

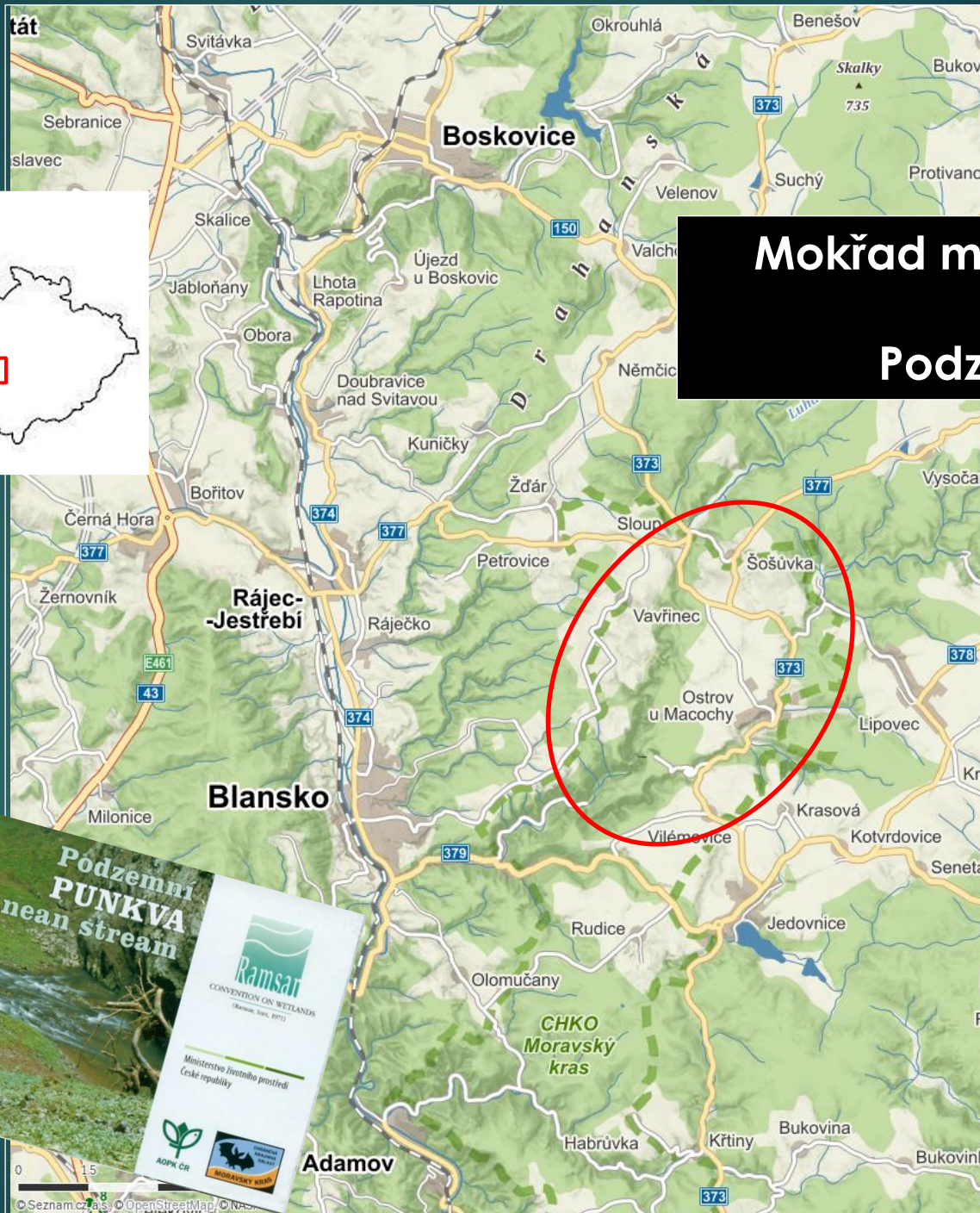
# Návrh kandidátské plochy LTER-CZ

## Podzemní Punkva a louky Moravského Krasu

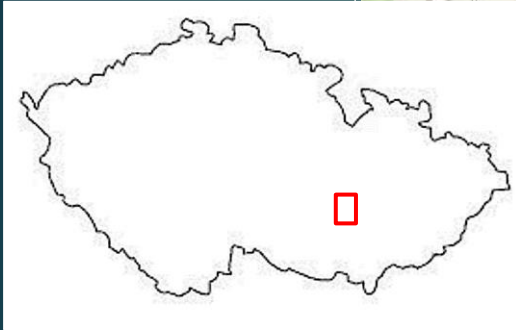


ÚSTAV PŮDNÍ BIOLOGIE, BIOLOGICKÉ CENTRUM  
AV ČR, V.V.I.

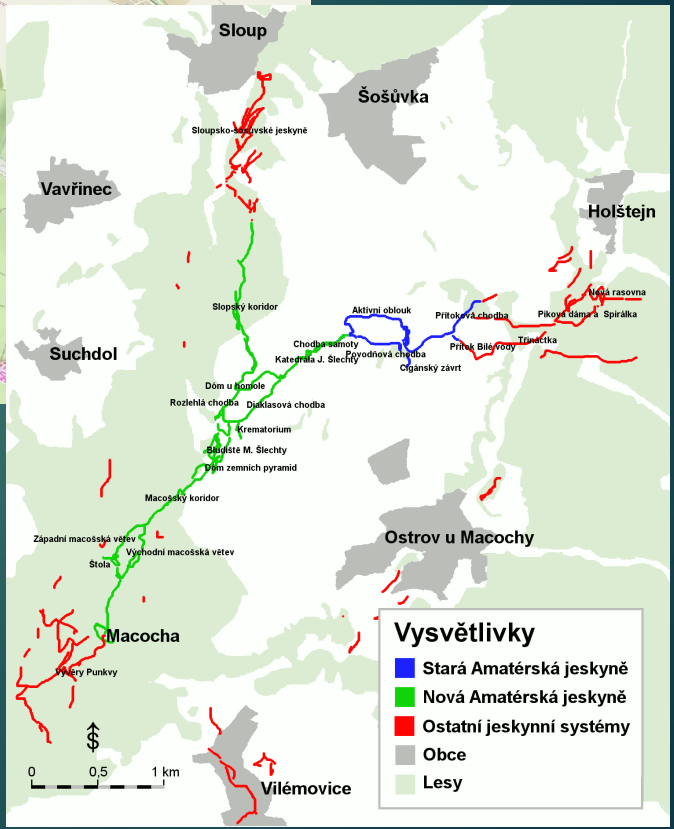
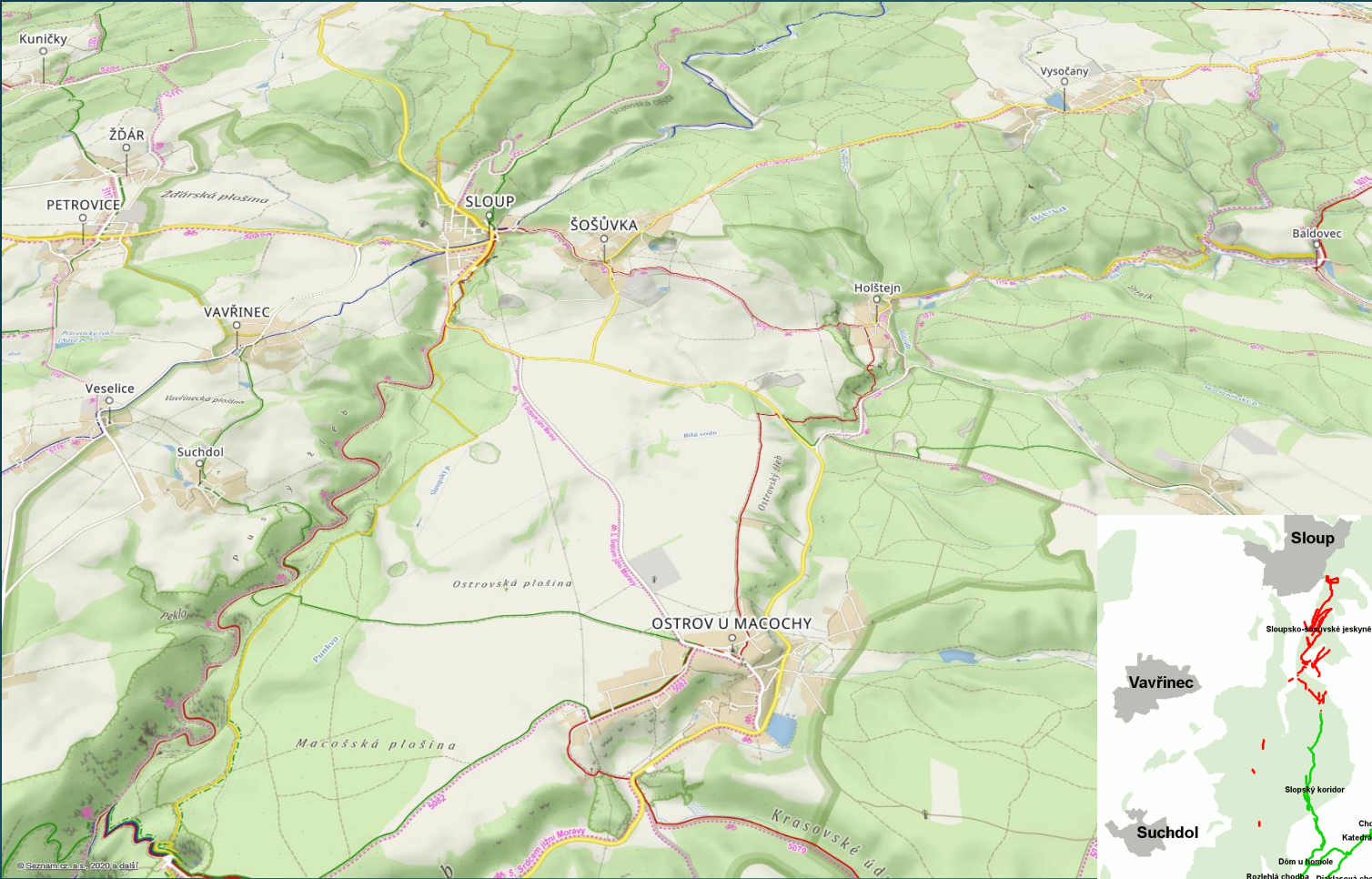
MILOSLAV DEVETTER, KAREL TAJOVSKÝ, VERONIKA  
JÍLKOVÁ, VÁCLAV PIŽL, VLADIMÍR ŠUSTR, JOSEF STARÝ,  
PETER ČUCHTA



# Mokřad mezinárodního významu Podzemní Punkva



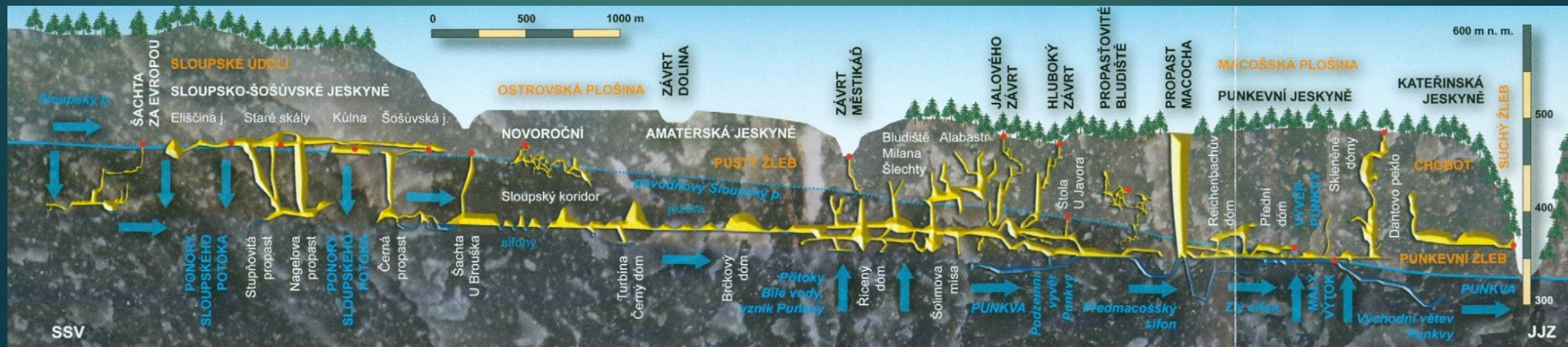




# The Convention on Wetlands of International Importance ( Ramsar Convention )

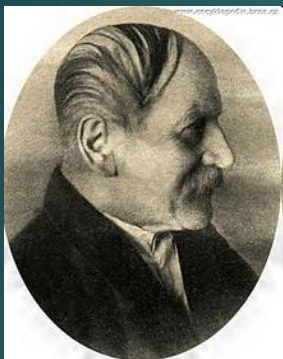
# Mokřad mezinárodního významu Podzemní Punkva

- v pořadí 11. mokřad mezinárodního významu na území ČR (vyhlášen v r. 2004)
- nejrozsáhlejší jeskynní systém v ČR s více než 39 km chodeb, dómů a propastí, kterým protéká Sloupský potok a Bílá voda s dalšími přítoky spojujícími se v říčku Punkvu
- spodní patra zatopená v celém profilu
- výše položené koridory s průtoky s volnou hladinou a část jeskyní zcela mimo dosah nepravidelných zvýšených vodních stavů





## Historie biospeleologických výzkumů v Moravském krasu



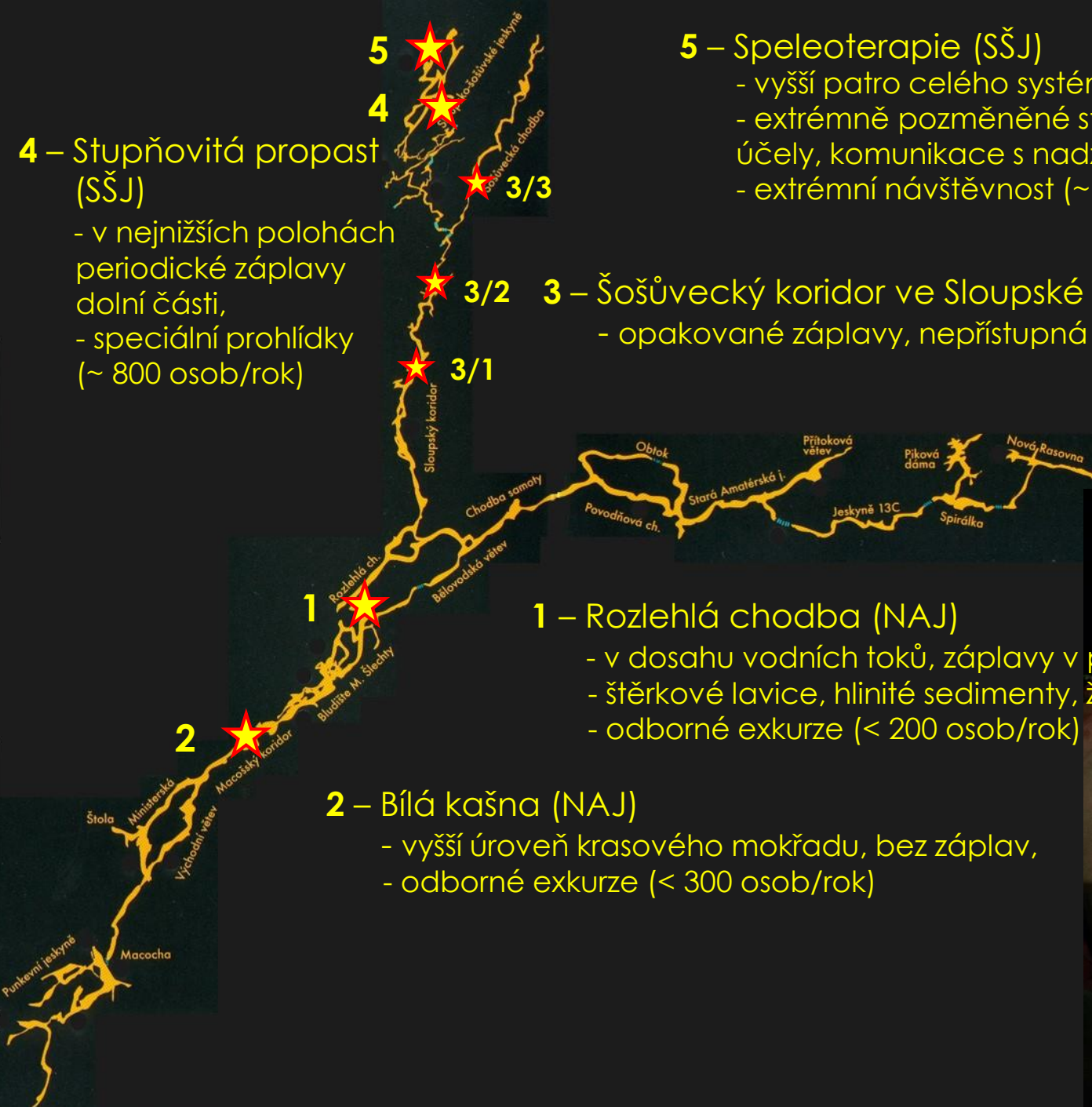
Jindřich Wankel 1821-1897



Karel Absolon 1877-1960

- \* první polovina 19. století (Wankel, Absolon)
- \* druhá polovina 20. století (Willmann, Rusek, Zacharda)
- \* 70. léta – výzkumy v Nové Amatérské jeskyni (Geografický ústav ČSAV Brno) = nejucelenější obraz o biotě NAJ

recentní výzkumné aktivity a monitoring jeskyní (Správa jeskyní ČR, BC AVČR)



**4 – Stupňovitá propast (SŠJ)**

- v nejnižších polohách periodické záplavy dolní části,
- speciální prohlídky (~ 800 osob/rok)

**5 – Speleoterapie (SŠJ)**

- vyšší patro celého systému, bez vlivu vodních stavů,
- extrémně pozměněné stanoviště s úpravami pro léčebné účely, komunikace s nadzemními biotopy
- extrémní návštěvnost (~ 50 tis. osob/rok)

**3 – Šošůvecký koridor ve Sloupské větvi (objeven r. 2008!)**

- opakované záplavy, nepřístupná část (< 10 osob/rok)

**1 – Rozlehlá chodba (NAJ)**

- v dosahu vodních toků, záplavy v periodě 2-5 let,
- štěrkové lavice, hlinité sedimenty, žižalince,
- odborné exkurze (< 200 osob/rok)

**2 – Bílá kašna (NAJ)**

- vyšší úroveň krasového mokřadu, bez záplav,
- odborné exkurze (< 300 osob/rok)







žížalince ( „trusinkové lavice“ )



*Aporrectodea rosea*



\* žížaly (Lumbricidae) – 7 druhů

*Aporrectodea rosea* – trvalé populace („trusinkové lavice“) ve většině chodeb

*Allolobophora chlorotica* – stabilní v nejnižší části Stupňovité

(SŠJ, stacionární plocha č. 4)

*Pantelozetes cavaticus*  
(0,5 mm)



\* roztoči – pancířní (Acari – Oribatida)  
celkem 73 druhů

většinou troglloxenní druhy

*Pantelozetes cavaticus* – eutroglofil

*Kunstitamaeus lengersdorfi* – troglobiont





## Výsledky



*Heteromurus nitidus*  
(3 mm)

© V. Šustr



*Folsomia candida*  
(dospělci 2-3 mm)

\* chvostoskoci (Collembola)  
74 druhů

většina troglóxenní druhy

troglofilní:

*Heteromurus nitidus*

*Arrhopalites pygmaeus*

*Protaphorura tricampata*

*Folsomia lawrencei*

velmi hojně např. *Folsomia candida*

# Žížaly v jeskyních?

- ▶ Žížaly se v jeskyních běžně vyskytují, ale masové populace jsou velmi neobvyklé
- ▶ Zároveň velmi málo mesofauny a mikrofauny, biomasa žížal výrazně převažuje
- ▶ Logicky chybí primární produkce
- ▶ Substrát obsahuje méně než 0,1 % organického uhlíku (TOC) a 0,01 % dusíku



**Nejméně o dva řády méně ve srovnání s běžnou půdou**



# Podmínky, abundance

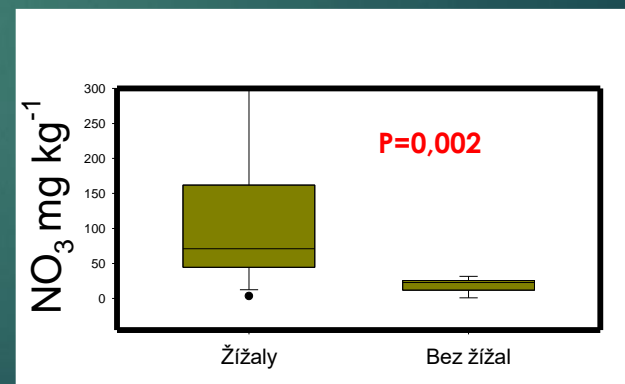
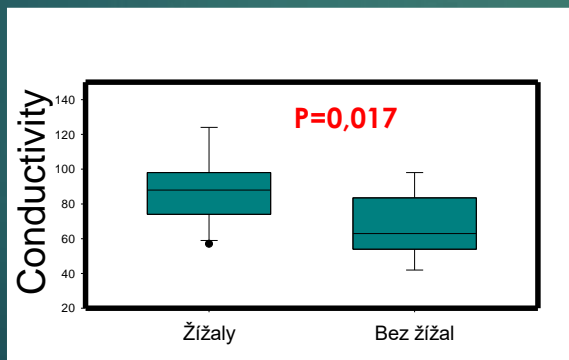
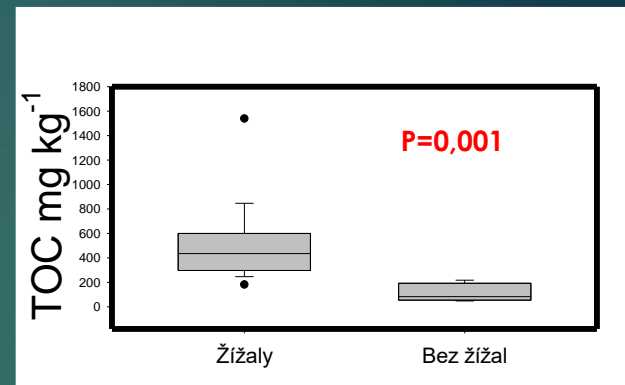
- ▶ Stálá teplota 9°C
- ▶ 100% vzdušná vlhkost
- ▶ Žádné cirkadiánní ani sezónní změny
- ▶ Jednou za čas patrně povodeň
- ▶ Abundance se pohybují nejčastěji kolem 4 ks žížal m<sup>-2</sup>, maximum až 133 ks m<sup>-2</sup>
- ▶ Roční produkce exkrementů 0,5-8 kg m<sup>-2</sup> rok<sup>-1</sup>
- ▶ Asi 10% povrchové vrstvy ročně projde přes žížaly



**Ve srovnání s běžnou půdou nižší abundance ale vyšší aktivita**

# Chemie půdy s žížalami a bez

- ▶ Chemické charakteristiky se významně liší na lokalitách s žížalami
- ▶ V přítomnosti žížal jsou významně vyšší **TOC, vodivost,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NH}_4$ , Ca, Mg, K**
- ▶ Neprůkazné jsou pH,  $\text{P}_{\text{rozp}}$ , Na, Cl,  $\text{SO}_3$
- ▶ Mohou být příčinou, ale častěji důsledkem života žížal

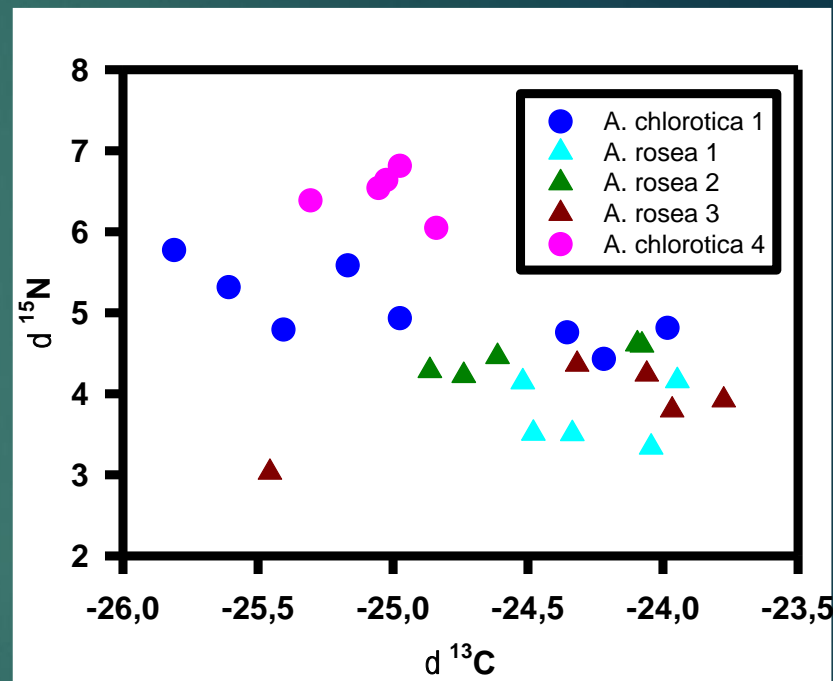




# Liší se jeskynní populace mezi sebou?

- ▶  $\delta^{15}\text{N}$ , korigováno na pozadí lokality
- ▶ Rozdíl mezi druhy na jedné lokalitě je vysoce signifikantní
- ▶ Rozdíl mezi populacemi v rámci druhu je rovněž signifikantní
- ▶ Odlišnost populací musí mít jinou příčinu než chemické podmínky

Druh $\delta\text{N}$	Lokalita	N	Mean	SD	ANOVA		
<b>A. rosea</b>	Amat. j. 1	5	8,005	0,39	*	*	
<b>A. chlorotica</b>	Amat. j. 1	8	9,321	0,46			*
<b>A. rosea</b>	Amat. j. 2	5	8,740	0,17		*	*
<b>A. rosea</b>	Šoš. k. 3	5	9,320	0,52			*
<b>A. chlorotica</b>	Sš. j. 4	5	10,583	0,28			*



# Využitelné v základním výzkumu:

- ▶ Vhodné pro modelové experimenty
- ▶ Jakou roli hrají v ekosystémech samotné žížaly?











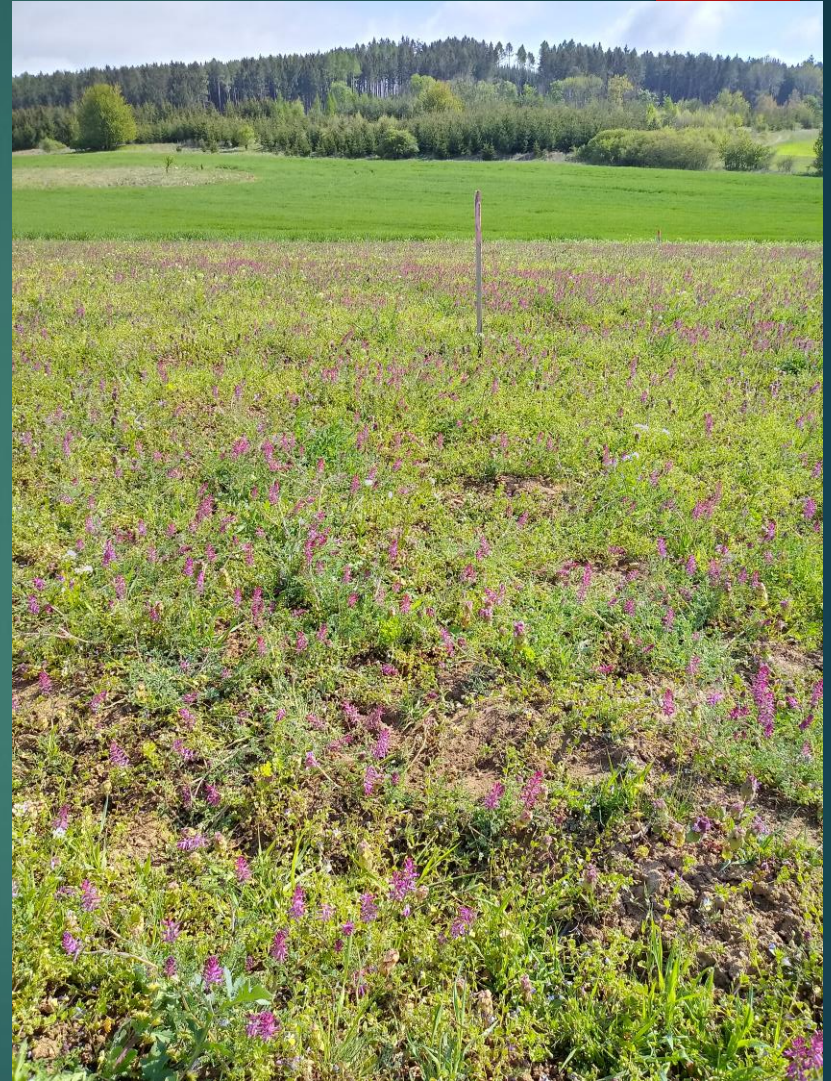
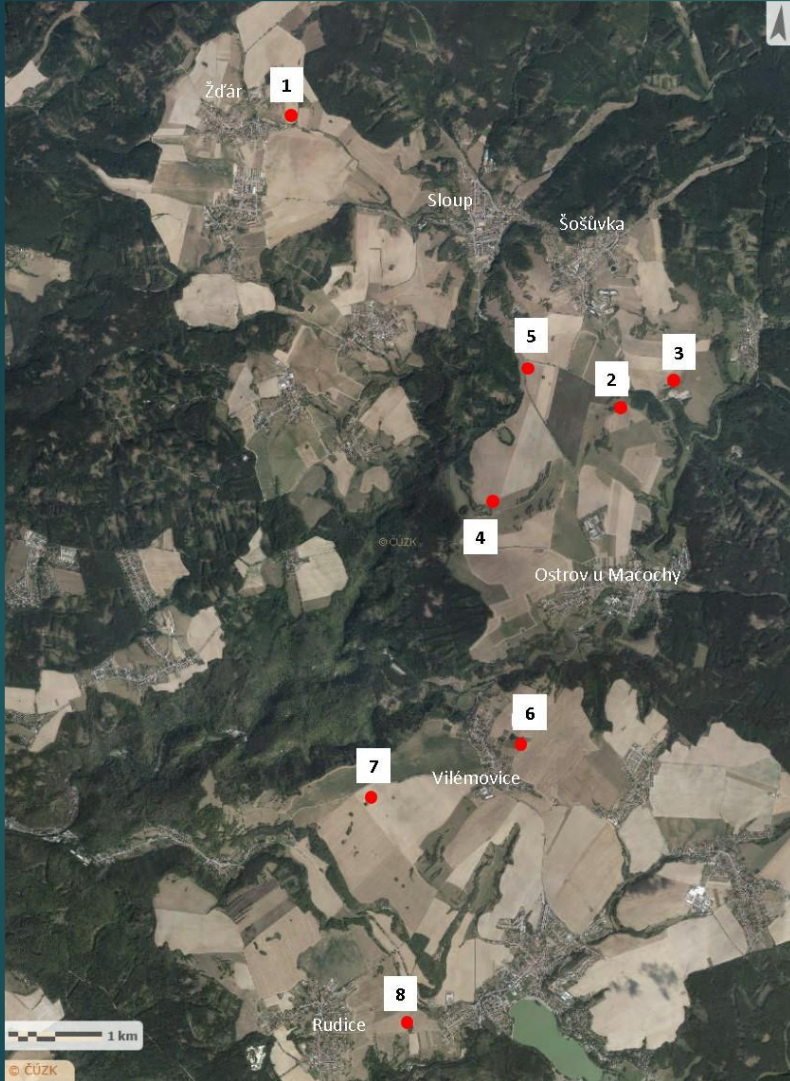


# Louky v Moravském krasu a jejich zatravnňování

- Zdrojové oblasti infiltruující, skapové vody nad jeskyněmi
- Původně konvenční orné půdy jsou převáděny na „druhově bohaté“ louky v zájmu ochrany podzemních vod i povrchových společenstev
- Oseto obohacenou lokální směsí 2019/2020
- Oblasti náchylné na sucho a vodní i větrnou erozi









# Louky v Moravském krasu a jejich zatravňování

- Plánujeme dlouhodobé sledování těchto trvalých ploch jako dlouhodobý strategický monitoring ústavu
- Sledujeme vývoj většiny významných chemických a biologických parametrů
- Především frakce půdního uhlíku, teplotu a půdní vodní potenciál (dataloggery), mikrobiální společenstva a půdní faunu









# Publikace

Růžička, V., Mlejnek, R., Juříčková, L., Tajovský, K., Šmilauer, P., Zajíček, P., 2016: Invertebrates of the Macocha Abyss (Moravian Karst, Czech Republic). Nevretenčarji brezna Macocha (Moravski kras, Republika Češka). *Acta Carsologica*, 45/1: 71–84.

Růžička, V., Mlejnek, R., Tajovský, K., Juříčková, L. 2015: Propast Macocha – specifické centrum druhové rozmanitosti [Macocha Abyss – specific centre of biodiversity]. *Ochrana přírody* 70 (1): 8–9 (in Czech).

Tajovský, K., Mlejnek, R., 2007: Nálezy nových druhů troglofilních mnohonožek. *Ochrana přírody*, 62, 4: 19–20.

Mlejnek, R., Tajovský, K., 2008: Bezobratlí obyvatelé jeskyní České republiky. *Ochrana přírody*, 63, 4: 13–15.

Tajovský, K., Mlejnek, R., 2015: Suchozemští stejnonožci (Oniscidea) v jeskyních České republiky. *Ochrana přírody* 70 (6): 6–9.

Tajovský, K., Bruthans, J., Starý, J., Čuchta, P., Pižl, V., 2017: 2. 4. Ekologický stav ramsarské lokality Podzemní Punkva. In: Pithart, D., Příklad, I., Melichar, V., Křesina, J., Vlasáková, L. (Eds.), *Ekologický stav mokřadů České republiky a trendy jejich vývoje*. Beleco, Praha: 153–171. ISBN 978-80-270-3127-6