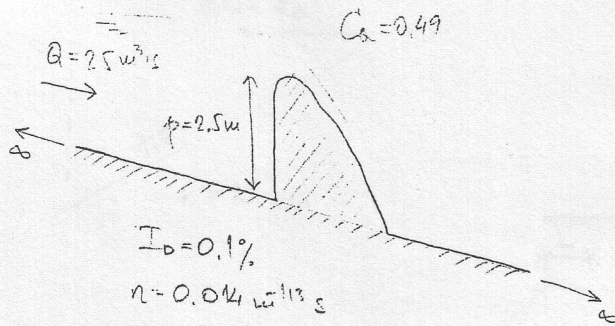
$$\Pi_{III} + \frac{V_{III}^2}{2g} = \Pi_B + \lambda \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} + 1 \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$\Pi_{III} = \Pi_B + \lambda \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} = \Pi_B + \lambda \frac{L}{D} \frac{Q^2}{2gA^2} = 70 + 0.0332 \frac{200}{0.3} \frac{0.0928^2}{19.62 \cdot 0.0707^2} = 71.94 \text{ m}$$

$$p_{III} = \rho g (\Pi_{III} - Z_A) = 9.81 (71.94 - 72) = -0.585 \text{ kPa}$$



2.



a) ПОДКАНАЛЫВАЮЩАЯ СЫСТЕМА ЗА КАНАЛ.

$$Q = \frac{1}{n} A_n R_n^{2/3} \sqrt{I_0} \quad \Rightarrow \quad h_n = 1.521 \text{ м}$$

$$Fr = \frac{Q^2 B}{g A_{kr}^3} = 1$$

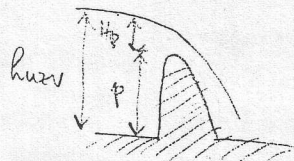
$$\frac{Q^2 B}{g B^3 h_{kr}^3} = \frac{Q^2}{g B^2 h_{kr}^3} = 1$$

$$h_{kr} = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{g B^2}} = \sqrt[3]{\frac{25^2}{9.81 \cdot 7^2}} = 1.091 \text{ м}$$

b) ЛИНЕЙНАЯ НАБЕЖА 600 м УБЕЖИТО С ПРЕМЫМ:

$$Q = C_0 \cdot B \sqrt{2g H_p^3}$$

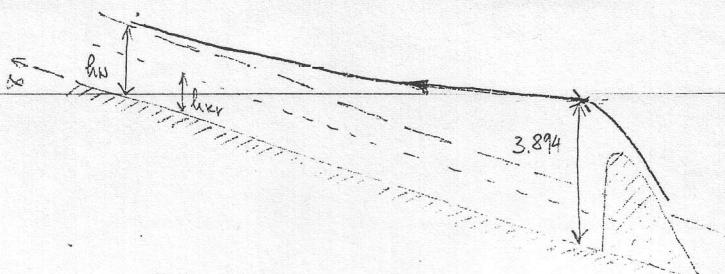
$$H_p = \sqrt[3]{\frac{1}{2g} \left(\frac{Q}{C_0 B} \right)^2} = \sqrt[3]{\frac{1}{19.62} \left(\frac{25}{0.49 \cdot 7} \right)^2} = 1.394 \text{ м}$$



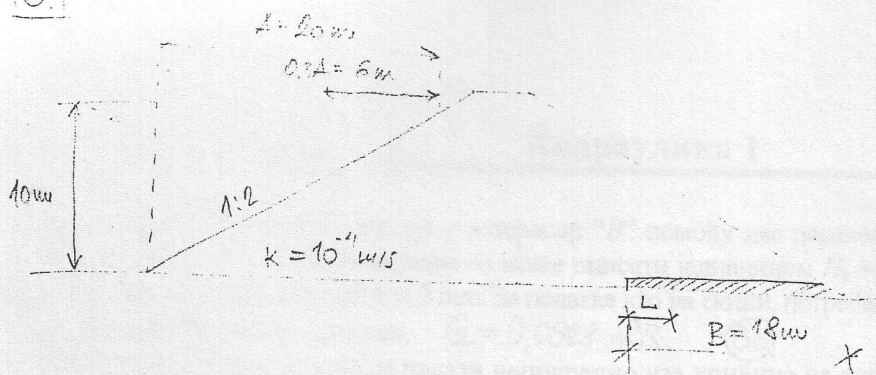
$$h_{кр} = p + H_p = 2.5 + 1.394 = 3.894 \text{ м}$$

ТАБЕЛА 1: ПРОРАЧУН ЛИНИЈЕ НАБЕЖА

i	h _i [m]	A(h _i) [m ²]	O(h _i) [m]	R(h _i) [m]	B(h _i) [m]	Fr [-]	le [-]	f(h _i)	Δh [m]	ΔX [m]	X [m]
1	3.894	27.257	14.788	1.843	7.000	0.022	0.000	1054.95	-0.15	-158.70	0.00
2	3.744	26.207	14.488	1.809	7.000	0.025	0.000	1061.09	-0.15	-159.71	-158.70
3	3.594	25.157	14.188	1.773	7.000	0.028	0.000	1068.35	-0.15	-160.90	-318.41
4	3.444	24.107	13.888	1.736	7.000	0.032	0.000	1076.99	-0.15	-162.33	-479.31
5	3.294	23.057	13.588	1.697	7.000	0.036	0.000	1087.42	-0.15	-164.07	-641.64
6	3.144	22.007	13.288	1.656	7.000	0.042	0.000	1100.18			-805.71



3.



- АКТИВНА ГИДИНА СРЕДА:

$$L = \frac{1}{2} \left(\sqrt{B^2 + H^2} - B \right) = \frac{1}{2} \left(\sqrt{18^2 + 10^2} - 18 \right) = 1,3 \text{ m}$$

- ТЕДНИЧНИ ПРОТОК, ПРОЗ ТЕЛО СРЕДЕ:

$$Q = 2kL = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 1,3 = 2,6 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

