Řešení – příklad 1

$$K = \frac{k\rho_w g}{\eta}$$

$$k = \frac{K\eta}{\rho_w g} = \frac{6.47\times10^{-5}\times1.002\times10^{-3}}{998.2\times9.81} = 6.63\times10^{-12}\ \mathrm{m}^2$$

Řešení – příklad 2

$$d_{50} = 0.35\,\mathrm{mm} = 3.5\times10^{-4}\,\mathrm{m}$$

$$K = \left(\frac{998.2\times9.81}{1.002\times10^{-3}}\right)\frac{0.008}{0.64}\,\frac{12.25\times10^{-8}}{180} = 9.773\times0.0125\times1.225\times10^{-7} = 1.496\times10^{-8}\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

Řešení – příklad 3

a)

$$S_s = \rho_w g n \beta_w$$

$$S_s = 998.2\times9.81\times0.2\times4.8\times10^{-10} = 9.40065\times10^{-7}\ \mathrm{m}^{-1}$$

$$\frac{V_{tot}}{\Delta H} = A\,M\ S_s = 8\times10^6\times25\times9.40065\times10^{-7} = 188.013\ \frac{\mathrm{m}^3}{\mathrm{m}}$$

$$V_{tot} = A\,M\ S_s\ \Delta H = 188.013\times100 = 18\,801.3\,\mathrm{m}^3$$

b)

$$S_s = \rho_w g \beta_p$$

$$S_s = 998.2\times9.81\times1.5\times10^{-8} = 1.46885\times10^{-4}\,\mathrm{m}^{-1}$$

$$\frac{V_{tot}}{\Delta H} = A\,M\ S_s = 8\times10^6\times25\times1.46885\times10^{-4} = 29\,377.026\ \frac{\mathrm{m}^3}{\mathrm{m}}$$

$$V_{tot} = A\,M\ S_s\ \Delta H = 29377.026\times100 = 2\,937\,702.6\ \mathrm{m}^3$$

c)

$$S_s = \rho_w g \left(\beta_p + n\beta_w\right)$$

$$S_s = 998.2 \times 9.81 \left(1.5 \times 10^{-8} + 0.2 \times 4.8 \times 10^{-10}\right) = 1.47825 \times 10^{-4}\,\mathrm{m}^{-1}$$

$$V_{tot} = A \times M \times S_s \times \Delta H = 8 \times 10^{6} \times 25 \times 1.47825 \times 10^{-4} \times 100 = 2\,956\,503.9\,\mathrm{m}^3$$

$$\underline{18\,801.3 + 2\,937\,702.6 \cong 2\,295\,503.9 \cong Q_{tot}}$$

d)

$$x = \frac{18\,801.3}{2\,956\,504.0} \times 100 = 0.64\,\%$$

$$y = \frac{2\,937\,702.6}{2\,956\,504.0} \times 100 = 99.36\,\%$$

Příspěvek ze storativity způsobený přeskupením zrn pevné fáze tvořil 99.36 % celkového vyčerpaného množství, kdežto příspěvek způsobený expanzí vody tvořil pouze 0.64 %.

Řešení – příklad 4

a)

$$V_p = S_s \times A \times M \times \Delta H = 6.5 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^4 \times 42 \times 12 = 196.56 \text{ m}^3$$

b)

$$S_y = \frac{V_d}{V_{tot}}$$

$$V_{tot} = A \times \Delta H = 60\,000 \times 12 = 7.2 \times 10^5 \text{ m}^3$$

$$V_d = S_y \times V_{tot}$$

$$V_d = 0.23 \times 7.2 \times 10^5 = 165\,600 \text{ m}^3$$

c)

$$S_r = n - S_y = 0.3 - 0.23 = 0.07$$

d)

$$S_r = \frac{V_r}{V_{tot}}$$

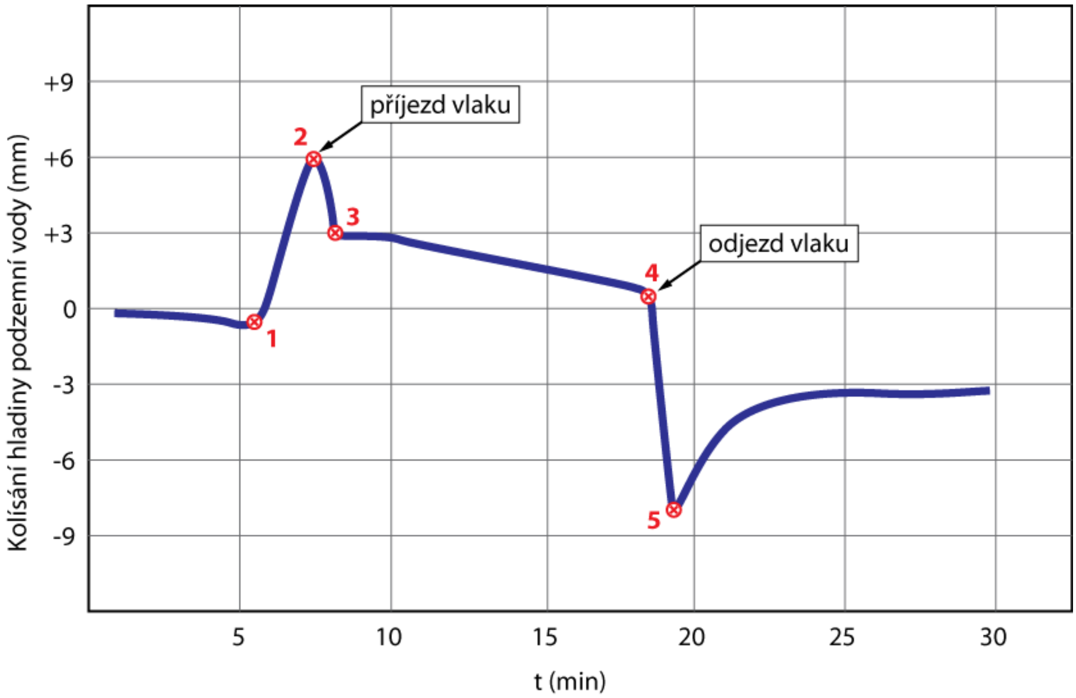
$$V_r = S_r \times V_{tot} = 0.07 \times 7.2 \times 10^5 = 50\,400 \text{ m}^3$$

e)

Při poklesu hladiny o 12 m dojde v případě napjaté zvodně k uvolnění 196.56 m^3 vody ze zásobnosti, v případě volné zvodně to bude podstatně více díky drenáži pórů a to 165 600 m^3.

V případě volné zvodně bude po snížení hladiny o 12 m díky retenční kapacitě horniny S_r = 0.07 kapilárními silami v pórech zadrženo celkové množství 50 400 m^3 vody.

Řešení – příklad 5



V okamžiku, kdy vlak dorazil do stanice (bod 1) došlo ke zvýšení tíhy nadloží a tudíž i celkového vertikálního napětí σ. Toto přidané napětí bylo minimálně z části přenášeno kapalnou fází, což se projevilo v pozorovaném zvýšení hladiny po příjezdu vlaku (bod 2).

Úroveň hladiny se poté prudce snížila o 3 mm (bod 3), což bylo způsobeno tím, že tíha vlaku začala být přenášena především zrny pevné fáze a přebytečná pórová voda unikla do míst s nižším tlakem.

Dále bylo pozorován postupný pokles hladiny díky zmenšování objemu pórů tíhou nadloží (oblast mezi body 3 a 4). Pokud by vlak neodjel došlo by k ustálení hladiny na nové hodnotě.

Jakmile vlak ze stanice odjel (bod 4) došlo okamžitě k poklesu celkového napětí σ, respektive efektivního napětí σ_{ef}, což způsobilo vertikální expanzi zvodně a zvětšení objemu pórů. Tento znovu nabytý pórový prostor byl prudce zaplněn vodou, což mělo za následek pokles hladiny (bod 5). Následovalo postupné doplnění vody z okolí, protože tlak v místě železniční stanice byl najednou nižší než v okolí a k postupnému návratu hladiny k původní hodnotě před příjezdem vlaku (není na obrázku).