

The background is a complex, abstract composition of overlapping, organic shapes in various colors: teal, brown, purple, and blue. Each shape is filled with a different texture, such as fine lines, dots, or patterns of small human figures and bicycles. The overall effect is a dense, layered visual field.

# Hranice poznání

Kritický katalog k výstavě  
Hranice, Výstavní síň Stará radnice 14.03.24–11.08.24



**Hranice  
poznání**

Mendelova univerzita v Brně

# Hranice poznání

Kritický katalog k výstavě

Hranice, Výstavní síň Stará radnice  
14.03.24–11.08.24

Jozef Sedláček, Matěj Nepustil, Daniel Solovev,  
Kristýna Kohoutková, Radim Klepárník a kol.

Kolektiv autorů

Jozef Sedláček, Matěj Nepustil, Daniel Solovev,  
Kristýna Kohoutková, Radim Klepárník, Hana  
Vavrouchová, Milan Geršl, Petra Oppeltová,  
Ondřej Ulrich, Vítězslav Vlček, Jana Šimečková,  
Petr Kučera.

Výstava Hranice poznání je pozvánkou k objevování a učení se z těchto nových souvislostí, zároveň také vyzdvihuje křehkou rovnováhu mezi lidskou činností a přírodními systémy, a upozorňuje na důležitost ochrany hodnot krasové krajiny v kontextu udržitelného rozvoje území.

2024

## Poděkování

Výstava by nevznikla bez laskavé pomoci Správy jeskyní ČR – Zbrašovské aragonitové jeskyně a Barbory Šimečkové, České speleologické společnosti – základní organizace 7-02 Hranický kras a Michala Guby a místní akční skupiny MAS Hranicko a Františka Kopecké-ho. Kolektiv autorů děkuje organizaci Městská kulturní zařízení Hranice za poskytnutí pro-stor pro výstavu a vstřícný přístup.

## Dedikace

Výstava byla realizována za finanční podpory Grantové agentury Gregora Johanna Mendela Mendelovy univerzity v Brně v rámci projektu Krajina vcelku a krajina v detailu. Mezioborový výzkum Hranického krasu.

Mendelova univerzita v Brně, 2024

ISBN 978-80-7509-968-6

<https://doi.org/10.11118/978-80-7509-968-6>



Open Access.  
Kniha Hranice poznání podléhá  
licenci [CC BY 4.0 DEED](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



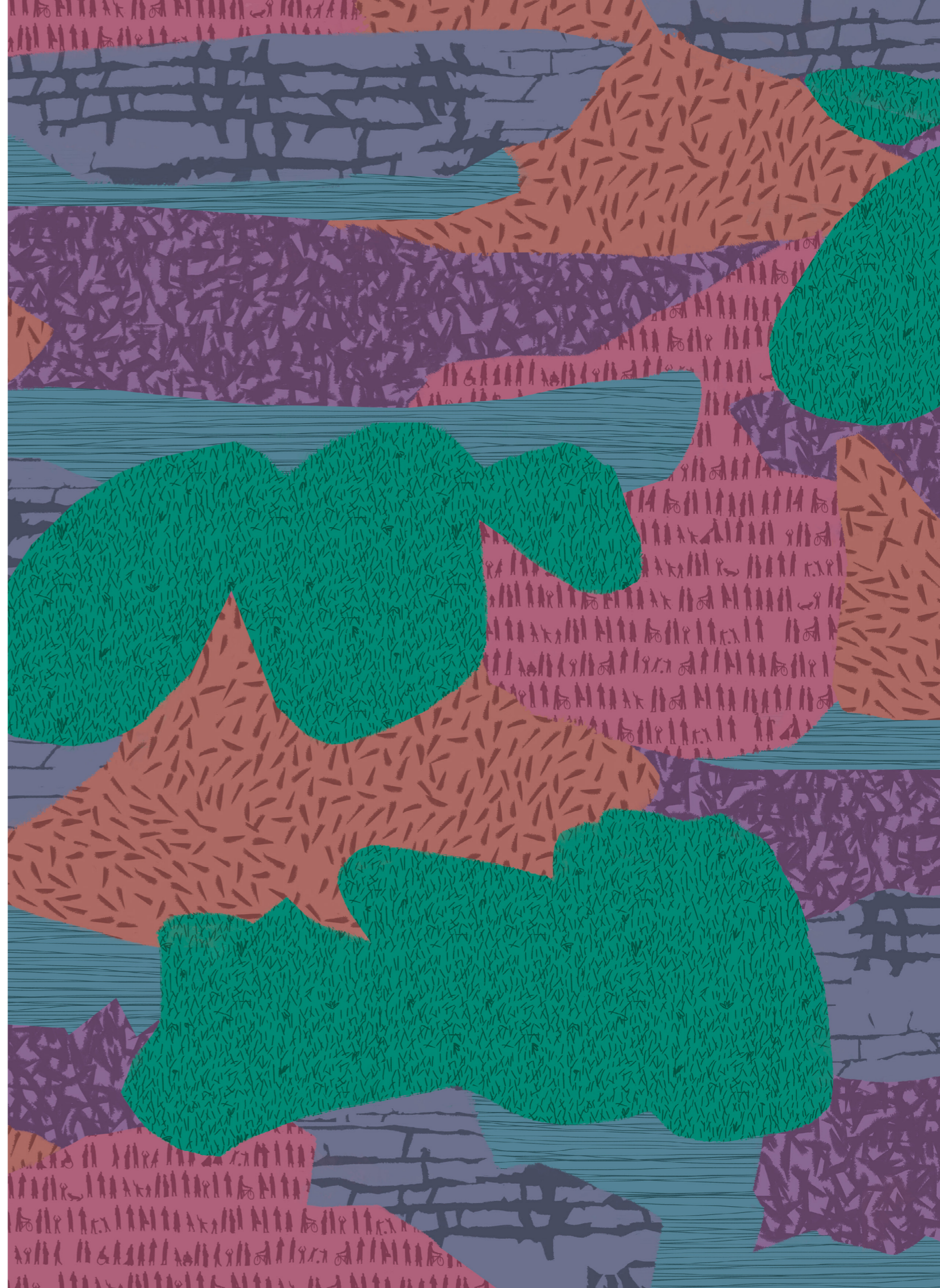
## Obsah

<b>Úvod</b>	4
Abstrakt	6
Libreto	8
Architektonické řešení	12
<b>Geologie</b>	14
Vše začíná u geologie	16
Tajemný kras: krajina s vertikálním odvodňováním	20
Závratná hloubka času	22
<b>Hydrologie</b>	26
Kritická propojení: povrchová a podzemní voda	28
Léčivá voda Hranického krasu	34
Skryté, ale klíčové: drenáže v krajině a jejich vliv na zemědělství	40
<b>Pedologie</b>	44
Svět pod tvýma nohama	46
Výzkum půdy: Odkrývání tajemství	48
Výzkum půdy v Hranickém krasu	58
<b>Speleologie</b>	60
Potápěčský průzkum	62
<b>Sociologie</b>	68
Hranický kras jako domov	70
Vnímání Hranického krasu a jeho okolí	72
Hranický kras jako učebnice historie	76
Hranický kras jako turistická a lázeňská destinace	80
<b>Krajina</b>	84
Hranický kras jako zdroj obživy	86
Kras a výzvy budoucnosti	90
Krajina je společný zájem	94
<b>Shrnutí / Summary</b>	98
Použitá literatura	100
Použité fotografie a mapové podklady	102

# Úvod

Abstrakt  
Libreto  
Architektonické řešení

6  
8  
12



# Abstrakt

Výstava Hranice poznání shrnuje 3 roky výzkumu mezioborového týmu Mendelovy univerzity v Brně v okolí Hranické propasti, v tzv. Hranickém krasu a jejich zjištění prezentuje veřejnosti srozumitelnou formou. Výstava zahrnuje poznatky o geologickém formování Hranického krasu, výzkumu kvality vod ohrožených polutanty, mapování půd, sociologického výzkumu a analýzy využití a percepce krajiny. Informace prezentuje formou koláží na panelech, animovaných projekcích na zeď, nebo fyzického modelu krajiny Hranického krasu a 3D modelu Hranické propasti. Součástí výstavy jsou artefakty, které si může návštěvník prohlédnout nebo zkoumat v badatelské části. Výstava se koná v době od 14. 3. do 11. 8. 2024 ve Velkém sále Staré radnice v Hranicích.

*Klíčová slova: Hranický kras, vazby v krasové krajině, udržitelnost, společnost a krajina*



# Libreto

Co víme o krajině, ve které žijeme? Bylo již vše objeveno? Hranická propast, území uprostřed podrobně prozkoumané střední Evropy, nám dokazuje, že naše poznání má stále hranice. Zdejší křehká krasová krajina je i po letech zkoumání stále opředená tajemstvím. Neznámá hloubka propasti je jen jednou z nezodpovězených otázek. Stále hledáme odpovědi na další neznámé – jaký je původ a stáří vody v krasovém systému, jak jsou propojeny povrchové a podzemní vody, kde dochází k vsakování povrchových vod potřebných pro tvorbu kyselek, jsou tyto citlivé podzemní vody ohroženy stále intenzivnější činností člověka na povrchu, jak se krasová krajina vyrovná se změnou klimatu a změní se v této souvislosti kvalita života místních obyvatel? A kde vlastně Hranický kras končí a začíná?

Pro rozluštění těchto klíčových otázek je nutné postupovat krok po kroku. Výzkum zdejší krajiny je jako dobrodružná hra – rozluštění jedné neznámé dává indicie pro objasnění dalších otázek.

Výstava Hranice poznání je pozvánkou k objevování a učení se z těchto nových souvislostí, zároveň také vyzdvihuje křehkou rovnováhu mezi lidskou činností a přírodními systémy, a upozorňuje na důležitost ochrany hodnot krasové krajiny v kontextu udržitelného rozvoje území.

Výstava si klade za cíl prezentovat výsledky původního výzkumu, který probíhal v letech 2021–2024 v okolí Hranické propasti, v tzv. Hranickém krasu. Hranický kras je unikátním fenoménem, který navzdory dlouholetému vědeckému zájmu a výzkumu stále překvapuje svou složitostí propojení povrchových a podzemních vod. Název výstavy odkazuje na výzkum jako nekončící proces, kdy každý nový objev nebo poznatek nastoluje další otázky.

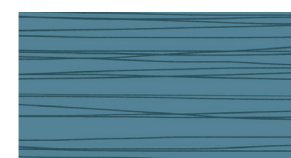
Cílem výstavy je přiblížit výsledky výzkumu široké veřejnosti. Tomu je přizpůsoben jazyk a forma, které kladou důraz na srozumitelnost a názornost textů a prezentovaných informací. Výstava je členěna do šesti kapitol: **Geologie, Hydrologie, Pedologie, Speleologie, Sociologie a Krajina**. Uspořádání a výběr kapitol zdůrazňuje provázanost přírodovědných disciplín a společenských věd, stejně tak, jak jsou úzce propojeny vlivy člověka na krajinu.

Těžiště obsahu výstavy je prezentováno formou koláží na panelech věnovaných jednotlivým kapitolám. Kromě panelů je expozice doplněna třemi animovanými projekcemi, fyzickým modelem Hranické propasti, šesti půdními monolyty a lepenkovým modelem krajiny Hranického krasu. Dětský program zahrnuje badatelský koutek. Výstavu doprovází výtvarná díla žáků základních a uměleckých škol v Hranicích, Černotíně a Ústí.



## Geologie

Popisuje nejstarší události předcházející vzniku současné krajiny Hranického krasu a vysvětluje formování vápencových sedimentů, vznik Moravské brány i kry Maleníku.



## Hydrologie

Navazuje popisem propojení mezi povrchovou a podzemní vodou, která je pro vytvoření krasového území zásadní a objasňuje původ minerálních vod, mj. teplické kyselky.



## Pedologie

Zabývá se půdou a jejím významem. Rozdíly v půdách jsou ilustrovány na ukázkách půd odebraných z říční nivy Bečvy nebo z okolí propasti.



## Speleologie

Popisuje výzkum Hranické propasti a prezentuje chronologickou sekvenci jejího objevování.



## Sociologie

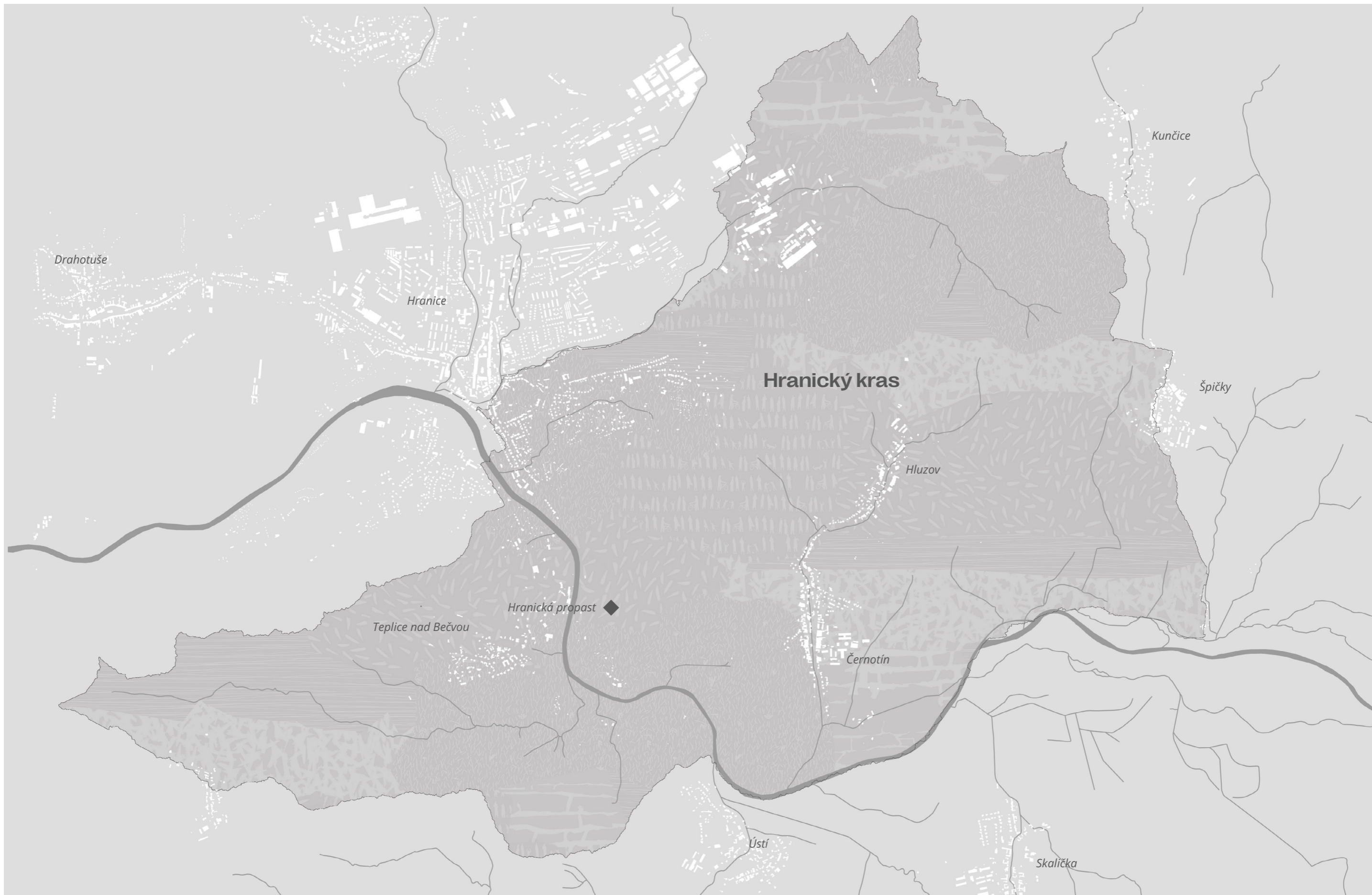
Představuje výsledky sociologického průzkumu, který zjišťoval preference obyvatel ohledně míst, která působí negativně či pozitivně, nebo jak vnímají projevy klimatické změny.



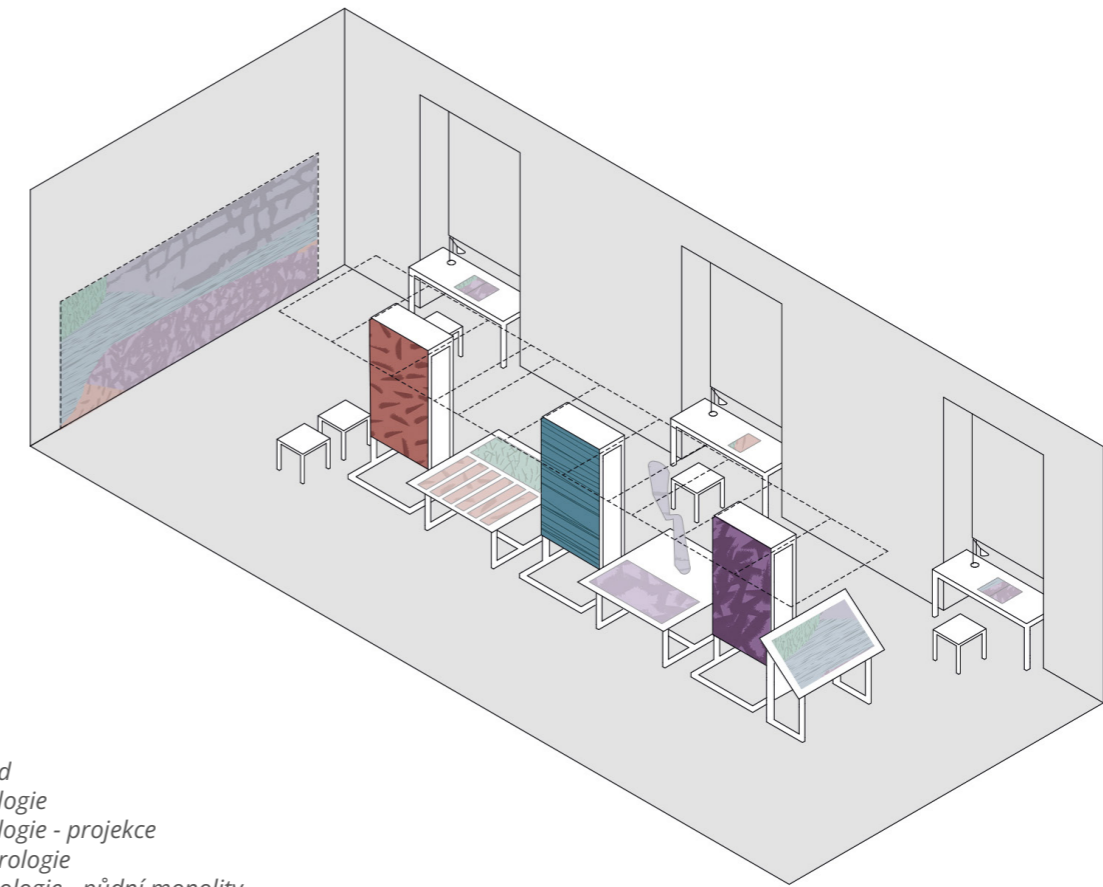
## Krajina

Ukazuje, jak se změny ve společnosti (kolektivizace, globalizace) odrážejí v krajině.





# Architektonické řešení

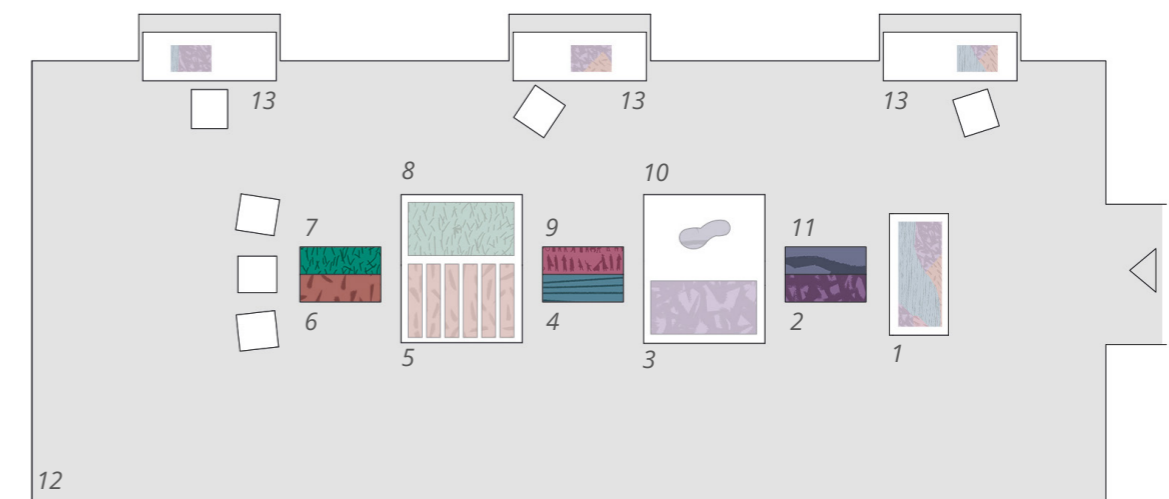


- 1 úvod
- 2 geologie
- 3 geologie - projekce
- 4 hydrologie
- 5 pedologie - půdní monolity
- 6 pedologie
- 7 krajina
- 8 krajina - model
- 9 sociologie
- 10 speleologie - model
- 11 speleologie
- 12 projekce
- 13 badatelský stůl

Expozice je navržena jako centrálně umístěná svébytná struktura, na kterou lze různými způsoby instalovat koláž vědních oborů s využitím tisků, exponátů, modelů a projekce. Tři pilíře tvoří základní plochu pro oboustranné umístění tištěných materiálů, mezilehlý prostor je určen pro modely, větší exponáty a projekce. Na zadní straně sálu je velkoplošná projekce na stěnu. Po obvodu sálu je možnost umístění sezení, v nikách oken mohou být menší stoly pro hlubší studium materiálů. Je navrženo zatem-

nění oken a osvětlení led pásy na konstrukci tak, aby byla zvýrazněna centrální expozice.

Instalace má odrážet pestrost pohledů na území z pozice různých vědních disciplín a současně ukazovat vazby mezi nimi. Expozice nabízí možnosti od strukturované po více kolážovitou formu, která vystihuje provázanost oborů. Tisk je na papíře s uchycením pomocí klipů. Exponáty jsou zavěšeny, přichyceny k síti nebo umístěny na stole / podstavě.



# Geologie

Vše začíná u geologie  
Tajemný kras: krajina s vertikálním odvodňováním  
Závratná hloubka času

16  
20  
22



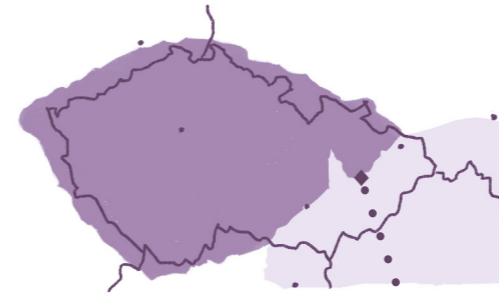
# Vše začíná u geologie

S trochou nadsázky by se dalo říci, že město Hranice dostalo své jméno z pohledu geologa. Hranický kras leží na hranicích dvou evropsky významných geologických celků – Západních Karpat a Českého masivu. Ale celá situace je mnohem složitější, než se na první pohled zdá.



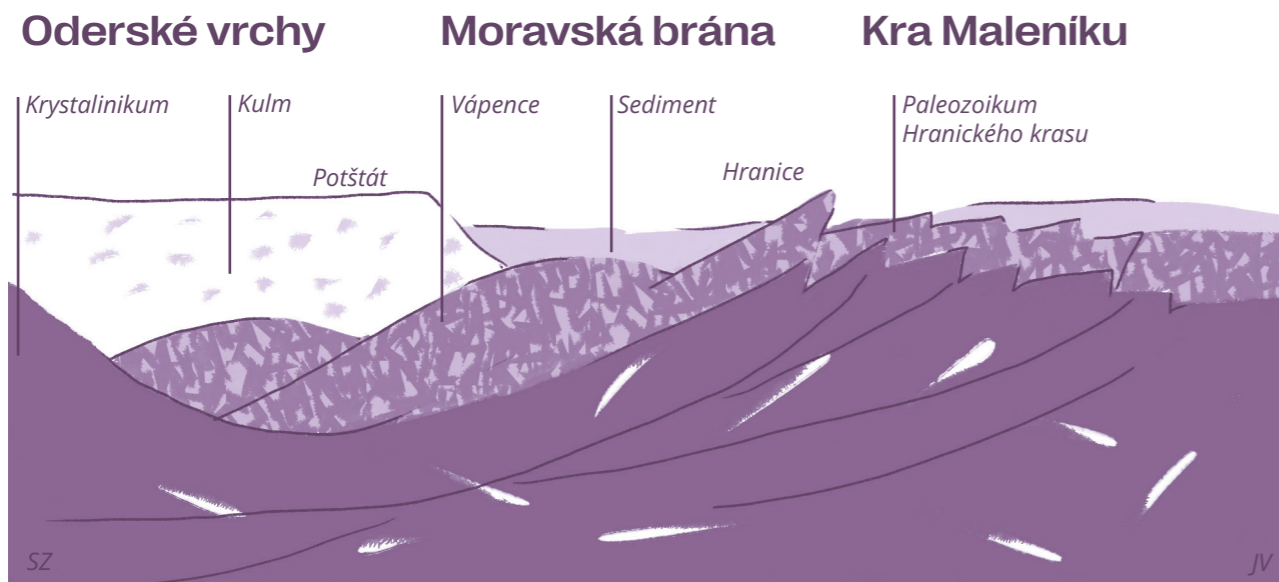
## Kra Maleníku

Na severozápadě od Hranic se strmě sklání svahy Českého masivu (Nízký Jeseník), zatímco od jihozápadu se tyčí neméně výrazné svahy Západních Karpat. Tyto dvě geologické struktury jsou od sebe odděleny prostorným údolím, známým jako Karpatská předhlubeň, místně pak Moravská brána.<sup>1</sup>



Východně od Hranic lze nalézt výrazný předěl nazývaný kra Maleníku. Tato oblast je mimo jiné tvořena vápenci, které mají stejný původ jako ty, jež nacházíme v Moravském krasu. V minulosti kra Maleníku a Český masiv, který je zde reprezentovaný protějšními svahy Nízkého Jeseníku, tvořily jeden celek.





## Prolomení Moravské brány

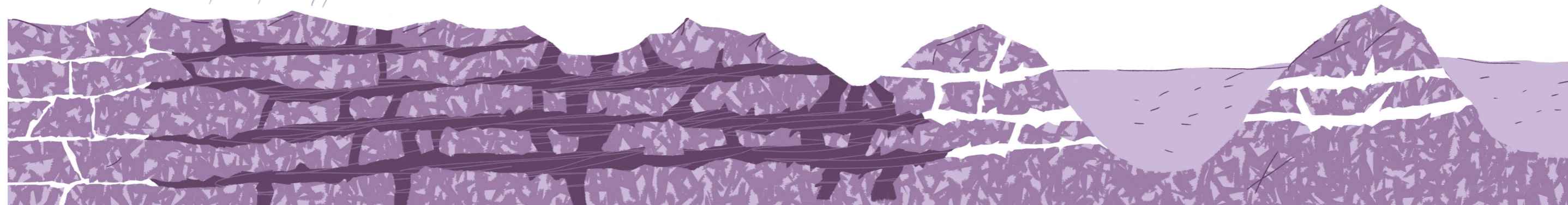
K oddělení této oblasti došlo během nasouvání Vnějších Západních Karpat a následného vytvoření příkopové propadliny, známé jako Moravská brána, která vznikla před zhruba **17** milióny let.

Na její dno splachovaly vodní toky z okolí spousty jílovitého, písčitého i štěrkovitého materiálu. Jeden milion let mořské záplavy stačil k tomu, aby mocnost usazenin na dně Moravské brány dosáhla mocnosti několika stovek metrů.

**1.**  
Dešťová voda proniká skrze trhliny v hornině

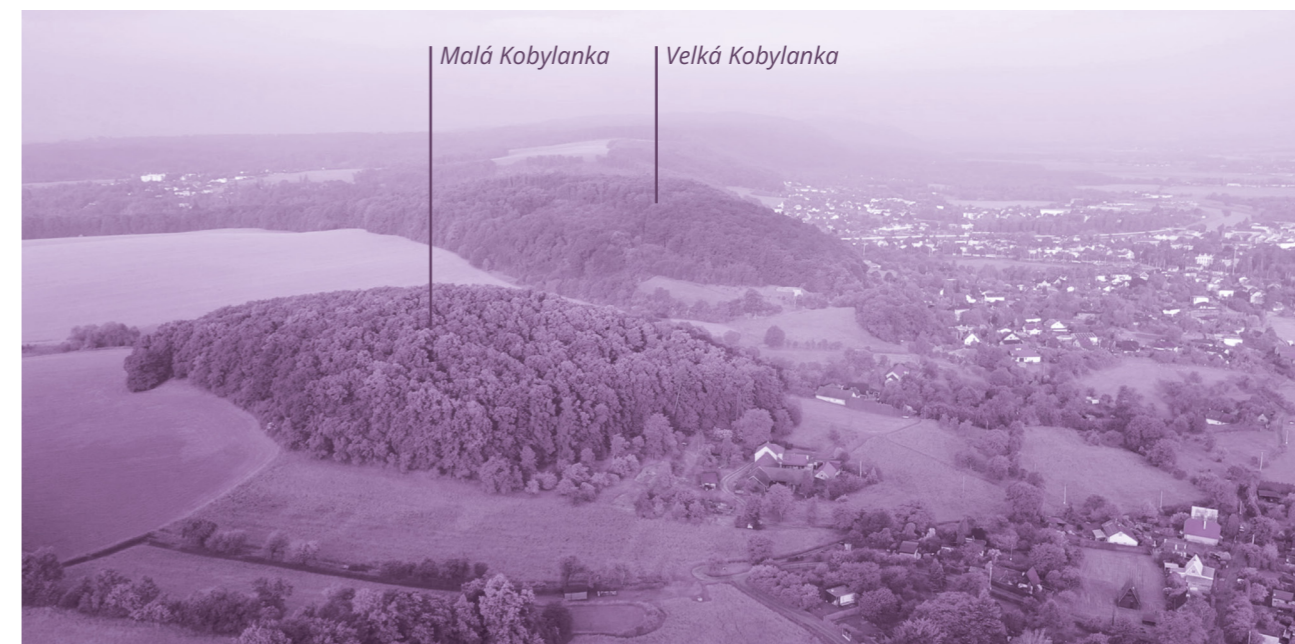


**2.**  
Voda rozpouští vápenec a vytváří větší a větší dutiny. Z velkých dutin se stávají jeskyně



## Mogotový kras

Ještě předtím, než byly vápence zaplaveny mořem, v teplém tropickém prostředí vznikaly tzv. mogoty – vápencové věže. Mogotový kras dnes můžeme vidět v tropických oblastech, např. v Thajsku. Podle jedné z teorií se mogotový kras nachází také v okolí Hranic. Není ale tolik viditelný, protože mezery mezi věžemi jsou zasypány jíly a písky. Nejzřetelněji můžeme tento jev pozorovat na Malé a Velké Kobylnance. (Vidíte jej tam také?)<sup>2</sup>



# Tajemný kras:

## krajina s vertikálním odvodňováním

Kras je fascinující krajinou se specifickým systémem podzemního odvodňování. Voda se zde pohybuje převážně svislým směrem, což krasu propůjčuje charakteristické rysy vertikálního odvodňování a menšího počtu vodních toků na povrchu. V podzemí voda pokračuje v procesu chemického zvětrávání hornin a vytváří tak jeskynní chodby a rozsáhlé prostory. Když se zřítí stropy těchto prostor, vznikají propasti. Pro vznik krasové krajiny je klíčové chemické zvětrávání, kdy dochází k rozpouštění hornin působením vody, která je obohacena oxidem uhličitým. Ten se do vody dostává hlavně z půdy jako produkt mikrobiální aktivity a také při průchodu srážkové vody atmosférou.<sup>3,4</sup>



## Víte že?

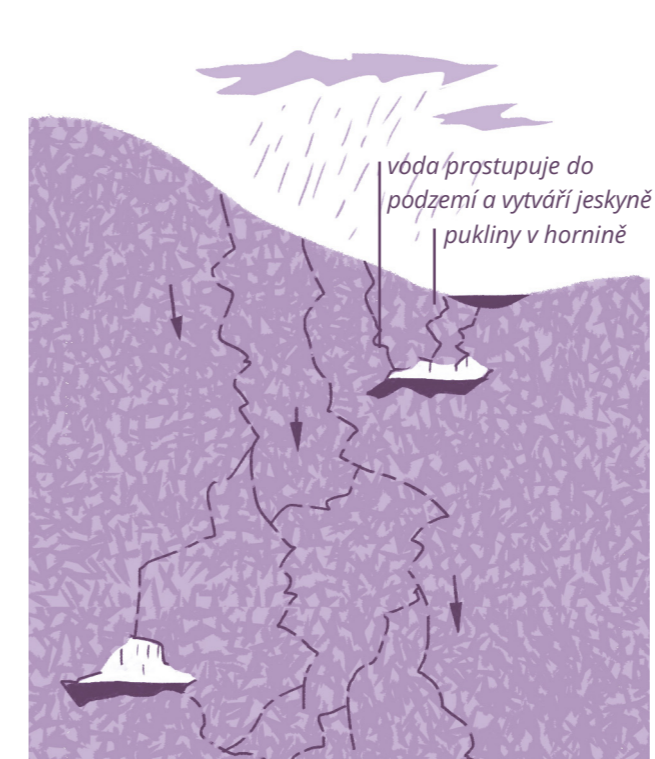


Víte, že když se řekne kras, většina lidí si představí vápence. Víte ale, že kras není jen ve vápencích a že může vzniknout v jakékoliv rozpustné hornině? Existují i krasové oblasti v soli, sádrovci anebo v ledu. Kras ve vápencích je označován jako klasický a pro nás je i nejnámější. Klasický kras se nachází ve Slovinsku, Chorvatsku a Itálii, v tzv. krasovém trojúhelníku mezi městy Lublaň, Rijeka a Gorica.

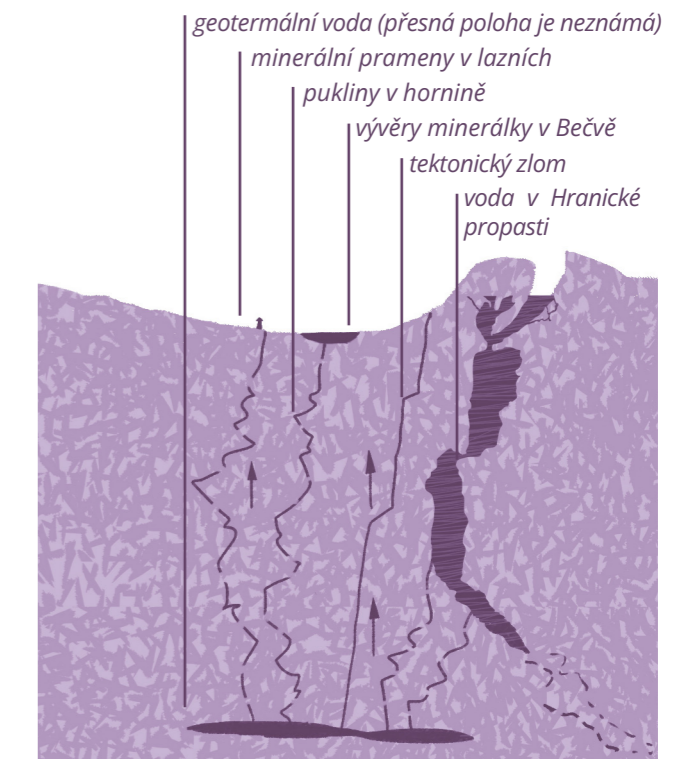
## Hypogenní kras

Hranický kras však představuje velmi specifický typ krasu, a to hypogenní. Vytváří se odspodu vzhůru působením podzemní vody nasycené oxidem uhličitým a dalšími plyny, které zvyšují její schopnost rozpouštět horniny. Pojem „hypogenní kras“ vznikl kombinací slov „geneze“ – vznik a „hypo“ – umístěn dole.<sup>5</sup>

### Klasický (epigenní) kras prosakující dešťová voda



### Hypogenní kras vztlínající geotermální voda



# Závratná hloubka času

Kde se můžeme setkat s nejstaršími horninami v oblasti Hranicka, které vznikaly ještě před obdobím dinosaurů, tj. před 380 až 300 mil. lety? Reálně se zde můžeme setkat s prvohorními vápenci, které patří k macošskému a líšeňskému souvrství. Tato souvrství jsou totožná s těmi, která najdeme i v odlehlém Moravském krasu. Nejstarší, prvohorní horniny vystupují nade dno Moravské brány a tvoří svahy údolí Bečvy v Teplicích nad Bečvou.<sup>6,7</sup>



## Mořské prostředí - rozdílné podmínky



Vápence líšeňského a macošského souvrství vznikly v mořském prostředí, avšak za zcela odlišných podmínek.

K formování vápenců macošského souvrství docházelo v mělkovodním prostředí na karbonátových plošinách, v teplých lagunách nebo na korálových útesech.

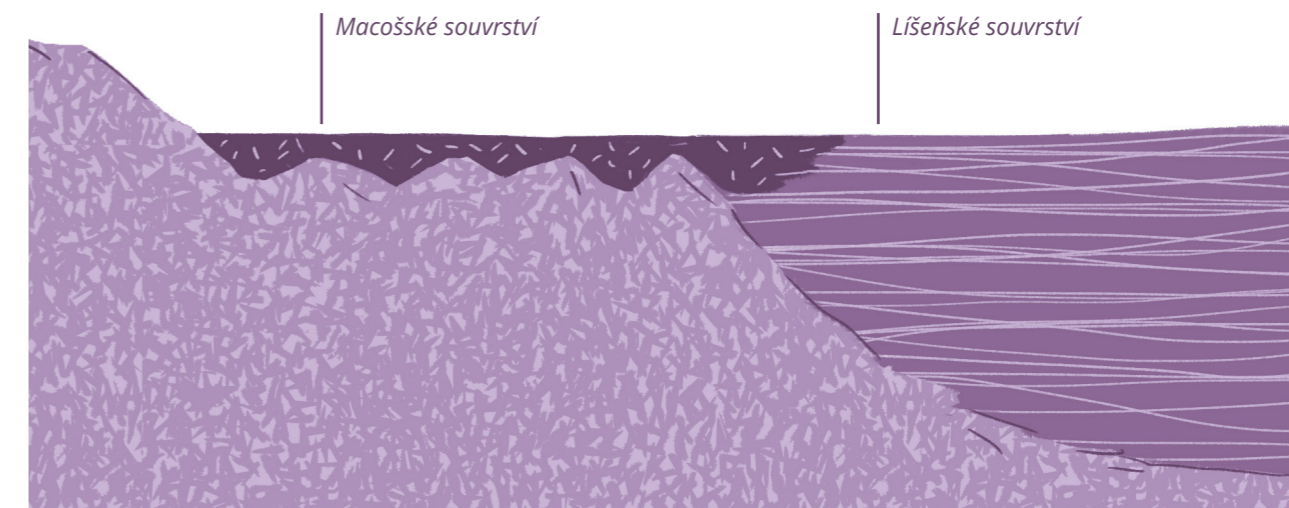
Karbonátové horniny líšeňského souvrství se začaly ukládat po výrazném ochlazení, které bylo spojeno s velkým vymíráním druhů (tzv. Kellwasserský event), kdy korálové útesy vymřely a nová vrstva schránek živočichů se začala ukládat ve větších hloubkách, nikoliv v teplých lagunách.

### Macošské souvrství

Vápence macošského souvrství vznikaly v teplých, mělkých lagunách a korálových útesech bohatých na flóru a faunu.

### Líšeňské souvrství

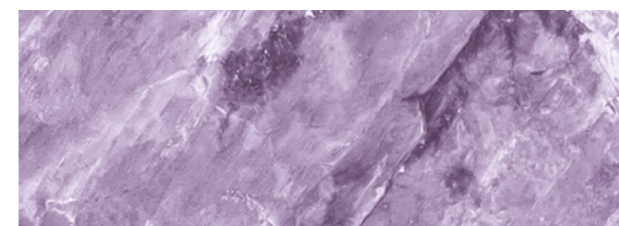
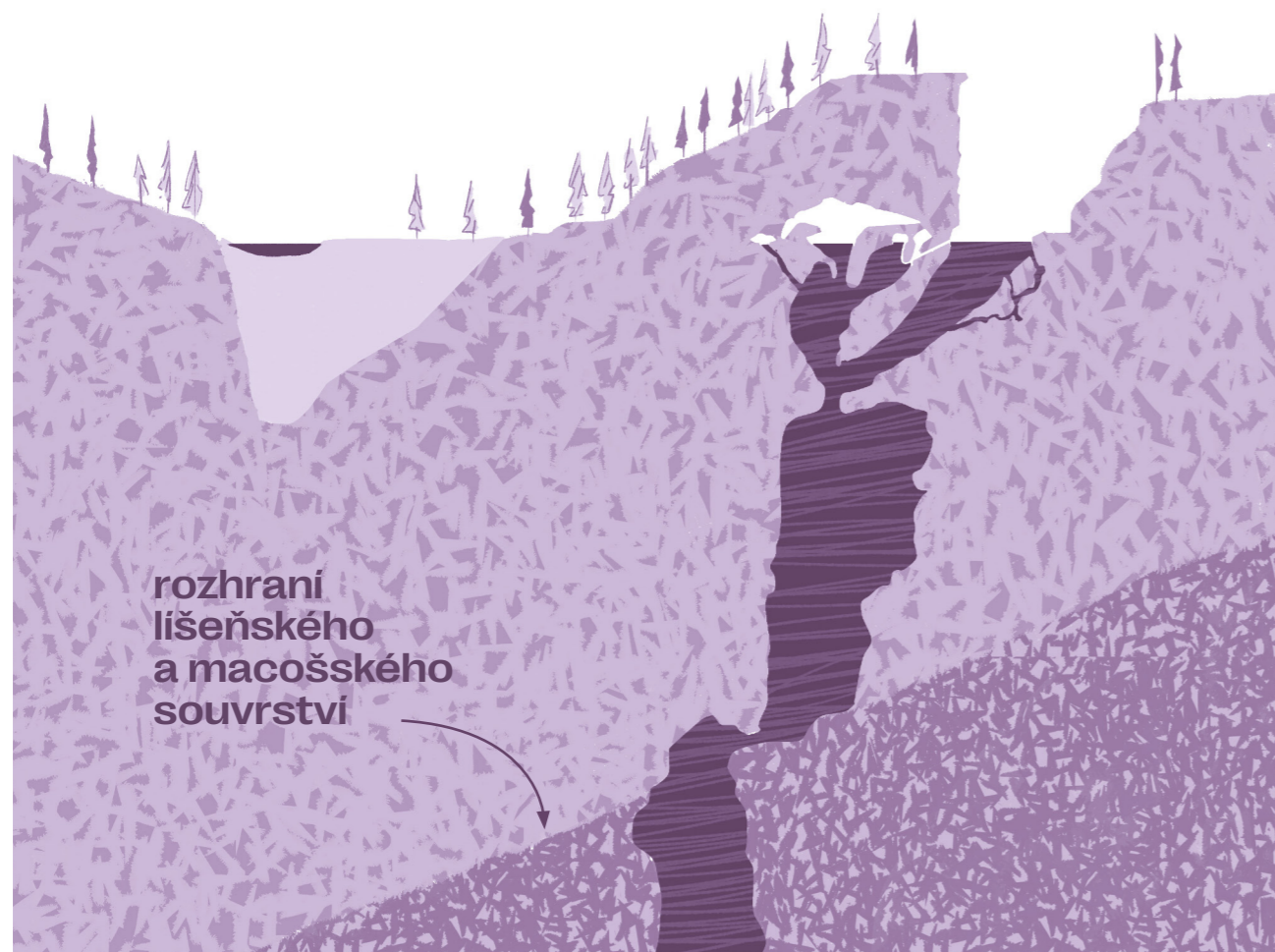
Vápence líšeňského souvrství se ukládaly později, v chladnějších podmínkách a po vymření velké části mořské fauny.



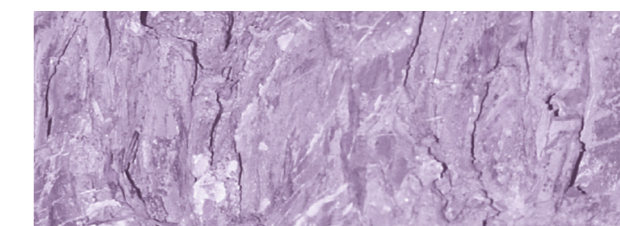
# Dotkni se minulosti

Stěny suché části Hranické propasti jsou tvořeny vápenci líšeňského souvrství, ty můžeme spatřit v podobě několika malých skalek již na turistických stezkách okolo propasti. Vápence líšeňského souvrství jsou v této oblasti výrazně břidličnaté, a proto bývají označovány jako „plástevnaté vápence“.<sup>8,9</sup>

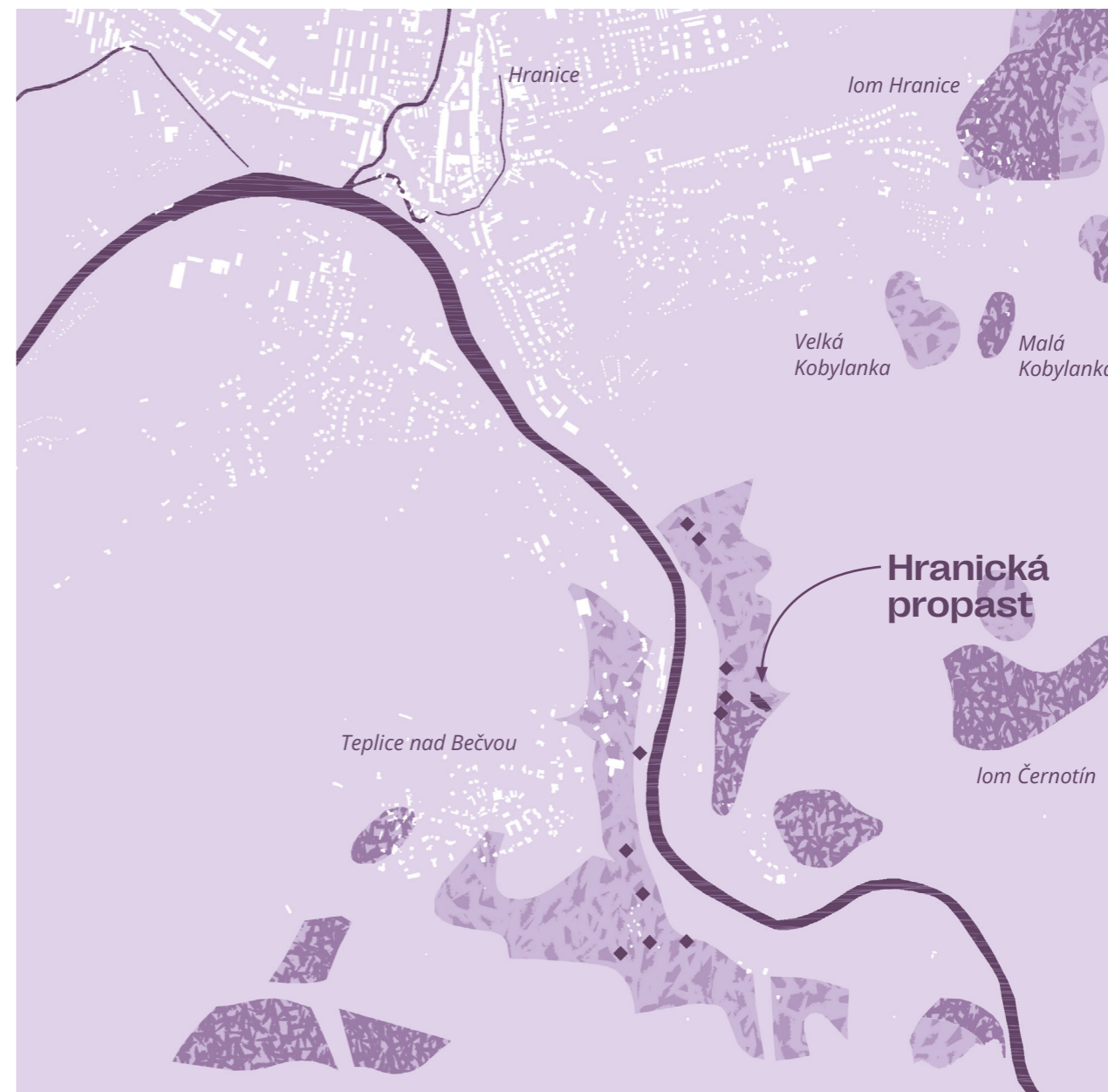
Snadno přístupné výchozy vápenců líšeňského souvrství můžeme spatřit také podél chodníků nad levým břehem Bečvy, v jižní části areálu Lázní Teplic nad Bečvou, přesněji jižně od Kropáčova pramene nebo v okolí vyhlídky ve svahu pod lázeňským domem Moravan.<sup>10</sup>



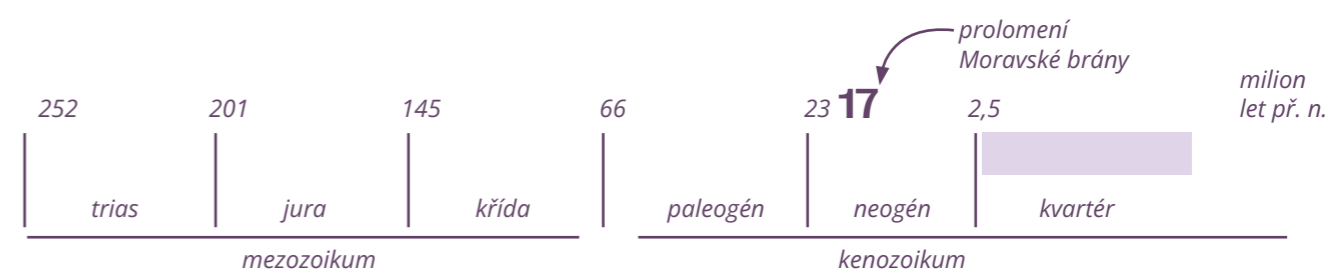
vápenec macošského souvrství



vápenec líšeňského souvrství



- devonské vápence, líšeňského souvrství
- devonské vápence, macošského souvrství
- ◆ výchozy vápenců na povrchu
- kvartérní sedimenty





# Hydrologie

Kritická propojení: povrchová a podzemní voda	28
Léčivá voda Hranického krasu	34
Skryté, ale klíčové: drenáže v krajině a jejich vliv na zemědělství	40

# Kritická propojení:

## povrchová a podzemní voda

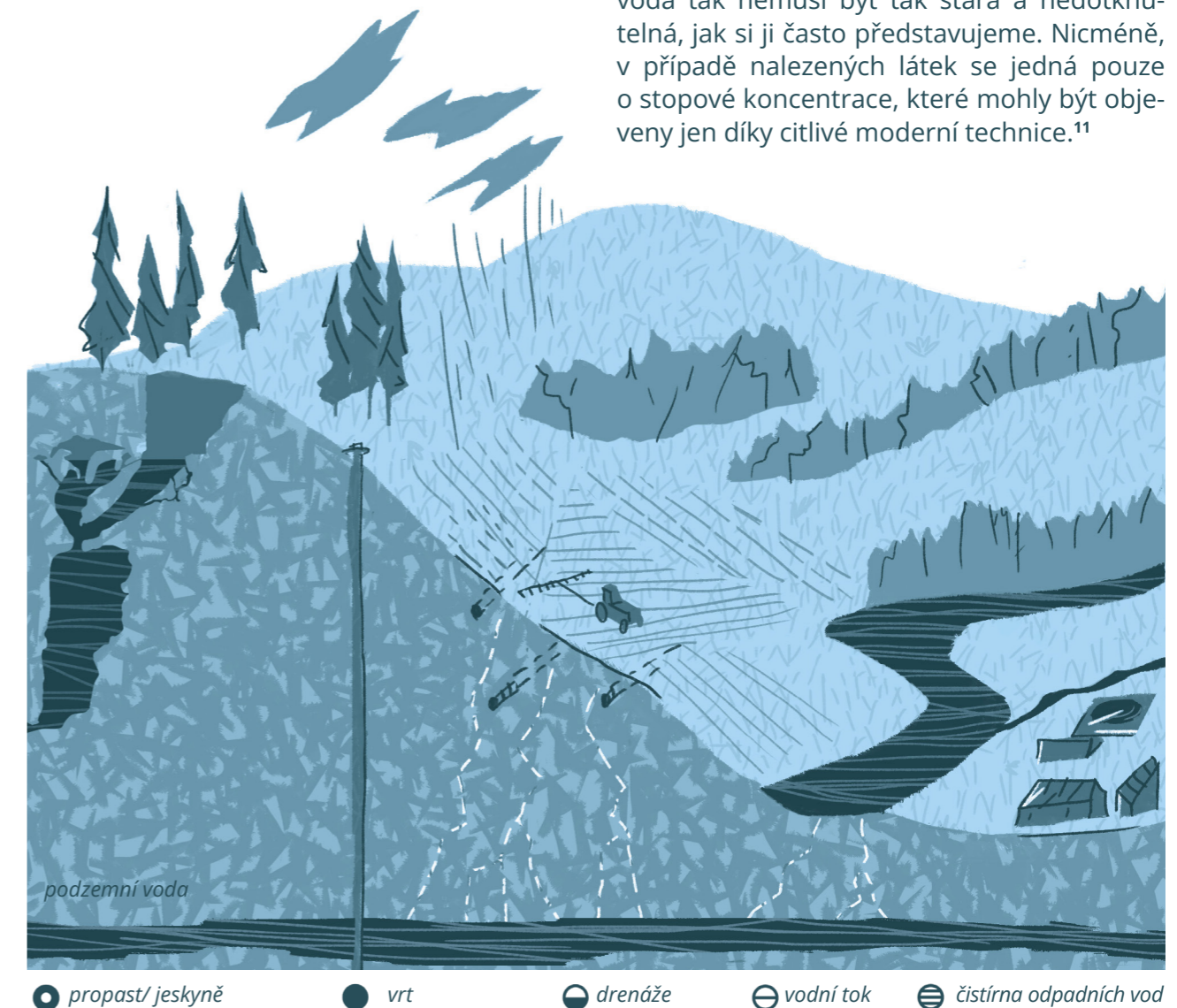
Hranický kras je svědkem křehké rovnováhy mezi lidskou činností a přírodními systémy. Více než jiné typy krajiny odhaluje klíčový význam propojení povrchových a podzemních vod. Zkoumání jakosti podzemních vod v Hranickém krasu odhalilo přítomnost specifických látek, jako jsou pesticidy ze zemědělství a léčiva.



## Varování z propasti

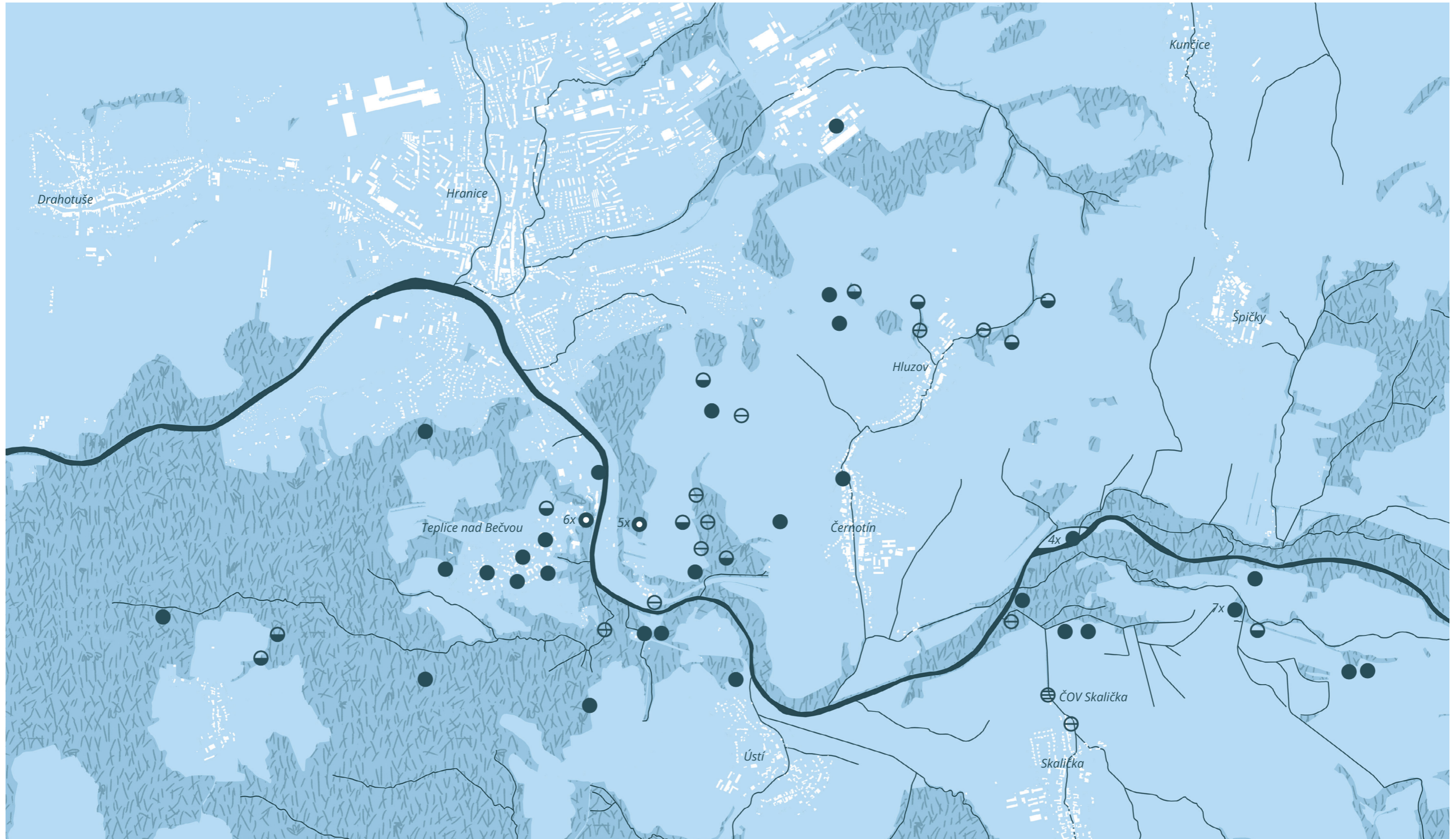
Monitoring jakosti vod odhalil přítomnost léčiv, pesticidů a jejich metabolitů nejen v povrchových, ale i v hlubokých podzemních vodách. Alarmující je, že i v těchto od zemského povrchu vzdálených lokalitách, lze najít stopy celé řady cizorodých látek s potenciálně škodlivým účinkem pro živé organismy. Jako příklad lze uvést nález residua pesticidu atrazin, jehož aplikace je v EU zakázána již od roku 2005, či léku Diclofenac v Hranické propasti v hloubce 60 m.

Stopy některých chemických látek, jako jsou pesticidy nebo léčiva, byly nalezeny i v teplých vývěrech Hranické propasti. Opakovaně zde byla nalezena např. antibiotika, u kterých je zřejmé, že nemohou pocházet přímo z krajiny nad propastí. Tyto nálezy signalizují, že určitá část vod se do propasti dostává z člověkem ovlivněného prostředí. Všechna minerální voda tak nemusí být tak stará a nedotknutelná, jak si ji často představujeme. Nicméně, v případě nalezených látek se jedná pouze o stopové koncentrace, které mohly být objeveny jen díky citlivé moderní technice.<sup>11</sup>

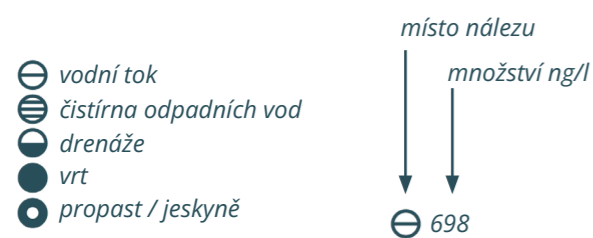


# Výzkum kvality vod

- Povrchový odběr
  - Podpovrchový odběr
  - Podzemní odběr
- vodní tok
  - ⊖ čistírna odpadních vod
  - drenáže
  - vrt
  - propast / jeskyně



# Nalezené látky

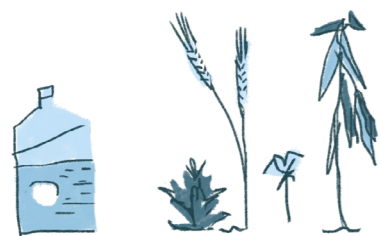


Znečišťující látky se do podzemních vod dostávají z odpadních vod a také intenzivní zemědělskou činností. Často se jedná o látky rezistentní, tj. v přírodním prostředí těžko rozložitelné, které ve vodách a půdách mohou setrvat mnoho let. Alarmující je, že tyto nálezy ukazují, jak mohou lidské aktivity ohrozit integritu našich nejcennějších vodních zdrojů. Znečištění v řece Bečvě naznačuje, že je zásadní monitorovat a chránit kvalitu obou typů vod, aby byla zajištěna bezpečnost a udržitelnost našeho životního prostředí.

**Antibiotika** – zahrnují nálezy 4 různých druhů antibiotik. Výskyt antibiotik v životním prostředí může způsobit rezistenci patogenů.



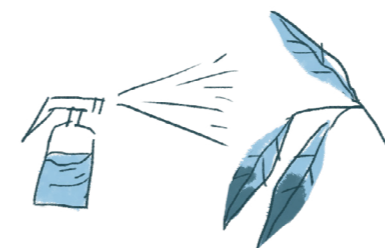
**Antidepresiva** – zahrnují nálezy Venlafaxinu. Antidepresiva ve vodách mohou u živočichů ovlivňovat vývoj, reprodukci nebo chování. Například u ryb byl prokázán snížený pud sebezáchovy.



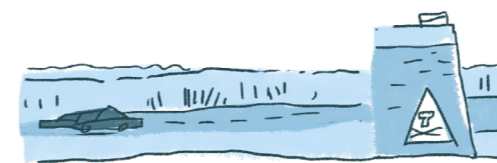
**Močovinové pesticidy** – zahrnují nálezy postřikového herbicidu chlorotoluron. Používá se k ošetření brambor, obilnin, máku, kukuřice, cukrové řepy, ale i k ošetření semen před setím. Ve vodě je méně rozpustný, dobře se absorbuje v půdě. Vykazuje toxické, karcinogenní a teratogenní účinky.



**Triazinové a diazinové pesticidy** – zahrnují nálezy celkem 16 účinných látek a jejich metabolitů působících především jako herbicidy, případně fungicidy. Používání některých z těchto látek je v EU již řadu let zakázáno. V životním prostředí jsou málo rozložitelné a ve vodě dlouhodobě přetrvávají. Tato skupina látek patří mezi možné karcinogeny, některé způsobují feminizaci savců.



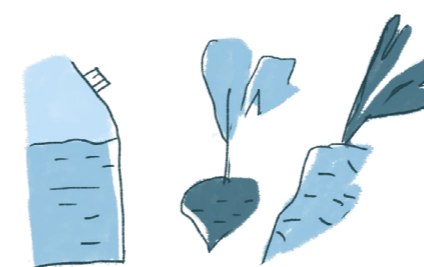
**Triazolové pesticidy** – jedná se o systémové fungicidy, které se využívají ke kontrole a ošetření různých plísňových chorob. Tyto látky byly zařazeny mezi významné endokrinní disruptory, tj. látky které mohou narušovat soustavu žláz s vnitřní sekrecí.



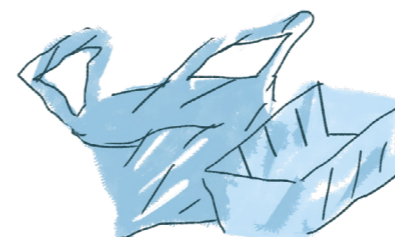
**Chloracetanilidové pesticidy** – nálezy zahrnují metabolity sedmi různých účinných látek, které se používají jako herbicidy především na polích s řepkou olejkou, kukuřicí a slunečnicí nebo na obilniny, brambory a řepu. Tyto metabolity jsou v životním prostředí velmi stabilní. Často se jedná o látky vysoce toxické, ovlivňující reprodukci nebo látky s karcinogenním účinkem.



**Fenoxyalkanové pesticidy** – jedná se o herbicidy, které se aplikují na ošetření obilnin, pastvin, ale také při ošetření okolí silnic. Jsou málo absorbovány půdou a dobře rozpustné ve vodě. Jsou to látky toxické pro člověka, ryby a vysoce toxické pro včely.



**Pyridazon herbicidy** – jedná se o nálezy chloridazonu a jeho metabolitů. Chloridazon se používá při pěstování cukrové a krmné řepy. Z důvodu opakujících se pozitivních nálezů metabolitů v podzemních vodách se za účelem jejich ochrany nesmí v ČR aplikovat přípravky obsahující účinnou látku chloridazon vícekrát než jednou za tři roky na témže pozemku.



**Bisfenol A (BPA)** – organická sloučenina, která se používá při výrobě plastů. BPA je součástí mnoha běžných spotřebních výrobků. Je velmi nestabilní a z výrobků se snadno uvolňuje do prostředí a kontaminuje ho. Značné množství bylo naměřeno v ovzduší, řekách, pitné vodě i potravinách. Do potravin se BPA uvolňuje z plastových obalů. V roce 2011 bylo ve všech zemích EU zakázáno používání BPA v kojeneckých lahvích.<sup>12,13</sup>



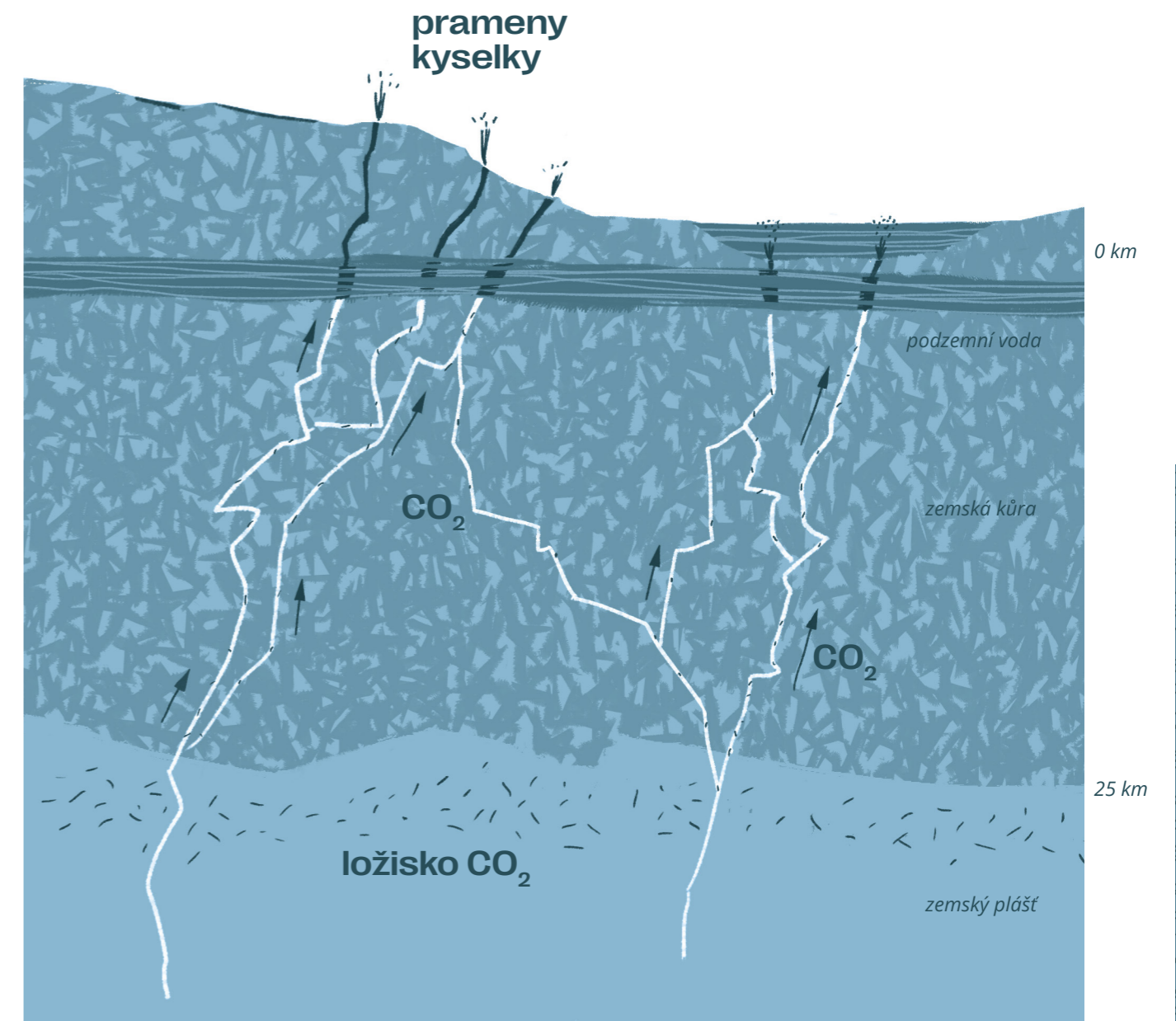
# Léčivá voda Hranického krasu

Víte, proč se některým minerálním vodám říká kyselka? Jedná se o vodu s vysokým přirozeným obsahem oxidu uhličitého. V českých zemích bývaly termální prameny tradičně označovány slovem „teplíce“. Čím je tedy teplická kyselka výjimečná? Jak ochráníme kvalitu minerální vody?



## Jak vzniká kyselka

Kyselky vznikají v poruchách v zemské kůře, které dosahují zemského pláště v hloubkách kolem 25–30 km. V této hloubce jsou ložiska oxidu uhličitého, který proniká puklinami směrem k povrchu. Při styku s podzemní vodou se v ní rozpouští. Pokud voda vystupuje z velké hloubky, kde se i otepluje, vzniká termální kyselka.

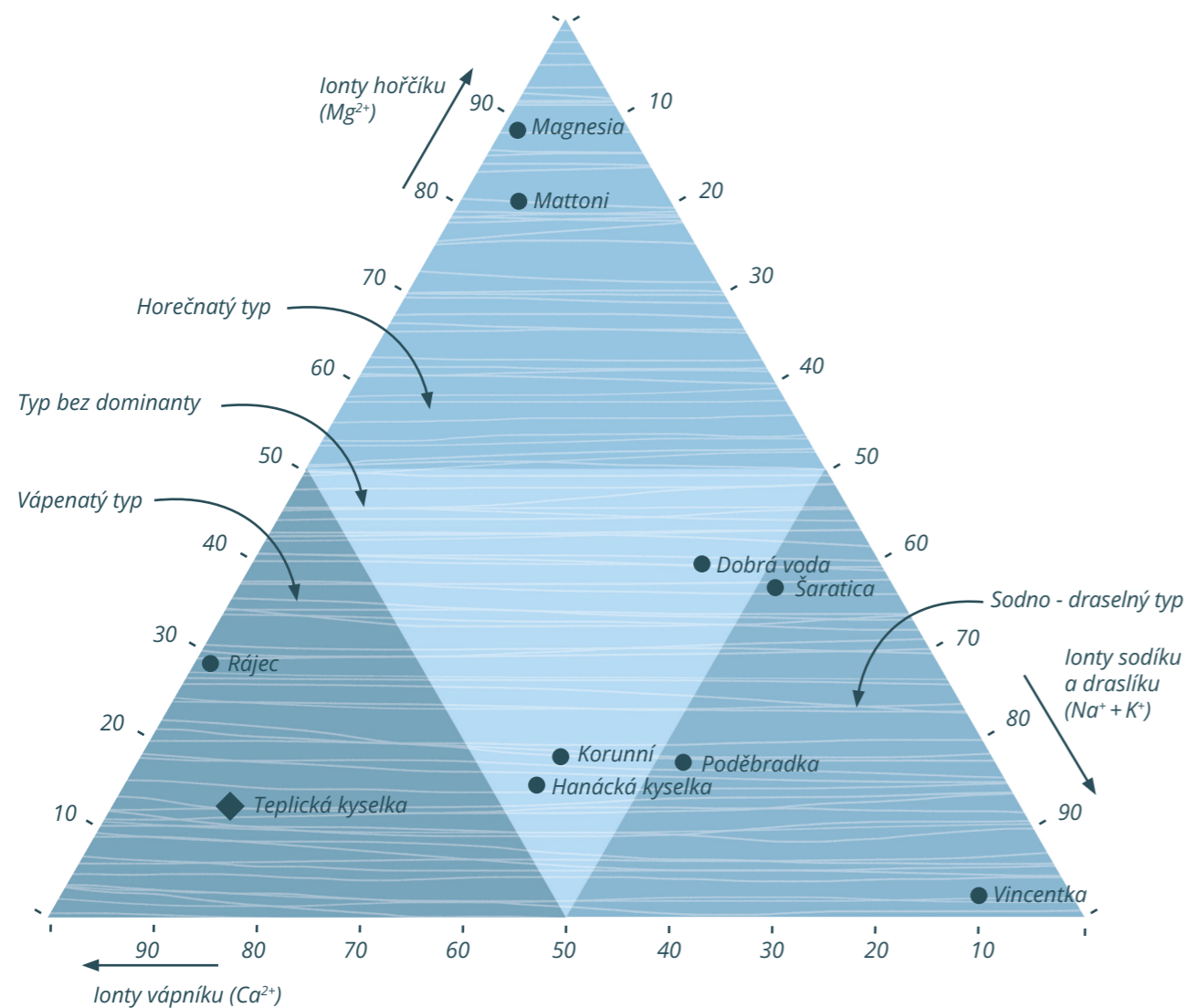


# Jedinečnost minerálních vod

Minerální voda je často považována za léčivou kvůli svým přirozeným minerálním složkám a vlastnostem. Právě výskyt a specifická kombinace minerálů obsažených v minerální vodě ji předurčuje k využívání k léčebným účelům. Dá se říci, že každá minerální voda je specifická a jedinečná a pozorování jejích léčivých účinků je dáno historickou zkušeností. Odlišných vlastností vody v oblasti Hranic a Teplic si všimli lidé již v 16. století, kdy zde nechal Jan Kropáč z Nevědomí vybudovat nádrž ke koupání.<sup>14</sup>

# Piperův diagram

Diagram ukazuje vzájemné poměry třech skupin nejvýznamnějších iontů zastoupených ve vodách (výtah z diagramu – znázornění kationtů).



# Víte že?

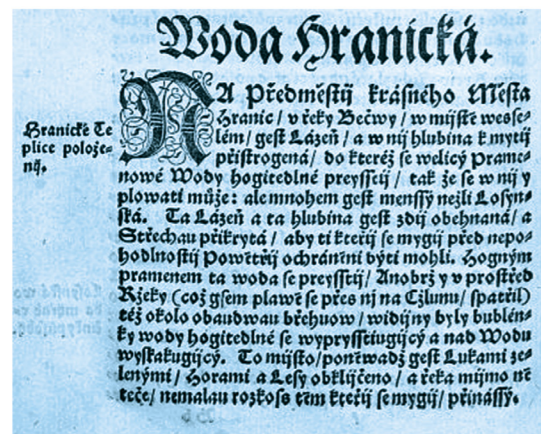


Víte, že Teplická kyselka se svým složením obecně blíží kyselce Hanácké? V širším pohledu pak Magnesii a Mattoni. Zcela na opačné straně svým složením stojí Vincentka, poté Šaratica a Poděbradka.

	Mg (hořčík)	K (draslík)	Ca (vápník)	Zn (zinek)	I (jód)	Na (sodík)
Dobrá voda	7,7	10,6	5,2	<0,01	<0,005	12,6
Korunní	20	15,9	59,8	<0,01	<0,005	63,4
Magnesia	156	1,4	37,2	<0,01	<0,005	4,8
Mattoni	25,2	14,9	84,7	0,011	<0,005	67,9
Hanácká kyselka	67,3	15,3	271	<0,01	<0,005	243
Poděbradka	61,8	55,9	158	<0,01	0,047	462
Šaratica	790	24,3	395	0,083	1,24	2090
Vincentka	14,8	131	231	<0,01	7,26	2388

# Objevování kyselky

„Knihy o vodách hojitedlných neb ...“ a T. J. z Klauznburku



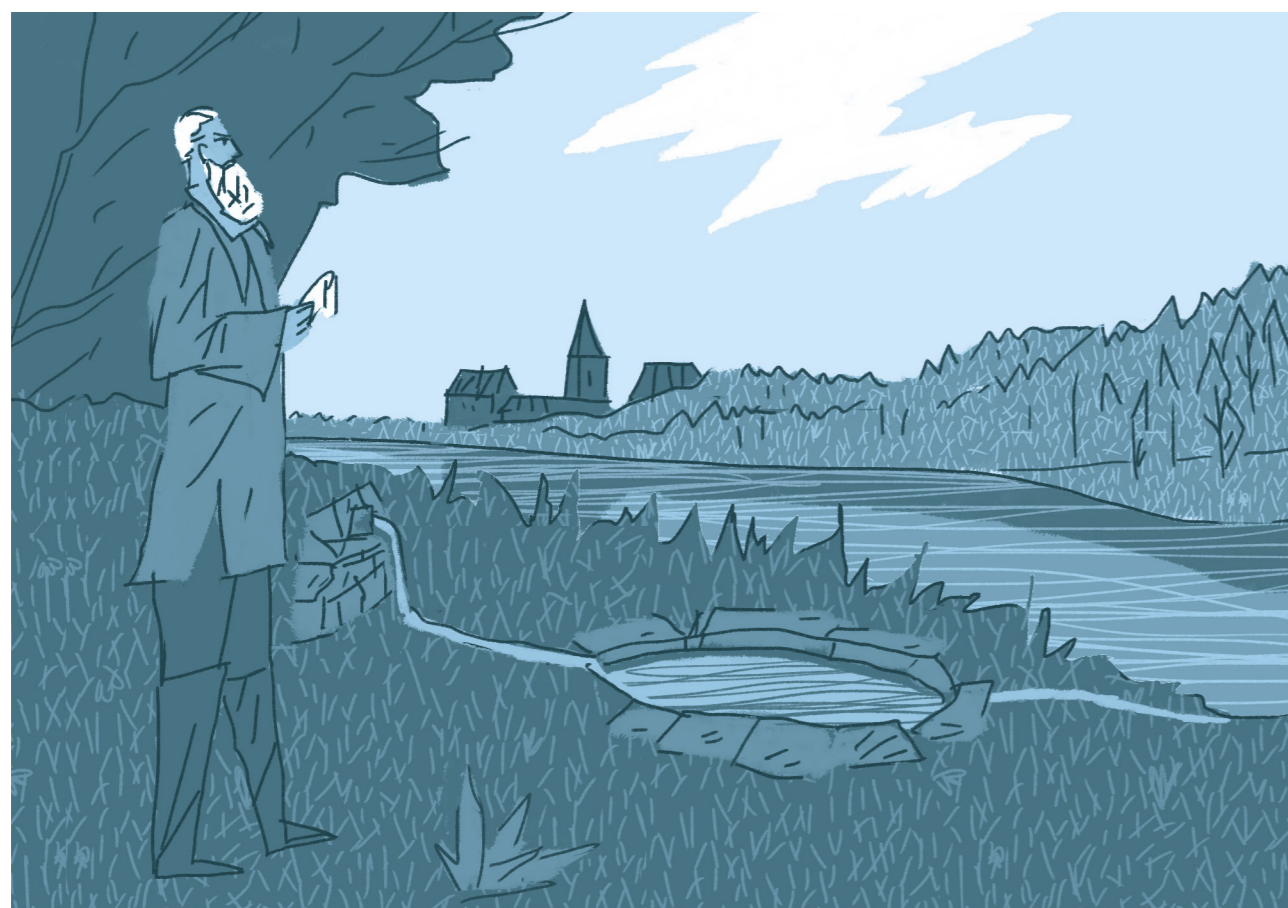
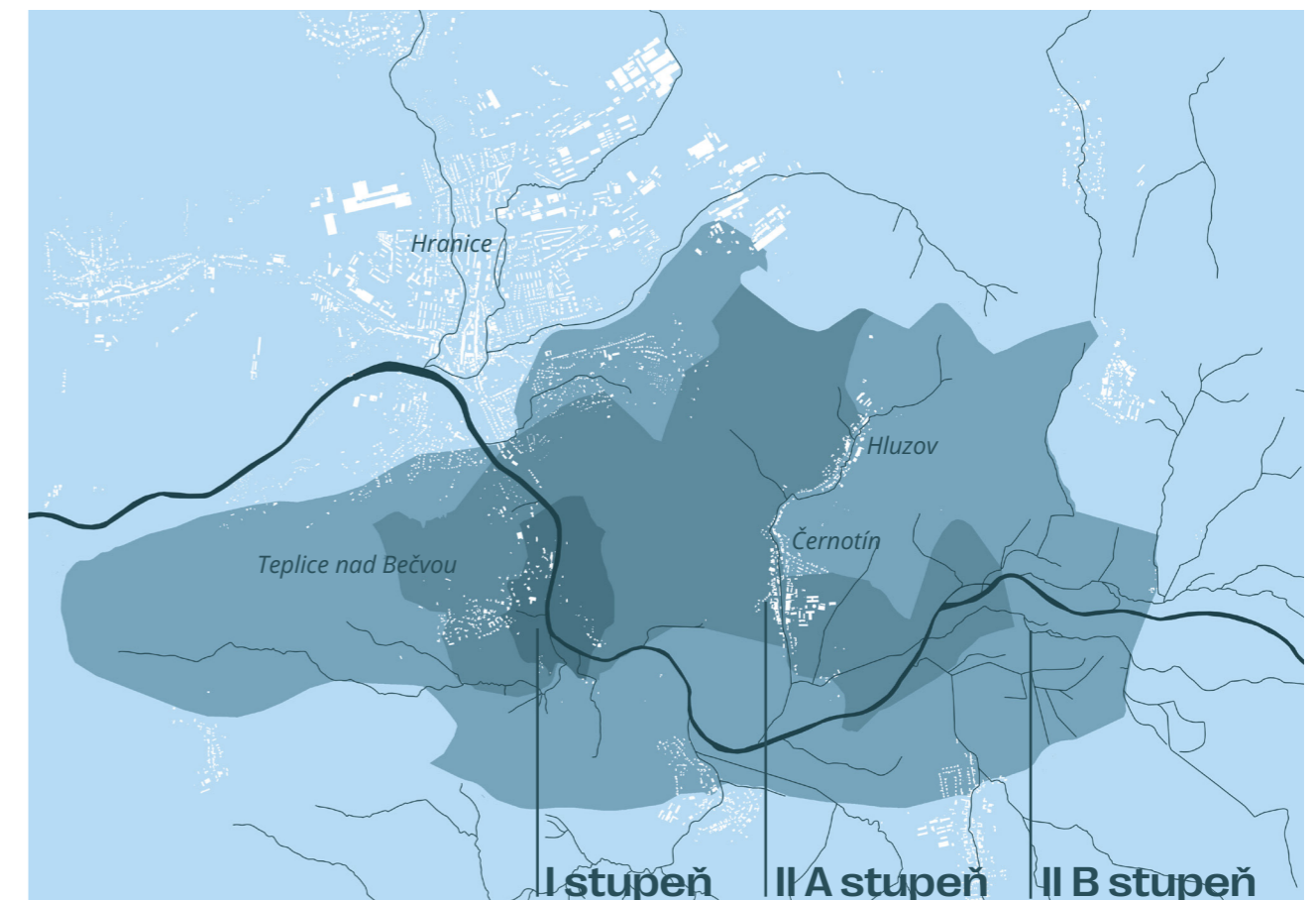
Teplická kyselka má své místo v literatuře nejméně 444 let. Člověk ji ale pro svou potřebu jistě využíval již mnohem dříve, než existenci lázní zdokumentoval Tomáš Jordán z Klauznburku (1539–1586), doktor a zemský lékař v moravském markrabství.

„Na Předměstí krásného Města Hranic, u řeky Bečvy, v místě vesselém, jest lázeň, a v ní hlubina k mytí přistrojená, do kteréž se Velicí Pramenové Vody hojitedlné přejstí, tak že se v ní i plovati může.“. Tímto dnes již klasickým citátem je doprovázena velká část publikací týkajících se Hranického krasu. Jedná se o citaci z „Knihy o vodách hojitedlných neb teplicech moravských“ od Tomáše Jordána z Klauznburku (1580), která pokračuje následující, již méně známou statí: „Hojným pramenem ta voda se přejstí, Anobř i u prostřed Řeky (což jsem plavě se přes ní na Člunu, spatřil) též okolo obaudvau břehuov, vidíny byly bublény vody hojitedlné se vypryštující a nad Vodou vyskakující. To místo/pontwadž gest Lučami se lesými / horami a lesy obklíčeno / a řeka mýmo ně teče / nemalu rozšoso em řeky se mygij / přínášy.“<sup>14</sup>

# Minerální vody citlivé na znečištění

Minerální vody jsou chráněny tzv. lázeňským zákonem, zákon č. 164/2001 Sb., ve kterém je minerální voda definována jako přírodní léčivý zdroj. Navzdory tomu, že minerální vody vznikají ve velké hloubce, mohou být snadno kontaminovány lidskou činností na zemském povrchu. Proto se vymezují ochranná pásma přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod. Ta důrazně limitují některé specifické práce, například: vrty, těžbu, skladování chemických látek nebo i způsob hospodaření na zemědělských pozemcích.<sup>16</sup> Situace v krasových územích je o to komplikovanější, že krasovými puklinami do podzemních vod mohou zasakovat povrchové vody z velmi rozsáhlého území, které mnohdy není přesně známo.

Ochranná pásma přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Teplice nad Bečvou



# Skryté, ale klíčové:

## drenáže v krajině a jejich vliv na zemědělství

V České republice je odvodněno asi 25 % zemědělské půdy. Ačkoliv jsou drenážní systémy v krajině často skryté, terénní průzkumy v Hranickém krasu odhalily nejen nezmapované drenáže, ale i jejich významné poškození a následný dopad na zemědělskou činnost.<sup>16</sup>



## Zapomenuté drenáže

*Drenážní rýhovač.  
Speciální přístroj na  
pokládku drenáží.*



*Propadlá kaverna na poli nedaleko Kobylanek. Kaverna je podzemní dutina, jež vzniká odnosem půdy v okolí drenáží. Zobrazená kaverna je hluboká až 1,5 metru a v průměru má téměř 2 metry. Do této kaverny spadne i traktor.*

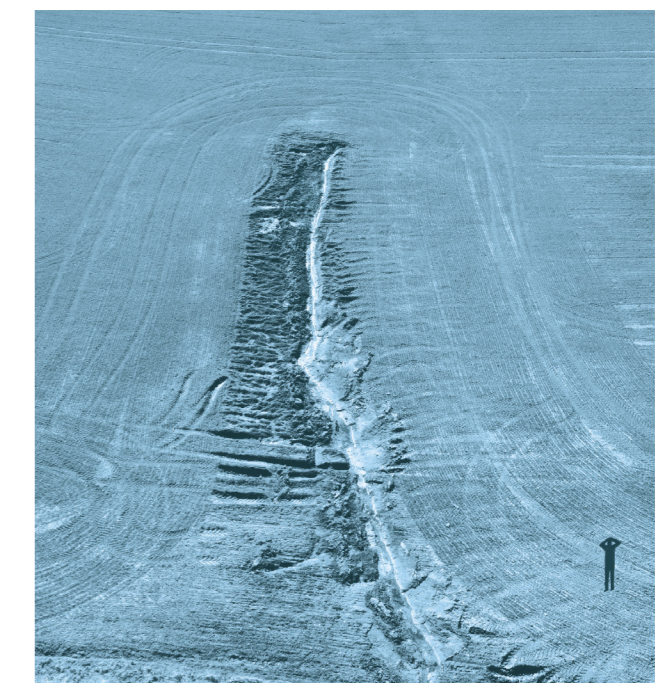


Obecně je v dnešní době na odvodnění, přispívající k zrychlenému odtoku vody z půdního profilu, pohlíženo spíše jako na negativní prvek v krajině, a to i v lokalitách, kde v minulosti v důsledku vlhkého klimatu bylo odvodnění pozemků nutností.

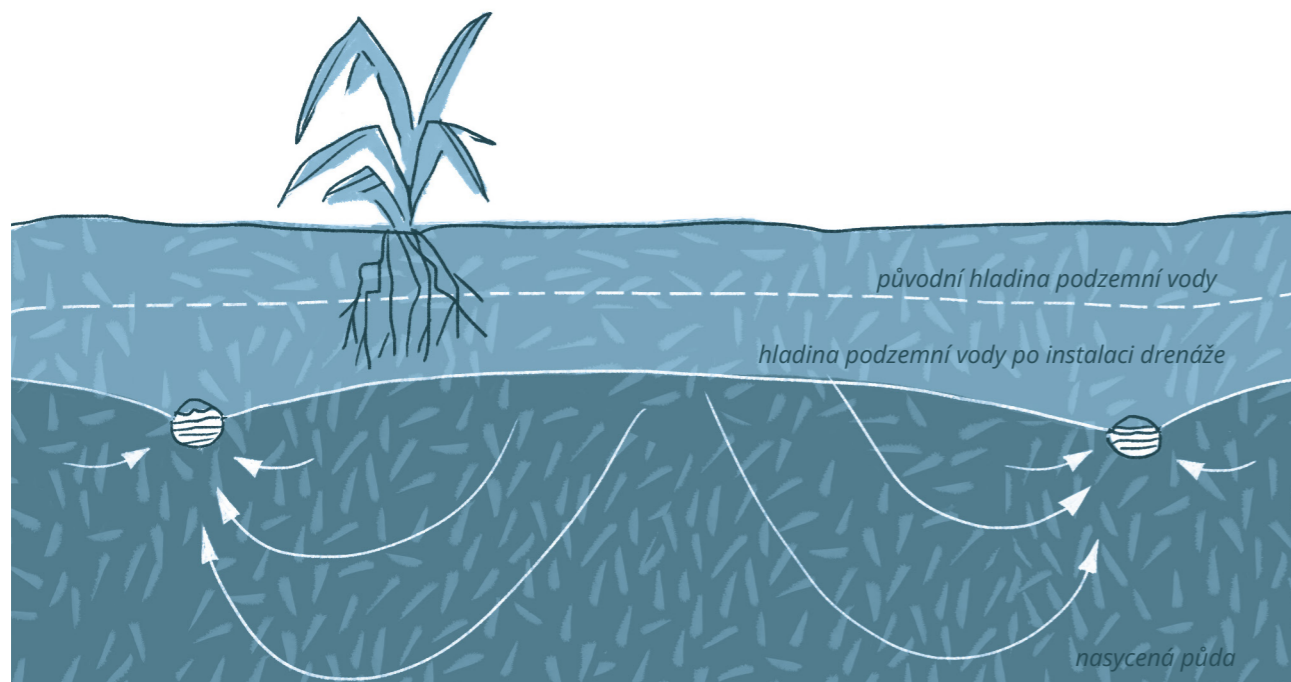
Existence drenážních systémů v krajině je pro pozorovatele většinou skryta, přesto není možné je ignorovat. Během terénních průzkumů v Hranickém krasu byl zjištěn výskyt drenáží i na několika pozemcích, kde v mapových podkladech drenáže zaznamenány nebyly. Na mnoha místech byly identifikovány poruchy drenáží způsobené stárnutím systému, neprováděním údržby, poškozením nebo ucpáním drenážních trubek. Tyto poruchy se pak projevují vývěrem drenážní vody až na povrch pozemku, což vede k zamokření. Dochází zde i k vodní erozi půdy, případně tvorbě kaveren s následným propadáním.<sup>12</sup>

Za téměř kuriózní vzhledem k poloze lze označit drenážní systémy vybudované na svažitéch polích poblíž Hranické propasti, anebo v okolí obou Kobylanek.

*Na polích v okolí Černotína se vyskytují i takovéto projevy poškozených drenáží. „Jezírka“ vznikají ucpáním nebo prasknutím drenáží a následným hromaděním vody, která nemůže drenážním systémem z pozemku odtékat dál. Na těchto místech pak nemohou zemědělci hospodařit.*



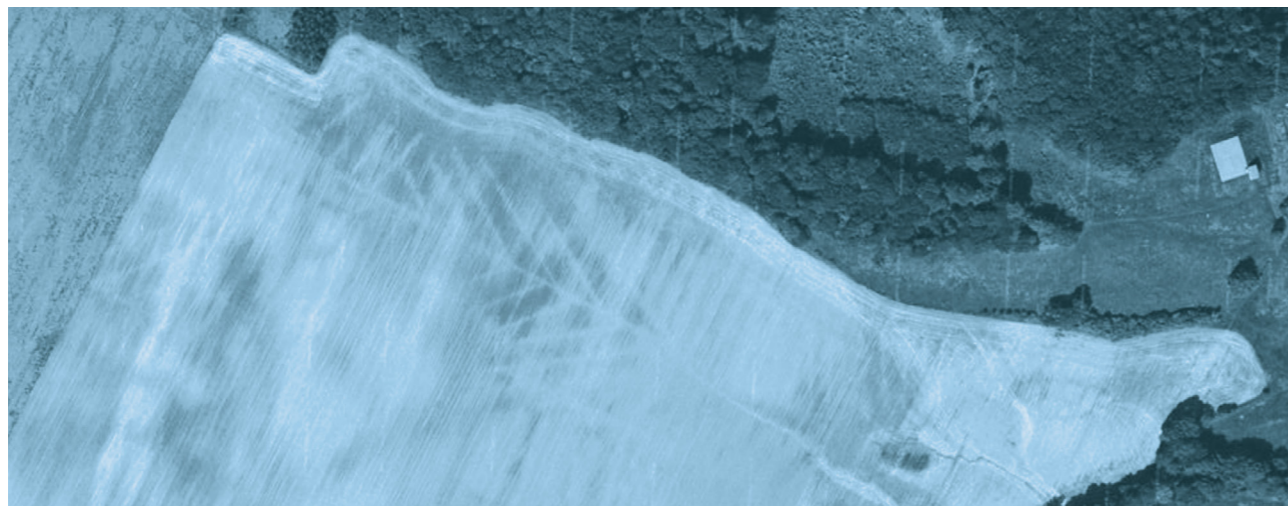




## A co je účelem podpovrchové drenáže?

Snížit hladinu podzemní vody z podmáčených míst. Instalací trubek do hloubky zhruba 1 metru poklesne hladina podzemní vody do úrovně uložení drenážních trubek. A kam odvedená voda teče? Vyústění drenáží je většinou do přirozeného vodního toku, tzv. recipientu. V případě Hranického krasu jsou ale tyto vody vyústěny přímo do lesa NPR Hůrka, kde zapříčinily vznik erozních rýh. Ty můžete vidět cestou od Hranické propasti směrem ke Svrčovu, mají podobu většinou suchých koryt přemostěných dřevěnými lávkami. Drenážní vody jsou také velmi často významným zdrojem polutantů ze zemědělství (vyplavované živiny, pesticidy).

*Struktura drenáží "rybí kost" na polích mezi Hůrkou a velkou Kobylankou. Sběrné drény odvádí vodu do svodných drénů, ty pak ústí do vodního toku (tzv. recipientu).*



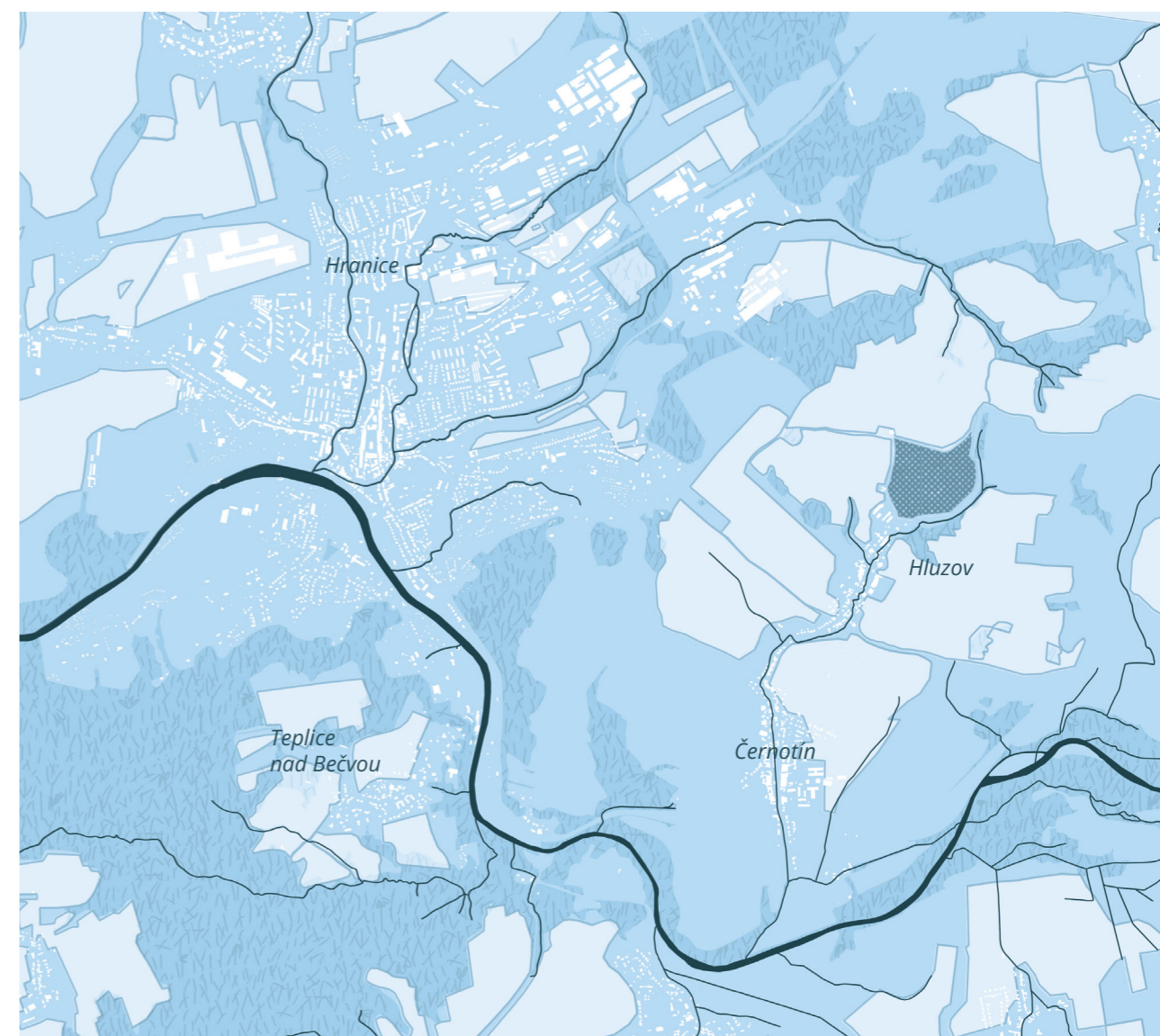
## Víte že?



Víte, že na každých 18 m<sup>2</sup> připadá 1 m drenážní trubky? Tento počet byl naměřen v lokalitě Kameniska nad Černotínem. Délka drenážních trubek na poli velkém 21 ha je až **11 710 m**. Průměrná délka drénů na hektar se pohybuje mezi 500 až 1000 m. Na území Hranického krasu máme 666 ha odvodněných zemědělských pozemků. To představuje při průměrné hodnotě 500 m/ha až 333 km drenážních trubek na území. Délka povrchových vodních toků ve stejném území je pouze **41 km!**

 Masarykovo náměstí  
v Hranicích pro srovnání

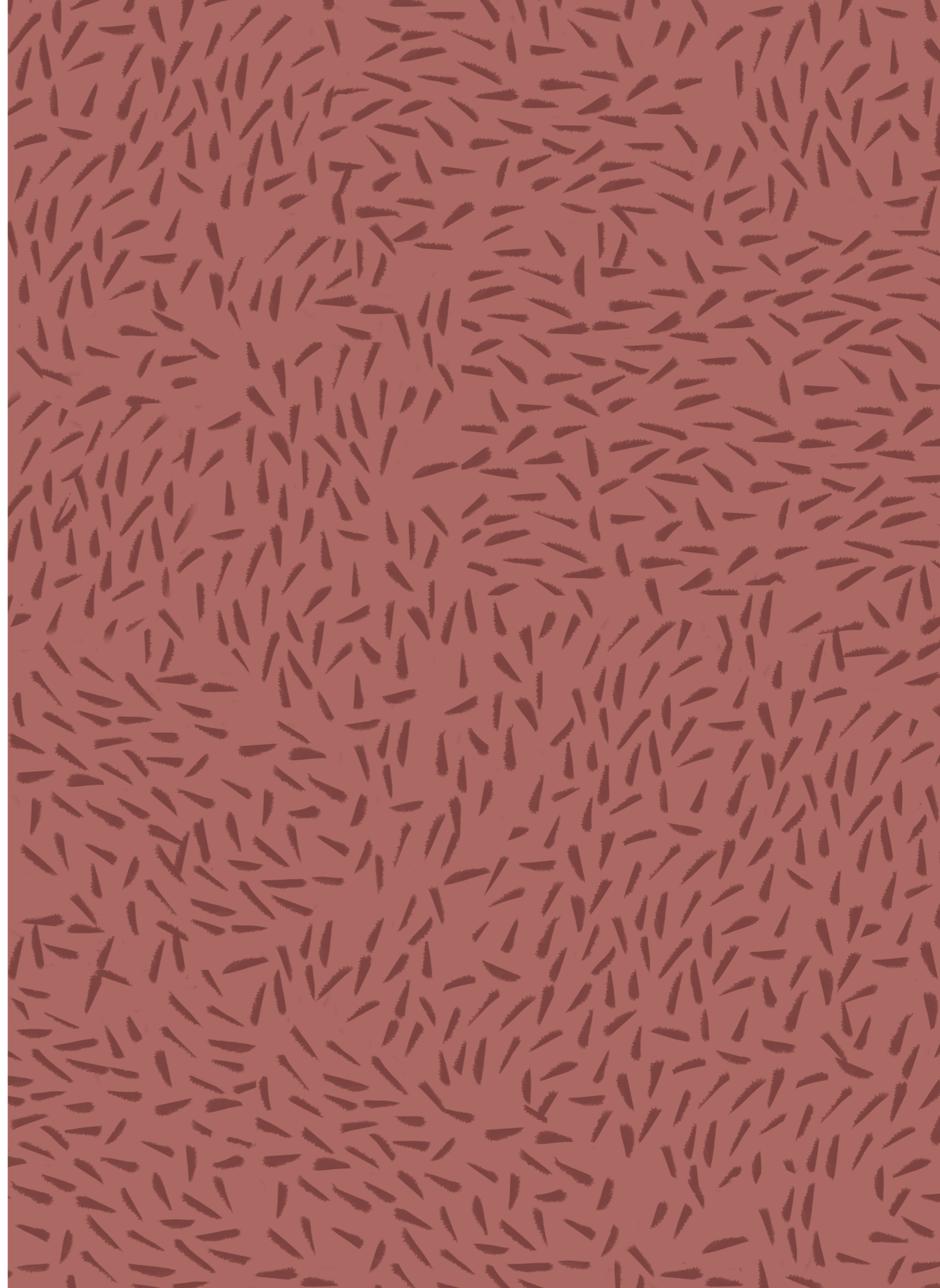
Mapa odvodněných pozemků v okolí Hranické propasti dle Informačního systému melioračních staveb



# Pedologie

Svět pod tvýma nohama  
Výzkum půdy: Odkrývání tajemství  
Výzkum půdy v Hranickém krasu

46  
48  
58



# Svět pod tvýma nohama

Půda, klíčová složka našeho životního prostředí, je nejen základem pro pěstování potravin, čištění vody a výstavbu, ale skrývá i řadu neznámých. V této dynamické rovnováze složek životního prostředí ovlivňuje a je ovlivněna změnami klimatu, poškozením a ztrátou ekologické stability, což se projevuje v současných ekologických výzvách.



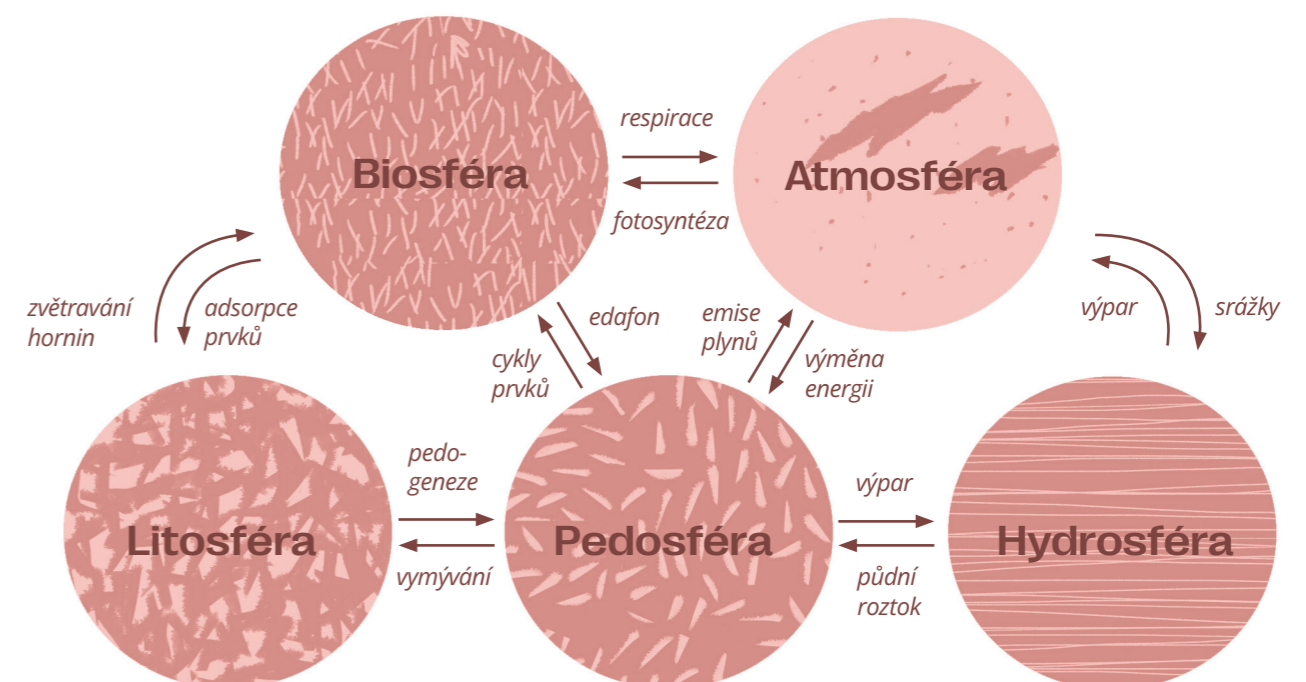
## Víte že?



Víte, že dle půdních vlastností lze odvodit kvalitu půdy? A lze také určit to, jak by se na ní mělo hospodařit (je lepší ji využít jako pole, nebo ji zalesnit?) nebo třeba jak bude půda ovlivňovat vsakování vody (bude odtékat po povrchu, nebo se bude vsakovat, případně jak rychle?). Procesy probíhající v půdě ovlivňuje mnoho proměnných a do hry zde navíc vstupuje i živá složka půdy a mikroorganismy (říká se jim také edafon).

## Půda - křehká harmonie

Půda, klíčová složka životního prostředí, vzniká jedinečnou kombinací atmosféry, biosféry, hydrosféry a litosféry. V srdci všech vzájemných vztahů těchto sfér se odehrává dynamická výměna látek a energie. Přestože může být půda na první pohled nevýrazná, jakékoli změny v jednotlivých složkách životního prostředí se v ní nezadržitelně odrážejí. V dnešní době je půda postižena nerovnováhou klimatu a poškozením, což vede ke ztrátě ekologické stability. Tato nestabilita se projevuje jak větší náchylností lesů k napadení kůrovcem, tak i zvýšeným odtokem vody a vysušováním krajiny.<sup>17</sup>



# Výzkum půdy: Odkrývání tajemství

Historicky se vědecký zájem o půdu a její fungování začal projevovat už v polovině 19. století. První snahy byly popsat půdní vlastnosti, které ovlivňují zemědělství a také si lidé všimli, že každá půda je jiná a má jiný potenciál na využití, takže se začaly rozlišovat různé půdní typy.



## Komplexní průzkum zemědělských půd

*Práci v terénu výzkum v oblasti pedologie zpravidla začíná. Historický snímek zachycuje pedologa Ing. Václava Zuzku při pořizování terénních záznamů.*



*Výřez základní půdní mapy – Hranice 45-45 se znázorněním mateční horniny*



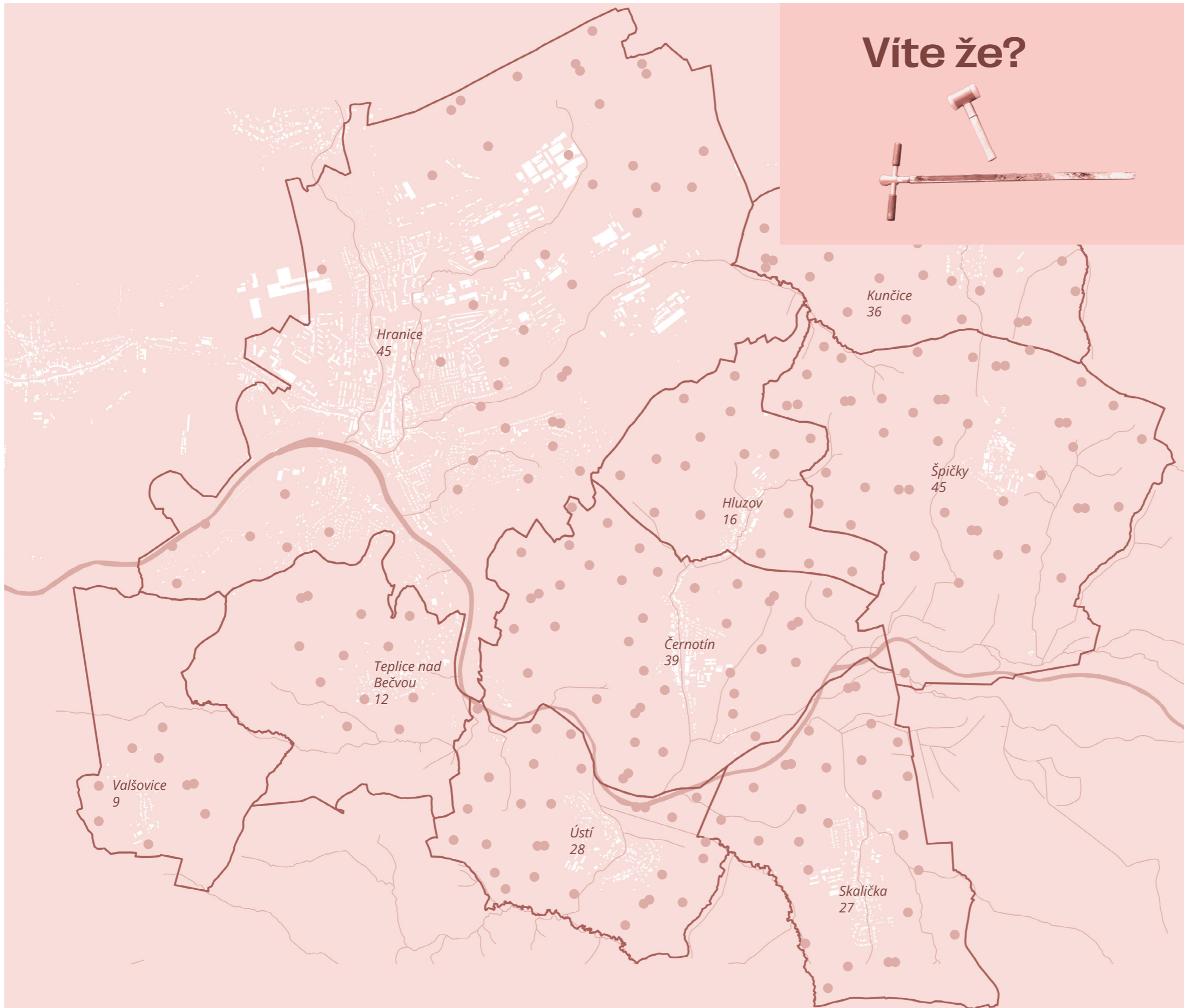
Komplexní průzkum zemědělských půd (KPP), byl vyvrcholením snah o poznání a probíhal v letech 1961–1970 na základě usnesení vlády č. 11 ze 4. ledna 1961 jako celostátní, centrálně koordinovaná akce zaměřená na systematický sběr údajů o půdě. Celkově představují data Komplexního průzkumu půd unikátní dílo jak svým rozsahem, tak detailem zpracování. Na celém území ČSSR bylo během této akce vykopáno na zemědělských půdách více než 700 tisíc kopaných půdních sond (v ČR téměř 393 tis.), které byly popsány do tzv. Polních půdních záznamů. Ze sond bylo navíc odebráno více než 2 miliony vzorků, které byly následně analyzovány v laboratořích pro stanovení půdních vlastností.<sup>18</sup>

Účelem Komplexního průzkumu půd bylo získat dostatečné množství podrobných a kvalitních informací o půdním pokryvu pro potřeby systematického zvyšování půdní úrodnosti (například výřez mapy ZPM znázorňuje matečné horniny v oblasti Hranické propasti, mateční hornina ovlivňuje vlastnosti půd, které na ní vznikly). Výsledkem bylo předání závěrečných zpráv shrnující informace pro jednotlivá zemědělská družstva a zprávy shrnující půdní pokryv jednotlivých okresů pro organizace, které dále pracovaly s půdou (vysoké školy, katastrální úřady aj.).<sup>18</sup>

# Víte že?



Víte, že kvůli půdní sondě se nemusí kopat nutně rýčem? K průzkumu se používá tzv sondýrka – dutá tyč s výřezem, která se zatluče do země a po vytažení je v průřezu vidět celý půdní profil. Naopak, kopaná půdní sonda bývá až 60–80 cm široká, 150–200 cm dlouhá a hluboká 120–200 cm. A to už je pořádná fuška!!



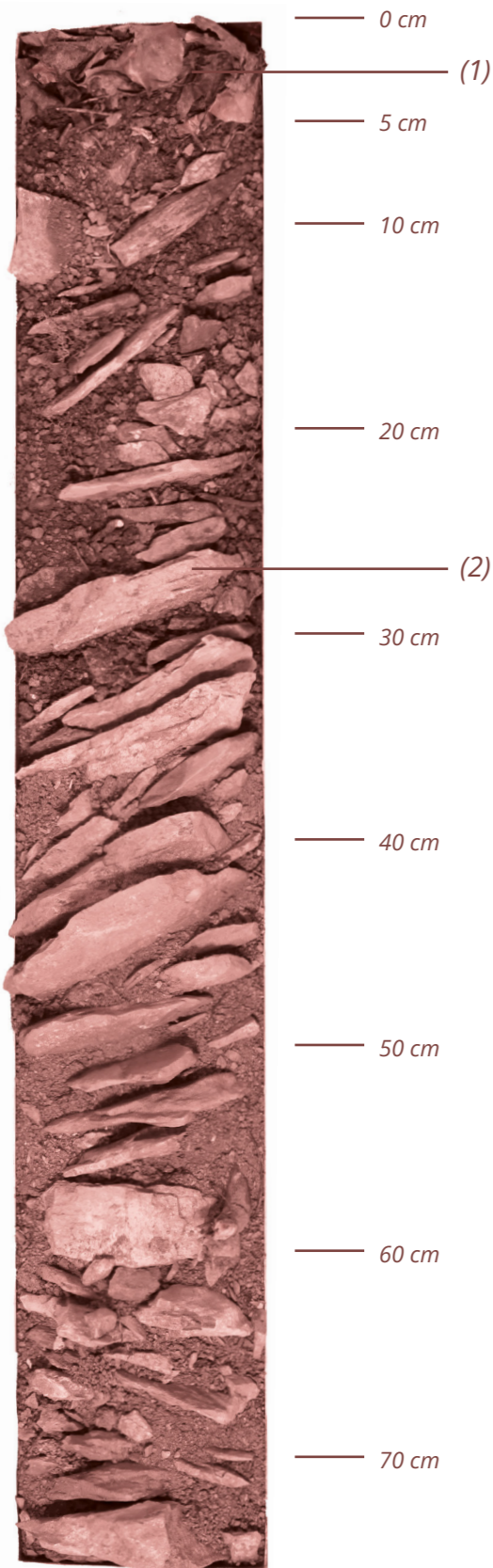
Polní půdní záznamník sondy 24-19, Černotín

Expediční skupina pro průzkum půd  
 Třída 17, číslo 10  
 7. 12. 1958, Hluzov - 36, Hranice - 45  
 Dle půdní záznam  
 Sonda 24-19, Hranice 45-5  
 Datum 21.10.58, Město Hranice  
 Cíle (sezón) kosa, máje slava  
 Půda (sezónová) sádky, závlaha, závlaha  
 Rostliny (vzr) jako stav (sezón) sádky, závlaha, závlaha  
 Účinnost dusíku 6  
 Vápník 5  
 Měrná hmotnost (vláha) závlaha  
 Povětrná nálada (vláha)  
 Osvětlení půdy HM 19, 4-2, 5, 4  
 21.10.58, Hranice 17

hloubka (cm)	vláha (%)	hmotnost (g)	barva	struktura	poznámky	číslo sondy
0-10	20,0	6,4	černá	průměr, vlnitý	průměr, vlnitý	5-23
10-20	29,0	6,9	černá	průměr, vlnitý	průměr, vlnitý	26-42
20-30	34,7	6,9	černá	průměr, vlnitý	průměr, vlnitý	46-70
30-40	32,7	6,5	černá	průměr, vlnitý	průměr, vlnitý	75-100
40-50	34,2	5,5	černá	průměr, vlnitý	průměr, vlnitý	
50-60	36,0	5,0	černá	průměr, vlnitý	průměr, vlnitý	
60-70	33,0		černá	průměr, vlnitý	průměr, vlnitý	

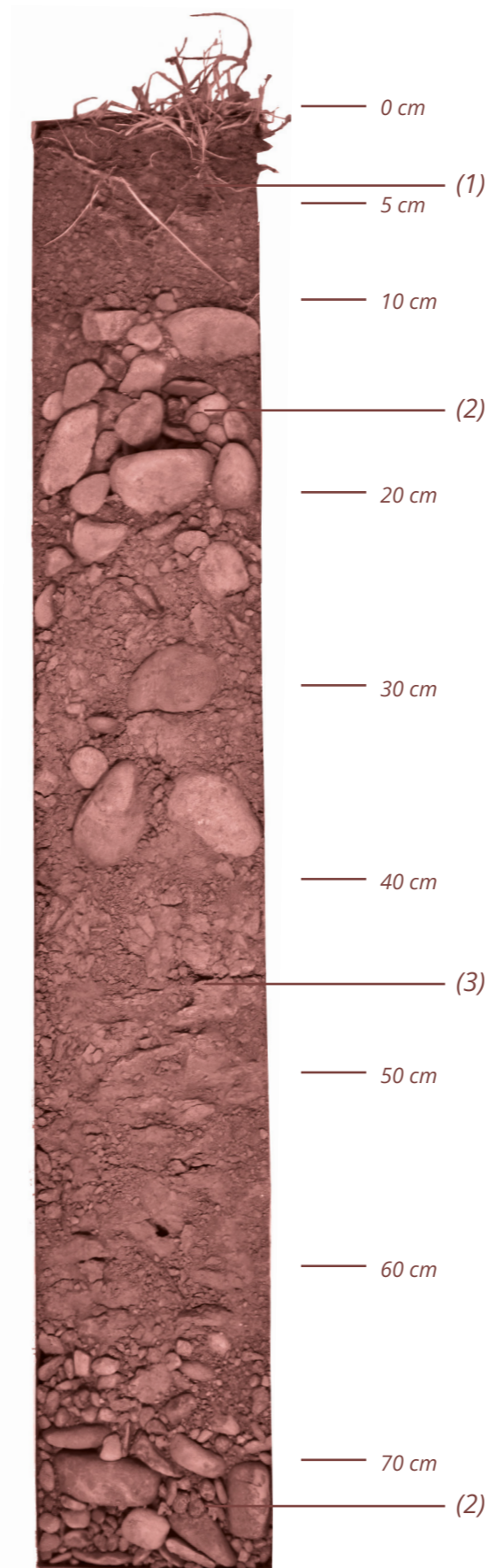
Počet půdních sond KPP dle katastrálních území

# Půdní profily



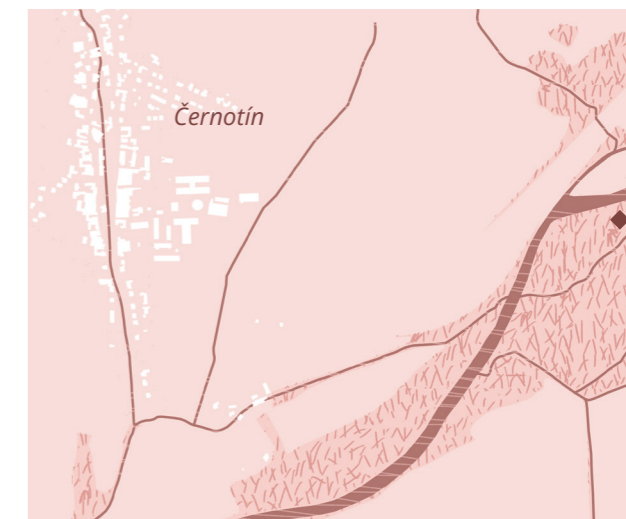
## Rendzina

Tato půda se vyvíjí na horninách obsahujících velké množství uhlíkatého vápenatého nebo hořečnatého (vápence, dolomity, travertin). Historicky svůj název dostala z polského slova rzendzic, skřípat... Zvuku, který vydával pluh při orbě. Asi vám na první pohled dojde proč skřípal. Jde o typickou půdu vznikající na vápencích. Najdeme ji ve všech našich krásných oblastech, Hranický kras nevyjímaje. Není vázaná na konkrétní nadmořskou výšku, takže bychom ji našli jak zde, na jižní Moravě na Pálavě, ale i ve 2 000 m n. m. v italských Dolomitech. Na pole se příliš nehodí, protože obsahuje velké množství kamenů a je mělká, ale v příznivých polohách může jít o výborné vinohrady. Pod humusovým horizontem (1) leží velmi často přímo hrubě rozpadlá hornina (2), kterou zde tvoří vápenec.

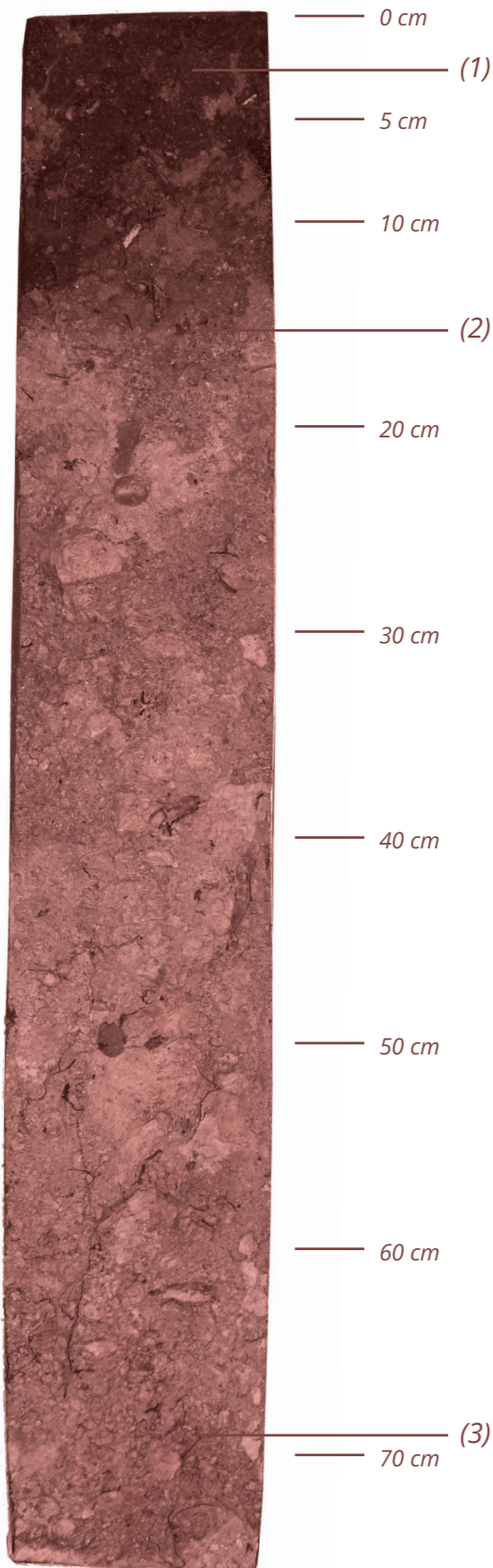


## Fluvizem

Fluvizem svůj název dostala z latinského slova fluvius, řeka. Znamější je ale spíše pod svým starším názvem „nivní půda“. Jde o půdy, vzniklé nejnižších „patrech“ krajiny, kde historicky docházelo ke každoročním rozlivům a ukládání materiálu, který byl přinesen z jiné části povodí. Proto, pokud je povodí řeky pestré, lze pozorovat i střídání vrstev s různou zrnitostí. Zde můžeme pod travním drnem (1) vidět střídání štěrkových vrstev (2) s jíly (3), podle toho, z které části povodí Bečvy byl ten který konkrétní materiál při povodních přinesen. Díky regulacím řek, jsou ale v současnosti tyto polohy již každoročně nezaplavované a jako takové se velmi často využívají nejen k lesnictví, ale i k zemědělství, případně stavebním účelům. To poslední bývá zpravidla problém při stoletých povodních...

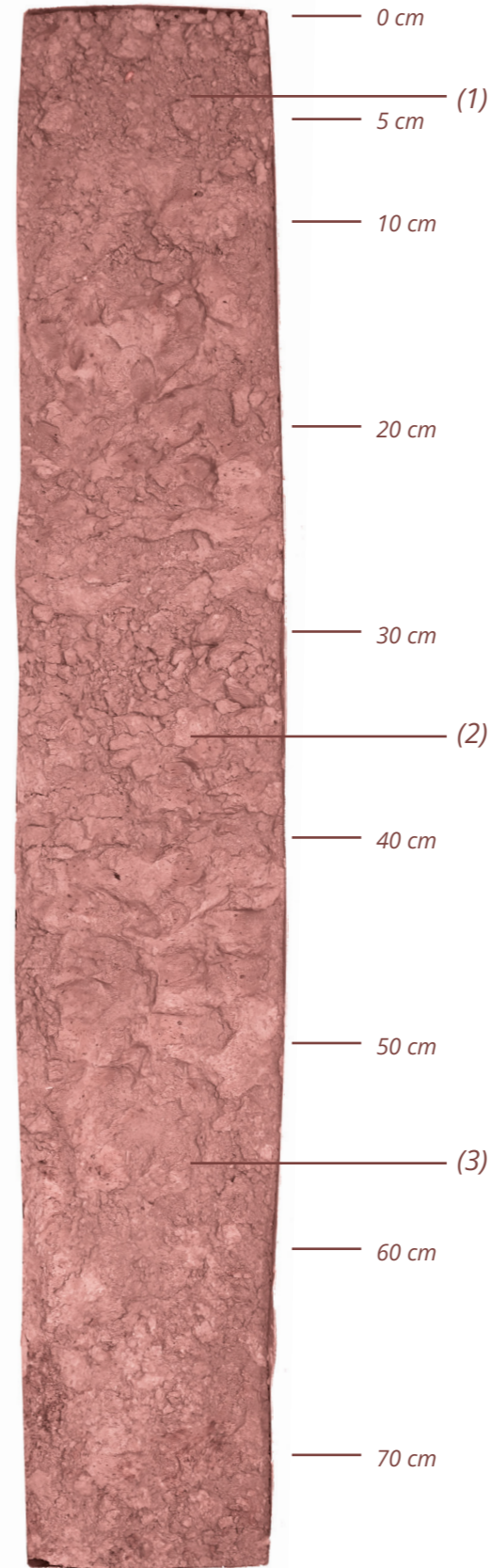


# Půdní profily



## Luvizem lesní půda

Luvizem svůj název dostala z latinského slova eluere, vymývat. Tyto půdy vznikají procesem tzv. illimerizace, kdy jsou srážkami nejjemnější částice přemístěny z horních částí půdy do spodních. K tomu je potřeba sice dostatek srážek, ale ne zas už moc (jinak vznikají jiné půdy), proto jsou vázány na nadmořské výšky 300–600 m n. m. Ve výsledku vzniká pod humusovým horizontem (1) ochuzený (světlý horizont) (2) a obohacený horizont (3) o tyto nejjemnější částice. Typicky se vytvořily ze spraší a sprašových hlín, tj. z jemného materiálu, který byl v dobách ledových hnán krajinou při prachových bouřích a v příhodných místech (například na závětrné straně kopců) se ukládal i v několikametrových návějích. Dokázal tak zcela změnit původní krajinu drsných skal a průrev na krajinu oblých kopečků, ze kterých jen tu a tam vystupovala vápencová skalka např. Velká a Malá Kobylanka.



## Luvizem orná půda

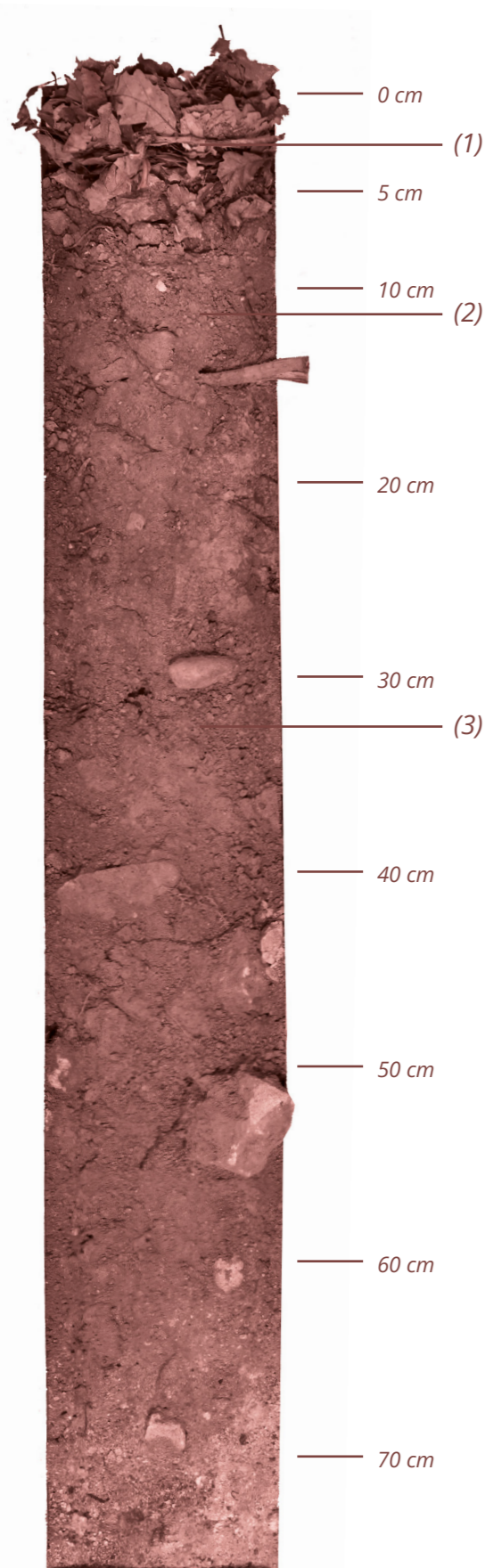
Srovnajte s lesní půdou stejného typu.

Původně mělký horizont A (1) byl opět postupnou kultivací a zejména akumulací z horních částí svahu „rozšířen“ na současnou mocnost přibližně 55 cm. V horní části ornice v hloubce 5 cm lze zachytit namořené osivo. Případně v hloubce mezi 30–40 cm lze ještě zaznamenat vrstvu (2), která je tvořena jakoby malými kostičkami – první projevy tzv. polyedrické (mnohohranné) struktury v důsledku utužení. To vzniká jako negativní důsledek zemědělské činnosti (těžké stroje, nevhodná vlhkost při agrotechnice/sklizni, užívání většího množství minerálních hnojiv aj.). Výsledkem je špatně se vsakující voda. Od hloubky 55 cm pak už můžeme najít eluviální horizont (3).

V celém profilu můžeme navíc najít rezavé žilky, které nám něco prozrazují o tom, že je půda zamokřená. Jeden z důvodů, proč se v minulosti na těchto plochách provádělo odvodnění trubkovou drenáží. Jejich výusti můžete míjet i cestou na Svrčov – jsou to začátky dvou sezónních potoků, přes které vedou dva dřevěnné můstky cestou od propasti.

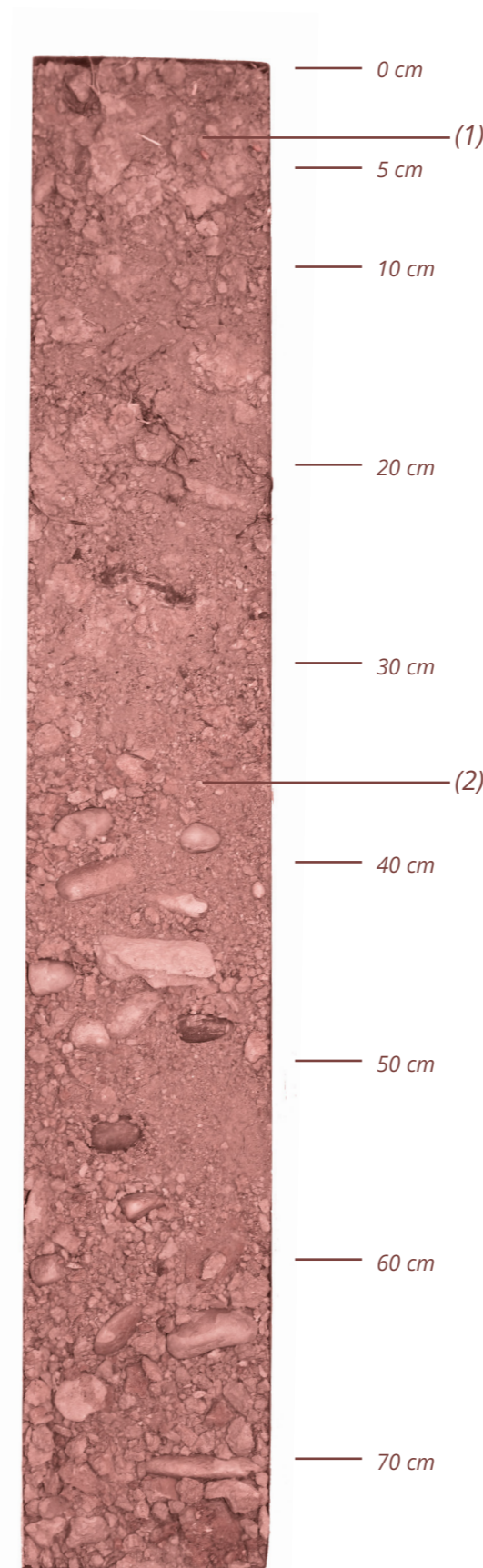


# Půdní profily



## Regozem lesní půda

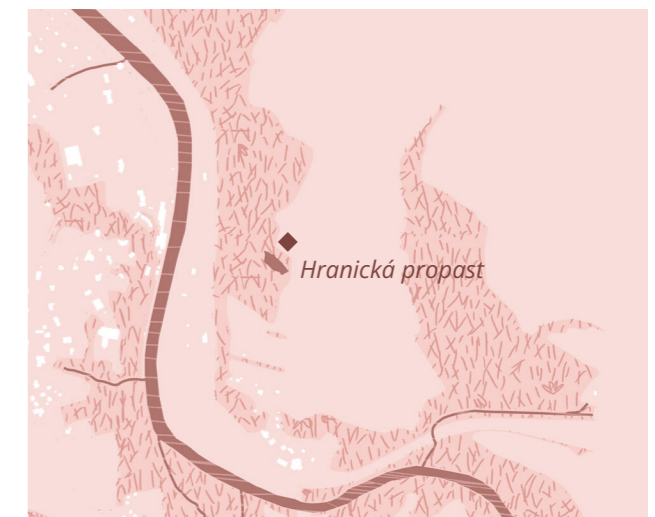
Regozem svůj název dostala z řeckého slova rhegos, přikrývka. Jde zpravidla o půdy poměrně mělké (myšleno z hlediska mocnosti A-horizontu) vzniklé z minerálně chudých sedimentů (typicky písky a štěrkopísky). S ohledem na jejich propustnost pro vodu, problémy s živinami a špatnou biologickou aktivitu se zpravidla nevyužívaly jako zemědělské půdy. V profilu tedy můžeme pozorovat zejména horizont opadanky (1) typické pro les, následuje humusový horizont (2), který zde byl, ale skoro zdvojnásoben akumulací materiálu v podsvahové poloze. Následně tento horizont přechází zvlněním do materiálu (3), ze kterého vznikla půda, zde ji tvoří zvětralina pískovce s většími valouny. Všimněte si, že valouny jsou oblé, tedy opracované vodou...



## Regozem orná půda

Srovnajte s lesní půdou stejného typu.

Původně mělký horizont A (1) byl postupnou kultivací (a v tomto případě i částečnou akumulací materiálu z vyšších částí svahu) „rozšířen“ na současnou mocnost přibližně 27 cm. V horní části ornice v hloubce přibližně 5 cm, lze ještě zachytit namořené osivo. Tento horizont pak relativně rychle přechází do materiálu (2), ze kterého tato půda vznikla, zde ji tvoří zvětralina pískovce s většími valouny. Opět si všimněte, že valouny jsou oblé, tedy opracované vodou...



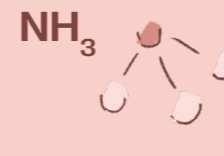


# Výzkum půdy v Hranickém krasu

Výzkum půdy prošel od 50. let minulého století výrazným vývojem. Nyní pomáhá objasnit původ dusíku v propasti a v jeskyních. Příčiny znečištění dodnes nebyly známé. Prostředkem, jak zjistit příčinu mohou být tzv. iontoměniče, které jsou umístěné i v samotné propasti.



## Víte že?



Víte, že vody v Hranické propasti i v jeskyních obsahují stopy dusíkatých látek a ne vždy známe přesné zdroje tohoto znečištění?

Z výsledků vyplynulo, že bezprostřední okolí propasti je zásobováno zejména amoniakálním dusíkem, který se do půdy dostává mikrobiálním rozkladem opadaného listí lesa.

Naopak části lesa směrem na Svrčov jsou dotovány zejména dusičnanovým dusíkem (z hnojiv), který se sem dostává s drenážními vodami po vsaku srážek na zemědělské půdě.

## Dusík z polí

*Takto vypadá iontoměnič po vytažení z propasti*



Iontoměnič je jednoduché zařízení, které zakopané do půdy zachycuje v čase dusík, který pak můžeme analyzovat. Funguje na podobném principu jako konvice na filtraci vody v domácnosti – do horní nádoby se nalije voda z vodovodu s chlórem, který je zachycen na povrchu sorbentu ve filtrační, resp. sorpční náplni, jen zde je zachycován dusík.

V zakopaném iontoměniči, přes který se vsakuje voda, dochází k zachycení dusíku na sorbentu a dál již proudí pouze voda bez dusíku. Zachycené množství dusíku lze pak změřit v laboratoři. Iontoměnič slouží tedy k charakteristice množství a druhu dusíku (dusičnanový nebo amoniakální dusík), který se dostal do půdy ve sledovaném období. Takové iontoměniče byly umístěny přímo do svahu k jezírku v Hranické propasti a v jejím blízkém okolí.<sup>12</sup>

# Speleologie

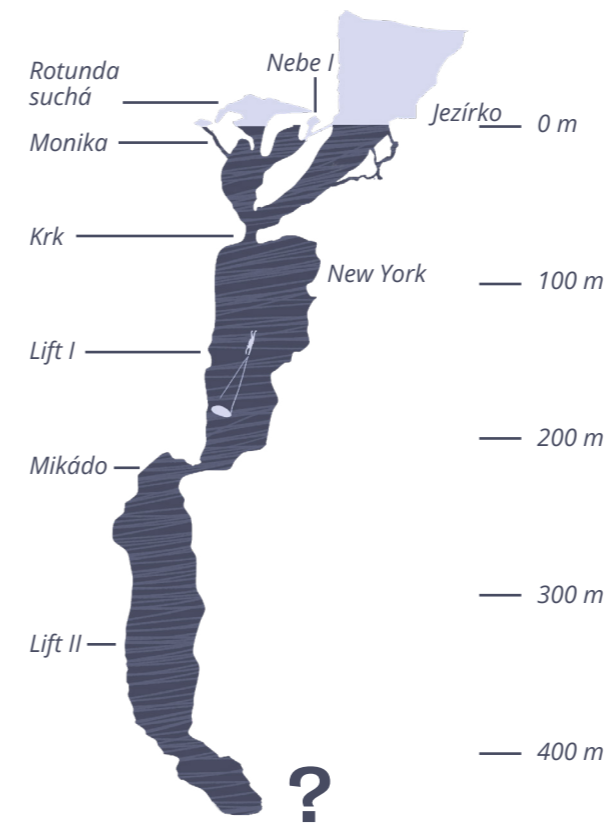


# Potápěčský průzkum

První pokusy o průzkum Hranické propasti popisuje již v roce 1580 Tomáš Jordán z Klauzburku. Mezi roky 1900-51 zde prováděli různí badatelé měření, vesměs pomocí sond se závažím. Pomocí nich se podařilo naměřit hloubku 36 m pod hladinou vody. V roce 1961 provedl Bohumír Kopecký na Hranické propasti první ponor s potápěčským přístrojem, který si sám vyrobil. V roce 1963 začíná systematický potápěčský průzkum.



## Historie průzkumu



*Pavel Řezníček, Fraňo „Sabbath“ Travěnc, Lubomír Benýšek, Miroslav Lukáš, Tomáš Ježek, Zdenek Šmid, Vladimír Vyháněk*

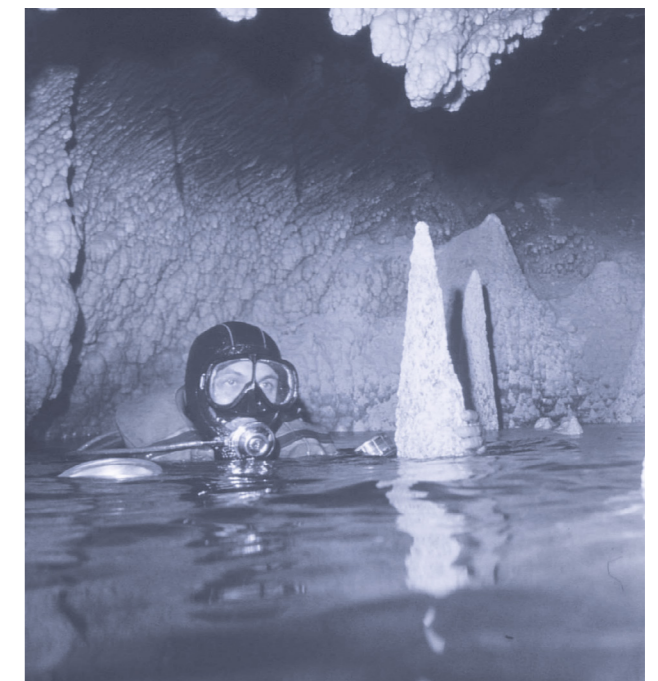


Štefan Hany a Vratislav Brenza dosáhli v roce 1968 hloubky **88 m**. V roce 1977 objevil Miroslav Lukáš suché prostory, které pojmenoval Nebe II. V roce 1978 vzniká Česká speleologická společnost a pod její hlavičkou objevují Miroslav Lukáš, Jaromír Andrés a Fraňo Travěnc další „suché“ prostory, pojmenované Rotunda suchá a Nebe I. V Nebi I. byly objeveny raftové stalagmity, které jsou světovou raritou. Hloubkový průzkum propasti byl a je přímo závislý na vývoji potápěčské techniky a nových poznatků v oblasti hyperbarické medicíny.

V roce 1981 sestoupili Fraňo Travěnc a Lubomír Benýšek poprvé s dýchací směsí TRIMIX do hloubky **110 m**.

V roce 1989 objevil Milan Slezák doposud poslední „suchou“ prostorou s názvem Monika.

*Miroslav Lukáš u raftového stalagmitu v Nebi I v roce 1980*

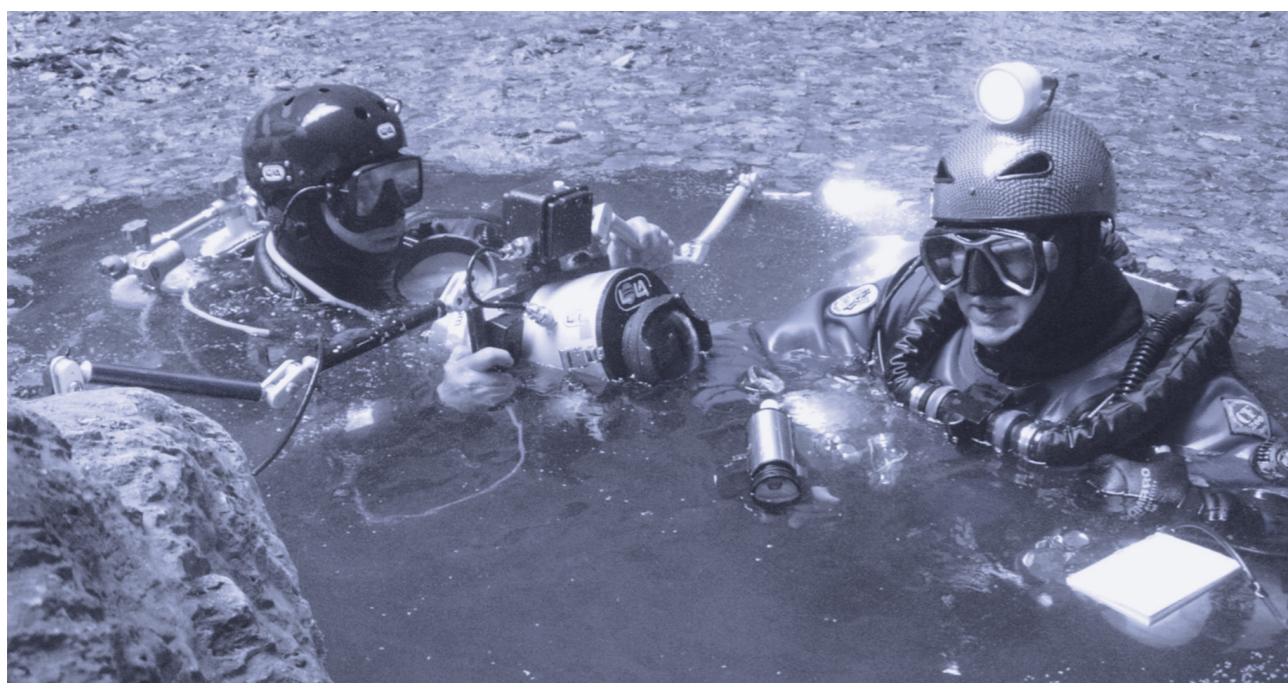


# Vzhůru do hlubin

Belgičan Michel Pauwels



Pavel Novák a Pavel „Chaluha“ Říha (vpravo) po ponoru do 170 m dne 25.11. 2005

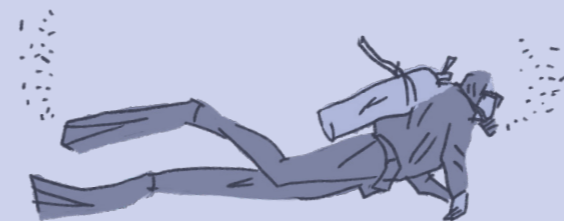


Po „uvolnění“ hranic v roce 1989 se začali na propasti potápět i zahraniční potápěči. V roce 1993 dosáhl Belgičan Michel Pauwels se směsí TRIMIX hloubky **155 m**. „Poslední“ hloubkový ponor za pomoci potápěčského přístroje s otevřeným okruhem provedl v roce 2000 Krzysztof Starnawski, který dosáhl hloubky **181 m** a viděl „dno“ stěžejní části propasti, tzv. Liftu I.

Po roce 2000 začínají provádět členové České speleologické společnosti ZO 7-02 Hranický kras průzkum pomocí dýchacích potápěčských přístrojů s uzavřeným okruhem – rebreatherů. Tyto přístroje umožňují dlouhodobý pobyt potápěčů ve velkých hloubkách. V letech 2002-2010 prováděl hloubkový průzkum Pavel Říha, který provedl zmapování Liftu I. až do hloubky **170 m**.

V roce 2012 objevil Krzysztof Starnawski ve spodních partiích Liftu I. restrikcí Mikádo, kterou pronikl do navazující části nazvané Lift II. Do ní byly v rozmezí let 2012-2015 postupně spouštěny sondy, kterými byla naměřena hloubka **384 m**. V roce 2015 dosáhl Starnawski při průzkumu Liftu II. hloubky **265 m** a objevil nový vstup zvaný Macejko do další „studny“. Po tomto rekordním ponoru bylo rozhodnuto, že další hloubková měření budou prováděna pomocí podvodních robotů.

## Víte že?

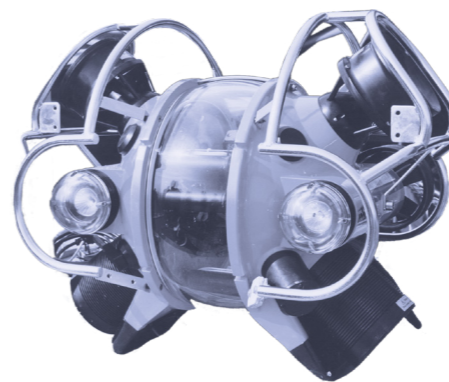


Víte, že při hloubkovém potápění se musí potápěči vyvarovat tzv. nemoci z dekomprese?

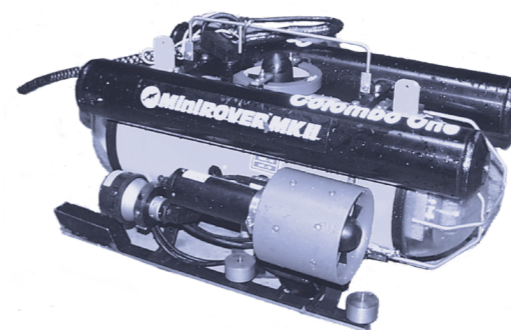
K nemoci z dekomprese dochází při rychlém výstupu nad hladinu. Snížením okolního tlaku se dusík, který je pod vyšším tlakem rozpustěn v tělních tekutinách proměňuje na bubliny. Podobně jako když otevíráte např. kofolu, otevřením láhve zmenšíte tlak a tekutina se zpění a plyn vyšumí. To samé se děje v lidském těle. Tento jev může způsobit závažné zdravotní problémy a v extrémních případech až smrt.

## Robotický průzkum

ROV HYBALL



ROV COLOMBO



Podvodní robot ROV byl na propasti poprvé použit v roce 1995. Jednalo se o ROV HYBALL, který dosáhl v Liftu I. maximální hloubky **203 m**. Při výstupu se bohužel „zamotal“ komunikačním kabelem do napadaných klád. Operátorovi se jej sice manévrováním podařilo vyprostit, ale jeho majitel Carl von Basel už nechtěl v dalším průzkumu pokračovat.

V roce 2003 byl k průzkumu Liftu I. a části New York použit podvodní robot ROV COLOMBO Hlavní báňské záchranné stanice a.s., OKD Ostrava. Dosáhl hloubky **140 m**, neboť byl limitován délkou svého komunikačního kabelu (150 m).

Dne 27.9. 2016 bylo při zkušebním ponoru robota ROV GRALmarine dosaženo rekordní hloubky **404 m**. Ponor se uskutečnil v rámci projektu National Geographic „Hranická Propast Step Beyond 400 m“. ROV sestoupil na dno Liftu I. k restrikcí Mikádo a prostoupil jí do Liftu II. Zde jím operátor Bartłomiej Grynda manévroval podél šňůry měřící sondy do hloubky 384 m. Po dosažení jejího konce postupoval dále podél stěny až do hloubky 404 m. Robota opět limitovala délka komunikačního kabelu 500 m. Při výstupu zpět zůstal robot „zamotán“ poblíž restrikcí Mikádo v Liftu I.

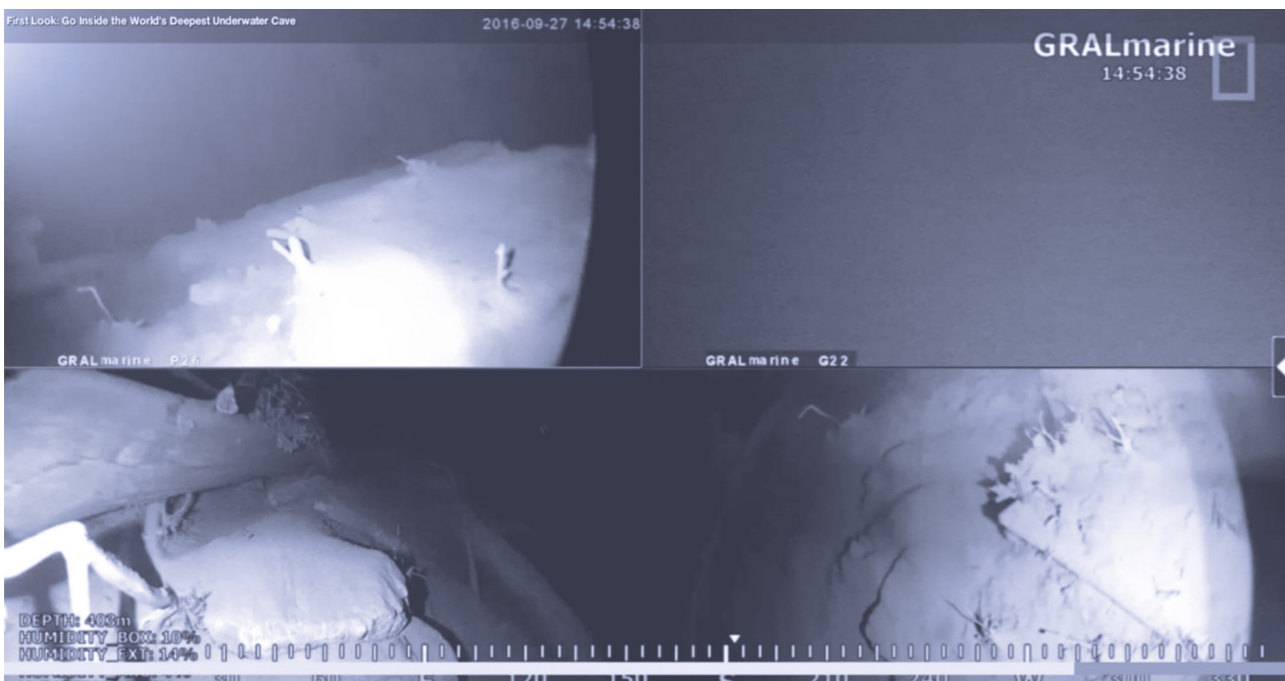
Řídicí centrum podvodního robota u propasti s operátory



Kalibrace podvodního robota UX NEO 1 před ponorem



Záběry kamer ROV z hloubky 404 m



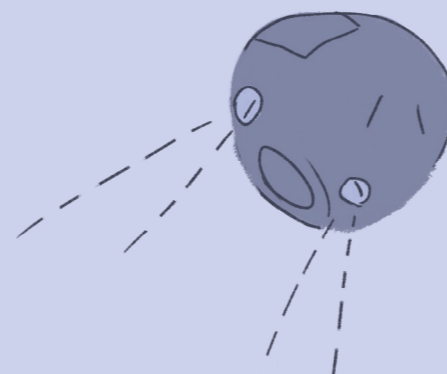
Příprava ROV před ponorem do hloubky 404 m



Řídicí stanoviště ROV



## Víte že?

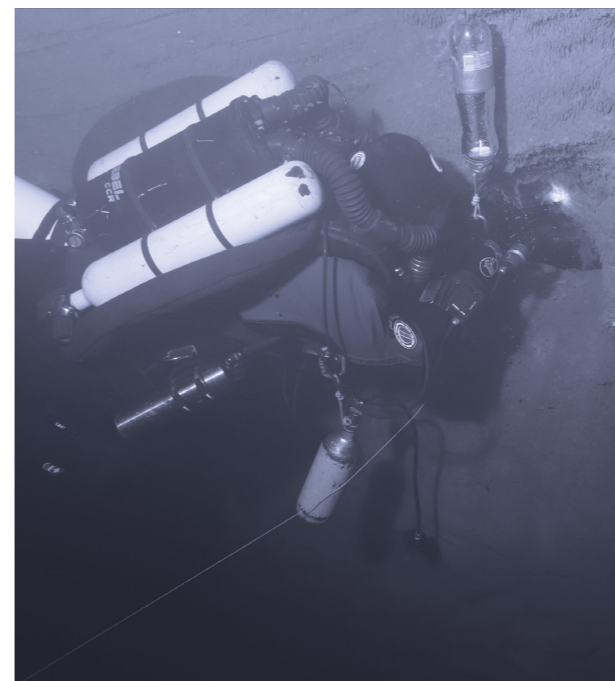


Víte, že existuje 3d sken Hranické propasti v celé známé hloubce? Ve dnech 27. 7.–3. 8. 2022 probíhala na propasti akce, která byla zaměřena na mapování zatopených prostor propasti za pomoci podvodního robota UX NEO 1 fy. UNEXMIN GeoRobotic s následným vytvořením 3D mapy zatopených prostor. Pro toto podvodní 3D mapování byl podvodní robot UX NEO 1 osazen třemi skenovacími sonary. Dne 1. 8. 2022 dosáhl podvodní robot UX NEO 1 cílové hloubky **450 m** (maximální konstrukční hloubka sonaru). Z tohoto místa bylo vidět, že propast pokračuje dále obrovskými prostory o průměru **cca 20 m**.

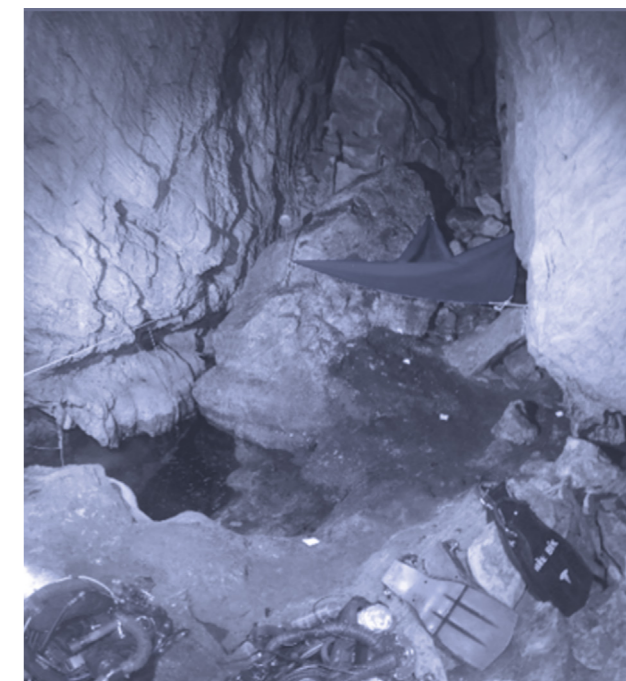
## Život v propasti

Od roku 2021 do roku 2023 byly v rámci výzkumné činnosti cíleně odebírány vzorky vod a guána (nahromaděný trus netopýřů) z předem vytipovaných – určených míst. Tyto vzorky byly následně analyzovány týmem pracovníků Mendelovy univerzity v Brně (prof. MVDr. Ivo Pavlík CSc. a doc. Mgr. Milan Geršl Ph.D.).

David Čani při odběru vzorků vody z teplého vývěru

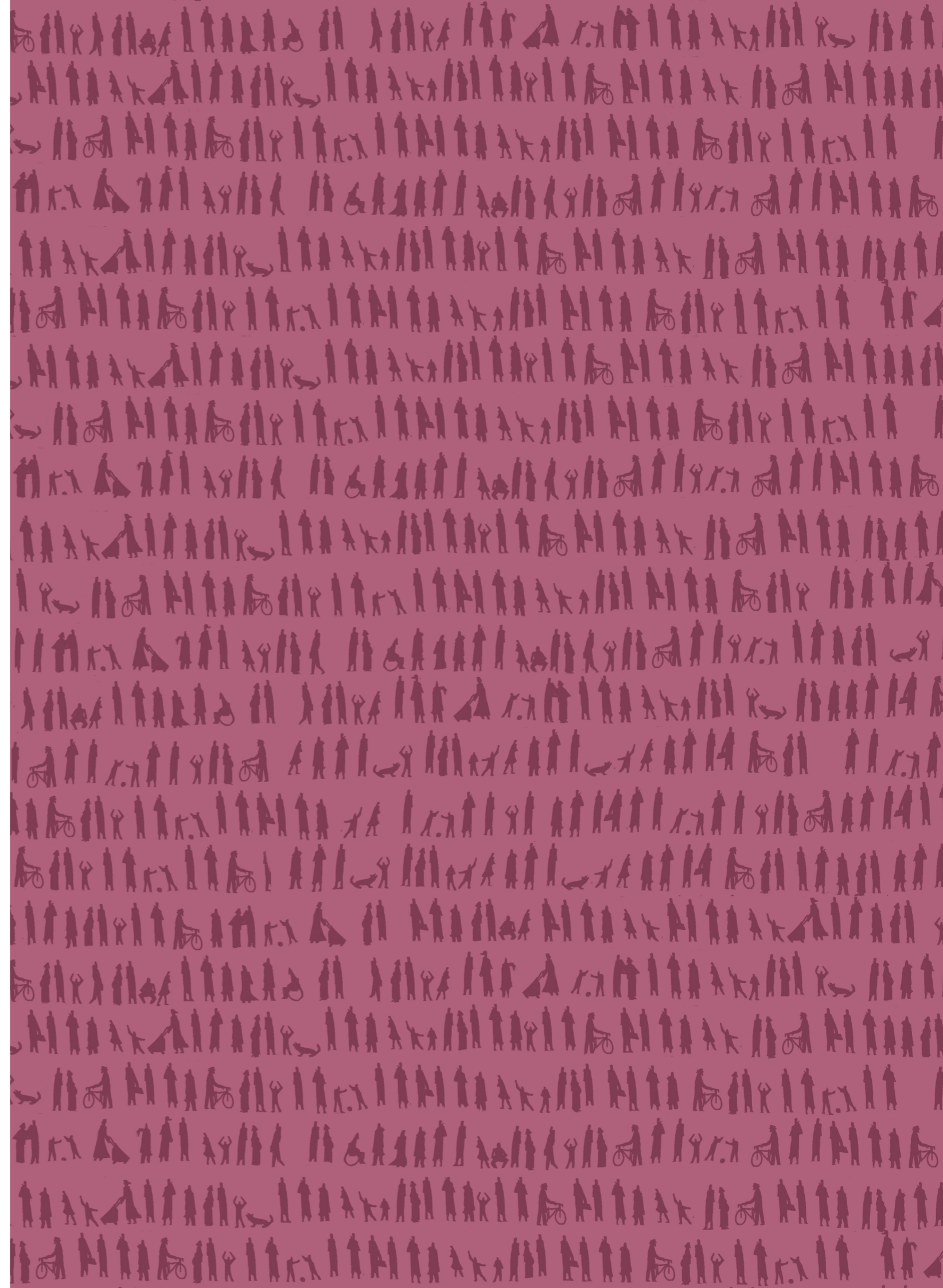


Suchá Rotunda – pohled na odběrná místa guána



# Sociologie

Hranický kras jako domov	70
Vnímání Hranického krasu a jeho okolí	72
Hranický kras jako učebnice historie	76
Hranický kras jako turistická a lázeňská destinace	80

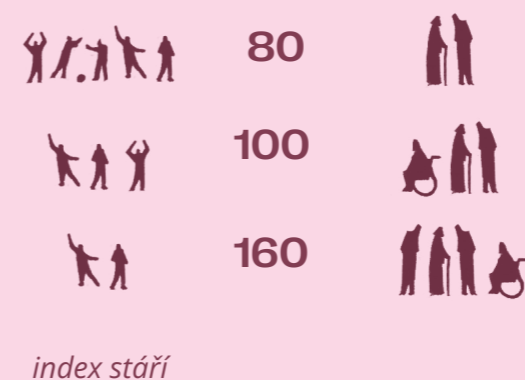


# Hranický kras jako domov

V první řadě v Hranickém krasu žijí místní obyvatelé, kteří mají zpravidla k místu nejsilnější vztah. Okolní krajina se podepisuje na jejich identitě a na podobě jejich každodenního života. Tráví zde nejvíce času – dává jim domov, obživu i odpočinek. Zároveň se nejvíce podílejí na současné podobě území a prováděných či plánovaných změnách. Nejčastějšími prostředky, které k tomu mají, jsou územní nebo strategický plán.



## Víte že?



Víte, že obec Skalička má výrazně nižší věkový průměr obyvatel oproti ostatním obcím v okolí i celostátnímu průměru (42,6 let)?

Průměrný věk obyvatel obce Skaličky je **39,5** let (k roku 2022). Pokud se na věk populace podíváme optikou indexu stáří (udává, zda obec stárne či nikoliv a vyjadřuje, kolik obyvatel ze starších věkových skupin připadá na sto dětí) – obec Skalička dosahuje hodnoty přibližně **80**. Naproti tomu obec Černotín má při věkovém průměru **43,9** let hodnotu indexu stáří **160**. Pro další směřování obcí jsou tyto ukazatele zásadní, mohou ovlivnit strategii rozvoje např. směrem k pečovatelským službám.<sup>19</sup>

## Obyvatelé Hranického krasu v číslech



Za posledních 100 let se počet domů v okolí Hranické propasti zdvojnásobil, zatímco počet obyvatel narostl jen o necelou polovinu.

Za posledních 20 let se počet obyvatel ve většině menších obcí v okolí pozvolna zvyšuje.

Nejvíce narostl počet obyvatel Teplic nad Bečvou (přírůstek obyvatelstva o více než **polovinu**), tento stav je však ovlivněn mnoha faktory a nemusí se jednat o dlouhodobý trend. V posledních letech dochází v území k rozrůstání zástavby - zejména právě v Teplicích nad Bečvou nebo ve Skaličce (zde nárůst obyvatelstva až o **čtvrtinu**).

V řadě obcí ale naopak došlo k poklesu demografické křivky, nejvýrazněji ve městě Hranice (počet obyvatel se oproti stavu před 20 lety snížil téměř o **desetinu**).

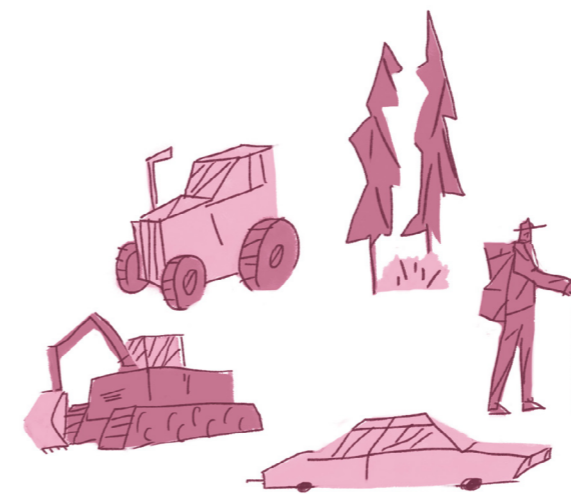
V souhrnu však celá oblast vykazuje jen nepatrný pokles počtu obyvatel (cca o **3 %**).<sup>19</sup>

# Vnímání Hranického krasu a jeho okolí

Během dubna až srpna 2022 se obyvatelé Hranického krasu zapojili do online dotazníkového šetření zkoumajícího jejich vnímání hodnotných míst a možných hrozeb v regionu. Výsledky ukázaly hluboký vztah obyvatel k tomuto území a jejich zájem o ochranu přírody a udržitelný rozvoj.



## Co preferují místní?



Náš dotazník vzbudil u místních obyvatel zájem a do jeho vyplňování se zapojilo **150** respondentů ze **17ti** obcí širšího regionu.

Výsledky ukázaly, že obyvatelé Hranického krasu mají hluboký vztah k tomuto území, ať už žijí v samotných Hranicích či v jejich blízkém okolí. Téměř všichni vnímají Hranickou propast jako nedílnou součást své lokální identity.

Z výsledků šetření vyplynulo, že obyvatelé upřednostňují ochranu přírody a udržitelné zemědělské hospodaření. Zároveň podpořili rozvoj cestovního ruchu. Naopak dopravu velká většina dotázaných hodnotí jako vážný problém a podobně vnímají i těžbu.

Respondenti identifikovali na území Hranického krasu řadu hodnotných lokalit, ať už z hlediska vlastní každodenní rekreace nebo z hlediska rozvoje cestovního ruchu. Množství a rozmanitost těchto míst potvrzuje významný potenciál přírodního bohatství této oblasti. Nejvíce atraktivních míst je podle průzkumu koncentrováno kolem řeky Bečvy.<sup>12</sup>

*Hodnocení podílu vybraných aktivit v území na zhoršování kvality života a životního prostředí*

vážený vliv    malý vliv    bezvýznamný vliv

### Doprava



### Těžba nerostných surovin



### Intenzivní zemědělství



### Turistický ruch



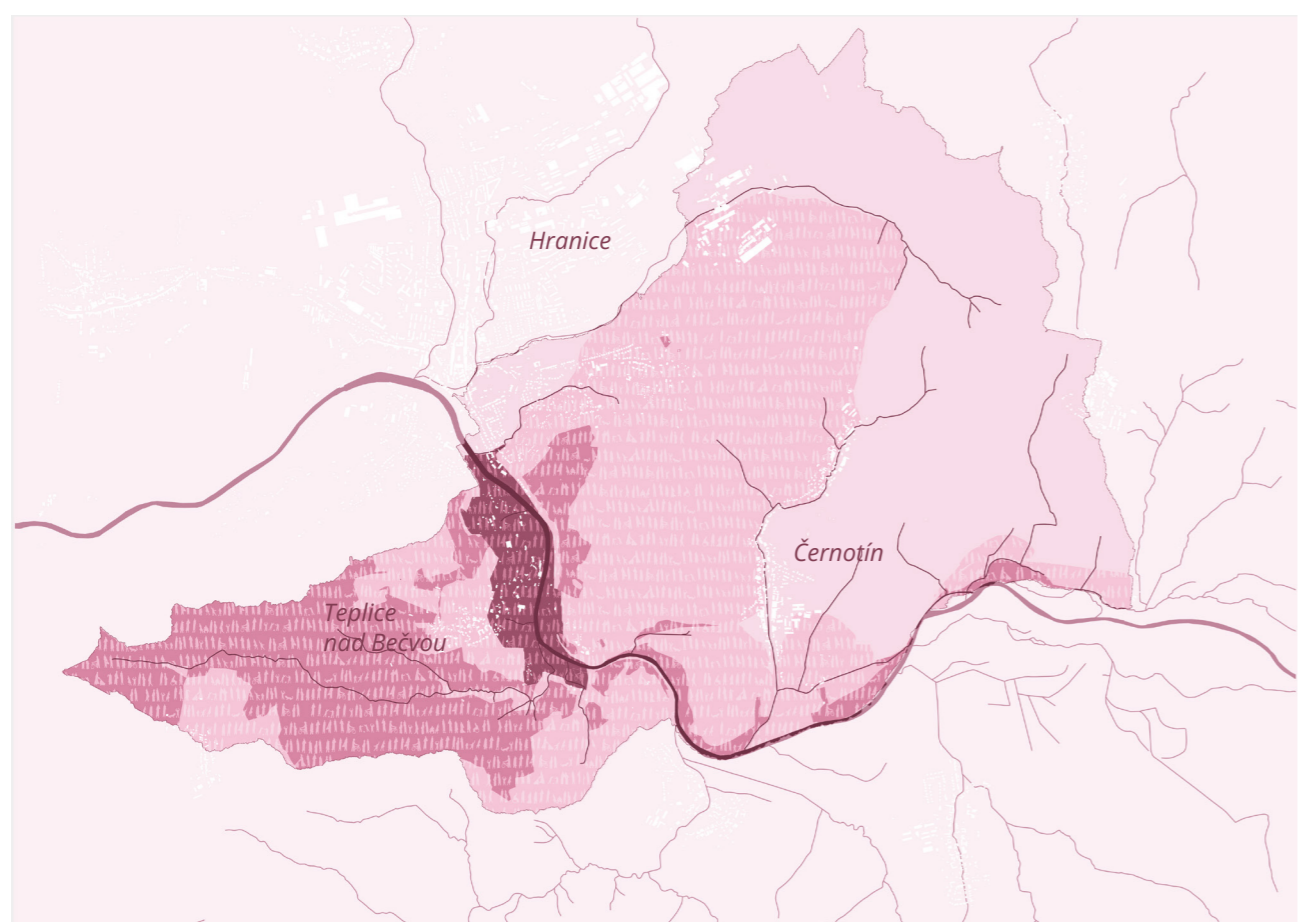


# Co určuje kvalitu Hranického krasu?

souhlasím  nesouhlasím

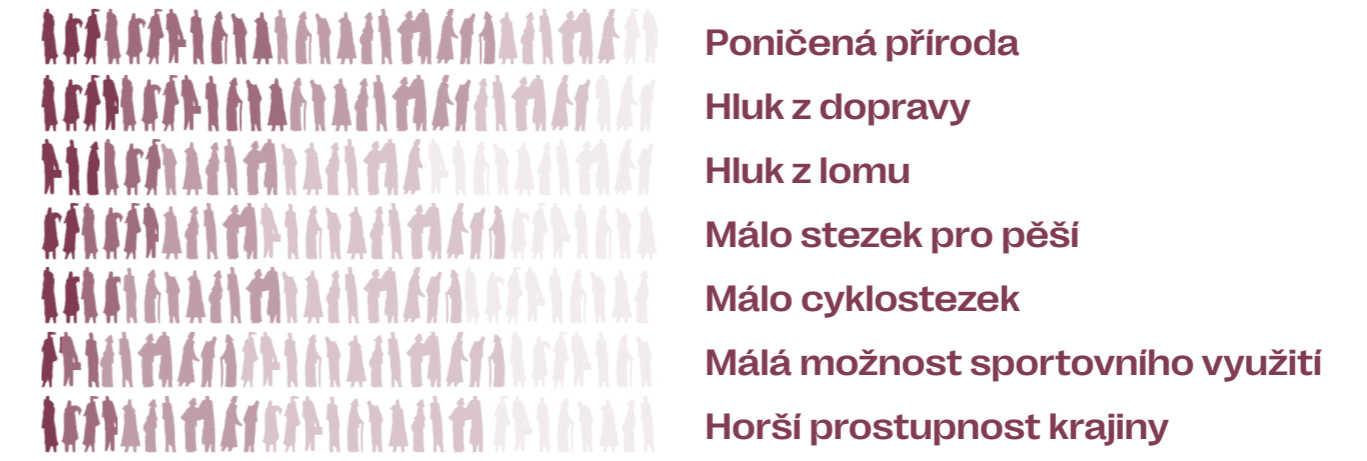


řešené území Turisticky atraktivní místa podle počtu respondentů: 1-5 6-17 18-121

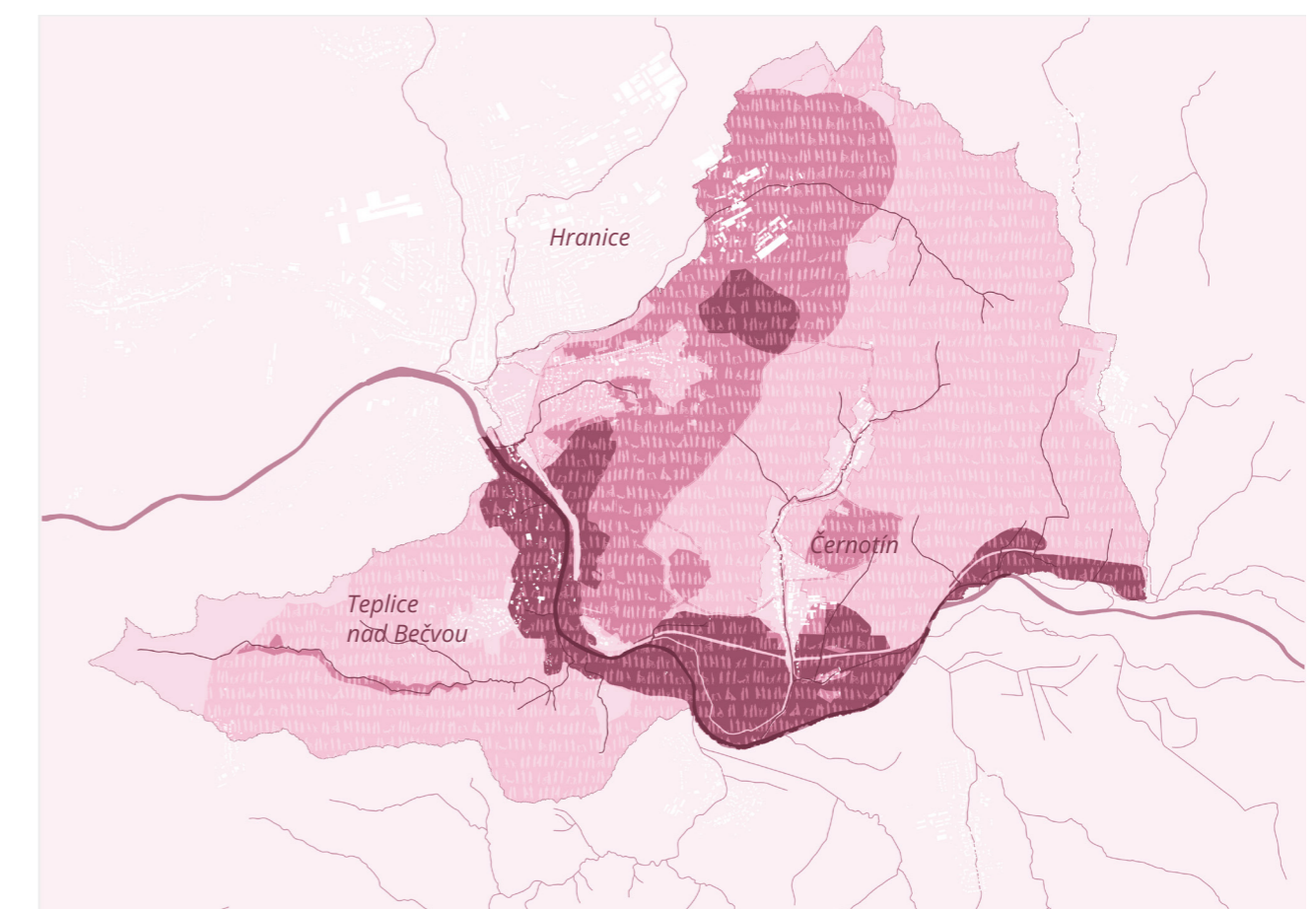


# Co snižuje kvalitu Hranického krasu?

souhlasím  nesouhlasím



řešené území Problémová místa podle počtu respondentů: 1-2 3-6 7-14



# Hranický kras jako učebnice historie

Pro každou krajinu jsou významní také lidé, kteří zde již nežijí, ale jsou s ní neodmyslitelně spojeni dodnes. Jejich otisk najdeme na každém kroku anebo alespoň v historických záznamech. Pro postupně objevovanou krajinu Hranického krasu to platí dvojnásob.



## Osobnosti krasu



**Mnich Jurik**

rajhradský benediktinský mnich, který je spojován s počátky města Hranice.



**Jan Kropáč z Nevědomí**

zakladatel lázní Teplice nad Bečvou, nechal zde roku 1553 vybudovat první kamennou nádrž ke koupání.



**Jan Amos Komenský**

kartograficky zaznamenal na Mapě Moravy Hranickou propast jako první krasový jev vůbec (původní kresba se nedochovala, zákres je možné dohledat až na tištěné mapě z roku 1624).



**Josef Heřman Agapit Gallaš**

lékař, spisovatel a malíř, významně se podílel na kulturní a sociální osvětě Hranicka.



**Karel z Ditrichštejna**

nechal postavit kapli sv. Peregrina na nábřeží.



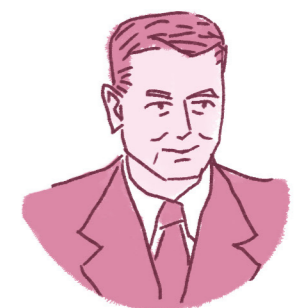
**Gabriela Hatzfeldova**

(rozená Ditrichštejn) nechala zbořit staré lázeňské budovy, nechala postavit nový lázeňský dům v italském stylu (dnešní hotel Bečva) a v blízkosti nechala postavit restauraci ve švýcarském stylu, považuje se za zakladatelku moderních lázní.



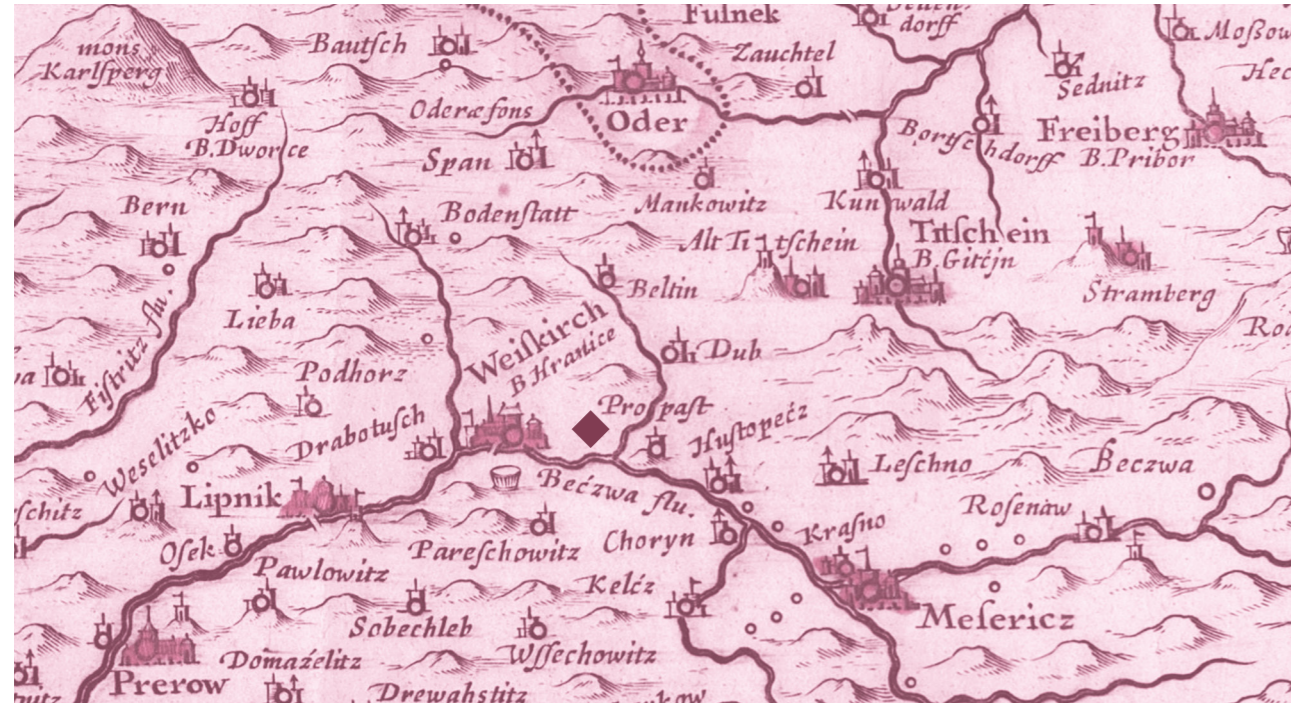
**Josef a Vincenc Chromí**

objevitelé Zbrašovských aragonitových jeskyní (1913).



**Karel Kotas**

architekt, autor dnešní podoby hotelu Bečva a dalších staveb v lázních jako jsou industriální stavby (pošta, kotelna, vodojem na Beránce), ale i kabinky pro říční koupaliště a zábradlí na nábřeží. Jeho ruka tak stvořila dnešní podobu lázní.



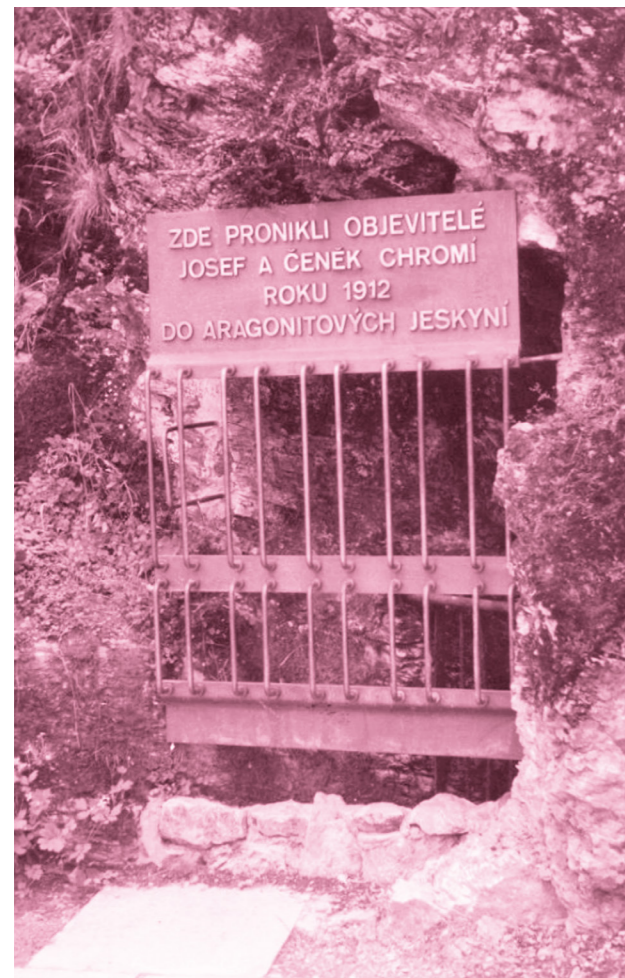
# Víte že?

Víte, že Zbrašovské aragonitové jeskyně nebyly dříve vnímány jako bezpečný prostor pro veřejné prohlídky a cesta od objevení ke zpřístupnění trvala **13 let**?

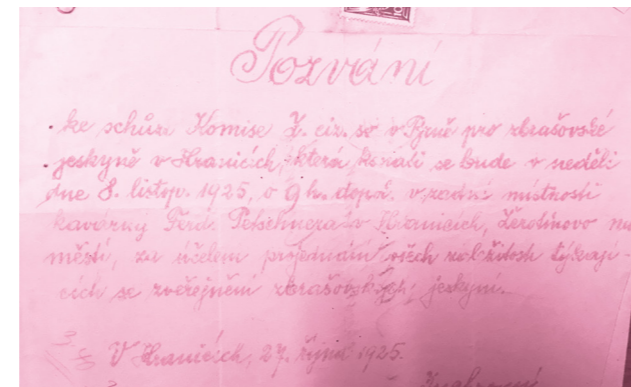
## Zbrašovské aragonitové jeskyně

O důvodech omezené přístupnosti Zbrašovských aragonitových jeskyní svědčí např. zápis Okresní politické správy z 8. května 1923 referující o incidentu otravy oxidem uhličitým při návštěvě konané 5. května téhož roku. Skupinu vedl osobně Josef Chromý, výprava byla předčasně ukončena, avšak bez vážnějších zranění. Následně však byly prostory veřejnosti uzavřeny – viz. zápis četnické stanice v Hranicích ze srpna 1924. Veřejného zpřístupnění se prostory dočkaly o dva roky později.

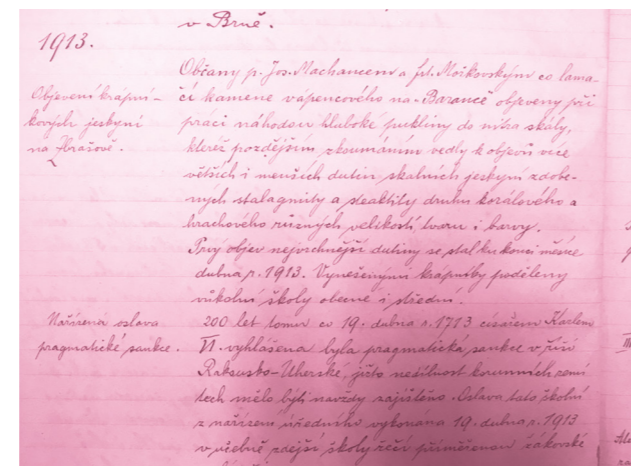
Fotografie objevitelského komínu (datovaná ze 70. let 20. století)



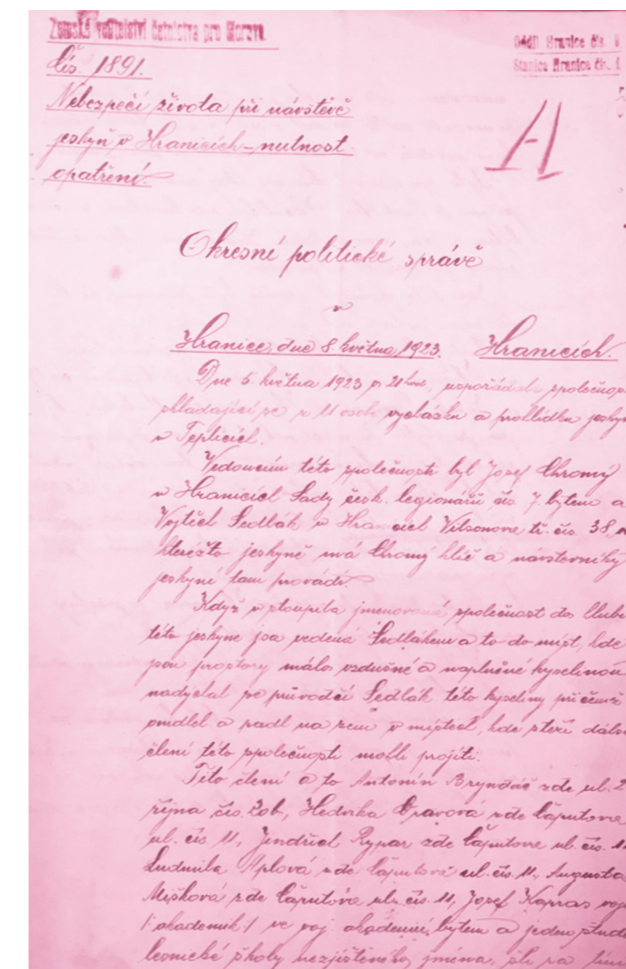
Pozvánka na schůzi za účelem zpřístupnění zbrašovských jeskyní z října 1925



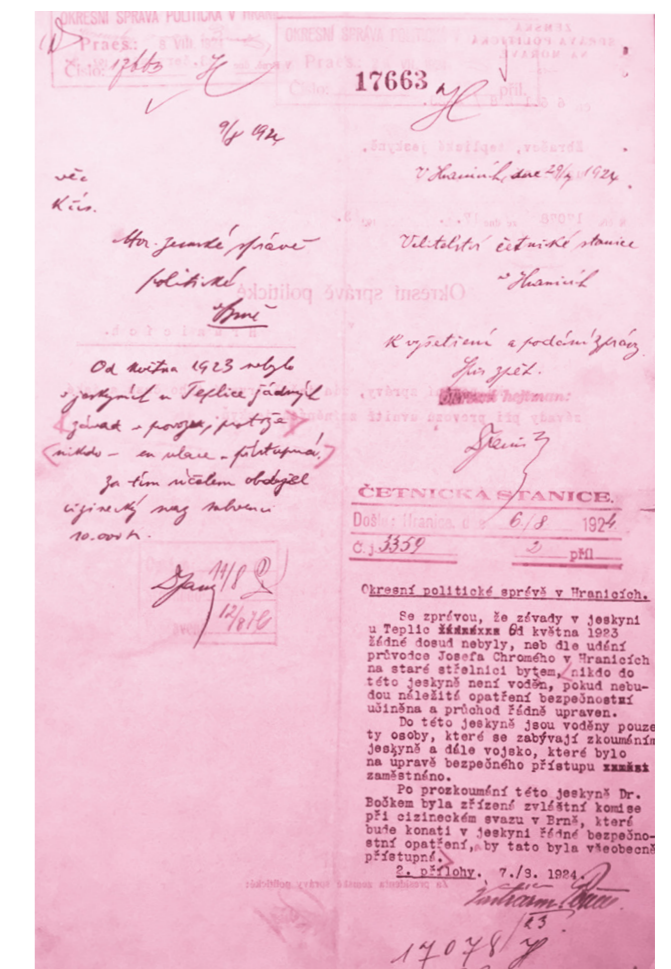
Zápis z Kroniky školní obce Zbrašova o objevení krápníkových jeskyní z roku 1913



Zápis Okresní politické správy z května 1923



Zápis četnické stanice v Hranicích ze srpna 1924



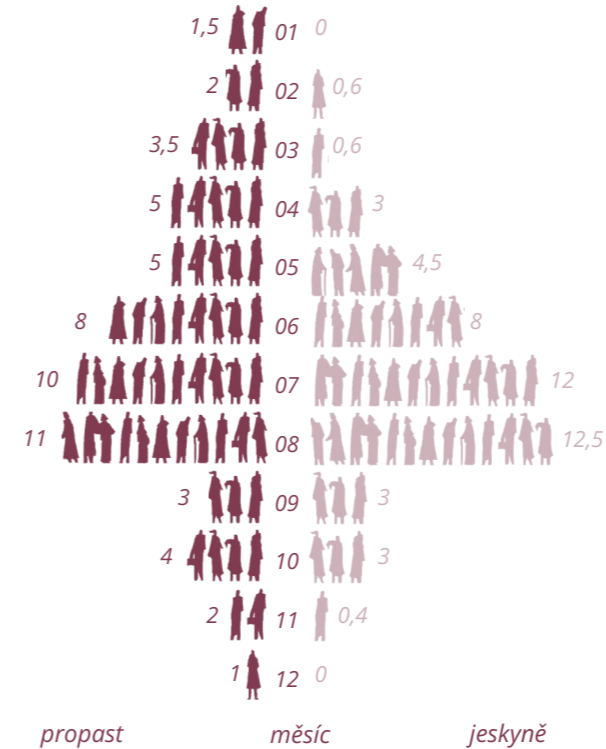
# Hranický kras jako turistická a lázeňská destinace

Identitu Hranického krasu dotváří také výletníci, turisté a lázeňští hosté. Atraktivní je především Hranický trojúhelník: lázně - propast - jesyně. Cestovní ruch přináší do území zisk, ale i výzvy, které je třeba zvládnout. Jak by měla vypadat udržitelná budoucnost pro Hranickou propast a její okolí?



## Propast nebo jeskyně?

Srovnání počtu návštěvníků Hranické propasti s návštěvností Zbrašovských aragonitových jeskyní (tisíc osob)



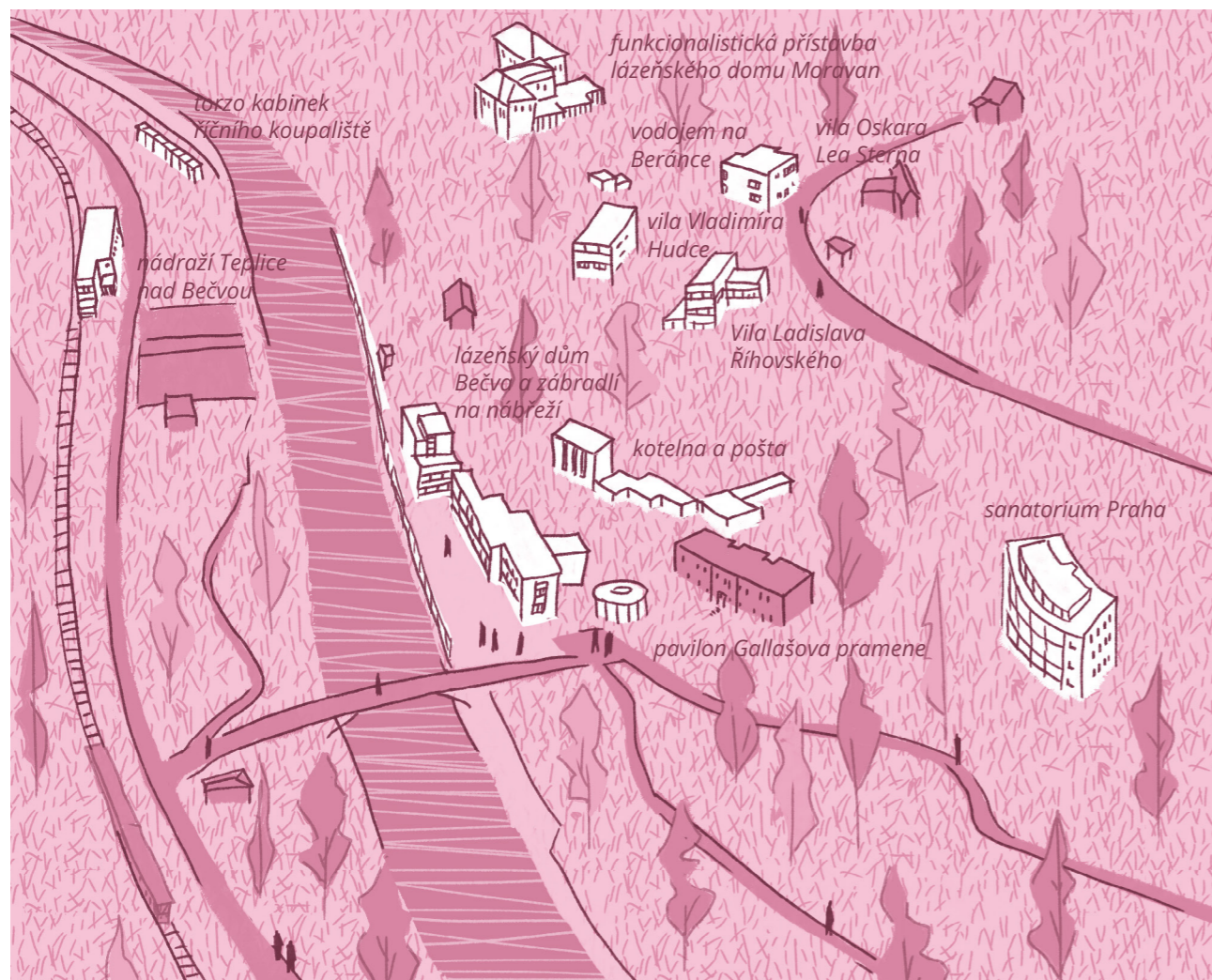
Pohled na lázně Teplice nad Bečvou vlevo - kolem roku 1925, vpravo - kolem roku 1940



Během roku 2022 jsme pečlivě sledovali pohyb návštěvníků v okolí Hranické propasti pomocí pokročilých automatických sčítačů, které byly umístěné na strategických bodech v blízkosti této fascinující lokality.

Celkový počet návštěvníků Hranické propasti za rok 2022 překročil úctyhodnou hranici **56 000**. Denně se k propasti vydalo v průměru **152** lidí, zatímco měsíční průměr činil **4 635** nadšených objevitelů. Zaznamenali jsme nicméně zajímavý jev – sezónní vliv na počty návštěvníků. Graf přináší zajímavý pohled na minimální měsíční návštěvnost místa a srovnává ji s návštěvností Zbrašovských aragonitových jeskyní.<sup>20</sup>

Obě lokality sdílejí podobná čísla a trendy návštěvnosti. Vrchol návštěvnosti byl očekávatelně dosažen v červenci a srpnu, přičemž postupný nárůst začal již v květnu. Hranická propast však stále lákala značný počet návštěvníků i mimo tyto měsíce, zatímco návštěvnost jeskyní klesla v zimních měsících kvůli omezeným provozním hodinám. Neděle se ukázala v rámci celého sledovaného období jako nejoblíbenější den pro návštěvu. To bylo potvrzeno i v neděli 7. srpna následující po překonání rekordu dosavadní naměřené hloubky zatopené části propasti (pondělí 1. srpna 2022). Tuto neděli sčítače zaznamenaly rekordních **804** turistů.<sup>12</sup>



## Víte že?



Víte, že stavbu pavilonu Kropáčova pramene a stavbu pavilonu Gallašova pramene dělí pouze 14 let, ale těžko byste našli rozdílnější stavby? Obě ilustrují rozdílné přístupy k architektuře. První je ve neoklasicistním – historizujícím stylu vycházejícím z historických zdobných slohů, druhá je představitelem funkcionalismu, který odmítá zdobnost a staví na obdiv lehkost a promyšlenost konstrukčních řešení.

## Hranický funkcionalismus

Radikální proměnu do architektury lázní přinesl nástup funkcionalismu. Tento architektonický styl stál v ostrém kontrastu vůči neoklasicismu nebo art deco, které se vyznačovaly zdobným a historizujícím výrazem staveb. Jeho estetika byla založena na čistotě geometrických tvarů a jejich vzájemné kompozici. Dle architekta Le Corbusiera, nejvýznamnějšího představitele funkcionalismu, měly být domy především „stroji“ na bydlení a kromě absence zdobných prvků přinášely nová konstrukční řešení jako pásová okna, ploché střechy a střešní zahrady, nebo zvednutí domů na sloupy, čímž se uvolní prostor pod nimi.

### Nádraží Teplice nad Bečvou

Výpravní budova postavena v roce 1939 podle projektu architekta Josefa Dandy, autora řady významných dražních staveb jako je Nová hala Hlavního nádraží v Praze a nádraží Ostrava-Vítkovice.<sup>21</sup>



### Lázeňský dům Bečva

Původní, klasicistní lázeňský dům byl v roce 1931 přestavěn podle návrhu Karla Kotase. Další části komplexu vznikaly postupně – budova restaurace a kolanáda 1936, hotel 1939.<sup>21</sup>



### Vila Oskara Lea Sterna

Vila, postavena v letech 1938-1939, je dílem pražského architekta Karla Caivase, mj. autora funkcionalistického Žižkovského nádraží.<sup>21</sup>



### Pavilon Gallašova pramene

Dílo Karla Kotase z roku 1939 působí nad zemí odlehčeným dojmem. Stavba ale pokračuje dvěma podzemními patry ukrytými v železobetonovém tubusu sloužícím ke kontrole vrtu.



Vila Ladislava Říhovského, Teplice nad Bečvou  
Elly a Oskar Oehlerovi 1933–1934



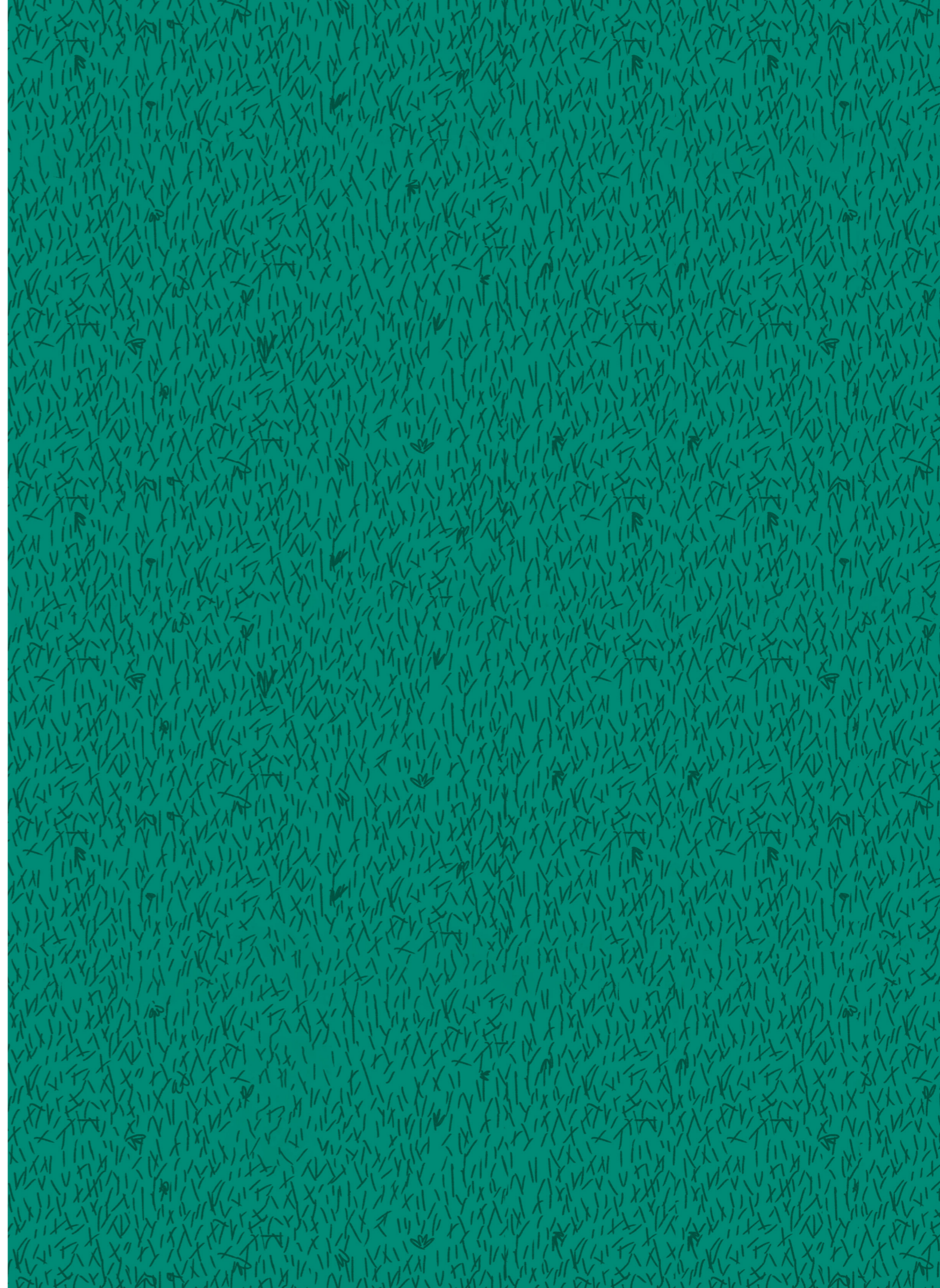
Haus 14/15, Kolonie Weissenhof, Stuttgart  
Le Corbusier a Pierre Jeanneret 1927



# Krajina

Hranický kras jako zdroj obživy  
Kras a výzvy budoucnosti  
Krajina je společný zájem

86  
90  
94



# Hranický kras jako zdroj obživy

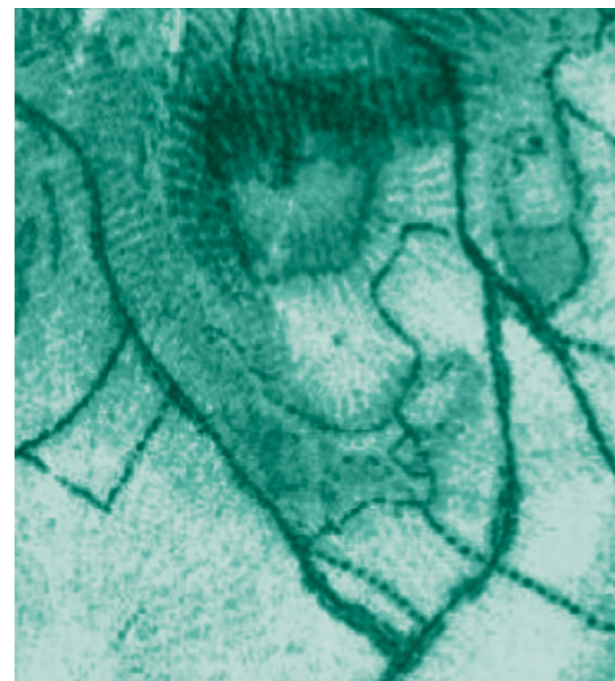
S krajinou v okolí Hranic je nerozlučně spojeno jak zemědělské využívání, tak těžba nerostných surovin. Obojí zde má velmi dlouhou tradici. Výrazně ale narostla jejich intenzita. Současné lomy jsou rozsáhlejší, pole jsou scelená do větších celků a z krajiny zmizela spousta drobných prvků, které přispívají k dlouhodobé stabilitě v území.



## Krajina jako palimpsest

ἔξ ἀρχῆς ἐπειδὴ  
τάχιστα ἀφικόμην  
εἰς τὴν πόλιν  
ταυτηνί, σχεδόν τι  
πάντες ἐπίστασθε,  
καὶ οὐδὲν δεῖ περὶ  
τούτων πολλοὺς  
λόγους ποιῆσθαι.

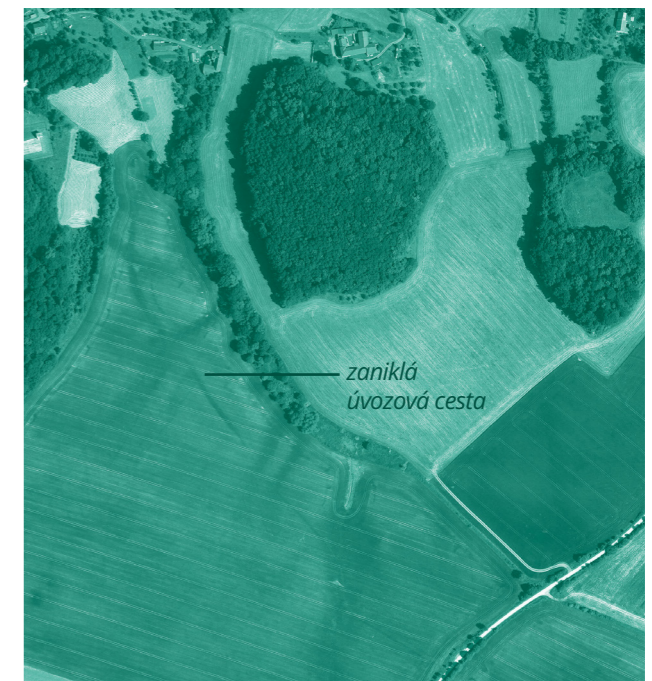
Mapa z roku 1837 (Druhé vojenské mapování - Františkovo)  
Na mapě můžeme vidět úvozové cesty v okolí Velké Kobylanky.



Krajině se někdy říká palimpsest. Tímto termínem Řekové označovali pergamen nebo látku se seškrabaným starším zápisem pro nové použití. Tato látka v sobě nesla i předchozí částečně čitelné zápisy. Podobně jako palimpsest, krajina v sobě nese stopy působení člověka v podobě terénních změn, například valů, lumků a strží. Připomínky předchozího využití území mohou být také viditelné na vegetaci – v obilných polích je možné pozorovat změny barvy obilí v místech, kde vedly historické cesty nebo drenáže.

Podobu krajiny významně ovlivňuje historické hospodářské využívání, což v sobě nese hluboké kořeny spojené s charakteristikami krajiny utvářenými v dávné minulosti. Tyto vazby jsou významné a zahrnují široké spektrum faktorů. Například úrodná půda a dostupnost vodního zdroje poskytují předpoklady pro rozvoj zemědělství, zatímco přítomnost nerostných surovin může vést k rozvoji těžebního průmyslu a dostupnost vody je klíčovým faktorem pro osídlení oblasti.

Letecký snímek z roku 2022  
Zaniklé úvozové cesty se projevují terénními nerovnostmi a také změnami na vegetaci - tzv. vegetačními příznaky. Na ortofotosnímku je zaniklá cesta výrazně tmavší ve srovnání s okolím.



# Dopady globalizace

Porovnání velikosti lomů (s) - současný (h) - historický

Masarykovo náměstí v Hranicích pro srovnání



Hůrka (h)

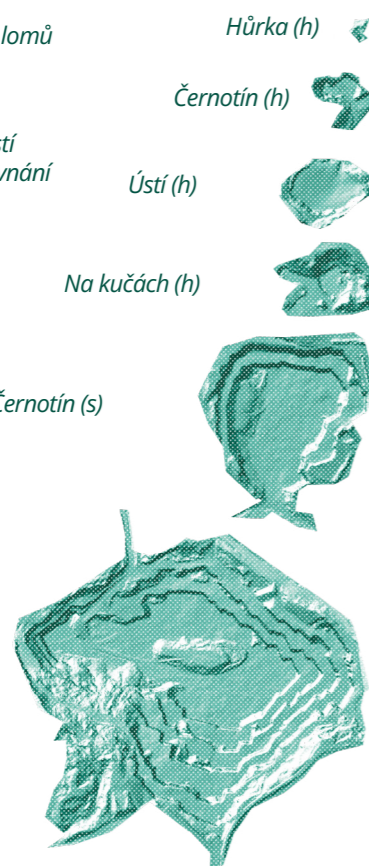
Černotín (h)

Ústí (h)

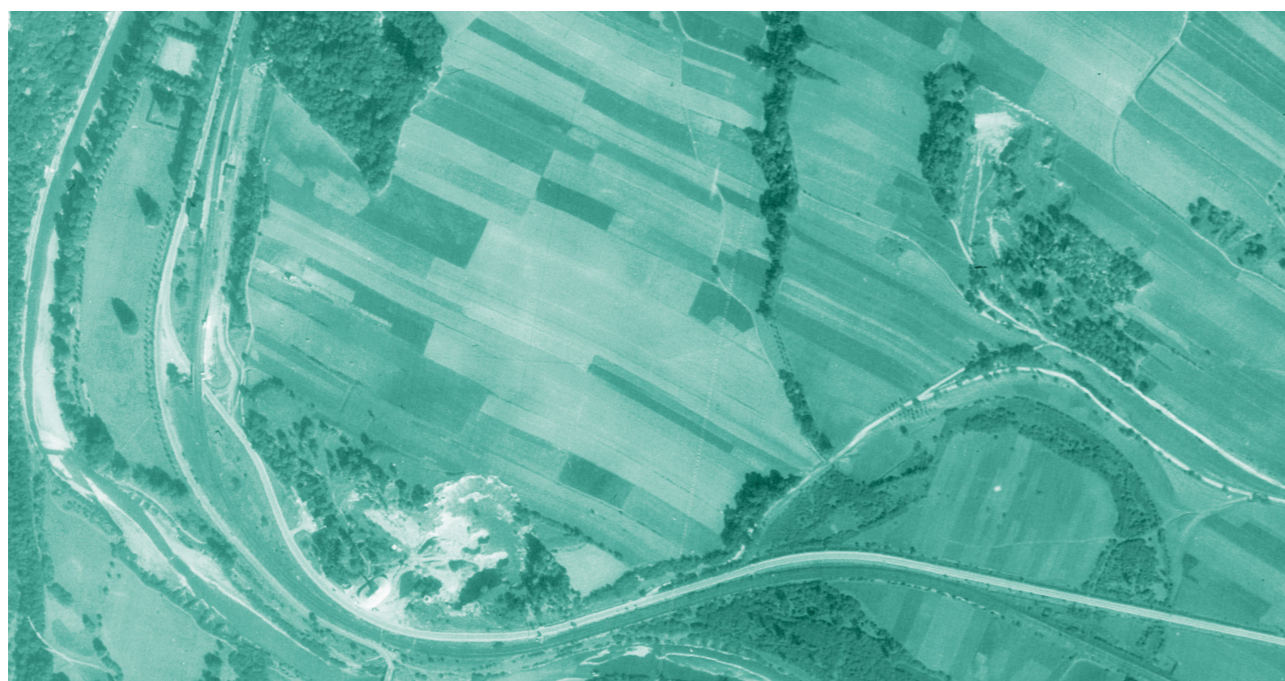
Na kučách (h)

Černotín (s)

Hranice (s)



Letecký snímek 1950 - Pestrá mozaika různých zemědělských plodin daná zejména vlastnickými poměry v území.



Každá historická epocha nesla s sebou proměny ve způsobu využívání krajiny. Dnešním fenoménem je vzdálenost mezi místem výroby a místem spotřeby. Například cement, který se zpracovává z vápence vytěženého v Hranicích, je distribuován do řady sousedních zemí, především do Polska, Německa a na Slovensko. Většina plodin pěstovaných v okolí Hranic putuje do vzdálených destinací a není konzumována přímo na místě produkce.

Důležitá je také skutečnost, že většinu zemědělských pozemků neobhospodařují jejich majitelé, ale nájemci. To odráží komplexní dynamiku vlastnictví půdy a zemědělského sektoru, což má dopady na ekonomickou a sociální strukturu regionu. Tyto aspekty mají vliv na vývoj krajiny, a to nejen v Hranicích, ale i v širším regionálním kontextu.

Obhospodařování na velkých půdních blocích je efektivní pro pohyb velké zemědělské techniky a aplikaci hnojiv. Nečleněné půdní bloky jsou ale náchylné k vodní a větrné erozi orné půdy. Pestřejší pole znamenají pestřejší skladbu zemědělských kultur, které se osévají a sklízí v jiných termínech. Tím se zvětšuje množství překážek zabraňujících erozi. Pestřejší mozaika spolu s remízky představuje pro bezobratlé živočichy větší možnosti zdrojů potravy, úkrytu nebo míst k rozmnožování.<sup>17</sup>

## Víte že?

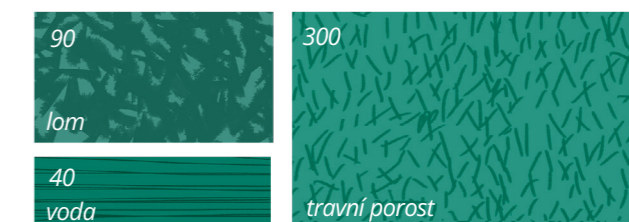
V 16. století se na polnostech v Hranickém kraji hodně pěstovalo konopí a chmel. V 19. století se hodně pěstovalo zelí. Ve druhé polovině 19. století se ve velkém zoraly pastviny a přestal se pěstovat len, proso a pohanka.<sup>12</sup>

Srovnání rozlohy krajinných prvků (ha) v letech 1830-2021

1830



2021



520



560



Ortofotomapa 2023 - Velký blok jedné plodiny na ploše. Maximální přípustnou hodnotou je dnes 30 ha jedné plodiny.





# Kras a výzvy budoucnosti

Současná krajina čelí bezprecedentním výzvám zejména v podobě klimatické změny. Úkolem současné generace je mimo jiné přijmout taková opatření v krajině, která její důsledky zmírní. V Hranickém krasu je možné navázat na jedinečné přírodní a kulturní bohatství. To je nutné zachovat, ale zároveň potřebujeme vytvořit nové hodnoty reagující na potřeby místní komunity a všech zainteresovaných stran. Příznačné je nalézání rovnováhy mezi globálními a lokálními opatřeními a mezi minulostí a budoucností tohoto území.



## Dopady extrémního počasí

Mezi zásadní projevy klimatické změny lze zařadit proměnu srážkového režimu a zvyšování globální teploty. Lze předpokládat vyšší frekvence přívalemých srážek střídající se s obdobími sucha, vyšší četnost záplav, dlouhodobé vlny veder a další extrémní meteorologické jevy. Kromě škod na majetku a ohrožení zdraví musíme počítat i s prohlubujícím se poškozením životního prostředí a přírodních zdrojů, jejichž odolnost vůči extrémům se bude nestále snižovat, a to např. v souvislosti s narůstající erozí půdy či jejím utužováním, eutrofizací vod nebo vysycháním stanovišť, nebo také snižováním biodiverzity vlivem expanze invazních druhů či změny podmínek přirozených stanovišť, které současným druhům nebudou vyhovovat.<sup>23</sup>



## Změny ve srážkovém a teplotním režimu

Projevy klimatické změny v Hranickém kra- su lze ilustrovat také na změnách teploty vzduchu i množství srážek. Průměrná teplota vzduchu v červnu byla v letech 1991-2011 o téměř **1,5 °C** vyšší oproti stejnému období v letech 1961-1991. Dochází také k posunu srážek v letních měsících. Dochází k mírnému poklesu srážek v květnu a červnu a mírnému růstu srážek v červenci a srpnu.<sup>12</sup>

(vážený průměr množství srážek v mm Běloutín + Hranice + Kelč)

1961-1991



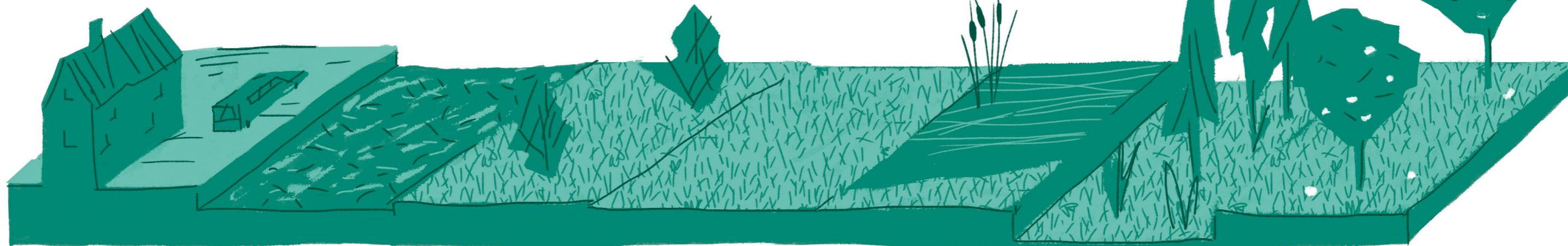
1991-2011



01  
měsíc

## Teplota povrchu

Průměrné teploty povrchu v průběhu letního dne jsou v případě lesních porostů o **4 °C** menší než u zastavěných ploch. Tento rozdíl by byl ještě větší, ale průměrné hodnoty lesů zohledňují také mýtiny a mladé porosty, které oproti vzrostlým lesům ochlazují méně.<sup>12</sup>



**27-29 °C**  
zastavěná plocha

**24-27 °C**  
orná půda

**26-27 °C**  
zahrada

**25-27 °C**  
travní porost

**25-27 °C**  
vodní plocha

**24-25 °C**  
lesní pozemek

**25-27 °C**  
ovocný sad

## Víte že?

Víte, že centrum města Hranice je v letních měsících o **5 °C** teplejší než nábřeží u lázeňské kolonády a o **8 °C** teplejší než nábřeží Bečvy u bývalých říčních lázní?

Měření teploty povrchu ze dne 22. 6.2021 (°C)



# Krajina je společný zájem

Krajina je místem, kde se prolínají a vzájemně obohacují různé zájmy a aktivity. Hranický region je domovem rozmanité komunity zahrnující mimo jiné zemědělce, lesní hospodáře, těžební společnosti, lázně, ochránce přírody, správu jeskyní a další organizace. Každý z těchto subjektů má svou vlastní roli v rozvoji a ochraně této jedinečné krajiny a společně tvoří pestrou mozaiku zájmů. Klíčové je nalézt a udržovat rovnováhu mezi ochranou přírody a ekonomickým využitím tohoto území, což je zásadní pro udržitelný rozvoj a prosperitu regionu.



## Správci krajiny



V tomto území aktivně působí různé zemědělské subjekty, včetně státního podniku Lesy ČR, který zajišťuje lesní hospodářství. Dalšími významnými aktéry jsou těžební společnosti nebo Lázně Teplice nad Bečvou. Na komplexním rozvoji území se podílí Místní akční skupina Hranicko, a významnou úlohu v ochraně vzácných ekosystémů zastávají Agentura ochrany přírody a krajiny a Správa jeskyní. Důležitou správní funkci plní také státní podnik Povodí Moravy.<sup>24</sup>

Společným plánem pro území nebo nástrojem pro navrhování změn v zastavěné i volné krajině je tzv. územní plán. Dalo by se říct, že územní plán propisuje a koordinuje veřejné zájmy (dopravy, technické infrastruktury, ale i ochrany přírody a památek) do území. I když je jeho platnost obvykle kolem deseti let, zásadně určuje podobu území na dlouhá desítky let dopředu. Do přípravy a připomínek územního plánu se můžete zapojit také Vy, i když žádný pozemek nevlastníte.

Grafická část územního plánu města Hranice (2022) – výřez z koordinačního plánu – lze vidět např. nové rozvojové plochy v místě současných lázní (mřížková šrafa) nebo návrh nového nadregionálního biokoridoru v blízkosti Hranické propasti (horizontální šrafa)



Grafická část územního plánu obce Černotín (2021) – výřez z koordinačního plánu – lze vidět zejména návrhy opatření na zadržení vody v krajině a protierozní ochranu na polích přilehajících k Hranické propasti (mřížková šrafa)



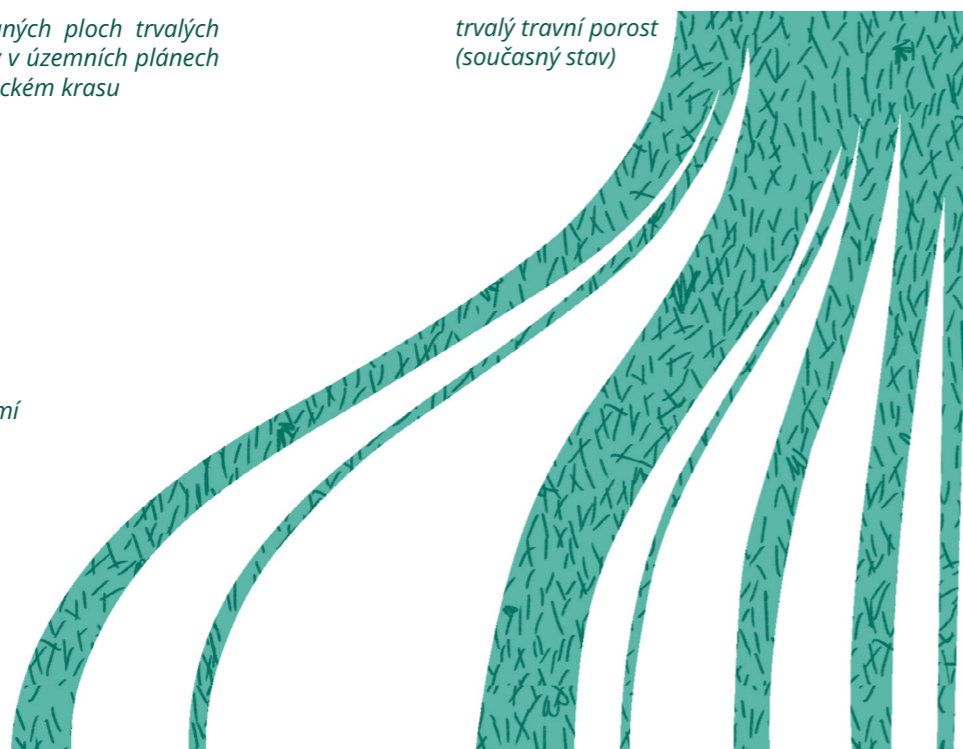
# Změny využití území

Územní plán navrhuje změny využívání území ve městě i ve volné krajině. Trendem je nárůst zastavitelných ploch na úkor volné krajiny, místo hledání nevyužívaných ploch uvnitř sídla. Navrhované změny v krajině jsou ilustrovány na grafu níže.<sup>12</sup>

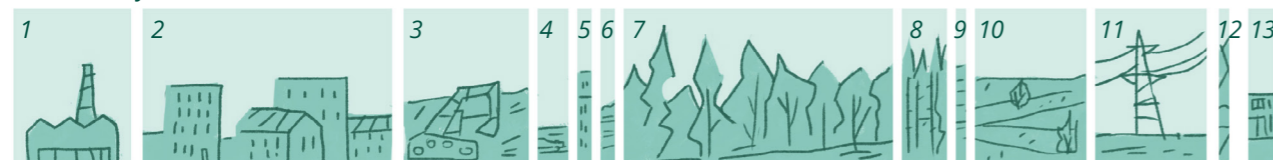
Navržené nové využití vybraných ploch trvalých travních porostů a orné půdy v územních plánech obcí v řešeném území – Hranickém krasu

- 1 výroba
- 2 bydlení
- 3 těžba
- 4 doprava
- 5 smíšené obytné plochy
- 6 veřejná prostranství
- 7 přírodní plochy
- 8 lesní plochy
- 9 vodní plochy
- 10 smíšené nezastavěné území
- 11 technická infrastruktura
- 12 zeleň
- 13 občanské vybavení

trvalý travní porost  
(současný stav)



(navrhovaný stav)



orná půda  
(současný stav)

## Víte že?



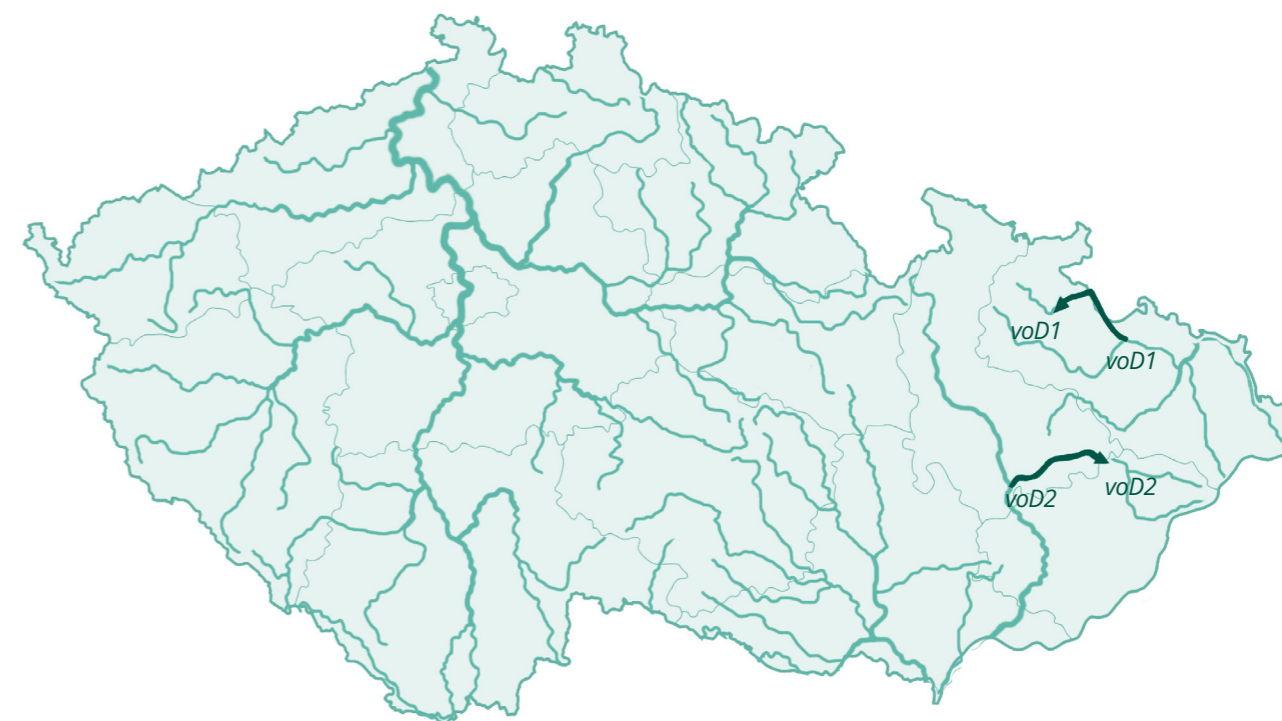
Speciální mapa oblasti Hranice na Moravě s vyznačením projektované trasy kanálu Odra-Dunaj (vznik mezi lety 1931-1940).

Všechny změny neurčuje jen místní komunita, ale jsou plánovány také na národní či regionální úrovni? Např. na původně neveřejné mapě ze 30. let 20. století můžete vidět státní záměr na vybudování kanálu Dunaj-Odra-Labe, který byl v České republice živým projektem ještě nedávno.

Naopak stále aktuálním záměrem je vodní nádrž Skalička s protipovodňovou funkcí, o jejíž realizaci a konečné podobě rozhodla vláda v červenci 2022. Shoda mezi Ministerstvem zemědělství a Ministerstvem životního prostředí panuje na výstavbě ve formě suchého bočního poldru, který je již součástí Politiky územního rozvoje České republiky (verze z 1. 9. 2023).

Záměry protipovodňových opatření  
Politika územního rozvoje (1.9.2023)

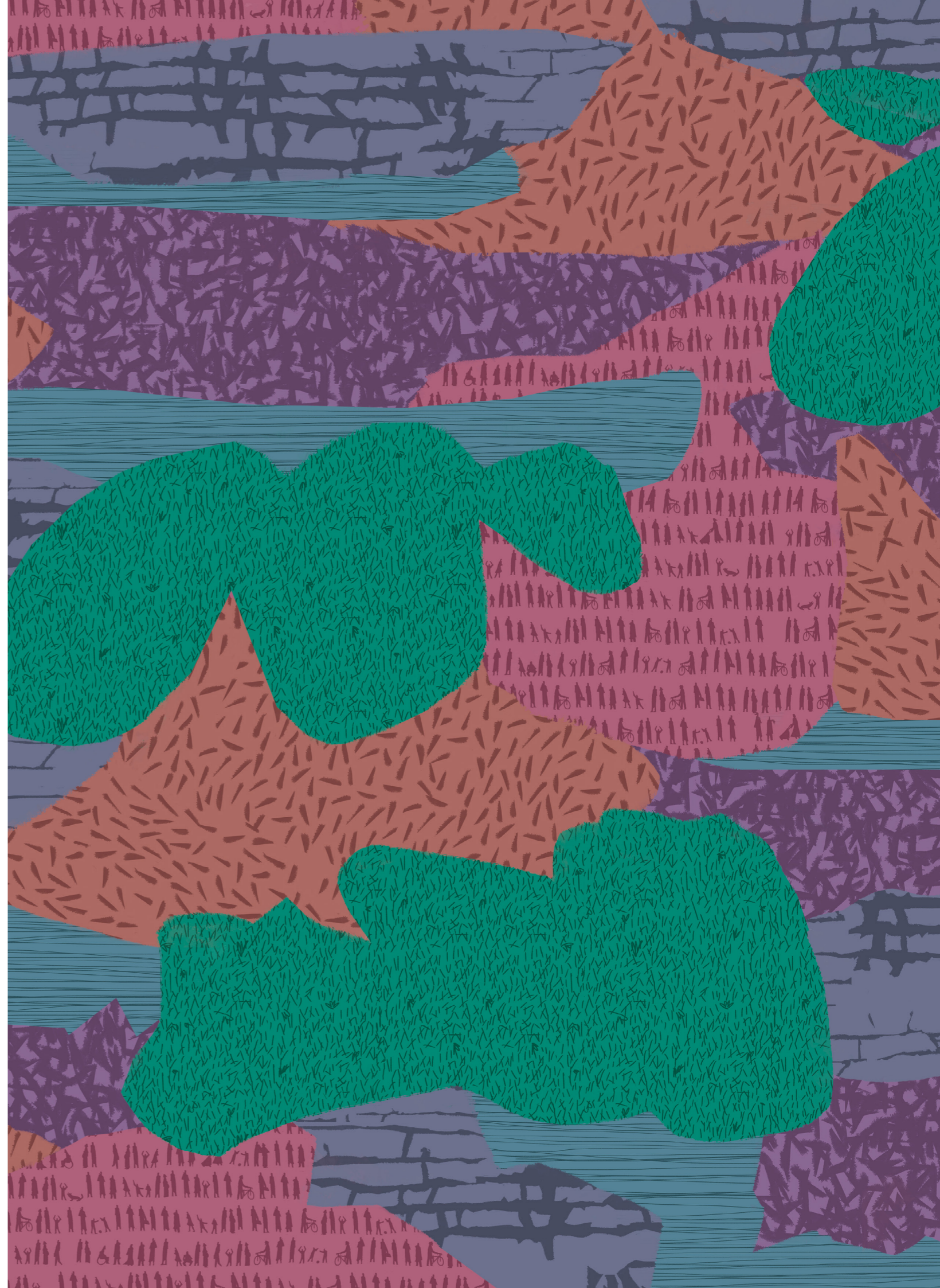
Suchou nádrž Skalička zde můžeme nalézt pod označením VoD2, dále je schematicky zobrazen související soubor protipovodňových opatření na řece Bečvě.



# Shrnutí / Summary

Publikace provází výstavu prezentující výsledky původního mezioborového výzkumu vědců z Mendelovy univerzity v Brně, který probíhal v letech 2021-2024 v okolí Hranické propasti, v tzv. Hranickém krasu. Konceptce výstavy a prezentace výzkumu vnikla na základě metodiky interpretace kulturního dědictví<sup>25</sup> a uplatňuje interpretační postupy. Hranický kras je unikátním fenoménem, který navzdory dlouholetému vědeckému zájmu a výzkumu stále překvapuje svou složitostí propojení povrchových a podzemních vod. Název výstavy a průvodního katalogu odkazuje na výzkum jako nekončící proces, kdy z každého objevu vyvstávají další nové otázky. Výstava i katalog jsou strukturovány do šesti kapitol, které reflektují různé aspekty Hranického krasu: geologie, hydrologie, pedologie, speleologie, sociologie a krajina. Kapitola geologie popisuje nejstarší události předcházející vzniku krajiny Hranického krasu a vysvětluje formování vápencových sedimentů, vznik Moravské brány i kry Maleníku. Kapitola hydrologie navazuje popisem propojení mezi povrchovou a podpovrchovou vodou, která je pro vytvoření krasového území zásadní a objasňuje původ minerálních vod. Půdou a jejím významem se zabývá kapitola pedologie. Rozdíly v půdách jsou ilustrovány na ukázkách půd odebraných z říční nivy Bečvy nebo z okolí propasti. Kapitola speleologie je zaměřena na proces postupného objevování krasového systému s důrazem na současný výzkum Hranické propasti. Kapitoly sociologie a krajina se dívají na krajinu optikou místního obyvatelstva, hospodářících subjektů a turistů. Zvláště jsou reflektovány změny v krajině struktuře a potenciál krajiny a společnosti v kontextu udržitelného rozvoje.

The publication accompanies an exhibition presenting the results of original interdisciplinary research conducted by researchers from Mendel University in Brno between 2021 and 2024 in the vicinity of the Hranice Abyss, in Hranice Karst. The Hranice Karst is a unique phenomenon which, despite many years of scientific interest and research, still surprises with its complexity of the connection between surface water and groundwater. The title of the exhibition and the accompanying catalogue refer to research as a never-ending process, with new questions arising from each discovery. The exhibition and catalogue are structured into six chapters reflecting different aspects of the Hranice Karst: geology, hydrology, pedology, speleology, sociology and landscape. The geology chapter describes the earliest events preceding the formation of the Hranice Karst landscape and explains the formation of limestone sediments. The hydrology chapter continues with a description of the connection between surface and subsurface water, which is essential for the formation of the karst area and explains the origin of mineral waters. Soil and its significance is dealt with in the chapter on pedology. Differences in soils are illustrated by examples of soils taken from the river floodplain of the Bečva river or from the vicinity of the abyss. The chapter on speleology focuses on the process of gradual discovery of the karst system with emphasis on the current research of the Hranice Abyss. The sociology and landscape chapters look at the landscape through the lens of the local population, farmers and tourists. In particular, changes in landscape structure and the potential of landscape and society within the sustainable development are reflected.



## Použitá literatura

- 1/** KALVODA, J., BABEK, O., FATKA, O., LEICHMANN, J., MELICHAR, R., NEHYBA, S., SPACEK, 2008. P. Brunovistulian terrane (Bohemian Massif, Central Europe) from late Proterozoic to late Paleozoic: a review. *International Journal of Earth Sciences*, 97: p. 497-518. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00531-007-0183-1>
- 2/** TYRÁČEK J. 1962. Fosilní kuželovitý kras u Hranic na Moravě. - *Čas. Mineral. Geol.*, 7, 2: 176-185. Praha.
- 3/** GUNN, J. 2003. *Encyclopedia of Caves and Karst Science* (1st ed.). Routledge. Dostupné z: <https://doi.org/10.4324/9780203483855>
- 4/** FORD, D. and WILLIAMS, P.D.. 2007. *Karst hydrogeology and geomorphology*. John Wiley & Sons. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/9781118684986>
- 5/** KLIMCHOUK, A., PALMER, A. N., de WAELE, J., AULER, A. S. and AUDRA, P.. 2017. Hypogene karst regions and caves of the world (p. 911). New York: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-53348-3>
- 6/** GERŠL, Milan. 2009. Hranický kras. – In: Mackovčín, P. – Sedláček, M. (eds.): *Chráněná území ČR, svazek 14*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 362. Praha.
- 7/** DVOŘÁK, J. a FRIÁKOVÁ, O.. 1978. Stratigrafie paleozoika v okolí Hranic na Moravě. – *Ústř. Úst. Geol. Výzkumné práce ÚÚG*, 18, 50 str. Praha.
- 8/** BÁBEK, O. and NOVOTNÝ, R. The Hněvotín Limestone neostatotype locality revisited: A Conodont biostratigraphy and carbonate microfacies approach, Moravia, Czech Republic. *Acta Univ. Pal. Olom, Fac. Rer. Natural., Geologica*, 1999. 36, 63–68.
- 9/** GERŠL, Milan (2009): Hranická propast. – In: Mackovčín, P. – Sedláček, M. (eds.): *Chráněná území ČR, svazek 14*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 365–368. Praha.
- 10/** GERŠL, Milan a Barbora ŠIMEČKOVÁ. 2009. Zbrašovské aragonitové jeskyně. – In: Mackovčín, P. – Sedláček, M. (eds.): *Chráněná území ČR, svazek 14*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 363–365. Praha.
- 11/** OPPELTOVÁ, Petra, Vítězslav VLČEK, Milan GERŠL, Pavel CHALOUPSKÝ, Ondřej ULRICH, Jozef SEDLÁČEK, Hana VAVROUCHOVÁ, Kristýna KOHOUTKOVÁ, Radim KLEPÁRNÍK a Jana ŠIMEČKOVÁ. 2024. Occurrence and path pollution of emerging organic contaminants in mineral water of Hranice hypogenic Karst. *Frontiers in Environmental Science* [online]. 12 [vid. 2024-02-27]. ISSN 2296-665X. Dostupné z: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2024.1339818>
- 12/** SEDLÁČEK, Jozef, Jana ŠIMEČKOVÁ, Milan GERŠL, Petr KUČERA, Hana VAVROUCHOVÁ, Vítězslav VLČEK, Pavel CHALOUPSKÝ, Radim KLEPÁRNÍK, Ondřej ULRICH a Kristýna KOHOUTKOVÁ, 2023. Krajina v celku a krajina v detailu Mezioborový výzkum Hranického krasu [online]. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-935-8. Dostupné z: <https://doi.org/10.11118/978-80-7509-935-8>
- 13/** ALS CZECH REPUBLIC, 2015. ALS Pesticidy [online]. 2015. Dostupné z: <https://www.alsglobal.cz/media-cz/pdf/pesticidy-2015.pdf>
- 14/** JORDÁN z KLAUSENBURKU, Tomáš. 1580. Kniha o vodách hojitedlných neb teplicech moravských. – Slavík, B. (1948): Thomáše Jordána z Klauznburku Kniha o vodách hojitedlných neb teplicech moravských. Knižnice obchodní a živnostenské komory v Olomouci, 12, 123 s. Olomouc.
- 15/** VLÁDA ČSR, 1979. Usnesení o stanovení ochranných pásem přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Teplice nad Bečvou [online]. 1979. Dostupné z: [https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub-upload/files/3/Teplice%20n\\_%20Be%C4%8Dvou%20-%20kom-pil%C3%A1t.pdf](https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub-upload/files/3/Teplice%20n_%20Be%C4%8Dvou%20-%20kom-pil%C3%A1t.pdf)
- 16/** KULHAVÝ, Zdeněk, 2020. Drenáže z polí je potřeba vykopat! *Ekolist* [online]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/zbynek-kulhavy-drenaze-z-poli-je-potreba-vykopat>
- 17/** ŠARAPATKA, Bořivoj et al. 2012 *Agriculture and landscape: the way to mutual harmony*. 1st English ed. Olomouc: Palacký University. 267 s. ISBN 978-80-244-2824-6.
- 18/** SKALSKÝ, Rastislav; VOPRAVIL, Jan; HOLUBÍK, Ondřej; NOVOTNÝ, Ivan; NOVÁK, Pavel RNDr et al. *Komplexní průzkum zemědělských půd (Komplexný prieskum poľnohospodárskych pod): historie, metodika, hodnocení, využití (história, metodika, hodnotenie a využitie)*. 2014. ISBN 978-80-87361-28-3.
- 19/** ČSÚ, Český statistický úřad, 2023. Počet obyvatel [online]. 2023. [vid. 2023-10-12]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo\\_lide](https://www.czso.cz/csu/czso/obyvatelstvo_lide)
- 20/** SPRÁVA JESKYNÍ ČR, 2023. Počet návštěvníků ZAJ. 2023. POSPĚCH, Tomáš. 2018. Hranice, Teplice nad Bečvou a okolí: architektura 1815-2018. Hranice: Positif. 229 stran. ISBN 978-80-87407-26-4.
- 21/** KUČERA, Petr. 2022. Krajiny poplužních dvorů: vze-stup a pád selského rozumu. Vydání první. Brno: Mendelova univerzita v Brně. 168 stran. ISBN 978-80-7509-889-4.
- 22/** KŘIŠTOFOVÁ, Kristýna, Michal LEHNERT, Stanislav MARTINÁT, Vladimír TOKAR a Zdeněk OPRAVIL. 2022. Adaptation to climate change in the eastern regions of the Czech Republic: An analysis of the measures proposed by local governments. *Land Use Policy* [online]. 114, 105949. ISSN 0264-8377. Dostupné z doi:10.1016/j.landusepol.2021.105949
- 23/** OPPELTOVÁ, Petra, Hana VAVROUCHOVÁ, Jozef SEDLÁČEK, Milan GERŠL, Ondřej ULRICH, Vítězslav VLČEK, Jana ŠIMEČKOVÁ, Kristýna KOHOUTKOVÁ a Radim KLEPÁRNÍK. 2022. *Spatial Conflict Management in Hranice*
- 24/** Karst with Emphasis on Nature Protection and Tourist Management. *Public recreation and landscape protection – with environment hand in hand...* [online]. (13), 322–327. ISSN 978-80-7509-831-3. Dostupné z doi: 10.11118/978-80-7509-831-3
- 25/** KLEPÁRNÍK, Radim et al. 2022. *Metodika interpretace kulturní krajiny: s případovou studií výstavy KRAJINA*. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7509-884-9.

## Použité fotografie a mapové podklady

str. 22, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 25, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 26, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 28, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 29, *Fotografie – Vápenec macošského souvrství* – Milan Geršl  
str. 29, *Fotografie – Vápenec líšeňského souvrství* – Milan Geršl  
str. 34, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 40, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 45, *Mapa – Ochranná pásma přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Teplice nad Bečvou* – mzcrcz/ochranna-pasma-a-lazenska-mista  
str. 46, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 47, *Fotografie – Drenážní rýhovač* – VÍŠEK, Bedřich, 1982. Katalog zemědělských mechanizačních prostředků. Praha: SZN - Státní zemědělské nakladatelství. ISBN: 07-042-82  
str. 47, *Fotografie – Propadlá kaverna* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 47, *Fotografie – „Jezírko“* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 48, *Letecký snímek* – mapy.cz  
str. 52, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 54, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 54, *Fotografie – pedolog Ing. Václav Zuzka* – vumop.cz  
str. 55, *Výřez základní půdní mapy – Hranice* – kpp.vumop.cz  
str. 56, *Mapa – Počet půdních sond KPP dle katastrálních území* – kpp.vumop.cz  
str. 57, *Fotografie – Sondýrka* – Vítězslav Vlček  
str. 57, *Polní půdní záznamník sondy 24-19, Černotín* – kpp.vumop.cz  
str. 58–63, *Fotografie – Půdní profily* – Vítězslav Vlček  
str. 64, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 65, *Fotografie – Iontoměnič* – Vítězslav Vlček  
str. 68–73, *Fotografie a záběry kamer* – Česká speleologická společnost, základní organizace 7-02 Hranický kras a Michal Guba  
str. 76, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 78, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 82, *Historická pohlednice* – ansichtskartenversand.de  
str. 84, *Výřez z Komenského Mapy Moravy 1664* – Státní okresní archiv Olomouc, archivní soubor Sběrka map a plánů SOKA Olomouc (zn. M 8–26, NAD 499), sign. XXXIV / 2, mapa Moravy Jana Amose Komenského z roku 1664.  
str. 84, *Fotografie objevitelského komínu (datovaná ze 70. let 20. století)*. – Digitální archiv zemského archivu v Opavě.

Sběrka obrazového a fotografického materiálu Státního okresního archivu Přerov, invent.č. F2556.  
str. 84, *Zápis z Kroniky školní obce Zbrašova o objevení krápníkových jeskyní z roku 1913*. – Státní okresní archiv Přerov, fond Základní devítiletá škola Teplice nad Bečvou.  
str. 84, *Pozvánka na schůzi za účelem zpřístupnění zbrašovských jeskyní z října 1925*. – Státní okresní archiv Přerov, fond Okresní úřad Hranice.  
str. 85, *Zápis Okresní politické správy z května 1923*. – Státní okresní archiv Přerov, fond Okresní úřad Hranice.  
str. 85, *Zápis četnické stanice v Hranicích ze srpna 1924*. – Státní okresní archiv Přerov, fond Okresní úřad Hranice.  
str. 86, *Reprodukce fotografie: Hranice-Teplice n./B.* – Vladimír Bouda  
str. 87, *Reprodukce fotografie: Hranice-Teplice n./B.* – Vladimír Bouda  
str. 88, *Fotografie – Nádraží Teplice nad Bečvou* – infocentrum-hranice.cz  
str. 88, *Fotografie – Lázeňský dům Bečva* – ltnb.cz  
str. 88, *Fotografie – Vila Oskara Lea Sterna* – slavnevilky.cz  
str. 88, *Fotografie – Pavilon Gallašova pramene* – ok-tourism.cz  
str. 89, *Fotografie – Vila Ladislava Říhovského* – architectu-reweek.cz  
str. 89, *Fotografie – Haus 14/15* – behance.net  
str. 92, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 93, *Mapa z roku 1837 – 2. vojenské mapování*: © CENIA, česká informační agentura životního prostředí.  
str. 93, *Letecký snímek z roku 2022* – mapy.cz  
str. 94, *Letecký snímek 1950* – micka.cenia.cz  
str. 95, *Ortofotomapa 2023* – mapy.cz  
str. 96, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 100, *Letecká fotografie* – Radim Klepárník a Jozef Sedláček  
str. 101, *Výřez z koordinačního plánu* – Územní plán města Hranice (2022)  
str. 101, *Výřez z koordinačního plánu* – Územní plán obce Černotín (2021)  
str. 103, *Záměry protipovodňových opatření* – Politika územního rozvoje ČR (k 1. 9. 2023)  
str. 103, *Speciální mapa oblasti Hranice na Moravě s vyznačením projektované trasy kanálu Odra-Dunaj (vznik mezi lety 1931-1940)*. – Digitální archiv zemského archivu v Opavě. Krajské vodohospodářské rozvojové a investiční středisko Ostrava, invent. č. 198.

## Hranice poznání

Kritický katalog k výstavě

Jozef Sedláček, Matěj Nepustil, Daniel Solovev, Kristýna Kohoutková, Radim Klepárník a kol.

## Kolektiv autorů

### Koncept a scénář:

Jozef Sedláček, Kristýna Kohoutková, Radim Klepárník, Hana Vavrouchová

### Obsahová náplň:

Milan Geršl (Geologie)  
Petra Oppeltová, Ondřej Ulrich (Hydrologie)  
Vítězslav Vlček, Jana Šimečková (Pedologie)  
Hana Vavrouchová (Sociologie)  
Jozef Sedláček, Kristýna Kohoutková,  
Pavel Chaloupský (Krajina)  
Michal Guba (Speleologie)

### Architektonické řešení:

Facha architekti, Matěj Nepustil, Daniel Solovev

### Grafický design, sazba a ilustrace:

Daniel Solovev

### Koncept katalogu a výstavy:

Jozef Sedláček, Matěj Nepustil, Daniel Solovev

### Koordinace:

Jozef Sedláček

### Animace:

Petr Zálešák, Dan Šamánek, Jozef Sedláček

### Odborná oponentura:

Ing. arch. Jana Kaštánková  
autorizovaná architektka  
Ing. Daniela Smetanová, Ph.D.  
krajinařská architektka, Národní centrum pro integrovanou krajinu, Adapto.space

## Dedikace

Výstava byla realizována za finanční podpory Grantové agentury Gregora Johanna Mendela Mendelovy univerzity v Brně z projektu Krajina vcelku a krajina v detailu. Mezioborový výzkum Hranického krasu.

## Hranice poznání

Kritický katalog k výstavě

Jozef Sedláček, Matěj Nepustil, Daniel Solovev,  
Kristýna Kohoutková, Radim Klepárník a kol.

Vydala Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1,  
613 00 Brno

Tisk: Litera Brno, Tábor 2813/43a, 612 00 Brno  
Náklad: 250 výtisků  
První vydání, 2024  
Počet stran: 104

Neprošlo jazykovou korekturou

ISBN 978-80-7509-968-6  
<https://doi.org/10.11118/978-80-7509-968-6>





