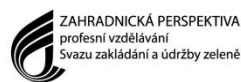


*Zahradnická perspektiva – profesní vzdělávání členů Svazu zakládání a údržby zeleně  
Tento projekt je financovaný z prostředků ESF prostřednictvím Operačního programu Lidské zdroje a zaměstnanost  
a státního rozpočtu ČR*



PODPORUJEME  
VAŠI BUDOUCNOST  
[www.esfcr.cz](http://www.esfcr.cz)

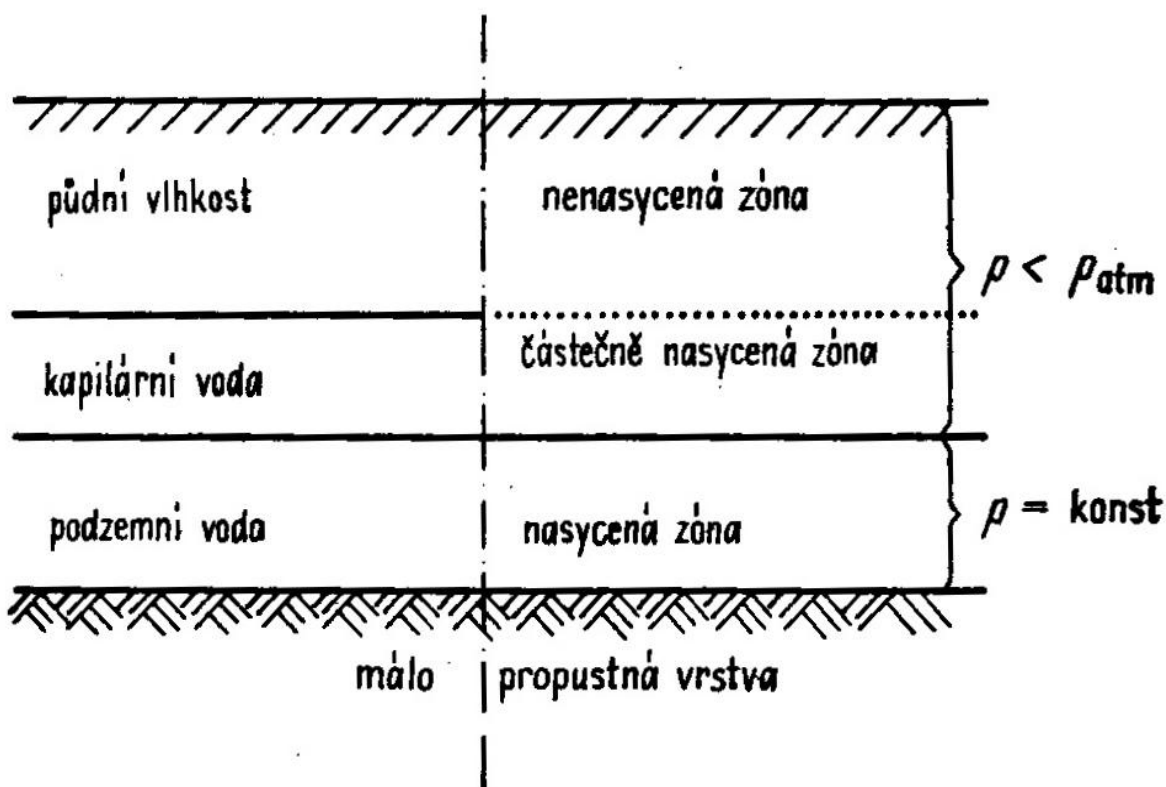
**Zahradnická perspektiva**  
**– profesní vzdělávání členů Svazu zakládání a údržby zeleně**  
**Tento projekt je financovaný z prostředků ESF**  
**prostřednictvím Operačního programu Lidské zdroje a zaměstnanost**  
**a státního rozpočtu ČR**

**Učební texty pro vzdělávací program**

**„Kvalifikovaný stavitel koupacích jezírek“**

# **Odvodnění**

**Ing. Rudolf Milerski**



$v = K \cdot I$      $K$  je filtrační součinitel –  $v$  podstatě vlastnost zeminy

Bilanční stanovení podzemního odtoku

$$q_d = \frac{\alpha_i S_n}{8,64t}$$

|                             |     |      |      |       |       |       |
|-----------------------------|-----|------|------|-------|-------|-------|
| Sklon území (%)             | 0-2 | 2-8  | 8-14 | 14-20 | 20-27 | 27-35 |
| Součinitel vsaku $\alpha_i$ | 0,5 | 0,45 | 0,40 | 0,35  | 0,30  | 0,25  |

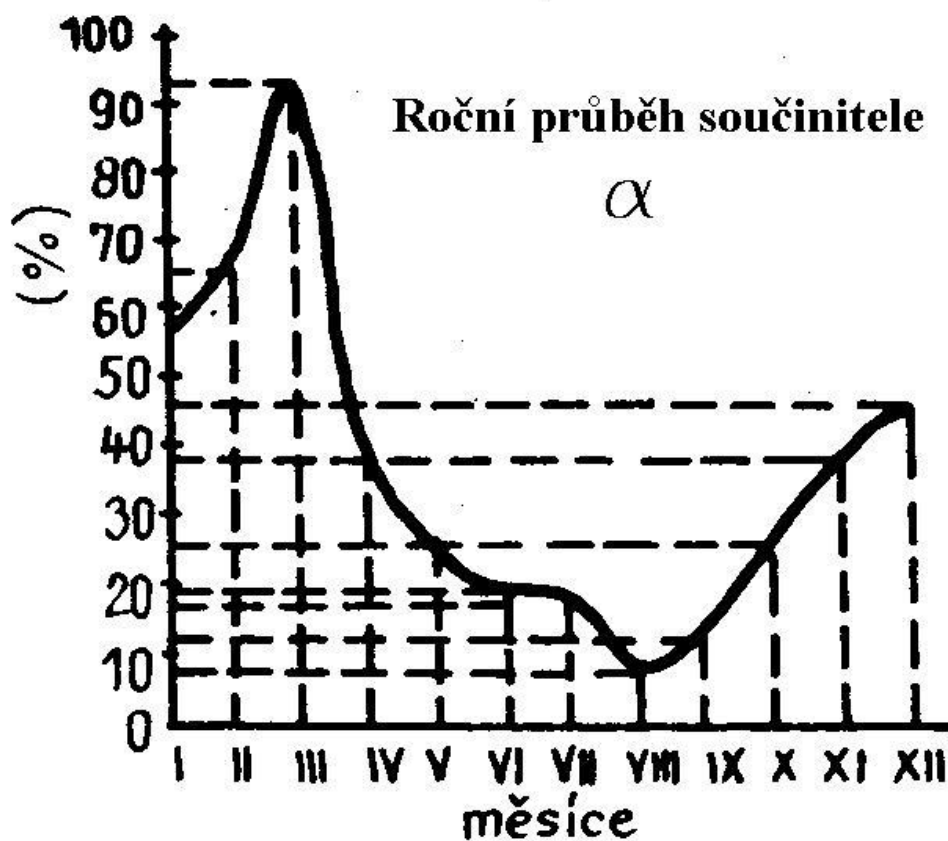
$$q_d = \frac{S_n \alpha_i - 10 H (KMK - w_m)}{8,64 \beta t}$$

$l s^{-1} ha^{-1}$      $\beta$  součinitel závislý na rychlosti infiltrace a poklesu hladiny

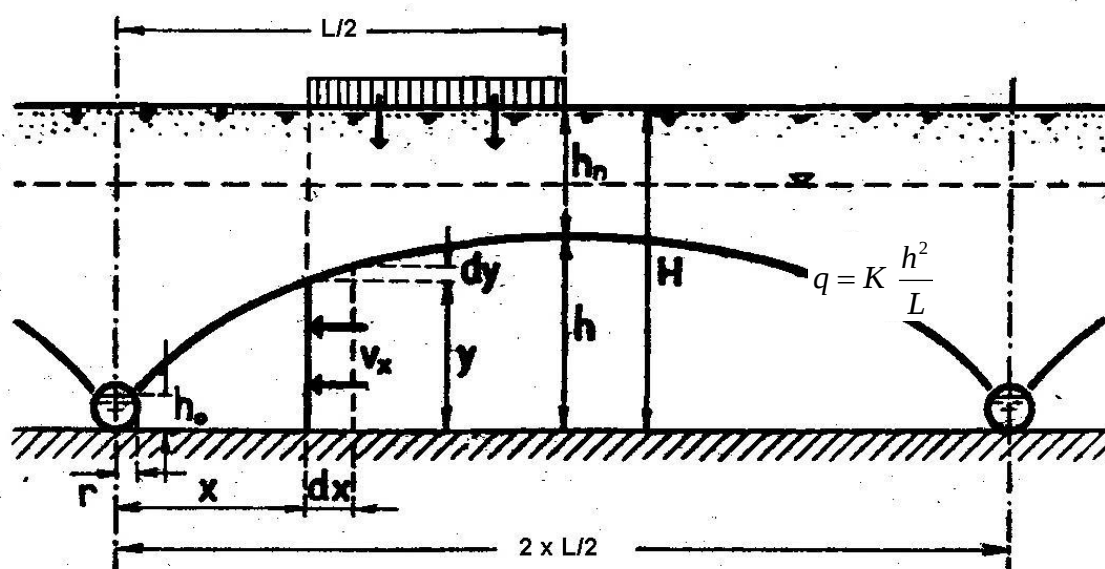
$$\alpha = 1 - \frac{10 H (KMK - w_m)}{S_n \alpha_i}$$

$\alpha$  určuje vztah mezi množstvím vody spadlým na povrch půdy a množstvím, jež se dostává do drenáže

$$q_d = \frac{S_n \alpha_i \alpha}{8,64 \beta t}$$



| Roční srážky (mm)                                                  | < 600   | 600--700 | 700--1 000 | >1000    |
|--------------------------------------------------------------------|---------|----------|------------|----------|
| Podzemní specifický odtok<br>(l s <sup>-1</sup> ha <sup>-1</sup> ) | 0,65    | 0,80     | 1          | 1        |
| (m d <sup>-1</sup> )                                               | 0,005 6 | 0,007    | 0,008 64   | 0,008 65 |



$$q = K S i$$

$$q_x = K y \frac{d y}{d x}$$

$$q = K \frac{h^2}{L}$$

$$K y \frac{d y}{d x} = i_n \left( \frac{L}{2} - x \right)$$

$$q = 2 K \frac{h^2}{L}$$

## **H. Y. Hammad, oboustranný přítok**

$$q = \frac{2\pi K h}{\ln\left(\frac{2h}{d} + \frac{L^2}{\pi^2 D d}\right)}$$

Averjanov oboustranný přítok, vnitřní zásobení

$$q = \frac{4K(H_2^2 - H_1^2)\alpha}{L^2} \quad \alpha = \frac{1}{1 + \frac{4D_p}{L}B} \quad B \approx 2,94 \log \frac{2D_p}{\pi d}$$

K je součinitel hydraulické vodivosti  $\text{md}^{-1}$

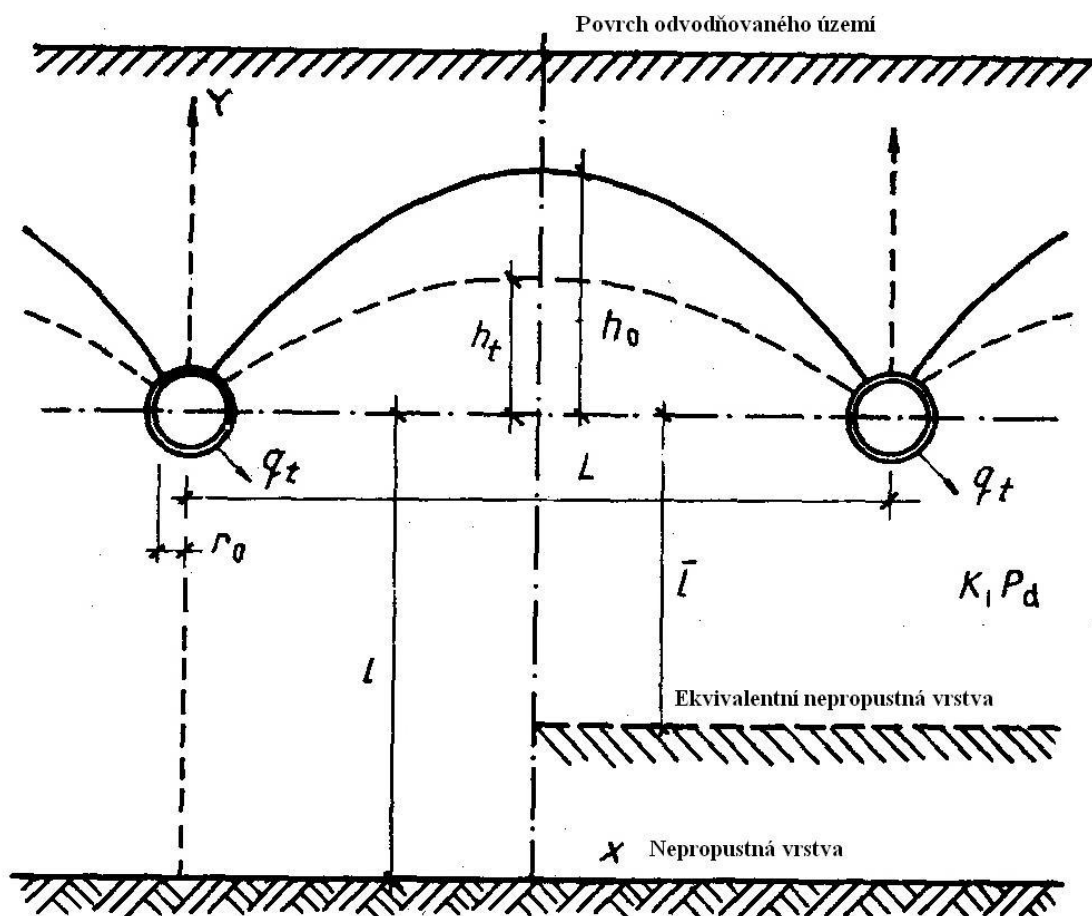
d je průměr drénu m

L je rozchod drénů m

$D_p$  je vzdálenost drénu od nepropustného podloží m

$H_1 = D_p + d$  m

$H_2$  úroveň hladiny mezi drény nad nepropustným podložím m



### Výpočet nestacionární drenáže

$$L = \left[ \frac{4,46 K h_0 t}{P_d \left( \frac{h_0}{h_t} - 1 \right)} \right]^{1/2}$$

$$L = \left[ \frac{10 K \bar{H} t}{P_d \ln \left( 1,16 \frac{h_0}{h_t} \right)} \right]^{1/2}$$

$$\bar{H} = \bar{l} + \frac{h_0 + h_t}{4}$$

$$h_t = h_0 \exp \left( - \frac{\pi^2 K \bar{H} t}{P_d L^2} \right)$$

$$\bar{H} = \bar{l}$$

$$l > \frac{1}{4} L$$

## Chapman

$$q_1 = \left( 0,73 + 0,27 \frac{h-h_0}{h} \right) \frac{K}{2l} (h^2 - h_0^2)$$

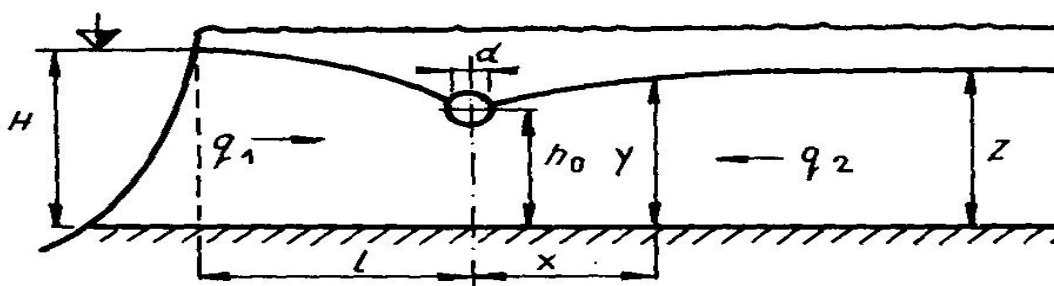
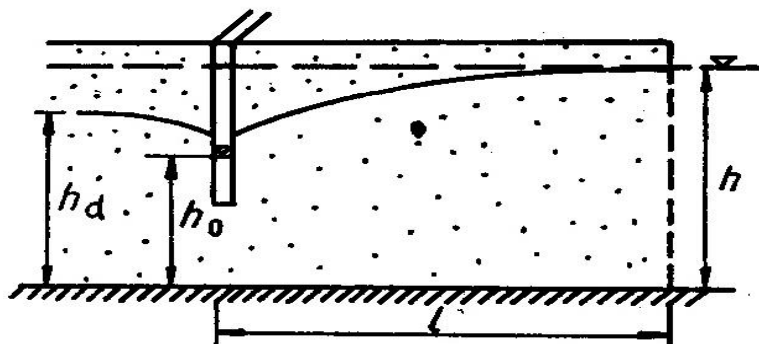
Pro toto řešení pak na chráněné straně odvodňovacího zařízení stanovíme výšku vody nad nepropustnou vrstvou  $h_d$  na

$$h_d = h_0 \left( \frac{1,48}{l} (h - h_0) + 1 \right)$$

Kde

$h$  je výška nesnížené vody nad nepropustným podložím m

$l$  – je dosah deprese (podle místních podmínek)  $l/h \geq 3$  m



$$q = q_1 + q_2.$$

Podle Averjanova

$$q = \frac{2\alpha_1}{1+\alpha_1} \left[ q_2 + \frac{KD_1(H-h_0)}{l} \right]$$

$$A = 1,47 \log \frac{1}{\sin \frac{\pi d}{2h_0}}$$

$$q_1 = \frac{2\alpha_1}{1+\alpha_1} \frac{KD_1(H-h_0)}{l} - \frac{1-\alpha_1}{1+\alpha_1} q_2$$

$$\alpha_1 = \frac{1}{1 + \frac{h_0}{l} A}$$

$q_1$  – přítok do odvodňovacího zařízení infiltrací z povrchového vodního útvaru  
 $\text{m}^3\text{d}^{-1}$  na běžný metr zřízení

$q_2$  – přítok ze zázemí (chráněné území)  $\text{m}^3\text{d}^{-1}$  na běžný metr zřízení

$K$  – hydraulická vodivost zeminy  $\text{m.d}^{-1}$

$h_0$  – výška hladiny vody v odvodňovacím zařízení nad nepropustným podložím  
 $\text{m}$

$D_1$  – průměrná tloušťka vrstvy  $= 0,5(H + h_0)$   $\text{m}$

$D_2$  – průměrná tloušťka vrstvy  $= 0,5(z + h_0)$   $\text{m}$

$H$  – výška hladiny ve vodním útvaru nad nepropustným podložím  $\text{m}$

$z$  – výška hladiny nad nepropustným podložím v zázemí  $\text{m}$

$l$  – vzdálenost vodního útvaru od odvodňovacího zařízení. Pokud dno vodního útvaru nesahá až k nepropustnému podloží použije se ve výpočtu hodnota

$$l_1 = l + 0,44 h_0 \quad (\text{m})$$

$d$  – průměr drénu v  $\text{m}$ , nebo pro kanál  $d \approx h_d + 0,5 B$ , kde  $h_d$  je hloubka vody  
 v kanále a  $B$  je šířka kanálu v hladině  $\text{m}$

### Kapacita drénu a rychlost proudění

$$Q = S v = \frac{\pi D^2}{4} C R^a i_e^b$$

$$v = 75 R^{2/3} i_e^{1/2}$$

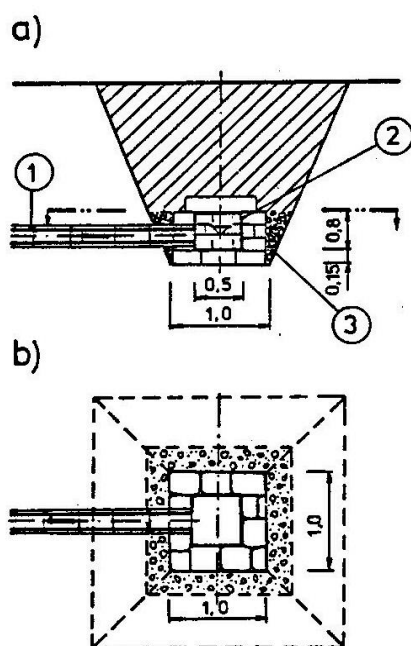
$$R = D/4$$

$$v = 40,566 D^{0,74} i_e^{0,505}$$

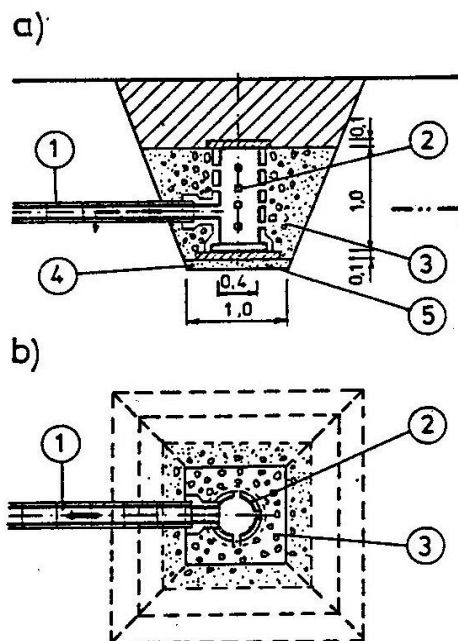
$$v = 110 R^{2/3} i_e^{1/2}$$

$$Q = S_p q_d$$

## Podchycení pramene

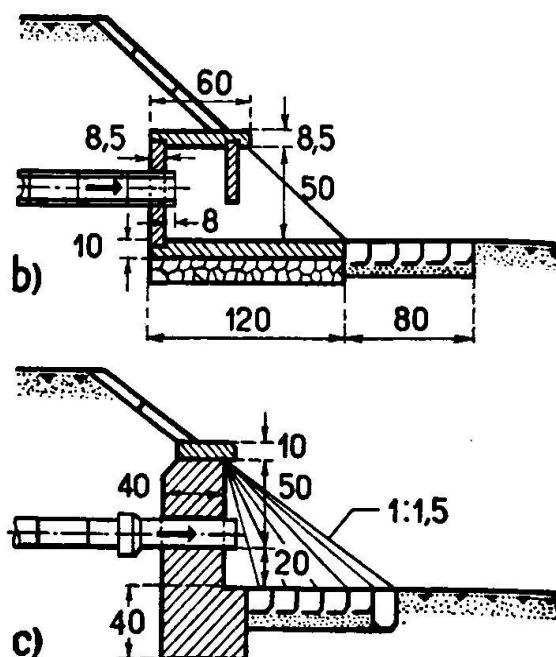
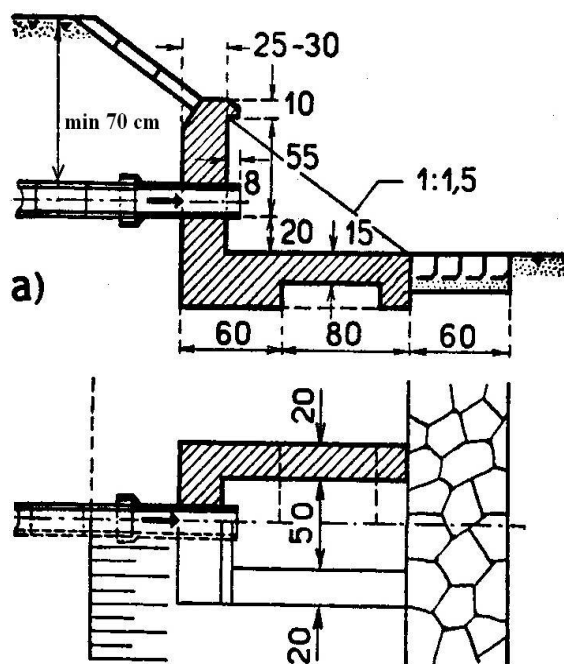


Obr. 10 : Framenní jámka kamenná Pjk  
 a-řez, b-půdorys  
 1-trubky drenážní, 2-jámka  
 3-šterkový obsyp

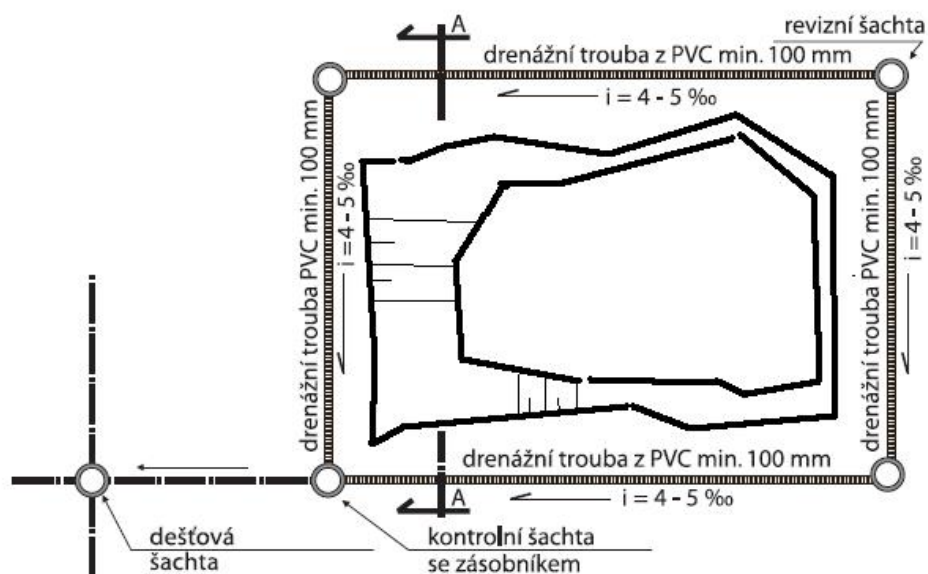


Obr.11: Framenní jámka kamenná trubní  
 Pjk  
 a-řez, b-půdorys; 1-trubky drenáž-  
 ní, 2-kameninová trouba děrovaná s  
 hrdlovou odbočkou, 3-šterkový obsyp,  
 4-úložná deska, 5-podkladní vrstva

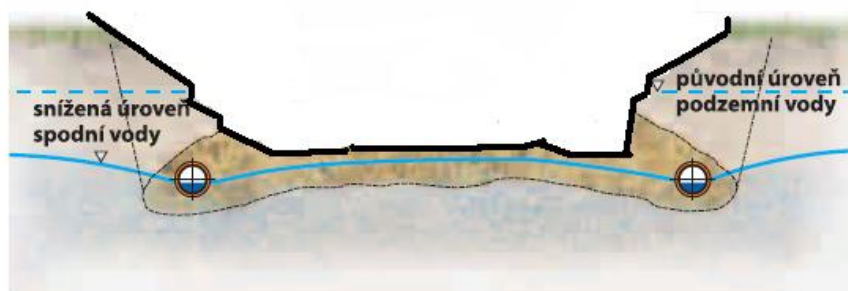
## Příklady výustí



**Situační náčrt prstencové drenáže objektu**



**řez drenáže objektu (A-A)**



### **prstencová drenáž objektu na dobře propustném terénu**

