



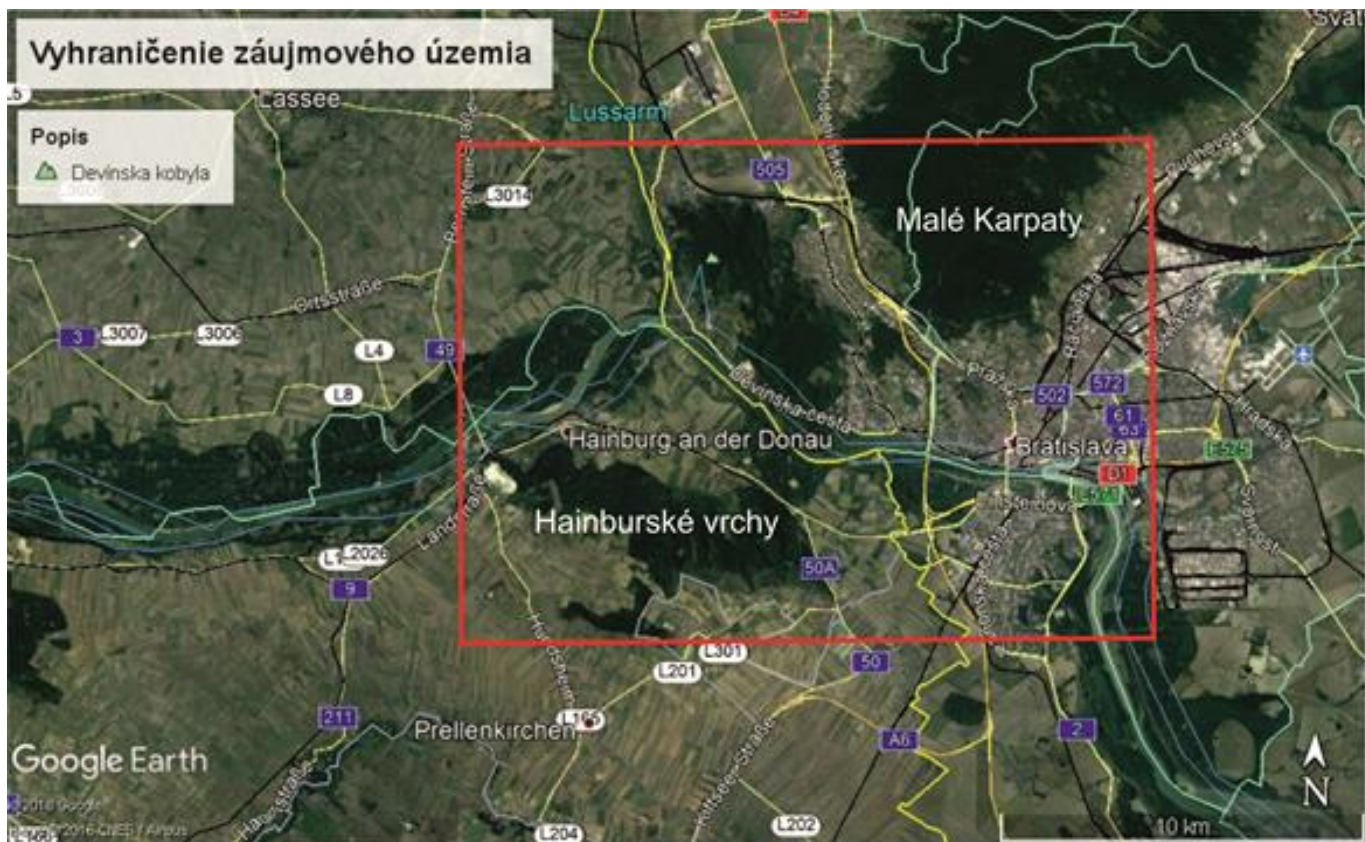
Slovenská geologická spoločnosť pri SAV
Odborná skupina Klub učiteľov geovied

Geologický vývoj a stavba Bratislavy a okolia (Devínske Karpaty a Hainburské vrchy)

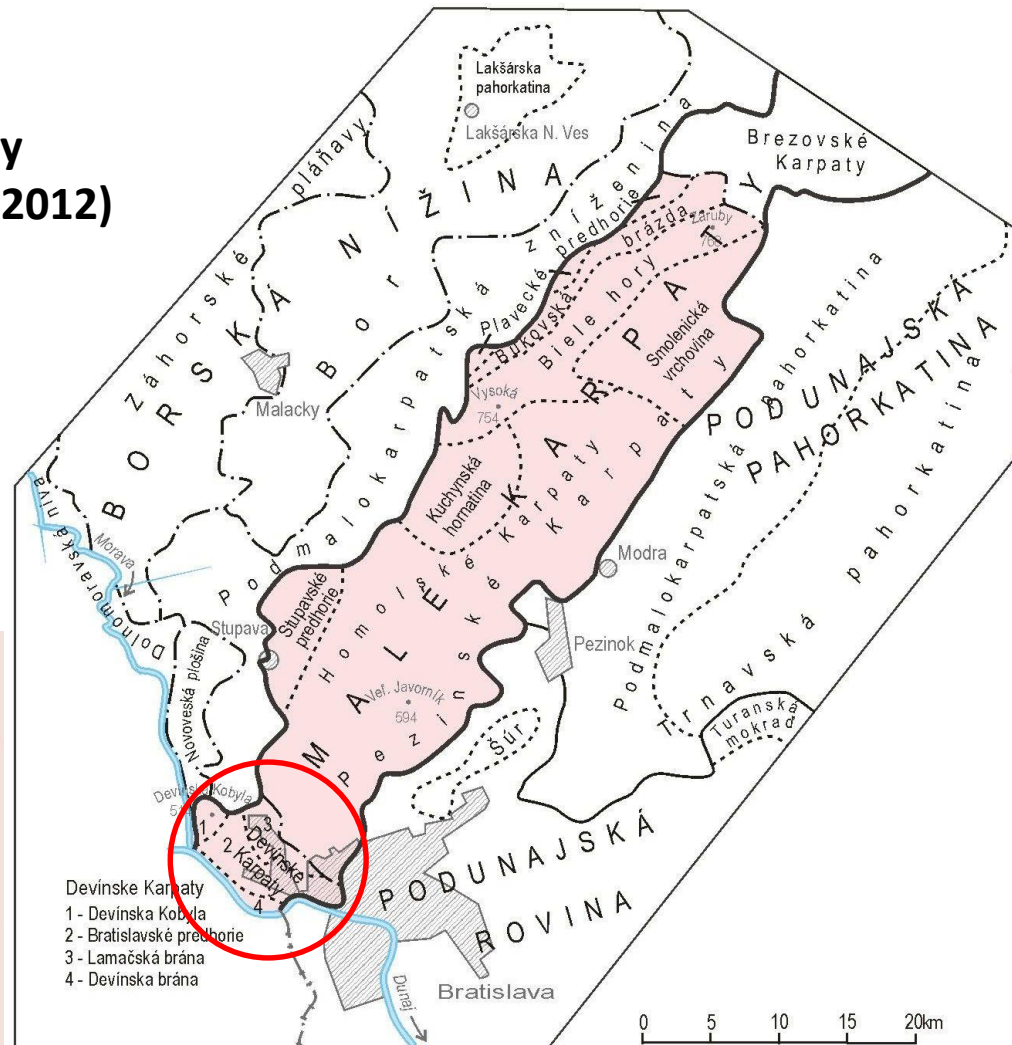
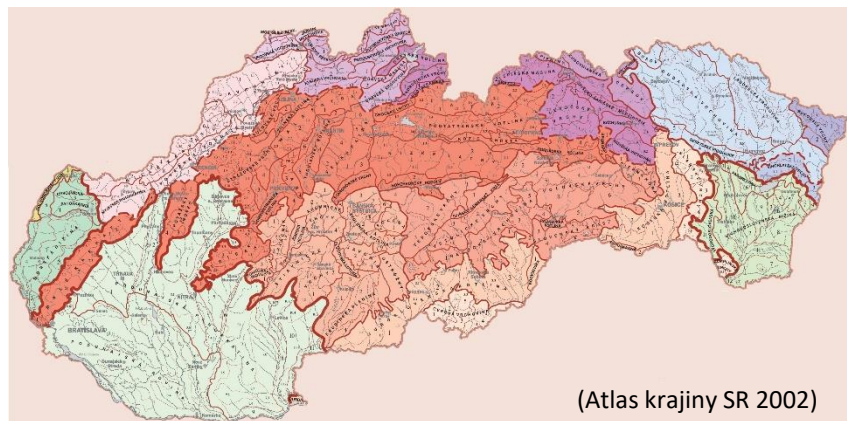
Mgr. Imrich Sládek, PhD.

Bratislava 2021

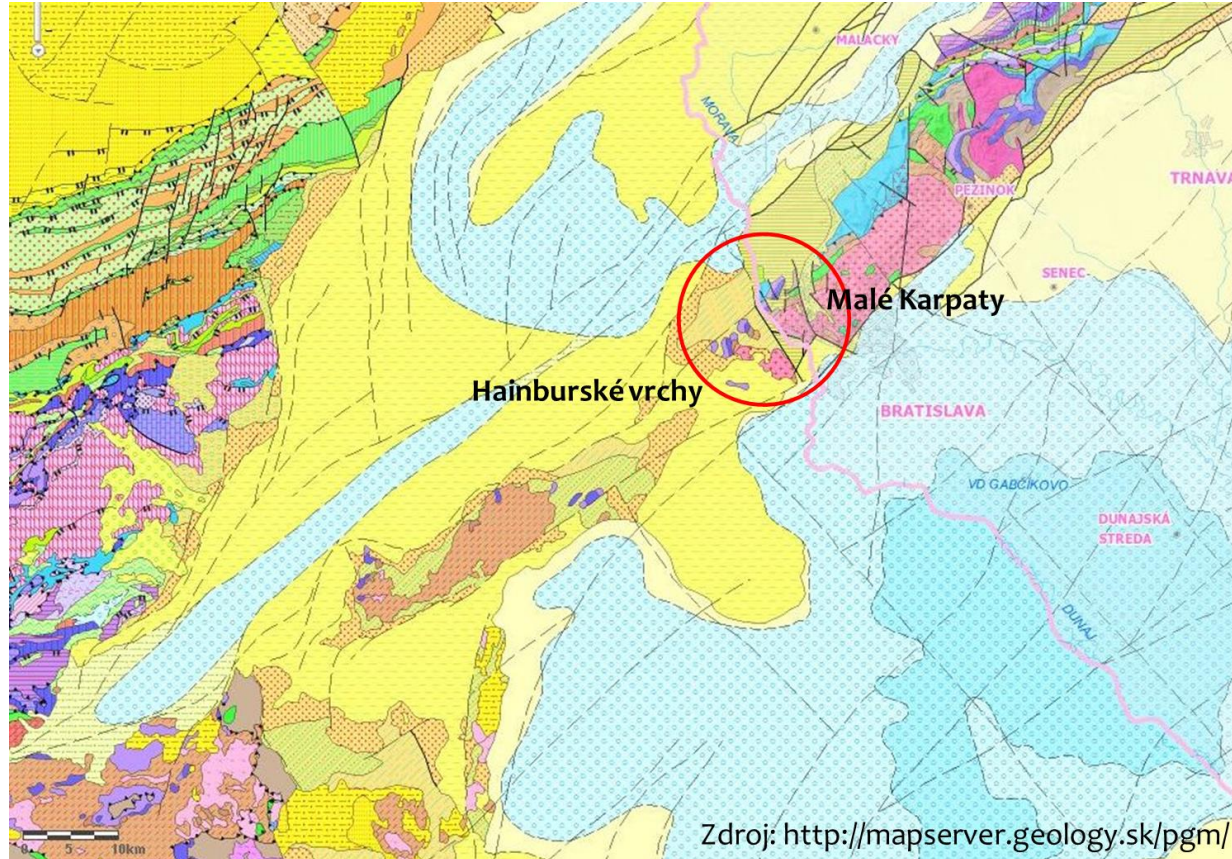
Poloha a vymedzenie územia



Geomorfologické členenie slovenskej časti okolia Bratislavy (Mazúr a Lukniš 1980 in Polák et al. 2012)

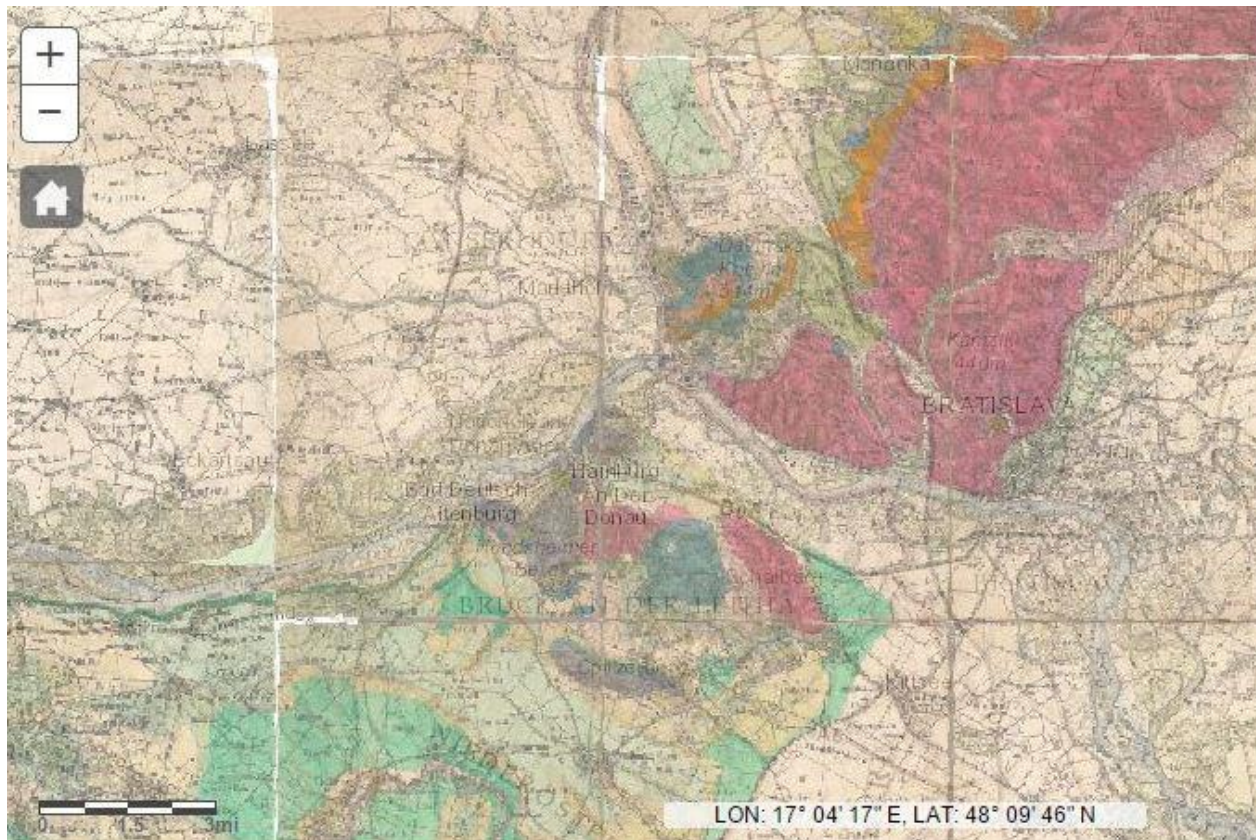


Územie na geologickej mape



Geologická mapa z obdobia R-U

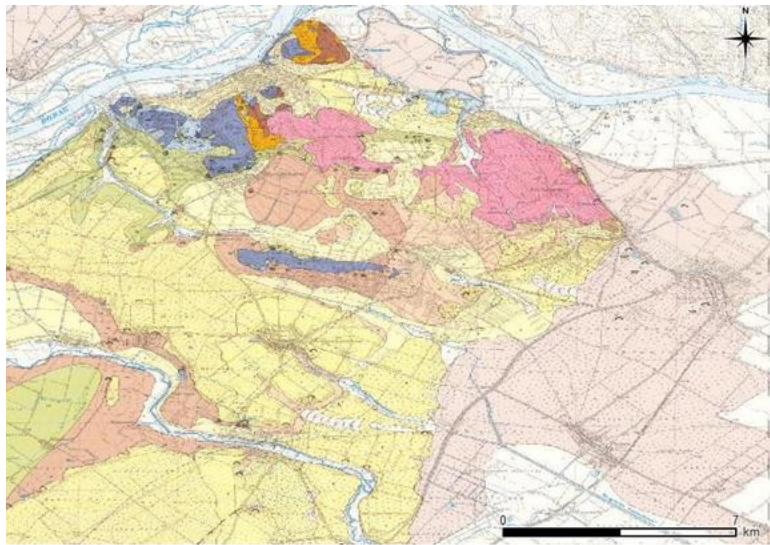
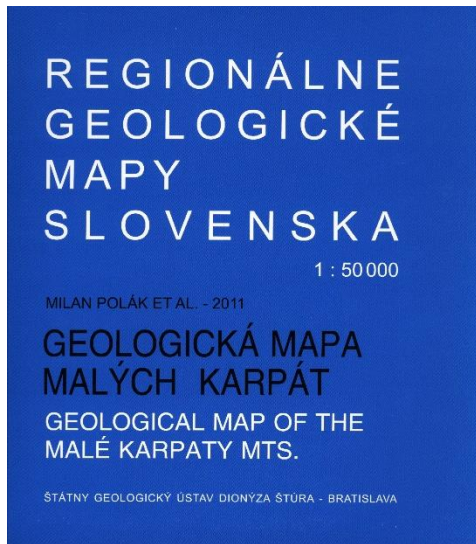
Zdroj: <http://www.geologie.ac.at/services/web-services/>)



Metodika práce – štúdium máp

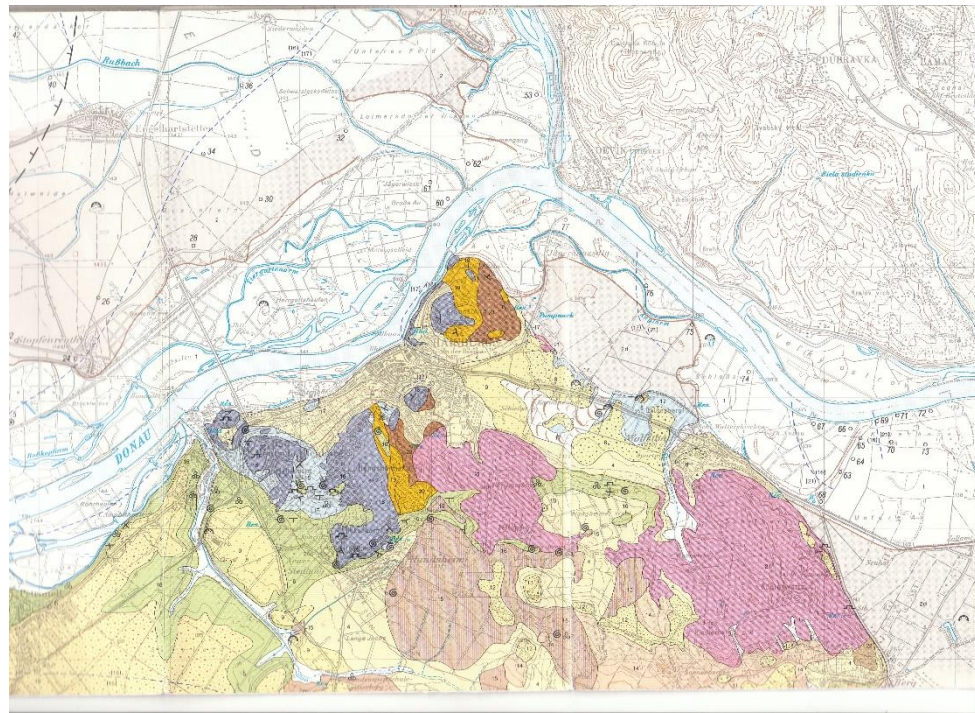
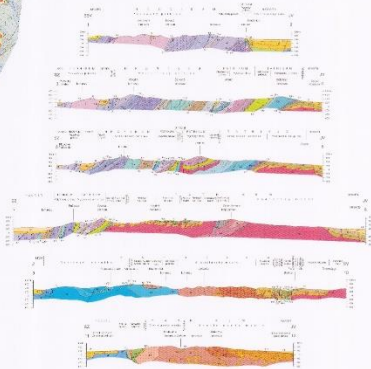
Podklady pre zjednodušenú geologickú mapu okolia Bratislavy:

- geologické mapy Malých Karpát (hlavne Polák et al. 2011)
- geologická mapa Hainburských vrchov (Fuchs 1985)



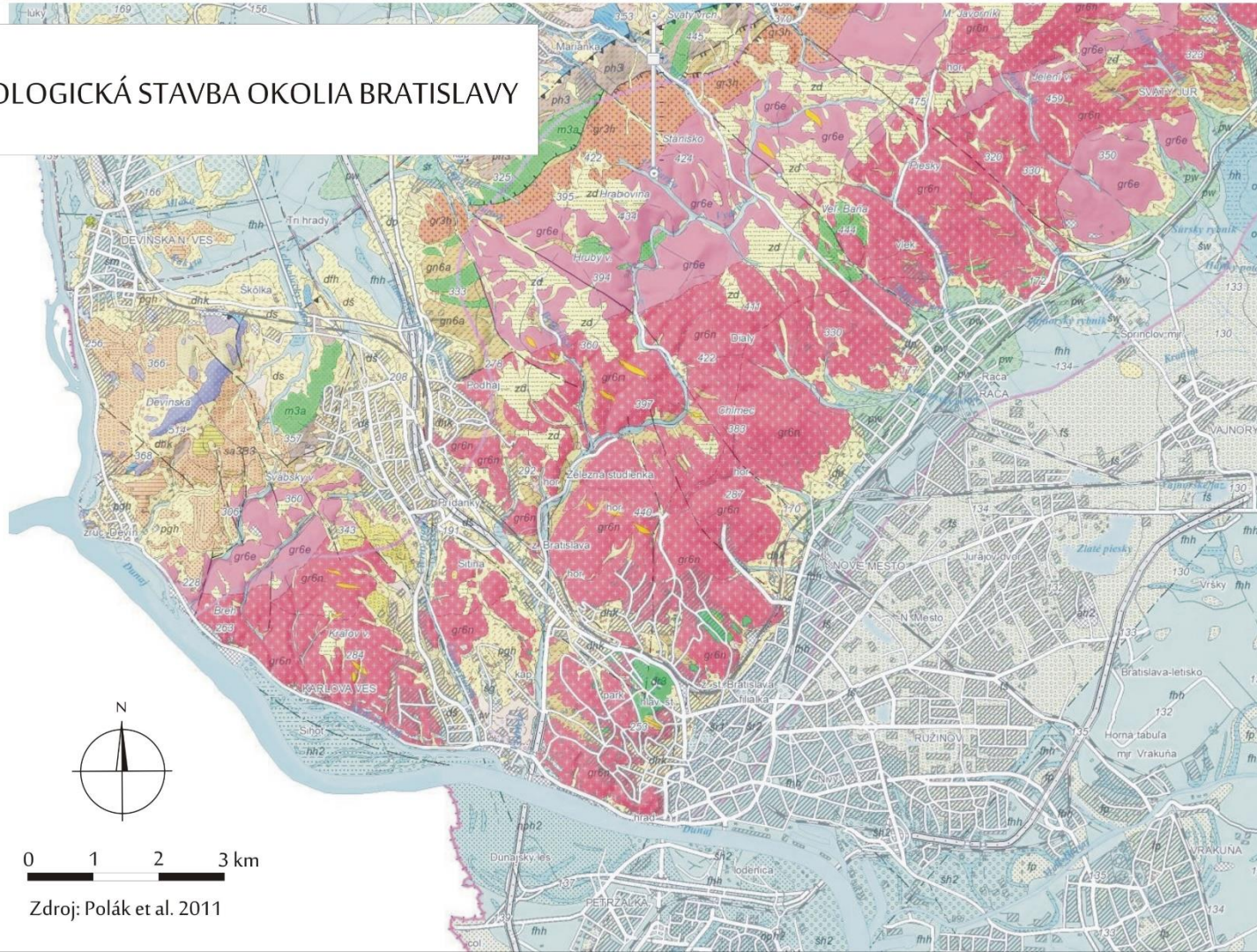
1 : 50 003

Figure 1

Scheme 1. Synthesis of poly(arylene ether)s 10a–10d. ^aDiels-Alder reaction with cyclopentadiene.

Geologická mapa Hainburských vrchov (Fuchs 1985)

GEOLOGICKÁ STAVBA OKOLIA BRATISLAVY

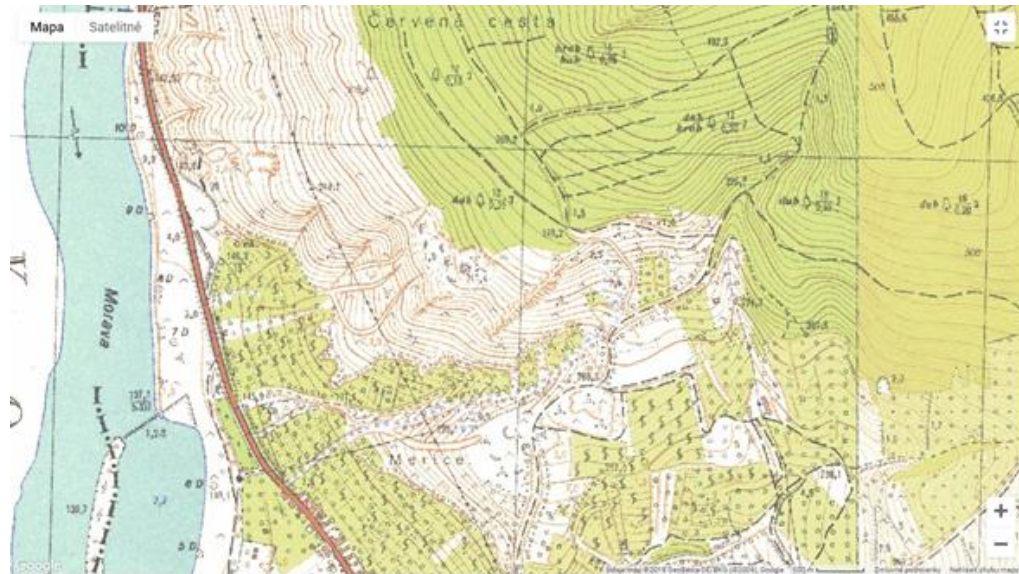
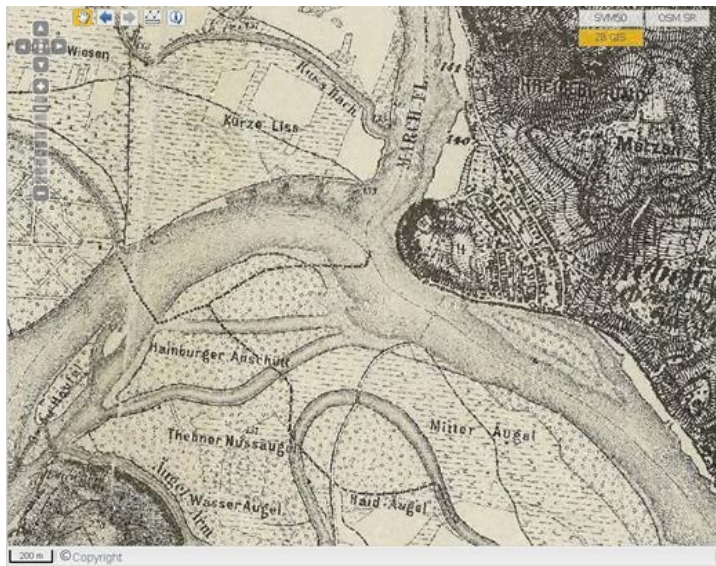


Zdroj: Polák et al. 2011

Metodika práce – štúdium máp

Identifikácia starých kameňolomov:

- historické mapy vojenských mapovaní
- topografické mapy



Metodika práce – mikroskopická analýza

- vzorky boli klasifikované v zmysle klasifikácie Zuffu (1980) a Dickinsona (1983)
- v rámci mikroskopickej analýzy sme sledovali početnosť klastov, druhy a početnosť fosílií



**PIESKOVCE
A VÁPENCE
V MIKROSKOPE**

Metodika práce – GIS

- GIS softvér QGIS bol použitý pri tvorbe výslednej zjednodušenej geologickej mapy okolia Bratislavy
- DMR - SRTM datasety (rozlíšenie 30 m) – voľne stiahnuteľné z USGS Earth Explorer
- zásuvný modul Qgis2threejs – vytvorenie 3D vizualizácie, ktorú je možné prezentovať aj prostredníctvom siete internet



Metodika práce – didaktické zásady

- **Zásada primeranosti** – obsah poznatkov musí byť primeraný tým, ktorým je určený
- **Zásada názornosti** – získavanie poznatkov na základe konkrétneho zmyslového vnímania predmetov a javov
- **Zásada systematickosti** - logicky usporiadaný systém poznatkov
- **Zásada vedeckosti** - poznatky majú byť súčasnou vedou dokázané
- **Zásada sústavnosti a postupnosti** - jeden poznatok má logicky vyplývať z druhého

Didaktické špecifiká geológie

- špecifické výchovno-vzdelávacie ciele,
 - uplatnenie regionálneho princípu a
 - špecifické organizačné formy vyučovania
-
- **Regionálny princíp** – poznať svoje bezprostredné okolie

Nové poznatky o geologickej stavbe

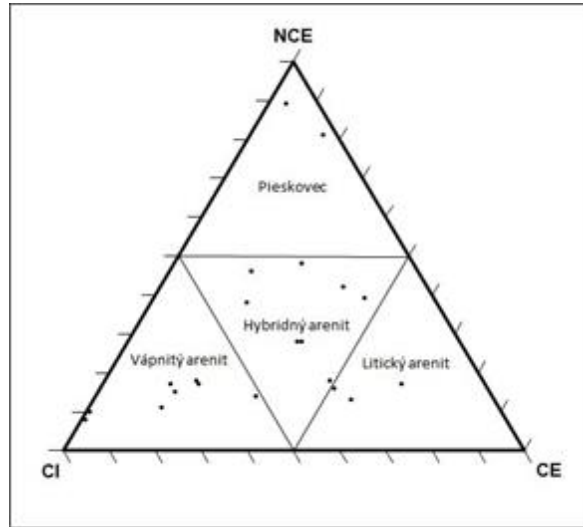
- historický kameňolom na svahu Devínskej Kobyly, ktorý bol činný od stredoveku



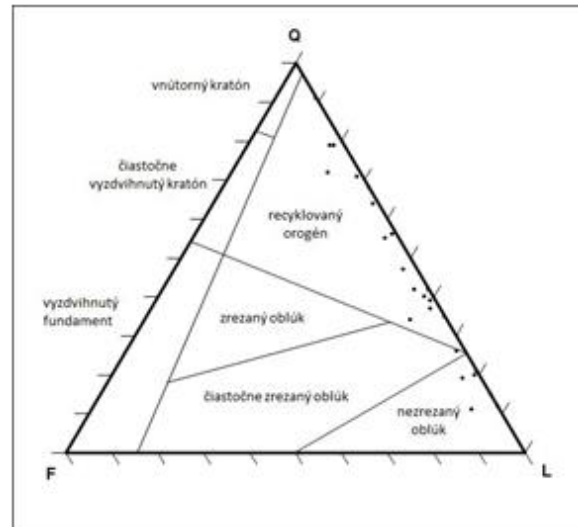
Nové poznatky o geologickej stavbe

- Kameňolom - profil bádenských (11,6 – 7,2 mil. rokov) sedimentov – 30 m
- sedimenty v profile sú zložené zo zmiešaného materiálu, použil sa ternárny diagram hybridných pieskovcov (Zuffa 1980)
- Siliciklastický a karbonátový materiál bol študovaný pomocou ternárnych diagramov QFL a QmFLt na geotektonickú klasifikáciu sedimentov podľa Dickinsona et al. (1983)
- **tri rôzne epizódy** v paleoenvironmentálnom vývoji:
 - 1) spodná morská sekvencia (0 – 20 m)
 - 2) terestrická sekvencia (20,1 – 21,7 m)
 - 3) vrchná morská sekvencia (21,7 – 30 m)

Nové poznatky o geologickej stavbe



Ternárny diagram hybridných pieskovcov (podľa Zuffu 1980)



Ternárny diagram QFL na geotektonickú klasifikáciu sedimentov (podľa Dickinsona et al. 1983)



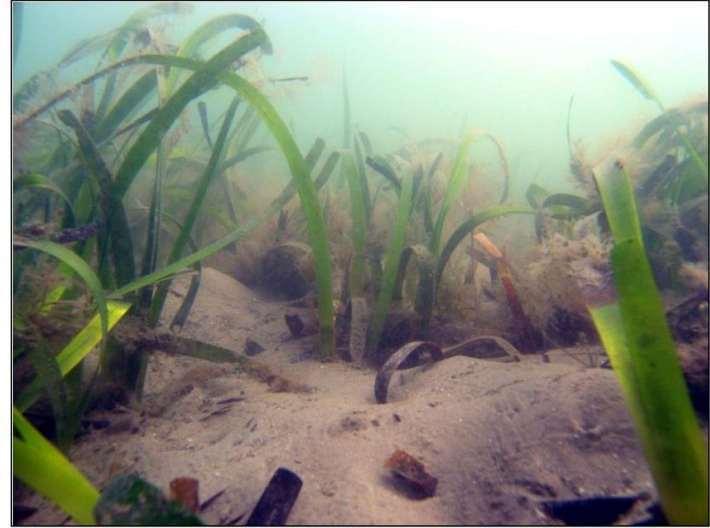
Ternárny diagram QmFLt na geotektonickú klasifikáciu sedimentov (Dickinson et al. 1983)

Typy prostředí středného miocénu



Rhodalgals - Maerl vo fosílnom zázname a súčasných moriach

Typy prostředí středného miocénu



Rhodechfor - chodby kôrovcov vo fosílnom zázname a súčasnom prostredí

Typy prostředí středného miocénu



Bimol - vo fosílnom zázname a súčasných moriach

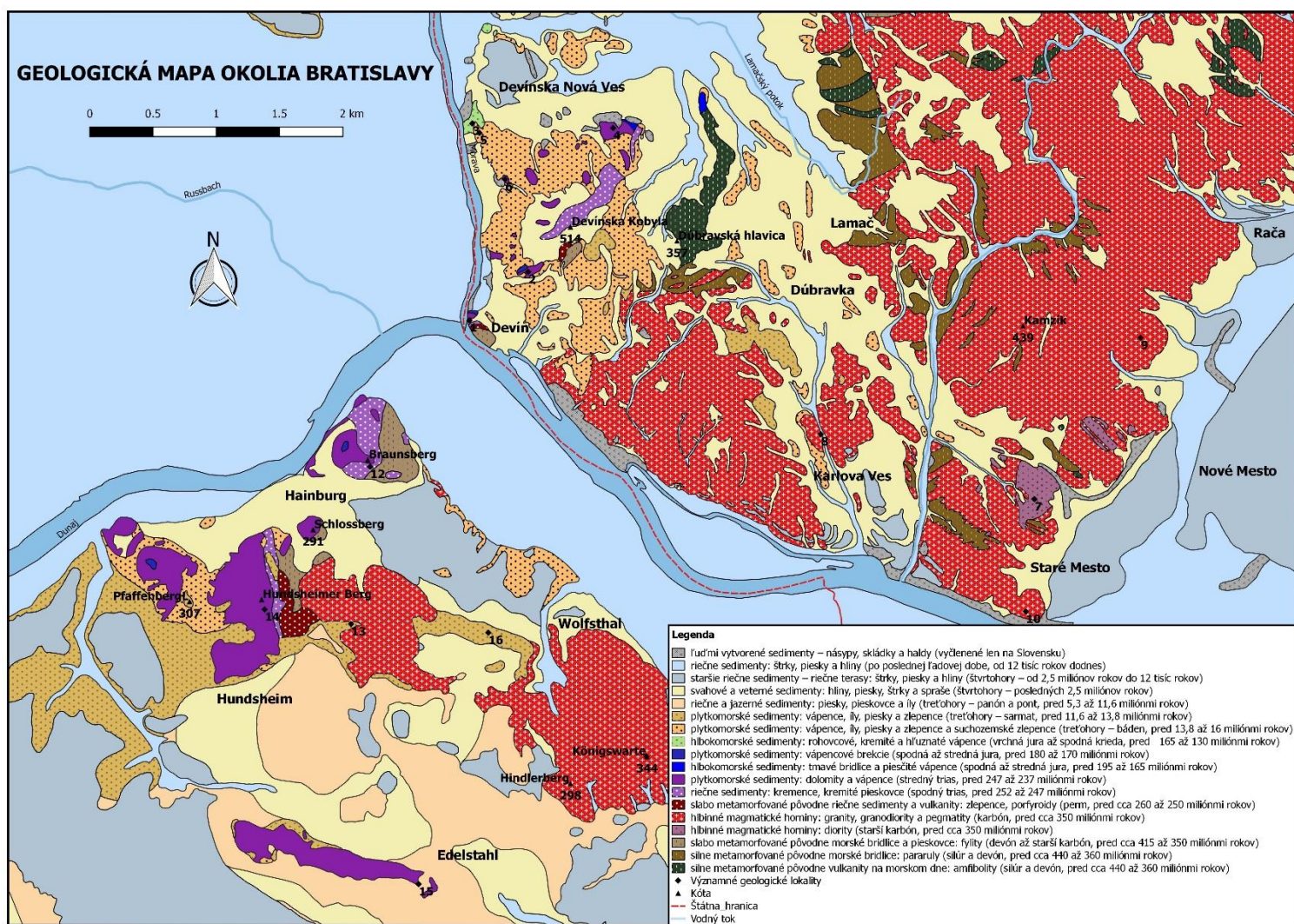
Geologická stavba Bratislavy a okolia

Zjednodušená geologická mapa okolia Bratislavy:

- 18 geologických jednotiek vrátane antropogénnych sedimentov, ktoré vznikli činnosťou človeka
- Tieto geologické jednotky sme zoskupili do **troch skupín**:
- *suchozemské sedimenty treťohôr a štvrtohôr,*
- *morské sedimenty treťohôr a*
- *jadrové pohorie Malé Karpaty (druhohory a prvohory)*

GEOLOGICKÁ MAPA OKOLIA BRATISLAVY

0 0.5 1 1.5 2 km



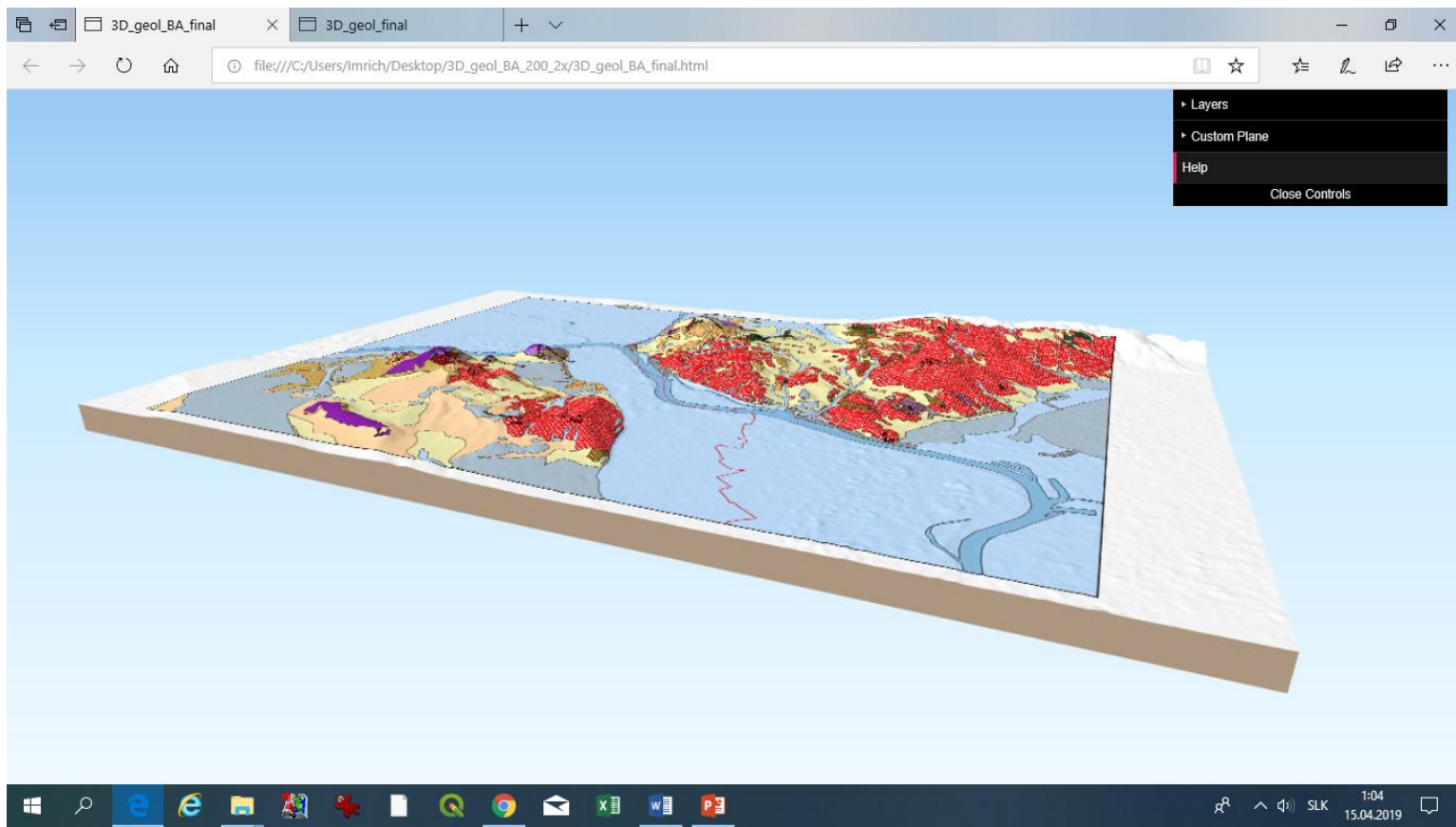
Legenda

- ľudmi vytvorené sedimenty – násypy, skládky a haldy (vyčlenené len na Slovensku)
- riečne sedimenty: štrky, piesky a hliny (po poslednej ľadovej dobe, od 12 tisíc rokov dodnes)
- staršie riečne sedimenty – riečne terasy: štrky, piesky a hliny (štvrtohory – od 2,5 miliónov rokov do 12 tisíc rokov)
- svahové a veterné sedimenty: hliny, piesky, štrky a spráse (štvrtohory – posledných 2,5 miliónov rokov)
- riečne a jazerné sedimenty: piesky, pieskovce a íly (tretohory – panón a pont, pred 5,3 až 11,6 miliónmi rokov)
- plytkomorské sedimenty: vápence, íly, piesky a zlepenca (tretohory – sarmat, pred 11,6 až 13,8 miliónmi rokov)
- plytkomorské sedimenty: vápence, íly, piesky a zlepenca (suchozemské zlepenca (tretohory – báden, pred 13,8 až 16 miliónmi rokov)
- hibkomorské sedimenty: rohovcové, kremité a hľuznaté vápence (vrchná jura až spodná krieda, pred 165 až 130 miliónmi rokov)
- plytkomorské sedimenty: vápencové brekcie (spodná až stredná jura, pred 180 až 170 miliónmi rokov)
- hibkomorské sedimenty: tŕnavé bridlice a piesčité vápence (spodná až stredná jura, pred 195 až 165 miliónmi rokov)
- plytkomorské sedimenty: dolomity a vápence (stredný trias, pred 247 až 237 miliónmi rokov)
- riečne sedimenty: kremence, kremité pieskovce (spodný trias, pred 252 až 247 miliónmi rokov)
- slabé metamorfované pôvodné riečne sedimenty a vulkanity: zlepenca, porfyroidy (perm, pred cca 260 až 250 miliónmi rokov)
- hlbinné magmatické horniny: granity, granodiority a pegmatity (karbón, pred cca 350 miliónmi rokov)
- hlbinné magmatické horniny: diority (starší karbón, pred cca 350 miliónmi rokov)
- slabé metamorfované pôvodné morské bridlice a pieskovce: fylity (devón až starší karbón, pred cca 415 až 350 miliónmi rokov)
- silne metamorfované pôvodné morské bridlice: pararuly (silur a devón, pred cca 440 až 360 miliónmi rokov)
- silne metamorfované pôvodné vulkanity na morskom dne: amfibolity (silur a devón, pred cca 440 až 360 miliónmi rokov)
- ◆ Významné geologické lokality
- ▲ Kóta
- Štátna hranica
- Vodný tok

Legenda

-  ľudmi vytvorené sedimenty – násypy, skládky a haldy (vyčlenené len na Slovensku)
-  riečne sedimenty: štrky, piesky a hliny (po poslednej ľadovej dobe, od 12 tisíc rokov dodnes)
-  staršie riečne sedimenty – riečne terasy: štrky, piesky a hliny (štvrtohory – od 2,5 miliónov rokov do 12 tisíc rokov)
-  svahové a veterné sedimenty: hliny, piesky, štrky a spraše (štvrtohory – posledných 2,5 miliónov rokov)
-  riečne a jazerné sedimenty: piesky, pieskovce a íly (tret'ohory – panón a pont, pred 5,3 až 11,6 miliónmi rokov)
-  plytkomorské sedimenty: vápence, íly, piesky a zlepenice (tret'ohory – sarmat, pred 11,6 až 13,8 miliónmi rokov)
-  plytkomorské sedimenty: vápence, íly, piesky a zlepenice a suchozemské zlepenice (tret'ohory – báden, pred 13,8 až 16 miliónmi rokov)
-  hlbokomorské sedimenty: rohovcové, kremité a hl'uznaté vápence (vrchná jura až spodná krieda, pred 165 až 130 miliónmi rokov)
-  plytkomorské sedimenty: vápencové brekcie (spodná až stredná jura, pred 180 až 170 miliónmi rokov)
-  hlbokomorské sedimenty: tmavé bridlice a piesčité vápence (spodná až stredná jura, pred 195 až 165 miliónmi rokov)
-  plytkomorské sedimenty: dolomity a vápence (stredný trias, pred 247 až 237 miliónmi rokov)
-  riečne sedimenty: kremence, kremité pieskovce (spodný trias, pred 252 až 247 miliónmi rokov)
-  slabo metamorfované pôvodne riečne sedimenty a vulkanity: zlepenice, porfyroidy (perm, pred cca 260 až 250 miliónmi rokov)
-  hlbinné magmatické horniny: granity, granodiority a pegmatity (karbón, pred cca 350 miliónmi rokov)
-  hlbinné magmatické horniny: diority (starší karbón, pred cca 350 miliónmi rokov)
-  slabo metamorfované pôvodne morské bridlice a pieskovce: fylity (devón až starší karbón, pred cca 415 až 350 miliónmi rokov)
-  silne metamorfované pôvodne morské bridlice: pararuly (silúr a devón, pred cca 440 až 360 miliónmi rokov)
-  silne metamorfované pôvodne vulkanity na morskom dne: amfibolity (silúr a devón, pred cca 440 až 360 miliónmi rokov)
- ◆ Významné geologické lokality
- ▲ Kóta
- Štátna_hranica
- Vodný tok

3D model územia



Prehľadná tabuľka geologických období a hornín z okolia Bratislavy

Stratigrafické jednotky					Vek (mil. r.)	Horniny z daného obdobia	
FANEROZOIKUM	Kenozoikum	kvartér (štvrtohory)		holocén	0,01	násypy, skládky a haldy; riečne sedimenty: štrky, piesky a hliny	
				pleistocén		riečne terasy: štrky, piesky a hliny svahové a veterné sedimenty: hliny, piesky, štrky a spraše	
		terciér (treťohory)		pliocén	ruman	2,5	x
					dák	5,3	riečne a jazerné sedimenty: piesky, pieskovce a íly
			miocén	pont	11,6 13,8 16		
				panón			
				sarmat			
				báden			
				karpát			
				otnang			
				egenburg			
				eger			
		paleogén	oligocén	23	x		
			eocén				
			paleocén				
				66			

1.1. Problem Statement

Protoplanetárny vývoj Zeme

Významné geologické lokality

1. *Devín – devínske hradné bralo*
 2. *Devín – historický kameňolom*
 3. *Devínska Nová Ves – bralo Slovinec*
 4. *Devínska Nová Ves – Štokeravská vápenka*
 5. *Devínska Nová Ves – Sandberg*
 6. *Devínska Nová Ves – Waitov lom*
 7. *Bratislava – Hlboká cesta*
 8. *Bratislava – Karlova Ves, Líščie údolie*
 9. *Bratislava – Rösslerov lom*
 10. *Bratislavský hradný vrch*
 11. *Königswarte*
 12. *Braunsberg*
 13. *Lomy medzi Hundsheimom a Hainburgom*
 14. *Hundsheimer Berg*
 15. *Edelstal*
 16. *Wolfsthal*
- **passport každej lokality:** geologická jednotka, GPS súradnice, opis polohy, charakteristika, fotodokumentácia, využitie v školskej praxi (tematický celok), literatúra

1. Devín – devínske hradné bralo

Geologická jednotka:

Jadrové pohorie Malé Karpaty (sedimenty druhohôr)

GPS: N 48,174°

E 16,976°

Poloha:

Nachádza sa nad sútokom Dunaja a Moravy pri hraniciach s Rakúskom v západnej časti Bratislavy. Prístup k lokalite je z hlavnej cesty z Bratislavy do Devínskej Novej Vsi.

Charakteristika lokality:

Táto lokalita je považovaná za akúsi geologickú miniatúru Devínskej Kobyly, ktorá sa nachádza v susedstve. V spodnej časti pri dunajskom nábřeží („maják“) sa nachádzajú šikmo sklonené fylity z obdobia starších prvohôr. Nad nimi ležia pestré zlepence z obdobia permu (mladšie prvohory), najlepšie viditeľné v muničnom sklade. Nad nimi sa nachádzajú doskovité kremence z obdobia spodného triasu (druhohory) – vidno v gotickom paláci. Samotné hradné bralo je tvorené vápencovou brekciou z obdobia jury a dolomitmi zo stredného triasu (druhohory). V hradnom brale sú puklinové jaskyne vyplnené morským pieskom z treťohôr.



2. Devín – historický kameňolom



Lomová stena



Roh lomovej steny

2. Devín – historický kameňolom

Geologická jednotka:

Jadrové pohorie Malé Karpaty (morské sedimenty tret'ohôr)

GPS: N 48,182°

E 16,986°

Poloha:

Nachádza sa na JZ svahu Devínskej Kobyly nad obcou Devín. Prístup je po neznáčkovanom chodníku vedúcom po skalnom hrebeni hore svahom od modro značeného turistického chodníka.

Charakteristika lokality:

Lokalita dokumentuje historickú ťažbu blokov neogénnych (mladotret'ohorných) hornín na Devínskej Kobyle. Neogénne horniny sa usadzovali pred 14 mil. rokov v období nazývanom bádén na morskom pobreží. Štrky a piesky z úlomkov hornín pobrežia sa miešali so zvyškami morských organizmov (červené riasy, ježovky, dierkavce, morské lastúrniky, kraby, morské trávy). Po ich čiastočnom spevnení vznikli vápence, pieskovce a zlepenice. V mori tiež žili žraloky, ryby a tulene. Na konci bádenu more ustúpilo a miestami bolo nahradené riečnou sedimentáciou, čo bolo zistené práve v tomto kameňolome. V období sarmatu opäť prišlo more, ktoré už ale nemalo normálnu slanosť. Na konci sarmatu more úplne ustúpilo a ku koncu neogénu sa začína črtat' dnešný reliéf, ktorý bol dotvorený v kvartéri (štvrtohorách).

Tento kameňolom bol otvorený asi už v 13. storočí a materiál z neho bol použitý napr. na Dóm sv. Martina, Klariský kostol, Bratislavský hrad a radnicu. vápenec až pieskovec sa tu Ťažil povrchovým spôsobom, aj v podzemných komorách. Stopy po otesávaní špicákom, podobným na čakan, je možné vidieť na lomových stenách. Vrcholom ťažby bolo 15. storočie. Príčinou úpadku ťažby v neskoršom období bola nízka kvalita kameňa v porovnaní s náleziskami v Litavských vrchoch a okolí.

3. Devínska Nová Ves – bralo Slovinec

Geologická jednotka:

Jadrové pohorie Malé Karpaty
(morské sedimenty druhohôr)

GPS: N 48,201°

E 16,971°

Poloha:

Nachádza sa nad riekou Morava pod bývalým pieskovým lomom Sandberg.

Charakteristika lokality:

Ide o stenu bývalého kameňolomu známeho aj pod názvom Skala. Na lokalite je možné vidieť najmladšie horniny druhohôr (mezozoika), pričom staršie horniny ležia na mladších. Tomuto javu hovoríme prevrátený vrstevný sled. V hornej časti sa nachádzajú kremité a slienité vápence a rohovce z obdobia vrchnej jury (155 – 145 mil. rokov). V spodnej časti sú sivé vápence s polohami slienov z obdobia spodnej kriedy (145 – 140 mil. rokov). Nachádza sa tu aj kavernový útvar známy ako abrázna (príbojová) jaskyňa. Jej steny sú navrtané lastúrnikmi. Vyplnená je usadeninami z obdobia bádenu (tret'ohory).



4. Devínska Nová Ves – Štokeravská vápenka

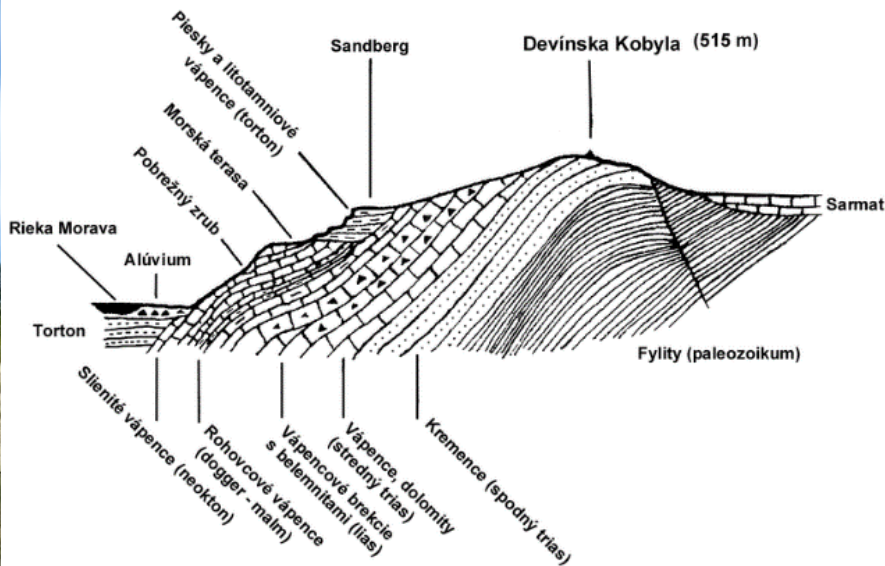
Geologická jednotka: Jadrové pohorie Malé Karpaty (sedimenty druhohôr a treťohôr)	GPS: N 48,202° E 17,004°
Poloha: Nachádza sa na severnom okraji Devínskej Kobyly, juhovýchodne od Devínskej Novej Vsi, neďaleko Technického skla.	
Charakteristika lokality: Triasový vápenec s polohami dolomitov, ktorý sa tu ťažil, nie je celistvý ale rozpukaný a skrasovatený. V trhlinách bolo nájdených mnoho mladotretihorných fosílií, preto sa považuje za významnú paleontologickú lokalitu. Nájdených tu bolo množstvo kostí stavovcov, obojživelníkov a plazov. Najväčšia puklina sa nazýva Zapfeho špalta podľa rakúskeho vedca, ktorého otec pracoval v tomto lome. Lokalita bola objavená počas 2. svetovej vojny. Spoločenstvo fosílií je veľmi bohaté a reprezentuje ostrovný až polostrovný ekosystém, v ktorom prevláda subtropické lesné humídne prostredie. Bolo tu dokumentovaných okolo 80 druhov stavovcov, napr. obojživelníky, vtáky, drobné cicavce, väčšie cicavce. Jedným z najvýznamnejších nálezov sú zvyšky primátov (opíc, ktoré sú podobné dnešným gibonom). Na Devínskej Kobyle tiež žili nepárnokopytníky nazývané chalikotérie, i tulene.	



5. Devínska Nová Ves – Sandberg



Pohľad na Sandberg



Geologický profil Devínskou Kobylou

5. Devínska Nová Ves – Sandberg

Geologická jednotka:

Jadrové pohorie Malé Karpaty (morské sedimenty tret'ohôr)

GPS: N 48,201°

E 16,974°

Poloha:

Nachádza sa nad bralom Slovinec na okraji mestskej časti Bratislavy Devínska Nová Ves.

Charakteristika lokality:

Sandberg je svetoznáma paleontologická lokalita, vyhlásená v roku 1964 za Štátnu prírodnú rezerváciu. Jedná sa o opustenú pieskovňu, v ktorej sa ťažil piesok niekoľko storočí. Nachádzajú sa tu usadeniny tzv. sandberských vrstiev, prevažne piesky s obsahom sl'udy, ílovité piesky, vápnité pieskovce, organogénne a organodetritické vápence a ďalšie. Sú to morské usadeniny z obdobia bádenu (mladšie tret'ohory, 13 – 16 mil. rokov), ktoré ležia na starších vrstvách karbonátov z obdobia druhohôr. V tom čase bolo v okolí Bratislavy more, v ktorom prekvital život. Bolo tu nájdených takmer 300 druhov rôznych živočíchov, prevažne bezstavovcov. Z fosílií (skamenelín) sú najpočetnejšie morské lastúrniky a ulitníky, ale nájdené boli aj skameneliny ježoviek, machoviek, rias a dierkavcov. V piesku sa nachádzajú konkrécie pieskovcov (rôzne tvarované bochníkovité útvary), ktoré vznikli vyzrážaním uhličitanu vápenatého. Ten sa rozpustil vo vode z rozpadnutých schránok lastúrnikov a ulitníkov. Okrem nálezov fosílií je možné sa stretnúť aj so stopami po činnosti organizmov. Vo vápencoch sa našli navŕtané okrúhle jamky od lastúrnikov, v piesku si tiež vyhrabávali chodby kraby. Na vrchole Sandbergu sa nachádzali dve veľkomoravské hradiská z 9. až 10. stor. V súčasnosti je lokalita súčasťou NPR Devínska Kobyla.

6. Devínska Nová Ves – Waitov lom

Geologická jednotka: Jadrové pohorie Malé Karpaty (morské sedimenty druhohôr)	GPS: N 48,195° E 16,980°
Poloha: Nachádza sa 600 – 700 m južne od Sandbergu na západnom svahu Devínskej Kobyly v lokalite Pod vinohradmi	
Charakteristika lokality: Vo Waitovom lome (pôvodne Mittelmannovej vápenke) môžeme vidieť plytkomorské sedimenty z obdobia spodnej až strednej jury (pred 180 až 170 mil. rokov). Samotný lom je dvojposchodový. Tvoria ho druhohorné vápence, dolomity a vápencové brekcie. Vápence sú skrasovatené. Časť lomu je vyplnená pieskami z obdobia bádenu.	



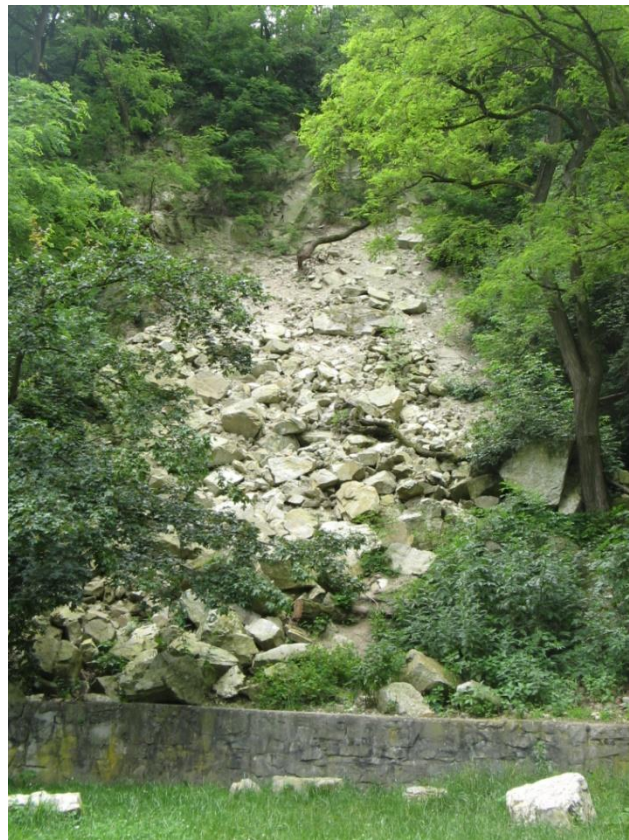
7. Bratislava – Hlboká cesta, Lurdská jaskyňa

Geologická jednotka: Jadrové pohorie Malé Karpaty (hlbinné magmatické horniny)	GPS: N 48,157° E 17,099°
Poloha: Nachádza sa v mestskej časti Staré mesto pod Slavínom	
Charakteristika lokality: Na danom mieste sa nachádza bývalý kameňolom, v ktorom sú odkryté horniny nazývané diority (hornina podobná žule, ale obsahuje menej kremeňa), ktoré sú súčasťou bratislavského masívu. Ich vek podľa najnovších údajov je 353 miliónov rokov. Je v ňom vidieť čierne stĺpčekovité zrná minerálu amfibolu. Ku koncu 19. storočia sa zmenil na mariánske pútnicke miesto, pričom lomové steny boli do súčasnosti obložené viac ako 4 000 d'akovnými tabuľkami, zväčša mramorovými.	



8. Bratislava – Karlova Ves, Líščie údolie

Geologická jednotka: Jadrové pohorie Malé Karpaty (hlbinné magmatické horniny)	GPS: N 48,161° E 17,053°
Poloha: Lokalita sa nachádza v bratislavskej mestskej časti Karlova Ves pri ulici Líščie údolie	
Charakteristika lokality: Tento kameňolom sa nachádza na okraji pásma zlomov smerujúceho od severozápadu na juhovýchod. Bol činný až do roku 1959 a je budovaný najmä granodioritmi, ktoré presekáva viacero žíl granitických pegmatitov. Granitické horniny sú miestami mylonitizované, čo znamená, že prešli dlhodobým a intenzívnym drvením pozdĺž tektonických zón.	



9. Bratislava – Rösslerov lom

Geologická jednotka:

Jadrové pohorie Malé Karpaty (hlbinné magmatické horniny)

GPS: N 48,181°

E 17,119°

Poloha:

Lokalita je situovaná v opustenom lome na východnom úbočí Kamzíka (440 m n. m.) v SV časti Bratislavy.

Charakteristika lokality:

Nachádzajú sa tu granodiority bratislavského masívu (miestami s rulovitými xenolitmi), ktoré sú preniknuté množstvom menších aj väčších žíl tvorených aplitom a pegmatitom. Tento typ tvorí vrchnú časť bratislavského masívu Malých Karpát. Keďže úlomky aplitov a pegmatitov sú dosť nápadné, vzniká dojem, že celá oblasť je tvorená kyslejšími typmi hornín (aplity a pegmatity sú kyslejšie ako granodiority, obsahujú viac kremeňa ako granodiorit). Preto aj v minulosti bol na niektorých mapách celý masív zakreslený tak, akoby bol tvorený granitom (žulou). Pegmatity v Rösslerovom lome sú typickým reprezentantom granitových pegmatitov v Západných Karpatoch. Využíval sa už v 2. polovici 19. storočia ako lomový kameň i na opracované výrobky.



10. Bratislavský hradný vrch

Geologická jednotka: Jadrové pohorie Malé Karpaty (hlbinné magmatické horniny)	GPS: N 48,140° E 17,099°
Poloha: Nachádza sa neďaleko historického centra mesta na skale nad riekou Dunaj.	
Charakteristika lokality: Bratislavský hrad je postavený na skale, ktorá sa vypína do výšky 68 m nad dunajským nábrežím. Hradný vrch je tvorený granodioritom so žilami aplitov a pegmatitov. Na svahu hradného vrchu boli v minulosti kameňolomy, ktorých zvyšky je možné dodnes vidieť nad tunelom. Mali dĺžku až 800 m. V kameňolome z 1. polovice 19. storočia sa ťažila žula hlavne ako lomový kameň, ale vyrábali sa i dlažobné kocky, ktoré možno vidieť v niektorých uličkách historického centra. Na samotnom hrade je možné pozorovať rôzne stavebné kamene. Najvýznamnejšie sú biele riasové (litotamniové) vápence, ktoré obsahujú skameneliny z obdobia neogénu. Dajú sa pozorovať v nárožiach hradu. Je možné vidieť tiež andezitové kocky použité na dlažbu, ale tiež aj ryolit, pieskovec, či travertín.	



11. Königswarte

Geologická jednotka: Jadrové pohorie Malé Karpaty, časť Hainburské vrchy (hlbinné magmatické horniny)	GPS: N 48,115° E 17,024°
Poloha: Je tam vyhliadková veža umiestnená na kopci Königswarte (344 m n. m.). Prístupná je červeno značeným turistickým chodníkom ako z Wolfsthalu, tak aj z Bergu.	
Charakteristika lokality: Kopec, na ktorom je postavená vyhliadková veža tvorí granit až granodiorit s žilami pegmatitu. Samotná vyhliadková veža bola vybudovaná v roku 2001 a má slúžiť na stretávanie sa ľudí z východu a západu. Je možné z nej vidieť viaceré prírodné celky ako v Rakúsku, tak aj na Slovensku a v Maďarsku, napr. Viedenský les (Wienerwald) až po predhorie Álp, Neziderské jazero, Zadunajskú nížinu, Moravské pole (Marchfeld), Hainburské vrchy, Devínske Karpaty a i. Severne od vyhliadky sa vypína spomedzi stromov stredoveká veža hradu Pottenburg, ktorá je vybudovaná z miestnych žúl a na nárožiach spevnená kvádrmi oolitických vápencov z Wolfsthalu.	



12. Braunsberg

18° 28' 1" E 48° 15' 3" N

Geologická jednotka: Jadrové pohorie Malé Karpaty, časť Hainburské vrchy (sedimentárne horniny)	GPS: N 48,153° E 16,958°
Poloha: Je to vrch, ktorý sa týči južne od Hainburgu. Je dobre prístupný modro značeným turistickým chodníkom, ale je možný aj prístup autom.	
Charakteristika lokality: Z vrcholovej plošiny Braunsbergu je možné vidieť hrad Devín, Hainburg, Moravské pole (Marchfeld), Devínsku bránu, Bratislavu, Devínske Karpaty, Hainburské vrchy a i. Hainburské vrchy majú podobne ako Malé Karpaty žulové jadro a nad ním sedimentárny obal zložený z kremencov, vápencov, pieskovcov a zlepcov. Samotný Braunsberg geologicky tvoria fylity z mladších prvohôr pokrývajúce východnú časť Braunsbergu, ďalej kremence a kremité pieskovce zo spodného triasu, vápence a dolomity zo stredného triasu tvoriace západnú časť Braunsbergu, a taktiež na západnom svahu sa nachádzajúce vápencové brekcie zo strednej jury.	



13. Lomy medzi Hundsheimom a Hainburgom

Geologická jednotka: Jadrové pohorie Malé Karpaty, časť Hainburské vrchy (morské sedimentárne horniny mladších treťohôr)

GPS: N 48,129°
E 16,954°

Poloha:

Tri historické kameňolomy sa rozprestierajú na svahoch vrchov Hundsheimer Berg (480 m n. m.) a Pfaffenberg (331 m n. m.) medzi Hundsheimom a Hainburgom

Charakteristika lokality:

Opustené historické kameňolomy boli založené v litavských vápencoch stredného miocénu (báden, treťohory, 15 – 12 mil. rokov). V prevádzke boli od obdobia baroka do 1. pol. 20. storočia, aj keď ich počiatky nájdeme už v rímskej dobe. Surovinu tvorí tvrdý hrubozrnný litavský vápenec až brekcia s úlomkami šedých triasových dolomitov. Tieto vápence sú bohaté na skameneliny. Môžeme v nich nájsť najmä schránky lastúrnikov, ulitníkov, mnohoštetinavcov, kolónie machoviek, ako i hojné zvyšky vápenatých stielok červených rias. V dvoch kameňolomoch je možné vidieť v nadloží vyvinuté fácie konglomerátov z obdobia sarmatu (taktiež stredný miocén), v ktorých sú tiež prítomné fosílie morských živočíchov.



14. Hundsheimer Berg

Geologická jednotka: Jadrové pohorie Malé Karpaty, časť Hainburské vrchy (morské sedimentárne horniny triasu)	GPS: N 48,132° E 16,938°
Poloha: Nachádza sa medzi Hainburgom a Hundsheimom. Prístupný je po modrej turistickej značke.	
Charakteristika lokality: Geologicky leží na prechode z Viedenskej panvy do Malých Karpát. Je zložený prevažne z triasových vápencov, v ktorých sa vyskytuje jaskyňa Güntherhöhle. Leží na južnej strane vrchu a je 206 m dlhá a 21 m vysoká. V jej bezprostrednej blízkosti sa nachádza ešte jedna menšia jaskyňa Knochenspalte, ktorá je 45 m dlhá a 16 m vysoká. Známa sa stala najmä vďaka nálezu zvieracích kostí, z ktorých najznámejší je tzv. Hundsheimský nosorožec. Na južnej strane kopca sa nachádza viacero bývalých kameňolomov.	



15. Edelstal

15. Edelstal - Malé Karpaty, časť Hainburské vrchy

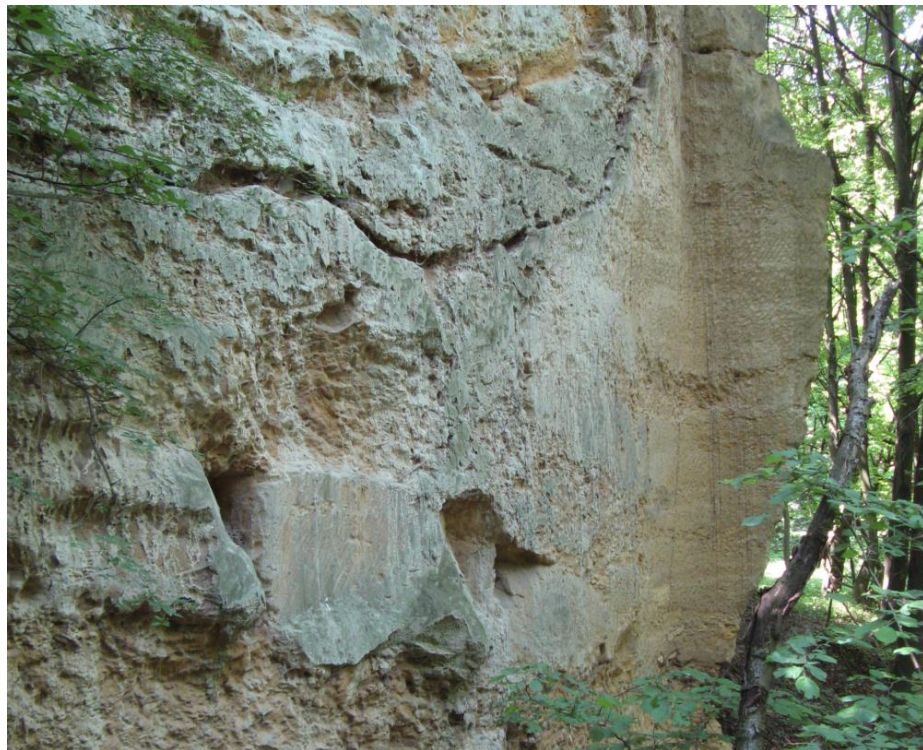
Geologická jednotka: Jadrové pohorie Malé Karpaty, časť Hainburské vrchy (suchozemské sedimenty tret'ohôr a štvrtohôr)	GPS: N 48,096° E 16,983°
--	------------------------------------

Poloha:

V okolí obce sa nachádza opustený pieskovcový lom, ktorý je situovaný 700 m juhozápadne od kostola v Edelstale na východnom konci hory Spitzerberg

Charakteristika lokality:

V lome sa nachádzajú piesky a pieskovce z obdobia panónu (tret'ohory, 11 – 7 mil. rokov). Tieto piesky a pieskovce sú bohaté na kremeň i svetlú sľudu, sú stredno- až hrubozrnné a hrdzavo sfarbené. Z pieskovcov sa tesali mnohé výrobky od obdobia baroka, ktoré sa nachádzajú i v Bratislave. Na stene kameňolomu vidno stopy po otesávaní špicákom. Lokalita Edelstal je tiež známa minerálnym prameňom Römer-quelle (Rímsky prameň) s rádioaktívnou liečivou vodou.



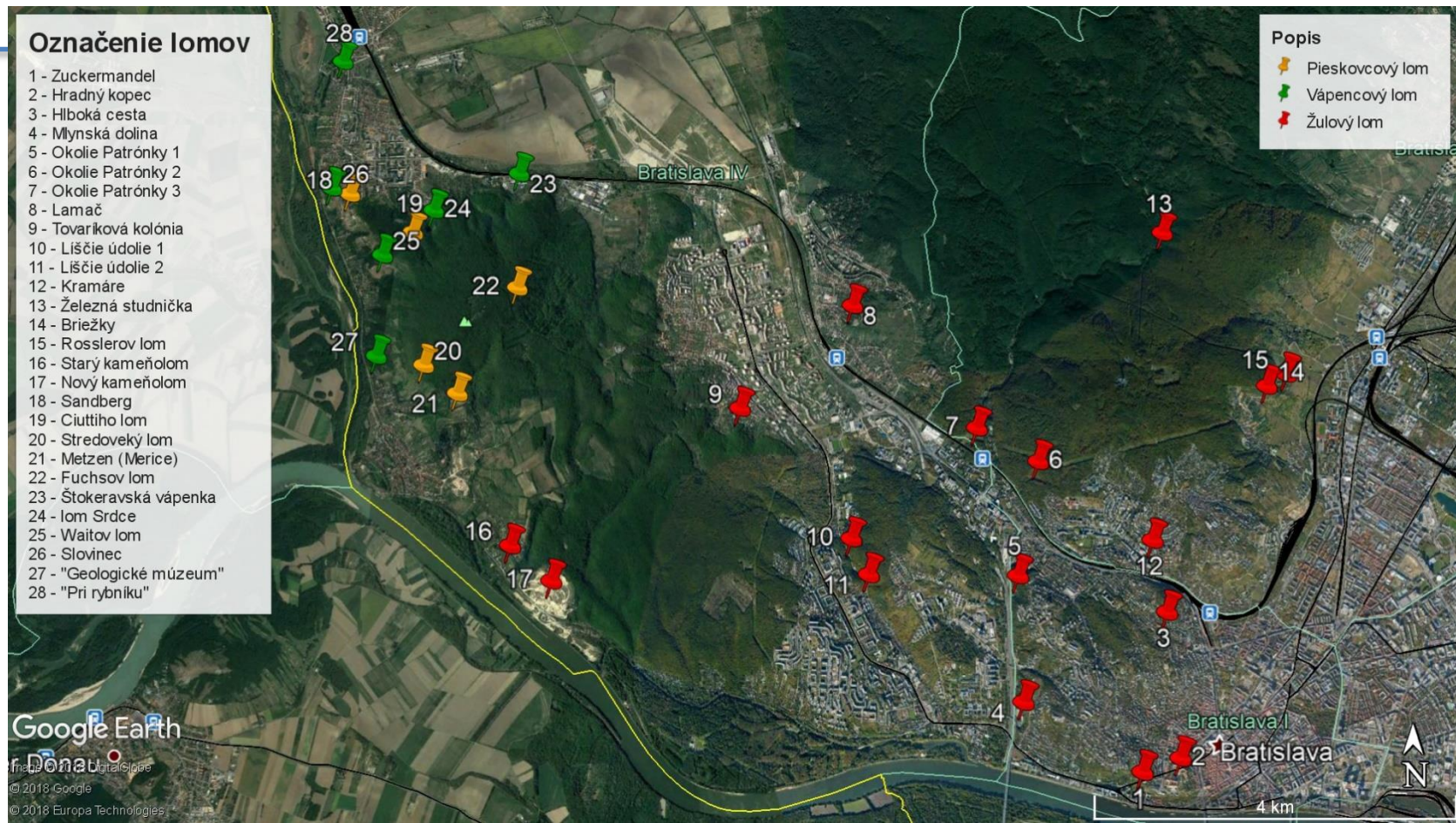
16. Wolfsthal

Wolfsthal

Geologická jednotka: Jadrové pohorie Malé Karpaty, časť Hainburské vrchy (morské sedimenty tret'ohôr)	GPS: N 48,130° E 16,988°
Poloha: Asi jeden kilometer juhozápadne od mesta Wolfsthal v oblasti Wangheimerského lesa sa nachádzajú opustené lomy	
Charakteristika lokality: Na uvedenej lokalite sa nachádzajú lomy, v ktorých sa už v období Rímskej ríše ťažili oolitické vápence z obdobia sarmatu (tret'ohory, 12 mil. rokov). Tieto sarmatské vápence ležia priamo na wolfsthalskom granite. Medzi lavicami oolitov bolo nájdených niekoľko asi 10 cm hrubých vrstiev lumachel. Lumachely sú plytkovodné sedimenty zložené z úlomkov, príp. schránok živočíchov (lastúrnikov). Oolity sú horniny tvorené guľovitými až vajcovitými časticami (ooidy), ktoré vznikajú prirastaním minerálnych vrstvičiek na jadro. Kvádre z tejto horniny boli nájdené aj v ruinách rímskeho mesta Carnuntum. Dobré sú viditeľné na stredovekej bráne do Hainburgu (Ungartor) a na hrade Pottenburg.	



Kameňolomy v okolí Bratislavy



Kameňolomy v okolí Bratislavy

Typ horniny	Názov lomu	I. VM	II. VM	III. VM	Historická katastrálna mapa	III. VM reamb	ŠM 75	Historická ortofotomapa 1950	TM 25	TM 10
Žula	Podhradie - Zuckermannel	N	N	N	A	A	A	A	A	N
	Hlboká cesta	A	N	N	A	A	N	N	N	A
	Ahoj, Briežky	A	A	N	A	N	N	N	N	N
	Rösslerov lom	N	N	A	A	A	A	A	A	N
	Kramáre	N	A	A	A	N	N	N	N	A
	Mlynská dolina	N	N	A	N	A	A	N	A	A
	Okolie Patrónky	N	N	A	N	A	A	A	A	A
	Lamač	N	N	N	A	A	N	A	A	A
	Dúbravka - Tovaríková kolónia	N	N	N	N	A	N	A	N	A
	Líščie údolie	N	N	N	N	N	N	A	A	A
	Devín - starý a nový kameňolom	N	N	N	A	A	A	A	A	A

Kameňolomy v okolí Bratislavy

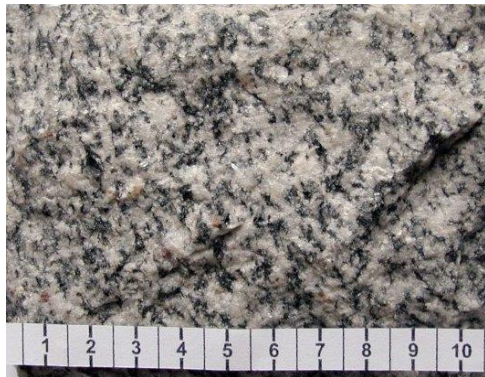
Typ horniny	Názov lomu	I. VM	II. VM	III. VM	Historická katastrálna mapa	III. VM reamb	ŠM 75	Historická ortofotomapa 1950	TM 25	TM 10
Pieskovec	Fuchsov lom	N	N	A	N	A	A	A	A	A
	Sandberg	N	N	A	A	A	A	A	A	A
	Metzen (Merice)	N	N	A	A	A	N	A	N	A
	Líščia stráň	N	N	N	N	N	N	A	A	N
	Stredoveký kameňolom	N	N	A	N	A	N	A	N	A
Vápenec	Štokeravská vápenka	N	N	N	N	A	A	A	A	A
	Slovinec	N	N	N	N	A	A	A	A	A
	Srdce	N	A	A	N	A	A	A	A	A
	Waitov lom	N	N	N	N	A	A	A	A	A
	Ciuttiho lom	N	N	A	A	N	A	A	N	A

Magmatické horniny

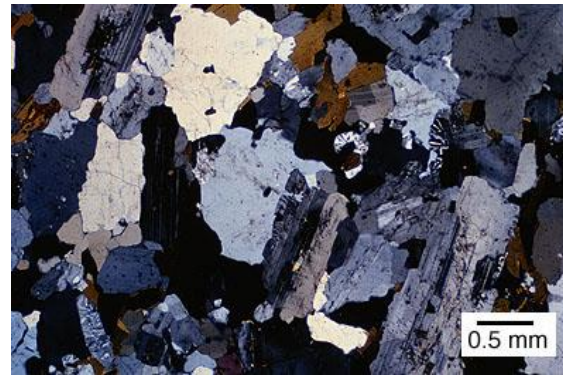
Granit (žula)

Kyslá hlbinná vyvretá (magmatická) hornina. Spolu s granodioritom sa označujú ako granitoidy. Je tvorená hlavne minerálmi kremeňom, živcami a sľudami, pričom draselné živce prevládajú nad plagioklasmi (sodno-vápenaté živce). Je to pomerne kvalitný dekoračný kameň, využíva sa napr. na výrobu pomníkov

Fotografia



Pohľad pod mikroskopom



Zdroj:

<http://petrol.sci.muni.cz/poznavanihornin/magmatity/image/velke/573.jpg>

<http://leggeo.unc.edu/Petunia/IgMetAtlas/plutonic-micro%7F/biotitegranite.X.html>

Magmatické horniny

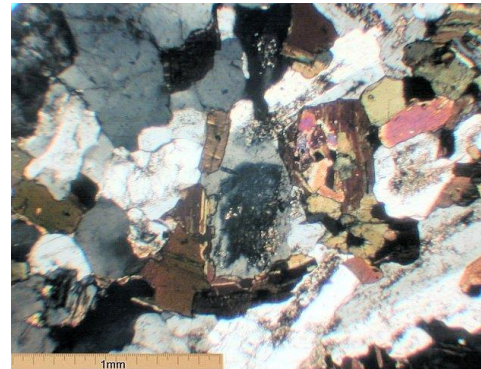
Granodiorit (žula)

Kyslá hlbinná vyvretá (magmatická) hornina. Tvorí prechod medzi granitom a dioritom. Tvoria ho hlavne plagioklasy (sodno-vápenaté živce), ktoré prevládajú nad draselnými živcami a kremeňom. Z tmavých minerálov je prítomný biotit

Fotografia



Pohľad pod mikroskopom



Zdroj:

<http://petrol.sci.muni.cz/poznavanihornin/magmatity/image/velke/1452.jpg>

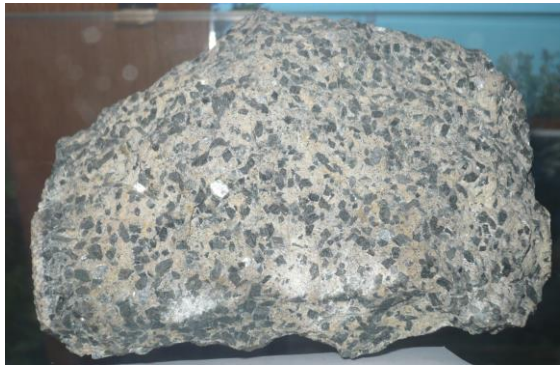
<http://petrol.sci.muni.cz/poznavanihornin/magmatity/image/velke/amf-btt-granodiorit8.jpg>

Magmatické horniny

Diorit

Hlbinná vyvretá (magmatická) horniny, neutrálneho (ani kyslého ani zásaditého) zloženia. Má približne rovnaký podiel svetlých a tmavých minerálov. Je tmavosivý až zelenosivý, jemnozrnný až strednozrnný. Používa sa ako dekoračný kameň.

Fotografia



Pohľad pod mikroskopom



Zdroj:

<http://petrol.sci.muni.cz/poznavanihornin/magmatity/image/velke/amf-biot-diorit-14.jpg>

Magmatické horniny

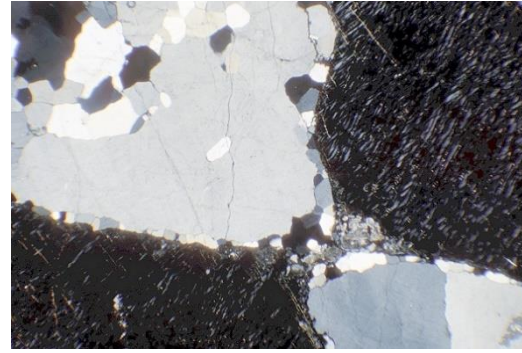
Pegmatit

Žilná hornina, ktorá má rovnaké minerálne zloženie ako granit (žula). Na rozdiel od aplitu je to hrubozrnná hornina, má zrná väčšie ako 2 mm

Fotografia



Pohľad pod mikroskopom



Zdroj:

<https://www.earth.ox.ac.uk/~oesis/nws/nws-s98-18.html>

Sedimentárne (usadené) horniny

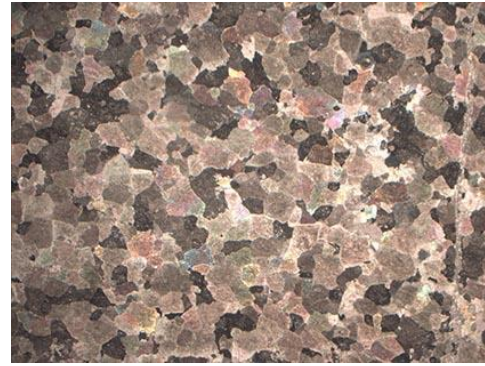
Dolomit

Hornina pozostávajúca z minerálu dolomit. Chemicky ide o uhličitan horečnatovápenný. Vzniká procesom dolomitizácie, čiže chemickým zatláčaním vápnika horčíkom. Pomenovaný je podľa francúzskeho geológa Dolomieua. V prírode tvorí aj celé pohoria, napr. Dolomity v talianskych Alpách. Od vápenca sa dá odlíšiť pomocou kyseliny chlorovodíkovej, pri reakcii s ňou na rozdiel od vápenca nešumí. Rozpadá sa na ostrohranné úlomky

Fotografia



Pohľad pod mikroskopom



Zdroj:

<http://svf.uniza.sk/kgt/dana/galeria/sedimentarne/origin/dolomit1.JPG>

<http://www.ucl.ac.uk/~ucfbrxs/MoreMinerals/Fossils/ASPdolomite.jpg>

Sedimentárne (usadené) horniny

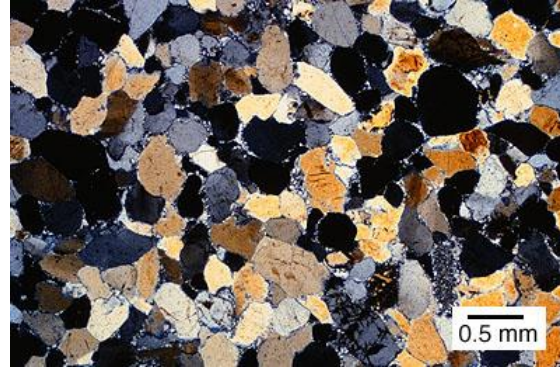
Kremenec

Nazývaný aj kvarcit, je spevnená úlomkovitá usadená hornina, ktorá vznikla z pieskovca. Kremenný piesok je spevnený kremitým tmelom. Patrí medzi veľmi tvrdé horniny

Fotografia



Pohľad pod mikroskopom



Zdroj:

<http://leggeo.unc.edu/Petunia/IgMetAtlas/meta-micro/quartzite.X.html>

Sedimentárne (usadené) horniny

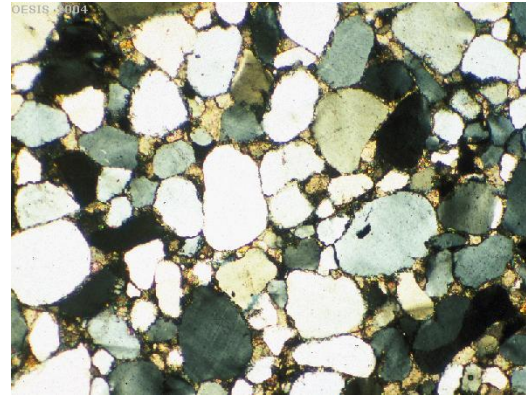
Pieskovec

Spevnená úlomkovitá (klastická) usadená (sedimentárna) hornina, ktorá vznikla spevnením zŕn piesku. Je tvorená viacerými minerálmi, predovšetkým kremeňom, okrem neho aj živcami a sl'udami

Fotografia



Pohľad pod mikroskopom



Zdroj:

https://www.earth.ox.ac.uk/~oesis/micro/medium/sandstone2_pm13-19.jpg

Sedimentárne (usadené) horniny

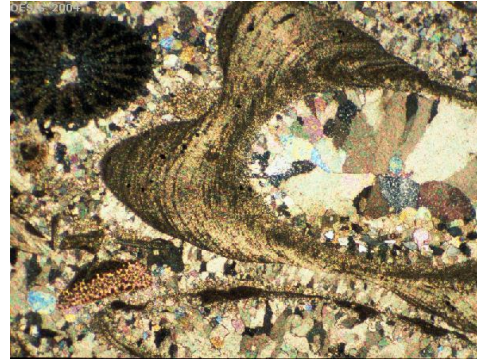
Vápenec

Neúlomkovitá (neklastická) usadená (sedimentárna) hornina, ktorej hlavnou zložkou je minerál kalcit (chemicky uhličitan vápenatý). Od dolomitu sa odlišuje tým, že pri reakcii s kyselinou chlorovodíkovou šumí. Väčšina vápencov je morského pôvodu, kde sa tvorili nahromadením zvyškov morských živočíchov (organogénne vápence). Existuje aj sladkovodný vápenec, ktorý sa volá travertín

Fotografia



Pohľad pod mikroskopom



Zdroj:

http://svf.uniza.sk/kgt/dana/galeria/sedimentarne/origin/vapenec_navetrany.JPG
https://www.earth.ox.ac.uk/~oesis/micro/medium/limestone-xpl_pm14-09.jpg

Sedimentárne (usadené) horniny

Zlepenec (konglomerát)

Je spevnená úlomkovitá (klastická) usadená (sedimentárna) hornina, ktorá vznikla stmelením štrku. Úlomky môžu pochádzať z jednej horniny alebo aj z viacerých hornín

Fotografia



Pohľad pod mikroskopom



Zdroj:

<http://departments.fsv.cvut.cz/k135/wwwold/webkurzy/mikro/foto/sedimenty/klasticke/slepenec/obr.1.jpg>

https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Conglomerate_core_section.jpg

Metamorfované (premenené) horniny

Amfibolit

Premenená (metamorfovaná) hornina. Vzniká premenou (metamorfózou) vyvretých (magmatických) hornín, bazaltu a gabra. Má sivočieru až čiernozelenú farbu, je pevná. Obsahuje minerály plagioklasy, amfibol, často napr. aj granáty

Fotografia



Pohľad pod mikroskopom



Zdroj:

https://pl.m.wikipedia.org/wiki/Plik:Amphinolite_poland1.jpg

https://www.earth.ox.ac.uk/~oesis/micro/medium/amphibolite_pm20-28.jpg

Metamorfované (premenené) horniny

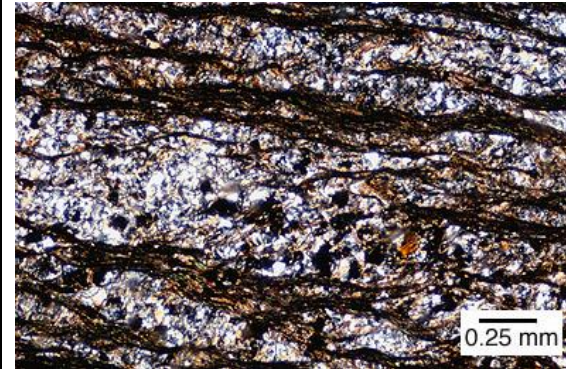
Fylit

Premenená (metamorfovaná) hornina. Vznikla premenou usadených hornín – bridlíc. Je výsledkom nízkeho stupňa premeny. Je preň typická foliácia (bridličnatosť). Hlavné minerály sú kremeň, chlorit, sl'udy (muskovit, biotit), grafit

Fotografia



Pohľad pod mikroskopom



Zdroj:

<http://departments.fsv.cvut.cz/k135/wwwold/webkurzy/mikro/foto/metamorfity/fylit/obr.1.jpg>

<http://leggeo.unc.edu/Petunia/IgMetAtlas/meta-micro/phyllite.X.html>

Text k prednáške

- pozostáva z týchto častí:
 - Vymedzenie a poloha územia
 - Geologická stavba okolia Bratislavy (na podklade zjednodušenej geologickej mapy) – opis geologických jednotiek na zjednodušenej geologickej mape okolia Bratislavy
 - Geologický vývoj územia
 - Významné geologické lokality
 - Najvýznamnejšie horniny
 - Slovník odborných termínov
 - Použitá a odporúčaná literatúra pre ďalšie štúdium

Výber z použitej literatúry

- FUCHS, W. (ed.) 1985: Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50 000, 61 Hainburgan der Donau – 62 Pressburg, Geologische Bundesanstalt, Wien 1985
- MADARÁS, J. et al. 2014b: Sprievodca Sandbersko – pajštúnskym geoparkom, ŠGÚDŠ, Bratislava, 149 s.
- POLÁK, M. et al. 2011: Geologická mapa Malých Karpát 1: 50 000. MŽP SR – ŠGÚDŠ, Bratislava



Mgr. Imrich Sládek, PhD.

Ústav geografie PF UPJŠ v Košiciach,

Jesenná 5, 040 01 Košice

imrich.sladek@upjs.sk