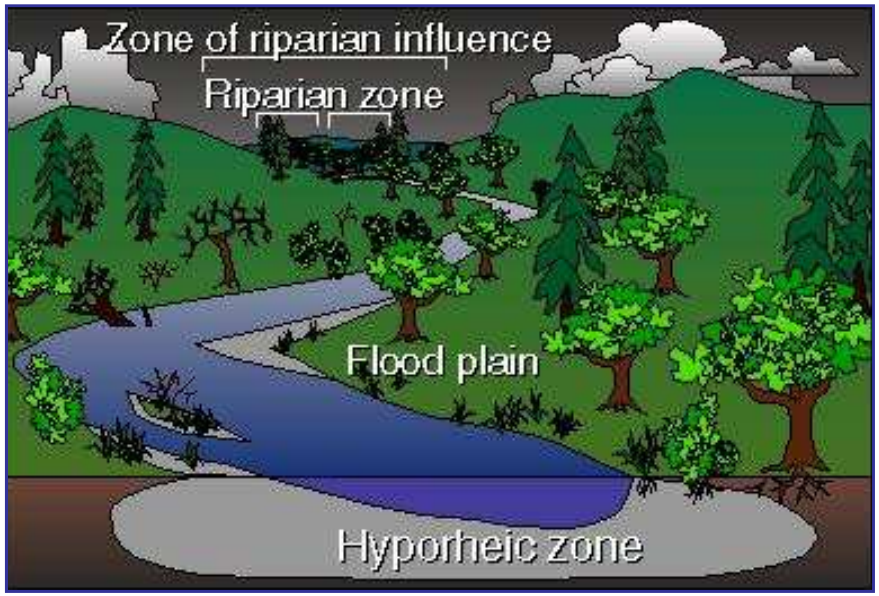
# Metody vzorkování hyporeálu

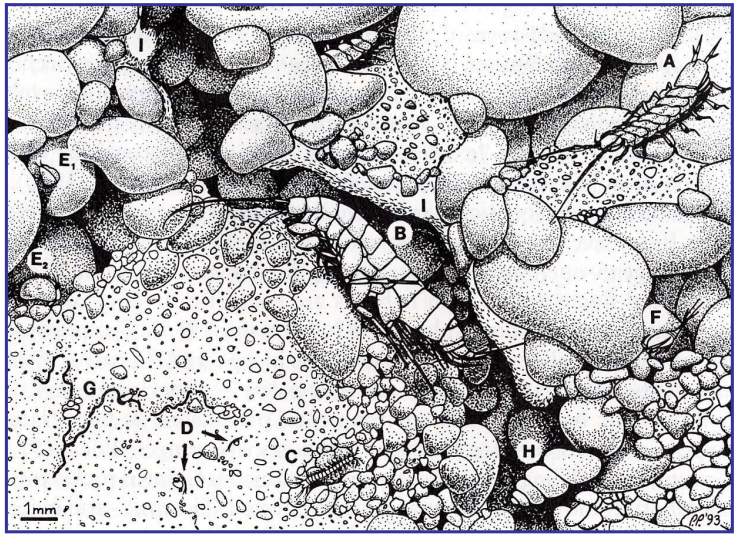
# Co je to *hyporeál*?

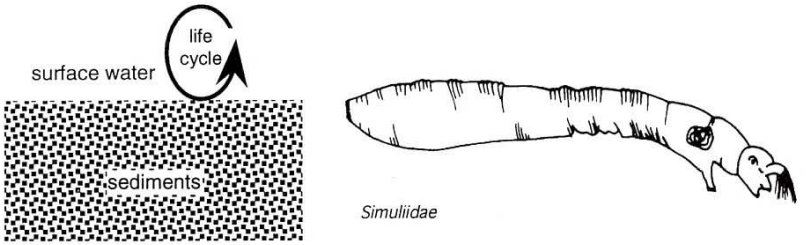
- „hypo“ + „rheos“
- tok je tvořen povrchovou vodou + zvodnělými sedimenty (akvifer)
- povrchová voda: vysoký obsah $O_2$ a org. látek, organizmy říčního dna (epigeická fauna)
- podzemní voda: nízký obsah $O_2$ a org. látek, podzemní organizmy (hypogeické fauna)
- hyporeická zóna: mísení povrchové a podzemní vody
  - výskyt epi- a hypogeické fauny (ekoton)
  - pod vlastním tokem + freatická zóna
  - refugium a líheň epigeické fauny
  - prostory mezi částicemi sedimentu
  - především štěrkové toky
  - heterogenní distribuce
  - vertikální distribuce



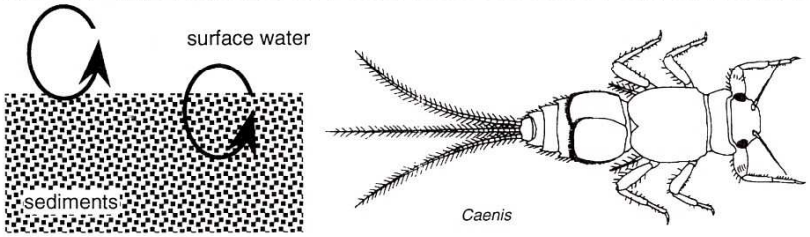
# Hyporeos

- obývá štěrbiny mezi zrny sedimentu
- mikrofauna (< 63 µm)
- meiofauna (63 µm -1 mm)
- makrofauna (> 1 mm)

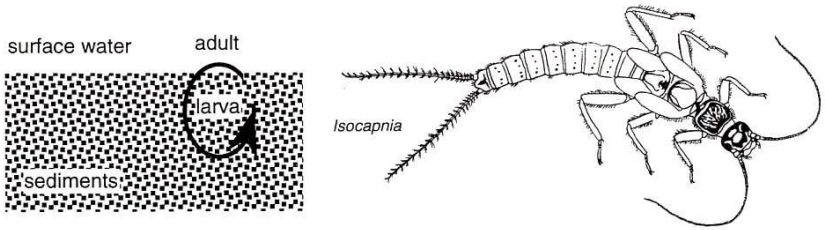


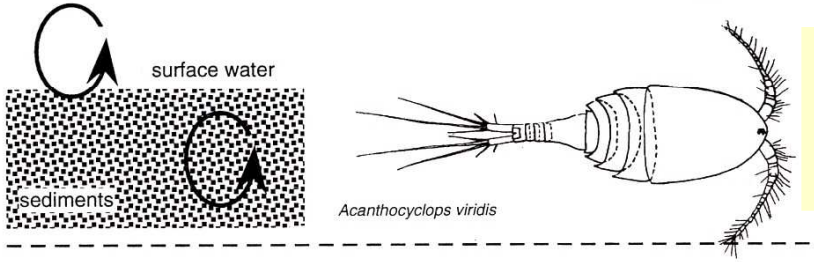

stygoxenní



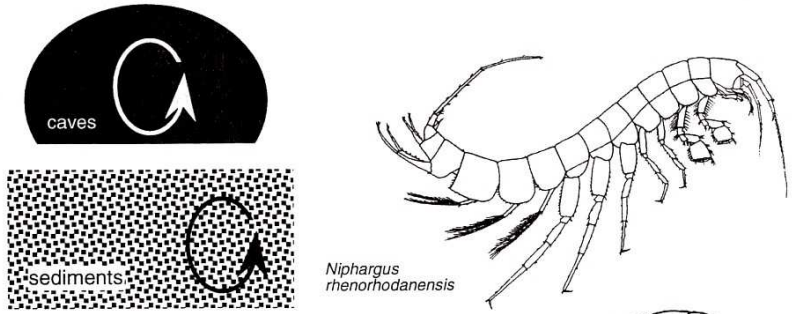

příležitostný hyporheos




stygofilní fauna




permanentní hyporheos



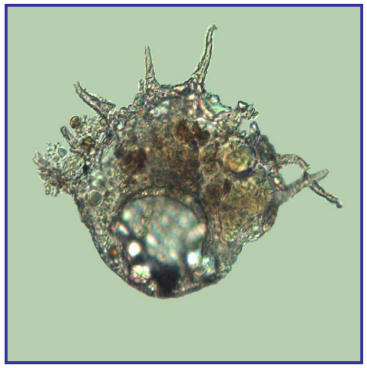

ubiquitous

stygobionti

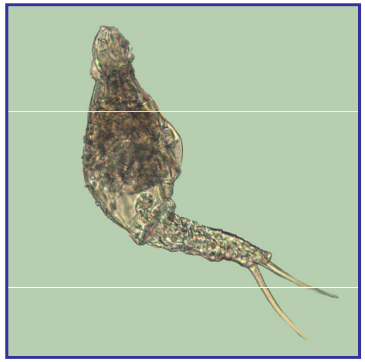
phreatobite

# Permanentní fauna

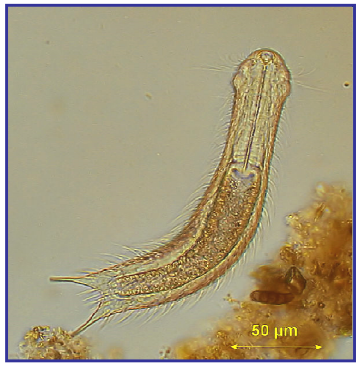
- po celý život vázána na hyporeál (sediment)
- zahrnuje především meiofaunu a mikrofaunu
- u některých skupin jen živé vzorky



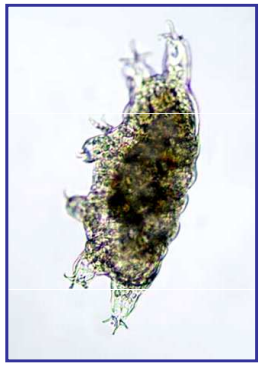
**Protozoa**



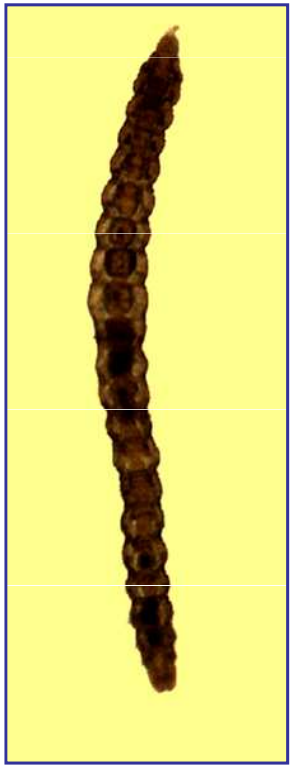
**Rotifera**



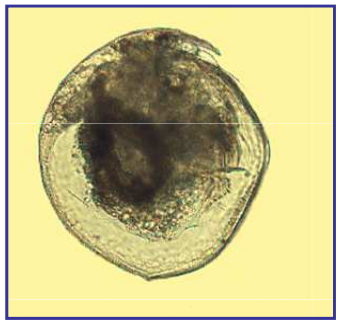

**Gastrotricha**



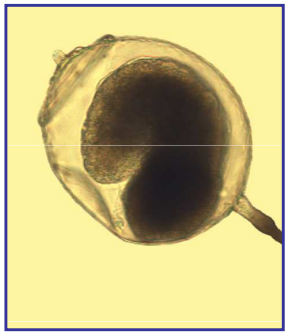
**Tardigrada**



**Nematoda**



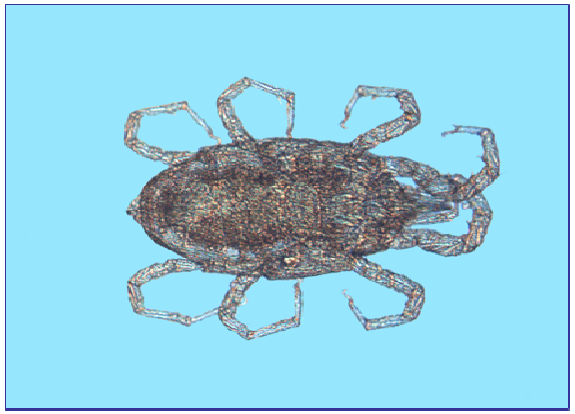
**Crustacea**



**„Oligochaeta“**

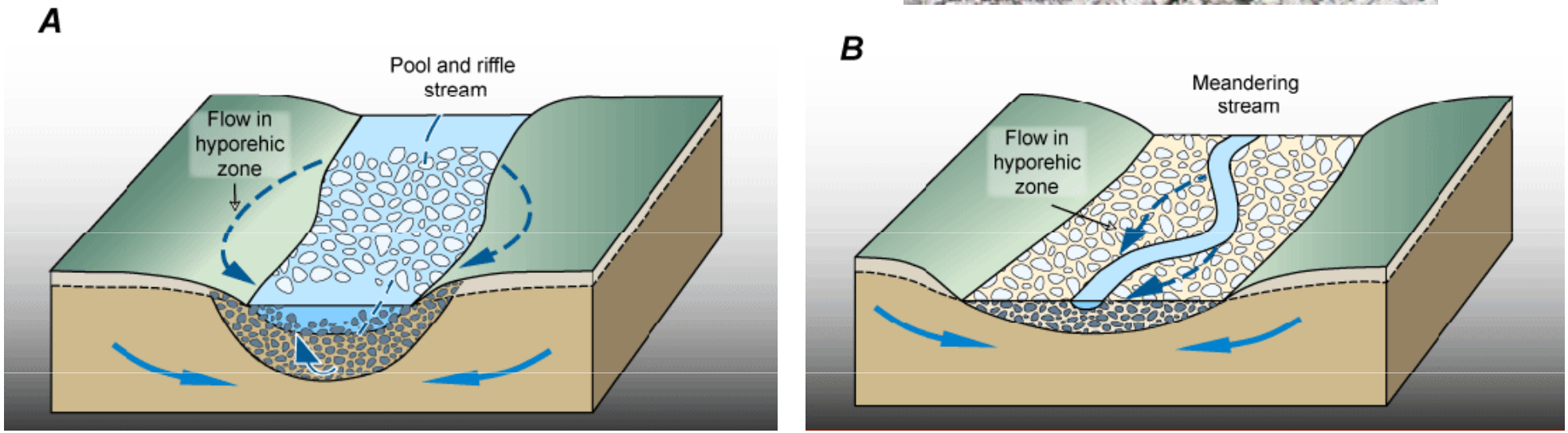
# Temporální fauna

- vývojový cyklus probíhá částečně v hyporeálu (sedimentu), částečně mimo vodní prostředí
- zahrnuje především juvenilní stádia hmyzu, dále vodule (Hydrachnellae)



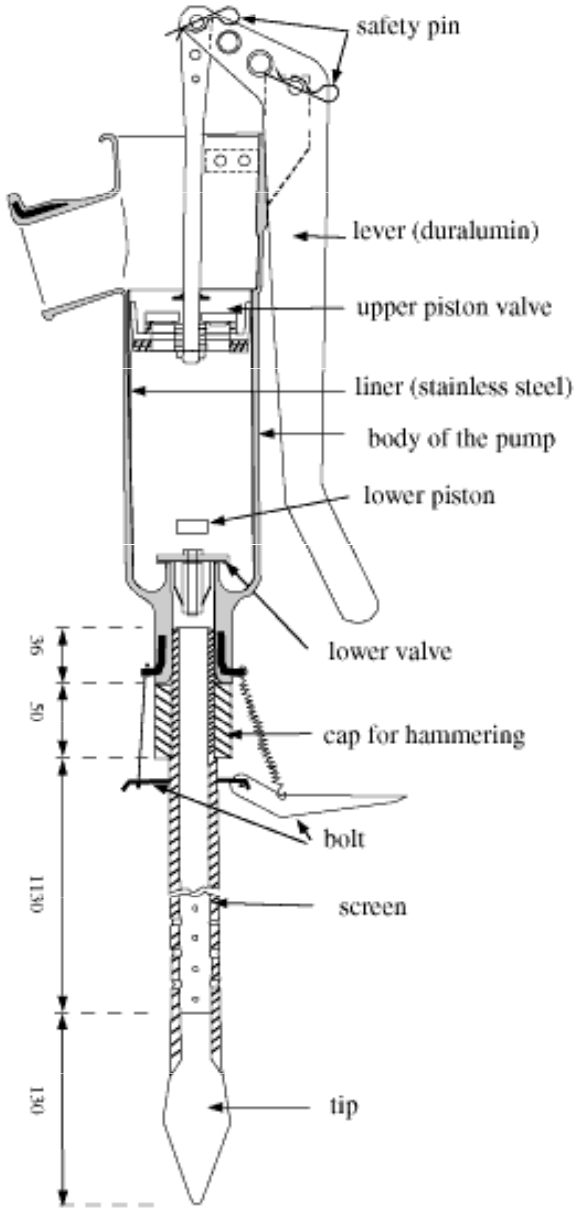
# Metody odběru infiltrací

- Kvalitativní - metoda hloubení jam v příbřežní zóně (Chappuis 1942)
- Semikvantitativní - filtrace vody z trubice při postupném odebírání vrstev sedimentu (Štěrba 1977)



# Metody odběru pumpováním

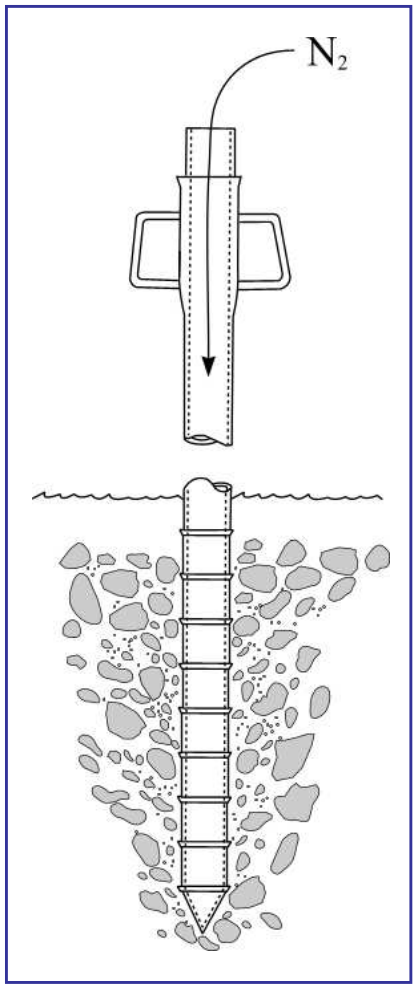
- pumpa: trubice s horním koncem otevřeným (vytvoření podtlaku), v dolní části štěrbinky, kudy je nasávána voda
- různé modifikace, př. Bou-Rouch pumpa (Bou 1974)
- může zůstat trvale zatlučená
- denzita fauny na základě množství profiltrované vody, ale objem sedimentu (plocha) zůstává neznámý

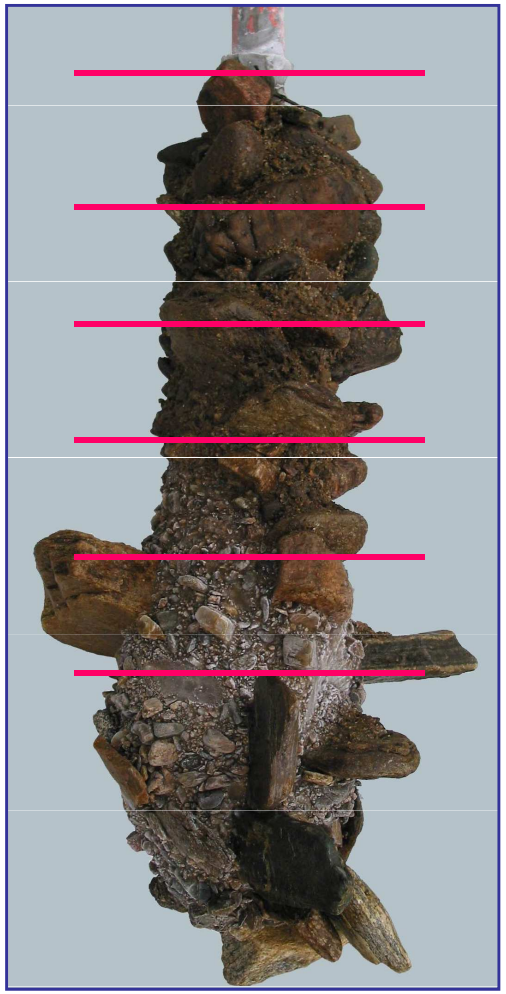


# Metody odběru mražením

## „Freeze coring“ (Stocker & Williams 1972)

- trubice na dolním konci uzavřená
- namražování sedimentu v okolí trubice tekutým dusíkem
- současný odběr fauny a sedimentu
- dobré kvantitativní výsledky
- vhodný pro studium vertikální distribuce fauny



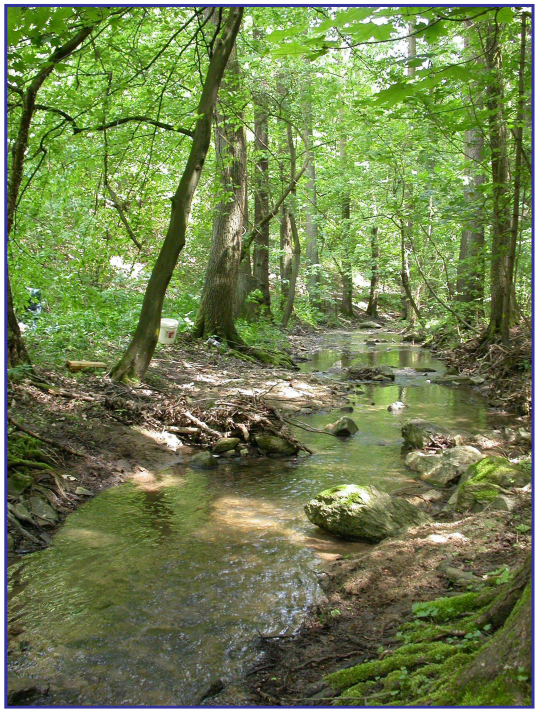
Klemens (1983)

# Studie provedené metodou „freeze coring“

- Dizertace
  - Fauna dnových sedimentů štěrkovitého toku se zaměřením na společenstvo plazivek (Harpacticoida) (2007)
- Diplomky
  - Prostorová variabilita hyporeosu v toku s ovlivněným průtokovým režimem
  - Vertikální distribuce máloštětinatců (Oligochaeta) v hyporeických vrstvách (2007)
- Bakalářky
  - Vertikální distribuce makrozoobentosu vysychavého toku

Dyje
(pod Vranovskou přehradou)

Loučka (Tišnov)



Gránický potok (Znojmo)

# „Freeze coring“ II

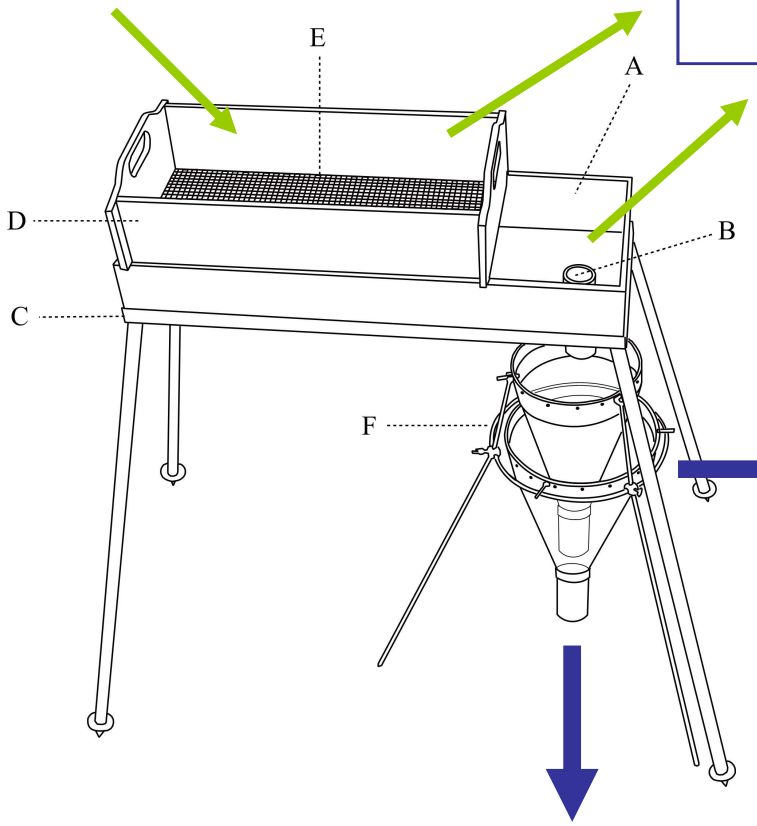
- doba mezi zatlučením a vytažením trubice: 1 týden
- trojnožka a kladka
- bentometr v místě odběru
- izolace v horní části koreru proti ohřívání proudem
- paralyzace elektrickým proudem - prevence úniku zvířat před chladem (Bretschko & Klemens 1986, Olsen et al. 2002)

# „Freeze coring“ III

# Separace fauny plavením

celý vzorek

hrubší sediment bez fauny




vyplavený sediment s faunou

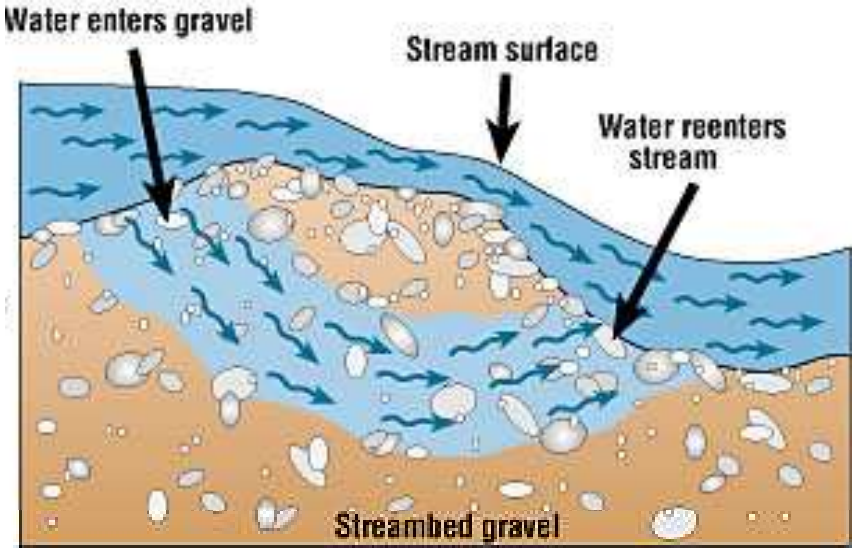
nejjemnější sediment s faunou - ztráta

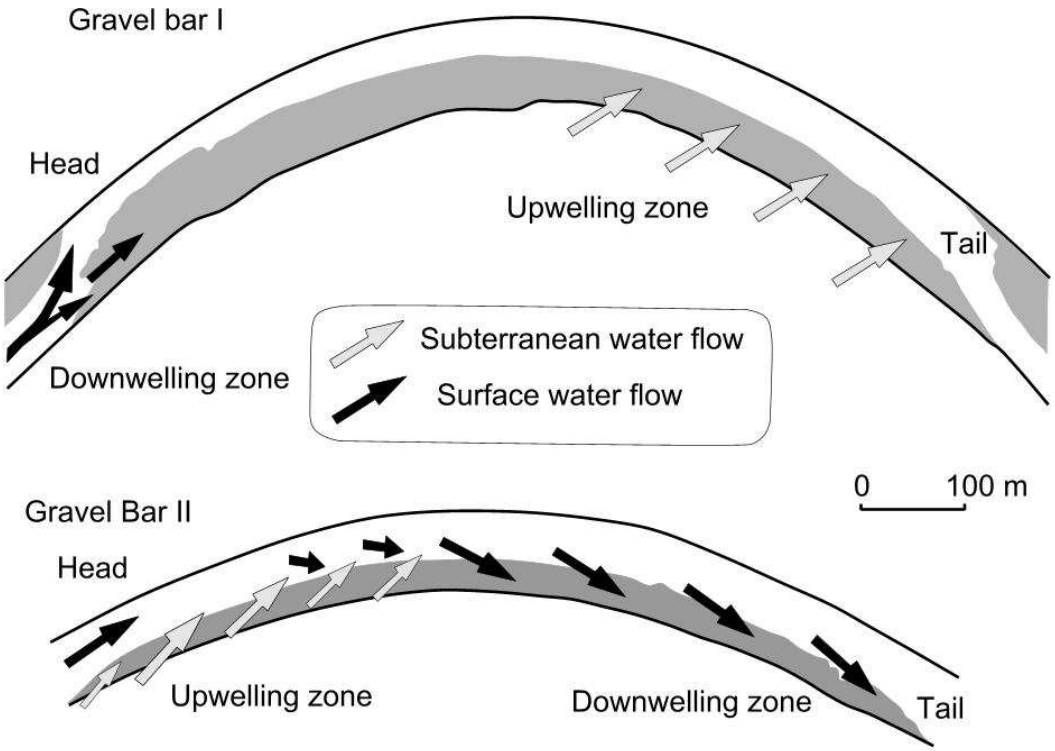
Dělení na podvzorky

Soustava sítí
s vhodnými velikostmi ok
(př. 250 µm,100 µm)

# Průtok vody hyporeálem

- proměnlivý v podélném a příčném profilu - vzorkování na štěrkových lavicích
- proměnlivý v čase

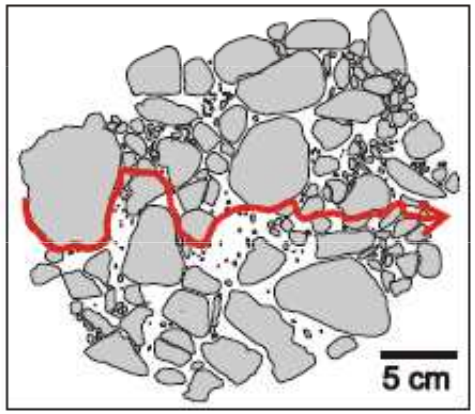


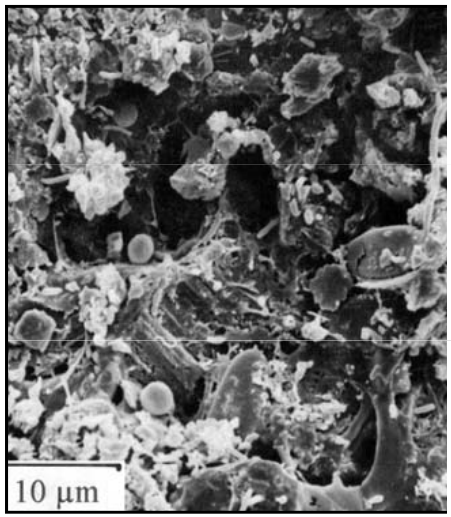



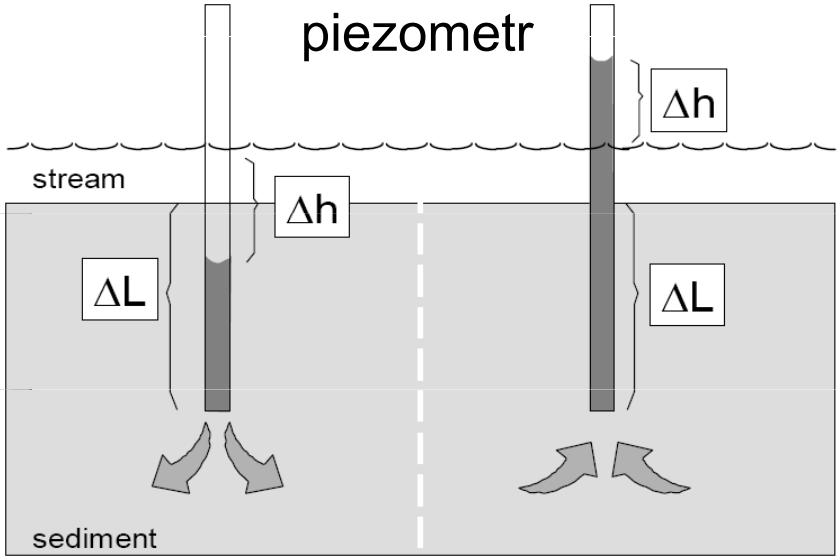

Miribel Canal (France), from Dole-Olivier et Marmonier (1992)

# Životní podmínky v sedimentu

- prostor, kyslík, potrava - ovlivněny prouděním vody v sedimentu
- sediment: velikostní skladba, tvar částic, obsah částic <1 mm
- organický materiál
  - pohřbená CPOM (coarse particulate organic matter; >1 mm), FPOM (fine particulate organic matter; 50 µm -1mm); biofilm
  - měří se obsah org. C a N (úbytek váhy žíháním, spektrofotometrie)
- obsah kyslíku




$\frac{\Delta h}{\Delta L}$ = ' - '

Downwelling

$\frac{\Delta h}{\Delta L}$ = ' + '

Upwelling

# Velikostní skladba sedimentu

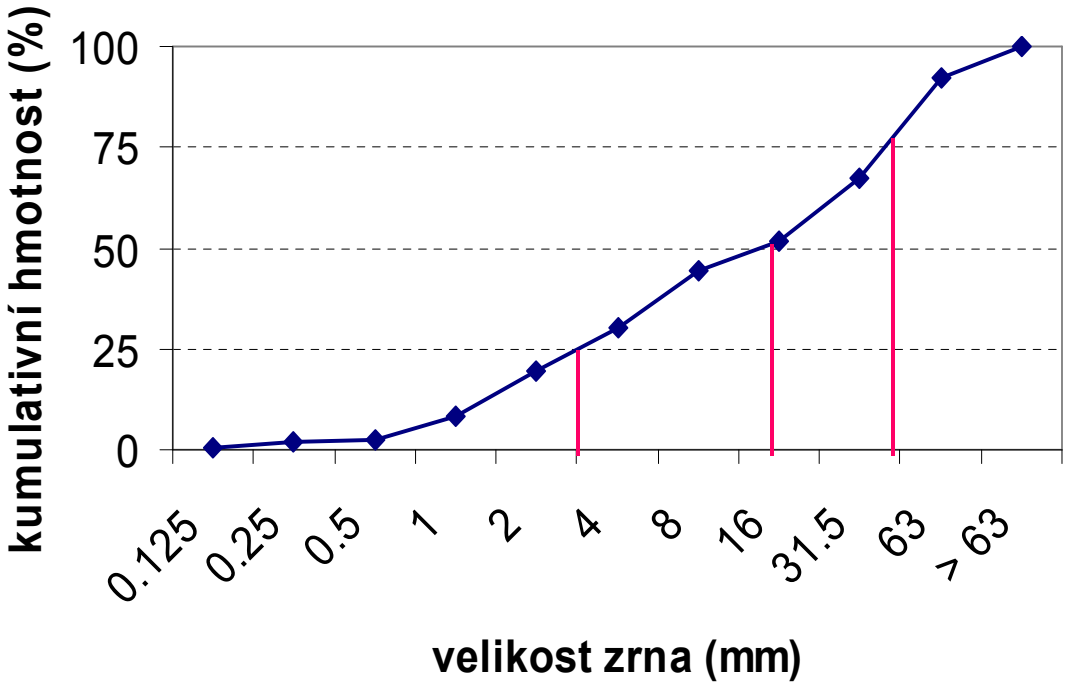
- porozita (%)

$$P = \frac{V_w}{V_s} \times 100$$

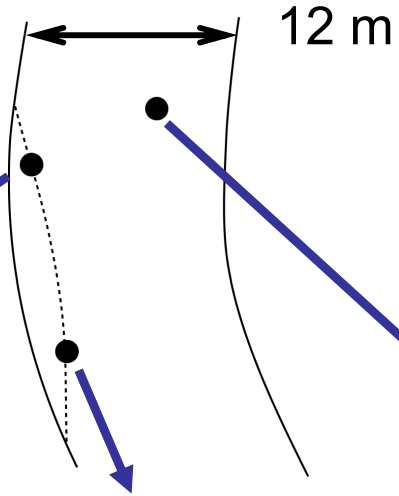
$V_W$ = objem vody
$V_S$ = objem sedimentu

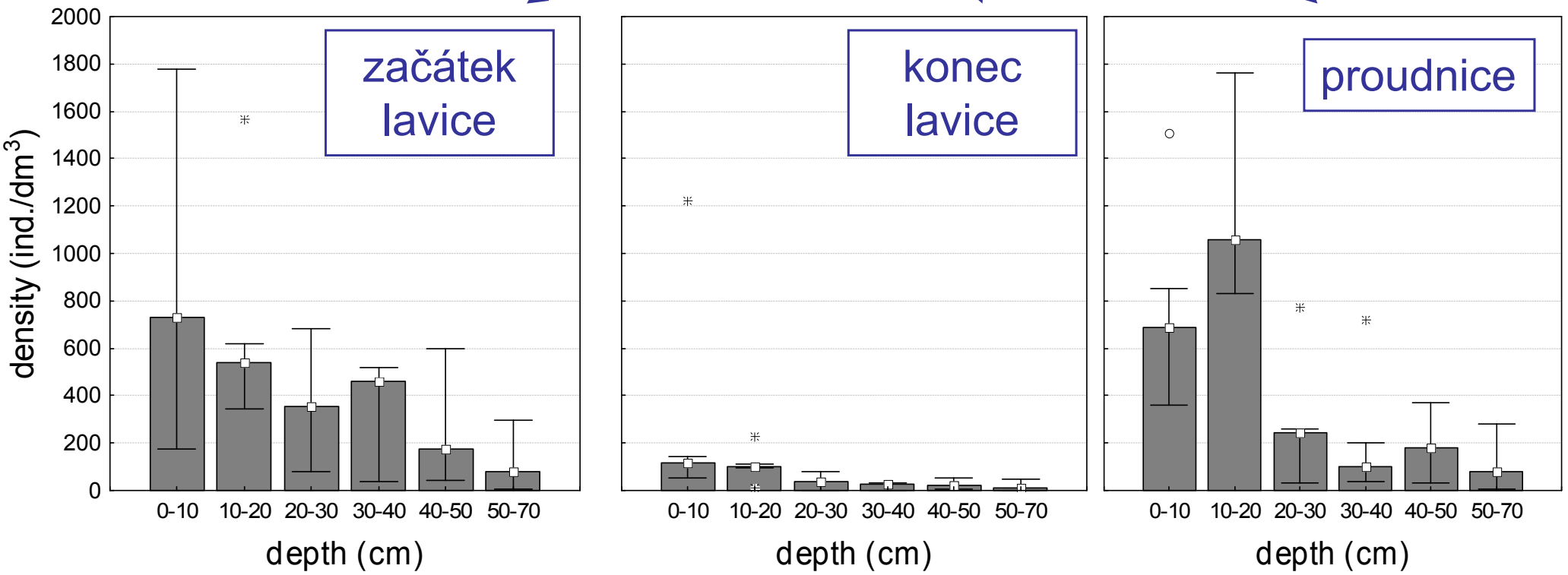
- granulometrická analýza - prosívání suchého sedimentu na systému sít:

| frakce (mm) | | hmotnost (g) |
|---|---|---|
| 10 | > 63 | 168.5 |
| 9 | > 31.5 | 537 |
| 8 | > 16 | 337.7 |
| 7 | > 8 | 156.4 |
| 6 | > 4 | 302.4 |
| 5 | > 2 | 241.8 |
| 4 | > 1 | 236.5 |
| 3 | > 0.5 | 128.7 |
| 2 | > 0.250 | 13.3 |
| 1 | > 0.125 | 25.4 |
| 0 | < 0.125 | 12.8 |

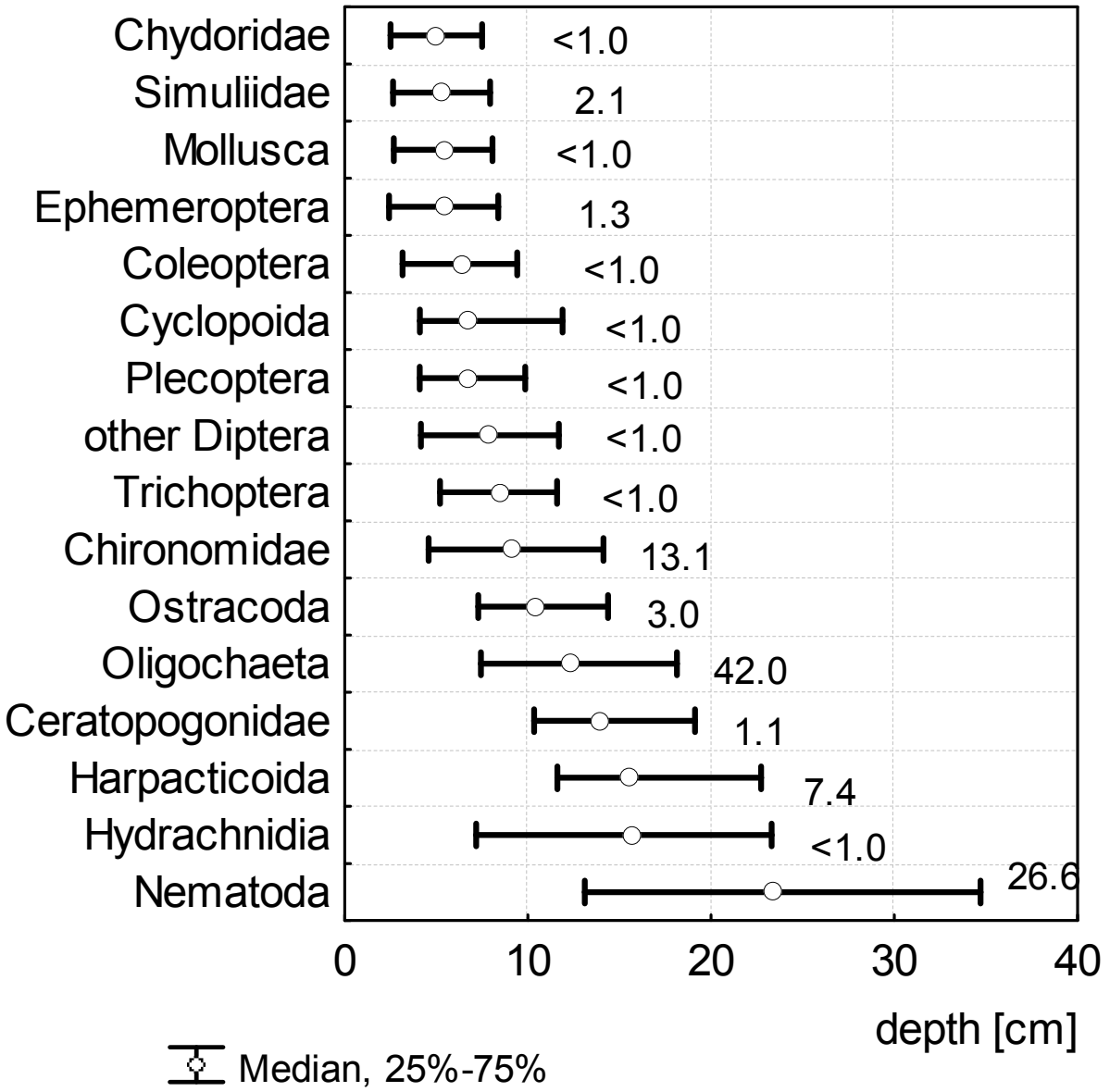


# Vertikální distribuce bezobratlých (Loučka) I



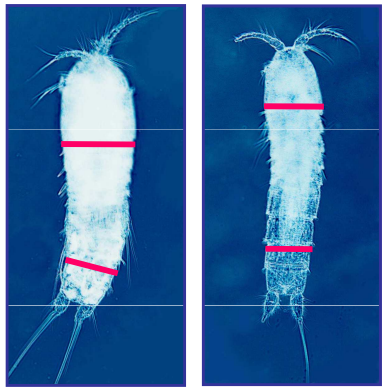
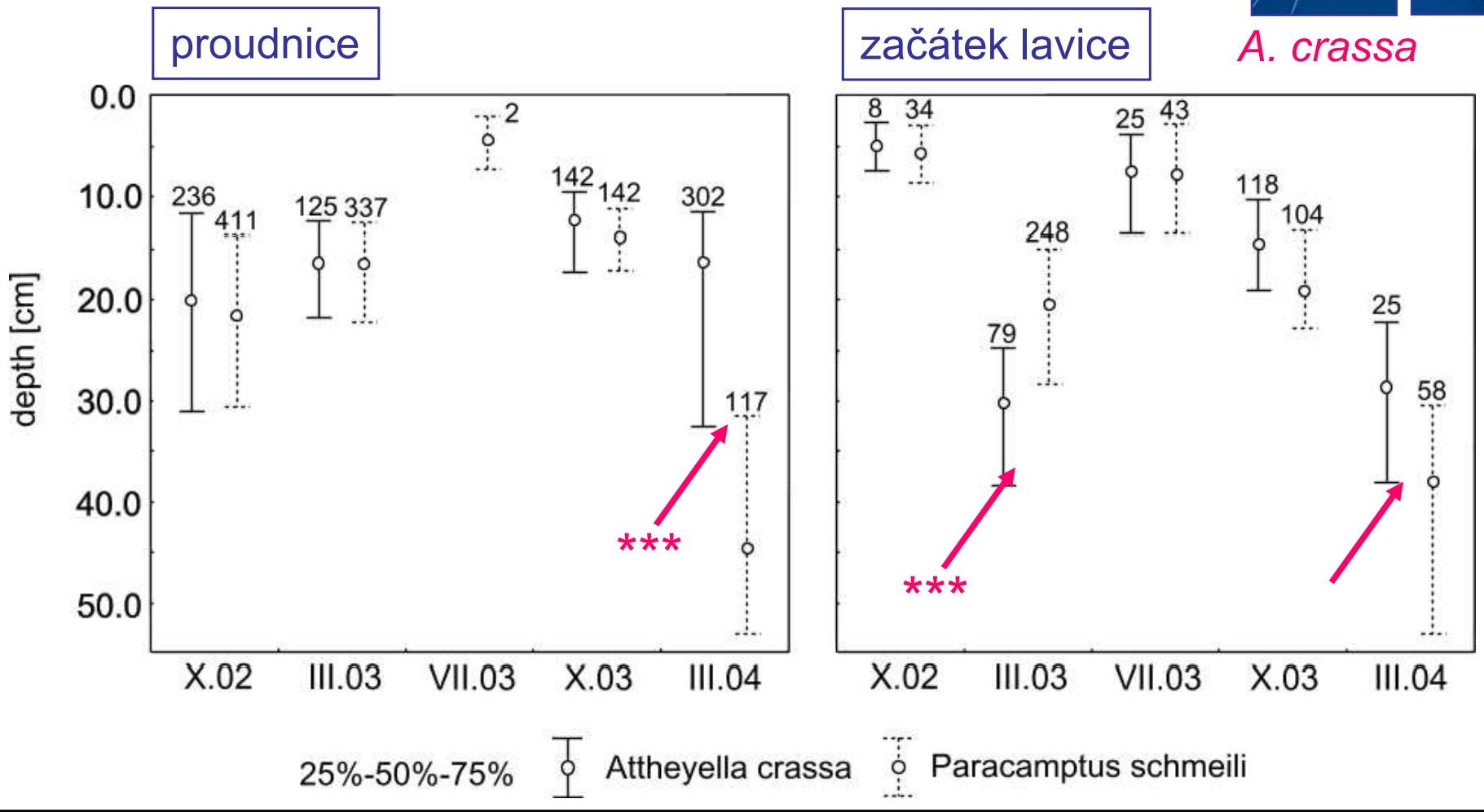
# Vertikální distribuce bezobratlých (Loučka) II



# Vertikální distribuce plazivek (Loučka)

- prům. hustota 32 ind./dm$^3$ (max. 224)
- 7 druhů, 2 dominantní
- místa s vyšším prouděním vody - kyslíkové nároky
- kolísání vertikální distribuce podle teploty

*P. schmeili*



*A. crassa*