

# Fluviální geomorfologie

## Lekce 5



Morfologie koryta: mikroformy  
říčního dna, příčný profil,  
spádová křivka

# Osnova přednášky

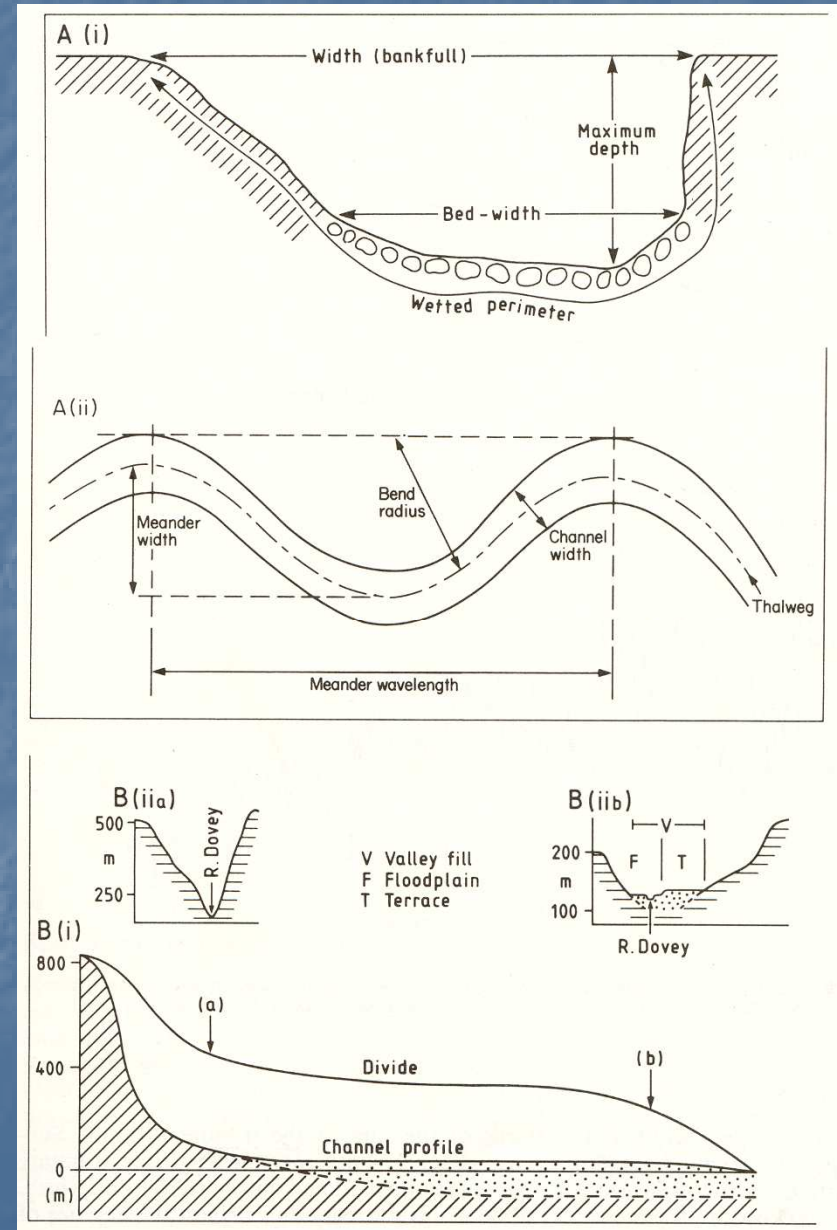
- Vztah tvaru koryta a charakteru povodí
- Klasifikace koryt vodních toků
- Vodní toky se sklaním korytem
- Příčný profil a hydraulická geometrie koryta
- Mikroformy říčního dna
- Sekvence mělčin a tůní v říčních korytech
- Tvar podélného profilu řek
- Faktory ovlivňující sklon koryta

# Základní charakteristiky tvaru koryta

- Koryto řeky je trojrozměrný objekt, který lze popsat pomocí následujících proměnných:
  - příčný profil
  - tvar dna (mikroformy říčního dna)
  - půdorysný tvar (říční vzor – přímé, meandrující, divočící a rozvětvené toky)
  - podélný profil
- V povodí dochází ke vzájemnému přizpůsobení **morfologie koryta, svahů a údolní sítě** tak, aby byl zajištěn odtok vody a transport sedimentů.

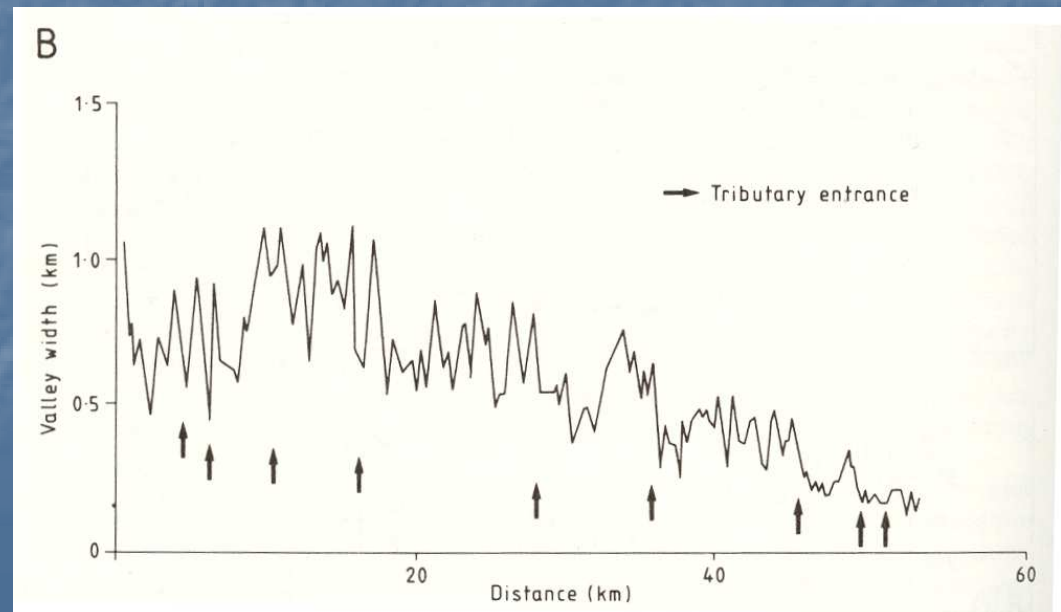
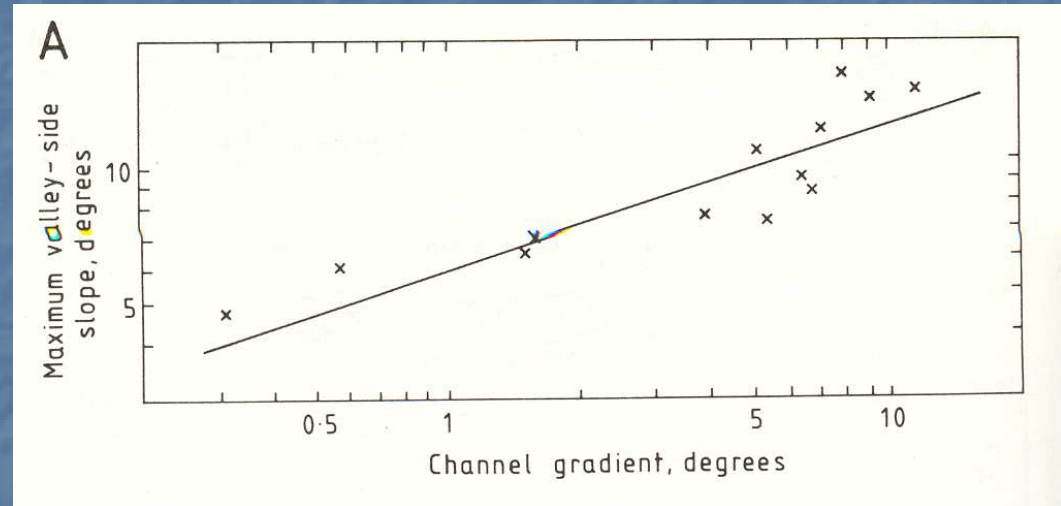
# Morfologie koryta – příčný profil, půdorys a podélný profil

- Příčný profil – šířka, hloubka a omočený obvod.
- Půdorys – rádius zákrutů, šířka meandrového pásu a vlnová délka zákrutů.
- Podélný profil – sklon a tvar podélného profilu.



# Vztahy mezi geomorfologií povodí a tvarem koryta

- Silná korelace mezi maximálním sklonem údolních svahů a sklonem koryta u toků nižších řádů.
- Spád řeky pod soutokem roven cca 1/3 ze součtu spádu řek nad soutokem; šířka koryta pod soutokem cca rovna 2/3 ze součtu šířek řek nad soutokem.
- Šířka údolí se zpravidla zvětšuje směrem po proudu, narušení trendu často způsobeno rozdíly v litologii.



# Klasifikace koryt vodních toků

- Klasifikace na základě zastoupení prachu a jílu v materiálu dna a břehů koryta (M):
  - řeky s převahou dnových splavenin ( $M \leq 5$ ),
  - řeky se smíšeným materiálem ( $5 < M < 20$ ),
  - řeky s převahou plavenin ( $M \geq 20$ ).
- Klasifikace na základě stability koryta:
  - erodující řeky,
  - stabilní řeky ,
  - akumulující řeky.

# Ledovcové toky



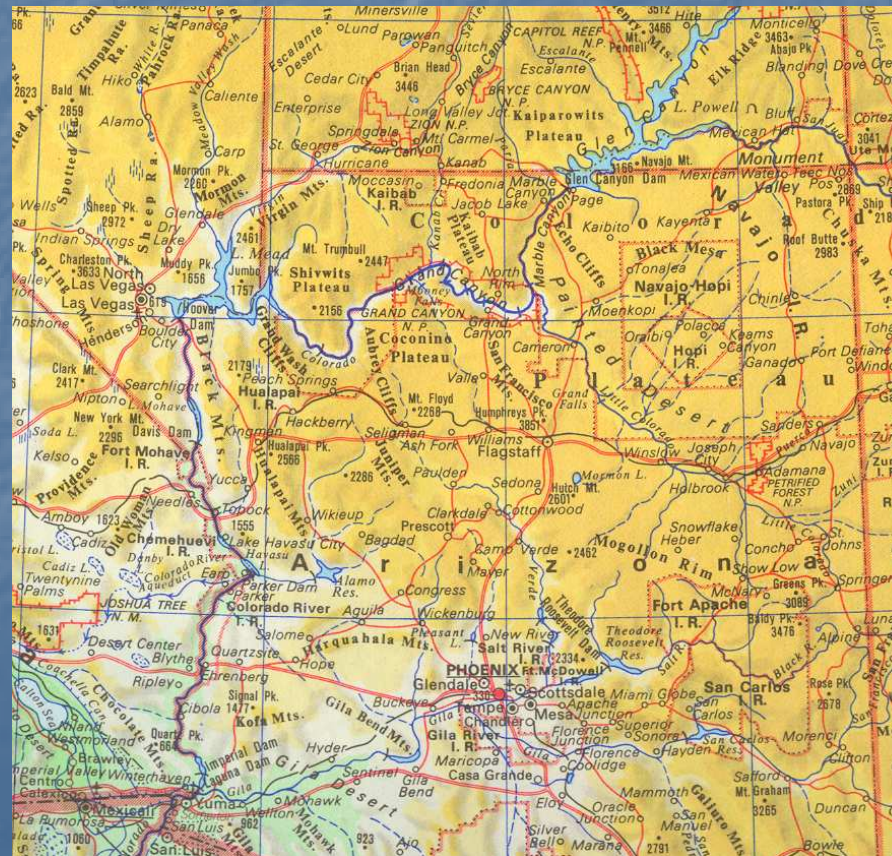
# Klasifikace koryt podle materiálu tvořícího dno a břehy

- A. Kohezivní materiály
  - A1. Skalní koryta
  - A2. Prachovito-jílovitá koryta
- B. Sypké materiály
  - B1. Písečná koryta
  - B2. Štěrkovitá koryta
  - B3. Kamenitá koryta

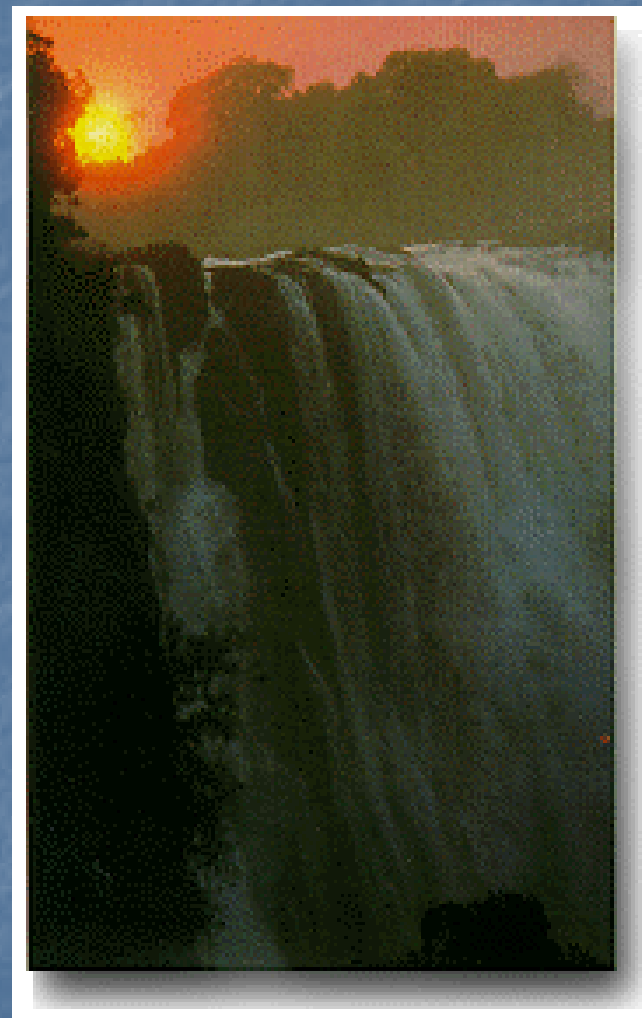
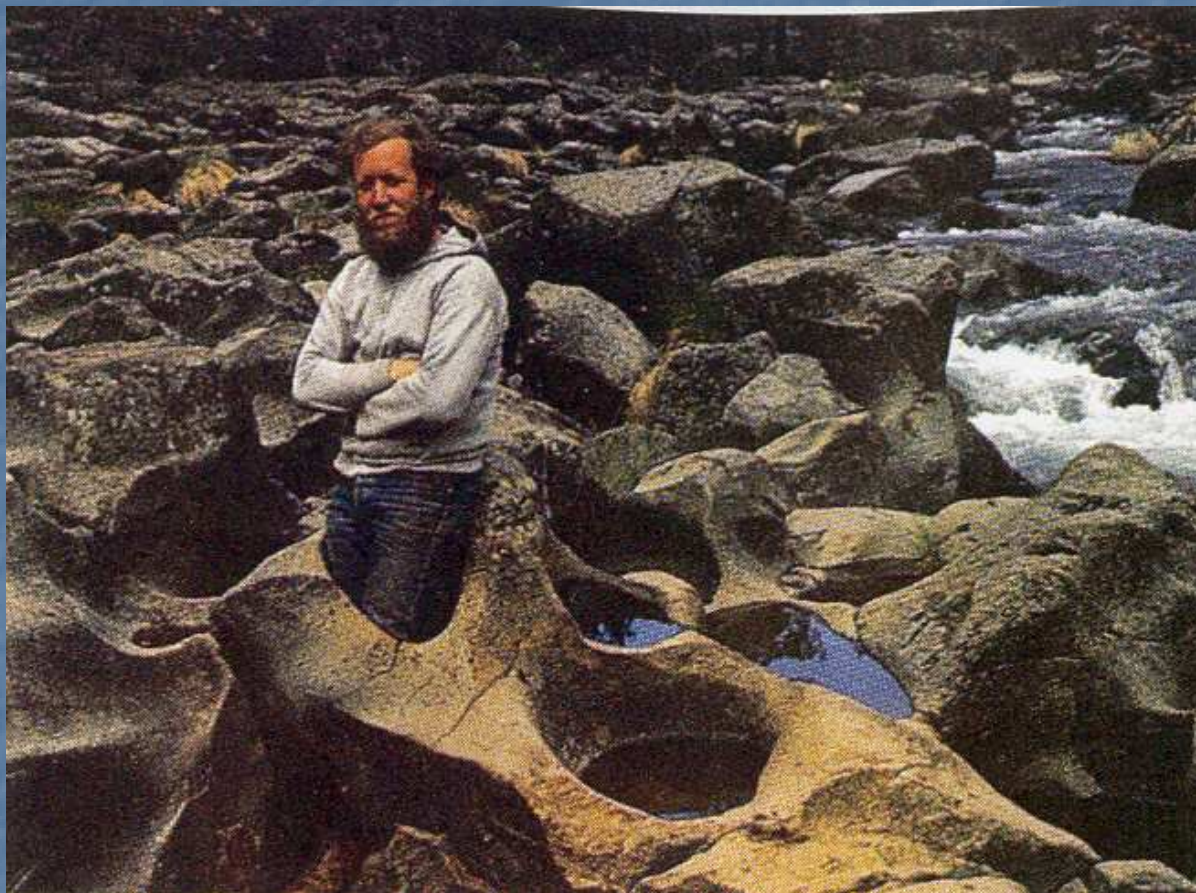


# vodní toky se skalním korytem

- Rychlost odnosu sedimentů převyšuje jejich přínos.
- Oblasti s výskytem skalních říčních koryt:
  - horské oblasti,
  - předledovcové oblasti s odolnými horninami,
  - oblasti s rychlým tektonickým zdvihem.
- Různě velké toky – Grand Canyon až malé toky 1. řádu.



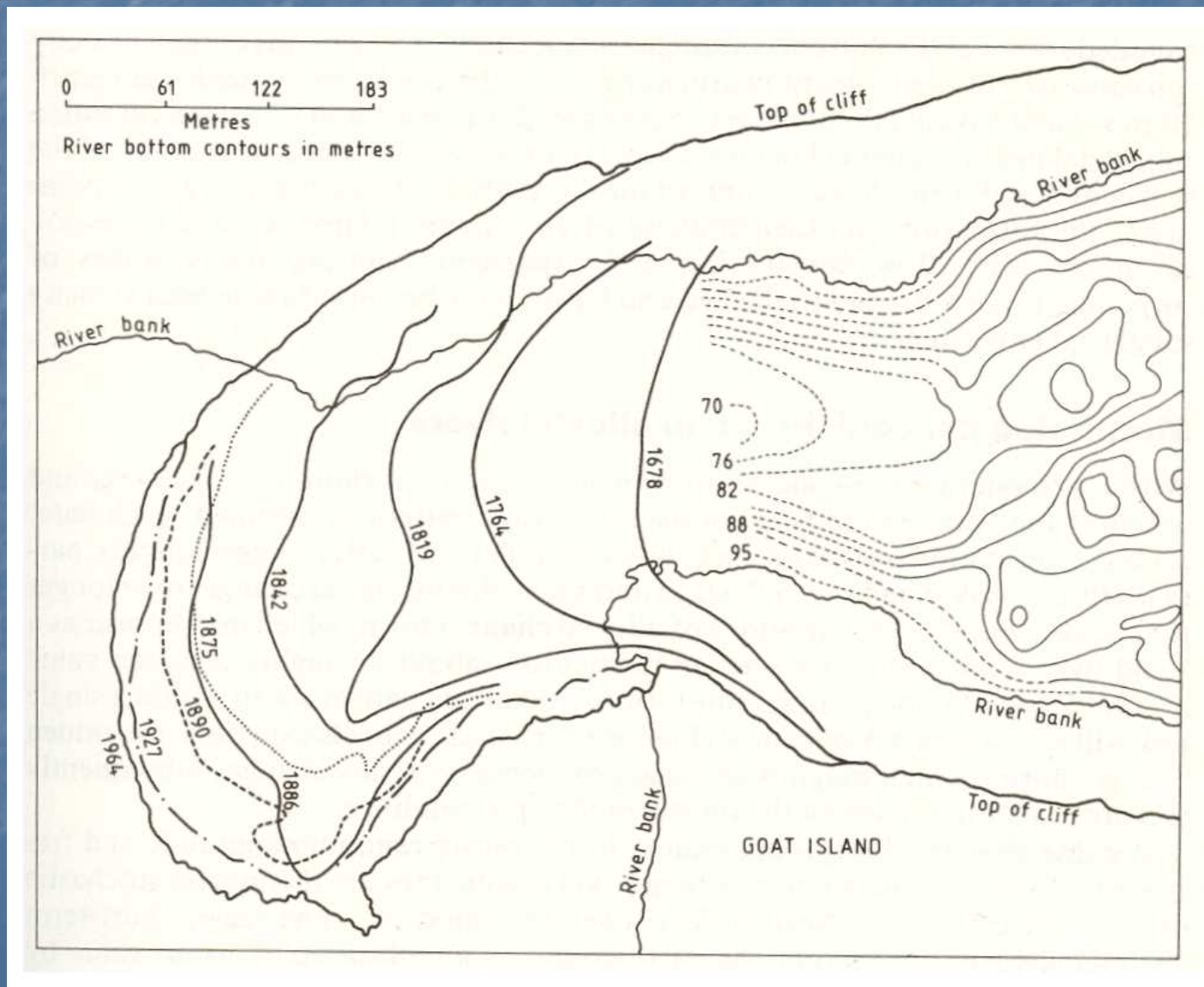
# Charakteristické tvary řek se skalním korytem



- Obří hrnce
- Peřeje
- Vodopády

# Rychlost ústupu vodopádů

Vývoj kanadské strany Niagarských vodopádů.



# Příčný profil

Proměnné popisující morfologii říčního koryta:

- VELIKOST
  - Kapacita koryta
  - Šířka koryta
  - Průměrná hloubka koryta
  - Omočený obvod
- TVAR
  - Poměr šířky ku hloubce
  - Asymetrie koryta
- EFEKTIVITA
  - Hydraulický rádius

# Hydraulická geometrie koryta

- Hydraulická geometrie popisuje změny tvaru koryta v závislosti na průtoku:

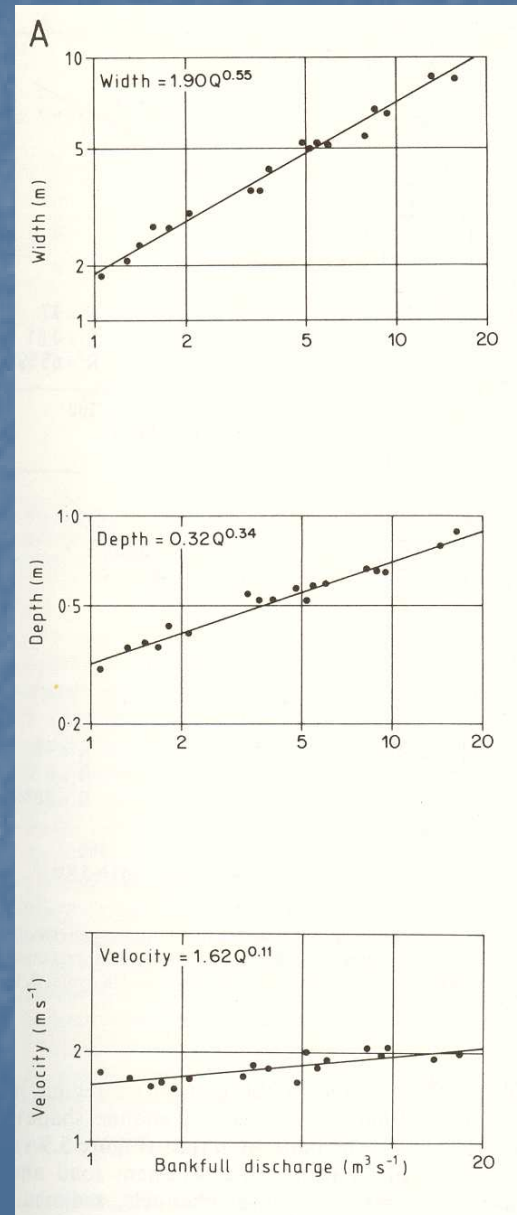
- $W = aQ^b$
- $d = cQ^f$
- $v = kQ^m$

$$W \cdot d \cdot v = Q, \quad b + f + m = 1, \\ a \cdot c \cdot k = 1$$

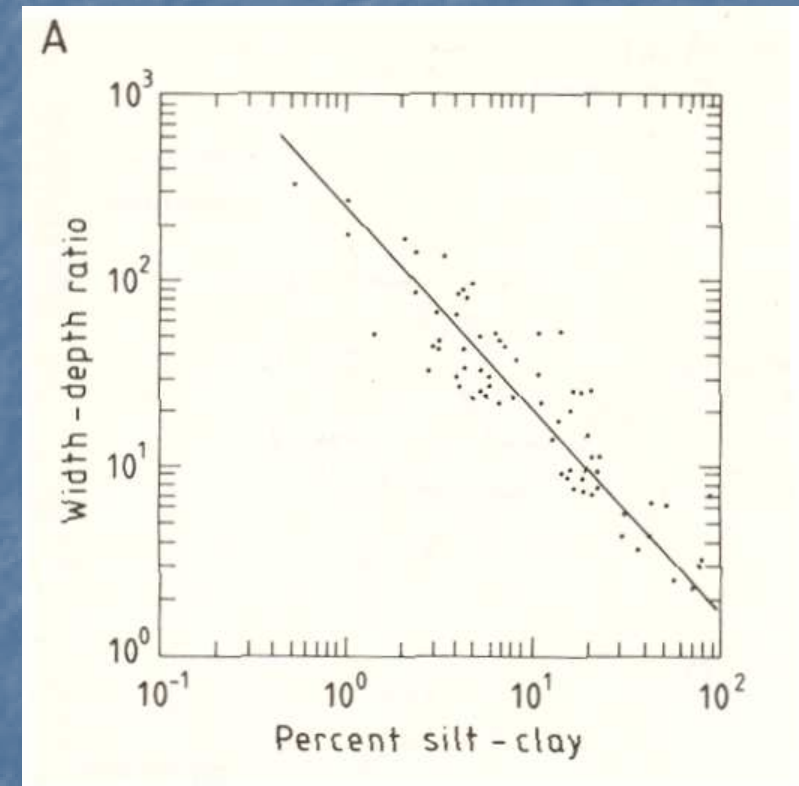
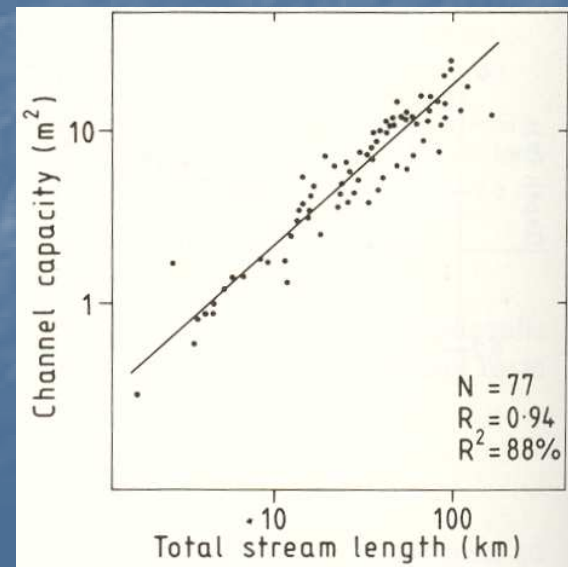
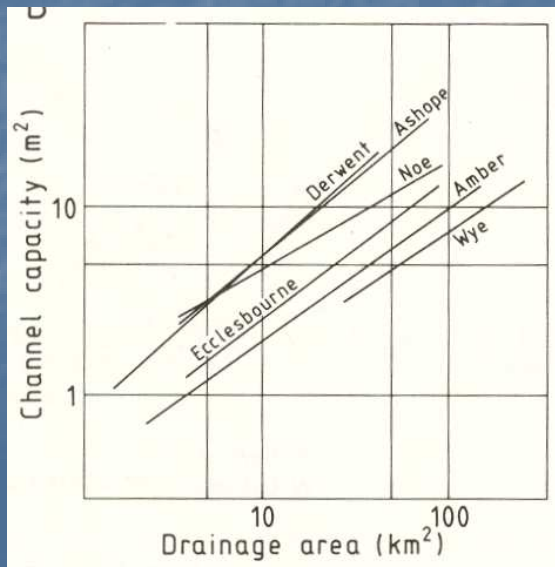
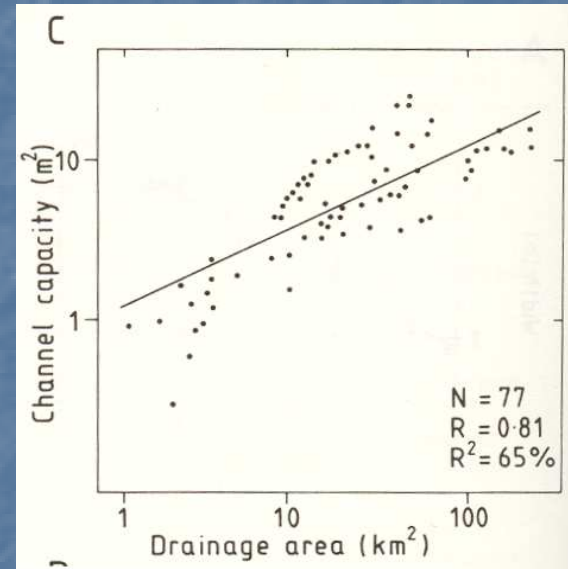
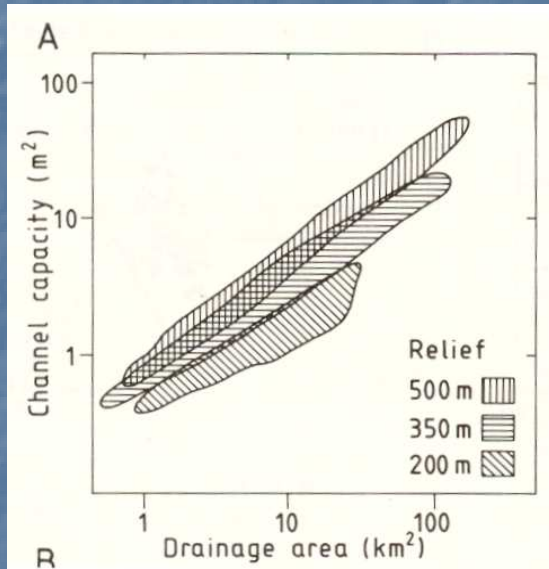
W ... šířka koryta,

d ... hloubka koryta,

v ... rychlost proudění vody.

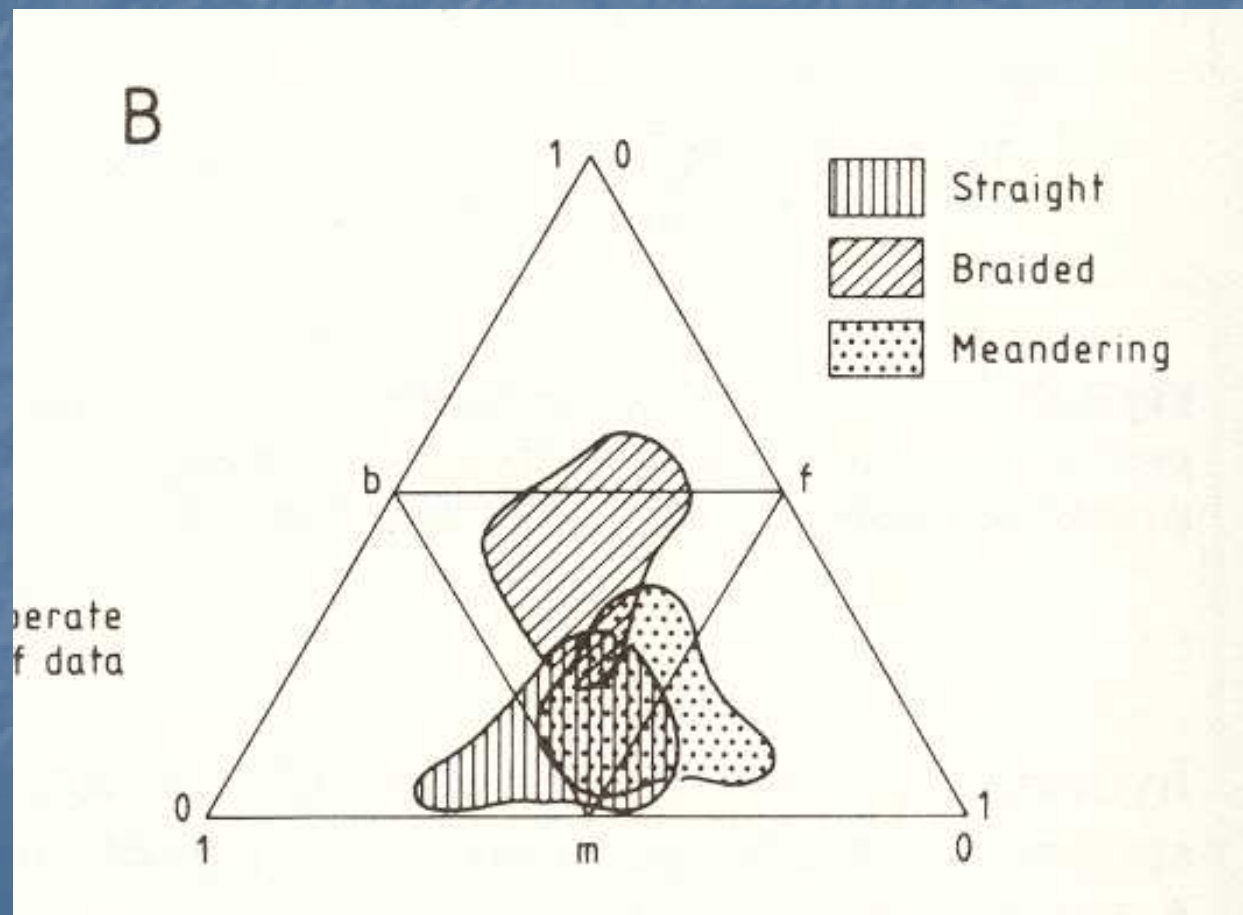


# Vztahy mezi hydraulickou geometrií koryta a vlastnostmi povodí



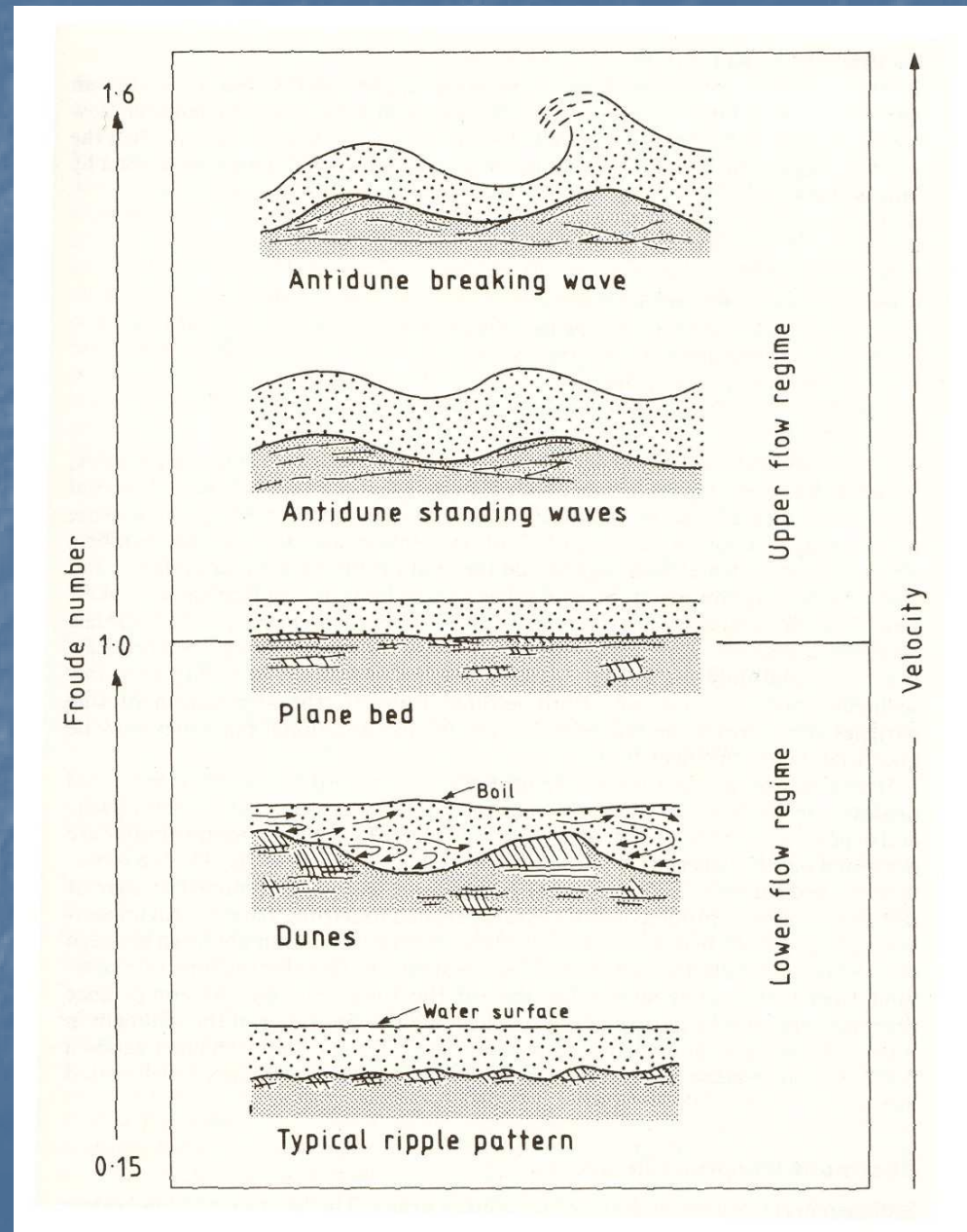
# Rozdíly v hydraulické geometrii pro různé říční vzory

- Rozdíly v hodnotě exponentu  $b$  mezi řekami se sypkým korytem - divočícími ( $b > 0,25$ ) a kohezivním korytem - meandrujícími ( $b < 0,15$ ).



# Mikroformy říčního dna

- Štěrkopískové lavice
  - jesešní lavice
  - střídavé lavice
  - soutokové lavice
  - příčné lavice
  - centrální lavice
- Čeřiny
- Duny
- Ploché dno
- Antiduny





# Štěrkopískové lavice v korytě řeky

## Moravy (Hornomoravský úval)



# Vymezení dnových mikroforem na základě energie toku

*Režim pomalého proudění*

■ Čeřiny:  $0.052 \leq ff \leq 0,13$

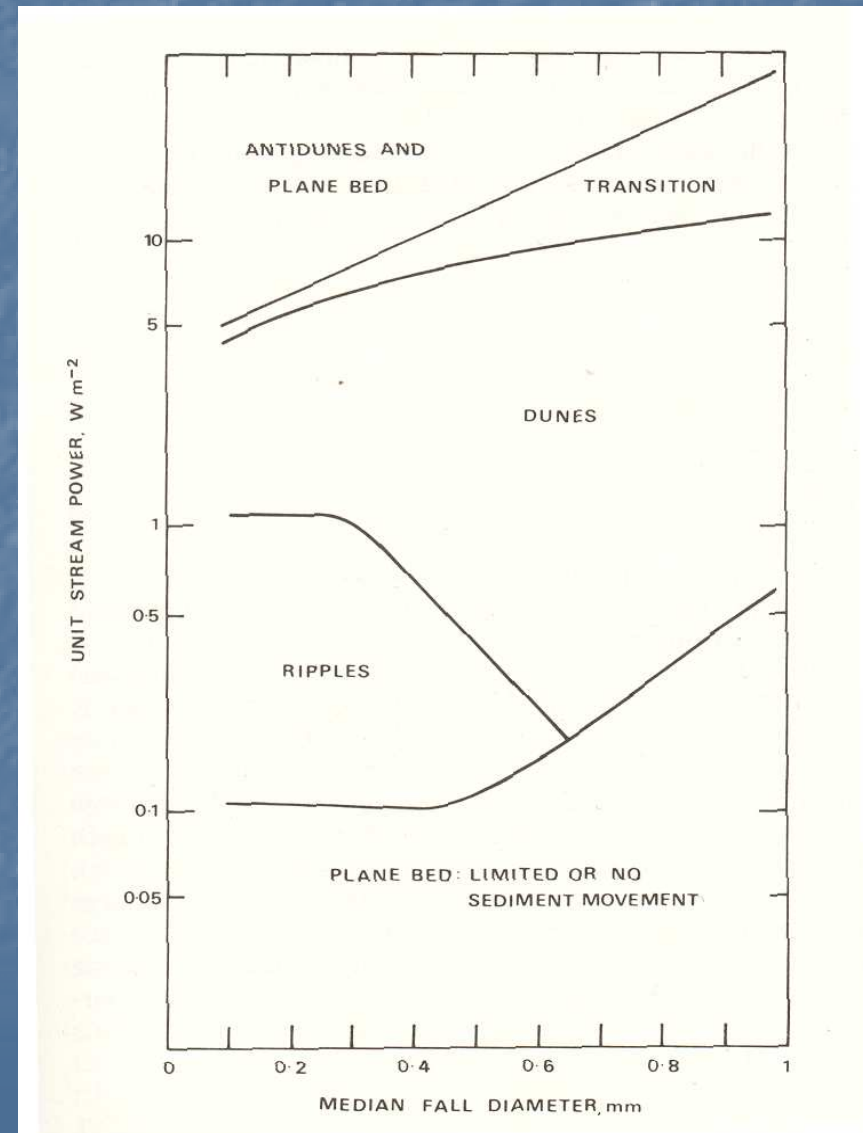
■ Duny:  $0,042 \leq ff \leq 0,16$

*Režim rychlého proudění*

■ Ploché dno:  $0,02 \leq ff \leq 0,03$

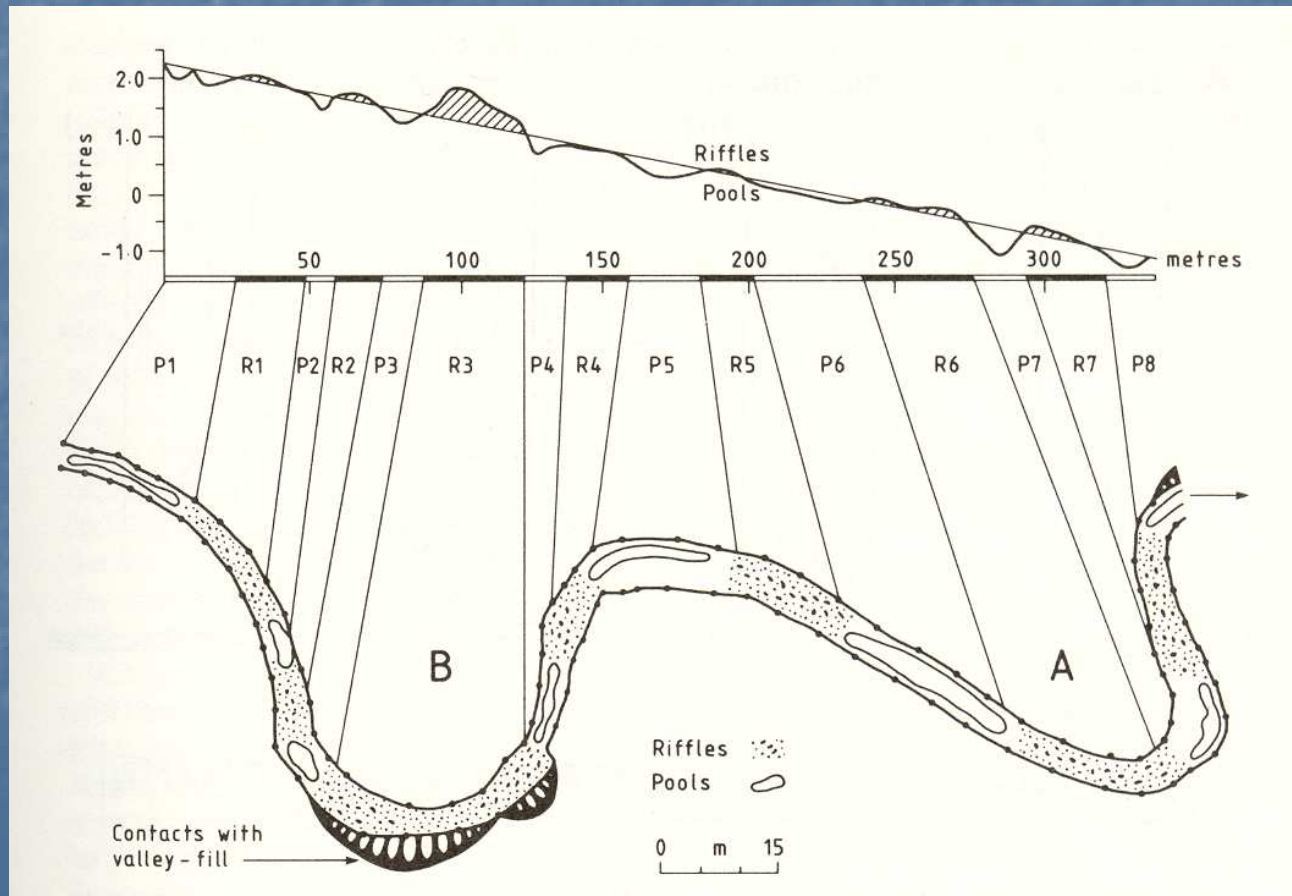
■ Antiduny:  $0,02 \leq ff 0,07$

■  $ff$  ... Darcyho-Weisbachův frikčního faktor  
( $=8gRs/v^2$ )

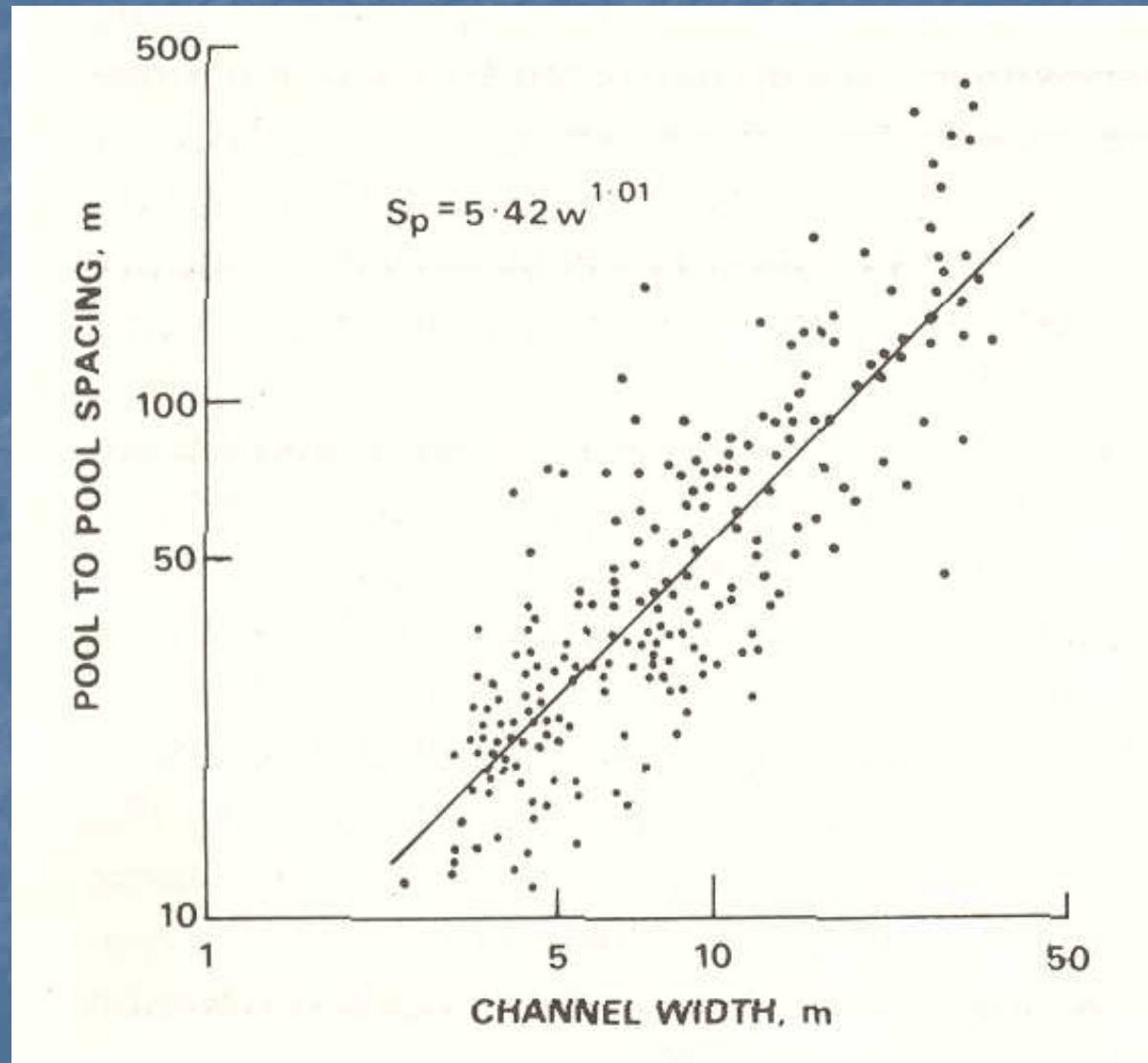


# Řady mělčin a tůní (riffle-pool sequences)

- Střídání mělčin a tůní v přímých i meandrujících řekách.
- Zrnitost dnových splavenin v intervalu 2 – 256 mm.
- Pravidelné rozestupy mezi následujícími mělčinami a tůněmi, vzdálenost rovna 5 až 7 násobku šířky koryta.

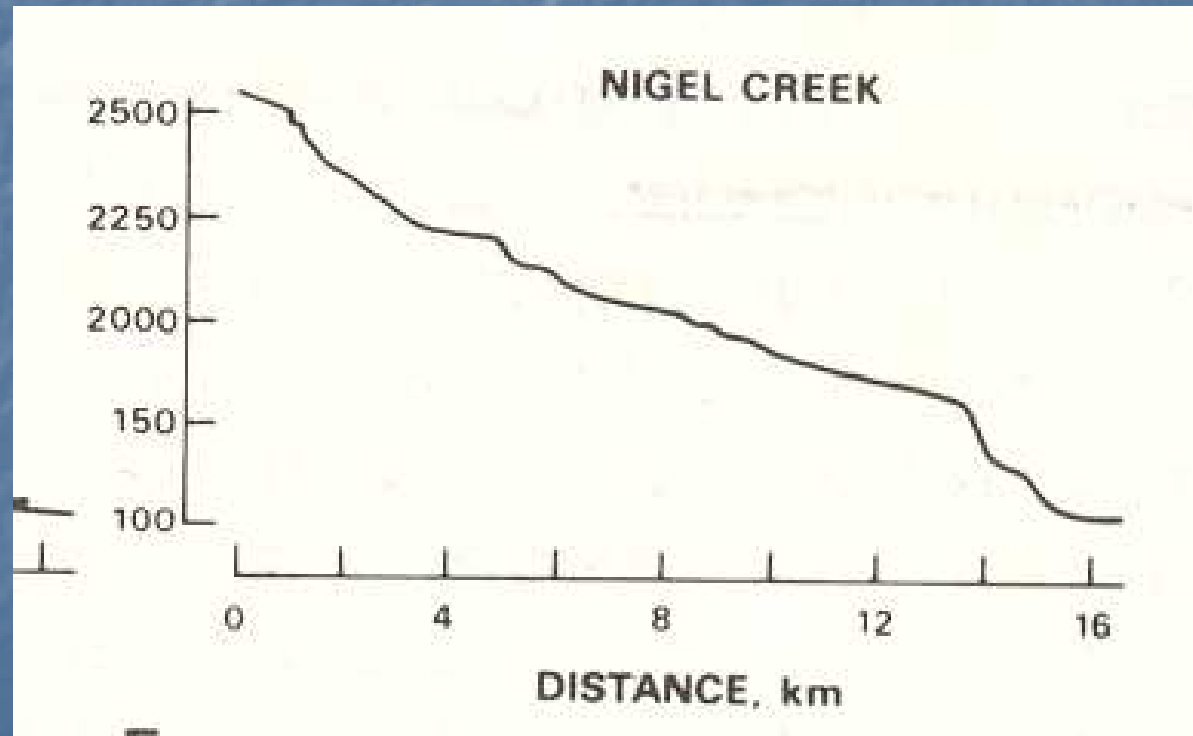


# Rozestupy mezi měřčinami a tůňemi



# Spád koryta a podélný profil

- Matematické vyjádření podélného profilu:  
 $H = f(L)$
- Podélný profil má tendenci získat postupem času **konkávní tvar**.
- Charakteristickým rysem podélného profilu jsou lomy spádu.



# Faktory ovlivňující spád toku

- Při konstantním průřezu koryta je spád přímo závislý na množství transportovaných sedimentů ( $Q_s$ ) a jejich zrnitosti ( $M$ ) a nepřímo na průtoku ( $Q$ ).
- Spád koreluje spíše koreluje s zrnitostními frakcemi o velikosti větší než je medián.
- Spád koryta požadovaný pro transport určitých zrnitostních frakcí.

