

# Brno – město na hranici

Workshop I

**„Geodiverzita v rámci města: percepce, funkce, potenciál“**

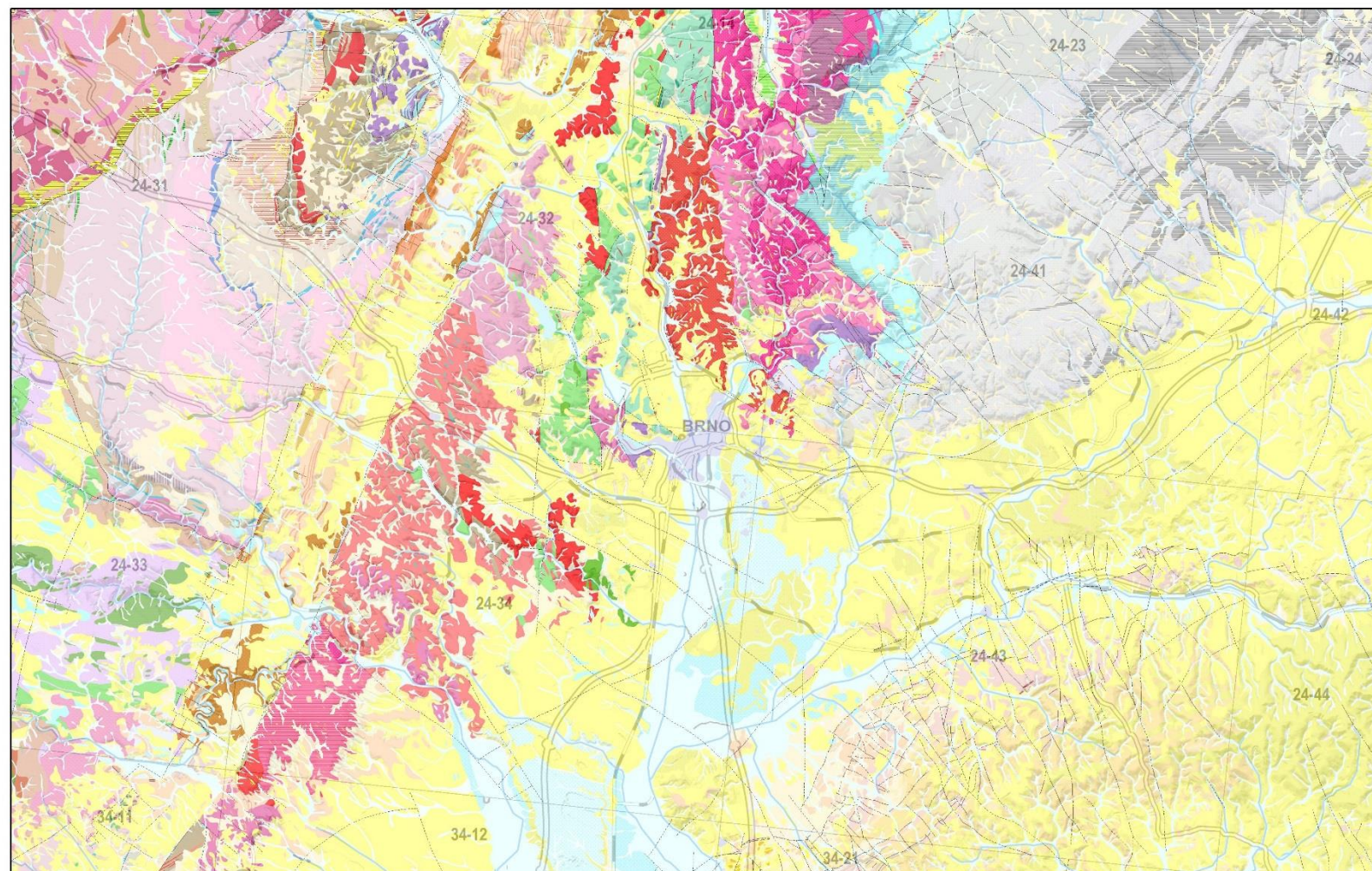


Archaia Brno z.ú.

**T A** Realizováno díky finanční podpoře Technologické agentury ČR, projekt  
**Č R** č. TL02000219 „Geodiverzita v rámci města: percepce, funkce, potenciál“

## Město na hranici

- dvě evropsky významné geologické jednotky (Český masiv a Západní Karpaty)
- starší vs. mladší horniny
- vliv na tvary reliéfu, vzhled města (střední a severní část vs. jižní část)



5. listopadu 2019

0 3 6 9 12 km

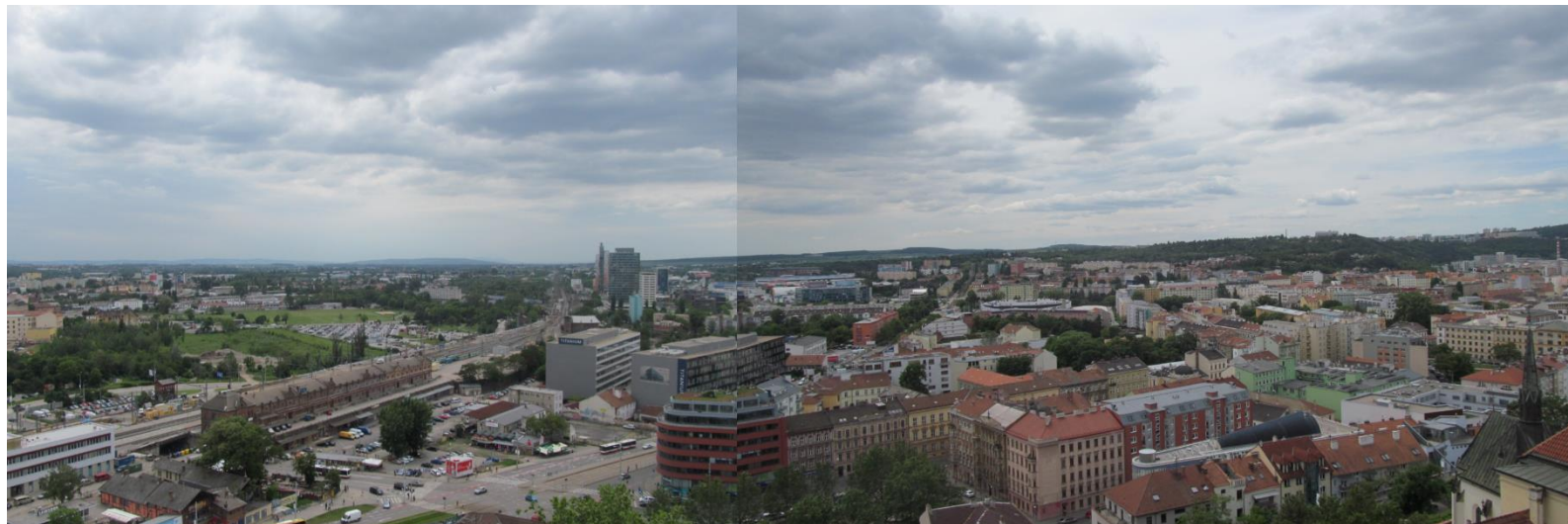
S

© Česká geologická služba



## Význam geodiverzity v Brně

- přítomnost vodních zdrojů
- vhodné prostředí na konkrétních lokalitách (např. Stránská skála – prehistorické osídlení)
- vyvýšeniny jako vhodná místa pro významné stavby
- údolí a prolomy jako vhodné komunikační trasy
- stavební materiály (vápence, slepence, granodiority, spraše, písky)





# Půl miliardy let pod našima nohama





# Výstupy

- Analytická část souhrnné zprávy (na ni bude navazovat hodnotící a návrhová část)
- Informace o aktivitách v rámci projektu
  - na konferencích (RaOP 2019, 2020, Středoevropská geografická konference 2019, plánované Symposium ProGEO (evropská organizace pro ochranu neživé přírody) - Segovia 2020)
  - v odborných časopisech (Geoheritage)
- Praktická propagace geodiverzity
  - Geostezka centrem Brna (ve spolupráci s TIC)
  - „Půl miliardy let pod našima nohama“ – informační letáček (ve spolupráci s MMB)
  - Komentované vycházky



# Analytická část výzkumné zprávy

- Cílem je zmapování a analýza geodiverzity na území města (z hlediska ochrany přírody a možného využití pro geoturismus a environmentální vzdělávání)
  - **Geologie** – již zpracováno (Müller, Novák 2000 – Geologie Brna a okolí, Hanžl et al. 2011 – Vysvětlivky ke geologické mapě 1:25 000, list Brno)
  - **Geomorfologie (tvary reliéfu a jejich vývoj)** – podrobná studie je součástí analytické části
  - **Vodstvo** – souhrn je součástí analytické části
  - **Nerostné suroviny a geohazardy** – podrobná studie je součástí analytické části
  - **Stavební a dekorační kámen** – již zpracováno (Mrázek 1993 – Kamenná tvář Brna)
  - **Neživá příroda a její vztah k osídlení Brna** - kulturní aspekty geodiverzity (archeologie, historie, toponyma) – souhrn je součástí analytické části



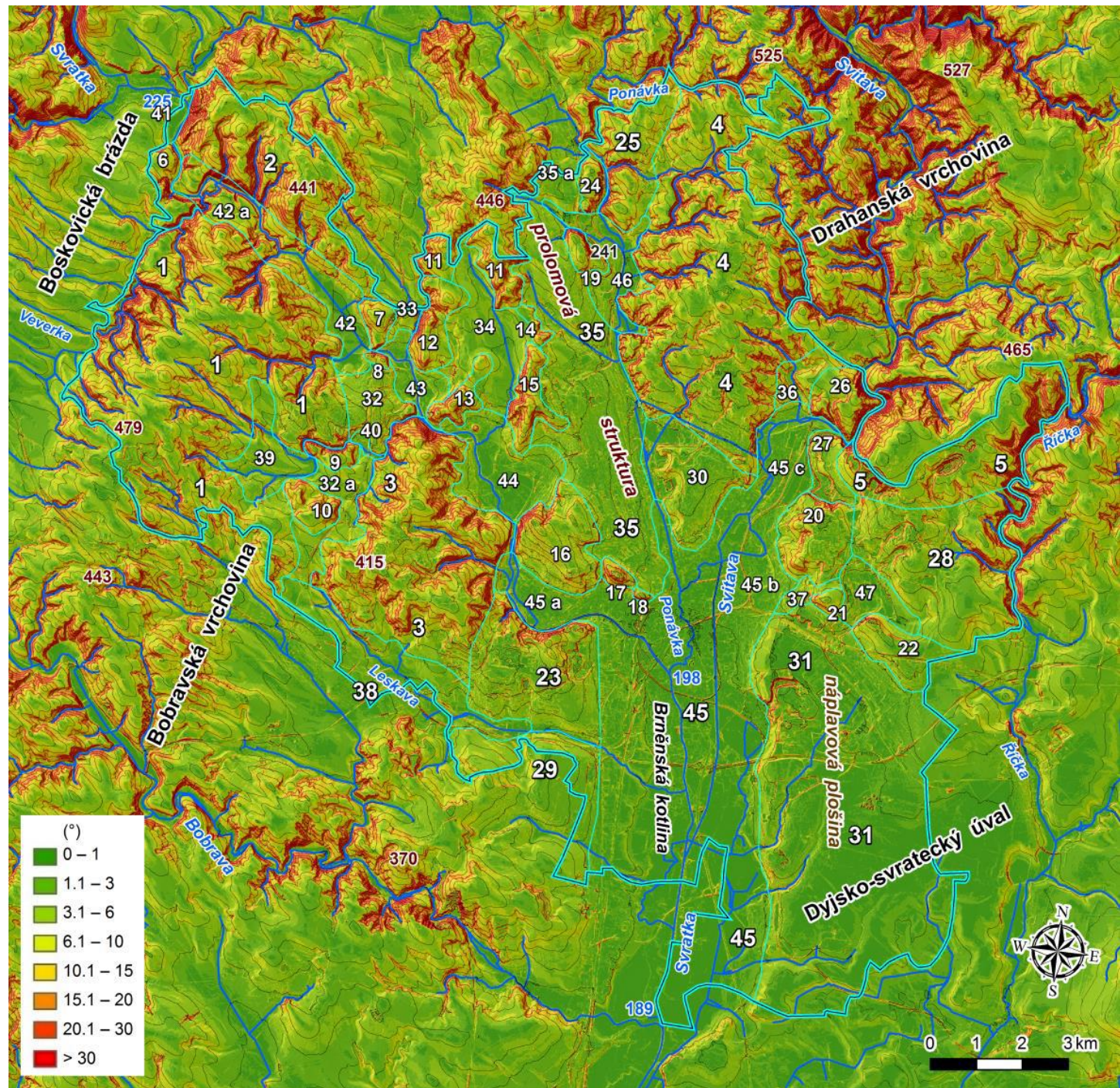
# Geomorfologie

- Hranice/styk významných geologických jednotek předurčuje složitý reliéf oblasti (společně s přítomností dalších zlomů, které tuto hranici kříží)
  - Protáhlé hrástě a prolomy, ukloněné kry, ploché klenby, členité širší pánve
  - Značná členitost reliéfu – plošší části vs. strmé svahy říčních údolí
- Odlišnost hornin Českého masivu a hornin Západních Karpat → značně rozdílná erozní odolnost
  - Odolné horniny tvoří vyvýšeniny Brněnské vrchoviny (hrástě, prolomy)
  - Málo zpevněné mořské i sladkovodní sedimenty karpatské předhlubně vyplňují převážně dna mezilehlých kotlin a průchozích sníženin propojených s rozsáhlou pánví Dyjsko-svrateckého úvalu
- Hlavní tvary reliéfu:
  - Protáhlá sníženina Řečkovicko-kuřimského prolomu oddělující Bobravskou a Drahanskou vrchovinu
  - Vznik ve třetihorách, ale založeny pravděpodobně už dříve, překryty mocnými sedimenty
- Současné procesy (kvartér): dvě protichůdné tendence
  - Reliéf rozčleňován silnou erozí vodních toků – vznik výrazných údolních zářezů
  - Zarovnávaní terénu díky akumulaci četných pokryvů svahových, říčních nebo větrných sedimentů

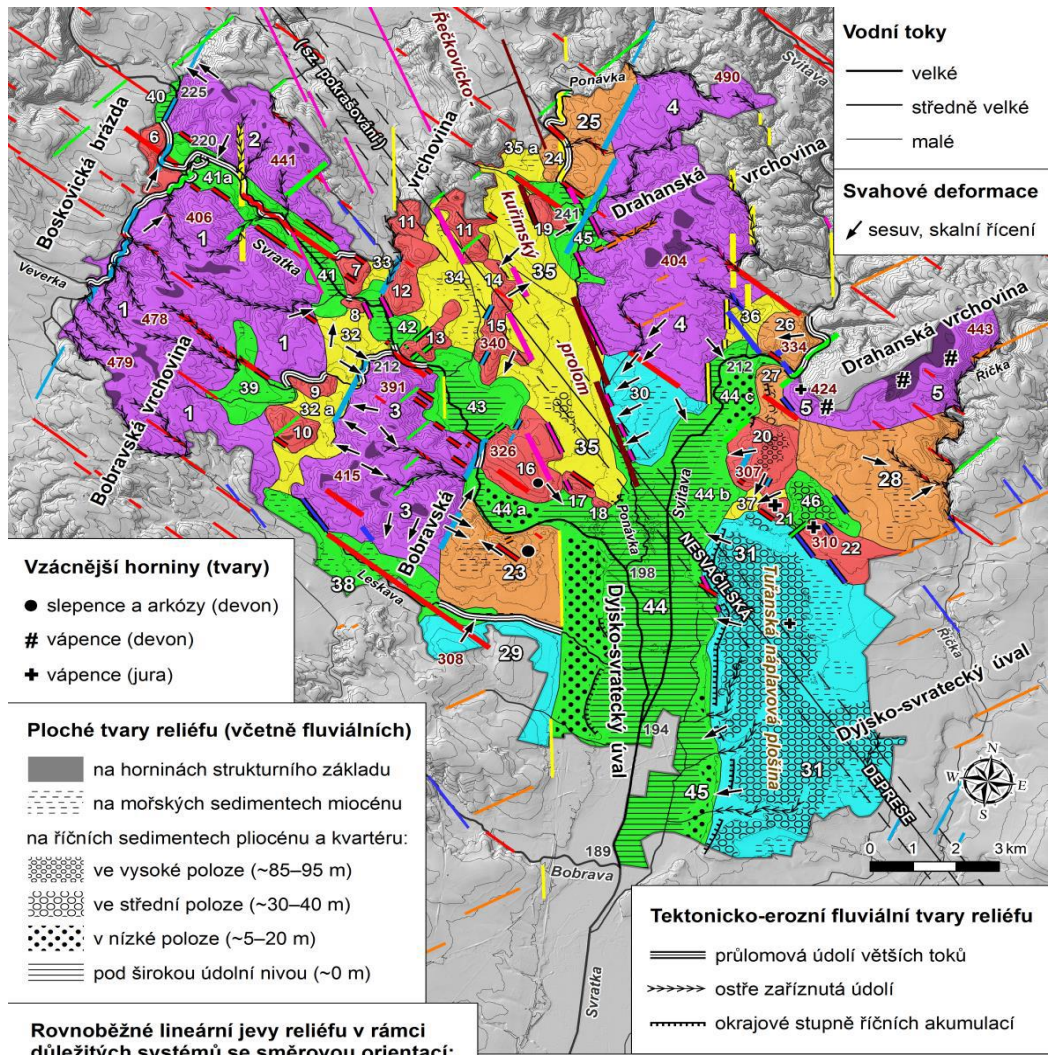












**Vodní toky**

- velké
- středně velké
- malé

**Svahové deformace**

- ↙ sesuv, skalní řícení

**Vzácnější horniny (tvary)**

- slepence a arkózy (devon)
- # vápence (devon)
- + vápence (jura)

**Ploché tvary reliéfu (včetně fluvialních)**

- na horninách strukturního základu
- ▨ na mořských sedimentech miocénu
- na říčních sedimentech pliocénu a kvartéru:
  - ▨ ve vysoké poloze (~85–95 m)
  - ▨ ve střední poloze (~30–40 m)
  - ▨ v nízké poloze (~5–20 m)
  - ▨ pod širokou údolní nivou (~0 m)

**Rovnoběžné lineární jevy reliéfu v rámci důležitých systémů se směrovou orientací:**

	Širší zóny	Svahové stupně	Ostatní jevy
S 19° J	—	—	—
S 41° J	—	—	—
S 56° J	—	—	—
S 120° J	—	—	—
S 138° J	—	—	—
S 149° J	—	—	—
S 153° J	—	—	—
S 172° J	—	—	—

**Tektonicko-erozní fluvialní tvary reliéfu**

- ▬ průlomová údolí větších toků
- >>>> ostře zaříznutá údolí
- ▬ okrajové stupně říčních akumulací

**Dílčí segmenty reliéfu**

- vyšší vyvýšeniny na celistvějších strukturách konsolidovaných hornin strukturního základu
- nižší vyvýšeniny na více roztržitějších strukturách konsolidovaných hornin strukturního základu
- výškově přechodné segmenty na horninách strukturního základu i sedimentárního pokryvu
- povrchy na málo zpevněných sedimentech miocénního pokryvu ve vyšší prahové pozici
- povrchy na málo zpevněných sedimentech miocénního pokryvu v relativně nižší pozici
- plochá dna kotlin na málo zpevněných (nerozlišených) horninách sedimentárního pokryvu



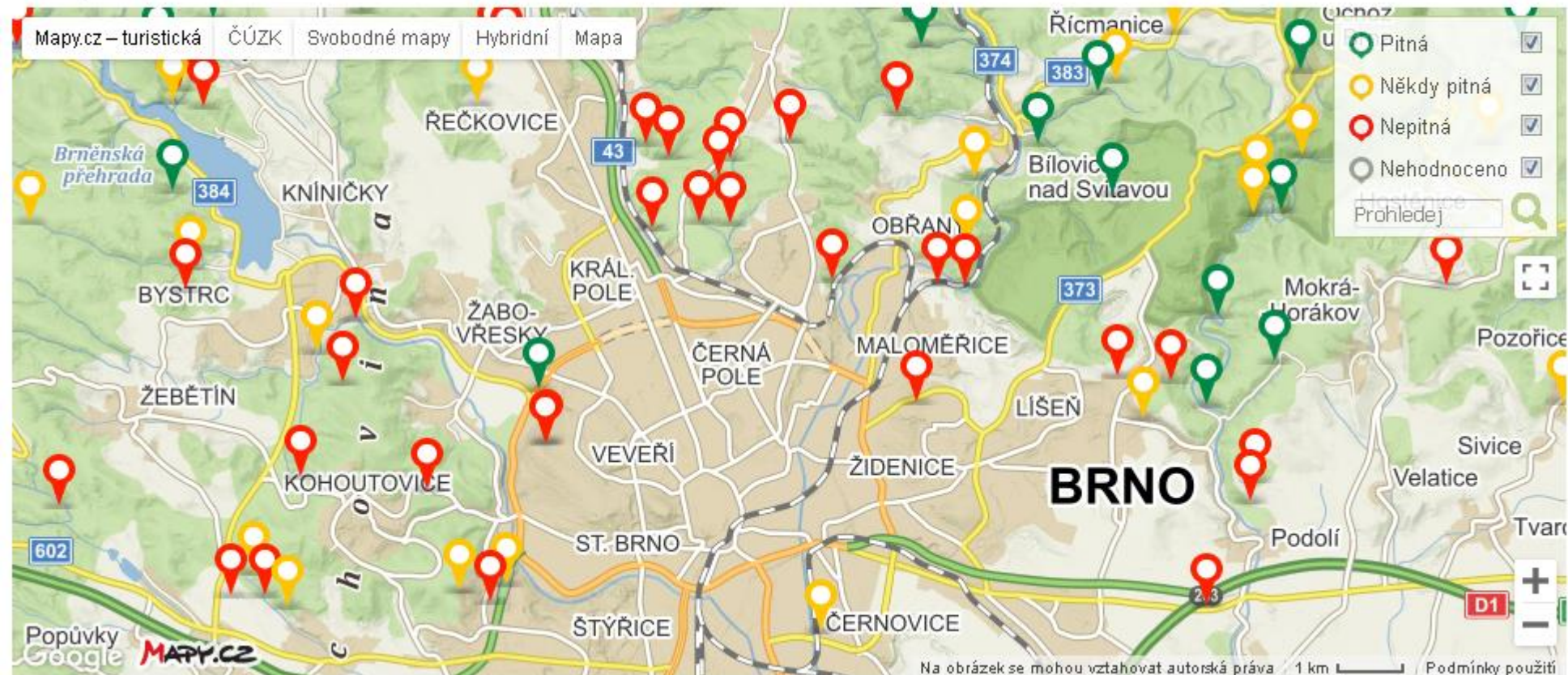
# Vodstvo I.

- Hustota údolní sítě vs. hustota vodních toků
- Svratka, Svitava, Ponávka, Říčka, Leskava, Veverka
- Tyto vodní toky přibírají řadu přítoků (často periodicky protékaných) → množství hluboce zaříznutých údolí (odtud pojmenování žleby, žlíbky, rokle apod., např. Jelení žlíbek, Kočičí žleb)
  - Často atraktivní z hlediska ochrany přírody a rekreace (např. PP Údolí Kohoutovického potoka, Údolí oddechu – potok Vrbovec)
  - Specifika – hluboké žleby jako hranice katastrálního území (potok Melatín)
- Vodní nádrže
  - Brněnská přehrada
  - Drobné rybníky (často chráněné jako místa výskytu chráněných druhů)

# Vodstvo II.

- Prameny: celkem 71 pramenů v zájmovém území, z toho je většina upravena jako studánky, 4 představují pramenné výrony, 19 studny a 6 upravené vrty podzemních vod (<https://www.veronica.cz/mapa-studánek>)

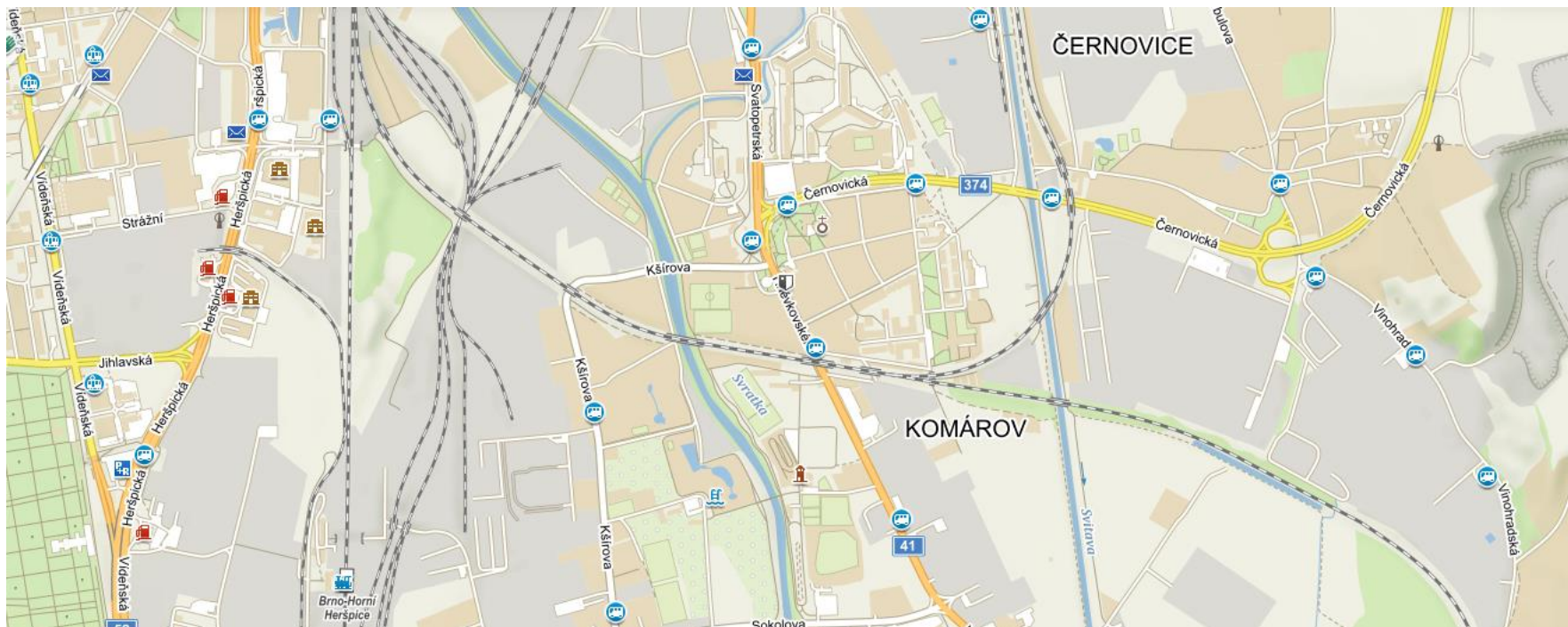
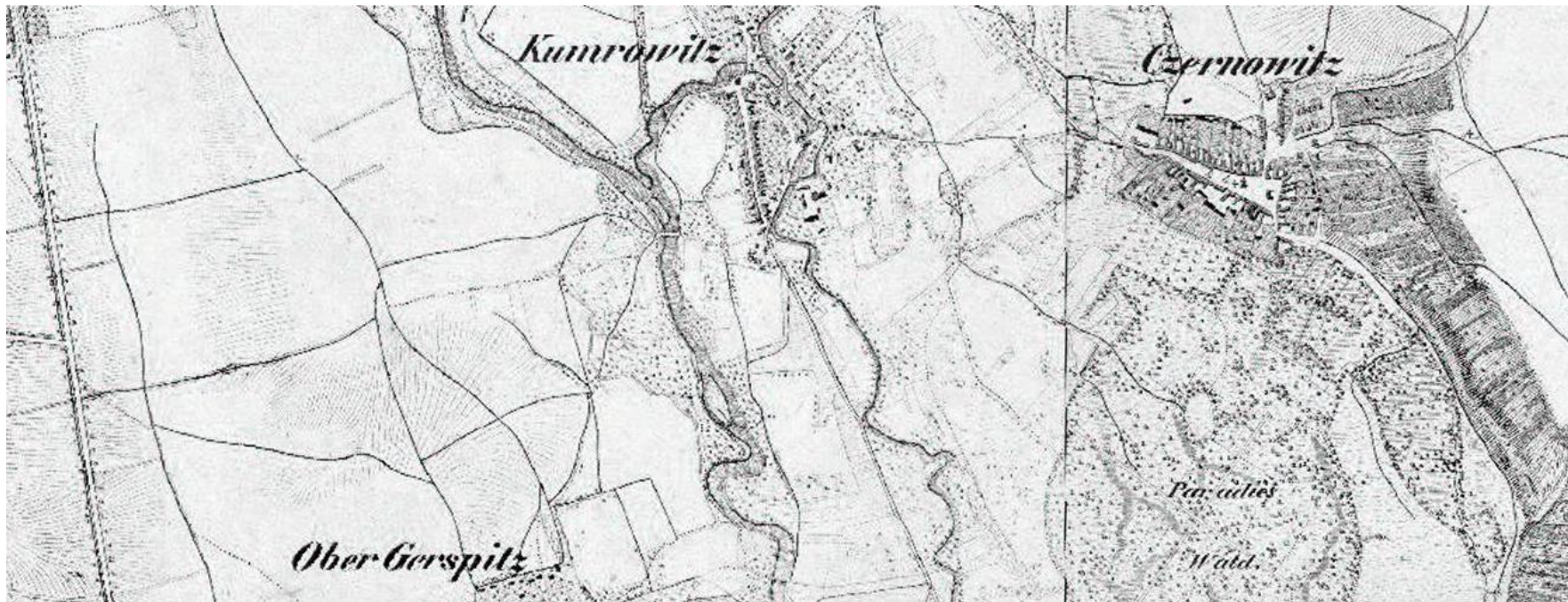
## Mapa studánek



# Vodstvo III.

- Vodní toky v minulosti
  - Význam
    - zásobování vodou (vodovody)
    - vodní mlýny, pily
    - zdroj vody pro zemědělství
    - rozvoj průmyslu; papírnictví, jatka, zpracování kůží, textilu...
  - Původně meandrovaly, větvaly se, později byly napříměny, zatrubněny, některá ramena využita jako náhony (např. Cacovický náhon)
  - 19., 20. století – rozsáhlé úpravy vodních toků – zánik nejen přirozených říčních toků, ale i starých náhonů (např. Svratecký náhon na Mendlově náměstí – 60. léta)
- Vodní nádrže v minulosti
  - Rybník v oblasti Královopolského nádraží
  - Hutterův neboli Městský rybník v Lužánkách
  - Červený rybník v oblasti obchodního centra Královo Pole (největší a nejstarší)







## Nerostné suroviny

- Slepenec (Červený kopec, Žlutý kopec)
- Krinoidový vápenec (Stránská skála, Bílá hora, Švédské šance)
- metabazalty (centrum Brna)
- Vápence (Hády)
- Granodiority (Kr. Pole)
- Diority (Žabovřeská ulice, Komín)
- Cihlářské suroviny – spraše, sprašové hlíny (Žlutý kopec, Červený kopec)



# Neživá příroda a její vztah k osídlení Brna

- Nejstarší využití materiálu:
  - Jurské rohovce ze Stránské skály byly využívány na počátku mladého paleolitu v kultuře zvané bohunicien
  - Běžný místní kámen se uplatňoval již v pravěku v různých konstrukcích (ohniště či pece, konstrukce hrobů, opevnění atd.)
- Středověk: geodiverzita v architektuře a sochařském umění
  - Původně dřevozemní architektura
  - Nejstarší kamenné stavby: rotunda z 11. století v místech starobrněnského augustiniánského opatství, rotunda na Vídeňské ulici (kámen z Červeného kopce)
  - První zděné stavby se v historickém jádru Brna objevují v 1. polovině 13. století (kostel sv. Kunhuty v Zábrdovicích, gotická krypta pod Petrovem), celocihelné pak ve 14. století: chrám kláštera starobrněnských cisterciáček na Mendlově náměstí
  - nejstarší fáze kostela sv. Petra na Petrově, krypta: slepenec, metabazalt
  - kostel sv. Jiljí (Komárov), kostel sv. Kunhuty (Zábrdovice) – nejstarší využití krinoidového vápence ze Stránské skály, který se postupně stal jednou z nejvýznamnějších surovin (např. kamenická výzdoba na Petrově, Špilberku, nejstarší stavební fáze kostela sv. Jakuba, Kamenná Panna ve dvoře domu Orlí 16, kašna Parnas, gotický portál Staré radnice)



# Geodiverzita v místních názvech

- Nejčastěji se v místních jménech objevují vazby na vodní prvky, dále na využívání nerostného bohatství (těžba a zpracování), často se setkáváme s odkazy na tvary reliéfu nebo geomorfologické procesy
- Tvary reliéfu nebo vazby na vodní prvky se v toponymech často odráží docela banálně (např. Vodní, Kopečná)
- Názvy odkazující na těžební místa (Cihlářská ulice, Hlinky, Cihelní v Obřanech, Hliník ve Slatině, Písečník v Husovicích)
- Barva hornin: Červený a Žlutý kopec
- Charakter terénu (Kamenná, Kamenice)
- Odkaz na bonitu půdy (Auf dem Kargen Boden, nyní Mozolky v Žabovřeskách)





# T0 JE: Geostezka centrem Brna

Pod soulovím neživá příroda [někdy se používá pojem „geodiverzita“] si pravděpodobně vyvábí kámen, půdu nebo vodu, případně atraktivní skalní města nebo krásové jeskyně. Zdá se, že s geodiverzitou se setkáváme většinou v přírodních oblastech, kde bývá nejčastěji využita pro turistiku a vzdělávání. Ovšem ve městech je neživá příroda také přítomna – ptejte se kde? Odpověď je docela snadná: všude! Neživou přírodu zde nepředstavují jenom významné skalní útvary, ale i staré lomy a pískovny, výrazné tvary reliéfu, které hrály roli při utváření města nebo které tvoří neodmyslitelnou součást městského panoramatu, stavební a dekoraci kámen použitý pro místní budovy nebo sochy a v neposlední řadě i vodní prvky.

Brno leží na hranici dvou velkých, celoevropsky významných geologických jednotek: starší, prvohorní Český masiv,

složený z vyvřelých a přeměněných hornin, a mladší, třetihorní Západní Karpaty, kde převládají horniny usazené. Rozdíly v horninovém složení se odrážejí v tvarech reliéfu a vzhledu krajiny; severní a střední část města je členitá, najdeme zde kopce i hluboká údolí – to jsou horniny Českého masivu, odolnější, nepružné a místy vlivem horotvorných procesů rozlámané. Naopak jižní část, která je budována hlavně pískem a jíly, je plochá, měkká a tvarově nevýrazná. Na docela malém území lze tedy narazit na téměř všechna geologická období [od prekambria až po kvartér] a různé typy a tvary reliéfu.

Geostezka vás provede centrem Brna a ukáže vám, že i neživá příroda má ve městě své místo.

START:	Petrov (242 m)
DĚLKA TRASY:	1,9 km
ČAS:	1 hod.

ZASTÁVEK:	8
PŘEVÝŠENÍ:	74 m
NEJVYŠŠÍ BOD:	Špilberk 282 m
NEJNIŽŠÍ BOD:	Studánka 218 m



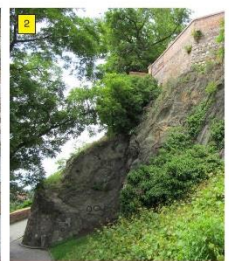
Vydávatel: TIC BRNO, p. o.  
 Tož: Evěle Kubišková  
 Adresa: Eliška Kubíčková (Mlýnský náhon, AU CR)  
 Aleš Balet (Městská radnice v Brně)  
 TIC BRNO, p. o. finančně podporuje statutární město Brno.  
 2019  
 www.hobimoudy



**1**  
Katedrála sv. Petra a Pavla

N 49°11.46658', E 16°36.41930'

Pro umístění důležitých staveb ve městech byly většinou vybrány výrazné vyvýšeniny. Nejnik tomu je i u katedrál sv. Petra a Pavla. Jedna z dominant města stojí na kopci, který tvoří horniny staré více jak více jak půl miliardy let a které označujeme jako metabazalty. Výchozy těchto hornin můžeme vidět i před vchodem do katedrály – auta tu parkují na přírodním dlažbě. Stavební kámen využitý pro katedrálu sv. Petra a Pavla pochází z lomů v Brně nebo v blízkém okolí: světlý vápence ze Stránské skály, červenofialový slpenec a pískovce z Červeného a Žlutého kopce nebo tmavé metabazalty pravděpodobně z drobných kůlnků u centra Brna. V interiéru jsou využity např. tmavošedé mramory z Hádu nebo červenavé mramory z blízkých Křtin.



**2**  
Skalní výchoz pod Petrovem

N 49°11.41783', E 16°36.49430'

Brno leželo kdysi dávno [někteří badatelé uvádějí období před více než 700 mil. lety] na dně moře, přesněji řečeno na aktivním středooceánském hřbetu [podobnému tomu uprostřed Atlantiku], odkud se valila voda jak více jak půl miliardy let a které označujeme jako metabazalty. Výchozy těchto hornin můžeme vidět i před vchodem do katedrály – auta tu parkují na přírodním dlažbě. Stavební kámen využitý pro katedrálu sv. Petra a Pavla pochází z lomů v Brně nebo v blízkém okolí: světlý vápence ze Stránské skály, červenofialový slpenec a pískovce z Červeného a Žlutého kopce nebo tmavé metabazalty pravděpodobně z drobných kůlnků u centra Brna. V interiéru jsou využity např. tmavošedé mramory z Hádu nebo červenavé mramory z blízkých Křtin.



**3**  
Denisovské sady

N 49°11.44703', E 16°36.32500'

Z vyhlídky v Denisovských sadech lze dobře sledovat rozdíly mezi členitější částí Brna (vrchy Špilberk, Žlutý kopec), která náleží k Českému masivu, a plošší jižní části, která je součástí Západních Karpat. Obelisk uprostřed volného prostřanství byl vztyčen jako poděkování za mir po útrapách napoleonských válek v roce 1818. Je zde použitý korálový mramor ze Šumbers (nedaleko lokality Hády na severovýchodním okraji Brna) a pokud se podíváte zblízka, uvidíte zkamenněný [viz foto]. Samotný památník byl také svědkem úderu blesku. Během bouřky v r. 1887 zasáhl blesk vrchol, sje po západní straně obelisku a Petrásk jsou dvě plně funkční studny, díky kterým několik prasklin na povrchu přetrvaly dodnes.



**4**  
Voda pod Petrovem

N 49°11.49145', E 16°36.27638'

Pramen v parku Studánka je jedním z několika puklinových pramenů, které se pod Petrovem vyskytují. Býval velice vydatný a ve středověku se významně podílel na zásobování Brna pitnou vodou. Počátkem 19. století byl vybudován pavilon Fons Salutis („Pramen zdraví“) a jeho zelená okoli bylo odděleno městského parku Františkov [dnes rozdělen Husovou ulicí na Denisovské sady a park Studánka]. Koncem 19. století byla však voda kontaminována bakteriemi tyfu a pramen byl uzavřen. K vodě pod Petrovem se váže i legenda o tajemném podzemním jezeře – v skutečnosti jde o to, že ve sklepiích pod ulicemi Blaskupská a Petráská jsou dvě plně funkční studny, díky kterým několik prasklin na povrchu přetrvaly dodnes.



**5**  
Pellicova – využití místního materiálu

N 49°11.50752', E 16°36.27413'

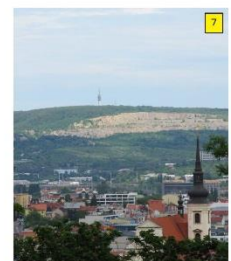
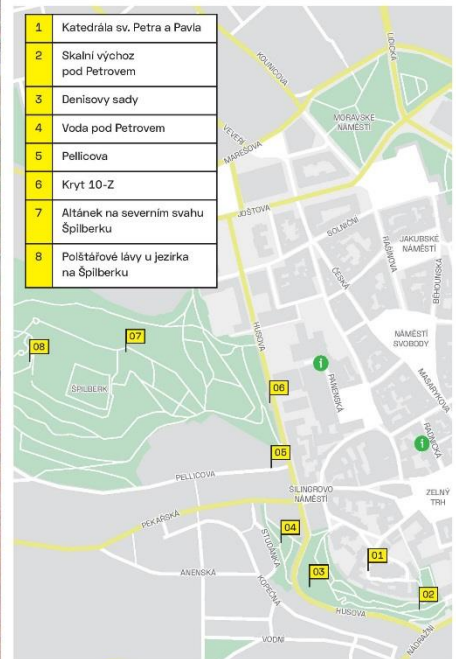
V ústí ulice Pellicova si můžete všimnout zdi složené z nápadných červenofialových kamenů. Stejně tak je můžete vidět na zidkách u páší stezky vedoucí na Špilberk nebo podél ulice Husova. Tyto zidky jsou převážně z červených slpenců, které byly těženy na Červeném kopci jižně od centra města, a představují jeden z typických brněnských materiálů (najdeme je na hradbách Špilberku, ve stěnách katedrály sv. Petra a Pavla, jak bylo uvedeno výše, ve zbytku městských hradeb na Husově ulici, byly využity i pro románskou kryptu na Petrově). Kromě slpenců tu uvidíte i šedavé vápence z Hádu, červenošedé granodiority nebo tmavé metabazalty – na oběch zidce tedy můžete sledovat rozmanitost stavebního materiálu z Brna a jeho blízkého okolí.



**6**  
Kryt 10-Z

N 49°11.64268', E 16°36.26963'

Protiletický kryt byl vybudován během druhé světové války a dnes se využívá jako turistická atrakce nebo kulturní prostor. Při exkurzi vás poněkud mrazí, ale pokud si chcete toto mrazení užít déle, můžete zde strávit celou noc; v případě atomové útoky i několik dní a dokonce zadarmo. Podobné kryty najdete i pod Petrovem nebo na Kraví hoře – tedy pod vyvýšeninami, které jsou tvořeny nejstaršími horninami ve městě. Vzpomínáte? Zmínil jsme je hned na začátku trasy, jde o metabazalty, odolné horniny vulkanického původu. Není to náhodou; budovat protiatomový kryt v měkkých horninách jako správně nebo jil by se asi nesetkalo s úspěchem a bunkry by pravděpodobně neplnily svou funkci.



**7**  
Altánek na severním svahu Špilberku

N 49°11.71378', E 16°35.99090'

Ze severního vyhlídkového pavilonu můžeme sledovat členitou krajinu severní části Brna, již dominuje bývalý lom na Hádech. V pozadí lze vidět i ostrý hřeben Babího lomu. Pestrost terénu je dána rozmanitostí horninového podloží: vedle prvohorních metabazaltů a granodioritů se zde vyskytují prvohorní vápence a pískovce, druhohorní vápence, třetihorní pískem a jíly a čtvrtohorní spraše. Odolnější horniny budující hřbet a kopce byly rozlámané a podél zlomů si cestu našly řeky, které v průběhu mnoha tisíc až milionů let vytvořily hluboká údolí (Svratka, Ponávka). Ještě lepší výhled na tuto část Brna a okolí se otevírá na severním nádvoří hradu Špilberk, případně z rozhledny v nárožní věžici hradu, která umožňuje pohled jak na členitější severní část, tak na rovinnatou část jižní.



**8**  
Polštářové lávy u jezírka na Špilberku

N 49°11.68852', E 16°35.87953'

Drobné výchozy tmavých metabazaltů, které se na Špilberku vyskytují, jsou často zakomponované do hradních zdí a hradeb, lze je vidět i v hradním příkopu. Nejzajímavější jsou však skalny u jezírka před hlavním vstupem na hrad zejména proto, že tu můžeme pozorovat takzvané polštářové lávy – ty vznikají při výlevě lávy pod vodou a dokazují, že Brno kdysi leželo na dně prekambričského moře, na středooceánském hřbetu. Drobnou zajímavostí pro fanoušky geologie je potom křemenná žíla, která proniká metabazalty; pro normální návštěvníky je to ten světlý pruh hornin na levé straně výchozu u jezírka. V tomto místě geostezka končí, za dalšími geologickými zajímavostmi se však můžete vypravit např. na Červený kopec, na Hády nebo na Stránskou skálu.



# Další aktivity

- Vytipování konkrétních lokalit (a dalších zdrojů) pro rozvoj městského geoturismu a vzdělávacích aktivit
- Monitoring lokalit pro potřeby ochrany přírody (např. vytipování nových lokalit, jejich registrace v databázi České geologické služby, dokumentace lokalit, „záchranný výzkum“ lokalit, které pravděpodobně podlehnou změnám ve využívání – zavezení, zničení)
- Využití geostezky pro výuku (základní a střední školy)
- Spolupráce s portálem [www.gotobrna.cz](http://www.gotobrna.cz) (propagace lokalit zajímavých z hlediska neživé přírody)
- Další možnosti propagace geodiverzity – audiovizuální tvorba, populárně-naučné publikace



# Zdroje pro geoturismus a vzdělávání

- Geologické a geomorfologické lokality v rámci města
  - Výchozy metabazitů v centru, opuštěné lomy a pískovny
  - Červený a Žlutý kopec, Hády, Stránská skála
  - Ostatní lokality zařazené v databázi ČGS
  - Tzv. geokulturní lokality (místa významná z hlediska historie osídlení nebo vývoje území)
- Výhledová místa
  - Možnost sledovat vliv geologie na reliéf, vliv reliéfu na územní rozvoj
- Význačné budovy
  - Využití místního materiálu, historie ve vztahu ke geodiverzitě



# Hodnocení potenciálu lokalit

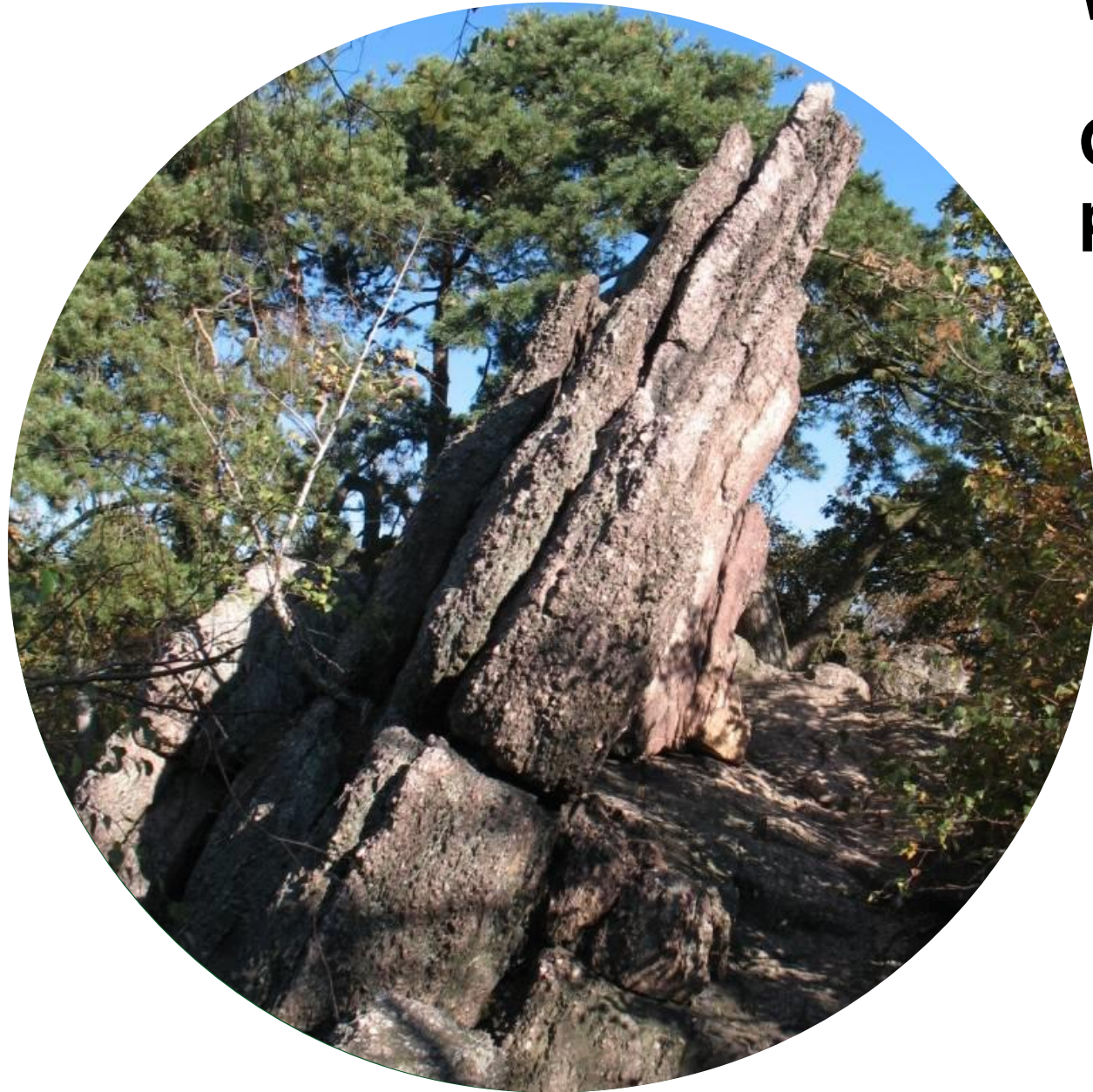
- Vědecké hodnoty (zachovalost, reprezentativnost, ojedinělost)
- Přidané hodnoty (vazba na biotu, historii, kulturní aspekty)
- Vzdělávací hodnoty (viditelnost, názornost)
- Turistické hodnoty (infrastruktura, dostupnost, bezpečnost)
- Ochranařské hodnoty (rizik a hazardy, legislativní ochrana)
  
- SWOT analýza (silné a slabé stránky lokality, příležitosti a hrozby)
  
- →→→ na základě hodnocení lze navrhnout aktivity na lokalitách (plán na rok 2020, 2021)



# Děkuji za pozornost!

Lucie.Kubalikova@ugn.cas.cz





# Workshop I.

## Geodiverzita v rámci města: percepce, funkce, potenciál

Workshop je realizován díky finanční podpoře Technologické agentury ČR, projekt č. TL02000219 „Geodiverzita v rámci města: percepce, funkce, potenciál“)

**T A**  
**Č R**

- MENDELU
- Lesnická
- a dřevařská
- fakulta



# Geodiverzita v rámci města- percepce, funkce, potenciál



Archaia Brno z.ú.

Termín realizace: 01/2019 – 12/2021

Aplikační garanti: Statutární město Brno  
Statutární město Liberec  
TIC Brno  
CHKO Moravský kras (AOPK ČR)  
Severočeské muzeum v Liberci  
Geopark Ralsko



# Geodiverzita v rámci města- percepce, funkce, potenciál

Hlavní výstupy projektu:

4 x Workshop (Brno, Liberec)

4 x odborný recenzovaný článek (publicita projektu)

2 x audiovizuální materiál o geodiverzitě Brna a Liberce

Výukové materiály – geodiverzita ve městě

2 x specializovaná mapa – geoturistická mapa Brna a Liberce

1 x Závěrečný seminář – geodiverzita v urbánním prostoru

1 x Souhrnná výzkumná zpráva – geodiverzita Brna a Liberce

Další koneční uživatelé výstupů:

- školy
- volnočasová centra
- centra ekologické výchovy
- širší veřejnost
- turistická centra a MAS





# **Geodiverzita - nový pojem v geovědách a ochraně přírody a krajiny**

Aleš Bajer

Ústav geologie a pedologie, LDF Mendelova univerzita v Brně



# Pojem geodiverzita

- 90. léta, objevení termínů „geodiverzita (1993) , geopark, geodědictví“ ve vztahu k biodiverzitě
- geodiverzita zahrnuje celou šíři zemských rysů, včetně geologických, geomorfologických, paleontologických, půdních, hydrologických a atmosférických prvků, systémů a procesů

Australian Natural Heritage Charter 1996





# Pojem geodiverzita

- substrátová a morfologická rozmanitost určitého území

Cílek 2001

- monografické zpracování problematiky geodiverzity

Geodiversity valuing and conserving abiotic nature,  
Murray Gray 2004

**Ve vztahu k ochraně přírody pojem obsažený v jiných termínech:**

- stanoviště
- ekotop
- obecně krajina

**Důraz na rovnocennost**

**mezi pojmy  
geodiverzita**

-

**biodiverzita**





# Co vytváří geodiversitu

- horotvorné pochody → pestrá geologická stavba → primární reliéf
- působící faktory: substrátový, geomorfologické, hydrologický, klimatologický + čas → různé typy sedimentů a půdních katén
- Příklady citlivosti ekosystému podmíněného geodiverzitou





# Promrzlé sutě

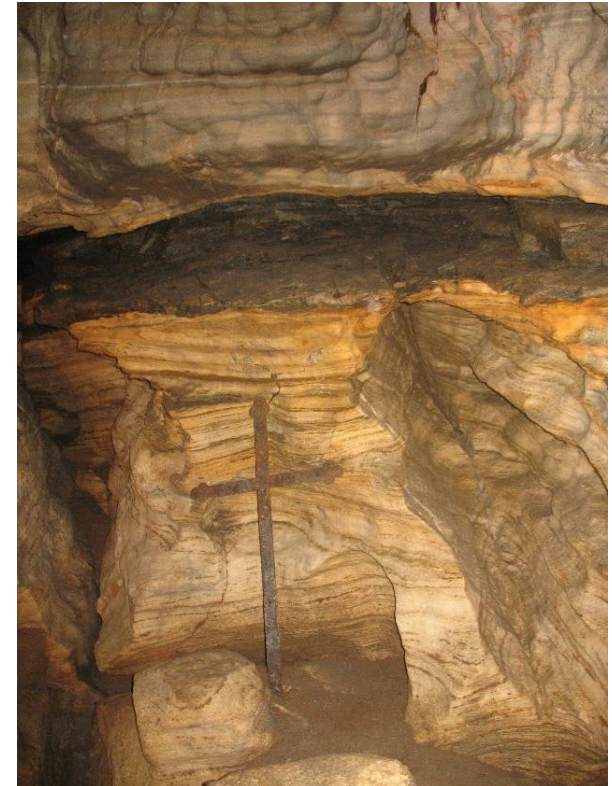
- ojedinělý středoevropský fenomén
- jedinečný ekosystém, často s glaciálními relikty
- závislé na správné rychlosti proudění studeného vzduchu
- extrémně náchylné vůči vnějším zásahům





# Jeskynní prostředí

- výskyt v krasových oblastech
- krasovění v důsledku srážkových vod – vznik speleothém srážením z nasycených roztoků
- dáno specifickým prostupem srážkové vody půdním prostředím
- významná vegetační či půdní disturbance – výrazná změna v krasovění



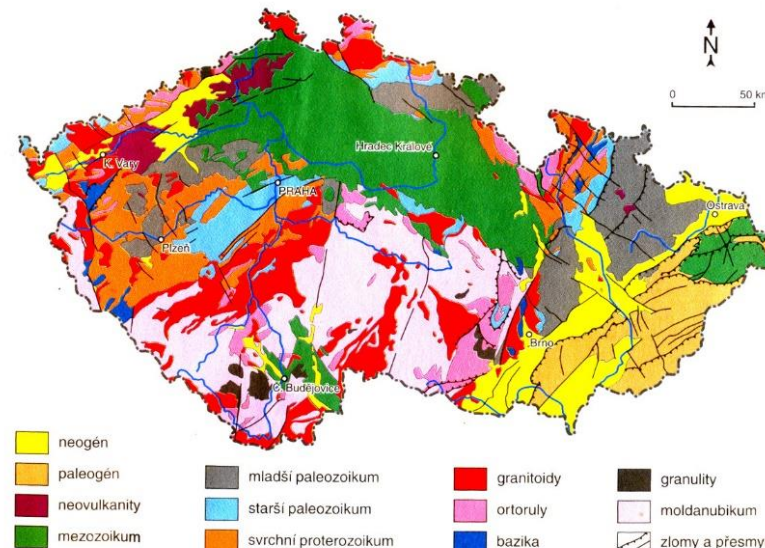




# Geodiverzita - ekofenomény

- nerovnoměrnost rozložení chráněných území, často vázáno na okrsky s vysokou geodiverzitou (horniny, reliéf)
- horninové prostředí + pestrost reliéfu + charakter půd – vliv na biodiverzitu a hospodářské využití krajiny

„Ekofenomén – vyhraněný soubor procesů a stanovišť s charakteristickými společenstvy rostlin a živočichů podmíněný geologickým substrátem, reliéfem v omezených lokalitách, které svým bohatstvím a rozmanitostí živé přírody nápadně vynikají nad okolím.“





# Říční fenomén

- kaňonovité údolí v horninách krystalinika
- skalnatý zářez, postranní rokle, suťové osypy, pestrá mozaika stanovišť
- výrazný mezo a mikroklimatický fenomén
- vysoká přírodní hodnota – geologické odkryvy a skalní defilé
- extrémní biotopy
- labský kaňon, vltavský kaňon, NP Podyjí, kaňony řek jihovýchodního svahu Českého masivu





# Krasový fenomén

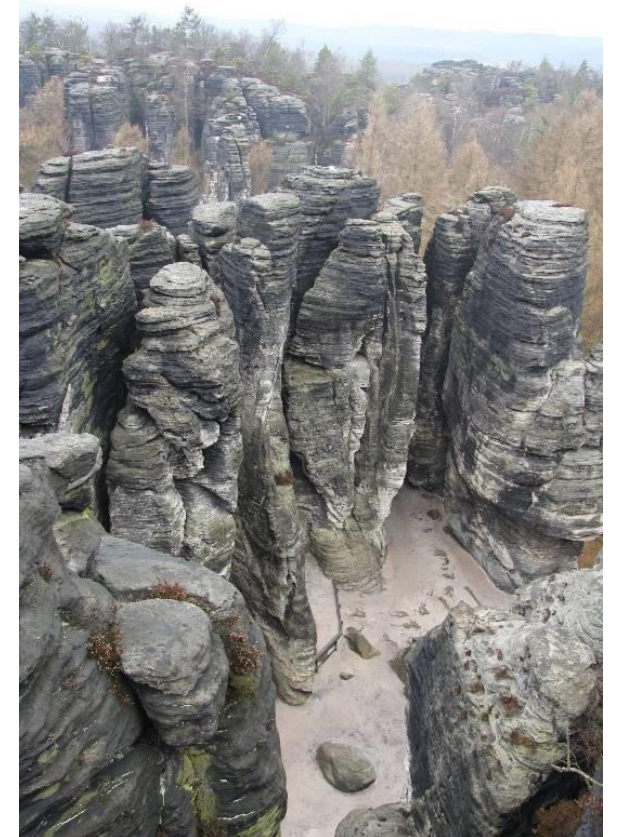
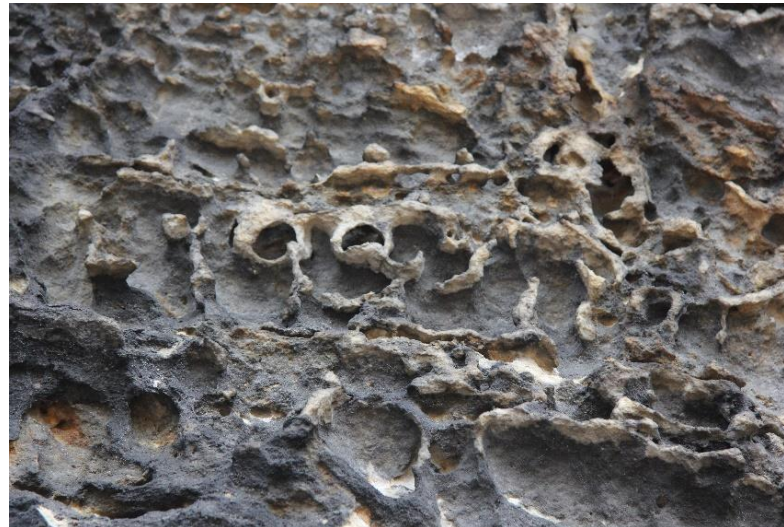
- charakteristické povrchové a podpovrchové tvary
- výrazná členitost terénu
- krasové stepi (bezlesí), xerothermní charakter – renziny
- výrazné antropogenní ovlivnění, povrchový sběr
- těžba – odkryvy významných geologických profilů
- Český kras, Moravský kras, Pálava – pravěké osídlení





# Pískovcový fenomén

- kvádrové pískovce české křídly
- chudý a výsušný substrát
- unikátní skalní reliéf – skalní rokle, rozsedliny, skalní města, vrcholové slunné partie, voštiny
- relativně rozsáhlé území
- naprosto unikátní fenomén skalních věží a měst
- vápnité horizonty – pestré biotopy
- velkoplošná chráněná území – intenzivní turismus





# Vrcholový fenomén

- výchozy hornin ve vrcholových partiích, skalky, suťová pole
- významný fenomén expozice svahu
- sopečné vrchy Českého středohoří – buližníkové kamýky,
  - reliktní bory, křivoklátské pleše – mozaika mikrobiotopů
- vrcholový fenomén sudetských pohoří, anemo-orografický systém





# Hadcový fenomén

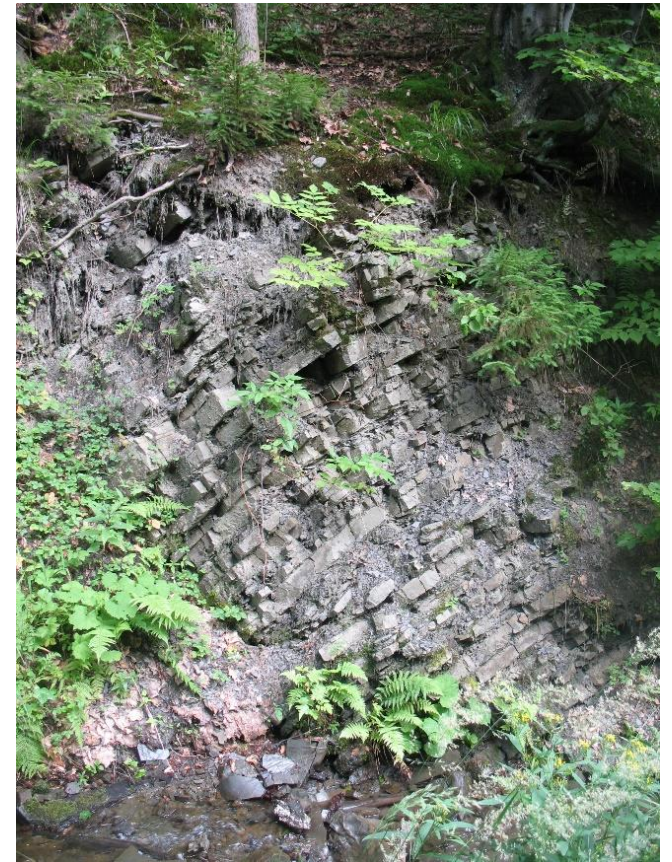
- extrémním chemismem a extrémními klimatickými podmínkami podmíněná biodiverzita
- extrémní rozdílnost hadce jako půdotvorného substrátu
- NPR Mohelenská step, Slavkovský les, Blanský les





# Fenomén sesuvných území

- relativně jednotvárný karpatský flyš
- střídání nepropustných a propustných vrstev
- střídání karbonátových a nekarbonátových souvrství
- pestrá mozaika stanovišť  
(prameniště, jezírka, pěnovce, suťoviště, suché skály)





# Sekundární geodiverzita

- geodiverzita antropogenních forem
- středoevropská krajina je minimálně 5. tis. let krajinou interakce přírody a civilizace
- mnoho dnes ceněných chráněných území je de facto „antropogenními artefakty“
- urbánní geoturismus





# Geodiverzita a půdy

- převážně pedogeneze během holocénu
- část výrazně antropogenně ovlivněna posledních 6tis. let
- agrocenózy: postupná ruderalizace, eutrofizace a acidifikace
- posledních 200 let antropogenní degradace, zvýšená eroze, kontaminace, snižování obsahu humusu, zábor půd, vysoká spotřeba průmyslových hnojiv
- půda jako kronika







# Proč geodiverzitu chránit

## **Vlastní hodnota**

**Kulturní hodnota** – přírodní prostředí je provázané s kulturní historií: tradiční stavební materiály, folklor, genius locci

**Estetická hodnota** – vizuální vzhled krajiny, rekreační využití, umělecká inspirace

**Ekologická hodnota** – geodiversita versus biodiverzita

**Ekonomická hodnota** – současné nebo potenciální využití půdy a hornin pro účely zemědělství, lesnictví, turistiky, rekreace a obecně využití geomateriálu v průmyslu

**Vědecká a vzdělávací hodnota** – poskytuje informace o historii země, vzniku krajiny, klimatických změnách a možnost názorné terénní výuky a cvičení.



# Jak chránit geodiverzitu

- vzdělávání – informovanost – znalost – změna postoje - legislativa
- GEOSITES – světová databáze geologických lokalit
- evidence a monitoring geologických a geomorfologických významných lokalit a území (ČGS)
- začlenění do zákonných a prováděcích norem (114/92)





# Závěrem

- geodiverzita není rozmístěna v rámci území rovnoměrně
- obecně ve střední Evropě velmi vysoká
- území s vysokou geodiverzitou jsou výrazně proporčně menší než území s monotónní diverzitou (kaňony)
- půdy jako samostatná součást geodiverzity
- sekundární geodiverzita – nové krajiny

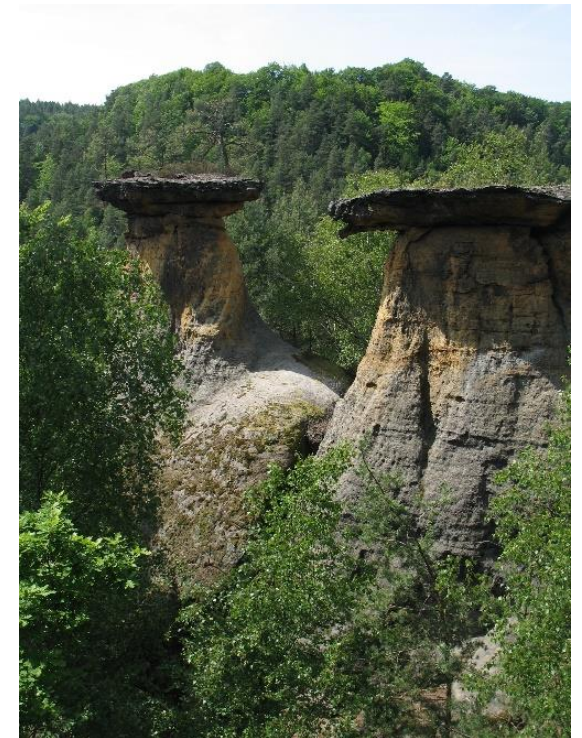
**GEODIVERZITA**  
**BIODIVERZITA**  
**KULTURA**  
**CIVILIZACE**





# Poděkování

V presentaci byly použity podklady a fotografie z knihy Bajer A., Ložek V., Lisá L., Cílek V. (2015): Krajina a geodiverzita; neživá příroda jako základ krajinných a kulturních hodnot.- Mendelova univerzita v Brně, 159p.







DĚKUJI ZA POZORNOST