



# Donáška, transport, depozice a geomorfologická funkce říčního dřeva v mediteránních tocích



UNIVERSITAS  
OSTRAVIENSIS



DEPARTMENT  
OF PHYSICAL  
GEOGRAPHY  
AND GEOECOLOGY

Tomáš Galia

Katedra fyzické geografie a geoekologie

Ostravská univerzita

# Kde pracuji?

Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity (17 pedagogů, 10 doktorandů)

- Svahové deformace (prof. T. Pánek)
- Fluviální geomorfologie (doc. J. Hradecký)
- Dendrogeomorfologie (doc. K. Šilhán)
- Kartografie a geoinformatika (dr. J. Miklín)

Studijní obory:

Fyzická geografie a geoekologie (Bc.+Mgr.), Ochrana a tvorba krajiny (Bc+Mgr.), Kartografie a geoinformatika (Bc.), Modelování v environmentální geografii (Mgr.), Environmentální geografie (Ph.D.)

# Kdo jsem?

- Odborný asistent na KFGG PŘF OU (**fluviální geomorfologie**, modelování transportu sedimentů, hydrologie)
- \*22. 3. 1985
- Masarykovo gymnázium v Příboře (2000 – 2004)
- Mgr. – Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity (Fyzická geografie a geoekologie) (2004 – 2009)
- Ph.D. – Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity (Environmentální geografie) (2009 – 2012)
- RNDr. – Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity (Fyzická geografie a geoekologie) (2013)
  
- 2012 - vědecký pracovník na Katedře fyzické geografie a geoekologie PŘF OU
- 2013 - odborný asistent na KFG OU
- h-index 8, WOS cca 30 článků (2/2019)



Contents lists available at ScienceDirect

## Geomorphology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/geomorph](http://www.elsevier.com/locate/geomorph)



### Channel-reach morphology controls of headwater streams based in flysch geologic structures: An example from the Outer Western Carpathians, Czech Republic

Tomáš Galia<sup>a,\*</sup>, Jan Hradecký

*Department of Physical Geography and Geoecology, Faculty of Science, University of Ostrava, Chittussiho 10, 710 00 Ostrava, Czech Republic*

*Science of the Total Environment 662 (2019) 881–894*



Contents lists available at ScienceDirect

## Science of the Total Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)



### Check dams decrease the channel complexity of intermediate reaches in the Western Carpathians (Czech Republic)

Tomáš Galia<sup>a,\*</sup>, Václav Škarpich, Stanislav Ruman, Tereza Macurová

*Department of Physical Geography and Geoecology, University of Ostrava, Chittussiho 10, 710 00 Ostrava, Czech Republic*

*Forest Ecology and Management 424 (2018) 468–482*



Contents lists available at ScienceDirect

## Forest Ecology and Management

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foreco](http://www.elsevier.com/locate/foreco)



### Characteristics and abundance of large and small instream wood in a Carpathian mixed-forest headwater basin

Tomáš Galia<sup>a,\*</sup>, Virginia Ruiz-Villanueva<sup>b</sup>, Radek Tichavský<sup>a</sup>, Karel Šilhán<sup>a</sup>, Matěj Horáček<sup>a</sup>, Markus Stoffel<sup>b,c,d</sup>

<sup>a</sup> *Department of Physical Geography and Geoecology, University of Ostrava, Czech Republic*

<sup>b</sup> *Institute for Environmental Sciences, University of Geneva, Switzerland*

<sup>c</sup> *Department of Earth Sciences, University of Geneva, Switzerland*

<sup>d</sup> *Department F.-A. Forel for Aquatic and Environmental Sciences, University of Geneva, Switzerland*





# Jak se měnila témata výzkumu...

Terénní rekognoskace povodí Evrotas, říjen 2017



# Specifika středomořských toků

- Často pouze občasně nebo periodicky protékané toky (ephemeral/intermittent/non-perennial streams)
- Výskyt přívalových povodní (zimní období)
- Krajina i vodní toky intenzivně využívány člověkem tisíce let
- Značná zranitelnost vůči klimatické změně a nárůstu antropoprese
- Velice cenné z pohledu ekologie, specifické biotopy



# Specifika středomořských toků

## Z hlediska říčního dřeva

- Prakticky neprobádané (mimo efektu lesních požárů na donášku a funkci říčního dřeva – malá povodí v Portugalsku)
- Velice málo studií ze semiaridních oblastí v rámci celého světa (Austrálie, Jihoafrická republika, Namibie, USA)

## Přítom říční dřevo

- Je cenné z ekologického hlediska (heterogenita stanovišť, úkryty, potrava)
- Může vykonávat geomorfologickou funkci (ukládání sedimentů, eroze)
- Může být rizikové z hlediska povodňových události (flash floods)  
<https://www.youtube.com/watch?v=GH9zioEww7c>
- LW = large wood = 1 m x 0.1 m
- **Je tedy přirozenou součástí fluviálních geosystémů v zalesněných povodích**

# Krátké příběhy ze Středomoří

- Distribuce říčního dřeva (LW) a artefakty velké povodně v roce 2000 v efemerfně protékaném kaňonu JZ Kréty (6/2017)
- Predikce výskytu říčního dřeva v efemerfních a periodicky protékaných tocích horského pohoří západní Kréty (6/2018)
- Source-to-sinks toky říčního dřeva v sezónně protékané řece Evrotas, Pelopones a jejich potenciální vliv na endemické rybí druhy (9/2018)

# 1) Distribuce říčního dřeva v kaňonu a artefakty velké povodně

Předmět (úvodního) výzkumu:

- Jaké množství říčního dřeva se nachází v efemerfních tocích semiaridního středomořského klimatu?
- Plní zde říční dřevo nějakou geomorfologickou funkci?
- S jakou frekvencí dochází k transportu dřeva v tomto toku?
- Jaká je residenční doba říčního dřeva v těchto klimatických podmínkách (čas od úmrtí stromu po jeho totální rozklad)?



# 1) Distribuce říčního dřeva v kaňonu a artefakty velké povodně

Studované území

- 4 km dlouhý úsek rokle Sfakiano





# 1) Distribuce říčního dřeva v kaňonu a artefakty velké povodně

Studované území

- 4 km dlouhý úsek rokle Sfakiano



# 1) Distribuce říčního dřeva v kaňonu a artefakty velké povodně

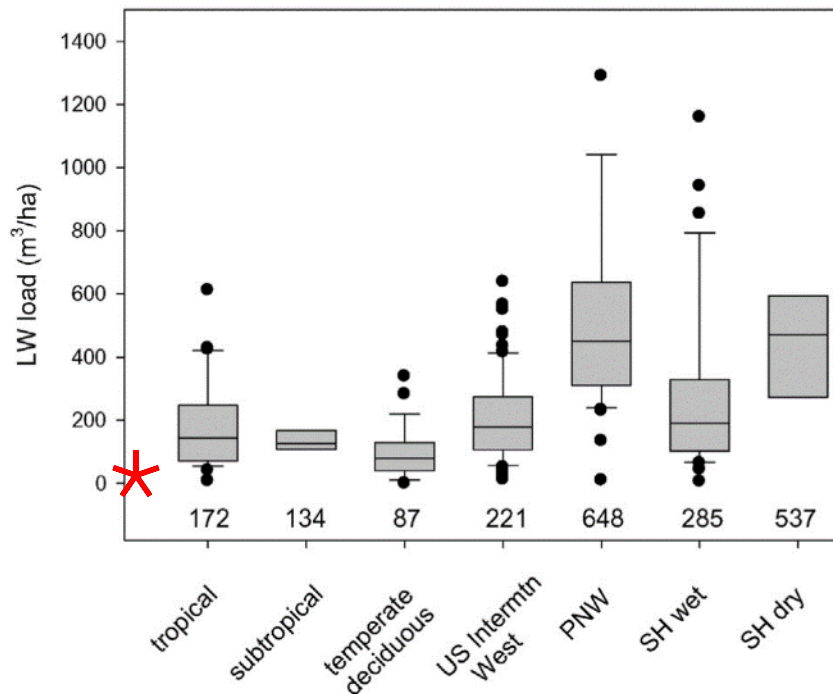
## Metody

- Inventarizace veškerého říčního dřeva v aktivním údolním dně
- Měření geometrických parametrů aktivního údolního dna v 50m intervalech
- Mapování stromové vegetace z leteckých snímků
- Datování kusů říčního dřeva dendrochronologií ☹️

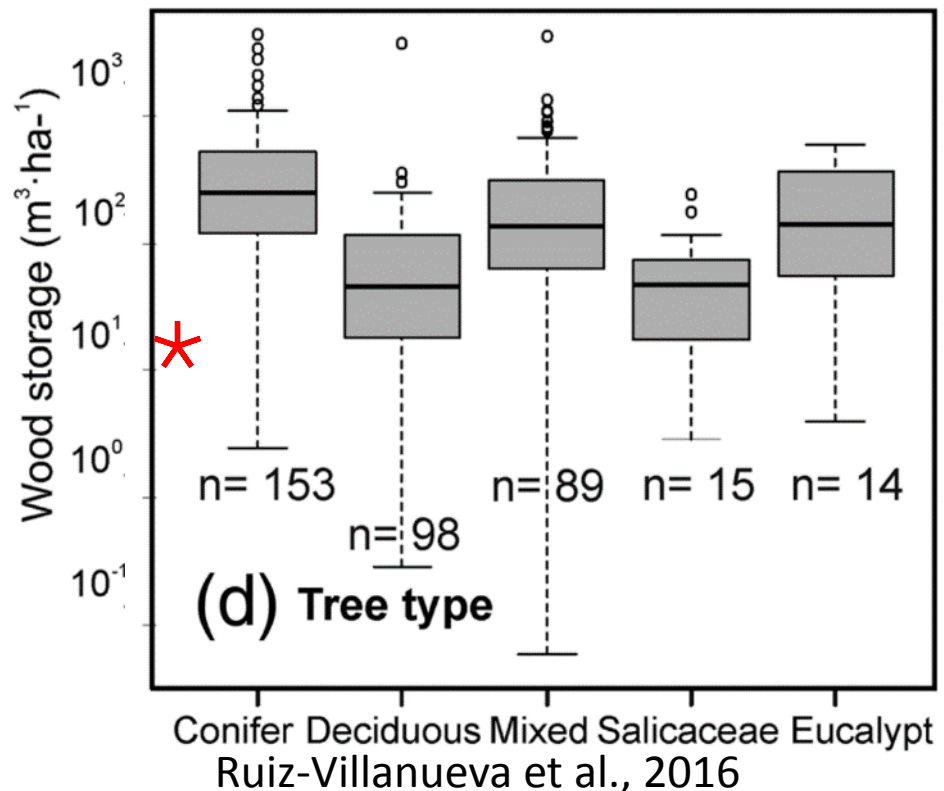
# 1) Distribuce říčního dřeva v kaňonu a artefakty velké povodně

Zjištěné množství říčního dřeva

- 795 kusů (86 % cypríše)
- 19,6 kusů na 100 m délky
- 14,3 m<sup>3</sup> na hektar plochy aktivního údolního dna



Wohl, 2017



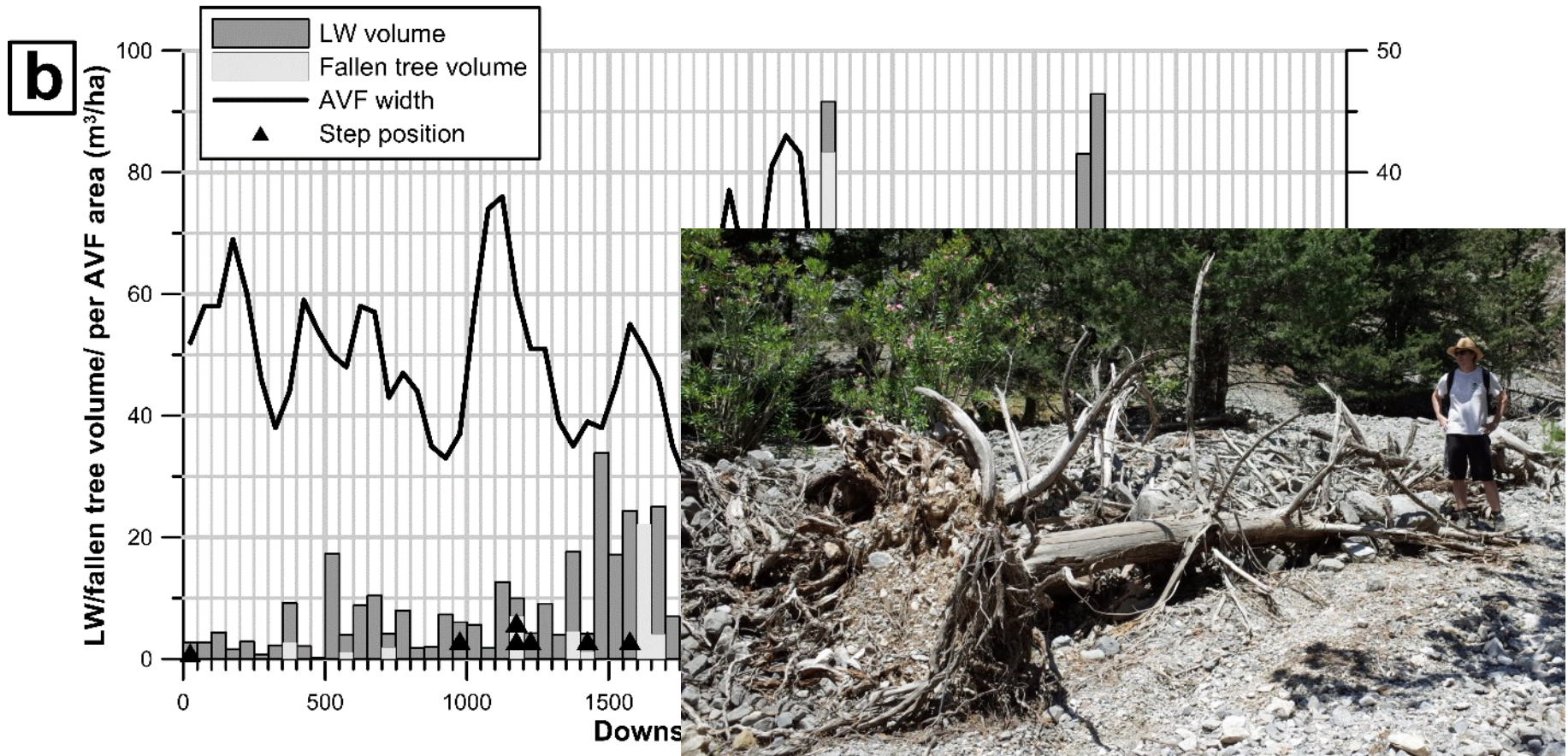
(d) Tree type  
Ruiz-Villanueva et al., 2016



# 1) Distribuce říčního dřeva v kaňonu a artefakty velké povodně

Prostorová distribuce říčního dřeva

- Nejvyšší objemy v segmentech, kde byly časté vývraty (fallen trees) a nápěchy

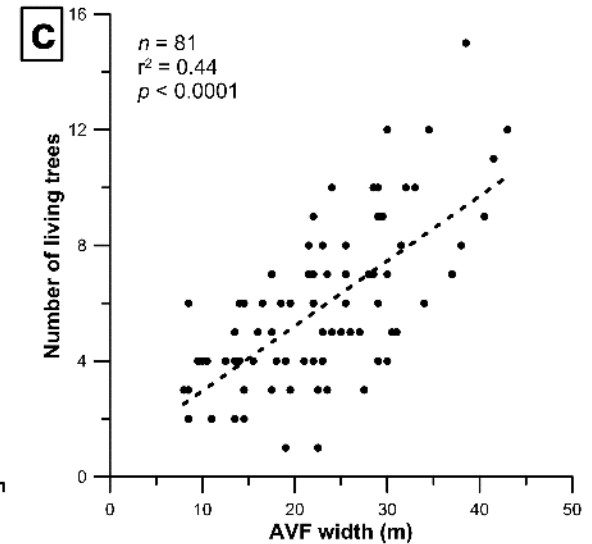
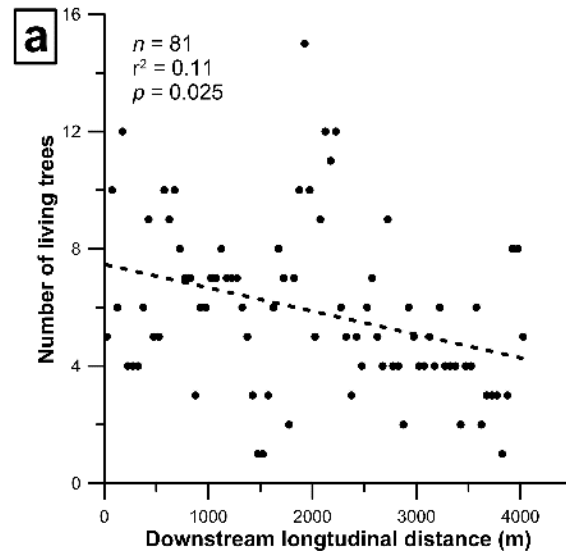
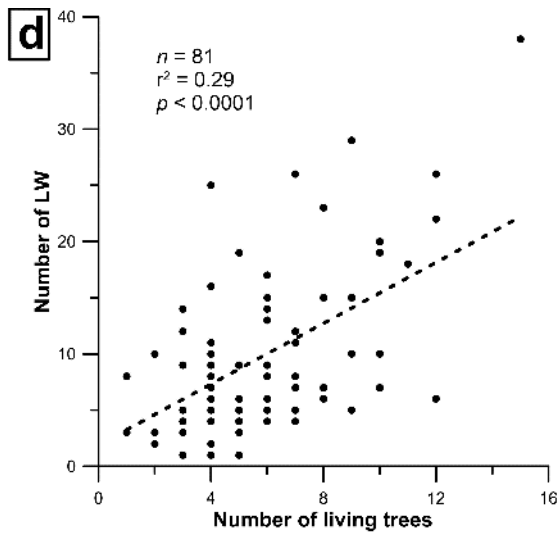




# 1) Distribuce říčního dřeva v kaňonu a artefakty velké povodně

Prostorová distribuce říčního dřeva

- Závislost říčního dřeva na množství živých stromů v údolním dně
- Množství živých stromů je závislé na nadmořské výšce (srážky) + šířce aktivního údolního dna (geologická predispozice)



# 1) Distribuce říčního dřeva v kaňonu a artefakty velké povodně

Geomorfologická funkce říčního dřeva

- Je odrazem efemerfního hydrologického režimu a relativně nízkého množství dřeva
- Pouze 12 stupňů akumulujících sedimenty (a) a 13 dřevních nápěchů akumulujících sedimenty (b) na 4km délce toku





# 1) Distribuce říčního dřeva v kaňonu a artefakty velké povodně

## Doba rozkladu říčního dřeva

- Nezdařilo se dendrochronologické datování -> i přes příhodné podmínky (semiaridní klima) rychlý rozklad cypřišového dřeva pravděpodobně díky hmyzu
- Datovány velké jizvy na živých stromech u kterých se uložily nápěchy -> povodňová událost z prosince 2000





# 1) Distribuce říčních artefakty

Povodňová událost 2000

- Stále zásadní na současnou distribuci
- Zanedbatelná míra transportu





# 1) Distribuce říčního dřeva v kaňonu a artefakty velké povodně

Povodňová událost 2000

- Stále zásadní na současnou distribuci říčního dřeva

## Between major floods

- + supply by individual branches
- + supply by individual tree mortality
- in-situ decay of wood



Random wood distribution  
(individual living trees as LW sources)



## During a major flood

- + supply from upstream segments
- + supply by tree throws
- transport to downstream segments



Organisation into jams  
(individual living trees as LW sources  
and LW transport obstructions)





# 1) Distribuce říčního dřeva v kaňonu a artefakty velké povodně

## Hlavní závěry

- Relativně nízké množství říčního dřeva v občasně protékaném kaňonu
- Jeho množství je závislé na výskytu živých stromů v údolním dně (dodávka z prudkých svahů je zanedbatelná)
- Oproti jiným fluviálním systémům nízká gmf účinnosti říčního dřeva
- Pravděpodobně rychlý rozklad (cypříše)
- Velké povodně jsou zásadní na distribuci a čerstvou dodávku říčního dřeva

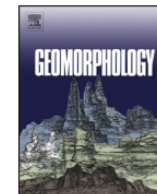
Geomorphology 310 (2018) 15–28



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Geomorphology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/geomorph](http://www.elsevier.com/locate/geomorph)



Longitudinal distribution and parameters of large wood in a Mediterranean ephemeral stream



T. Galia <sup>a,\*</sup>, V. Škarpich <sup>a</sup>, R. Tichavský <sup>a</sup>, L. Vardakas <sup>b</sup>, K. Šilhán <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Physical Geography and Geoecology, University of Ostrava, Czech Republic

<sup>b</sup> Institute of Marine Biological Resources and Inland Waters, Hellenic Centre for Marine Research, Greece

## 2) Predikce výskytu říčního dřeva v horských tocích

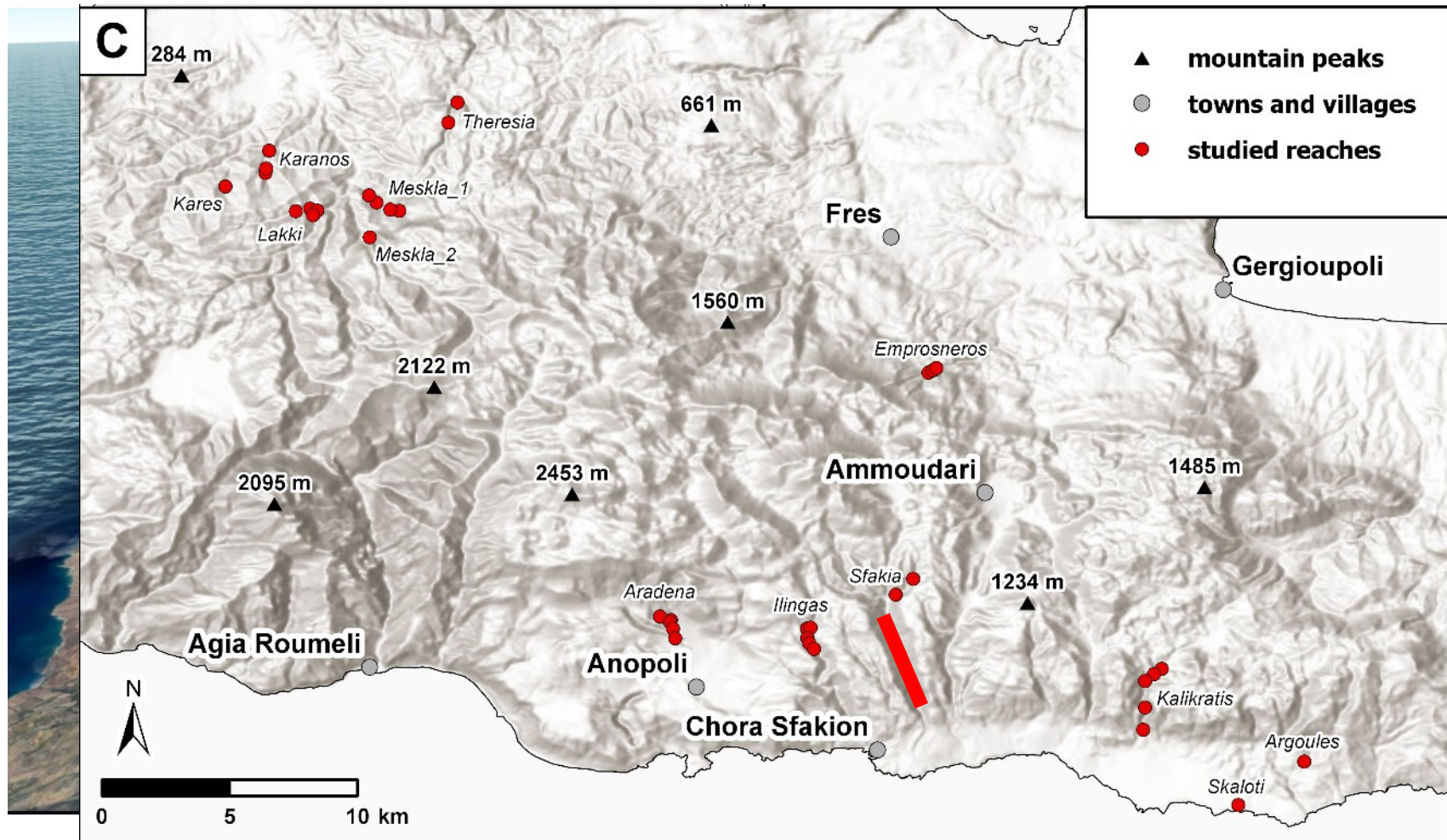
Oproti předchozí inventarizaci v jediném toku jsme tentokrát pracovali ve 37 nezávislých úsecích (100-150 m)

Předmět výzkumu:

- Jaké množství říčního dřeva lze očekávat v efemerfních a periodicky protékaných tocích horského pásma semiaridního středomořského klimatu?
- Jaké jsou predispozice výskytu říčního dřeva v těchto systémech?
- Je říční dřevo relativně stabilním nebo mobilním prvkem?

# 2) Predikce výskytu říčního dřeva v horských tocích

Studované území:





## 2) Predikce výskytu říčního dřeva v horských tocích

Studované území:





## 2) Predikce výskytu říčního dřeva v horských tocích





## 2) Predikce výskytu říčního dřeva v horských tocích

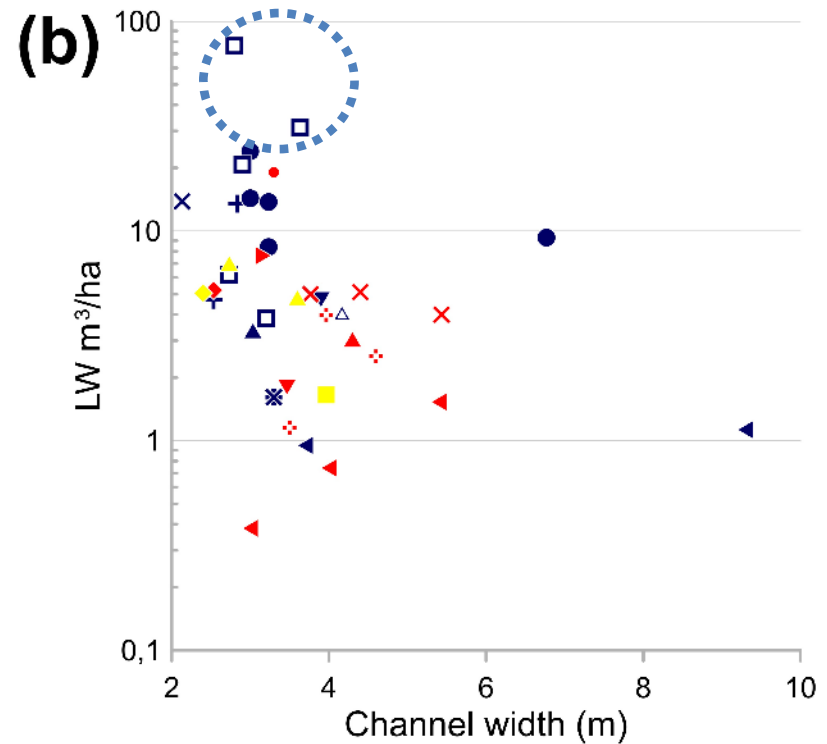
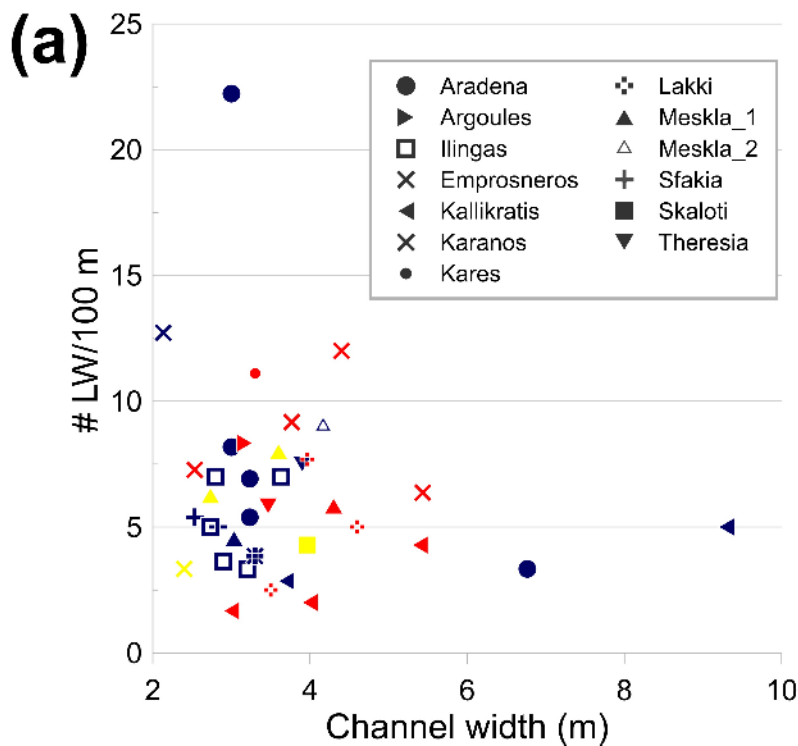
### Metody

- Inventarizace říčního dřeva v jednotlivých úsecích
- Měření vybraných parametrů korytových úseků
- Kvantifikace zakmenění a druhového zastoupení břehových porostů/porostů v údolním dně a na přilehlých svazích (25 m od břehu koryta)

## 2) Predikce výskytu říčního dřeva v horských tocích

Zjištěné množství říčního dřeva

- Nízké množství ve srovnání s jinými regiony (6,5 LW/100 m, 9,6 m<sup>3</sup>/ha)
- Značná variabilita i mezi úseky v rámci jednotlivých povodí

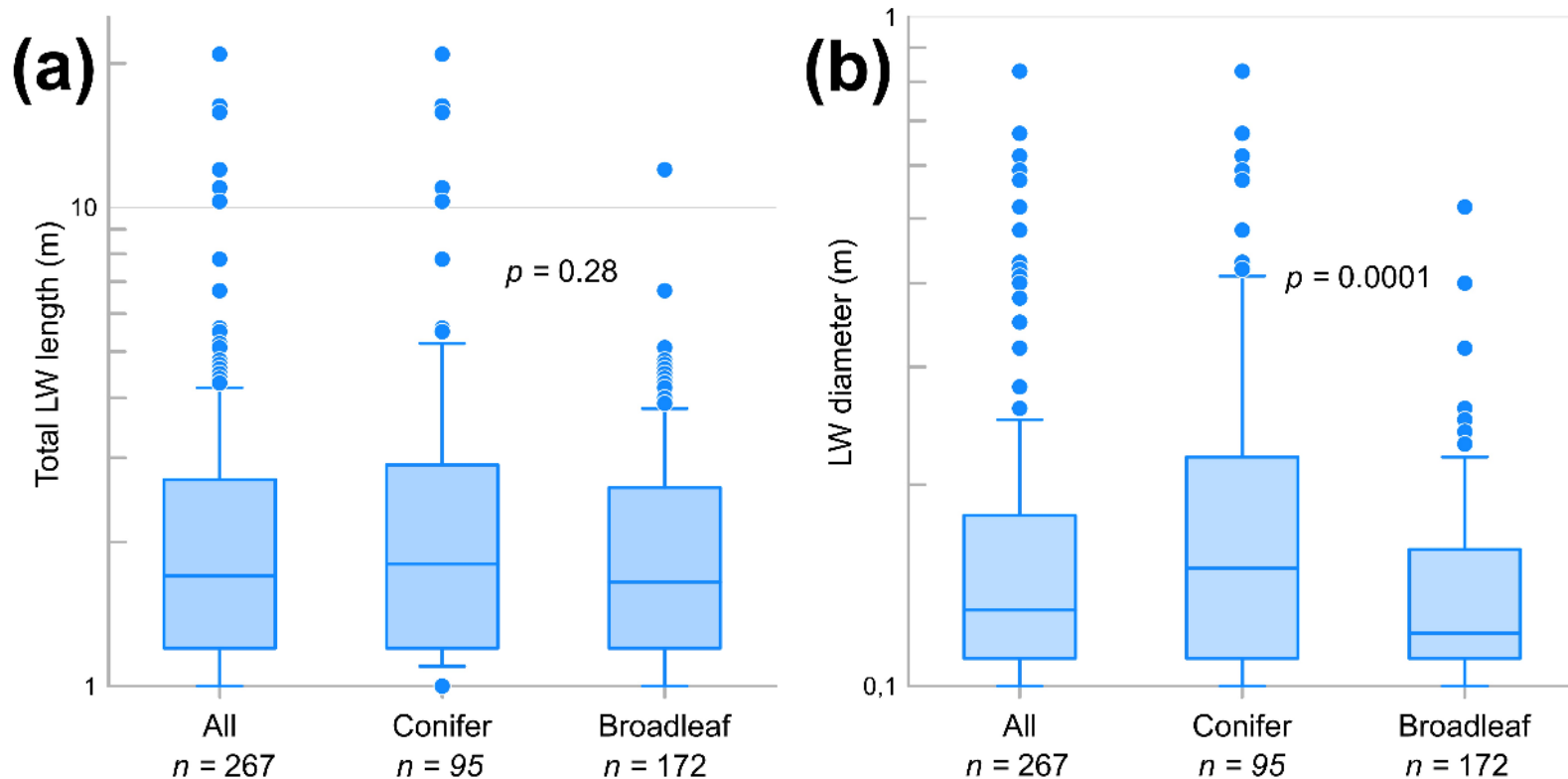


**Modrá** – kaňony, **červená** – polouzavřená údolí, **žlutá** – širší údolí v předpolí

## 2) Predikce výskytu říčního dřeva v horských tocích

Parametry říčního dřeva

- Říční dřevo z jehličnanů má větší průměry kmene než dřevo z listnatých stromů

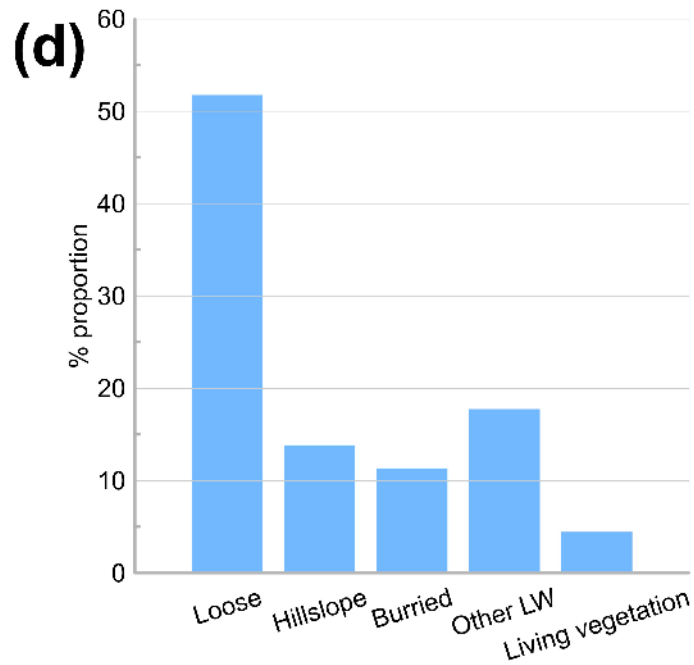




## 2) Predikce výskytu říčního dřeva v horských tocích

### Parametry říčního dřeva

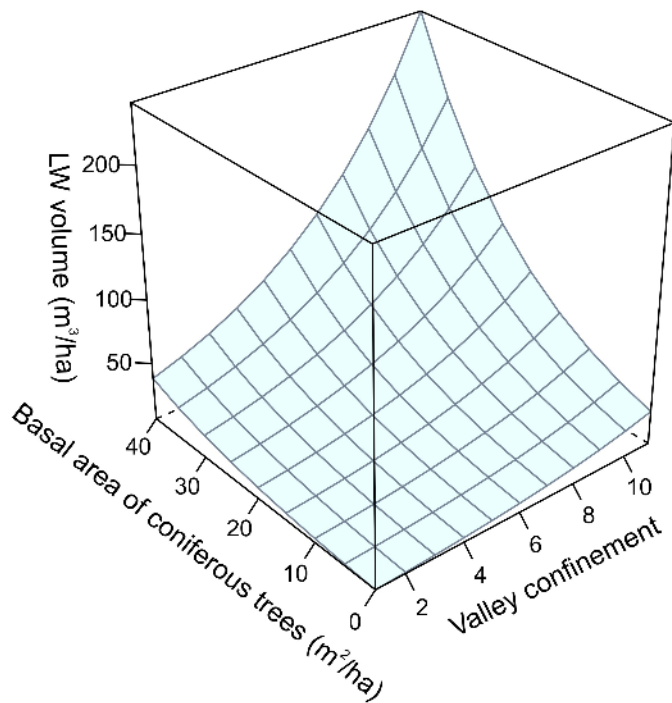
- Oproti širokému údolnímu dnu Sfakijského kaňonu nízká míra stabilizace říčního dřeva živou vegetací
- > 50 % kusů bylo transportováno během minulých povodní, což se ale neodrazilo ve formování dřevních nápěchů jako artefaktu transportu



## 2) Predikce výskytu říčního dřeva v horských tocích

Predispozice celkově nízkého množství říčního dřeva

- Nízká hustota zakmenění (2-4 x nižší než v našich lesích) – historie území?
- Rychlý rozklad dřeva?
- Hydrologický režim?



Generalizované lineární modely ukázaly, že na **objem říčního dřeva** má pozitivní vliv:

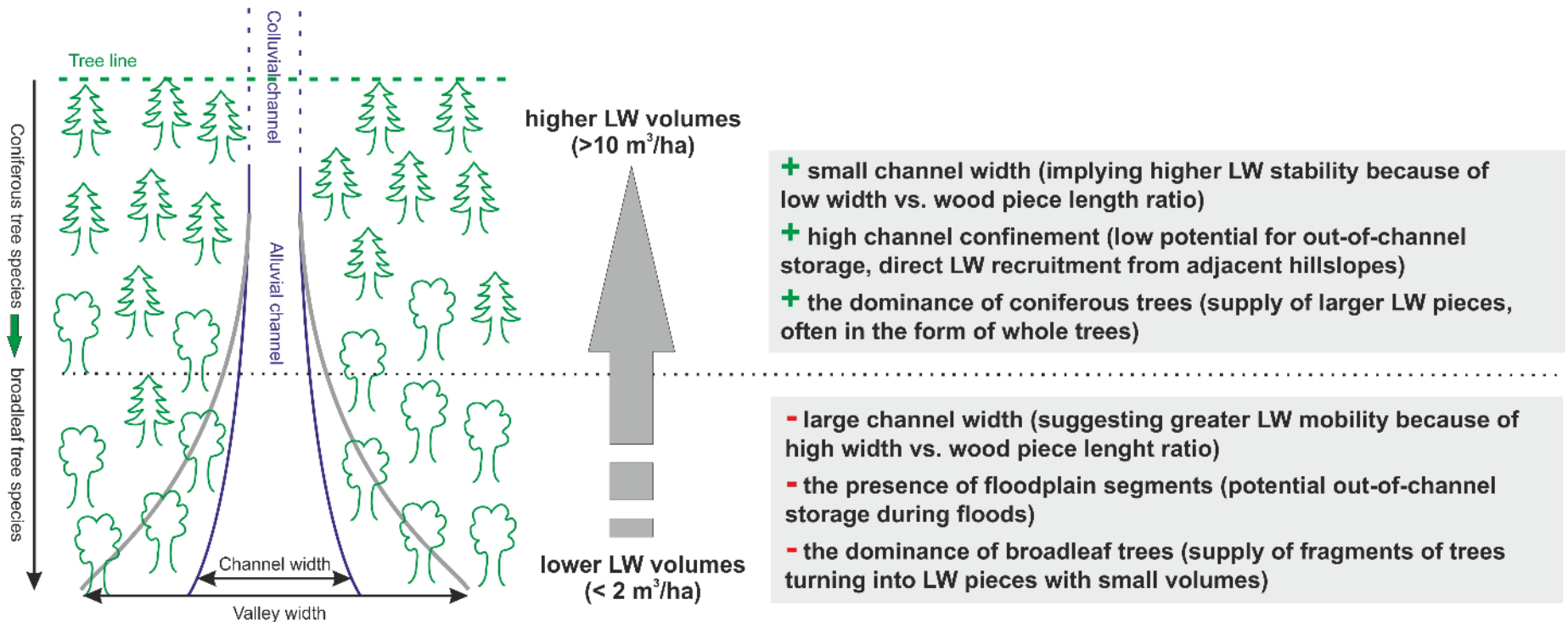
- Přítomnost jehličnanů
- Celková hustota zakmenění
- Nadmořská výška
- Nízká šířka koryta
- Uzavřenost údolí

Generalizované lineární modely ukázaly, že na **počty říčního dřeva** má pozitivní vliv (ale pouze na  $p < 0.1$ ):

- Přítomnost listnáčů
- Nízká šířka údolního dna

# 2) Predikce výskytu říčního dřeva v horských tocích

Predispozice celkově nízkého množství říčního dřeva

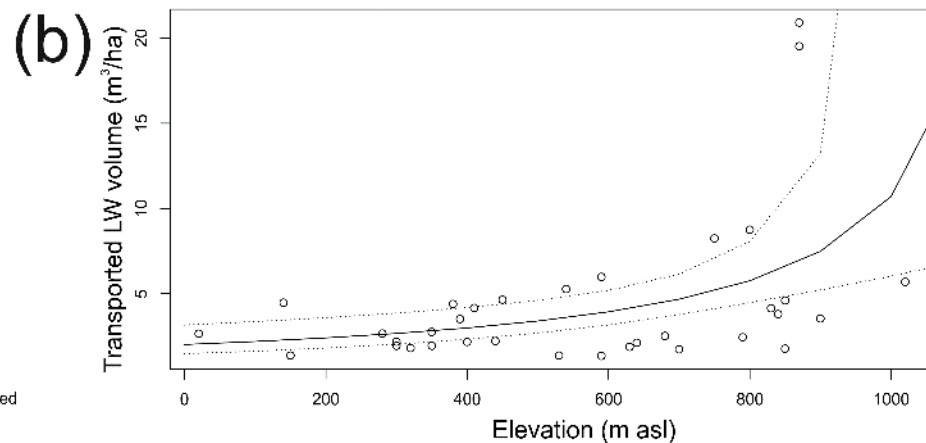
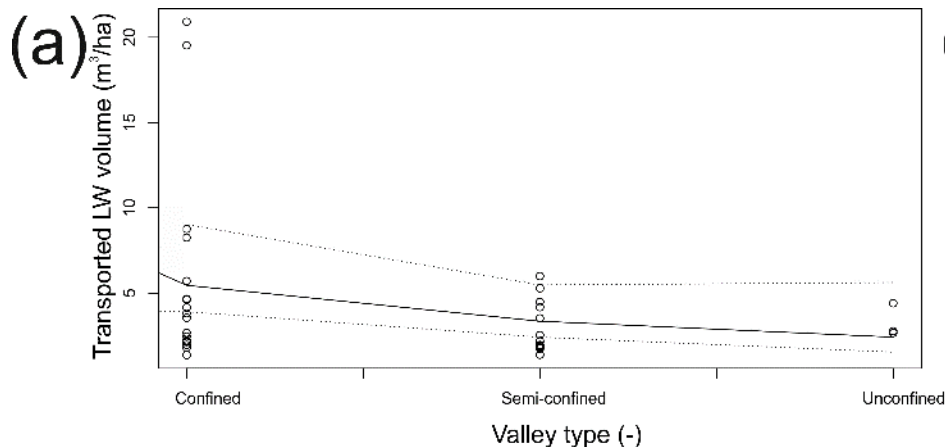




## 2) Predikce výskytu říčního dřeva v horských tocích

Transportované říční dřevno

- Jeho objem stoupá s uzavřeností údolí a nadmořskou výškou (vazba na celkový objem říčního dřeva)



- Proporciální nárůst transportovaného dřeva na celkovém objemu říčního dřeva s nárůstem šířky koryta

## 2) Predikce výskytu říčního dřeva v horských tocích

### Hlavní závěry

- Množství říčního dřeva je relativně nízké, ale značně variabilní
- Tato variabilita je podmíněna druhovým složením živé vegetace, které je podmíněno nadmořskou výškou, případně lokálními disturbancemi (svahové nestability, pravděpodobně i lesní požáry)
- Vliv mají geometrické parametry koryta a uzavřenost údolí
- Vysoká míra mobility, pravděpodobně značně nepravidelná (flash floods) -> probíhá vyhodnocení jizev způsobených povodněmi v některých povodích

# 3) Říční dřevo v periodicky protékané řece a jeho potenciální vliv na biotu

Předmět (prozatím nevyhodnoceného) výzkumu:

- Jaké množství říčního dřeva se nachází v periodicky protékané řece s úseky o kontrastní morfologií a jaké jsou zákonitosti jeho výskytu?
- Existuje zde vazba mezi říčním dřevem a populacemi endemických rybích druhů?



# 3) Říční dřevo v periodicky protékané řece a jeho potenciální vliv na biotu

Studované území:

- 100 km dlouhá řeka Evrotas, Peloponés

I. Karaouzas et al.

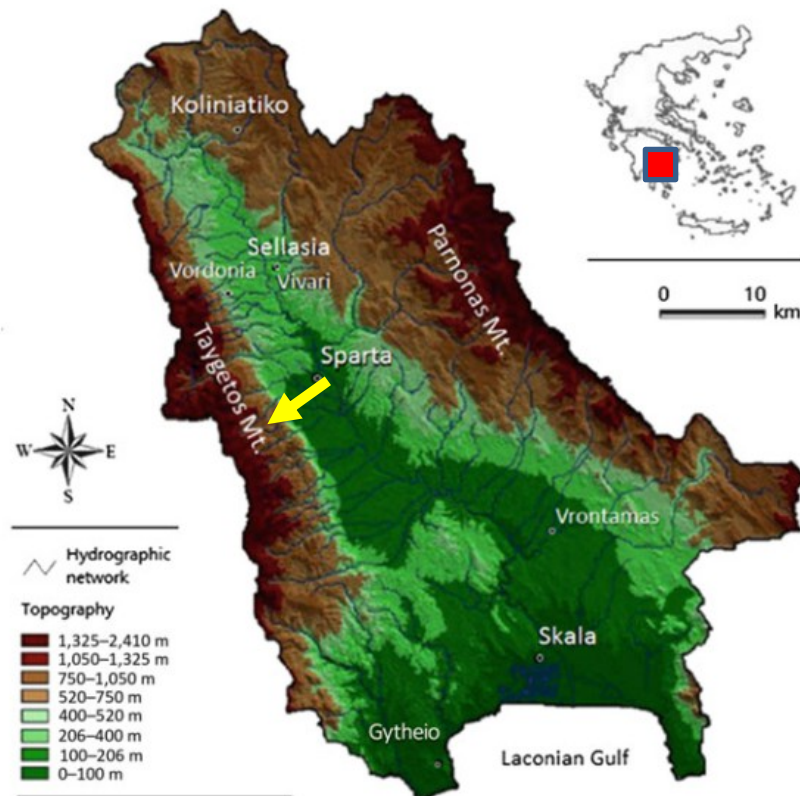
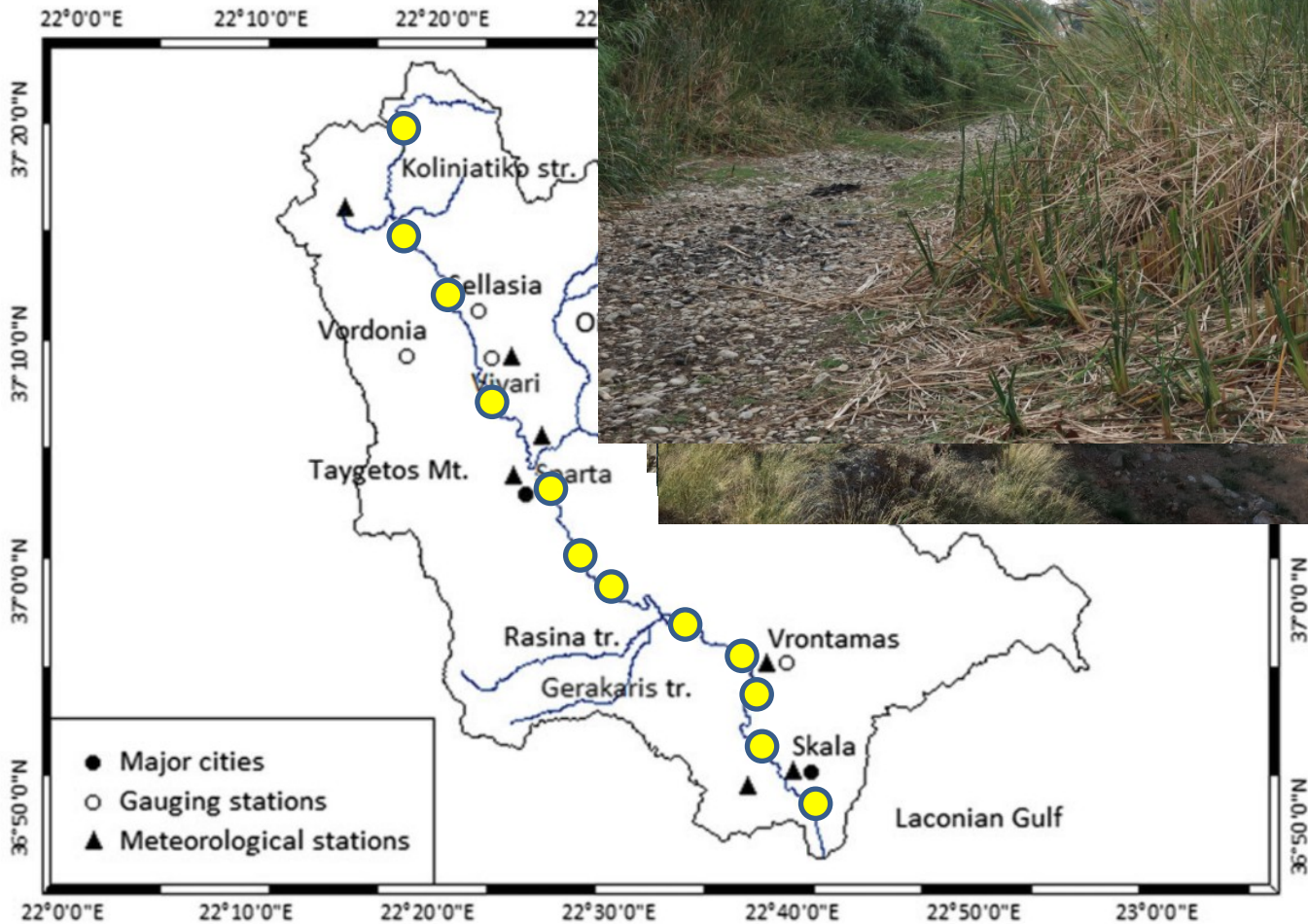


Fig. 2 The topography of the Evrotas River Basin

# 3) Říční dřevina řece a jeho

Studované území:



# 3) Říční dřevo v periodicky protékané řece a jeho potenciální vliv na biotu

Metody:

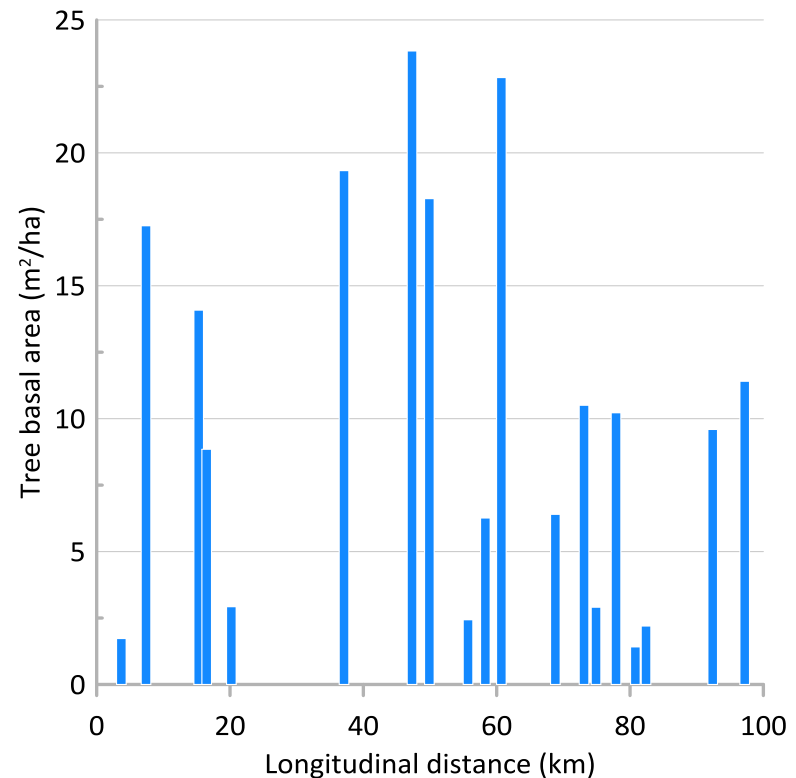
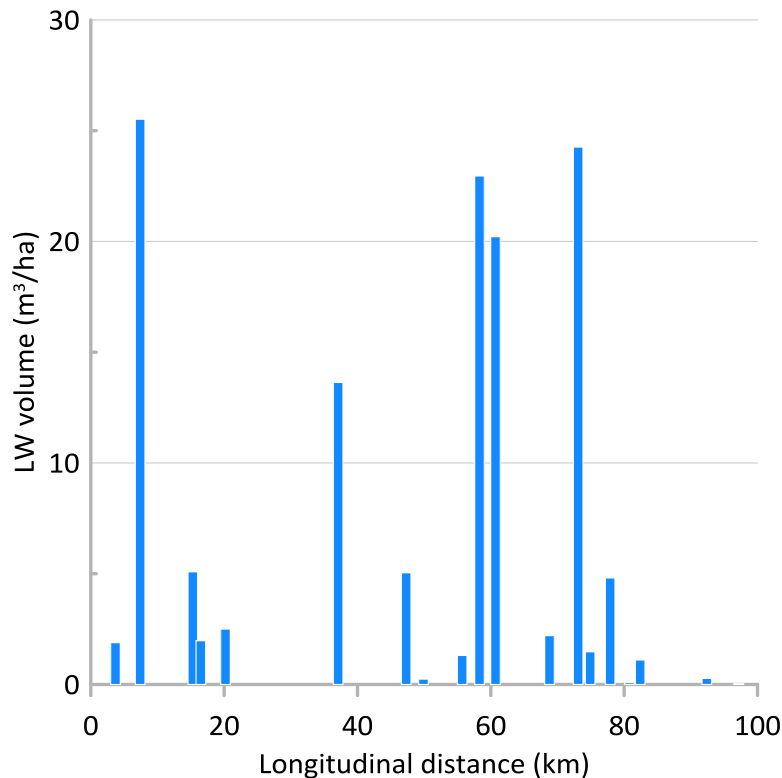
- Inventarizace říčního dřeva v 19+3 úsecích
- Měření geometrických parametrů koryta těchto úseků
- Kvantifikace parametrů břehových porostů (zakmenění, podíl mrtvých stromů)
- Odlov ryb ve vybraných úsecích a konkrétních lokalitách u dřeva/mimo dřevo 😞



# 3) Říční dřevo v periodicky protékané řece a jeho potenciální vliv na biotu

Množství a vůdčí faktory výskytu říčního dřeva

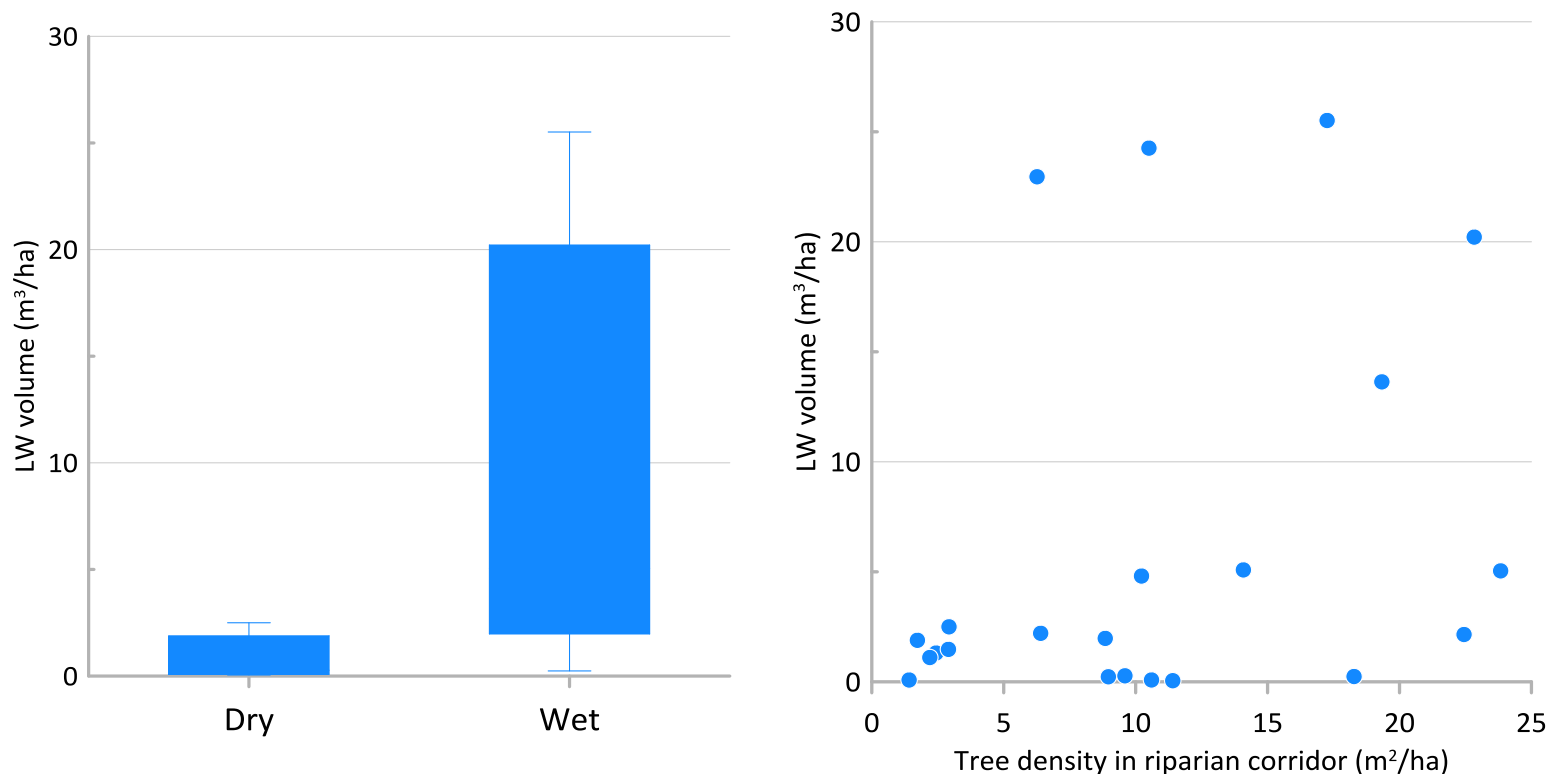
- Variabilní především v závislosti na hydrologickém režimu úseku
- Tento hydrologický režim ovlivňuje i zakmenění břehových porostů



# 3) Říční dřevo v periodicky protékané řece a jeho potenciální vliv na biotu

Množství říčního dřeva

- Variabilní především v závislosti na hydrologickém režimu úseku
- Tento hydrologický režim ovlivňuje i zakmenění břehových porostů



### 3) Říční dřevo v periodicky protékané řece a jeho potenciální vliv na biotu

Source-to-sinks toky říčního dřeva

- V některých úsecích výskyt mrtvých platanů -> předpoklad zvýšené dodávky
- Relativně široké větvící se úseky – depozice říčního dřeva





# 3) Říční dřevo v periodicky protékané řece a jeho potenciální vliv na biotu

Source-to-sinks toky říčního dřeva

- V některých úsecích výskyt mrtvých platanů -> p
- Kaňonovité úseky – předpoklad urychlení transp
- hloubka proudění)





### 3) Říční dřevo v periodicky protékané řece a jeho potenciální vliv na biotu

Source-to-sinks toky říčního dřeva

- V některých úsecích výskyt mrtvých platanů -> předpoklad zvýšené dodávky
- Potenciální problém u mostních konstrukcích pod „sources“





# 3) Říční dřevo v periodicky protékané řece a jeho potenciální vliv na biotu

Potenciální vliv na endemické druhy ryb

- Odlov ryb v blízkosti říčního dřeva a v místech bez dřeva, avšak...

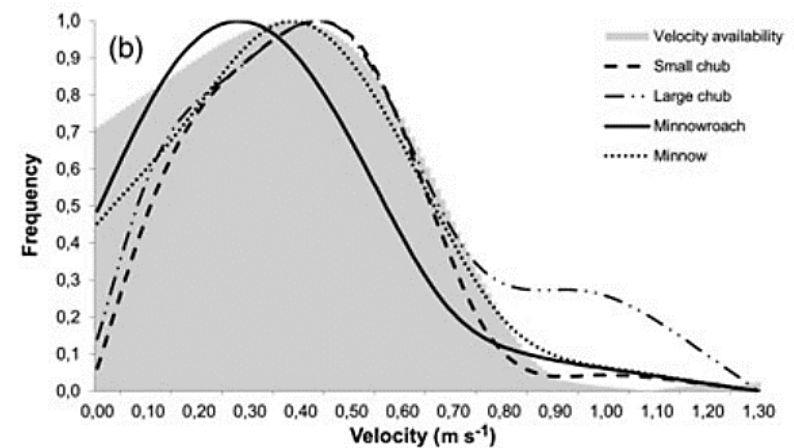
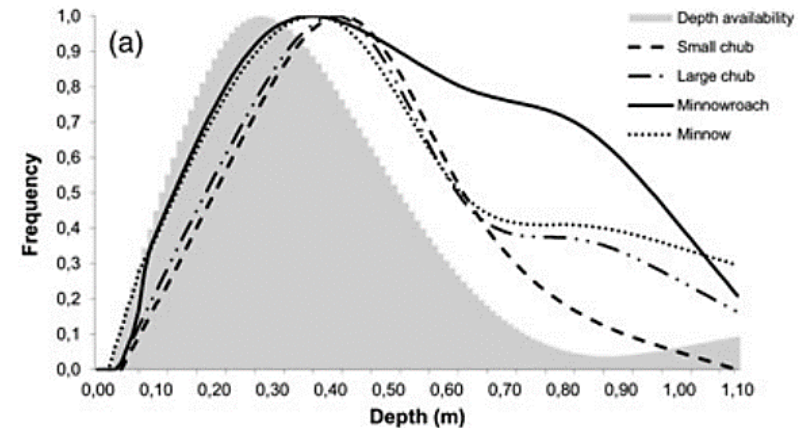




# 3) Říční dřevo v periodicky protékané řece a jeho potenciální vliv na biotu

Potenciální vliv na endemické druhy ryb

- Většina místních druhů a populačních stádií preferuje habitat pomalejšího a hlubšího proudění
- Říční dřevo může přispět k vývoji těchto habitatů (hrazené/výmolové tůně)



# 3) Říční dřevo v periodicky protékané řece a jeho potenciální vliv na biotu

## Hlavní závěry

- Prozatím se ukazuje, že nevysychající úseky mají více říčního dřeva
- Říční dřevo by se mohlo uplatnit jako významný revitalizační prvek za účelem ochrany endemických populací ryb
- Zvýšené povodňové riziko v případě, že mezi zdrojnicí říčního dřeva a úsekem s infrastrukturou neexistuje „retenční“ širší úsek





# Děkuji za pozornost!



[czech-rivers.blogspot.com](http://czech-rivers.blogspot.com)  
facebook: @fluvialni.geomorfologie  
[tomas.galia@osu.cz](mailto:tomas.galia@osu.cz)