

Říční systémy – současné směry výzkumu a případové studie



OBOROVÝ SEMINÁŘ – FYZICKÁ GEOGRAFIE
18. ÚNORA 2020

ZDENĚK MÁČKA

Fluviální geomorfologie – jasný start ...



Robert E. Horton

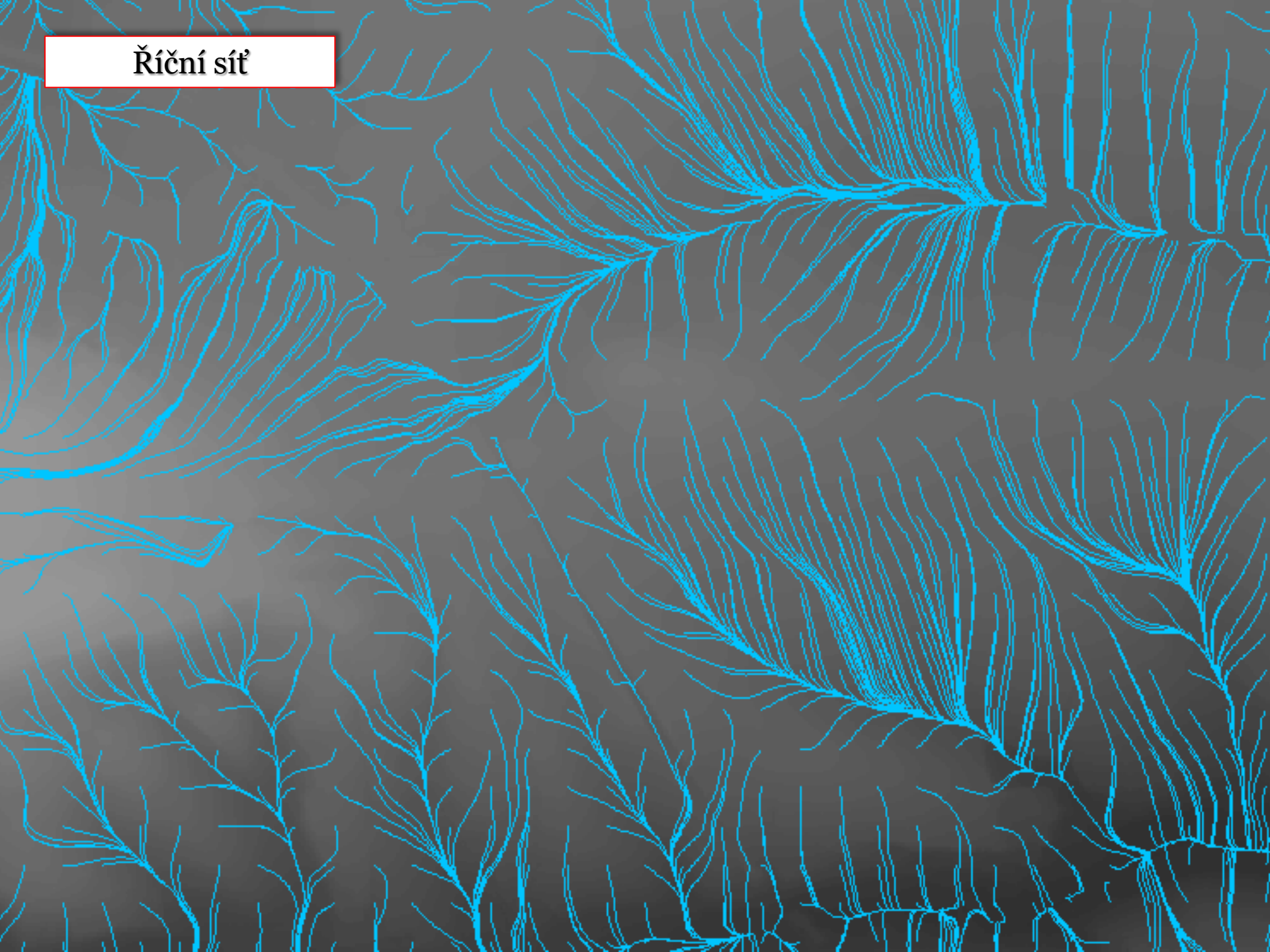
Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative morphology

BULLETIN OF THE GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

roč. 56, 1945, s. 257–370, 40 obrázků



Říční síť



Korytové úseky



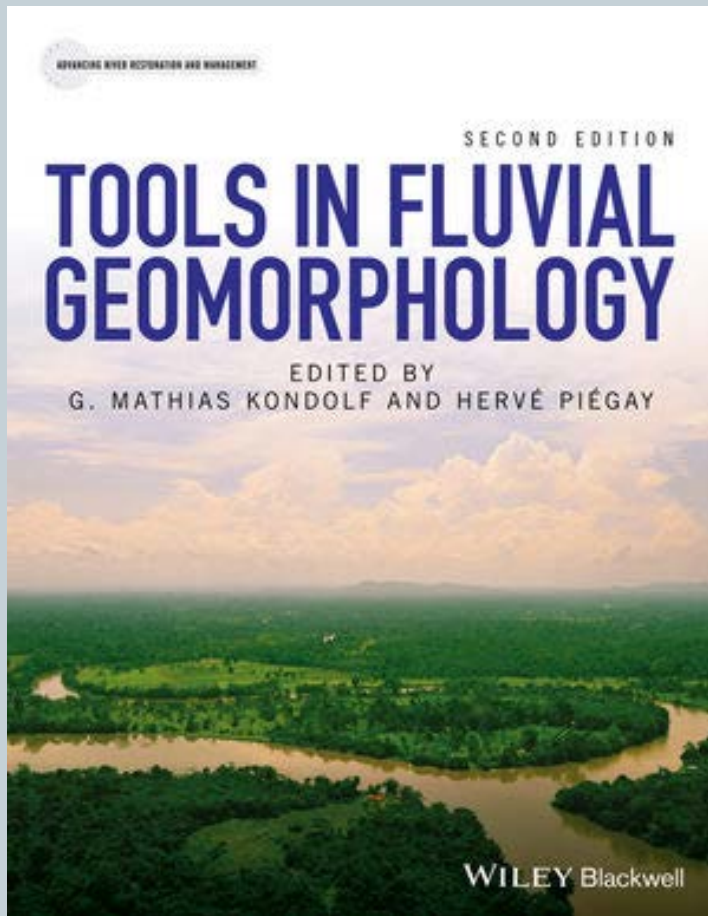
Co je fluviální geomorfologie v současném pojetí?



Kondolf a Piégay (2003)

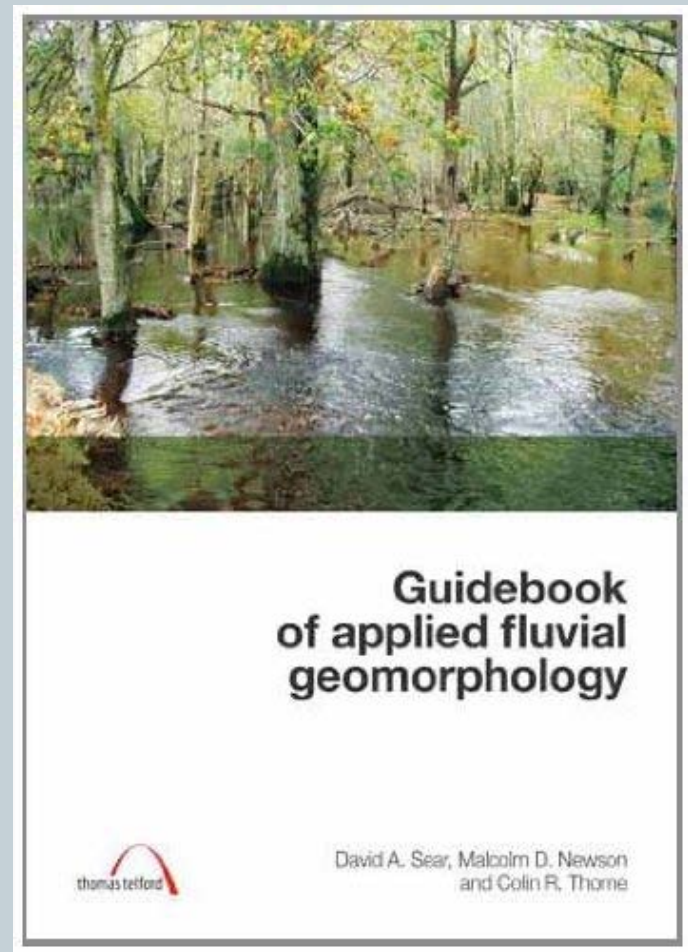
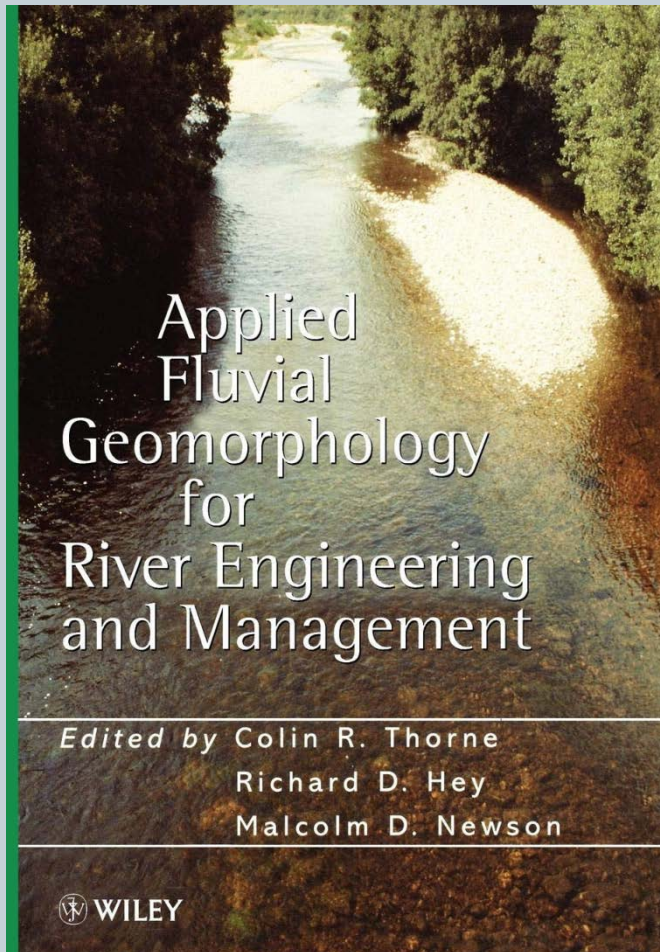
“We define fluvial geomorphology in its broadest sense, considering **channel forms, floodplain, network, and catchment** ... we consider fluvial geomorphology at different **spatial and temporal scales** within a nested systems perspective ... Analysis of fluvial geomorphology can involve application of various approaches **from reductionism to a holistic perspective**, two extremes of continuum of underlying scientific approach along which the scientist can choose tools according to the question posed.“

Rozšiřování metodologické základny



- Datování, zachycení vývojových trendů
- Mapování prostorová struktury, geomorfologické klasifikace řek
- Chemické, fyzikální a biologické metody
- Vztahy procesů a tvarů
- Simulace a modelování procesů a trendů
- Aplikace pro vodní hospodářství a revitalizace

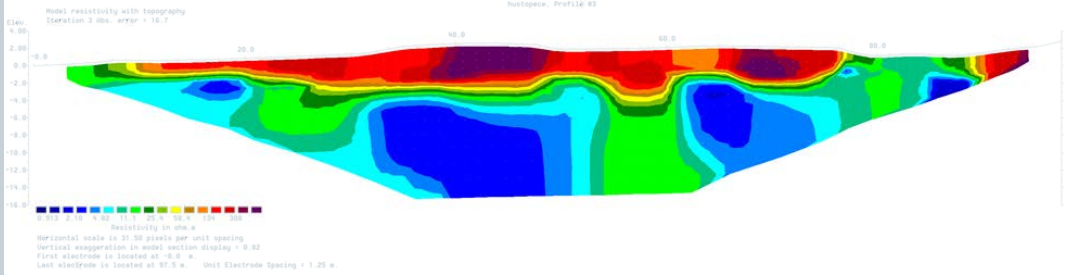
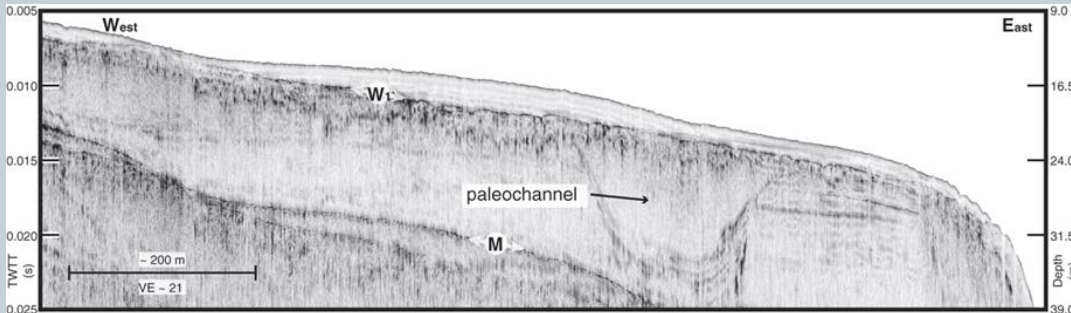
Fluviální geomorfologie a vodní hospodářství



Diverzifikace fluviální geomorfologie



- **Historie fluviálních systémů**
 - klima, tektonika, velké povodně, člověk aluviální >>> sedimenty/archivy
- **Modelování morfodynamiky fluviálních systémů**
 - hardwarové modely <https://youtu.be/WRDjfs8IWFm>
 - numerické modely (např. computational fluid dynamics)
- **Ekologické a vodohospodářské studie**
 - Integrace ekologie a geomorfologie: revitalizace, physical habitats

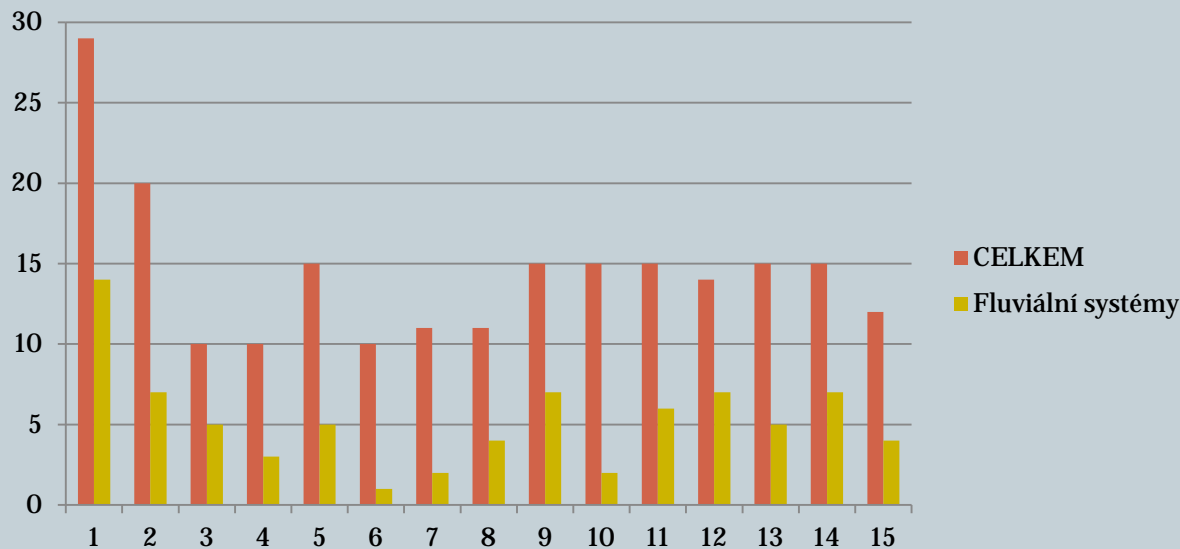


Fluviální geomorfologie je stále v kurzu ...



Podíl prací zaměřených na studium fluviálních systémů v jednotlivých číslech časopisu Earth Surface Processes and Landforms v roce 2019

38.5 %

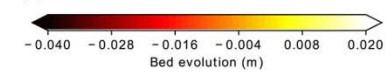
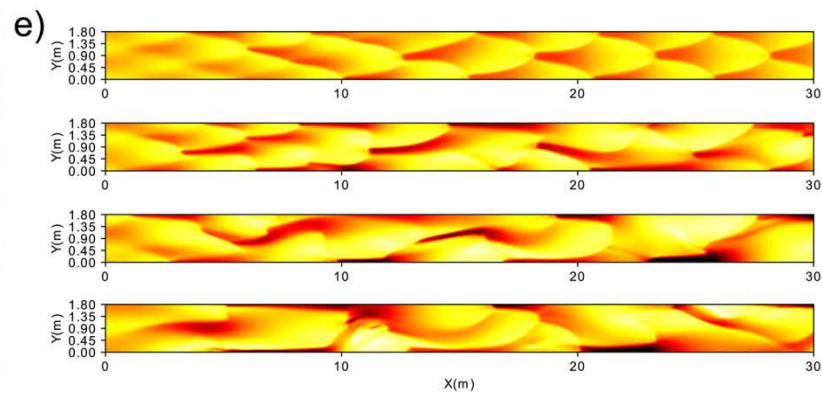
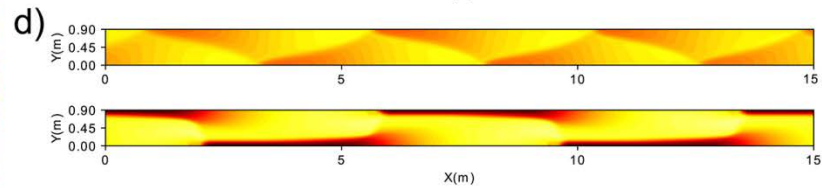
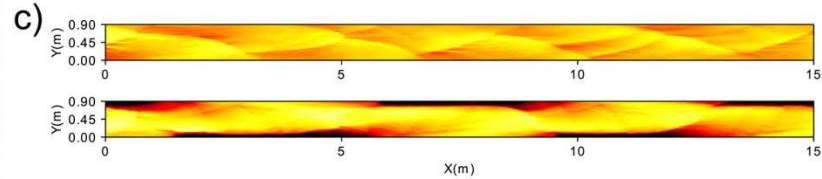


Co se řeší v poslední době?

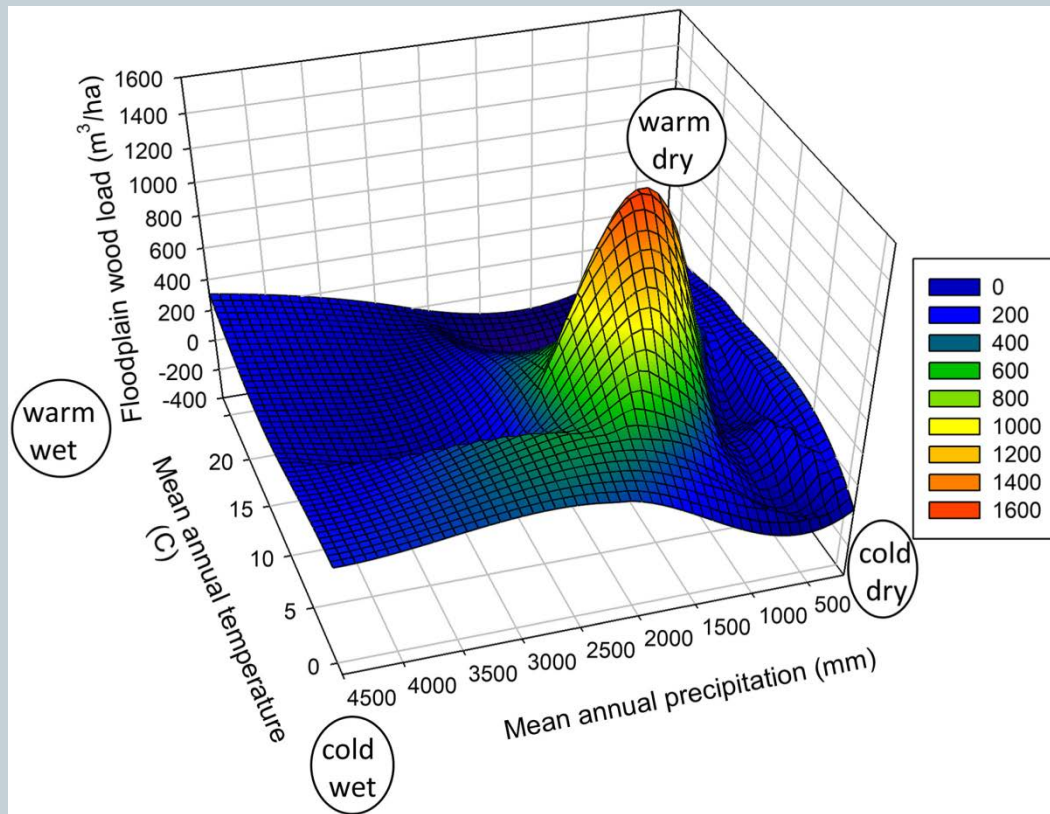


- (Dis)konektivita ve fluviálních systémech
- Podmínky transportu (dnových) splavenin
- Numerické modelování morfodynamiky řek
- Laterální nestabilita říčních koryt (břehová eroze)
- Procesně zaměřené klasifikace vodních toků, segmentace říční sítě
- Vztahy mezi morfologickou pestrostí koryt (physical habitats) a biotou (ryby, bezobratlí)
- Biogeomorfologie: živočichové, říční dřevo
- Distanční průzkum a zobrazování řek (SfM, LiDAR)

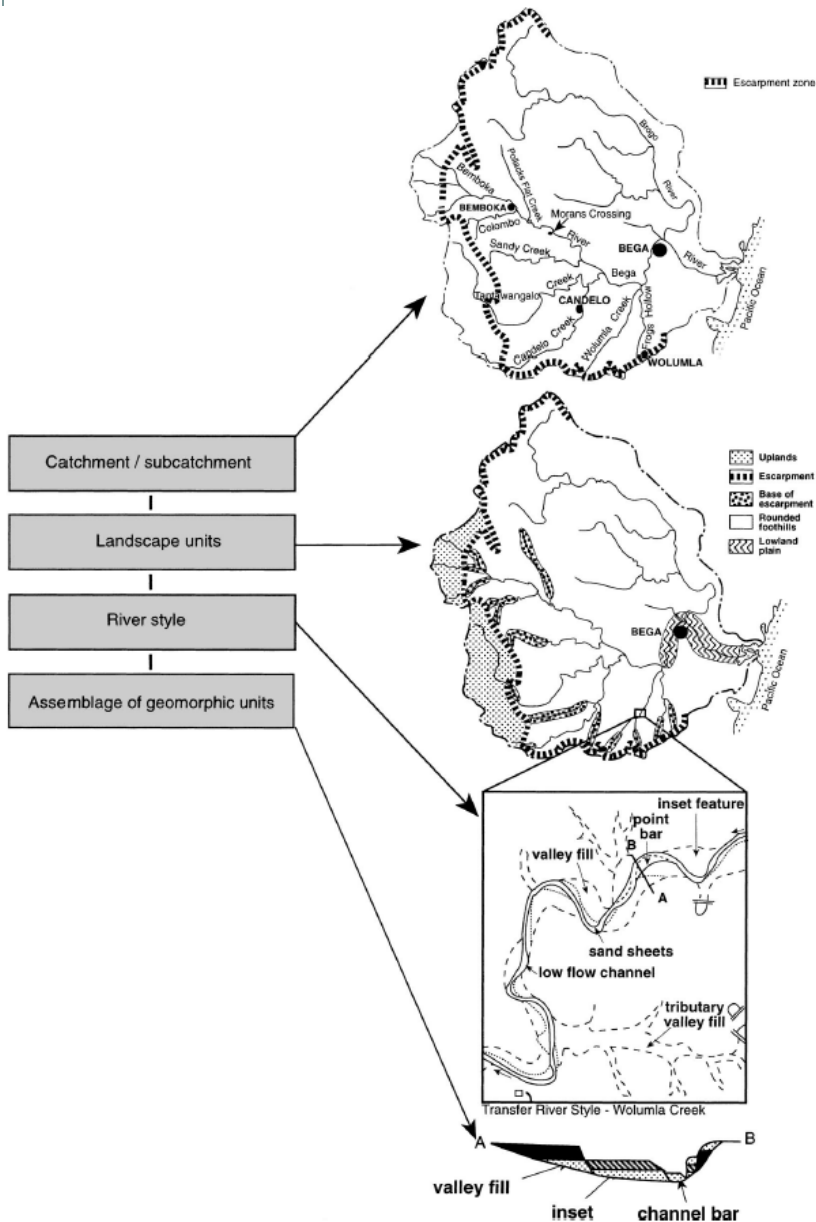
Morfodynamika laterálních lavic



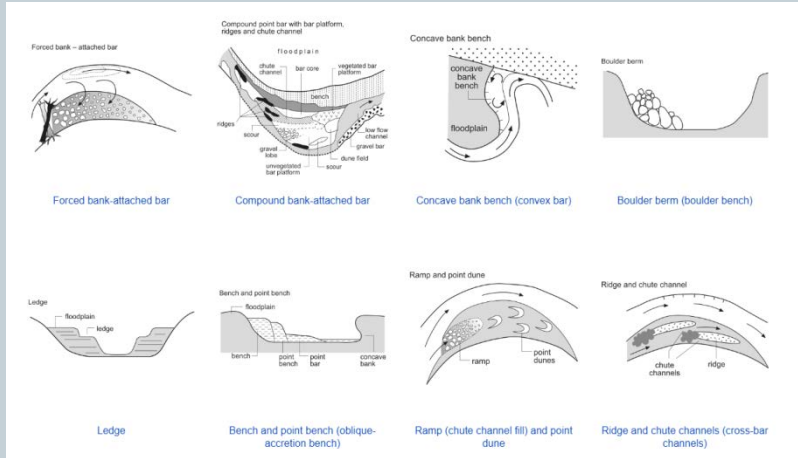
Říční dřevo



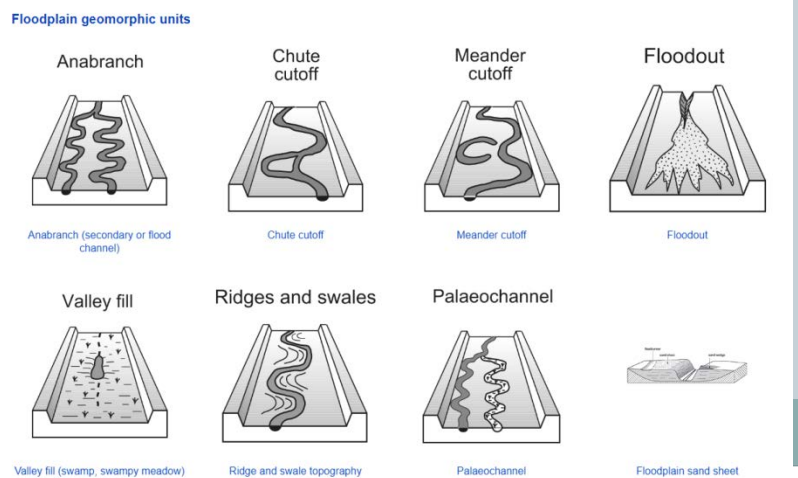
1) RIVER STYLES framework



Korytové geomorfologické jednotky



Nivní geomorfologické jednotky



1) RIVER STYLES framework

Rozhodovací postup alokace prostředků pro revitalizace na úrovni povodí

Priority level

1

Conservation sites

2

Strategic sites

3

Connected sites with high recovery potential

4

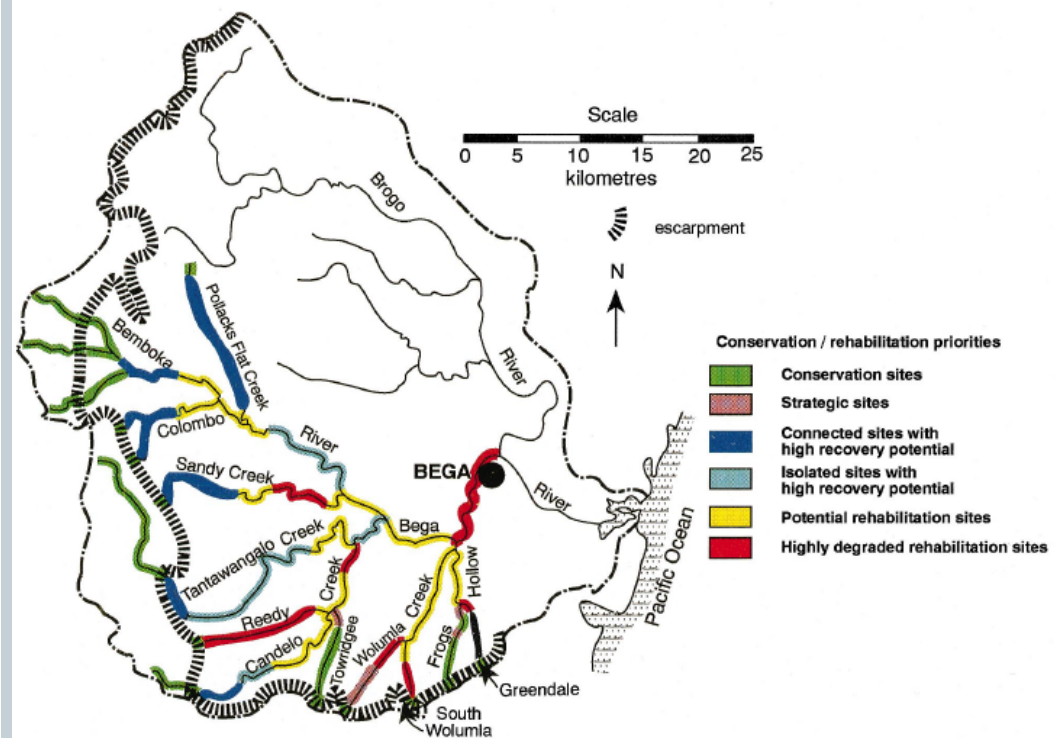
Isolated sites with high recovery potential

5

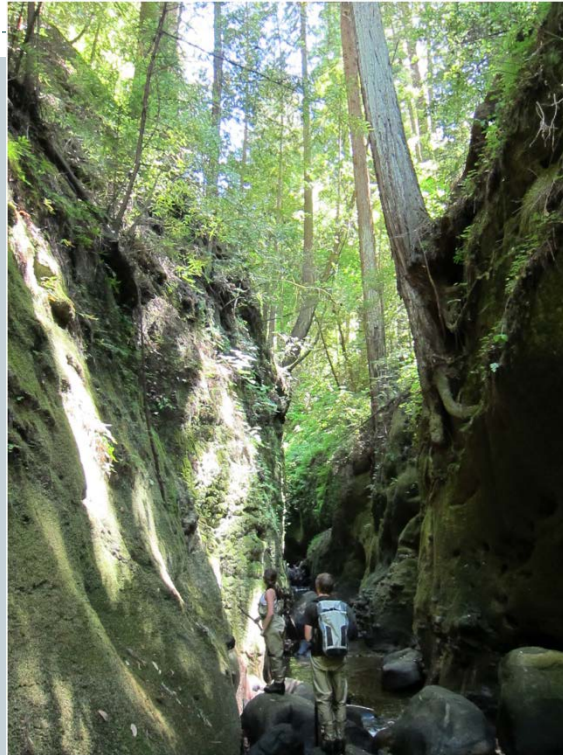
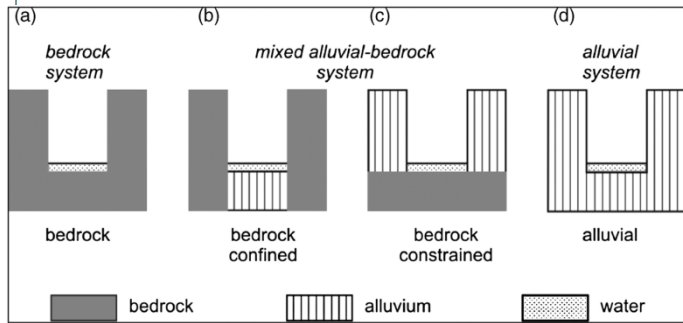
Potential rehabilitation sites

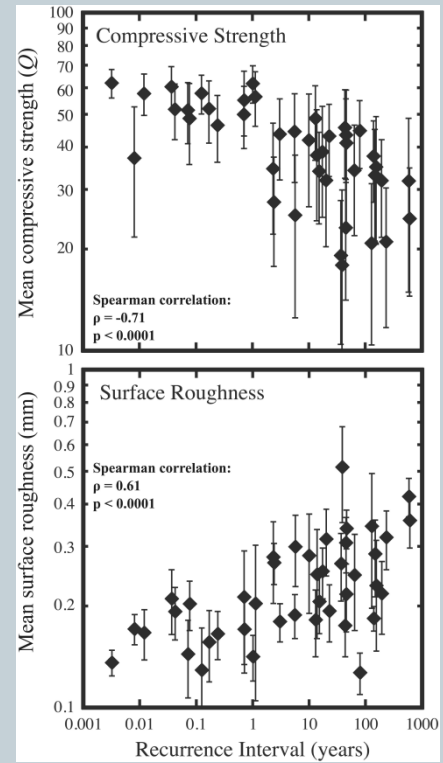
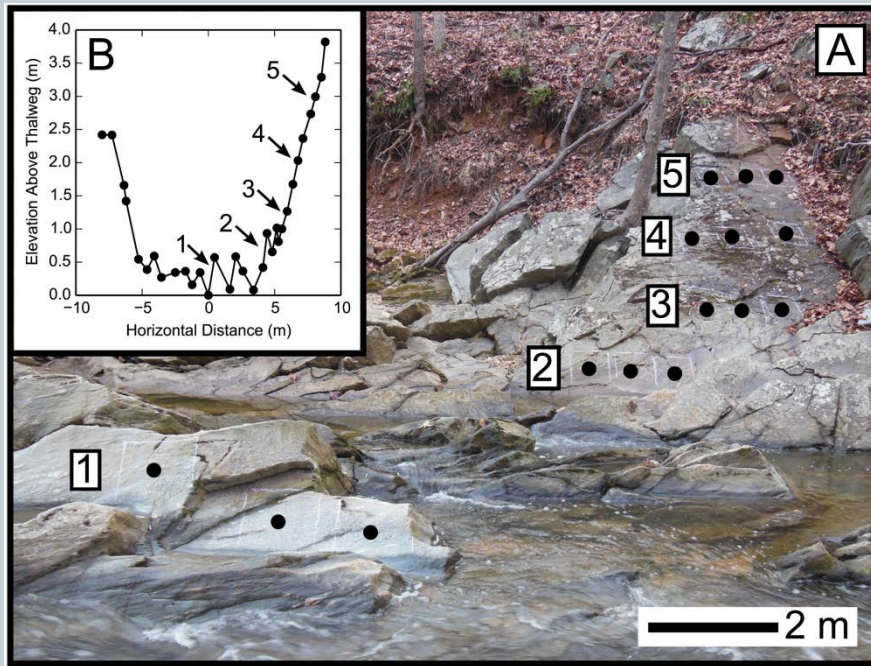
6

Highly degraded rehabilitation priorities

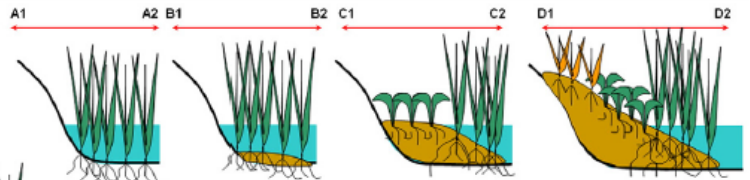
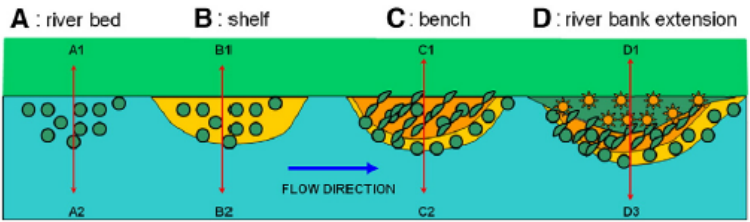


2) Bedrock channels

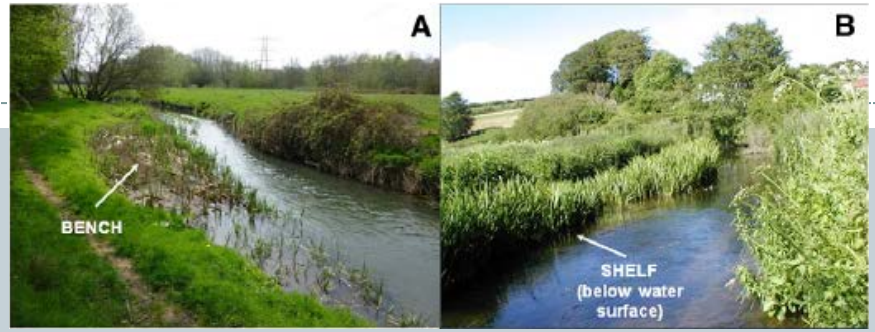




3) Fluviální biogeomorfologie



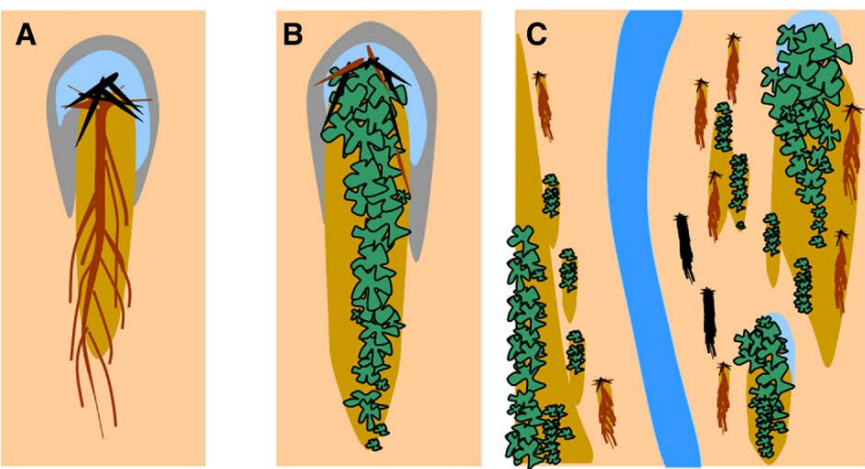
- water (baseflow stage in cross-profiles)
- vegetated bank top
- fine sediment and propagule accumulation
- surface aggraded to support ruderal wetland species
- surface aggraded to support more competitive riparian species
- (cross profile diagrams) root-reinforced, aggrading fine sediment and propagule accumulation



tvorba bermy vlivem vodních makrofyt

KONCEPTUÁLNÍ MODELY

- bar surface
- pool
- dead wood
- tree / shrub
- scoured
- low flow channel
- living wood
- pioneer islands
- deposited



tvorba ostrovů vlivem přeplavených stromů

Historický vývoj segmentu nivy – příklad multidisciplinárního projektu



Grantová agentura AV ČR: IAAX00130801

Vztahy mezi klimatem, antropogenní činností a erozí krajiny
zaznamenané v přírodních archívech Strážnického Pomoraví (ČR)
(2008-2011)

Participující pracoviště:

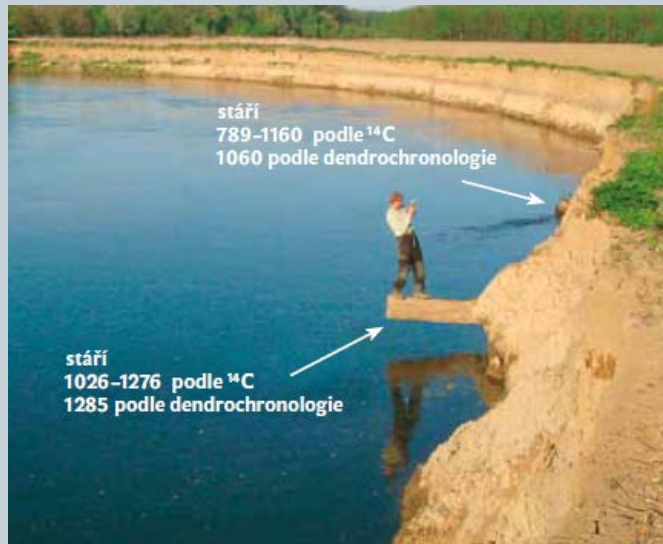
Hlavní řešitel: Geologický ústav AV ČR

- Botanický ústav AV ČR
- Ústav anorganické chemie AV ČR
- Ústav jaderné fyziky AV ČR
- GÚ PřF MU
- G Impuls Praha

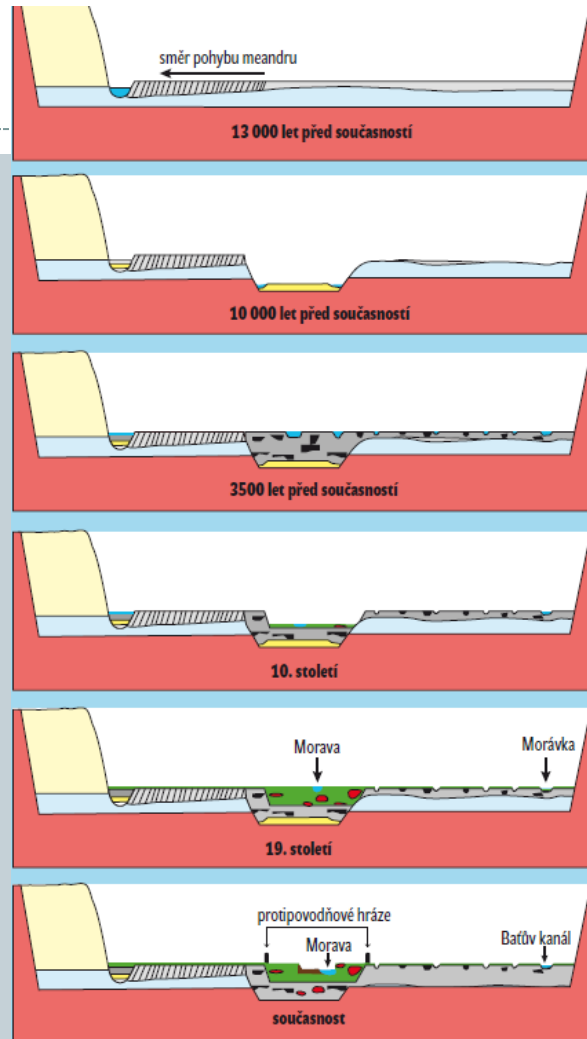
Mix použitých výzkumných metod









- sedimentologie (mělké vrty, profily v nátržích), paleomagnetismus
- palynologická rekonstrukce druhové skladby rostlinných společenstev nivy a její historický vývoj
- chemické a mineralogické analýzy, průmyslové znečištění
- datování: ^{14}C , dendrochronologie, OSL
- změny hydrografické sítě (staré mapy), chronologie povodní, změny krajinné pokrývky
- georadar, ERT



Dosažené výsledky – model vývoje nivy (holocén)



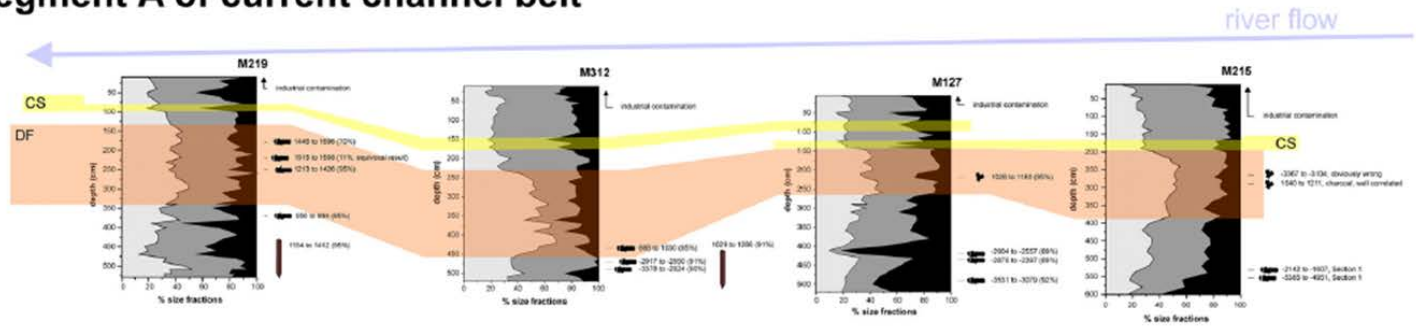
- | | |
|---|---|
|  skální podloží třetihorní jíl |  převážně písčité uloženiny široce meandrujícího toku z konce doby ledové (období allerod) |
|  štěrky a písky tzv. údolní terasy uložené divočící řekou během poslední doby ledové |  převážně jemnozrné uloženiny meandrujícího/větveného toku z období atlantiku až subboreálu |
|  písky uložené na konci poslední doby ledové, na povrchu přepracované větry (duny) |  sedimenty meandrujícího toku z období 0 až 19. století po Kr., současné koryto Moravy s jesejnými a agrađačními valy |



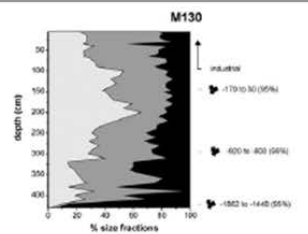
Dosažené výsledky – modely vývoje nivy (cca poslední milénium)



Segment A of current channel belt



Single profile in centre



Legend

Age points in cal. y AD (+), or BC (-)

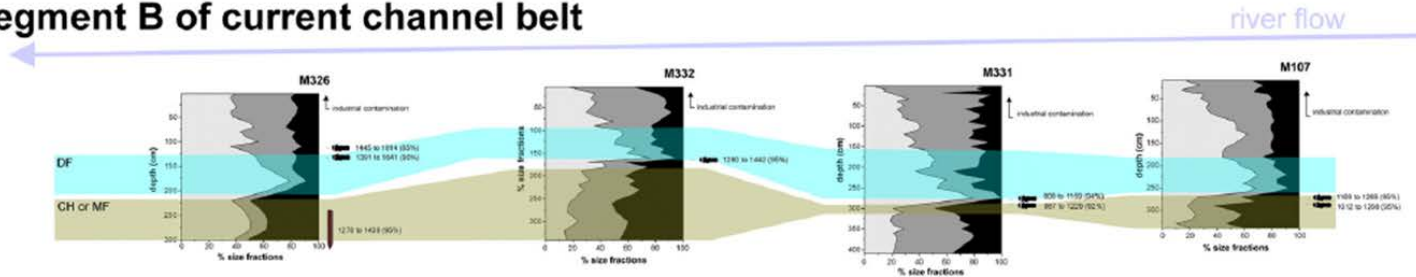
Size fractions

- <0.01 mm
- 0.01-0.1 mm
- >0.1 mm

↑ industrial base of layer contaminated by Pb, Zn, and magnetic particles (about 1900)

- ¹⁴C dating of charcoal (AMS)
- ¹⁴C dating of wood fragments
- ¹⁴C dating of oak beams hammered into overbank fines

Segment B of current channel belt





The mean depositional rate in the period 700 to 1900 AD varied between 0.2 to 0.6 cm.year⁻¹

Lowest depositional rate: distal floodplain (0.2 – 0.3 cm.year⁻¹)

High depositional rate: proximal floodplain (0.42 – 0.55 cm.year⁻¹)

0.8 cm/year at the channel margins (levees)

KONEC