

# Vodohospodárske stavby

## 5.Prednáška

### Spevňovanie korýt a ich stabilita

# Stabilita koryta

Odolnosť proti vymieľaniu

- Stabilita dna
- Stabilita brehov

Riešenie pomocou

- Porovnávanie rýchlostí prúdenia
- Porovnávanie tangenciálneho napätia

# Stabilita dna

## Porovnanie rýchlostí

Vymieľacia rýchlosť (Meyer – Peters)

$$v_v = 5,88 \cdot h^{\frac{1}{6}} \cdot d_e^{\frac{1}{3}}$$

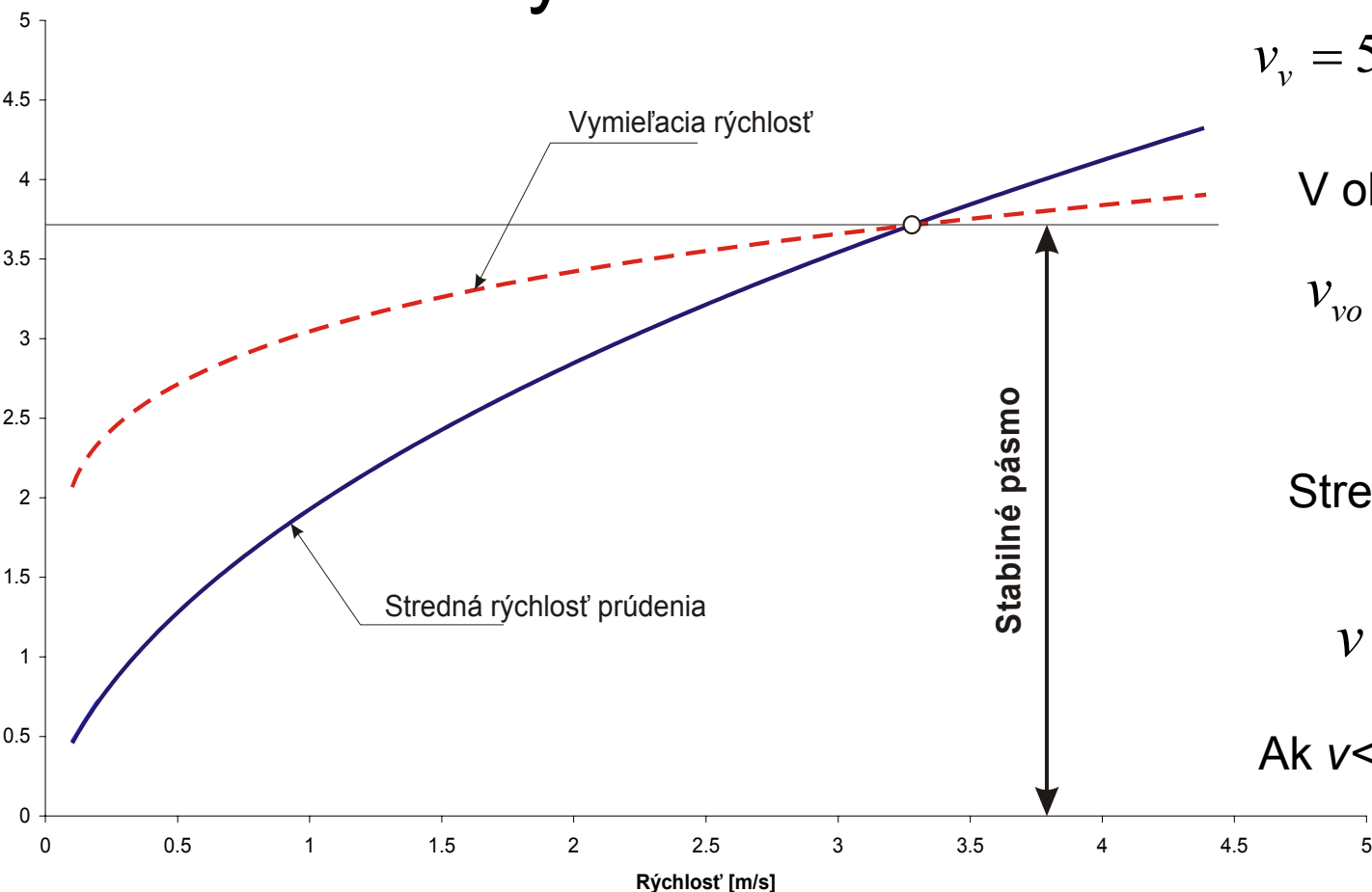
V oblúku

$$v_{vo} = 1,15 \cdot v_v$$

Stredná rýchlosť

$$v = C \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

Ak  $v < v_v$ , dno je stabilné



# Stabilita dna

## Porovnanie napätí

Tangenciálne napätie na dne  $\tau = \rho \cdot g \cdot R \cdot i$

Kritické tangenciálne napätie  $\tau_{kr} = A \cdot (\rho_s - \rho) \cdot g \cdot d_e$

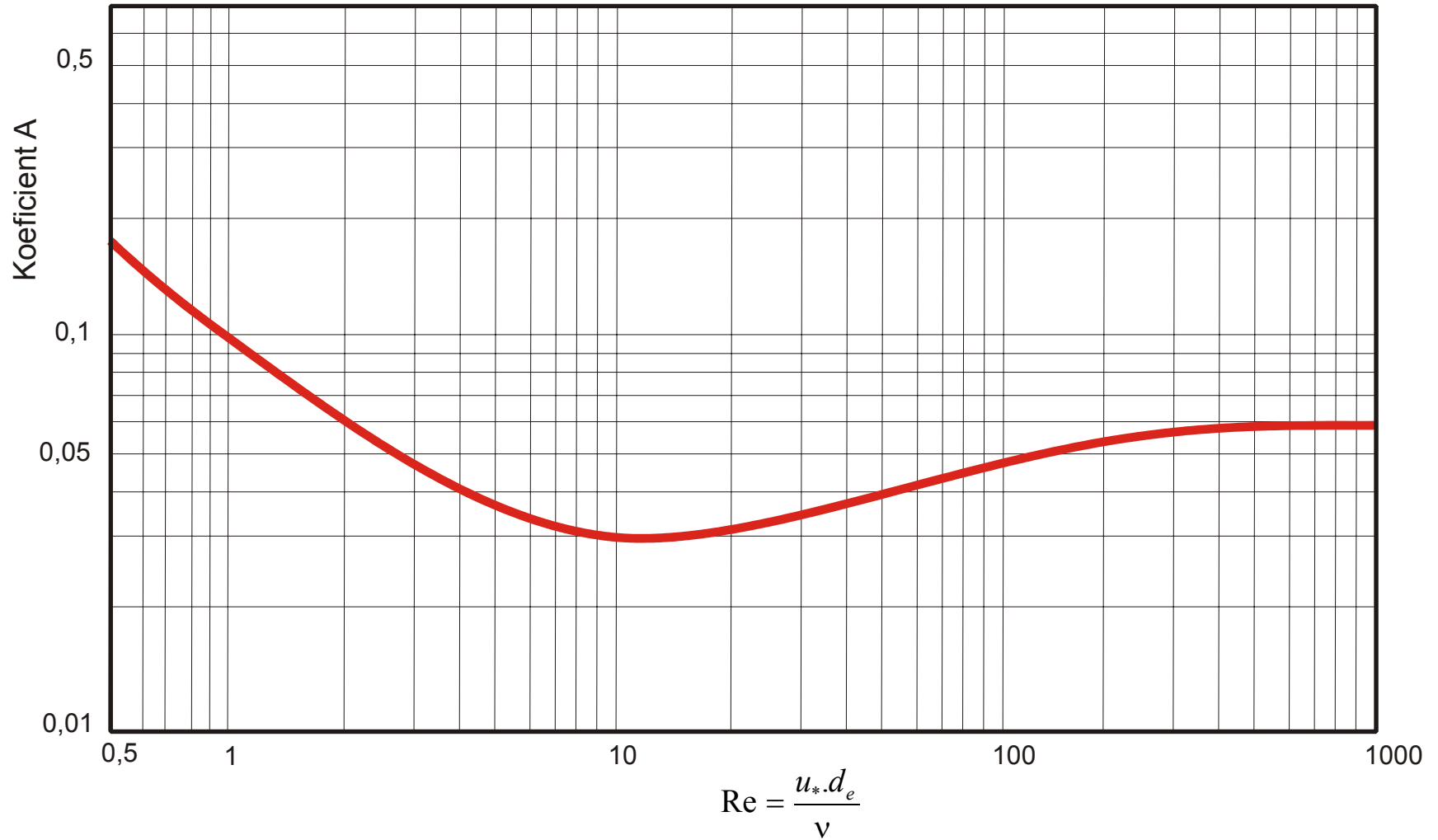
Ak  $\tau < \tau_{kr}$ , dno je stabilné

V oblúku  $\tau_{obl} = \xi \cdot \tau$   $\xi$  je funkciou  $\eta$  (pozri graf)

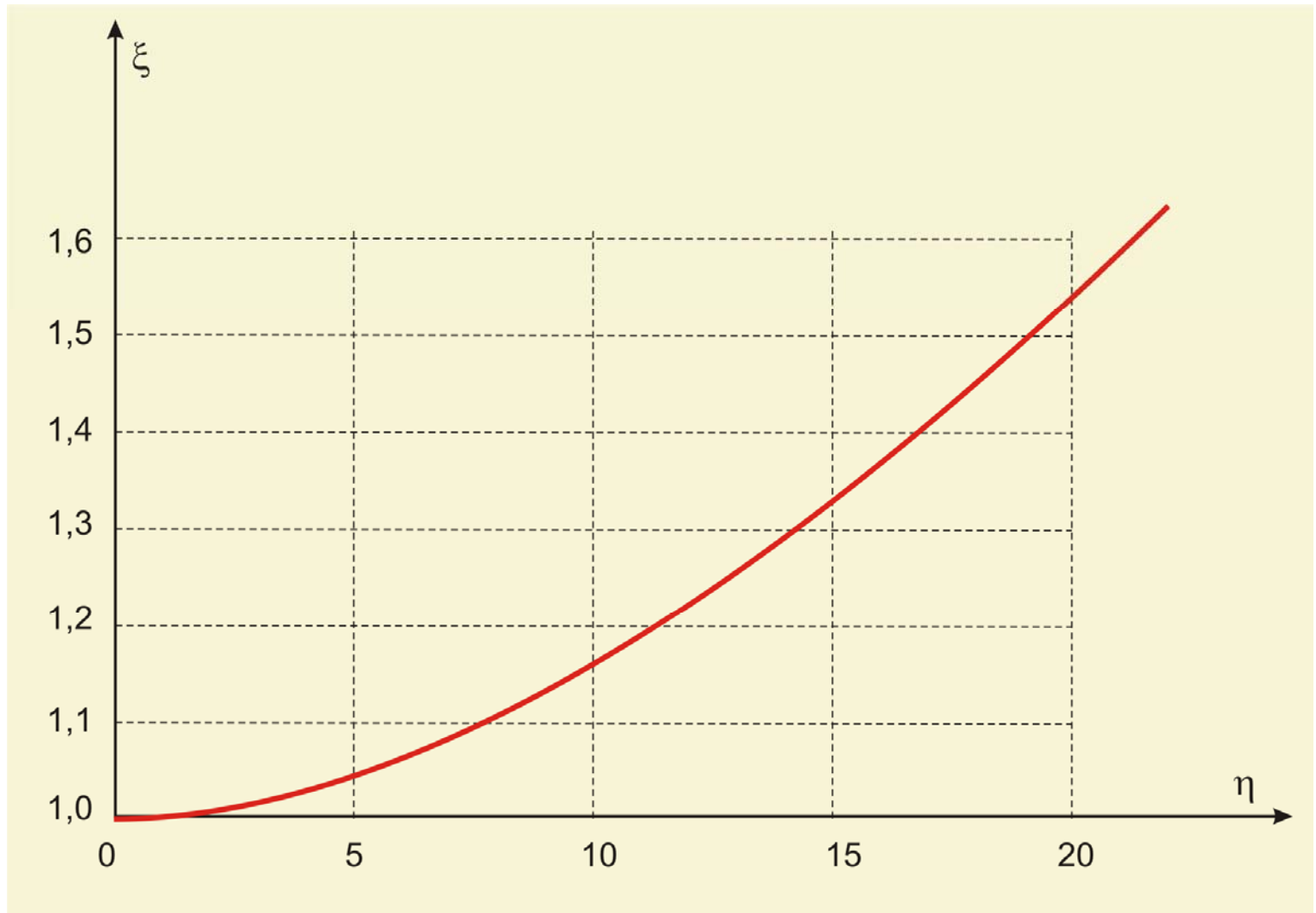
$$\eta = \frac{42 \cdot h \cdot \sqrt{g} \cdot \beta}{B \cdot C}$$

B – šírka hladiny, C – Chézyho koeficient, h – hĺbka,  $\beta$  – stredový uhol oblúka

# Stabilita dna



# Stabilita dna



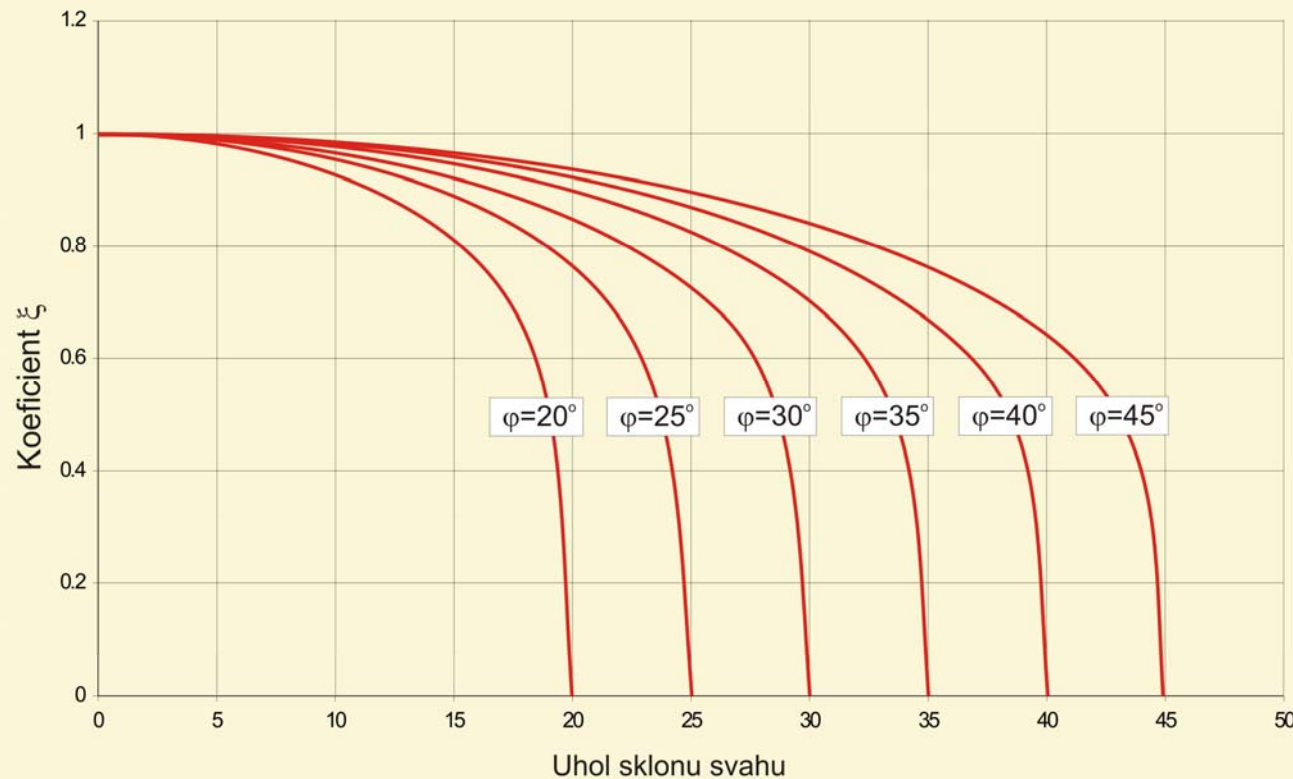
# Stabilita brehov

## Porovnanie rýchlostí

Vymieľacia rýchlosť na svahu  $v_{vs} = \xi_s \cdot \sqrt{\frac{h}{h_s}} \cdot v_v$   $\xi_s = \sqrt{\cos^2 \alpha - \frac{\sin^2 \alpha}{\operatorname{tg}^2 \varphi}}$

$h_s$  – hĺbka posudzovaného bodu

$\varphi$  – uhol vnútorného trenia zeminy



# Spevňovanie korýt

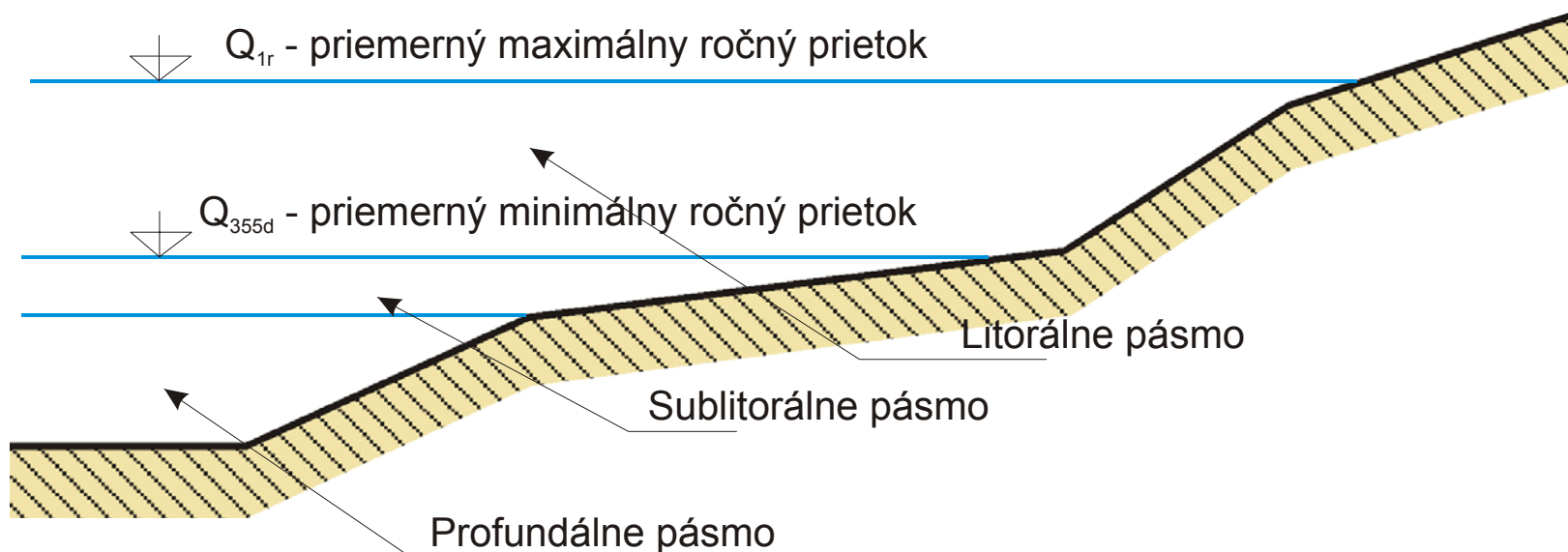
## Pásma v koryte

- Supralitorálne pásmo – nad jednoročnou vodou (nad  $Q_{1r}$ )
- Litorálne pásmo – medzi  $Q_{355d}$  a  $Q_{1r}$
- Sublitorálne pásmo – medzi  $Q_{min}$  a  $Q_{355d}$
- Profundálne pásmo – trvale pod vodou, bez rastlín



# Pásma v korytě

Supralitorálne pásma



# Spevňovanie brehov

- Vegetačné spevnenie
  - Zatrávnenie, mačkovanie
  - Drevinový porast
  - Drevinové spevňovacie prvky
  - Brehový porast
- Nevegetačné spevnenie
  - Dlažba
  - Kamenná rozprestierka
  - Nábrežné múry
- Kombinované spevnenie

# Vegetačné spevnenie

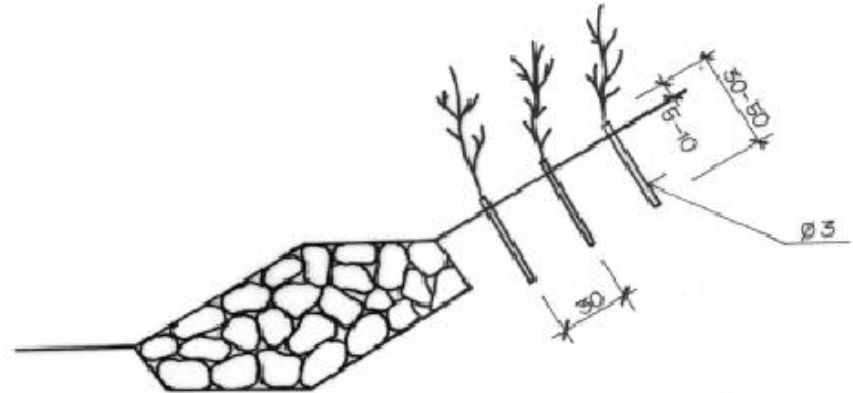
- Zatrávnenie –  $v_{\text{krit}} = 1,0$  až  $1,7 \text{ m.s}^{-1}$ 
  - V supralitorálnom pásme, vyžaduje 12-18 mesiacov na zakorenenie
  - Zatrávnenie pod kryciu fóliu (chráni semeno pred zakorenéním)
  - Zatrávnenie hydroosevom (semeno s hnojivom) – rýchle, potrebuje zakoreniť
- Mačkovanie
  - Obdobne ako zatrávnenie, nevyžaduje čas na zakorenenie, vyššie náklady

# Vegetačné spevnenie

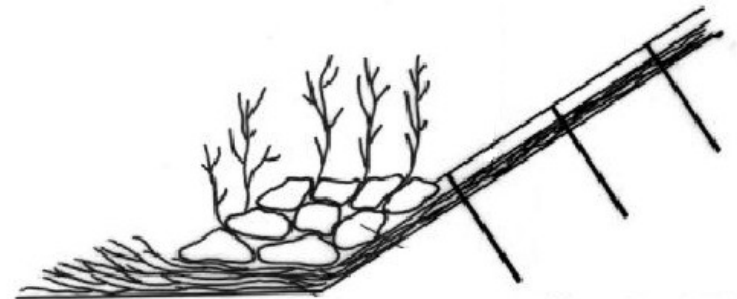
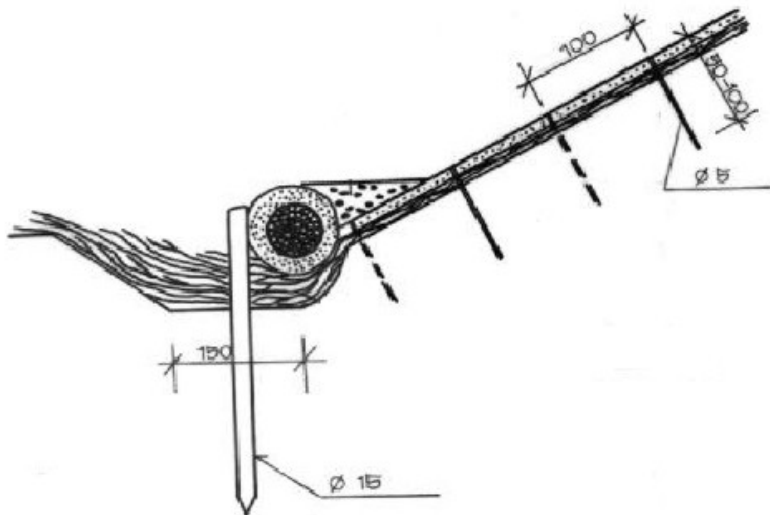
- Vrbové kolíky –  $v_{\text{krit}} = 1,8$  až  $2,7 \text{ m.s}^{-1}$ 
  - Spon 30x30 až 50x50 cm, hrúbka 1-3cm, dĺžka 30 až 50cm,
  - Vríba červená, vríba americká
- Vrbový obklad –  $v_{\text{krit}} = 2,6$  až  $3,3 \text{ m.s}^{-1}$ 
  - Vrbové prúty sa položia na svah a prekryjú humusom (cca 7cm)
  - Pripevnia sa kolíkmi k svahu

# Vegetačné spevnenie

Vrbové kolíky



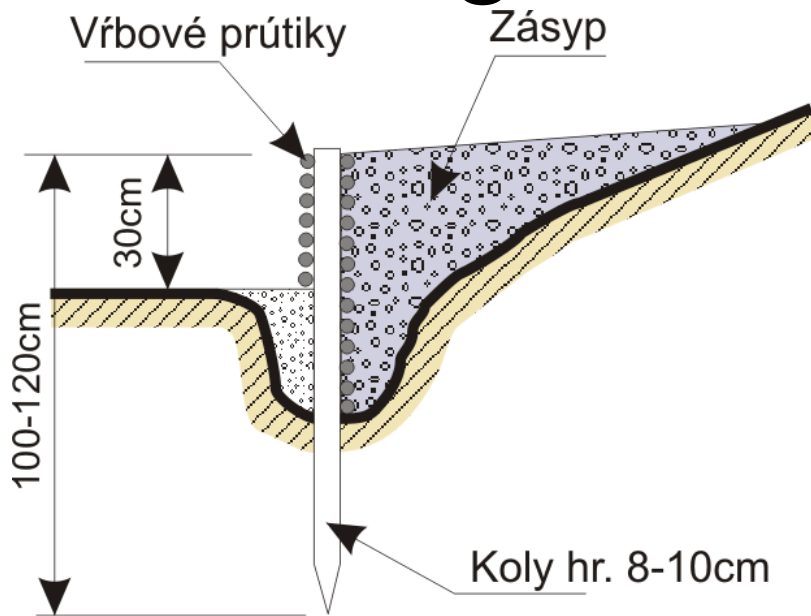
Vrbový obklad



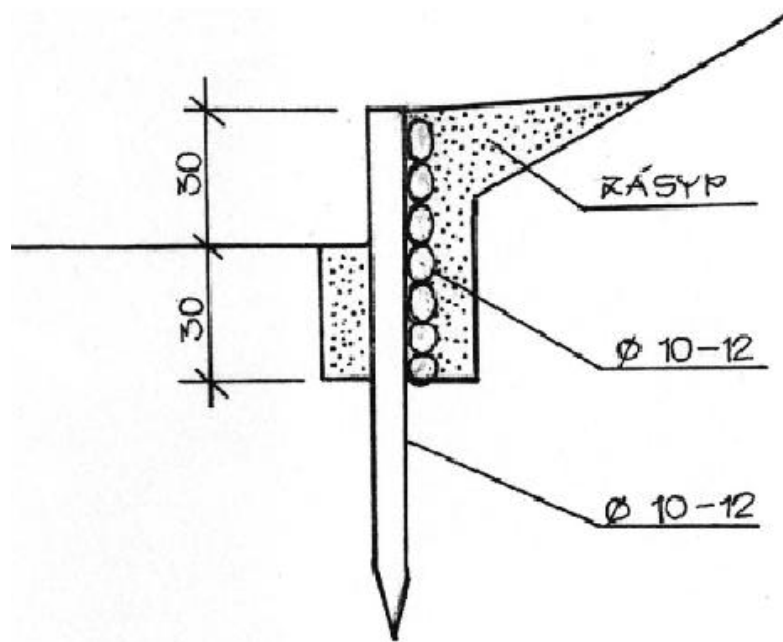
# Vegetačné spevnenie

- Vrbové plôtky
  - Stabilizujú pätu svahu, pri menšom množstve splavenín. Výška cca 30cm.
  - Koly hr.8 –10cm vo vzdialenosti 60-100cm.
- Latkové plôtky
  - Pri väčšom množstve splavenín

# Vegetačné spevnenie



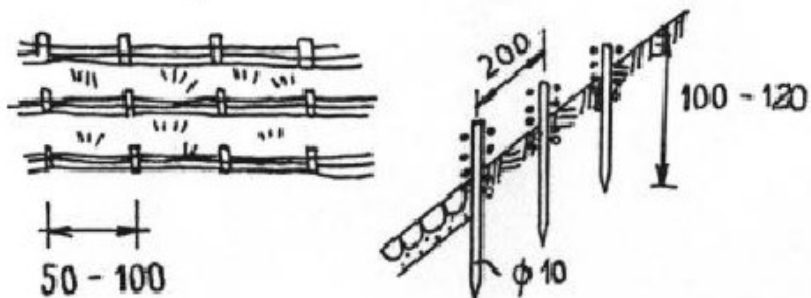
## Plôtky



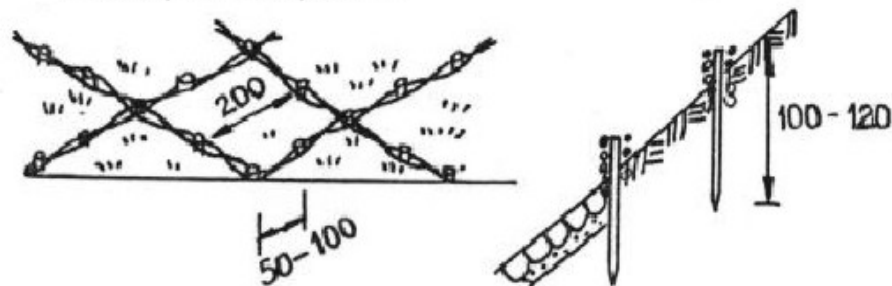
# Vegetačné spevnenie

- Vrbové pletivo

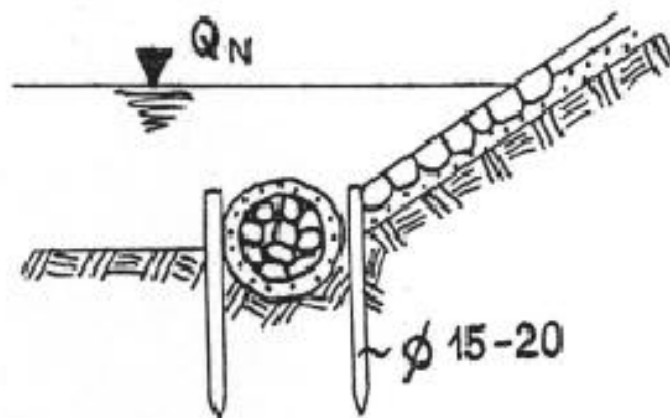
Pozdĺžne pletivo



Uhlopriečne pletivo



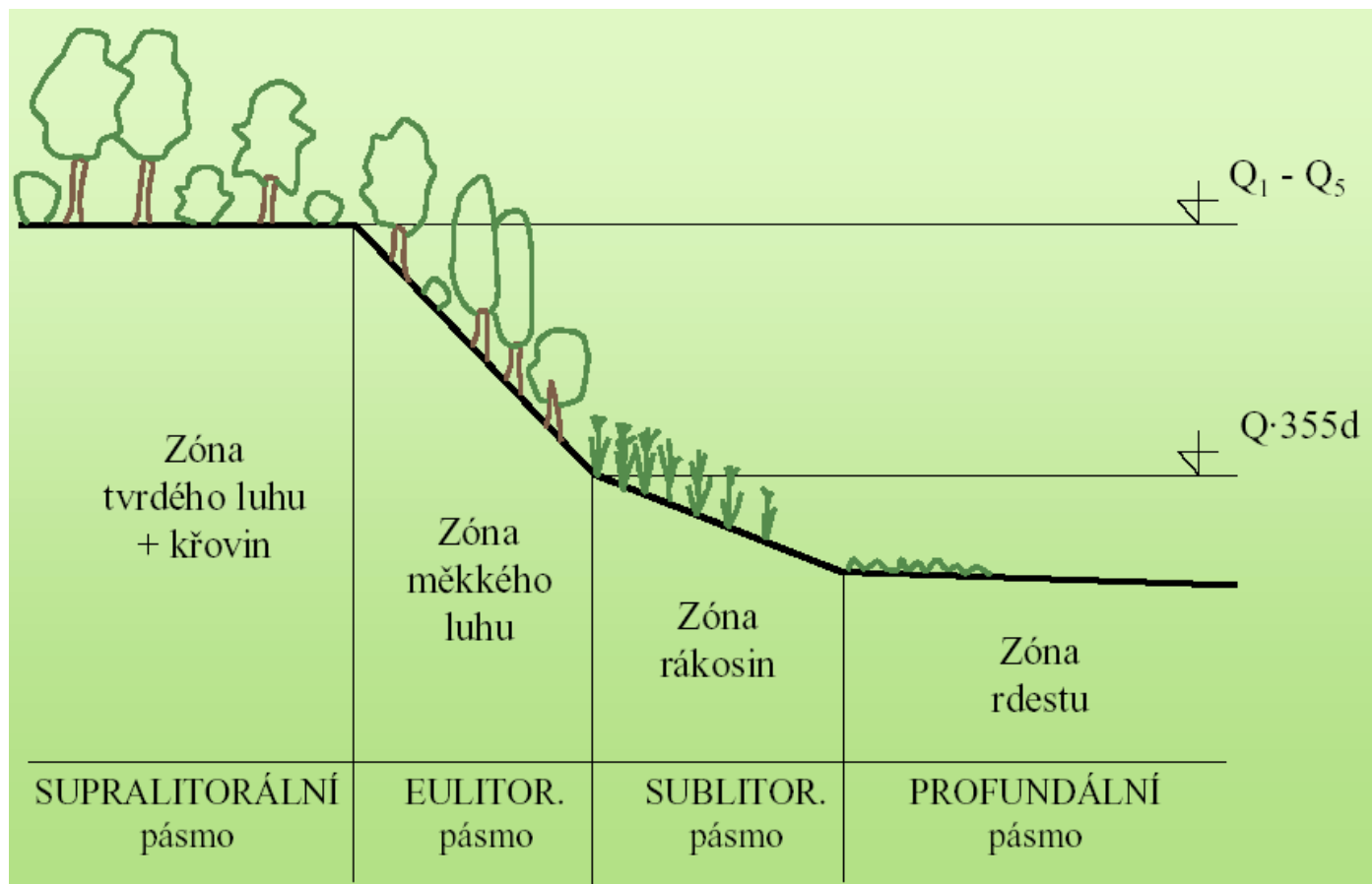
- Prútoštrkové valce





# Vegetačné spevnenie

- Brehový porast



# Nevegetačné spevnenie

Používa sa

- Pre vysoké rýchlosti prúdenia
- Pri silno znečistených tokoch
- V intraviláne (obec, mesto)

Typy

- Dlažba
- Kamenná rozprestierka
- Gabióny
- Múry

# Kamenná dlažba

- Nasucho
  - z lomového kameňa hr.20-40cm,
  - pieskové lôžko hr.10cm,
  - špáry max.3cm,
  - max. 3 špáry v jednom bode
  - Výplň špár zemina, alebo malta
- Do betónu – vždy špárované maltou
  - Vysoká kritická rýchlosť, až  $8\text{m.s}^{-1}$

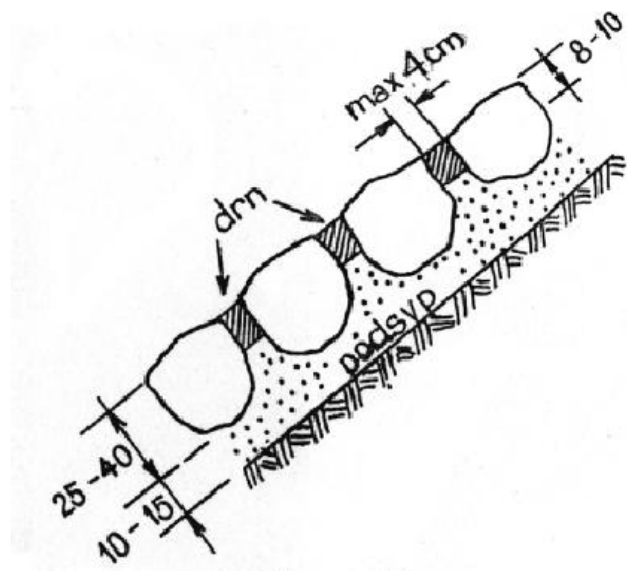
# Kamenná rozprestierka

- Dá sa lepšie mechanizovať ako dlažba
- Min. priemer zrna

$$d_{\min} = \frac{\rho}{0,03 \cdot (\rho_s + \rho)} \cdot h \cdot i$$

- Potrebuje oporu päty svahu (najčastejšie kamenný zához)
- Hrúbka rozprestierky minimálne 15cm

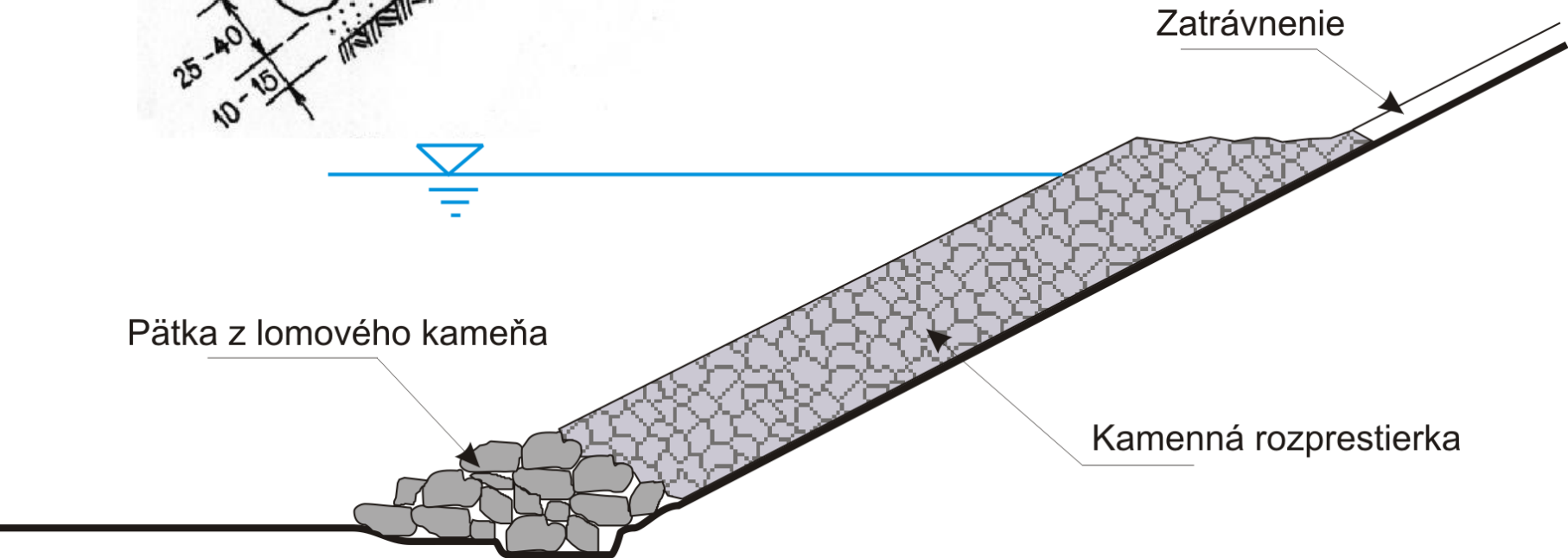
# Kamenná dlažba, rozprestierka



Pätka z lomového kameňa

Zatrávnenie

Kamenná rozprestierka



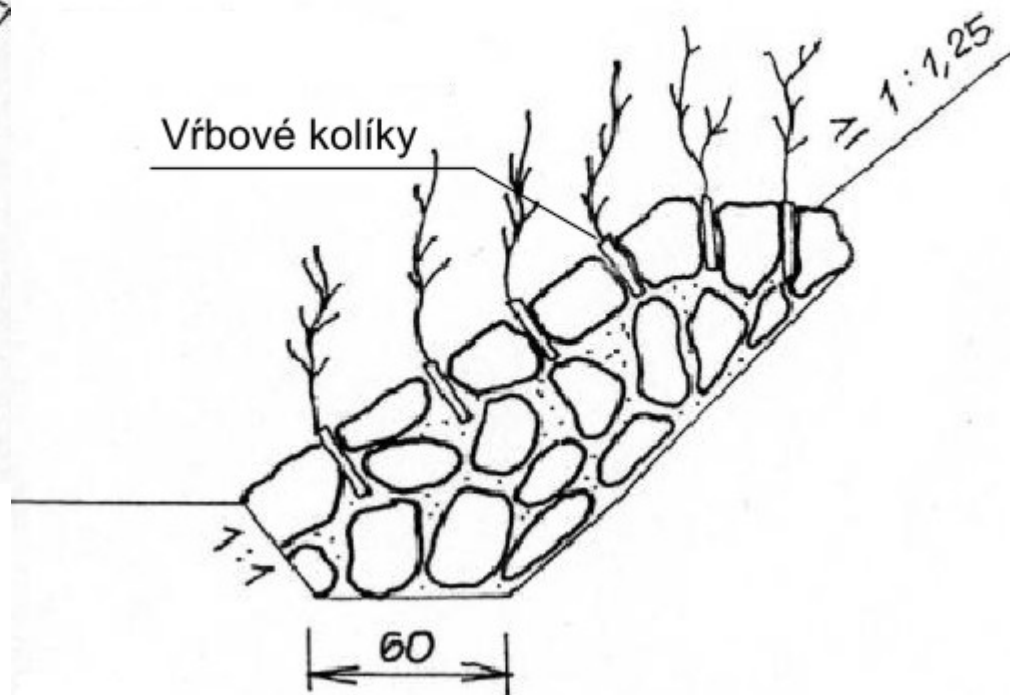
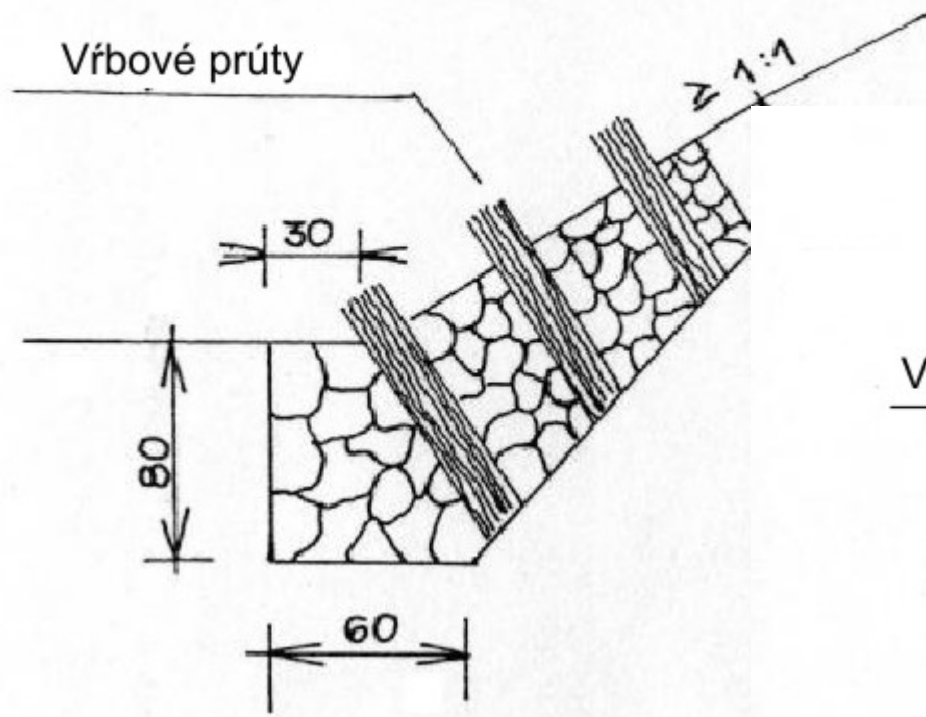
# Príklady dlažby



# Nevegetačné spevnenie

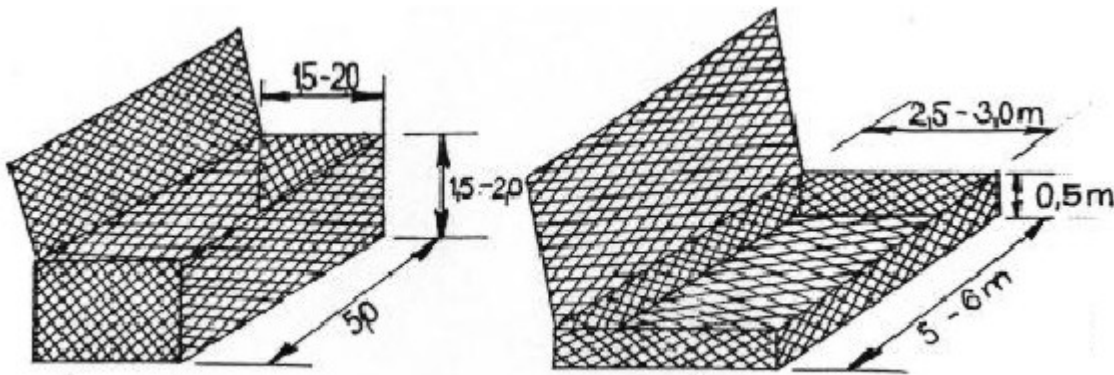
- Kamenný zához
  - Hrubý lomový kameň (min.priemer 30cm), spevňuje päty svahu
- Kamenná rovnanina
  - Kamenný zához s upraveným povrchom
- Drôtoštrkové konštrukcie (gabióny)
  - Drôtené kliečky, vyplnené kameňom.
  - Veľkosť zrna min.1,5x väčšia ako oko pletiva

# Kamenný zához a rovnanina

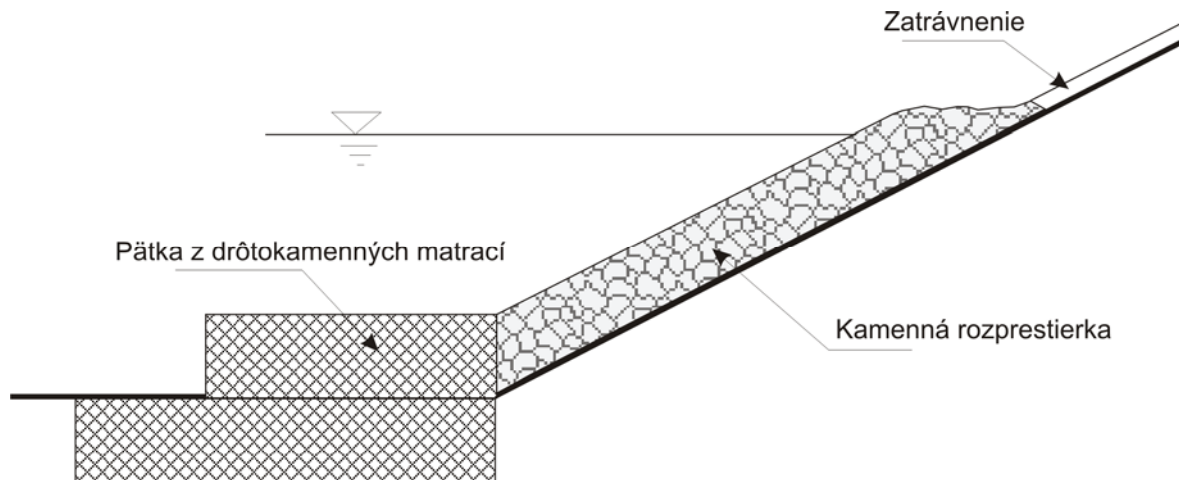




# Gabiónové konštrukcie



14.10.2004 10:42



# Kritické rýchlosti

Spôsob opevnenia		Hĺbka [m]			
		0,4m	1,0m	2,0m	3,0m
Nevegetačné opevnenie	Dlažba vyšpárovaná do štrku	3,2	4,0	4,5	5,0
	Dlažba na cementovú maltu	3,5	4,5	5,0	5,5
	Špárovaná dlažba na cem.maltu	5,5	6,5	7,5	8,0
	Drôtokamenné matrace	4,0	5,0	5,5	6,0
	Kamenné murivo	3,0	3,5	4,0	4,5
Vegetačné opevnenie	Mačinovalie		1,0	1,4	1,7
	Víbový porast		1,8	2,5	2,7
	Víbový obklad		2,6	3,0	3,3