

PRŮSAKY HRÁZÍ MVN

Karel Vrána

vrana@kvmvaqua.cz

Václav David

david@fsv.cvut.cz

PRŮSAKY HRÁZÍ

- ✘ vyskytují se u každé hráze
- ✘ není účelné tomuto jevu zcela zamezit
- ✘ ochrana hráze před vysycháním, poškozováním hlodavci a tím tvorbě preferenčních cest proudění
- ✘ kontrola průsakových množství
- ✘ bezpečné odvedení průsakového množství

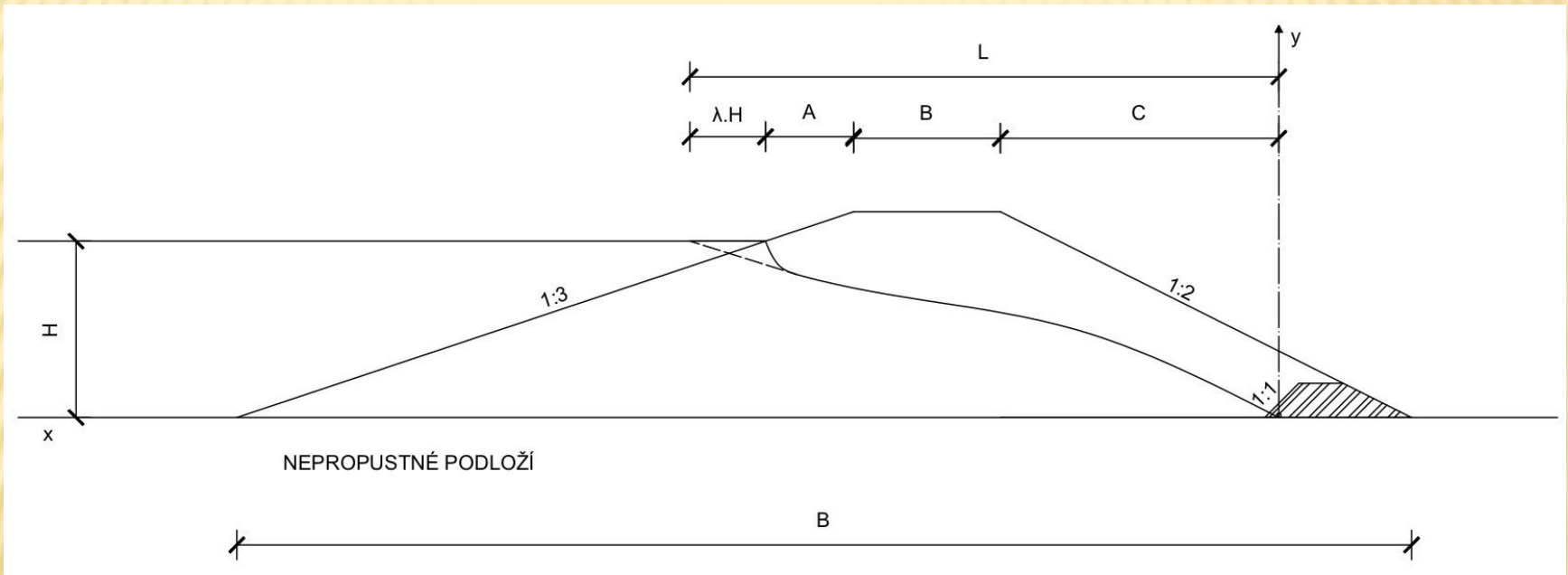
PRŮSAKY HRÁZÍ A PODLOŽÍM

- ✘ ČSN 75 2410 MVN uvádí v bodu 7.5.2 –
„Průsakové poměry (průsakové množství tělesem hráze a podložím, hladiny prosakující vody v tělese hráze a podloží) se v návrhu určí výpočtem nebo odborným posouzením podle podmínek lokality, významu díla, použitých konstrukcí a materiálů“

VÝPOČET PRŮSAKOVÝCH CHARAKTERISTIK

- ✘ Průsakové charakteristiky – průsakové množství, průběh hladiny prosakující vody v tělese hráze – depresní křivka)
- ✘ Výpočty pro následující typy hrází
 - + Homogenní hráz
 - + Nehomogenní hráz se středním těsnícím prvkem
 - + Nehomogenní hráz s návodním těsněním

HOMOGENNÍ HRÁZ



$$q_h = K * H^2/2 * L \text{ (m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \text{ na 1 m délky hráze)}$$

$$L = A + \lambda * H + B + C \text{ (m)} \quad \lambda = H^2 / (1 + 2 * m)$$

$$y^2 = H^2/L * x$$

ODVEDENÍ PROSAKUJÍCÍ VODY

- ✘ Patní drén při patě vzdušního líce hráze
- ✘ Lomový kámen (63 -125 mm)
- ✘ Filtrační vrstvy (32 – 63 mm a 16 – 32 mm),
mocnost min.200 mm, geotextilie ne
- ✘ Drén – průměr 150 až 200 mm –
poloděrovaná kamenina, plast děrovaný
- ✘ Vyústění drénů do koryta pod hrází –
možnost měření množství vody

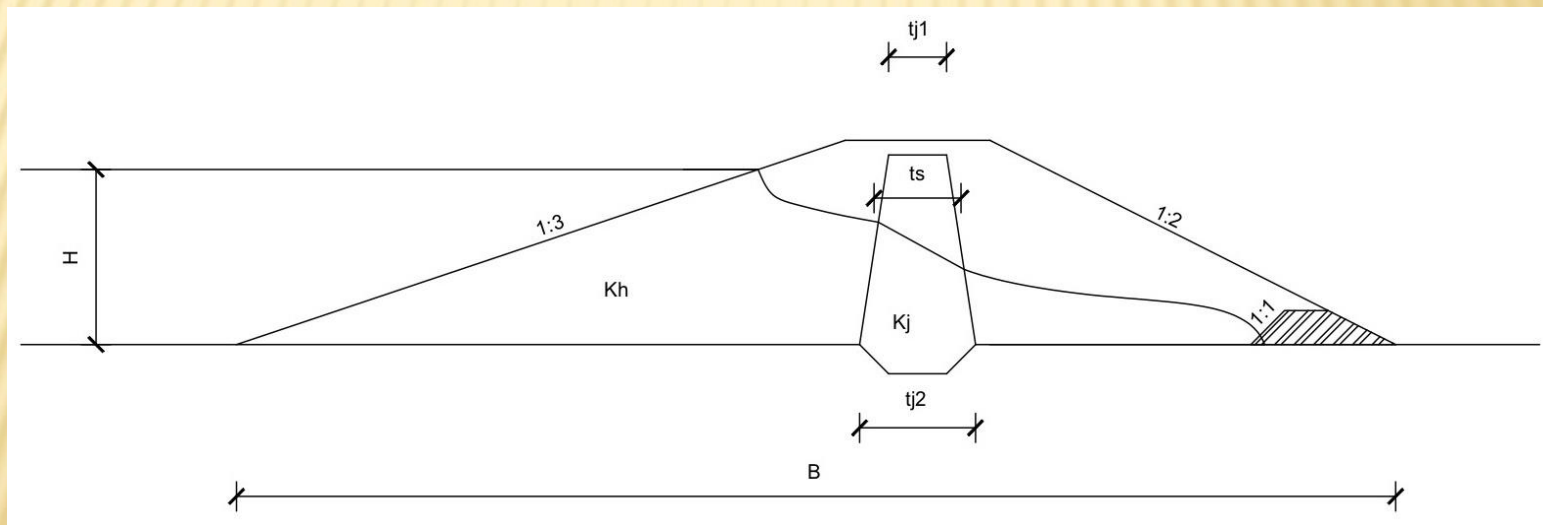
PRŮSAKOVÉ MNOŽSTVÍ

- ✘ Výpočet specifického průsakového množství – orientační hodnota (orientační stanovení součinitele hydraulické vodivosti – tab.4 ČSN 75 2410 – rozpětí až 5 řádů)
- ✘ Převod na celkový průsak tělesem hráze (řezy, délka hráze)
- ✘ Reálné hodnoty průsaku – měření výtoku vody z patního drénu (trend množství)

PRŮSAKOVÁ KŘIVKA

- ✘ Tvar průsakové křivky (parabola vycházející z osy patního drénu)
- ✘ Vzdálenost od vzdušního líce hráze (nezámrazná vzdálenost)
- ✘ Možnost změny vzdálenosti velikostí patního drénu

NEHOMOGENNÍ HRÁZ – STŘEDNÍ TĚSNĚNÍ



NEHOMOGENNÍ HRÁZ – STŘEDNÍ TĚSNĚNÍ

× Poměr K_h/K_j – limitní hodnota = 100

Poměr menší než 100

+ Náhradní šířka hráze $t_n = K_h/K_j * t_s$

+ Prodloužení průsakové dráhy

$$L_n = A + \lambda * H + B + C + t_n - t_s$$

+ $q_h = K_h * H^2/2 * L_n$ ($m^3.s^{-1}$ na 1 m délky hráze)

$$+ y^2 = H^2/L * x$$

Poměr větší než 100

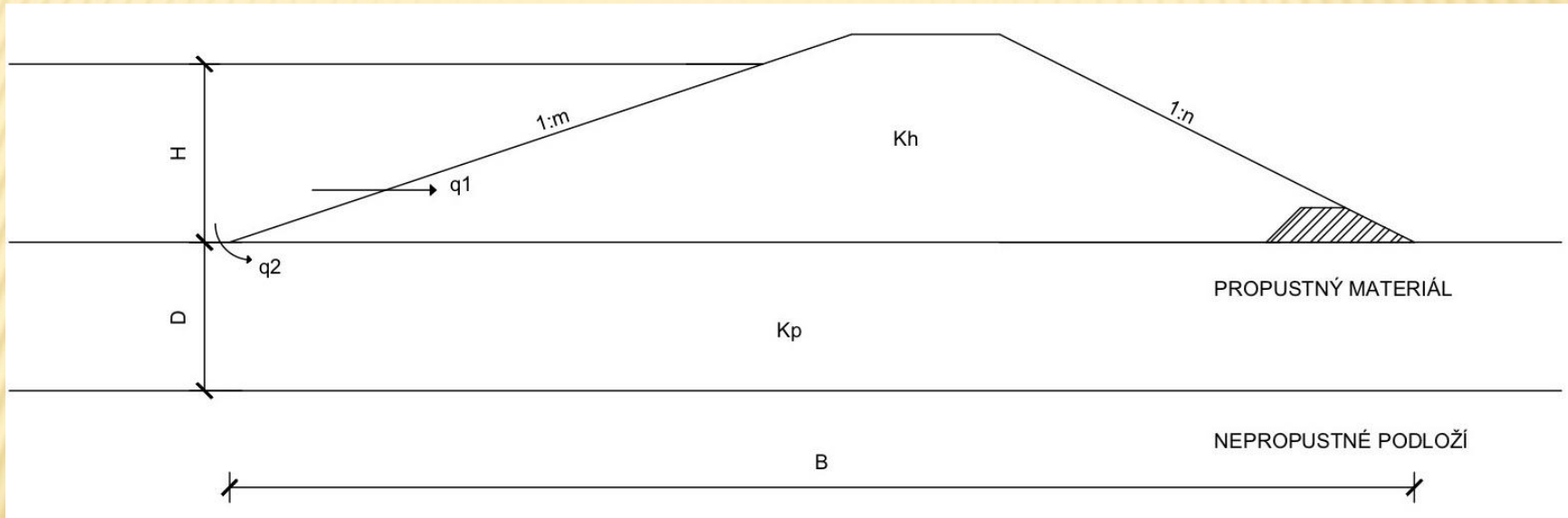
+ $q_h = K_j * H^2/2 * t_s$ ($m^3.s^{-1}$ na 1 m délky hráze)

NEHOMOGENNÍ HRÁZ – NÁVODNÍ TĚSNĚNÍ

Výpočet průsakového množství

$$q_h = K_j * [(H^2 * (1 + m^2)^2 - m^2 * t_s^2) / [2 * t_s * (1 + m^2)]] \text{ (} m^3 \cdot s^{-1} \text{ na } m \text{ délky hráze)}$$

PRŮSAK PODLOŽÍM HRÁZE



$$q_p = K_p * H/B * D/a \quad (m^3 \cdot s^{-1} \text{ na } 1 \text{ m délky hráze})$$

OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ PRŮSAKU VODY PODLOŽÍM HRÁZE

- ✘ Výběr vhodného profilu hráze (IG průzkum)
- ✘ Těsnící koberec před návodní patou hráze (překrytí zeminou)
- ✘ Těsnící (injekční) clona
- ✘ Zavazovací ostruha

ZJIŠTĚNÍ PRŮSAKŮ HRÁZÍ A PODLOŽÍM

- ✘ Měření vytékající vody z patních drénů (změna množství, zákal)
- ✘ Výrony vody na vzdušném svahu (vizuálně, odstraňování náletů, vyžínání travin)
- ✘ Zamokřená místa pod hrází (zima, léto)

SANACE PROBLÉMŮ

- ✘ Zjištění místa a intenzity
- ✘ Snižování hladiny vody v nádrži
- ✘ Urgentní řešení (přítěžovací lavice u paty vzdušního svahu, rychlé vypuštění vody – oznámení odboru ŽP MěÚ, obcí pod hrází, povodňové komisi)
- ✘ Oprava či rekonstrukce hráze











PRŮSAKY PODÉL KONSTRUKCÍ

- ✘ Výrazně nebezpečnější než průsaky hrází
- ✘ Napojení výpusti na odpadní potrubí
- ✘ Průchod odpadního potrubí od výpusti tělesem hráze
- ✘ Odpady od bezpečnostních přelivů nebo sdružených objektů

ODPADNÍ POTRUBÍ OD VÝPUSTI

- ✘ Založení výpusti
- ✘ Napojení odpadního potrubí na objekt výpusti (pružné – silikon, nevhodná montážní pěna), typ požeráku, výrobce
- ✘ Uložení odpadního potrubí, obetonování potrubí (ve sklonu), podkladová deska (štěrk ne!!!), izolace obetonování – ne!!!, nátěr jílovým mlékem
- ✘ Hutnění zeminy okolo objektů ručním pěchem

ODPADY OD BP A SDRUŽENÝCH OBJEKTŮ

- ✘ Obdobně jako u odpadního potrubí od výpusti
- ✘ Obetonování odpadu v celé délce se sklonem obetonování
- ✘ Zavazovací žebra v ose hráze pro prodloužení průsakové dráhy
- ✘ Pečlivé hutnění zeminy podél odpadů
- ✘ Nátěr jílovým mlékem

ZJIŠTĚNÍ A SANACE PORUCH

- ✘ Výrony vody pod hrází nebo na vzdušném svahu
- ✘ Propady hráze na koruně nebo na vzdušném svahu
- ✘ Pokles hladiny v nádrži při stálém přítoku
- ✘ Snižování hladiny vody v nádrži (vypuštění), uvedení VD mimo funkci
- ✘ Rozhodnutí o opravě či rekonstrukci







DOPORUČENÁ LITERATURA

- × ČSN 75 2410 *Malé vodní nádrže*. Praha. Vydavatelství ÚNMZ, 2011, 48 s.
- × ŠÁLEK, Jan; MIKA, Zdeněk; TRESOVÁ, Anna. *Rybníky a účelové nádrže*, Praha. SNTL, 1989, 267 s. ISBN 80-03-00092-0
- × VRÁNA, Karel. *Rybníky a účelové nádrže, příklady*, Praha. Vydavatelství ČVUT, 1993, 91 s. ISBN 80-01-01793-1
- × VRÁNA, Karel; BERAN, J. *Rybníky a účelové nádrže*, skriptum, Praha. Vydavatelství ČVUT, 2005, 150 s. ISBN 80-01-02570-5

DĚKUJI ZA POZORNOST

