geopark
SANDBERSKO PAJŠTÚNSKY

Sandbersko – pajštúnsky geopark – pestrá mozaika geologických fenoménov v južnej časti Malých Karpát

RNDr. Ján Madarás, PhD.

SLOVENSKÁ GEOLOGICKÁ SPOLOČNOSŤ
SGS

ÚSTAV VIED O ZEMI
SLOVENSKEJ AKADÉMIE VIED

Klub učiteľov geovied, odborná skupina pri Slovenskej geologickej spoločnosti SAV

Termín: 17. 2. 2016 o 14:15 - 16:30 hod.
Miesto konania: PriF UK v Bratislave, Ilkovičova 6, Bratislava, miestnosť B1-PLUS

Čo je geopark?

Jedna z definícií geoparku UNESCOm z roku 2000:

„geoparkom sa stáva územie s určitým počtom geologických lokalít (geotopov) zvláštneho významu z hľadiska ich vedeckej kvality, jedinečnosti, estetickej príťažlivosti a výchovnej hodnoty"

Podľa odporúčaní UNESCO by geoparky nemali zahŕňať iba striktne geologickú náplň, ale mali by obsiahnuť aj geomorfologické, montanistické, kultúrne a historické objekty, ktoré by komplexnejším spôsobom vykreslili celý rámec navrhnutého územia, ako vhodného prvku pre geoturistické účely

Sandbersko – pajštúnsky geopark (SAPAG) – brána do geologickej histórie slovenských Karpát

Klasifikácia geoparkov na území Slovenska

Príloha č. 1 k Uzneseniu vlády SR č. 740 z 15. 10. 2008 k návrhu koncepcie geoparkov v SR

Názov úlohy : **Sandbersko – pajštúnsky geopark**

Akronym : **SAPAG**

Číslo geologickej úlohy : **10 11**

Druh geologických prác : **geologický výskum**

Etapa geologických prác : **regionálny geologický výskum**

Doba riešenia : **01. 07. 2011 - 31. 03. 2014**

Celkový rozpočet geologickej úlohy : **106 810,- €**

Vykonávateľ geologickej úlohy : **Štátny geologický ústav Dionýza Štúra Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava 11**

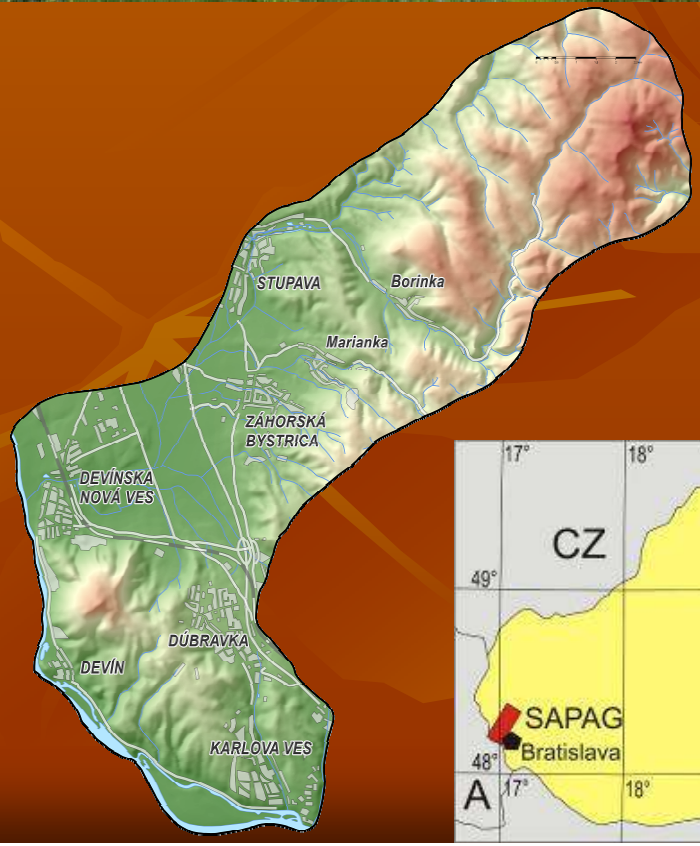
Odberateľ výsledkov prác: **Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky**

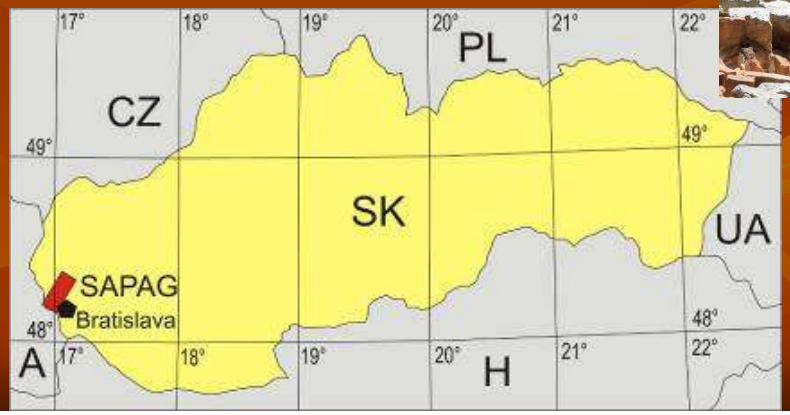
Zodpovedný riešiteľ : **RNDr. Ján Madarás, PhD.**

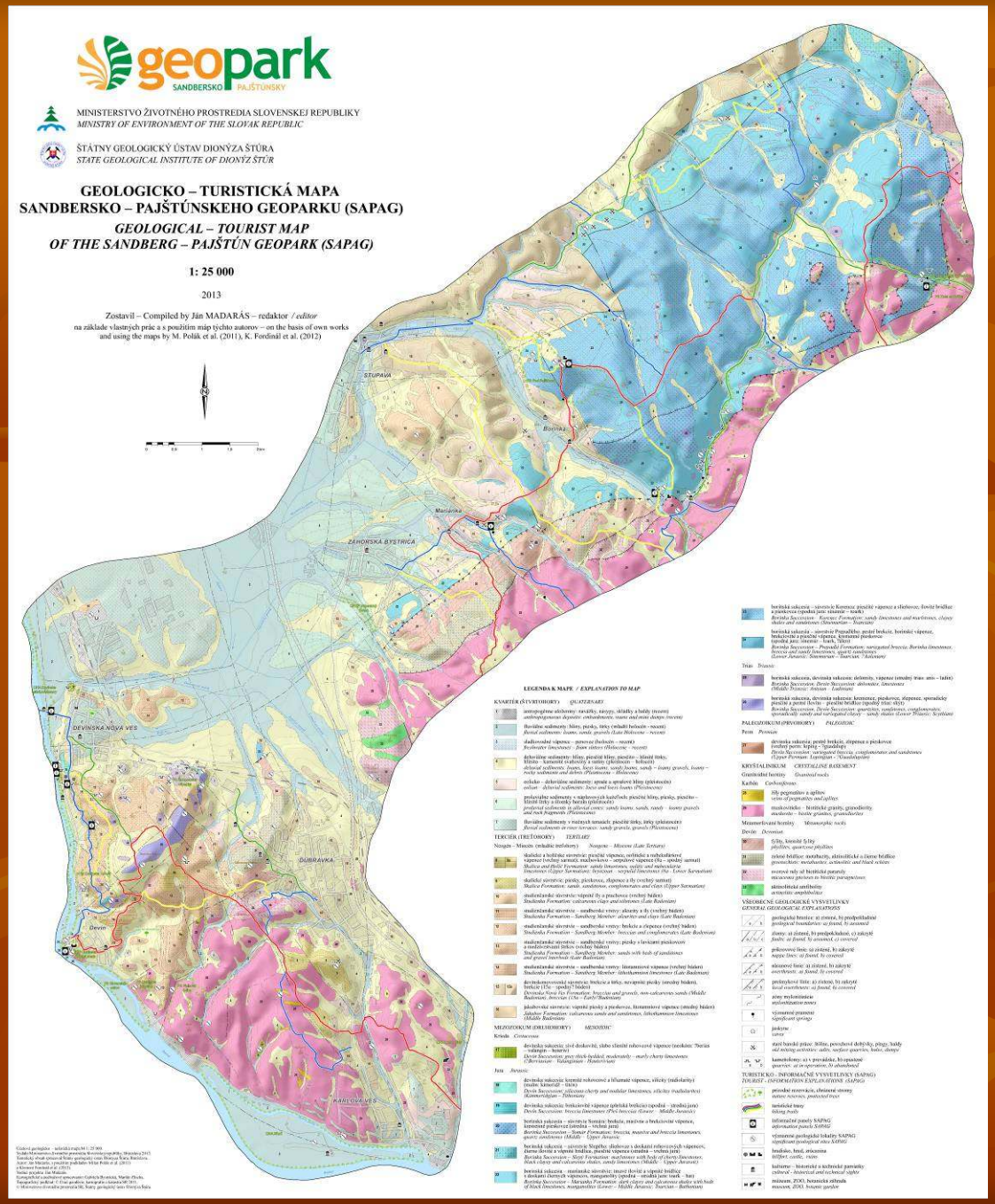
Hlavné výstupy geoparku

- 10 informačných panelov v slovenskom a anglickom jazyku na turisticky a geologicky atraktívnych lokalitách (2013 - 2014)
- knižná publikácia – Sprievodca geoparkom (2014)
- geologicko-turistická mapa územia geoparku (2013 - 2014)
- webové stránky geoparku na www.geology.sk (2014 - 2015)

Lokalizácia geoparku v južnej časti Malých Karpát





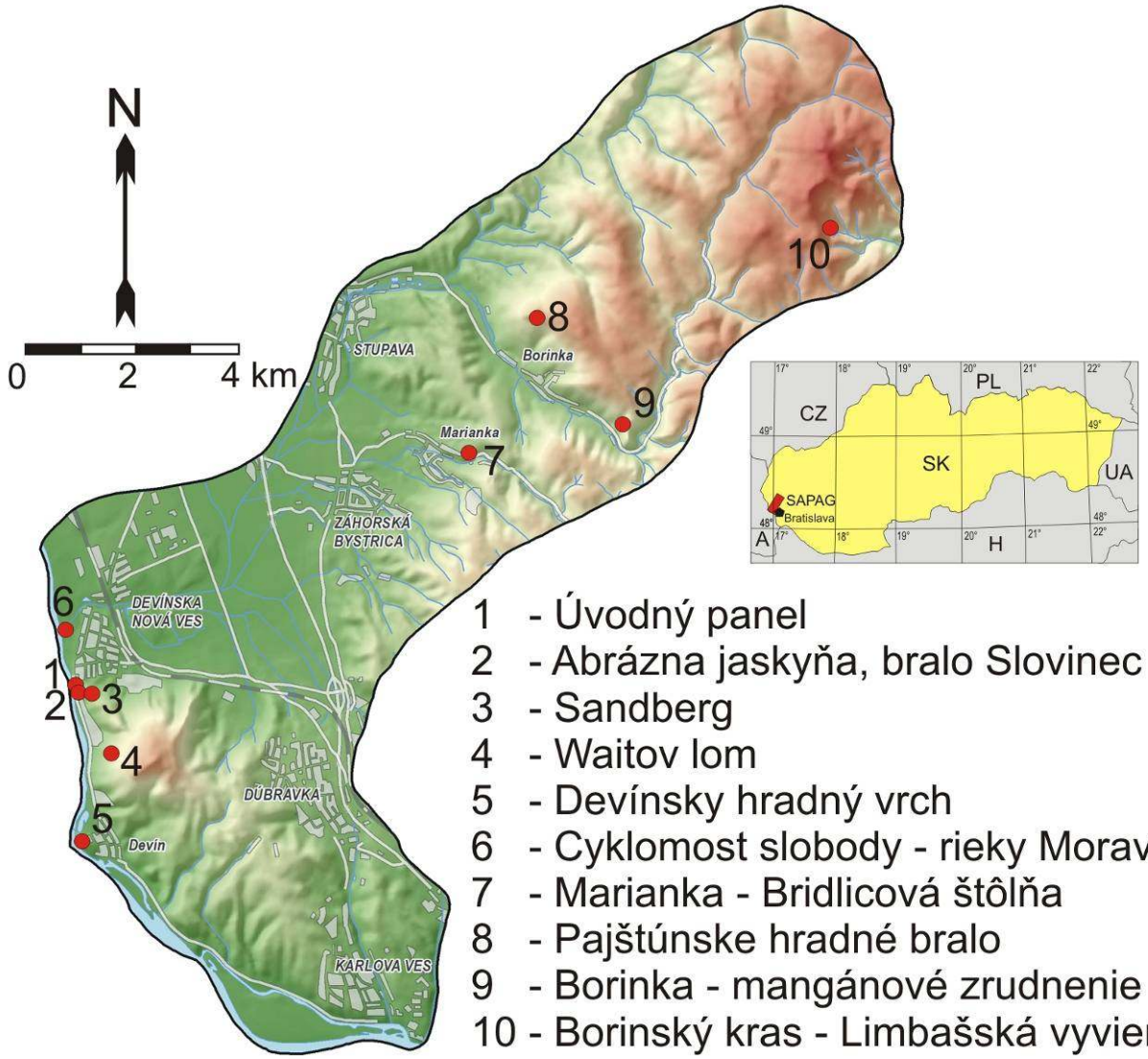


Geologicko – turistická mapa geoparku v mierke 1 : 25 000

- vizuálne atraktívny tieňovaný topografický podklad;
- farebne vyznačené typy hornín podľa zloženia a geologického veku;
- heslovitý opis hornín;
- vyznačenie turistických chodníkov a chránených maloplošných území;
- vyznačenie GEOTOPOV (geologicky zaujímavých lokalít)

Výrez masívu Devínskej Kobyly z geologicko – turistickej mapy

Lokalizácia infopanelov v geoparku



1 - Úvodný panel
2 - Abrázna jaskyňa, bralo Slovinec
3 - Sandberg
4 - Waitov lom
5 - Devínsky hradný vrch
6 - Cyklomost slobody - rieky Morava, Dunaj
7 - Marianka - Bridlicová štôlňa
8 - Pajštúnske hradné bralo
9 - Borinka - mangánové zrudnenie
10 - Borinský kras - Limbašská vyvieračka

Každá z desiatich informačných tabúľ v geoparku je venovaná významnej osobnosti slovenskej geológie, ktorá odbornou činnosťou prispela k vedeckému poznaniu aj v oblasti Malých Karpát:

Dionýz Štúr (1827 - 1893)
Prof. RNDr. Dimitrij Andrusov, DrSc., akademik SAV (1897 – 1976)
Prof. RNDr. Michal Maheľ, DrSc., akademik SAV (1920 – 1999)
RNDr. Ján Bystrický, DrSc. (1922 – 1986)
Ing. Stanislav Polák (1924 – 1996)
Prof. RNDr. Milan Mišík, DrSc. (1928 – 2011)
RNDr. Zoltán Schmidt, CSc. (1928 – 2008)
RNDr. Jozef Salaj, DrSc. (1932 – 2011)
RNDr. Miloslav Rakús, CSc. (1934 – 2005)
Doc. RNDr. Rudolf Mock, CSc. (1943 – 1996)

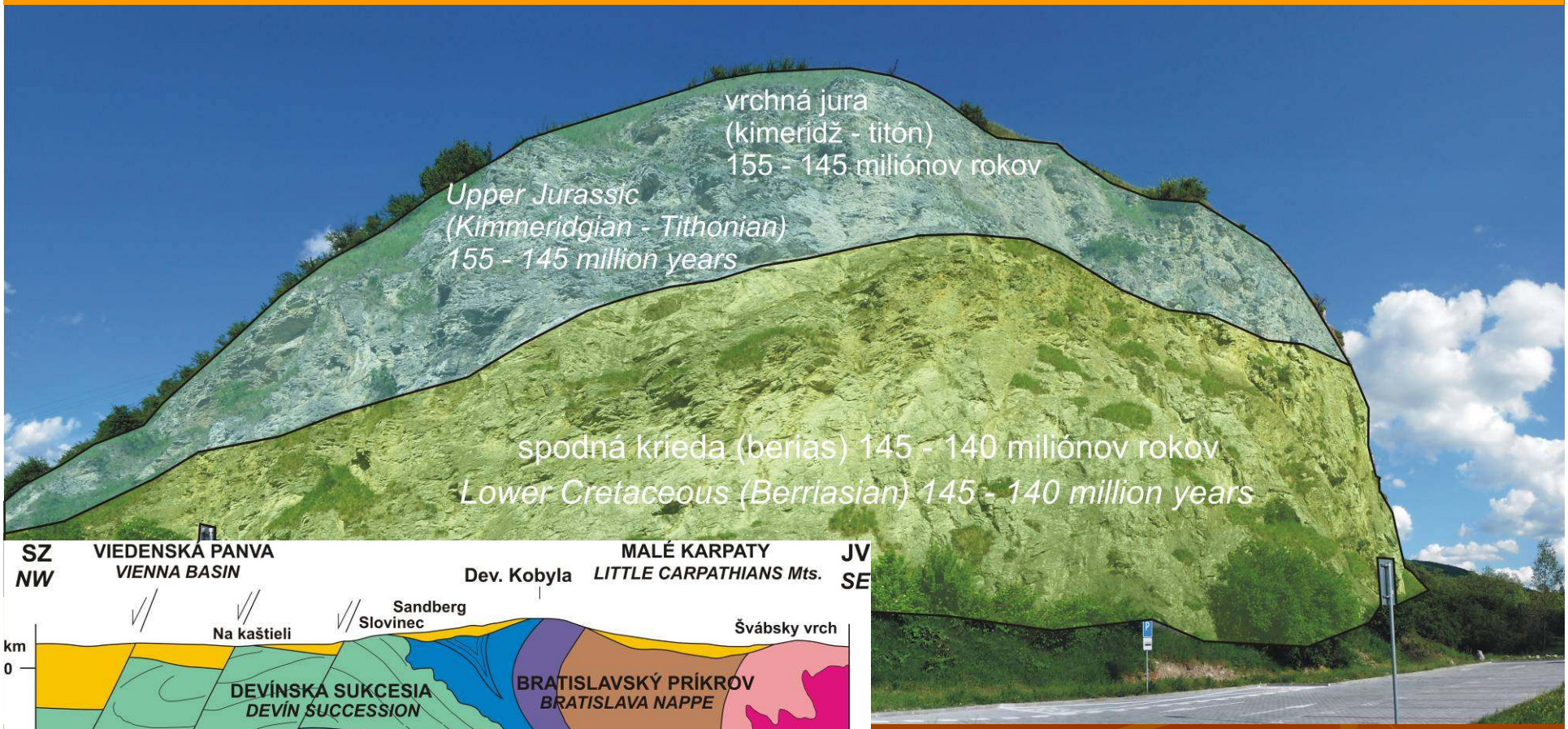
1 Úvodný panel

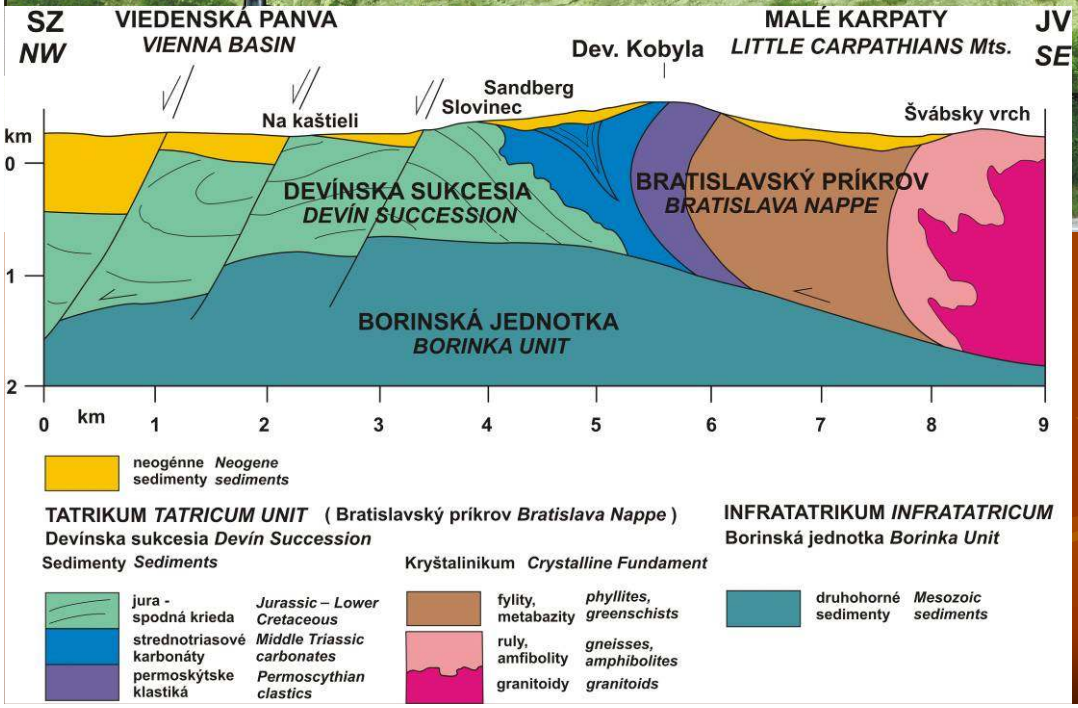
kremencový blok v Dunaji pri Devíne

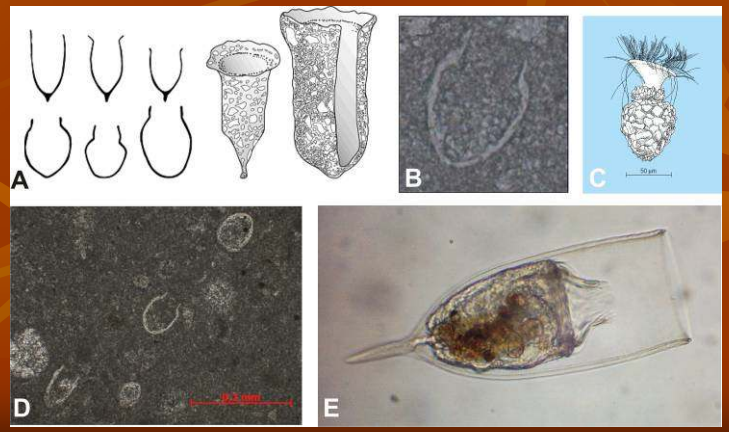
2 Abrazná jaskyňa v brale Slovinec

Slovinec - Abrazná jaskyňa

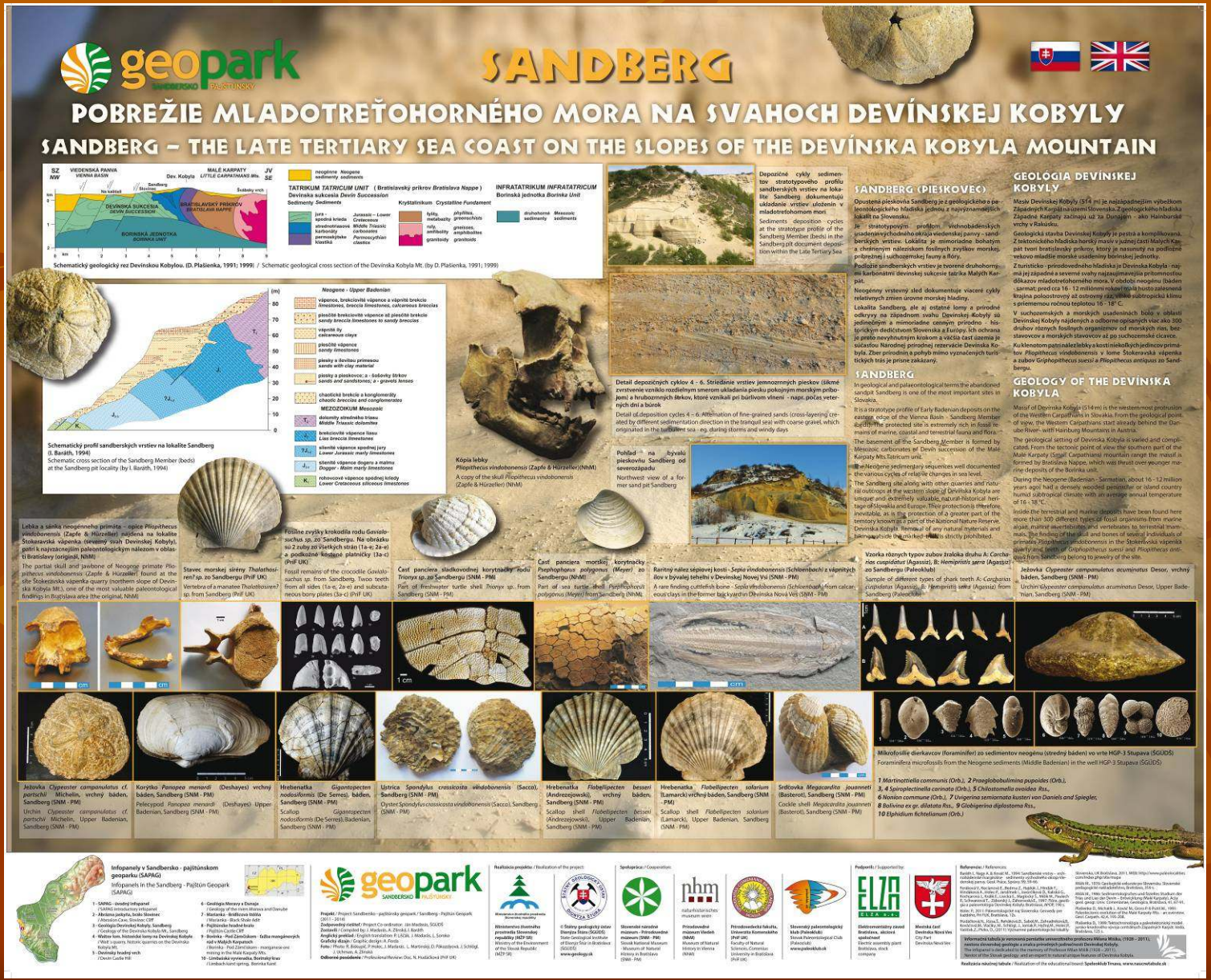
Slovinec – prevrátený vrstvový sled v čele bratislavského príkrovu







3 Sandberg

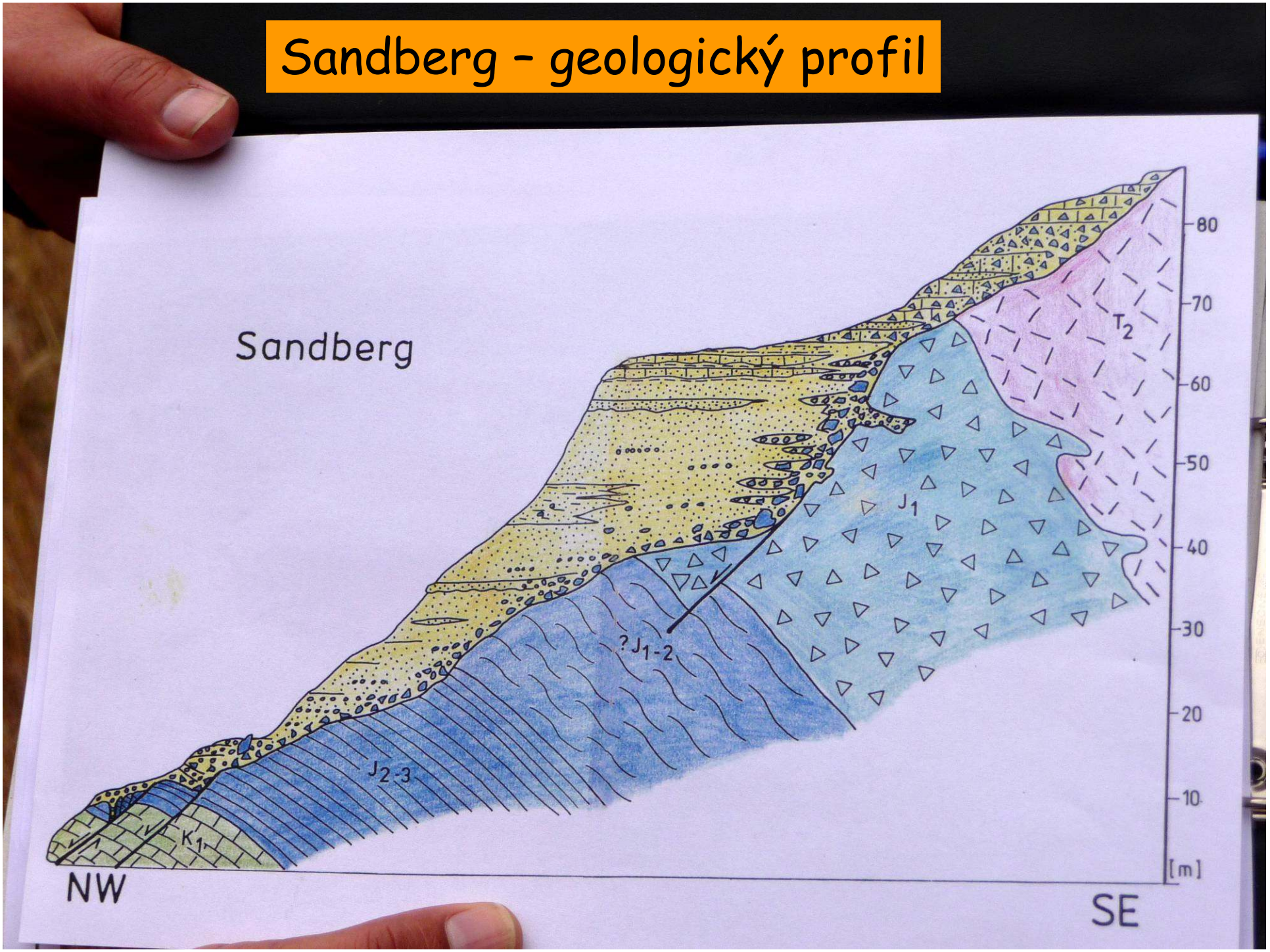

geopark
SANDBERG
POBREŽIE MLADOTREŤOHORNÉHO MORA NA SVAHOCH DEVÍNSKEJ KOBYLY
SANDBERG – THE LATE TERTIARY SEA COAST ON THE SLOPES OF THE DEVÍNSKA KOBYLA MOUNTAIN
SANDBERG (PIESKOVEC)
GEOLÓGIA DEVÍNSKEJ KOBYLY
SANDBERG
GEOLOGY OF THE DEVÍNSKA KOBYLA

Sandberg

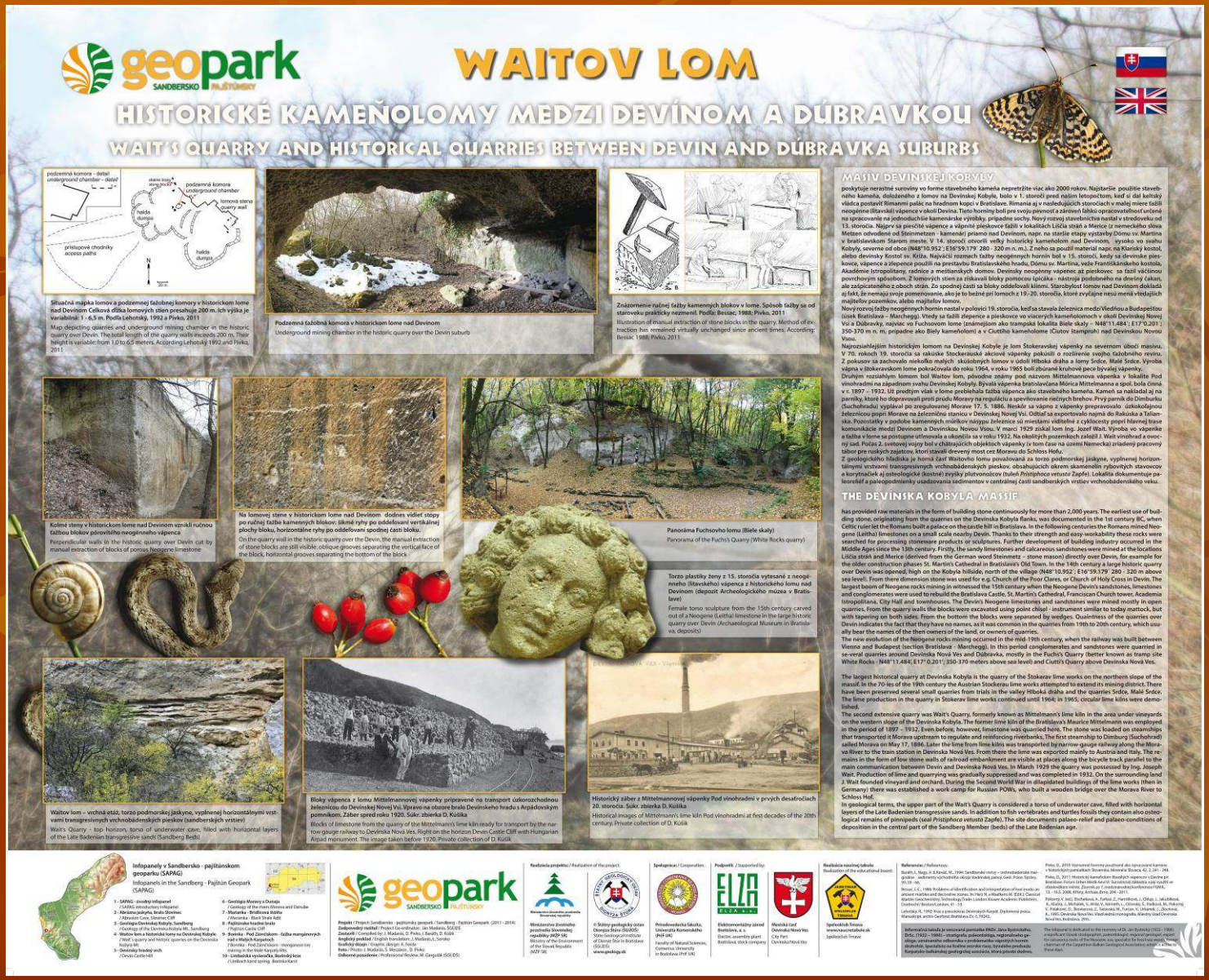
Sandberg

Sandberg

Sandberg – geologický profil

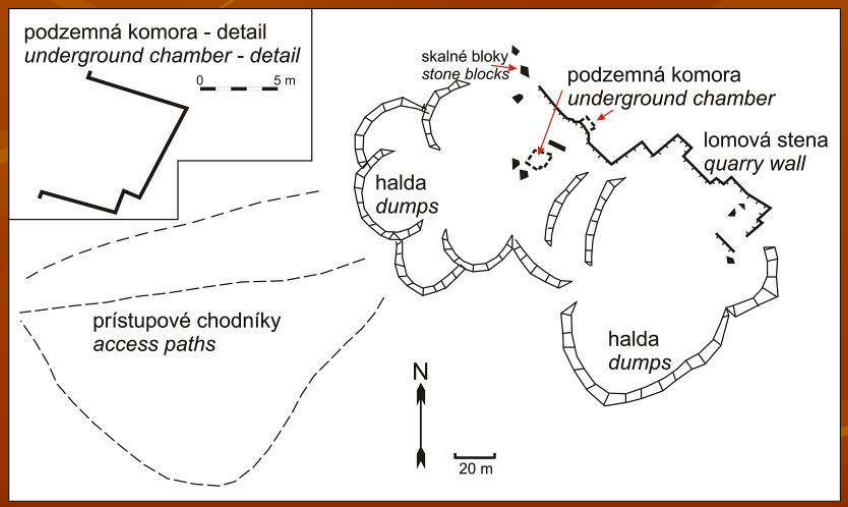


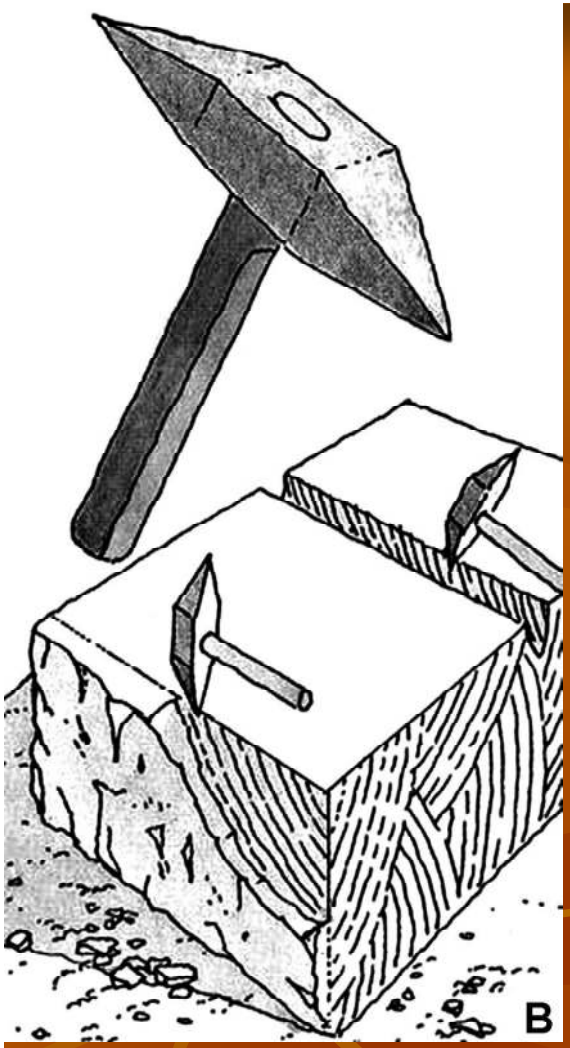
4 Waitov lom

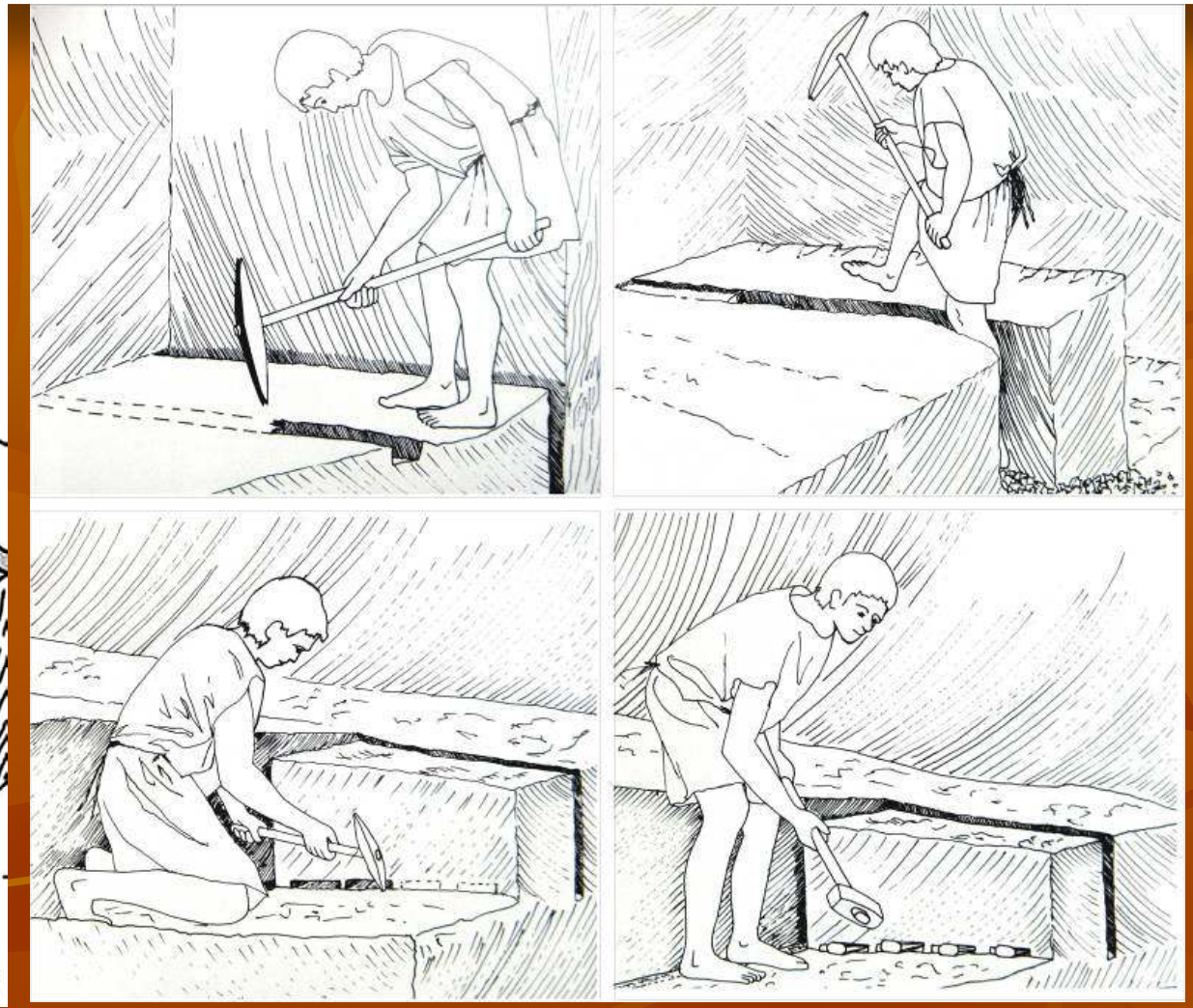

geopark
SANDERSKO PAJŠTÚNSKY
WAITOV LOM
HISTORICKÉ KAMEŇOLOMY MEDZI DEVÍNOM A DÚBRAVKOU
WAIT'S QUARRY AND HISTORICAL QUARRIES BETWEEN DEVIN AND DÚBRAVKA SUBURBS
podzemná komora - detail
underground chamber - detail
podzemná komora
underground chamber
lomová stena
quarry wall
halda
dumps
prístupové chodníky
access paths
Situačná mápka lomov a podzemnej ťažobnej komory v historickom lome nad Devínom Celková dĺžka lomových stien presahuje 200 m. Ich výška je variabilná: 1 - 6,5 m. Podľa Lehotský, 1992 a Pivko, 2011
Map depicting quarries and underground mining chamber in the historic quarry over Devin. The total length of the quarry walls exceeds 200 m. Their height is variable: from 1,0 to 6,5 meters. According Lehotský 1992 and Pivko, 2011
Podzemná ťažobná komora v historickom lome nad Devínom
Underground mining chamber in the historic quarry over the Devin suburb
Znázornenie ručnej ťažby kamenných blokov v lome. Spôsob ťažby sa od staroveku prakticky nezmenil. Podľa: Bessac, 1988; Pivko, 2011
Illustration of manual extraction of stone blocks in the quarry. Method of extraction has remained virtually unchanged since ancient times. According: Bessac 1988; Pivko, 2011
MASÍV DEVÍNSKEJ KOBYLY
poskytuje nerastné suroviny vo forme stavebného kameňa nepretržite viac ako 2000 rokov. Najstaršie použitie stavebného kameňa, dolomitického z lomov na Devínskej Kobyle, bolo v 1. storočí pred naším letopočtom, keď si dal keltský vládca postaviť Rimanmi palác na hradnom kopci v Bratislave. Rimania aj v nasledujúcich storočiach v malej miere ťažili neogénne (litavské) vápence v okolí Devína. Tieto horniny boli pre svoju pevnosť a zároveň ľahku opracovateľnosť určené na spracovanie na jednoduchšie kamenárske výrobky, prípadne sochy. Nový rozmoj stavebníctva nastal v stredoveku od 13. storočia. Najprv sa pieščité vápence a vápnité pieskovce ťažili v lokalitách Líščia strán a Merice (z nemeckého slova Metzen odvodené od Steinmetzen - kamenár) priamo nad Devínom, napr. na staršie etapy výstavby Dómu sv. Martina v bratislavskom Starom meste. V 14. storočí otvorili veľký historický kameňolom nad Devínom, vysoko vo svahu Kobyly, severne od obce (N48°10.952´; E16°59.179´ 280 - 320 m n. m.). Z neho sa použil materiál napr. na Klariský kostol, alebo devínsky Kostol sv. Kríža. Najväčší rozmach ťažby neogénnych hornín bol v 15. storočí, kedy sa devínske pieskovce, vápence a zlepence použili na prestavbu Bratislavského hradu, Dómu sv. Martina, veže Františkánskeho kostola, Akadémie istropolitanu, radnice a meštianskych domov. Devínsky neogénny vápenec aj pieskovec sa ťažil väčšinou povrchovým spôsobom. Z lomových stien za získavali bloky pomocou špicáka - nástroja podobného na drevený čakan, ale zašpicateného z oboch strán. Zo spodnej časti sa bloky oddeľovali klínmi. Starobylosť lomov nad Devínom dokladá aj fakt, že nemajú svoje pomenovanie, ako je to bežné pri lomoch z 19.-20. storočia, ktoré zvyčajne nesú mená vlastných majiteľov pozemkov, alebo majiteľov lomov.
Nový rozvoj ťažby neogénnych hornín nastal v polovici 19. storočia, keď sa stavala železnica medzi Viedňou a Budapešťou (úsek Bratislava – Marchegg). Vtedy sa ťažili zlepence a pieskovce vo viacerých kameňolomoch v okolí Devínskej Novej Vsi a Dúbravky, najviac vo Fuchsovom lome (známejšieho ako transpská lokalita Biele skaly - N48°11.484´; E17°0.201´; 350-370 m n. m, prípadne ako Biely kameňolom) a v Ciuttiho kameňolome (Ciutov štamprlich) nad Devínskou Novou Vsou.
Najrozsiahlejším historickým lomom na Devínskej Kobyle je lom Štokeravskej vápenky na severnom úbočí masívu. V 70. rokoch 19. storočia sa rakúske Stockerauské akciové vápenky pokúsili o rozšírenie svojho ťažobného revíru. Z pokusov sa zachovalo niekoľko malých skúšobných lomov v údolí Hlboká dráha a lomy Srdce, Malé Srdce. Výroba vápna v Štokeravskom lome pokračovala do roku 1964, v roku 1965 bolo zbúrané kruhové pece bývalej vápenky.
Druhým rozsiahlym lomom bol Waitov lom, pôvodne známy pod názvom Mittelmannova vápenka v lokalite Pod vinohradmi na západnom svahu Devínskej Kobyly. Bývala vápenka bratislavčana Móricz Mittelmanna a spol. bola činná v r. 1897 – 1932. Už predtým však v lome prebiehala ťažba vápenca ako stavebného kameňa. Kameň sa nakladal aj na parníky, ktoré ho dopravovali proti prúdu Moravy na regulácii a spevňovanie riečnych brehov. Prvý parník do Dimburku (Suchohradu) vyplával po zreguloovanej Morave 17. 5. 1886. Neskôr sa vápno z vápenky prepravovalo úzkokoľajnou železničnou popri Morave na železničnú stanicu v Devínskej Novej Vsi. Odtiaľ sa exportovalo najmä do Rakúska a Talianska. Pozostatky v podobe kamenných múrikov násypu železnice sú miestami viditeľné z cyklocesty popri hlavnej trase komunikácie medzi Devínom a Devínskou Novou Vsou. V marci 1929 získal lom Ing. Jozef Wait. Výroba vápenke a ťažba v lome sa postupne utlmovala a ukončila sa v roku 1932. Na okolitých pozemkoch zalesil J. Wait vinohrad a ovocný sad. Počas 2. svetovej vojny bol v chátrajúcich objektoch vápenky (v tom čase na území Nemecka) zriadený pracovný tábor pre ruských zajatcov, ktorí stavali drevený most cez Moravu do Schloss Hofu.
Z geologického hľadiska je horná časť Waitovho lomu považovaná za torzo podmorskej jaskyne, vyplnenej horizontálnymi vrstvami transgresívnych vrchnobádenských pieskov, obsahujúcich okrem skamenelín rybovitých stavovcov a korýtnačiek aj osteologické (kostné) zvyšky plutvonožcov (tuleň *Pristiphoca vetusta* Zapfe). Lokalita dokumentuje paleorelief a paleopodmienky usadzovania sedimentov v centrálnej časti sandberských vrstiev vrchnobádenského veku.
THE DEVÍNIKA KOBYLA MASSIF
has provided raw materials in the form of building stone continuously for more than 2,000 years. The earliest use of building stone, originating from the quarries on the Devínska Kobyla flanks, was documented in the 1st century BC, when Celtic ruler let the Romans built a palace on the castle hill in Bratislava. In the following centuries the Romans mined Neogene (Leitha) limestones on a small scale nearby Devín. Thanks to their strength and easy-workability these rocks were searched for processing stoneware products or sculptures. Further development of building industry occurred in the Middle Ages since the 13th century. Firstly, the sandy limestones and calcareous sandstones were mined at the locations Líšcia strán and Merice (derived from the German word Steinmetz – stone mason) directly over Devín, for example for the older construction phases St. Martin's Cathedral in Bratislava's Old Town. In the 14th century a large historic quarry over Devín was opened, high on the Kobyla hillside, north of the village (N48°10.952´; E16°59.179´ 280 - 320 m above sea level). From there dimension stone was used for e.g. Church of the Poor Clares, or Church of Holy Cross in Devín. The largest boom of Neogene rocks mining in witnessed the 15th century when the Neogene Devín's sandstones, limestones and conglomerates were used to rebuild the Bratislava Castle, St. Martin's Cathedral, Franciscan Church tower, Academia Istropolitana, City Hall and townhouses. The Devín's Neogene limestones and sandstones were mined mostly in open quarries. From the quarry walls the blocks were excavated using point chisel - instrument similar to today mattock, but with tapering on both sides. From the bottom the blocks were separated by wedges. Quaintness of the quarries over Devín indicates the fact that they have no names, as it was common in the quarries from 19th to 20th century, which usually bear the names of the then owners of the land, or owners of quarries.
The new evolution of the Neogene rocks mining occurred in the mid-19th century, when the railway was built between Vienna and Budapest (section Bratislava - Marchegg). In this period conglomerates and sandstones were quarried in several quarries around Devínska Nová Ves and Dúbravka, mostly in the Fuchs's Quarry (better known as tramp site White Rocks - N48°11.484; E17°0.201; 350-370 meters above sea level) and Ciutti's Quarry above Devínska Nová Ves.
The largest historical quarry at Devínska Kobyla is the quarry of the Štokerav lime works on the northern slope of the massif. In the 70-ies of the 19th century the Austrian Stockerau lime works attempted to extend its mining district. There have been preserved several small quarries from trials in the valley Hlboká dráha and the quarries Srdce, Malé Srdce. The lime production in the quarry in Štokerav lime works continued until 1964; in 1965, circular lime kilns were demolished.
The second extensive quarry was Wait's Quarry, formerly known as Mittelmann's lime kiln in the area under vineyards on the western slope of the Devínska Kobyla. The former lime kiln of the Bratislava's Maurice Mittelmann was employed in the period of 1897 – 1932. Even before, however, limestone was quarried here. The stone was loaded on steamships that transported it Morava upstream to regulate and reinforcing riverbanks. The first steamship to Dimburg (Suchohrad) sailed Morava on May 17, 1886. Later the lime from lime kilns was transported by narrow-gauge railway along the Morava River to the train station in Devínska Nová Ves. From there the lime was exported mainly to Austria and Italy. The remains in the form of low stone walls of railroad embankment are visible at places along the bicycle track parallel to the main communication between Devín and Devínska Nová Ves. In March 1929 the quarry was possessed by Ing. Joseph Wait. Production of lime and quarrying was gradually suppressed and was completed in 1932. On the surrounding land J. Wait founded vineyard and orchard. During the Second World War in dilapidated buildings of the lime works (then in Germany) there was established a work camp for Russian POWs, who built a wooden bridge over the Morava River to Schloss Hof.
In geological terms, the upper part of the Wait's Quarry is considered a torso of underwater cave, filled with horizontal layers of the Late Badenian transgressive sands. In addition to fish vertebrates and turtles fossils they contain also osteological remains of pinnipeds (seal *Pristiphoca vetusta* Zapfe). The site documents palaeo-relief and palaeo-conditions of deposition in the central part of the Sandberg Member (beds) of the Late Badenian age.
Kolmé steny v historickom lome nad Devínom vznikli ručnou ťažbou blokov pórovitého neogénneho vápenca
Perpendicular walls in the historic quarry over Devín cut by manual extraction of blocks of porous Neogene limestone
Na lomovej stene v historickom lome nad Devínom dodnes vidieť stopy po ručnej ťažbe kamenných blokov: šikmé ryhy po oddeľovaní vertikálnej plochy bloku, horizontálne ryhy po oddeľovaní spodnej časti bloku.
On the quarry wall in the historic quarry over the Devín, the manual extraction of stone blocks are still visible: oblique grooves separating the vertical face of the block, horizontal grooves separating the bottom of the block
Panoráma Fuchsovho lomu (Biele skaly)
Panorama of the Fuchs's Quarry (White Rocks quarry)
Torzo plastiky ženy z 15. storočia vytesané z neogénneho (litavského) vápenca z historického lomu nad Devínom (depozit Archeologického múzea v Bratislave)
Female torso sculpture from the 15th century carved out of a Neogene (Leitha) limestone in the large historic quarry over Devín (Archaeological Museum in Bratislava, deposits)
Waitov lom – vrchná etáž, torzo podmorskej jaskyne, vyplnenej horizontálnymi vrstvami transgresívnych vrchnobádenských pieskov (sandberských vrstiev)
Wait's Quarry - top horizon, torso of underwater cave, filled with horizontal layers of the Late Badenian transgressive sands (Sandberg Beds)
Bloky vápenca z lomu Mittelmannovej vápenky pripravené na transport úzkorozchodnou železnicou do Devínskej Novej Vsi. Vpravo na obzore brala Devínskeho hradu s Árpádovským pomníkom. Zábor spred roku 1920. Súkr. zbierka D. Kušík
Blocks of limestone from the quarry of the Mittelmann's lime kiln ready for transport by the narrow gauge railway to Devínska Nová Ves. Right on the horizon Devín Castle Cliff with Hungarian Árpád monument. The image taken before 1920. Private collection of D. Kušík
Historický záber z Mittelmannovej vápenky Pod vinohradmi v prvých desaťročiach 20. storočia. Súkr. zbierka D. Kušík
Historical images of Mittelmann's lime kiln Pod vinohradmi at first decades of the 20th century. Private collection of D. Kušík
Infopanely v Sandbersko - pajštúnskom geoparku (SAPAGO)
Infopanels in the Sandberg - Pajštún Geopark (SAPAGO)
1 - SAPAGO - úvodný infopanel / (SAPAGO, introductory infopanel)
2 - Abrázna jaskyňa, brala Skotnec / (Abrasion Cave, Skotnec Cliff)
3 - Geológia Devínskej Kobyly, Sandberg / (Geology of the Devínska Kobyla Mt., Sandberg)
4 - Waitov lom a historické lomy na Devínskej Kobyle / (Wait's quarry and historic quarries on the Devínska Kobyla Mt.)
5 - Devínsky hradný vrch / (Devín Castle Hill)
6 - Geológia Moravy a Dunaja / (Geology of the rivers Morava and Danube)
7 - Mariatka - Bratislavská Kotlina / (Mariatka - Black Shale Adit)
8 - Pajštúnska hradná brala / (Pajštún Castle Cliff)
9 - Bonínka - Pod Zámčiskom - ťažba mangánových rúd v Malých Karpatoch / (Bonínka - Pod Zámčiskom - manganese iron mining in the Malé Karpaty Hills.
10 - Limbistská vyvieračka, Bonínsky kras / (Limbach karst spring, Bonínka karst
geopark SANDERSKO PAJŠTÚNSKY
Projekt / Project: Sandberskо - pajštúnsky geopark / Sandberg - Pajštún Geopark (2011 - 2014)
Zodpovedný riešiteľ / Project Co-ordinator: Jan Madarás, SGÚDŠ
Zostavil / Compiled by: J. Madarás, D. Pivko, J. Baráth, D. Kušík
Anglický preklad / English translation: J. Madarás, L. Sarnikó
Grafický dizajn / Graphic design: A. Fenda
Foto / Photo: J. Madarás, S. Mesjášz, D. Pivko
Odborné posúdenie / Professional Review: M. Gargulák (ŠGÚDŠ)
Realizácia projektu / Realization of the project:
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
Ministry of the Environment of the Slovak Republic
(MŽP SR)
© Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ)
State Geological Institute of Dionýz Štúr in Bratislava
(ŠGÚDŠ)
www.geologia.sk
Spolupráca / Cooperation:
Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského (PrF UK)
Faculty of Natural Sciences, Comenius University in Bratislava (PrF UK)
Podporili / Supported by:
ELZA s.r.o.
Elektrovoltážny závod Bratislava, a. s.
Electric assembly plant Bratislava, stock company
Mestská časť Devínska Nová Ves
City Part Devínska Nová Ves
Realizácia náučnej tabule
Realization of the educational board:
Spolok vidieka Trnava
www.vidiecnytatabule.sk
Spolok vidieka Trnava
References / References:
Bezák, I., Nagy, A. & Kováč, M., 1994: Sandberské vrstvy – vrchnobádenské magláše – sedimenty východného okraja viedenskej panvy. Geol. Práce. Spoloj., 99, 59 - 66.
Bessac, J.-C., 1988: Problems of identification and interpretation of tool marks on ancient marbles and decorative stones. In: Herz N., e Waelkens M. (Ed.): Classical Marble: Geochemistry, Technology, Trade. London: Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/ Boston/London, 81 - 13.
Lehotský, R., 1992: Ríša a pamätníci na Devínskych Karpatoch. Diplomová práca. Manuskript, archív Geofond, Bratislava, Ev. č. 7924[].
Pivko, D., 2010: Vápenné horiny používané ako opracované kamene v historických pamiatkach Slovenska. Mineralia Slovaca, 42, 2, 241 - 248.
Pivko, D., 2011: Historický kameňolom Bonínych vápencov v Devínej pri Bratislave. Forum Urbes Medii Aevi VI. Surovinové zdroje a ich využitie na stredoveké mestá. Zborník pr. 7. medzinárodnej konferencie FUMA, 13. - 16.5. 2008, Kittsey, Archaeo, Ilmenau, 204 - 211.
Pomeroy, V. (ed.), Etscheverria, A., Farfard, Z., Harrisiford, J., Ollagi, J., Jakubíková, A., Kiseleva, I., Michalek, L., Mirlin, V., Ninnemb, L., Ciccotto, S., Pavlíková, M., Pokorný, V., Pinakova, D., Slovenova, Z., Tatarová, M., Tuctan, V., Urbanek, J., Zlochova, A., 1995: Devínska Nová Ves. Vlastivedné monografia. Mestský úrad Devínska Nová Ves, Bratislava, 290 s.
Informácie taktiež je venovaná pamiatke RNDr. Jána Bystrického (1922 - 1986) – významného slovenského geológa, paleontológa, regionálneho geológa, zakladateľa a predsedu vlastivedného výskumu horného Hronu, špecialistu na fosílne morské riasy, bývalého predsedu Karpatskej balkánskej geologickej asociácie, ktorý v dňoch 9 - 11 mája 1986 v Banskej Bystrici viedol jubilejnú konferenciu tejto asociácie.
The information is dedicated to the memory of Dr. Jan Bystrický (1922 - 1986) – a significant Slovak stratigraphist, paleontologist, regional geologist, expert for volcanic rocks of the Hronic, exploratory of the fossil sea algae, former chairman of the Carpathian-Balkan Geological Association, which in the three days

Devínska Nová Ves - Waitov lom a historické lomy na Devínskej Kobyle

Pieskovňa Sandberg so zámkom Schlosshof na olejomaľbe J. Ch. Branda z roku 1744
Zdroj: Wikipedia





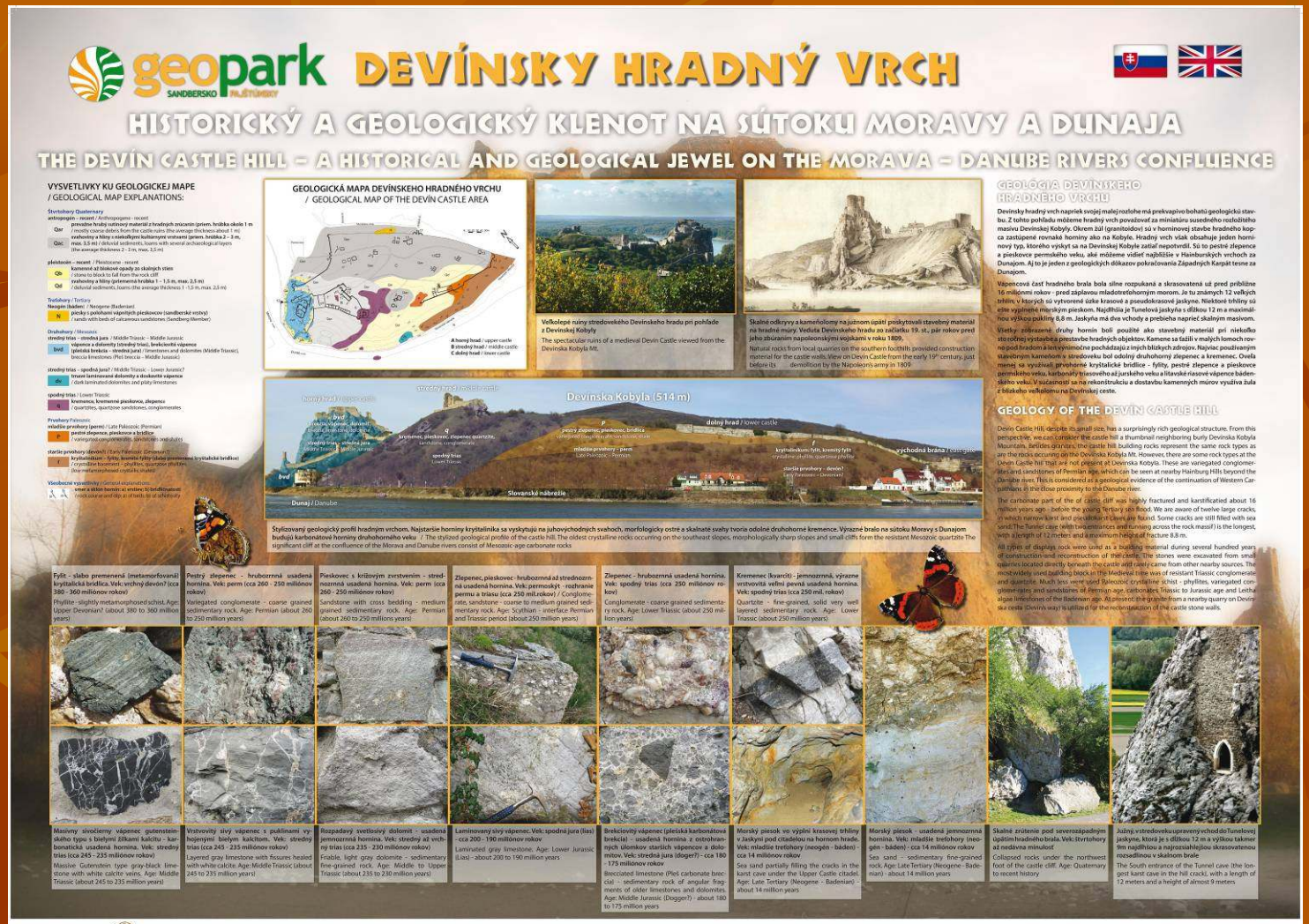


Znázornenie ručnej ťažby kamenných blokov v lome.
Spôsob ťažby sa od staroveku prakticky nezmenil.
Zdroj: Bessac, 1988; Pivko, 2011

Manuálna ťažba kamenných blokov v lome nad Devínom

Fuchsov lom nad Dúbravkou (Biele skaly) – báden, sarmat

5 Devínsky hradný vrch



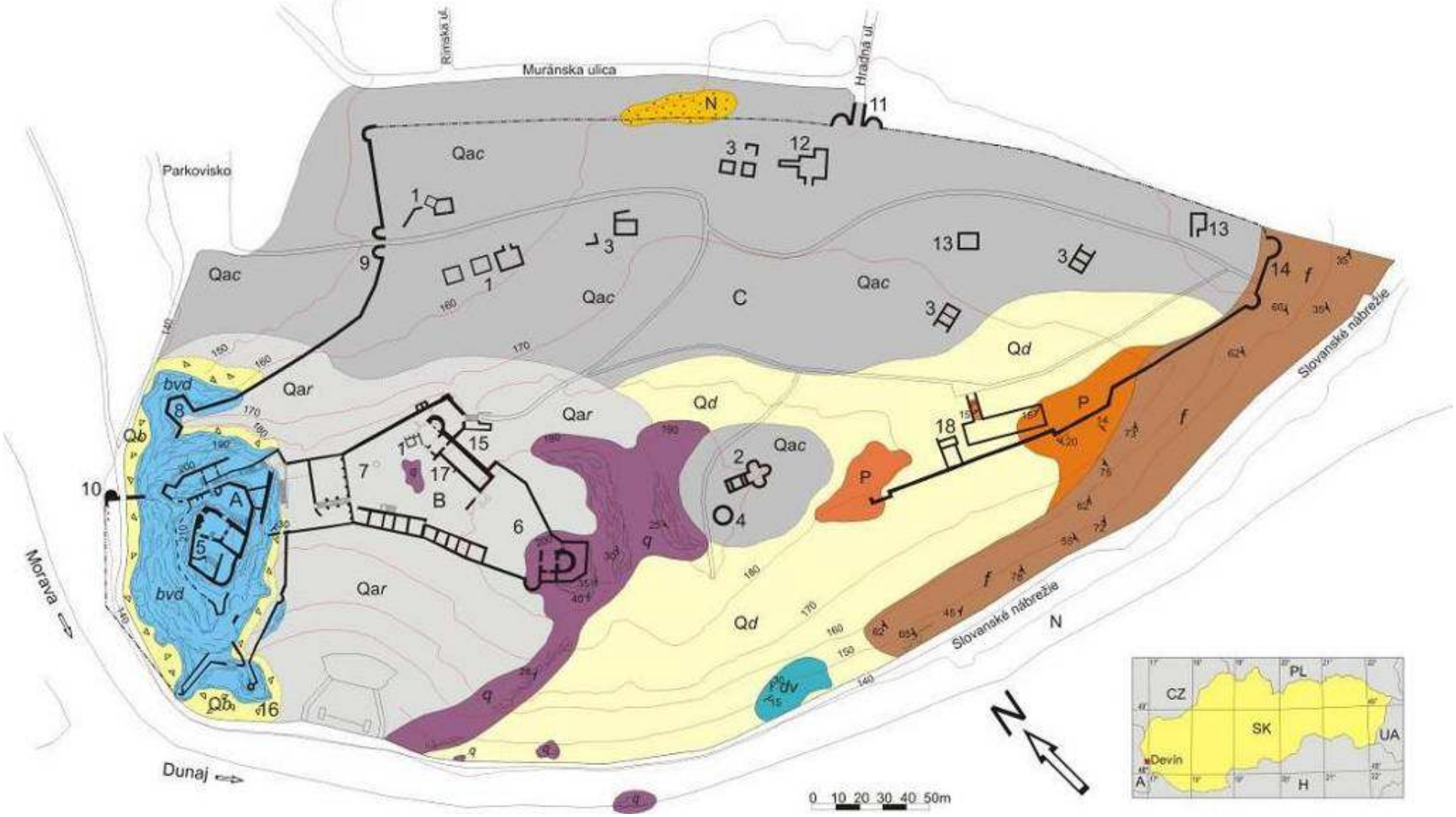
Morava, Devín

podzemie citadely na hrade Devín

foto: A. Russ

Devínsky hradný vrch - geologická miniatúra susednej Devínskej Kobyly

Geologická mapa devínskeho hradného vrchu. Na základe vlastných výskumov a s použitím mapy Kahana, Šajgalíka a Mocka (1973) zostavili: J. Madarás a M. Kováčik (2012). Pôdorys hradných objektov podľa Plačeka a Bónu (2007)



Štylizovaný geologický profil hradným vrchom. Najstaršie horniny kryštalinika sa vyskytujú na jv. svahoch, morfologicky ostré a skalnaté svahy tvoria odolné druhohorné kremence. Výrazné bralo na sútoku Moravy s Dunajom budujú karbonátové horniny druhohorného veku

fylit - slabo premenená (metamorfovaná) kryštalická bridlica

Vek: vrchný devón? (cca 380 - 360 miliónov rokov)

pestrý zlepenec - hrubozrnná usadená hornina

Vek: vrchný perm (cca 260 - 250 miliónov rokov)

pieskovec s krížovým zvrstvením

- strednozrnná usadená hornina

Vek: vrchný perm (cca 260 - 250 miliónov rokov)

zlepenec, v spodnej časti **pieskovec** - hrubozrnná až strednozrnná usadená hornina Vek: permoskýt - rozhranie permu a triasu (cca 250 miliónov rokov)

zlepenec - hrubozrnná usadená hornina

Vek: spodný trias (cca 250 miliónov rokov)

kremenec (kvarcit) - jemnozrnná, výrazne vrstvovitá

veľmi pevná usadená hornina

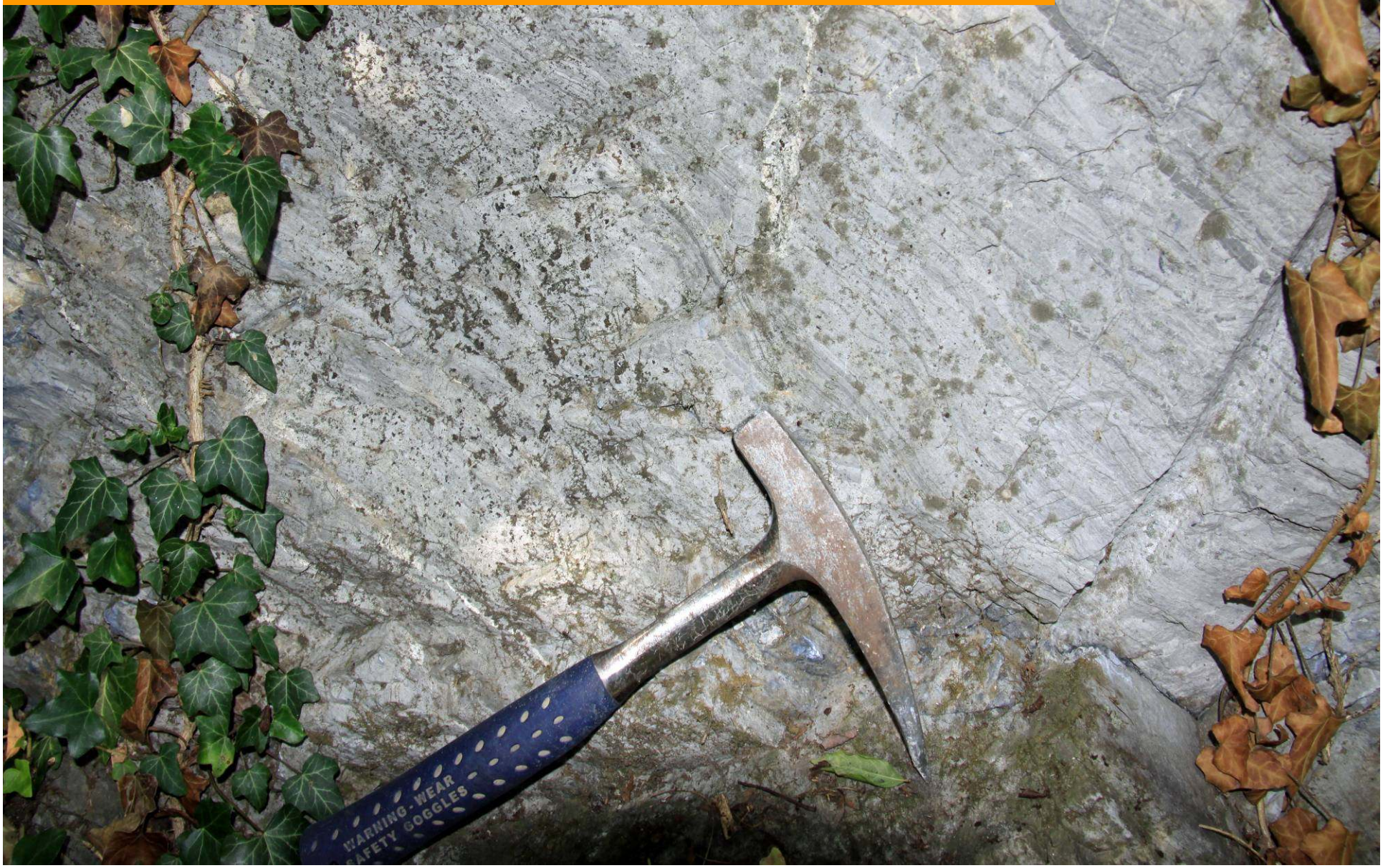
Vek: spodný trias (cca 250 miliónov rokov)

Masívny sivočierny **vápenec** gutensteinského typu s bielymi žilkami kalcitu - karbonatická usadená hornina
Vek: stredný trias (cca 245 - 235 miliónov rokov)

Vrstvovitý sivý **vápenec** s puklinami vyhojenými bielym kalcitom
Vek: stredný trias (cca 245 - 235 miliónov rokov)

Rozpadavý svetlosivý **dolomit** - usadená jemnozrnná hornina
Vek: stredný až vrchný trias (cca 235 - 230 miliónov rokov)

Laminovaný sivý **vápenec** borinského typu
Vek: spodná jura (lias) - cca 200 - 190 miliónov rokov



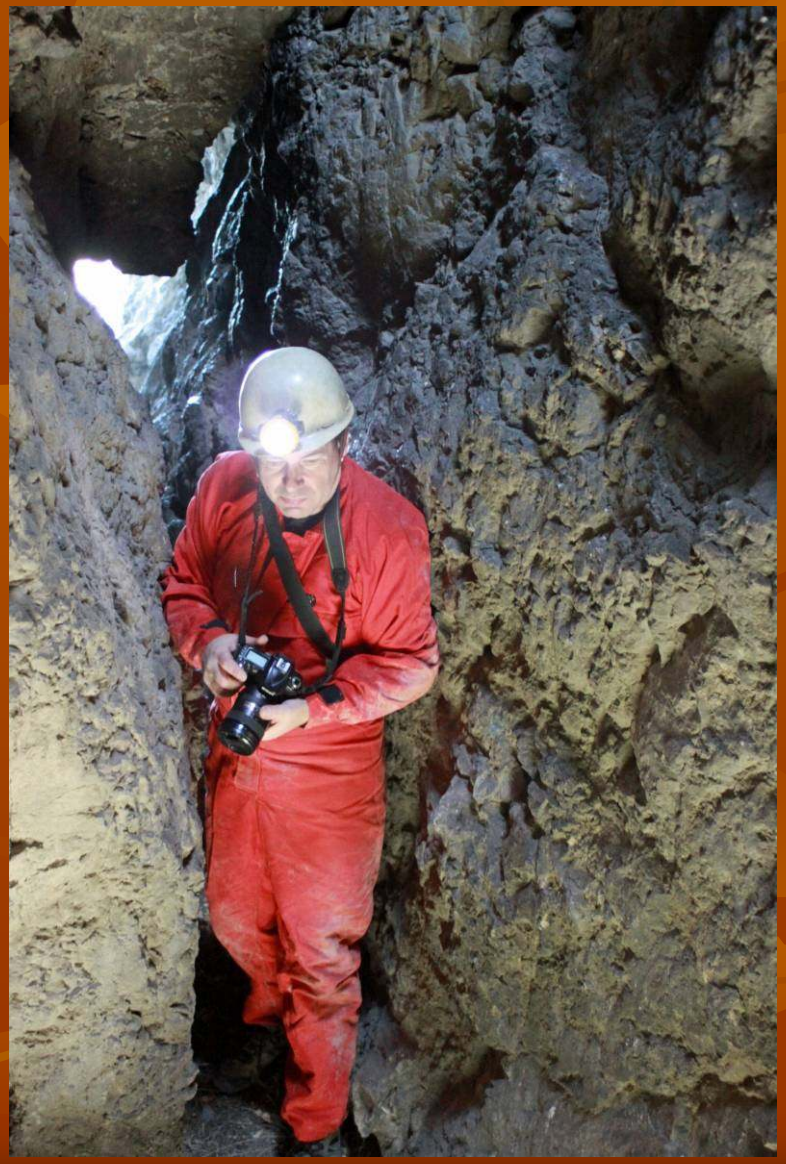
Brekciovitý vápenec (plešská karbonátová **brekcia**) - usadená hornina z ostrohranných úlomkov starších vápencov a dolomitov

Vek: spodná - stredná jura (lias - doger?) - cca 180 - 175 miliónov rokov

Morský **piesok** - usadená jemnozrnná hornina
Vek: mladšie treťohory (neogén - báden) - cca 14 miliónov rokov
sandberské vrstvy

Morský piesok vo výplni krasovej trhliny v Abraznej pukline pod citadelou na hornom hrade
Vek: mladšie treťohory (neogén - báden) – okolo 14 mil. rokov

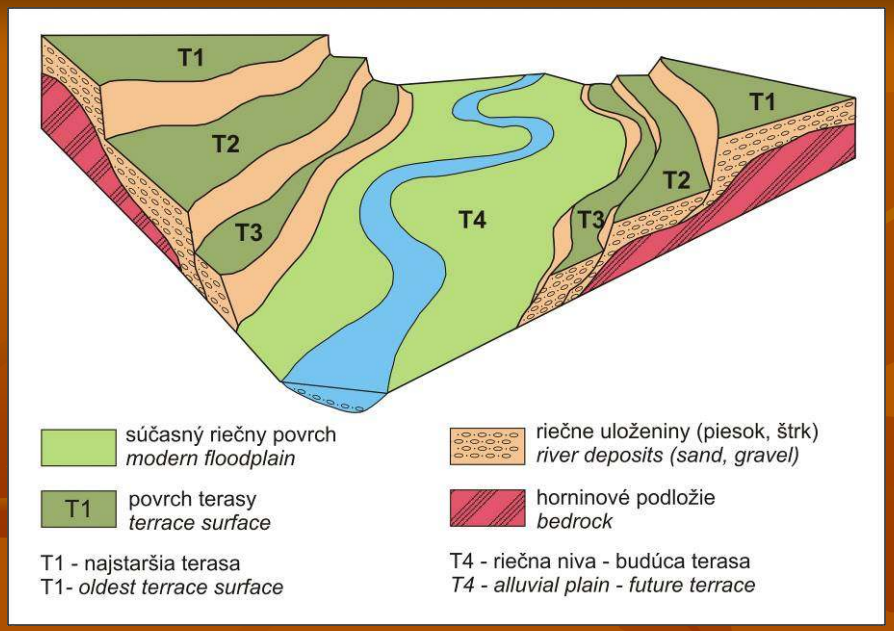
Tunelová jaskyňa v devínskom brale, dĺžka 12 m, výška 9 m
Vek: mladšie treťohory (neogén - báden) – okolo 14 mil. rokov,
prítomnosť paleosintrov

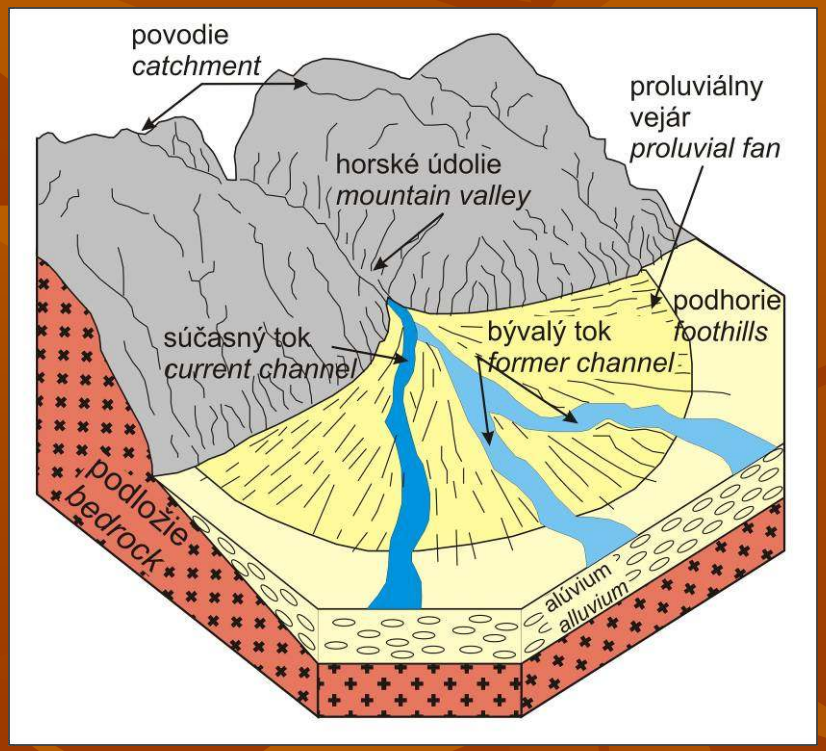


Devín
- Skalná brána

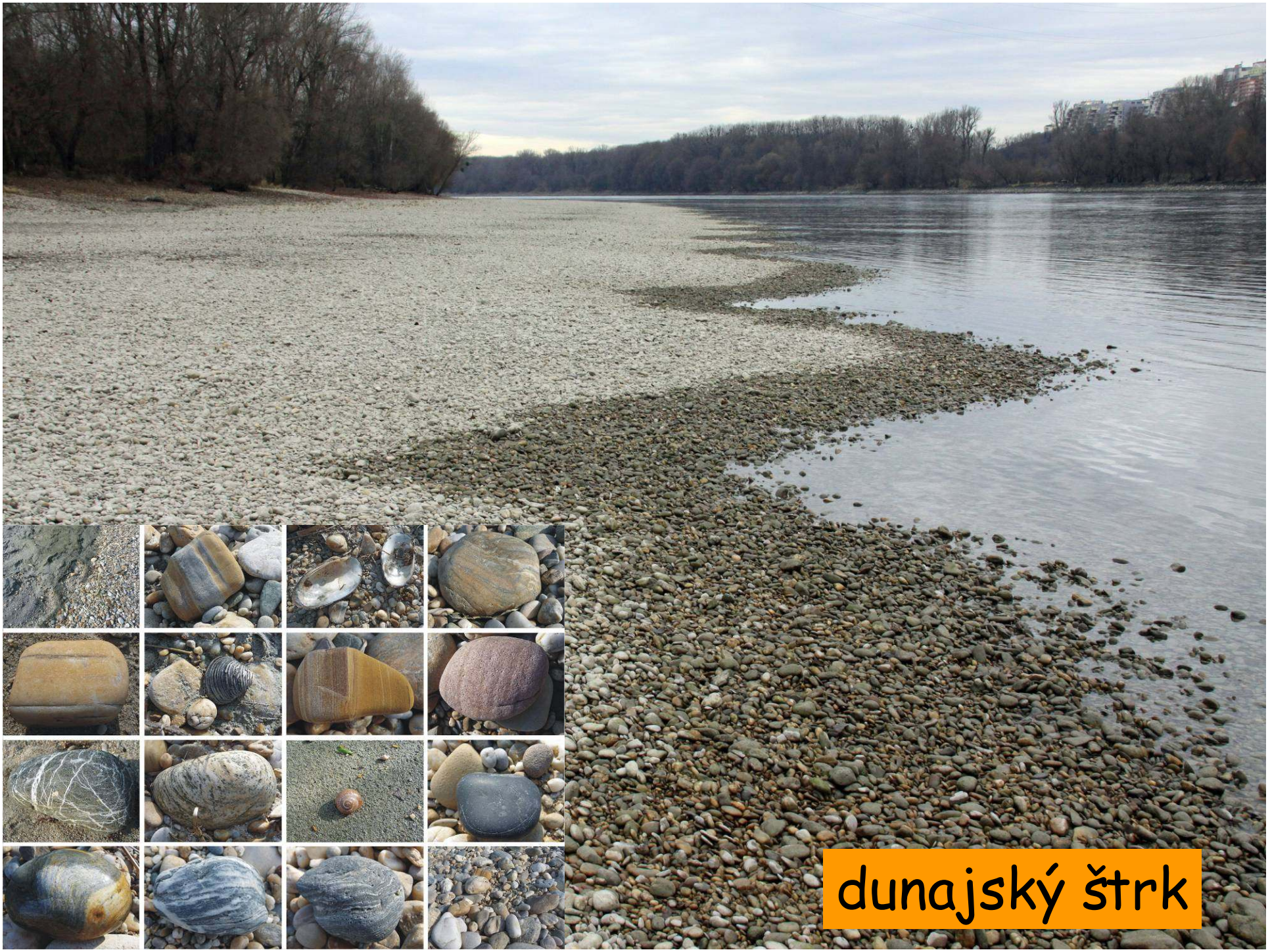
6 Cyklomost Slobody – rieky Morava a Dunaj

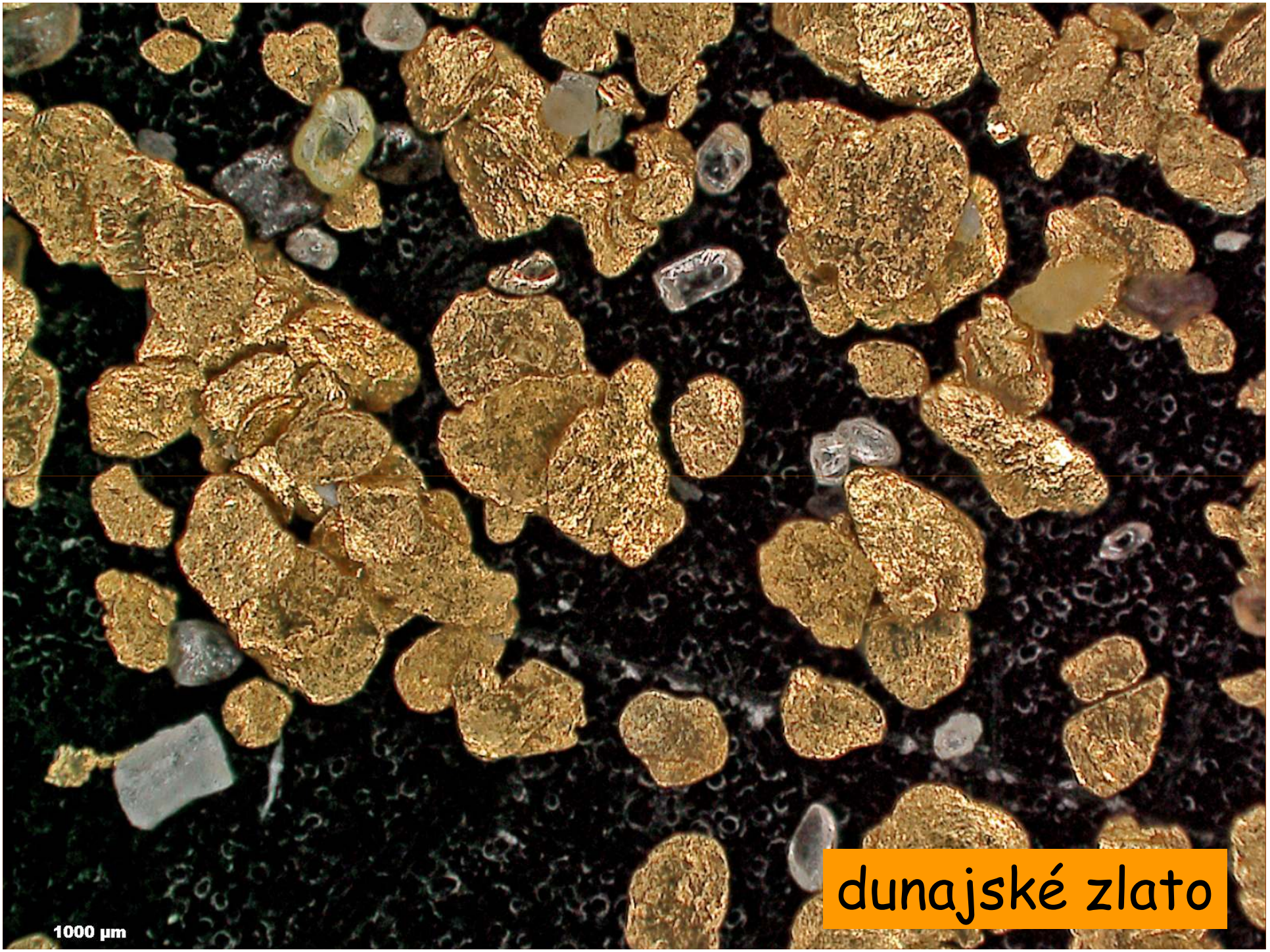
Dunaj v Devínskej bráne





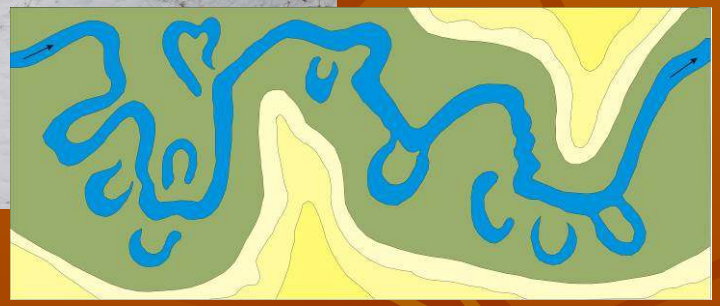
Kvartérna geológia –vývoj riečnych terás v prielomovom údolí Dunaja a vývoj proluviálnych kužeľov na úpätí Malých Karpát

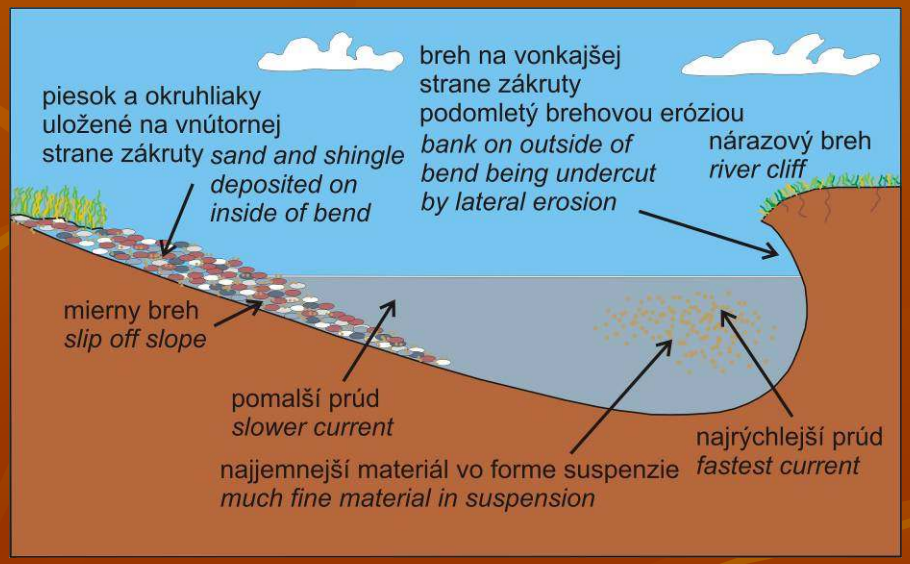

dunajský štrk

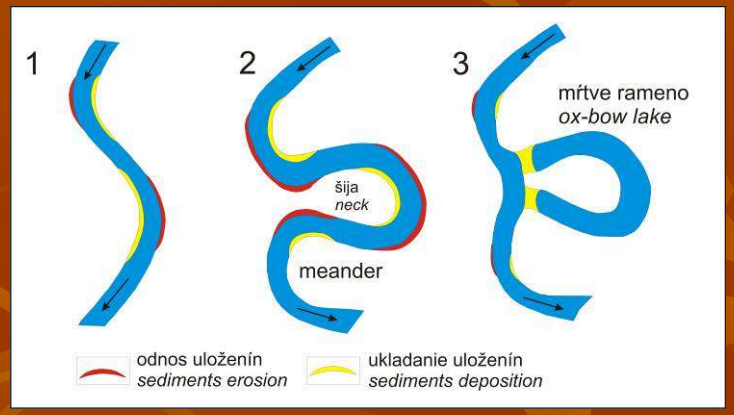


dunajské zlato

Marchfeld /Moravské pole







Meander potoka Mláka v ústí do Moravy, vývoj meandrov

7 Marianka – Bridlicová štôlňa v Marianskom údolí

foto: P. Ondrus

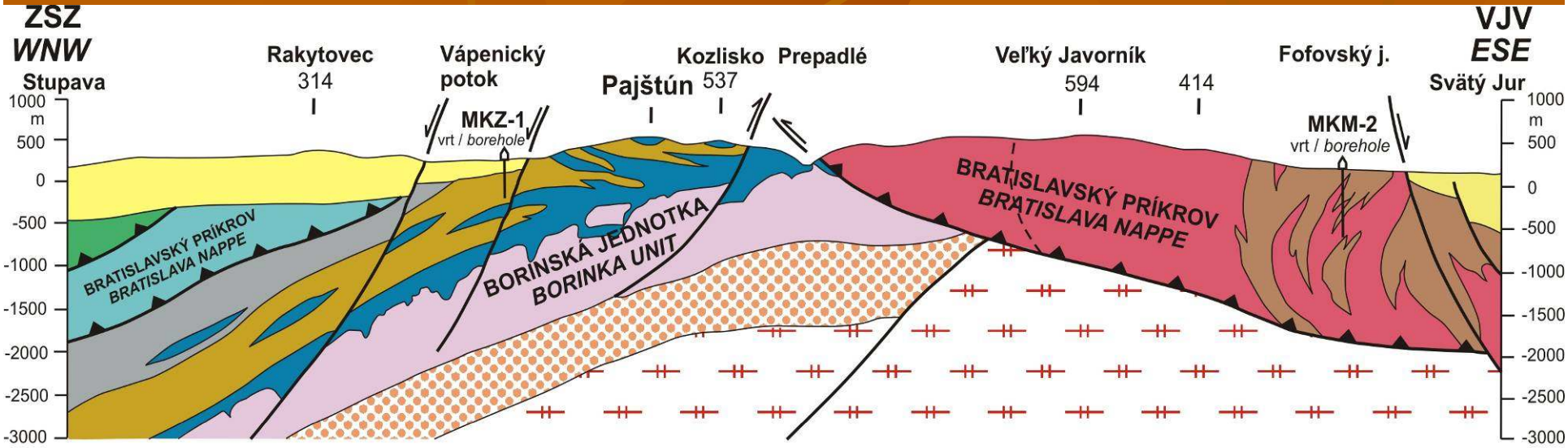
foto: P. Ondrus

foto: P. Ondrus

8 Pajštún

geopark
SANDERSKO PAJŠTÚNSKY
PAJŠTÚN
HRAD POSTAVENÝ NA OBROVSKOM BALVANE
A CASTLE RESTING UPON HUGE BOULDER
Schematický geologický rez Malými Karpatmi v oblasti Pajštúna (D. Plašienka)
Schematic geological section of the Small Carpathians in the vicinity of Pajštún (D. Plašienka)
Pajštún – pohľad z juhovýchodu na vedutu hradu z roku 1828, necelých 20 rokov po jeho vypálení napoleonskými vojskami. Zdroj: Várak-kastélyok-legendák (Budapest, Talma kiadó, 2001), reprodukcia s povolením autorov Plaček a Bóna, 2007
Pajštún – view from the southeast, a veduta of the castle from 1828, almost 20 years after its burnout by Napoleon's army. Source: Várak-kastélyok-legendák (Budapest, Talma kiadó, 2001), reproduction with the permission of the authors Plaček and Bóna, 2007
Olistolit triasových karbonátov s ruinou Pajštúnskeho hradu. Vľavo dolu – skalný hrebeň menšieho olistolitu s výskytom kremeňovo-kalcitových žíl
Olistholith of Triassic carbonates with Pajštún Castle ruin. Bottom left - rocky ridge smaller of a olistholith with the occurrence of quartz-calcite veins
JUŽNÁ ČASŤ MALÝCH KARPÁT
budujú dve základné tektonické jednotky, ktoré sa zaradujú do západokarpatského tatrika a vznikli počas druhohorných alpinských horotvorných procesov. Na západných svahoch vystupuje spodná, borinská jednotka, na ktorú je z juhovýchodu nasunutý bratislavský príkrov budujúci hlavný malokarpatský hrebeň. Príkrovovú plochu vidieť na východných svahoch doliny Prepadlé a v sedle pod Dračím hrádkom, kde prvohorné žuly bratislavského príkrovu plocho prekrývajú podložné druhohorné usadeniny borinskej jednotky. V okolí Pajštúnskeho hradu ich tvoria tmavosivé vápnité bridlice striedajúce sa s pieskovcami. Súčasťou spodnojurských sedimentov, usadených pred zhruba 200 – 175 miliónmi rokov, sú aj veľké šošovkovité telesá karbonátových zlepencov – brekcií, ktoré sú zložené z ostrohranných úlomkov starších triasových vápencov a dolomitov. Brekcie budujú hrebeňové časti okolitých kopcov (Kozlisko, Vrchné Čisto, Ostrovec) aj hradný vrch Pajštún.
Pajštúnske hradné bralo tvoria druhohorné - triasové vápence, ktoré sú ako obrovský blok súčasťou spodnojurských brekcií borinskej jednotky. Vápence sa usadili v plytkom a teplom mori v období stredného triasu približne pred 245 miliónmi rokov. Vo vápencoch vystupujú aj tenšie lavice dolomitu s ostrohranným rozpadom a šošovkovité hniezda preplnené drobnými tmavými rohovcovými guľočkami, ktoré vidno v skalnej stene na južnom úpätí brala. Samotné hradné bralo vzniklo selektívnou eróziou odolnejších triasových karbonátov z okolitých mäkších jurských usadenín.
V rámci borinskej jednotky patrí blok vápencov Pajštúnskeho hradu medzi najväčšie a vďaka erózii aj najvýraznejšie. Aj z roviny Záhorskej nížiny je skalisko na hrebeni Pajštún – Kozlisko veľmi nápadné. V geologickej terminológii sa takýto obrovský balvan „cudzej" horniny v okolitých prevládajúcich vrstvách označuje ako olistolit. Predpokladá sa, že takéto obrovské balvany sa počas niepokojných tektonických udalostí odtrhávali od okraja pobrežia (podmorského šelfu) a gravitačne skĺzali po svahu do podmorskej panvy. Aj blok Pajštúnskeho hradu tomu nasvedčuje: vápence s polohami dolomitov majú strednotriasový vek, pričom sa nachádzajú v približne o 50 miliónov rokov mladších, spodnojurských horninách. Jeho rozmery sú okolo 250 x 150 x 40 m.
Asi 250 m západne od hradného brala na skalnatom hrebeni vidieť biele kremeňovo-kalcitové žily presekávajúce brekcie. Žily vznikli počas nízkoteplotných hydrotermálnych procesov pri tektonických deformáciách spojených s presúvaním bratislavského príkrovu vo vrchnej kriede (pred 80 – 70 miliónmi rokov). Bratislavský príkrov tvorí vtedy nadložie celej borinskej jednotky a neskôr bol čiastočne odstránený eróziou. Biele žily v tmavosivých vápencoch a brekciách sú veľmi početné. Pri bližšom pohľade vidíme, že okrem hrubozrnného mliečnobieleho kalcitu sú v žilkách zarastené kryštáliky čirého kremeňa veľké niekoľko milimetrov až centimetrov.
THE SOUTHERN PART OF THE SMALL CARPATHIANS
is made of two tectonic units which are classified in the Western Carpathians Tatricum Unit and incurred during the Mesozoic Alpine orogenic processes. On the western slopes the Borinka Unit is exposed. From the southeast the Bratislava Nappe is thrusted over, forming the Small Carpathians main ridge. The nappe overthrust plane is seen on the eastern slopes of the valley Prepadlé and in the saddle below the Dračí hrádok, where Paleozoic granites of the Bratislava Nappe overlie Mesozoic sediments of the Borinka Unit. In the vicinity of the Pajštún Castle they consist of dark grey calcareous shales alternating with sandstones. The Early Jurassic sediments deposited 200 to 175 million years ago. They contain also large lenticular bodies of carbonate conglomerates - breccias, which are composed of angular fragments of older Triassic limestones and dolomites. The breccias build up ridges of the surrounding hills (Kozlisko, Vrchné Čisto, Ostrovec) and the Pajštún Castle Hill.
The Pajštún Castle Cliff is made of the Mesozoic - Triassic limestones, which are component of the Early Jurassic breccia of the Borinka Unit. The limestones deposited in shallow and warm shelf sea in the Triassic period about 245 million years ago. The limestone contain thinner benches of dolomite with a sharp-edged disintegration and lenticular nests crowded with tiny dark chert beads that can be seen in the rock wall at the southern foot of the cliff. The castle rock was formed by selective erosion of more resistant Triassic carbonates from the surrounding softer Jurassic sediments.
Within the Borinka Unit the limestone Pajštún Castle Cliff betongs among the largest blocks and thanks to erosion also among the most spectacular ones. Even from the Záhorská nížina Lowlands the cliff on the ridge Pajštún - Kozlisko is very noticeable. In geological terminology such huge boulder of "foreign origin" in the surrounding rock layers is known as olistholith. It is assumed that during restless tectonic events such huge boulders detached from the edge of the coast (underwater shelf) and slumped to the sea basin. Also the block of the Pajštún Castle proves for this: limestone with dolomite horizons are of Middle Triassic age, they are encompassed by about 50 million years younger, Early Jurassic rocks. Its dimensions are approximately 250 x 150 x 40 m.
About 250 m west of the Castle Cliff, on a rocky ridge white quartz-calcite veins are exposed, intersecting breccias. Veins incurred by low-temperature hydrothermal processes in the tectonic deformation associated with overthrusting Bratislava Nappe during the Late Cretaceous about 80 to 70 million years ago. The Bratislava Nappe formed the overburden of the Borinka Unit and was later partially removed by erosion. Thewhiteveinsindark greylimestonebrecciasareverynumerous. Taking a closer look, we see that in addition to coarse milky white calcite the veins contain clear quartz crystals reaching few millimetres to centimetres in size.
Silne deformovaný bridličnatý vápenec borinskej jednotky v blízkosti tektonickej strižnej zóny vápenca bratislavského príkrovu v doline Prepadlé
Strongly deformed schistose limestone of the Borinka Unit near tectonic shear zone of the overthrusted Bratislava Nappe. Prepadlé valley
Pajštún – pohľad priblížne z rovnakého miesta ako na vedutu z r. 1828. Na porovnanie s odstupom 186 rokov: súčasný stav hradných ruín
Pajštún - view from about the same place as in the veduta from c. 1828. In comparison with 186 years apart: the current state of the castle ruins
Pajštún: pitoreskné grimasy dvoch zo šiestich zachovaných kamenných levov – neskororenesančných maskarónov z roku 1619. Boli vytesané z neogénneho litavského piesčitého vápenca pravdepodobne z lomu v Litavských vrchoch v Rakusku
Pajštún: picturesque faces of two of the six surviving stone lions - Late Renaissance mascarons of 1619. They were carved from the Neogene Leitha sandy limestones, probably from a quarry in the Leitha Mountains in Austria
Mozaika textúr a štruktúr druhohorných vápencov, dolomitov a brekcií z pajštúnskeho brala
Mosaic of textures and structures of Mesozoic limestones, dolomites and breccias from Pajštún Cliff
Hrebeň západne od Pajštúnskeho hradu: biele kremeňovo-kalcitové žily v tmavosivých borinských vápencoch
Ridge west of the Pajštún Castle: white quartz-calcite veins in dark grey Borinka Limestone
Kryštál kremeňa s veľkosťou 2,5 cm v kalcitovej žilovine. Hrebeň západne od Pajštúna
Quartz with the size of 2.5 cm in calcite vein. Ridge west of Pajštún
Žila bieleho kalcitu v borinskom vápenci z hrebeňa západne od Pajštúnskeho hradu. Skutočná veľkosť vzorky je 20 cm
Vein of white calcite in the Borinka limestone on the ridge west of the Pajštún Castle. The actual sample size is 20 cm
Infopanely v Sandbersko - pajštúnskom geoparku (SAPAG)
Infopanels in the Sandberg - Pajštún Geopark (SAPAG)
1 - SAPAG - úvodný infopanel / SAPAG introductory infopanel
2 - Akrázna jaskyňa, hrubo kremenc / Abrosian Cave, Stratified Cliff
3 - Geológia Devínskej Kobyly, Sandberg / Geology of the Devínska Kobyla Mt., Sandberg
4 - Walter-Ivan, historické lomy na Devínskej Kobyle / Walt's quarry, historic quarries on the Devínska Kobyla Mt.
5 - Devínsky hradný vrch / Devín Castle Hill
6 - Geológia Moravy a Dunaja / Geology of the river Morava and Danube
7 - Marianka - Bridlicová Stráň a / Marianka - Bridlicová Stráň a / Mariánka - Black Shale Arch
8 - Pajštúnske hradné bralo / Pajštún Castle Cliff
9 - Borinka - Pod Zámčiskom - Gelba mangánových rúd v Malých Karpatoch / Borinka - Pod Zámčiskom - manganese ore mining in the Malé Karpaty Mts.
10 - Limbachski vyvieračka, Borinský kras / Limbach karst spring, Borinka Karst
geopark SANDERSKO PAJŠTÚNSKY
Projekt / Project: Sandbersko - pajštúnsky geopark / Sandberg - Pajštún Geopark (2011 - 2014)
Zodpovedný riešiteľ / Project Co-ordinator: Ján Madarás, SGÚDS
Zostavili / Compiled by: D. Plašienka, J. Madarás
Anglický preklad / English translation: P. Uličiaš, J. Madarás
Grafický dizajn / Graphic design: A. Ferda
Foto / Photo: M. Kiekelok, J. Madarás, A. Ruzs
Odborné posúdenie / Professional Review: Doc. R. Aubrecht (PrF UK)
Realizácia projektu / Realization of the project:
Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR)
Ministry of the Environment of the Slovak Republic (MŽP SR)
Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ)
State Geological Institute of Dionýz Štúr in Bratislava (SGÚDŠ)
www.geology.sk
Spolupráca / Cooperation:
Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského (PrF UK)
Faculty of Natural Sciences, Comenius University in Bratislava (PrF UK)
Podporili / Supported by:
ELZA
Elektrovodné stĺpy závod Bratislava, akciová spoločnosť
Electric assembly plant Bratislava, stock company
Mesto Stupava
Stupava Town
Obec Borinka
Borinka Village
Realizácia náučnej tabule: Realization of the educational board:
Spoločnosť Trisaia www.oaxacrelabule.sk
Spoločnosť Trisaia
Referencie / References:
Plaček, M. a Bóna, M., 2007: Encyklopédia slovenských hradov, Bratislava, Slovart, 591 s.
Plašienka, D., Michalík, J., Kovác, M., Gross, P. a Putiš, M., 1997: Paleotectonic evolution of the Malé Karpaty Mts. – an overview. Geol. Carpath. Bratislava, 42, 4, 195 – 206.
Plašienka, D., 1991: Tektonostratigrafia a paleotektonický model jurského kondenzného vývoja centrálnych Západných Karpát. Bratislava. Veda. 125 s.
Putiš, M. (ed.), Plašienka, D., Kohút, M., Putiš, M., Bezák, V., Maheľ, M., Olšavský, M., Havrila, M., Biely, A., Kováč, J., Klinec, P., Ivanička, J., Reichwalder, P., Vozár, J., Hraška, Č., Nemčok, J., Ivanička, J. a Biely, A., 2011: Geológia Malých Karpát. 1 : 50 000. Bratislava. MŽP SR – Š. Geol. Úst. D. Štúra.
Informačná tabuľa je venovaná pamiatke doc. RNDr. Rudolfa Mocka (1943 – 1996) – biostratigrafa, paleontológa, charismatického vysokoškolského pedagóga, špitlerského horolezca, skalolezca a obetavého ochranca prírody v okolí Bratislavy. Jedna z takmer 70 skalolezeckých trás na pajštúnskom brale je pomenovaná po pracovisku – R. Mocko! doc. Mocko! Kat (obhajmení 6-).
Information panel is dedicated to the memory of Assoc. Prof. Rudolf Mock (1943 – 1996) – biostratigraphist, paleontologist, charismatic university teacher, a top climber, cliffhanger and devoted environmentalist of nature near Bratislava.
One of almost 70 rock climbing routes on Pajštún Cliff is named after him as a Mock's corner (Mock's Kat).

Borinka – okolie Pajštúna – geológia (D. Plašienka)



neogénne sedimenty (Viedenská a Podunajská panva)
Neogene sediments (Vienna and Danube basins)

Fatrikum (Vysocký príkrov)
Fatricum Unit (Vysoká Nappe)

jursko - kriedové sedimenty
Jurassic - Cretaceous sediments

Tatrikum (Bratislavský príkrov)
Tatricum Unit (Bratislava Nappe)

triasovo - kriedové sedimenty (Devínska sukcesia)
Triassic - Cretaceous sediments (Devín Succession)

granitoidy (predalpínsky fundament)
granitoids (pre-Alpine basement)

metamorfity (predalpínsky fundament)
metamorphics (pre-Alpine basement)

Infratatrikum (Borinská jednotka)
Infratatricum (Borinka Unit)

Marianske súvrstvie
Marianka Formation

Súvrstvie Korenca
Korenec Formation

Súvrstvie Prepadlého a Somára
Prepadlé and Somár Formations

triasové karbonáty
Triassic carbonates

Infratatrikum
Infratatricum

permoskýtske klastiká
Permoscythian clastics

kryštalinikum (predalpínsky fundament)
Crystalline (pre-Alpine basement)

Borinka – Strmina

násunová zóna granitov bratislavského príkrovu na vápence borinskej jednotky

Pajštún – megaolistolit vápencov v slieňovcoch

Pajštún – kremeň v kalcite, kalcit, kalcitová žila

Stupava – lom pod Pajštúnom - kalcit

Foto: A. Russ

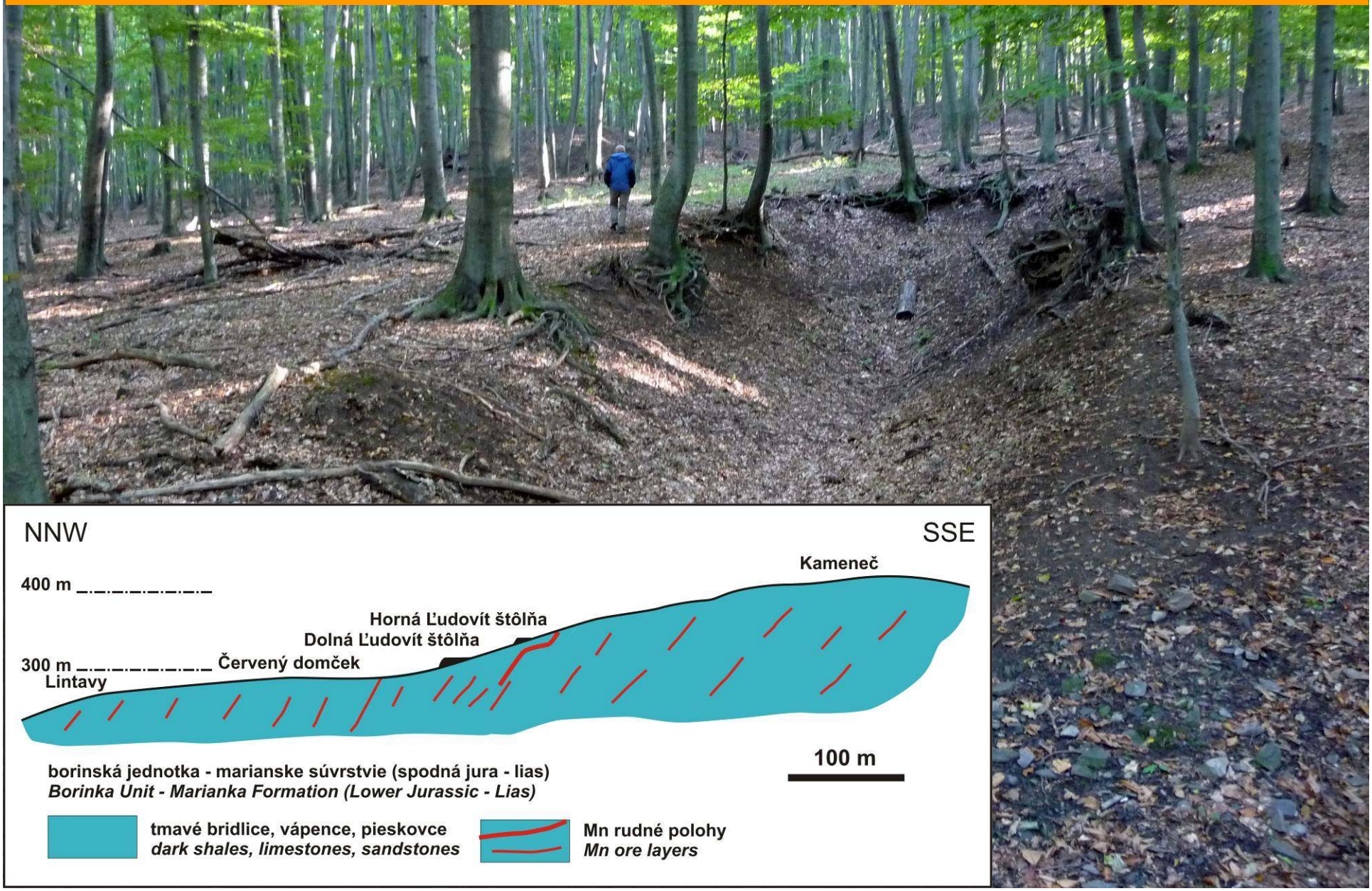
Borinka, pod Pajštúnom – roklina v devínskonovoveskom súvrství

9 Borinka – Pod Zámčiskom

Borinka – Pod Zámčiskom (Pod Dračím hrádkom)

Borinka – Pod Zámčiskom – mangánová ruda

Stupava – Červený domček – Horná a Dolná štôlňa Ľudovít



10 Limbašská vyvieračka (estavella)

Limbašská vyvieračka (estavella)

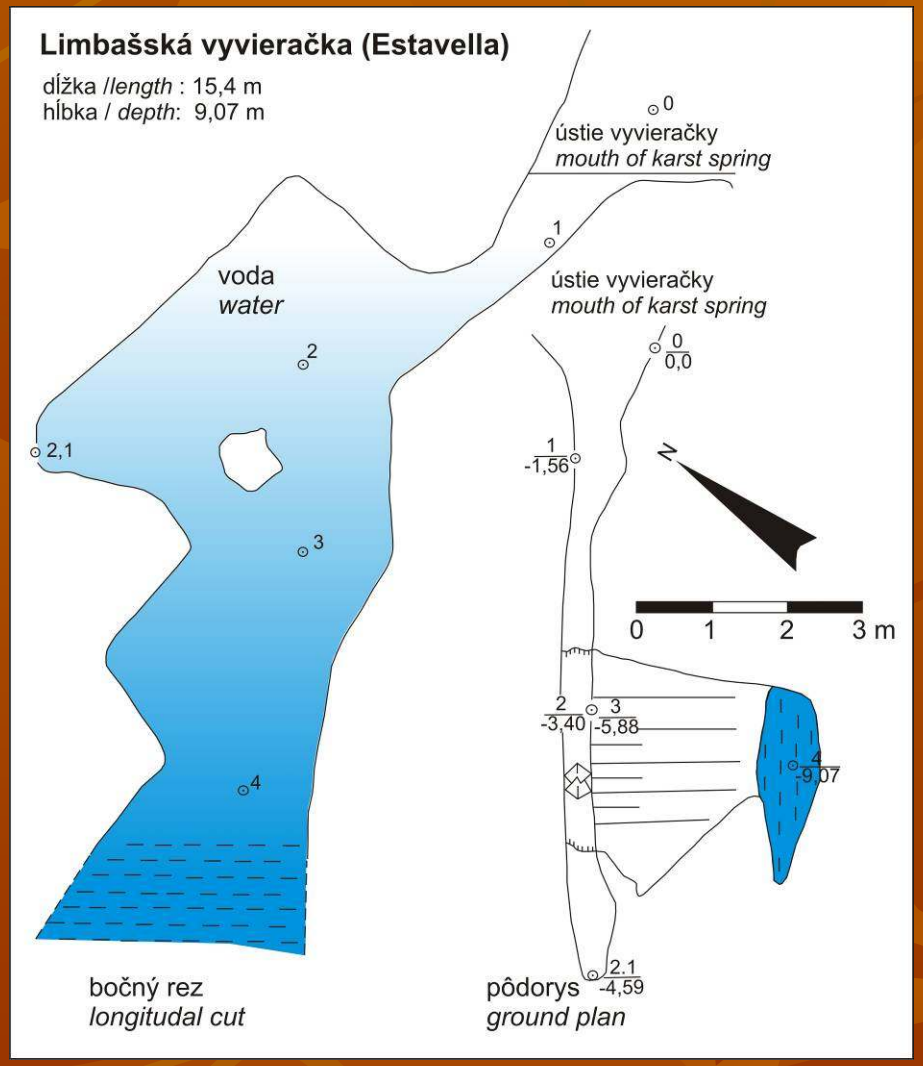
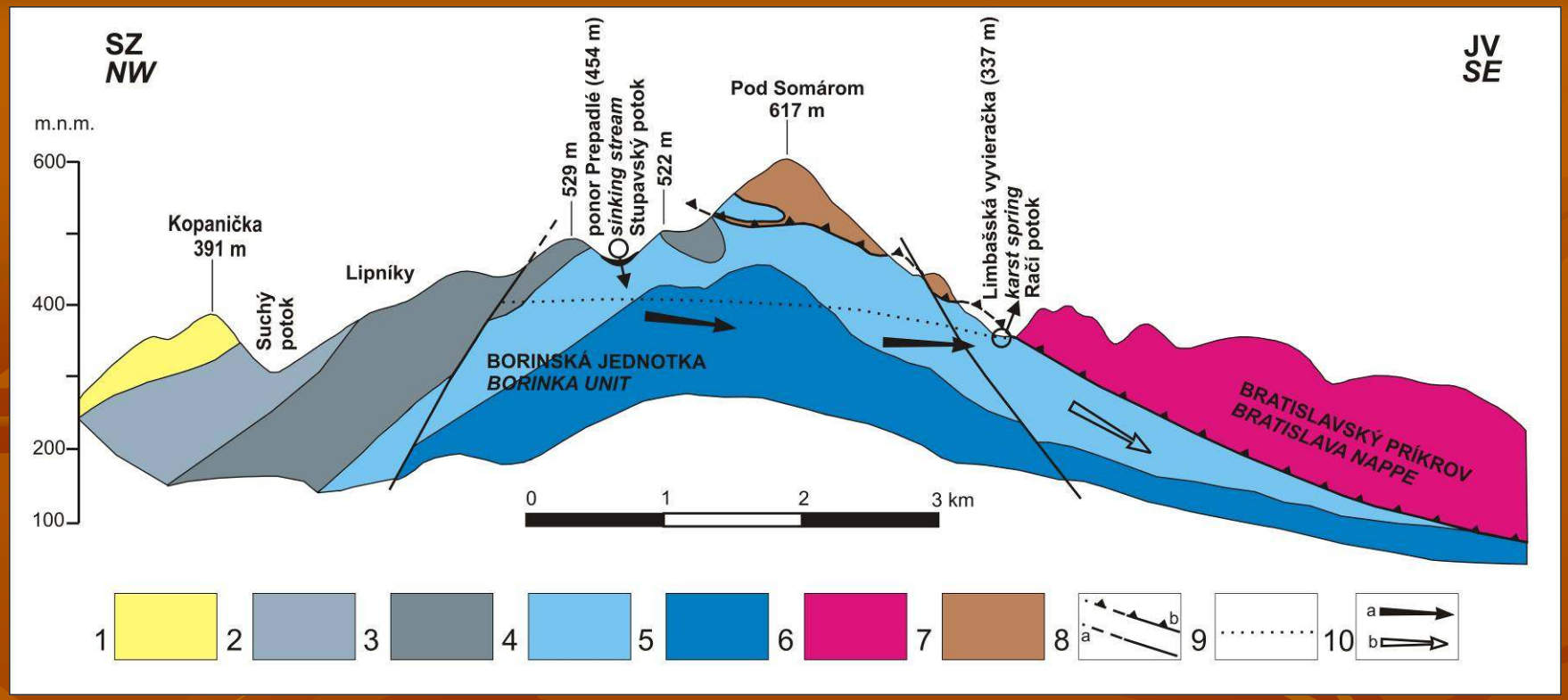
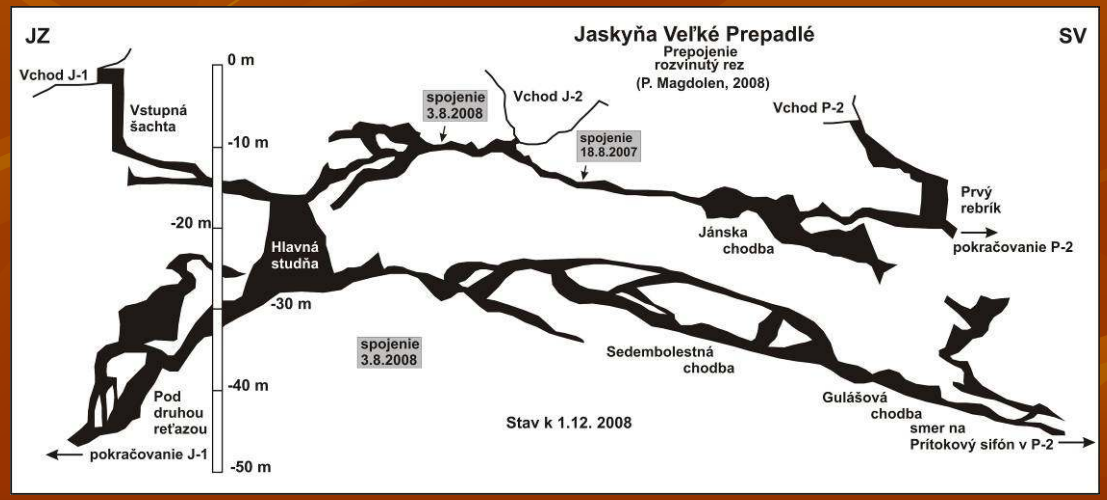


Foto: L. Martinský

Černý, Magdolen a Tencer, 1993, in Hanzel a Vrana, 1997)



ŠGÚDŠ



P. Magdolen, 2008

Borinský kras - geologický profil prietoku podzemných vôd od Prepadlého do Limbašskej vyvieračky

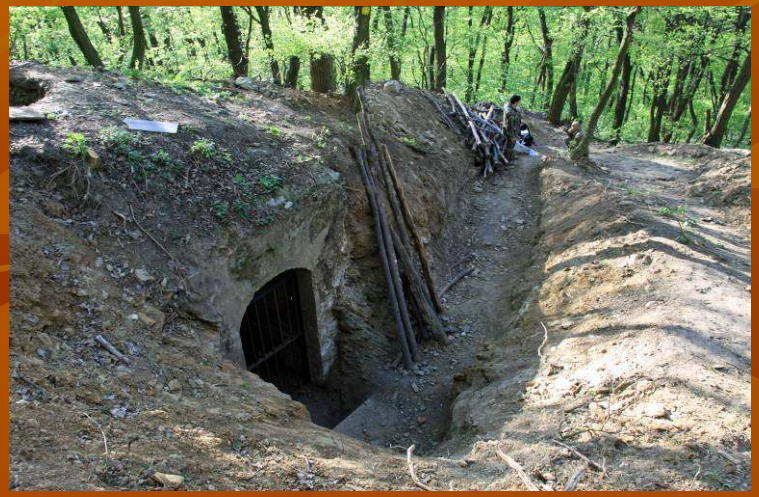
Sprievodca
Sandbersko – pajštúnskym geoparkom
čitateľom približuje:

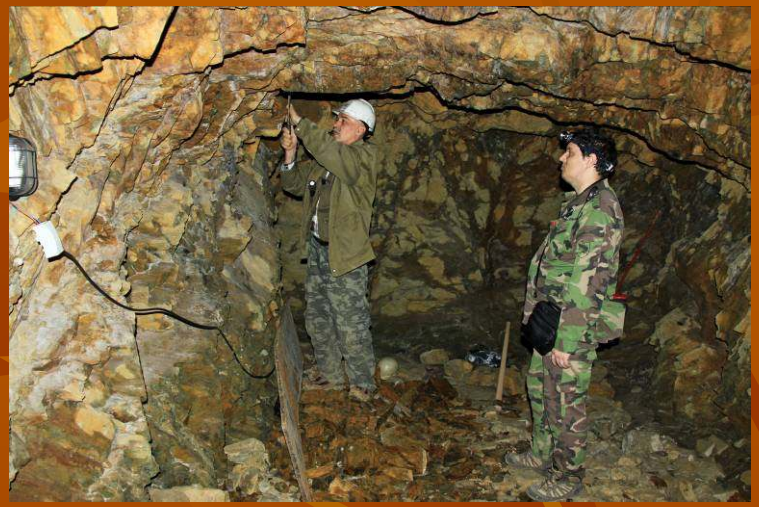
- pestrú geologickú históriu Bratislavy a okolia,
- geológiu devínskeho a pajštúnskeho hradu,
- 100 ročné vojenské podzemie na Devínskej Kobyle,
- historické lomy na Devínskej Kobyle a v údolí Prepadlé,
- posledné more pri Bratislave a bohatstvo života vo vode a na súši v mladších treťohorách,
- mladú geologickú históriu riek Dunaj a Morava,
- nerastné suroviny v južnej časti Malých Karpát,
- tajomný podzemný svet starých baní,
- krasové javy v Borinskom a Devínskom krase.

Pestrá geológia Devínskej Kobyly

Devínska Kobyla – jurský vápenec

Kaverny v Dúbravke – príklad dobrej spolupráce v rámci aktivít v geoparku

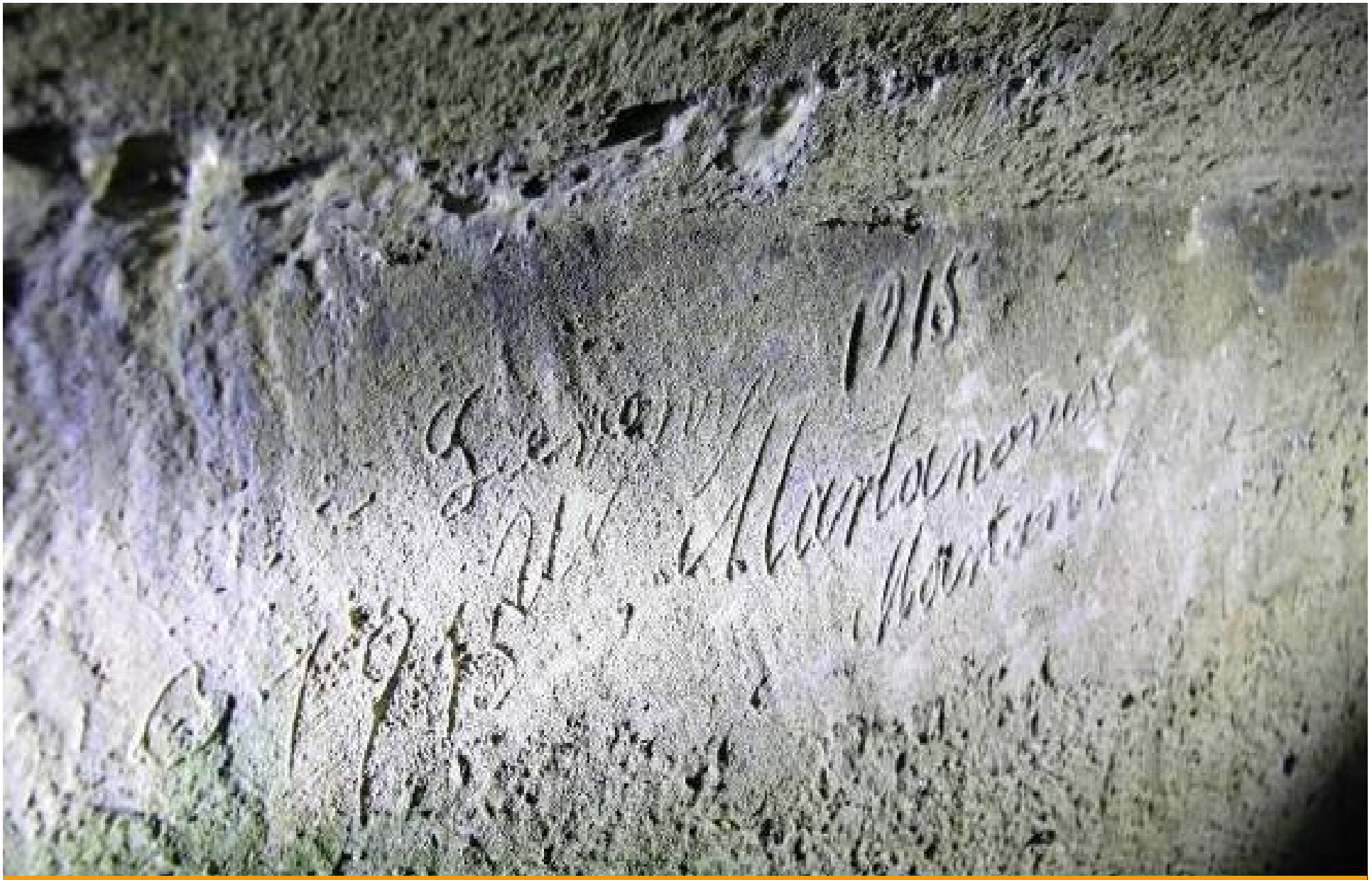




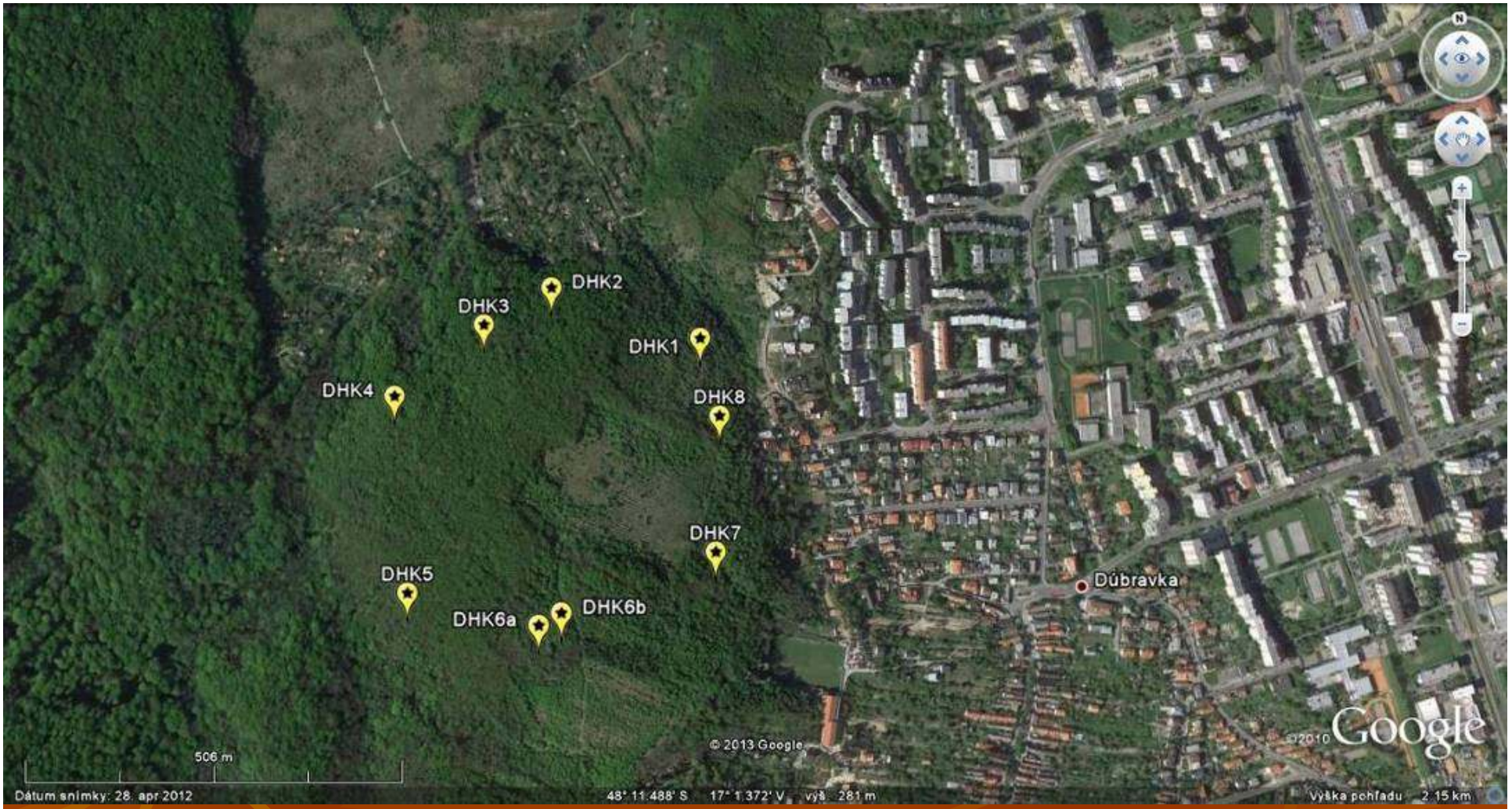
Bratislava – Dúbravka – podzemné úkryty pre delostrelectvo vybudované začiatkom 1. svetovej vojny (1914 – 1915) – OZ Bunkre

Kaverna č. 2 v Dúbravke po sprístupnení (júl 2014)

Plochy bridličnatosti S1 zelených bridlíc (aktinolitické bridlice) sú strmo uklonené k sz. Stredom obrázku prebieha tektonická zóna (S2) uklonená pod stredným uhlom k juhovýchodu. Vpravo pôvodná železná konzola na ukotvenie svietidla – pravdepodobne karbidovej lampy.



Podpisy Martanovicsa a Martana z Devína (Deveny) z roku 1915 do čerstvého betónového poteru vo vstupnej časti kaverny č. 3 potvrdzujú vek výstavby delostreleckých kaverien na Dúbravskej Hlavici.



Lokalizácia kaverien nad Dúbravkou. Mapový podklad: Google Earth. GPS zameranie: **DHK1** N48°11.520´ E17°1.309´; **DHK2** N48°11.566´ E17°1.141´; **DHK3** N48°11.541´ E17°1,061´; **DHK4** N48°11.491 E17°0.955; **DHK5** N48°11.343´ E17°0.960´; **DHK6a** N48°11.315´ E17°1.111´; **DHK6b** N48°11.323´ E17°1.137´; **DHK7** N48°11.358´ E17°1.312´; **DHK8** N48°11.460´ E17°1.326´

Bridlicová štôlňa v Marianke – prvý príklad úspešnej spolupráce v geoparku

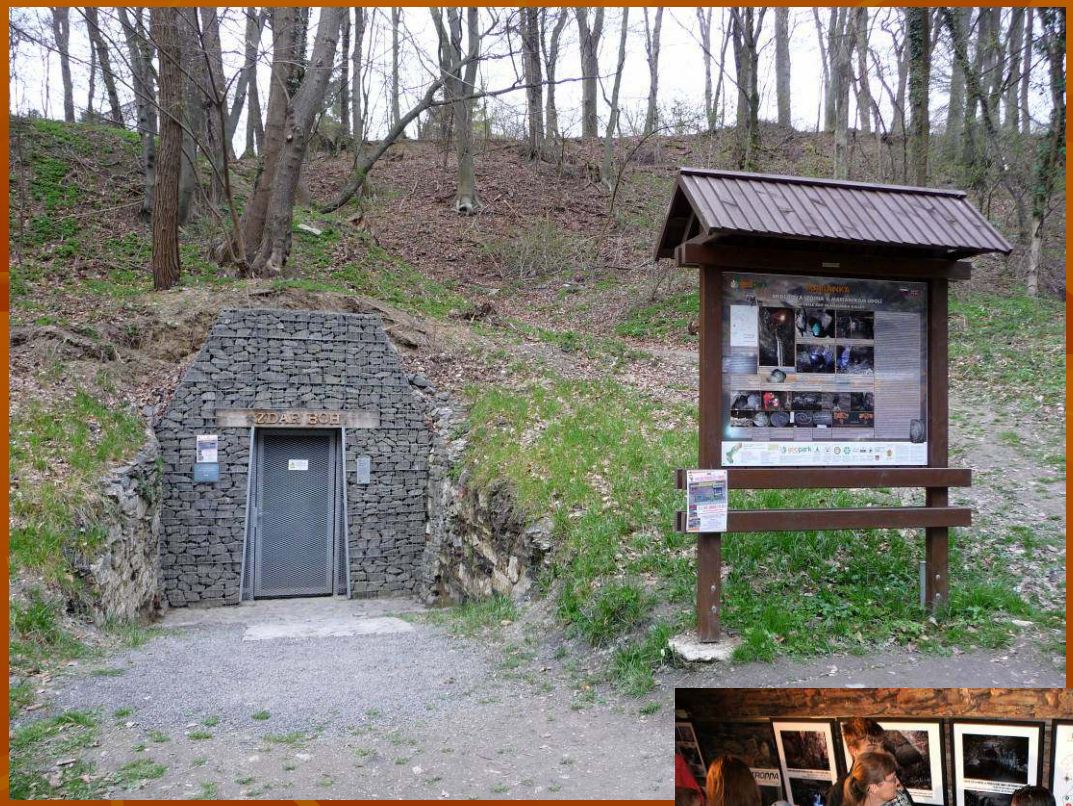


Foto: I. Paška

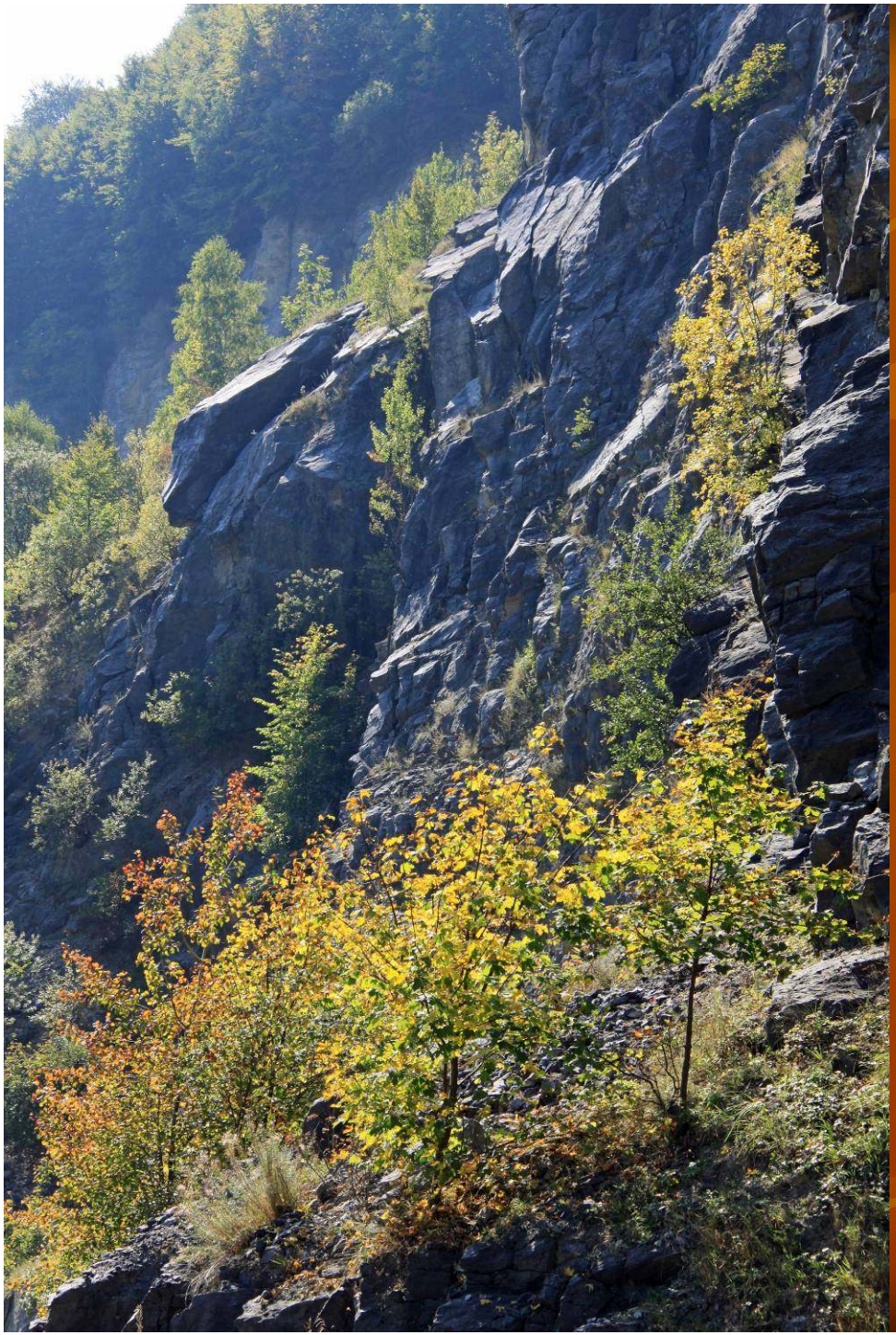
Marianka – Bridlicová štôlňa zo 17. storočia – Spolok Permon Marianka

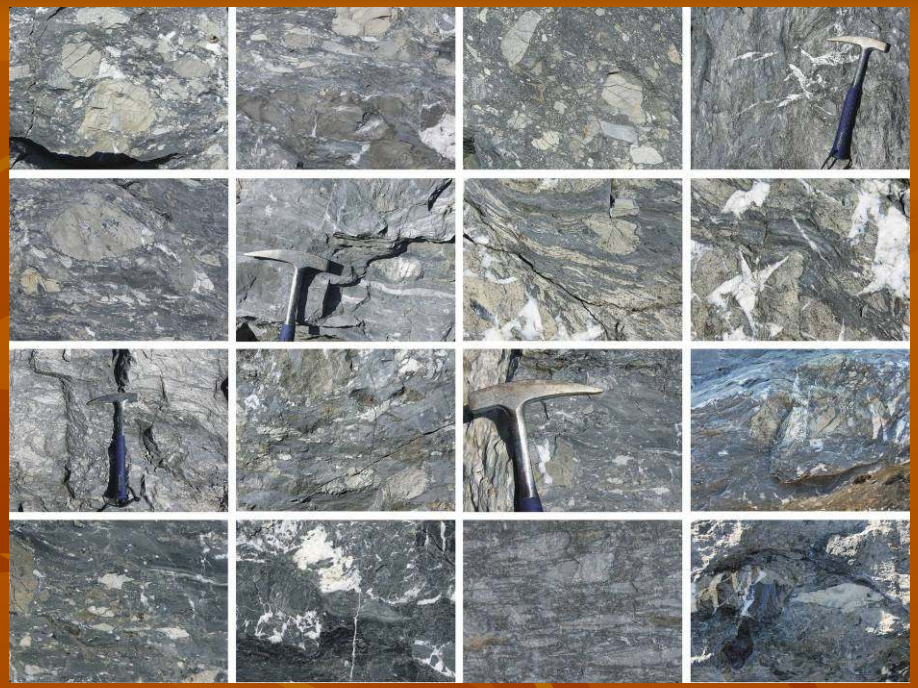
Bridlicová štôlňa v Marianke – prvý príklad úspešnej spolupráce v geoparku

Foto: I. Paška, M. Chmulík

Miniexpozícia ťažby a spracovania bridlice, ukážky banských svetiel, Svätobarborský sprievod

Spolok Permon Marianka – Spolok pre montánny výskum Bratislava





Borinka - lom
v Prepadlom

Devínska Nová Ves - *Flabellipecten solarium* (neogén – báden)

Štokeravská vápenka – neogénny paleokras

Foto: A. Russ

Štokeravská vápenka – neogénny paleokras - sintrová kôra, stalagmit

Borinský kras – jaskyňa Notre Dame

Borinský kras – jaskyňa Notre Dame

Borinský kras – jaskyňa Stará Garda. Foto: M. Vlačiky

Devínske jazero - niva Moravy

Marchfeld / Moravské pole

zaplavená niva Moravy

Dunaj – Karloveské rameno, ostrov Sihoť

Dunaj – vodárenský ostrov Sihoť

Vodárenský ostrov Sihoť - studňa

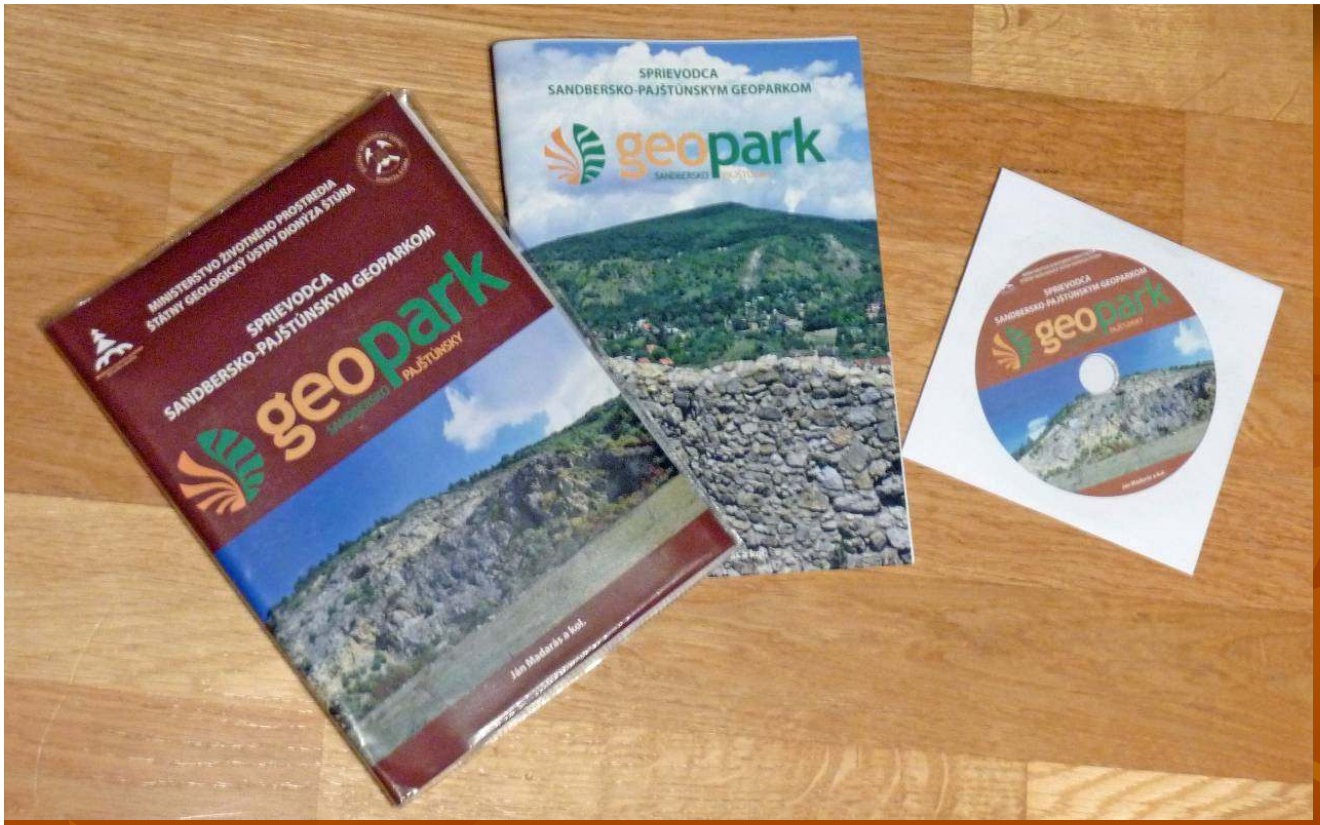
Pod Sihoťou
– pitná voda
pre Bratislavu

geopark
SANDBERSKO – PAJŠTÚNSKY

Sprievodca Sandbersko-pajštúnskym geoparkom

Autorský kolektív:

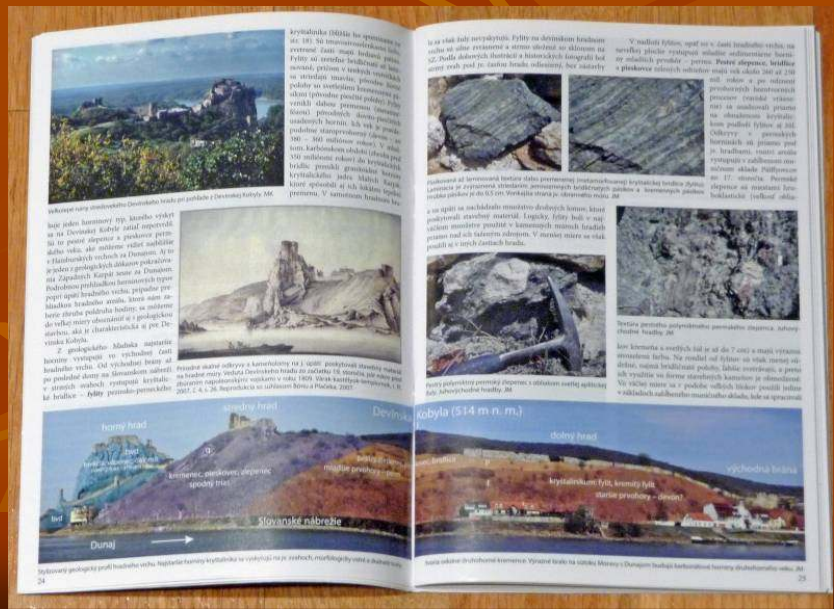
Zostavil: Ján Madarás
Autori textových podkladov v abecednom poradí:
ŠGÚDŠ: Ivan Baráth, Milan Gargulák, Milan Kohút, Martin Kováčik, Ján Madarás, Juraj Maglay, Peter Malík, Alexander Nagy, Ladislav Šimon, Stanislav Šoltés, Martin Vlačiky, Adriena Zlinská
bývalí pracovníci ŠGÚDŠ: Štefan Ferenc, Pavol Gaži
PriF UK: Dušan Plašienka, Daniel Pivko
Spolok Permon Marianka: Roman Lehotský
Slovenský paleontologický klub: Radoslav Biskupič



104 strán (A5 148x210 mm)
(vhodný formát pre turistov v teréne)
230 fotografií, mapiek, kresieb

Cena: 15 € (publikácia, mapa 1:25 000, CD, plastový obal)

Predajňa geologických máp a publikácií,
Štátny geologický ústav Dionýza Štúra,
Mlynská dol. 1, Bratislava (www.geology.sk)



Technické práce na prílohe – Geologicko-turistickej mape Sandbersko-pajštúnskeho geoparku v mierke 1: 25 000: Gabriela Bystrická (ŠGÚDŠ), Marian Zlocha (ŠGÚDŠ)

Grafická úprava publikácie: Ladislav Martinský (ŠGÚDŠ)

Jazyková korektúra publikácie: Janka Hrtusová (ŠGÚDŠ)

Anglický preklad na informačných paneloch: Pavel Liščák (ŠGÚDŠ), Ján Madarás (ŠGÚDŠ) Ľubomíra Soroko (USA)

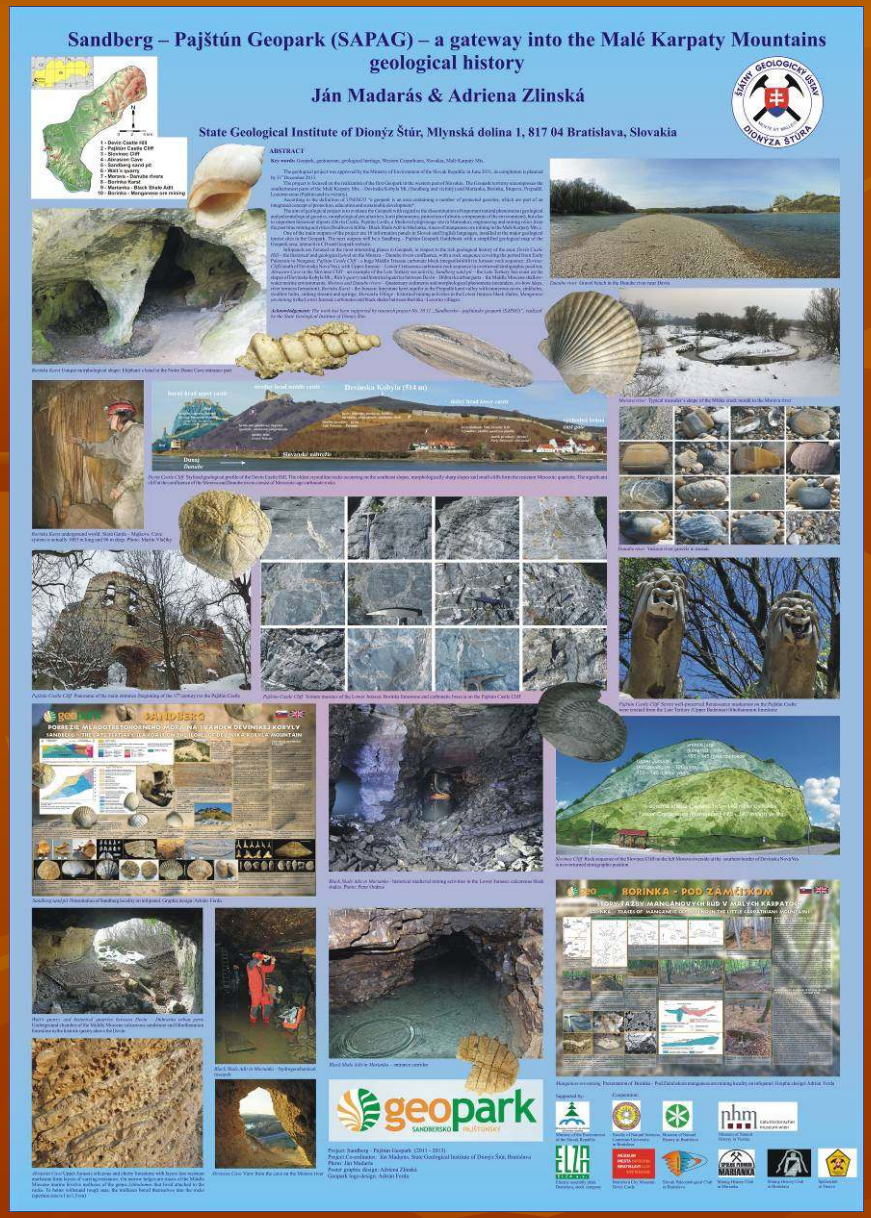
Autor grafického loga geoparku a grafickej podoby informačných panelov: Adrian Ferda (POFIS)

Pomocné technické práce: Margita Huszárová (ŠGÚDŠ), Juraj Melicherčík (ŠGÚDŠ)

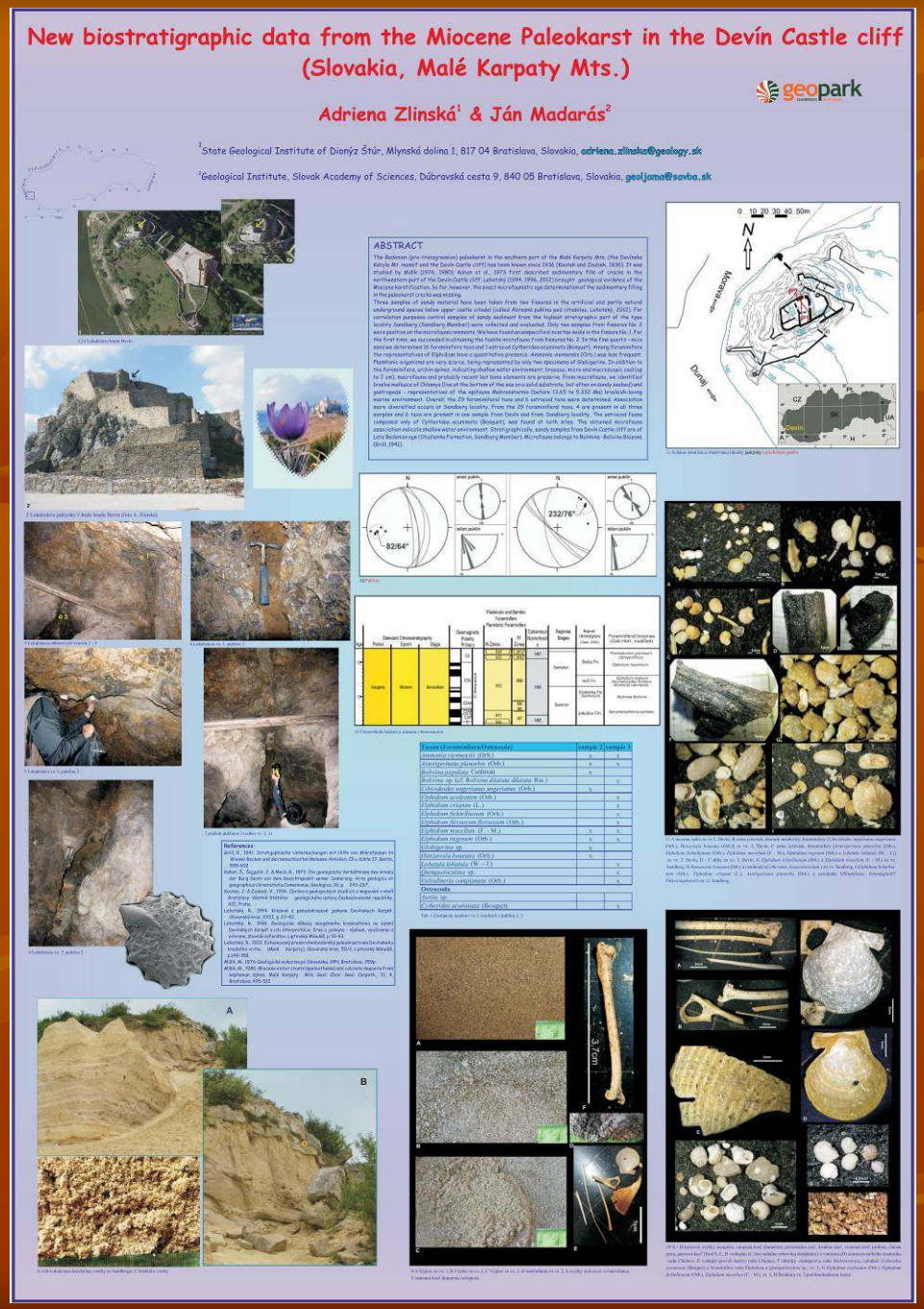
Sponzor grafickej realizácie informačných tabúľ: ELZA – Elektromontážny závod Bratislava, a.s.

ELZA a.s.

Poďakovanie za spoluprácu, pomoc a konzultácie: Silvia a Radovan Bednárovi (SMV), Milan Beláček (autor návrhu Cyklomostu Slobody), Martin Bóna (spoluautor Encyklopédie slovenských hradov), Jana Bučová (GfÚ SAV), Anna Ďurišová (kurátorka zbierok stavovcov, SNM-PM), Zuzana Feketeová (PriF UK), Ursula Göhlich (kurátorka zbierok terciérnych stavovcov, NhM), Katarína Harmadyová (vedúca pracoviska Devín, MMB), Jozef Hók (PriF UK), Peter Holec (PriF UK), Natália Hudáčková (PriF UK), Martin Chovan (PriF UK), Helga Kothajová (ŠOP SR), Jozef Kráľ (Spolok Permon Marianka), Alexander Lačný (PriF UK), Tomáš Lánczos (PriF UK), Milan Kekeňák (profesionálny fotograf), Dušan Kúšik (ŠGÚDŠ), Alexander Lukeneder (kurátor zbierok mezozoických bezstavovcov, NhM), Ivan Magát (projektový manažér, BSK), Peter Magdolen (Speleo Bratislava), Dušan Majcin (GfÚ SAV), Alžbeta Melicharová (riaditeľka odboru cestovného ruchu, BSK), Štefan Meszároš (amatérsky paleontológ), Jozef Michalík, (GlÚ SAV), Andrej Mojzeš (PriF UK), Peter Ondrus (SMV), Eva Nelišerová (SNM-PM), Mariana Pašiaková (PriF UK), Miroslav Plaček (spoluautor Encyklopédie slovenských hradov), Ludwik M. Józef Pociask, (bývalý správca farnosti v Marianke), Tomasz Jan Prajzendanc (správca farnosti v Marianke), Albert Russ (fotograf, zberateľ minerálov), Ján Sand (predseda, Permon), Ján Sládek (GÚ SAV), Ján Schlögl (PriF UK), Norbert Sommer (profesionálny fotograf), Milan Sýkora (PriF UK), Pavel Uher (PriF UK), Marek Vadrna (cirkevný historik, kaplán farnosti v Marianke), Barbora Zahradníková (zástupkyňa riaditeľa, kurátorka zbierok bezstavovcov, SNM-PM), Júlia Zervanová (PriF UK)



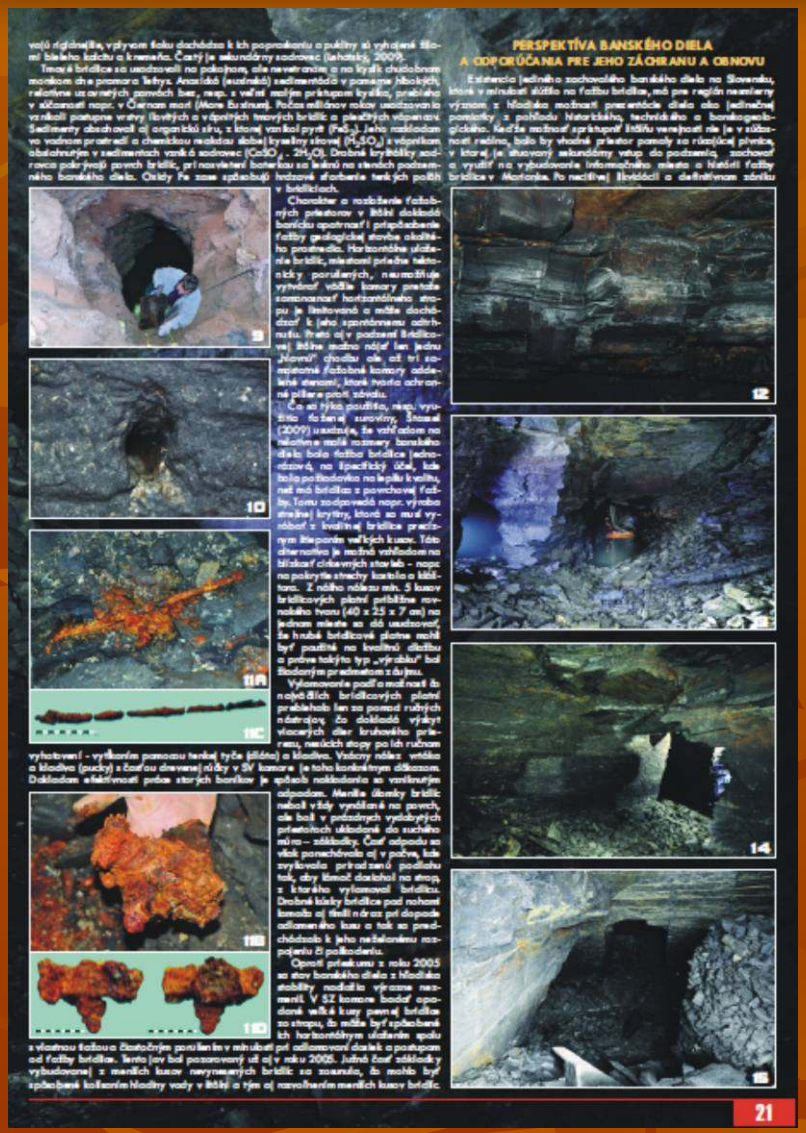
Ďalšie prezentačné výstupy: postery, články



ZLINSKÁ, Adriena - MADARÁS, Ján, 2014: **New biostratigraphical data from the Miocene Paleokarst in the Devín Castle cliff (Slovakia, Malé Karpaty Mts.).** In Environmental, Sedimentary & Structural Evolution of the Western Carpathians : 9th ESSEWECA Conference, November 5-7, 2014, Smolenice, Slovakia. - Bratislava: Geophysical Institute, Slovak Academy of Sciences: Geological Institute, Slovak Academy of Sciences, 2014, p. 71-72. ISBN 978-80-85754-31-5.

BRIDLICOVÁ ŠTÔLŇA V MARIANSKOM ÚDOLÍ

JEDINÉ ZACHOVALÉ BANSKÉ DIELO NA ŤAŽBU BRIDLICE NA SLOVENSKU



PERSPEKTÍVA BANSKÉHO DIELA A ODPORÚČANIA PRE JEHO ZÁCHRANU A OBNOVU

MADARÁS, Ján, GARGULÁK, Milan, ŠOLTÉS, Stanislav, KRÁĽ, Jozef, LEHOTSKÝ, Roman, ONDRUS, Peter & CHMULÍK, Michal, 2013: **Bridlicová štôlňa v Marianskom údolí – jediné zachovalé banské dielo na ťažbu bridlice na Slovensku.** *Montanrevue,* Vol. 6, No. 1, p. 20-22. ISSN 1337-9682.

NÁRODNÁ KULTÚRNA PAMIATKA - DELOSTRELECKÉ PODZEMNÉ KAVERNY Z PRVEJ SVETOVEJ VOJNY

NA DEVÍNSKEJ KOBYLE - DÚBRAVSKEJ HLAVICI (HISTÓRIA A GEOLÓGIA)

DŇA 28. JÚLA 2014 UPLYNULO 100 ROKOV OD VYPUKNUTIA 1. SVETOVEJ VOJNY. V MALOKARPATSKÝCH LESOCH V OKOLÍ BRATISLAVY SA Z TÝCH ČIAS ZACHOVALI V PRÍKVAPIVOM MNOŽSTVE A DOBREJ KVALITE VÝZNAMNÉ ARTEFAKTY - PODZEMNÉ KAVERNY Z VEĽKEJ ČASTI RAZENÉ BANSKÝM SPÔSOBOM. DELOSTRELECKÉ KAVERNY SPOLU S ĎALŠÍMI SPRIEVODNÝMI VOJENSKÝMI OBJEKTMI MALI SLÚŽIŤ NA OBRANU BRATISLAVSKÉHO PREDMOSTIA, ZABRÁNIŤ PRECHODU NEPRIATEĽSKÝCH RUSKÝCH VOJSK CEZ DUNAJ, KEĎ BY MOHLI VOJENSKY OHROZIŤ METROPOLU RAKÚSKO-UHORSKEJ MONARCHIE VIEDEŇ Z OBOCH STRÁN RIEKY.

HISTÓRIA BUDOVANIA FORTIFIKAČNÝCH OBJEKTOV

Podľa v súčasnosti dostupných archívnych materiálov, osobitne z publikovaného článku mjr. gít. Jiřího Sammra Opevnění Bratislavy za světové války (časopis Rozhledy technických zbraní, 1935, č. 7-8, http://www.bunkre.info/bunkre-z-obdobia-prvej-svetovej-vojny/, PUSR, 2013), so vojenská obrana Bratislavy mala sústrediť na obranu Mostu dvára Františka Jozefa (dnes Starý most) cez Dunaj a významných priemyselných podnikov (tvorené na strelivo Georg Roth a syn, chemická továreň Dynamit Nobel AG, napriek rafinérie Apollo a iné). Preto veliteľstvo 5. zboru rakúsko-uhorskej armády (v Bratislave) v decembri roku 1913 predložilo Ministerstvu vojny so sídlom vo Viedni generálny projekt obranného opevnenia Bratislavy. Pás osamotených ohnísk odporu sa mal budovať poľným spôsobom. Návrh odporúčal budovanie podzemných bojových opevnení, vo vojenskej terminológii tzv. kaverien, na svahoch Malých Karpát v línii Königswerke (Hainburské vrchy) – Devínska Kobyla – Dlhé diely – Dúbravská hlavica – Štúrova, Lamač – Železná studnička – Klepač – Koreň – Roša – Rusínov lom (Obr. 1). Dňa 23. augusta 1914 Ministerstvo vojny nariadilo začatie operačných prác. Ich vedením bolo poverené Opevňovacie stavebné riaditeľstvo (Befestigungsbaudirektion). Počet pracujúcich na opevnení dosiahol 1. októbra 1914 najvyšší počet, až 6 000 mužov – vojakov, ale aj civilných miestnych obyvateľov. K 1. októbru 1915 bolo opevnenie dobudované (Vodička, 2013).

Obr. 1. Pohľad z bane Štúrova (256 m) na severozápadné svahy Devínskej Kobyly. V čase výstavby delostreleckých kaviarien bolo ich okolie takmer odlesené a z kaviarne dosnívišia umožňovala dobrý výhľad do kontrolovanej krajiny. 08.11. 2012.

Kaverny sú jedinečným dielom moderného fortifikačného staviteľstva. Ich vybudovanie si vyžadalo kvalifikovaný prístup odborníkov z oblasti vojenských obranných stavieb, ako aj odborníkov z radov delostreleckého vojska, baníctva, geológie a geodézie. Ku kavernám, resp. fortifikácii celej oblasti Devínskej brány a priľahlého okolia pôvodne patrili aj ďalšie ženijné prekážky (kolové zátarasy, zásieky, barikády, mínové polia a pod.), ktoré boli väčšinou vybudované z netrvalých materiálov v otvorenom teréne a dodnes sa nezachovali. Podzemné úkryty a kaverny ako opevňovacie zložky mali chrániť vojakov, zbraňe, streľivo a ostatný materiál pred nepriateľskou paľbou a zároveň chránení vojaci by mohli účinne ohrozovať nepriateľa. Ako sa hovorí, ľudia mienia, okolnosti menia. Už pol roka pred dokončením opevnenia sa vývoj na fronte dramaticky zmenil. Spočiatku rýchly postup ruských vojsk cez Karpaty do Rakúsko-Uhorska na jeseň 1914 sa na severovýchodnom Slovensku v máji 1915 zastavil a ruské vojská boli definitívne vytlačené z Karpát. Je možné, že aj rýchly technologický vývoj vojenskej techniky ukázal zbytočnosť takého typu obrany. Preto sa armáda už v roku 1916 vzdala ich využitia a dokonca ich zväčša bezodplatne (niekedy za 100 korún) odovzdala vlastníkom pozemkov.

TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA

V okolí Bratislavy sa detailným výskumom dosiaľ podarilo objaviť vyše 50 podzemných kaviarien. Ich technický stav je rôzny - niektoré sú v relatívne dobrom stave, prístupné a bezpečné, iné sú čiastočne, alebo úplne zavalené, zaplavené presakujúcou vodou, ale aj obývané bezdomovcami. Podzemné objekty majú okrem svojej historickej hodnoty význam aj z chiropterologického hľadiska, nakoľko predstavujú vhodné úkryty, ktoré sú využívané netopiermi počas ich hibernácie. Dlhodobým, vyše 20 ročným výskumom bolo priteranosť netopierov spolu 10 druhov zaznamenaná v 31 kaviarňach za 48 monitorovaných (Lehotská, 2014).

Kaverny tvoria podzemné úkryty s vybetónovanými vchodovými portálmi a kamenným núdzovým východom. Stavebným materiálom je prostý betón

Obr. 2. Hlavný vstupný betónový portál kaverny č. 1. 16.01.2014.

Obr. 3. Betónom vytvorená vstupná časť do kaverny č. 6a pod kótou Dúbravská Hlavica (267 m). 08.11. 2012.

MONTANREVUE 1-2015

Obr. 4. Pohľad z vstupnej a únikovej šachty umiestnenej na pozvolnej (cca 7 m) v zadnej časti kaverny č.3. 11.01. 2014.

so sporadickou železnou výstužou. Hlavný vchod tvorí obdĺžnikový otvor s rozmerom zhruba 230 x 120 cm. Za ním nasleduje 3 – 7 m dlhá vybetónovaná horizontálna vstupná chodba. Zhora kónu na ňu je vybudovaný núdzový východ – vertikálna šachta, vysoká podľa hrúbky nadložia aj viac ako 5 m, s rozmerom asi 60 x 60 cm, pôvodne osadená kovovým rebríkom a hornou mrežou. (Obr. 2, 3, 4). Ďalej sa rovná alebo vlockrát kamenná chodba rozširuje do hlavnej miestnosti (Obr. 5).

Za stavebného hľadiska kaverny možno rozdeliť na 2 typy.

Typ 1 je vyłámaný v skale banským spôsobom a následne vnútri úplne, alebo čiastočne vybetónovaný. Železné držiaky na osvetlenie (ich priemer je vhodný na zasadenie klasického banského karbidového svetla) sú upevnené v pravidelných rozostupoch priamo do betónovej steny, alebo skaly (Obr. 6).

Typ 2 bol stavaný povrchovým spôsobom, t.j. kaverna bolo postavená vo výkope a následne zahrnutá vykopanou zeminou. Steny sú murované zo skalných blokov, alebo vybetónované. Strop tvoria železné traverzy. Kaverny tohto typu nemajú núdzový východ. Miesto na osvetlenie je vo výklenkoch v stenách.

Z hľadiska veľkosti možno rozdeliť kaverny na malé a veľké typ. Malé kaverny majú jeden vchod, zalomenú vstupnú chodbu a jednu miestnosť. Veľké kaverny majú niekoľko vchodov a miestností. Takéto kaverny sa dotiaľ našli len v lokalitách Štúrova a Kamzík (Gono a Kurta, 2011). Unikátnou kavernou tohto typu je stavebne dokončený objekt v lokalite Kamzík (KK6, alebo tzv. veliteľská kaverna) so 4 vchodmi, dvoma únikovými, resp. vetracími kanálmi a 6 m dlhou úpadnicou medzi dvoma chodbami v rozdielnej výške (3 m). Zároveň je to najdlhšia známa kaverna, jej celková dĺžka je vyše 70 m (Obr. 7, 8). Steny a strop sú vybetónované, podlaha je v hornine (zvetraná žula).

Pokračovanie na str.22

Obr. 6. Pohľad osadenie železných skúšobných osvetlenia v čiastočne zapaženej kaverne na Kamzíku. Zadná stena bunkra tvorí betónový odkryv s pegmatitovou žilou. 13.01. 2015.

KAVERNA K2 - DÚBRAVKA

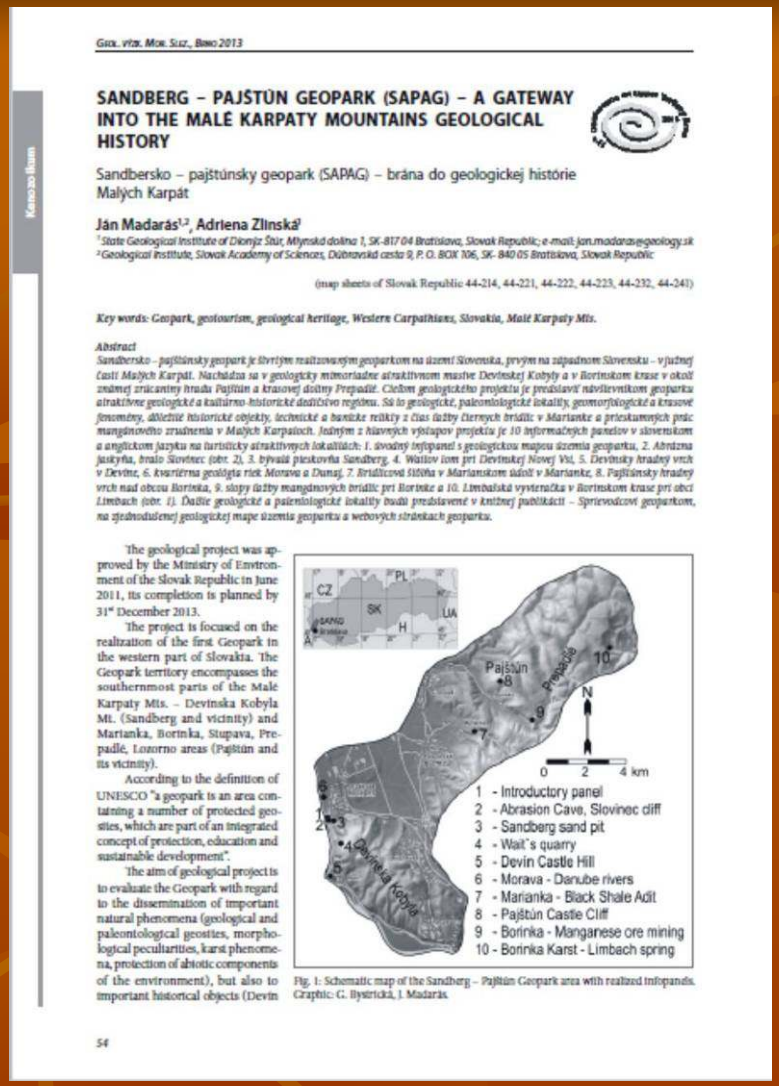
Obr. 5. Technický výkres kaverny č. 2. Zdroj: http://www.bunkre.info/kaverna-dub-kon-2/.

Obr. 7. Najrozsiahlejšia, tzv. "veliteľská" kaverna (KK6) sa nachádza na Kamzíku. Pohľad do hlavnej, 40 m dlhej, 2 m širokej a 2,4 m vysokej vybetónovanej chodby. 13.01. 2015.

Obr. 8. Úpadnica so skalným (žulovým) podložím medzi dvoma chodbami v tzv. "veliteľskej" kaverne (KK6) na Kamzíku. 13.01. 2015.

8/9

MADARÁS, Ján & KURUC, Jakub, 2015: **Národná kultúrna pamiatka - delostrelecké kaverny z prvej svetovej vojny na Devínskej Kobyle - Dúbravskej hlavici (História a geológia).** *Montanrevue,* Vol. 8, No. 1, p. 8-9, 22-24. ISSN 1337-9682.



Konzultácium

SANDBERG – PAJŠTÚN GEOPARK (SAPAG) – A GATEWAY INTO THE MALÉ KARPATY MOUNTAINS GEOLOGICAL HISTORY

Sandbersko – pajštúnsky geopark (SAPAG) – brána do geologickej histórie Malých Karpát

Ján Madarás[1,2], Adriena Zlinská[1]

[1] State Geological Institute of Dionýz Štúr, Mlynská dolina 1, SK-817 04 Bratislava, Slovak Republic; e-mail: jan.madaras@geology.sk
[2] Geological Institute, Slovak Academy of Sciences, Dúbravská cesta 9, P. O. BOX 106, SK- 840 05 Bratislava, Slovak Republic

(map sheets of Slovak Republic 44-214, 44-221, 44-222, 44-223, 44-232, 44-241)

Key words: Geopark, geotourism, geological heritage, Western Carpathians, Slovakia, Malé Karpaty Mts.

Abstract

Sandbersko – pajštúnsky geopark je štvrtým realizovaným geoparkom na území Slovenska, prvým na západnom Slovensku – v juhznej časti Malých Karpát. Nachádza sa v geologicky mimoriadne atraktívnom masíve Devínskej Kobyly a v Borinskom krase v okolí známej zrúcaniny hradu Pajštún a krasovej doliny Prepadlé. Cieľom geologického projektu je predstaviť návštevníkom geoparku atraktívne geologické a kultúrno-historické dedičstvo regiónu. Sú to geologické, paleontologické lokality, geomorfologické a krasové fenomény, dôležité historické objekty, technické a banícke relikty z čias ťažby čierných bridlíc v Marianke a priekopnických prác mangánového zrudnenia v Malých Karpatoch. Jedným z hlavných výstupov projektu je 10 informačných panelov v slovenskom a anglickom jazyku na turisticky atraktívnych lokalitách: 1. úvodný infopanel s geologickou mapou územia geoparku, 2. Abrázna jaskyňa, brala Slovinec (obr. 2), 3. bývalá pieskovňa Sandberg, 4. Wattov lom pri Devínskej Novej Vsi, 5. Devínsky hradný vrch v Devíne, 6. kvartérna geológia riek Morava a Dunaj, 7. Bridlicová štôlňa v Marianskom údolí v Marianke, 8. Pajštúnsky hradný vrch nad obcou Borinka, 9. stopy ťažby mangánových bridlíc pri Borinke a 10. Limbašská vyvieračka v Borinskom krase pri obci Limbach (obr. 1). Ďalšie geologické a paleontologické lokality budú predstavené v knižnej publikácii – Sprievodcovi geoparkom, na zjednodušenej geologickej mape územia geoparku a webových stránkach geoparku.

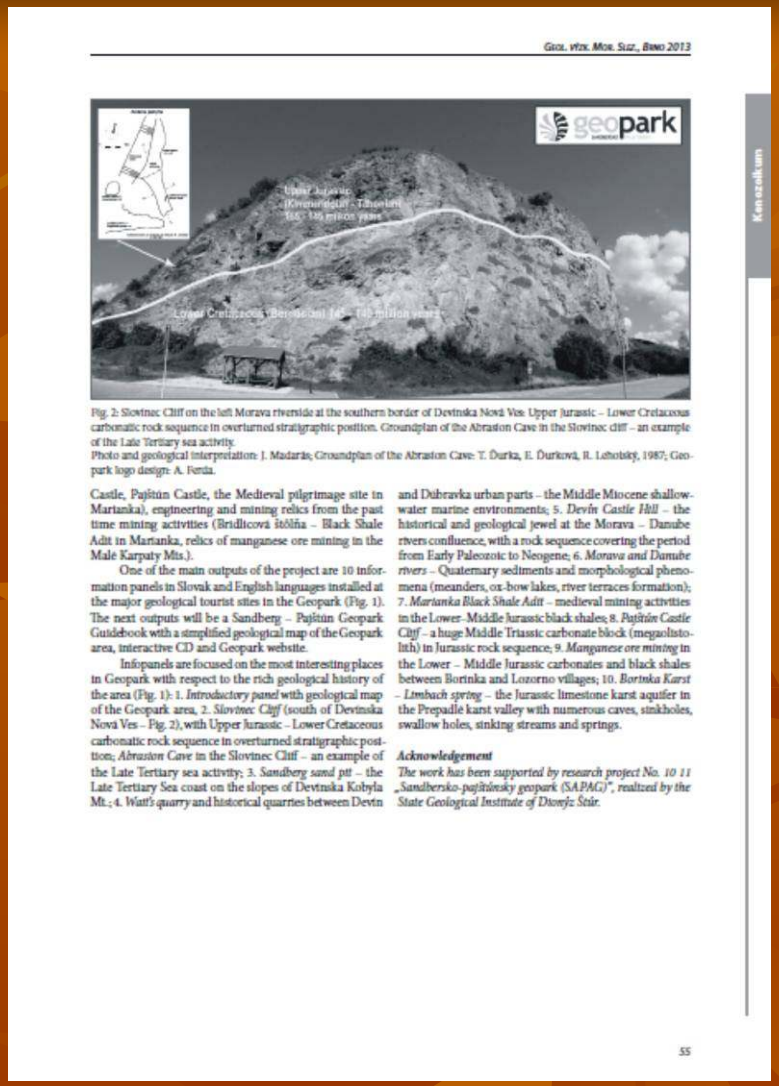
The geological project was approved by the Ministry of Environment of the Slovak Republic in June 2011, its completion is planned by 31st December 2013.

The project is focused on the realization of the first Geopark in the western part of Slovakia. The Geopark territory encompasses the southernmost parts of the Malé Karpaty Mts. – Devínska Kobyla Mt. (Sandberg and vicinity) and Marianka, Borinka, Stupava, Prepadlé, Lozorno areas (Pajštún and its vicinity).

According to the definition of UNESCO "a geopark is an area containing a number of protected geosites, which are part of an integrated concept of protection, education and sustainable development".

The aim of geological project is to evaluate the Geopark with regard to the dissemination of important natural phenomena (geological and paleontological geosites, morphological peculiarities, karst phenomena, protection of abiotic components of the environment), but also to important historical objects (Devin

Fig. 1: Schematic map of the Sandberg – Pajštún Geopark area with realized infopanels. Graphic: G. Ilyštrická, J. Madarás.



Konzultácium

Fig. 2: Slovinec Cliff on the left Morava riverside at the southern border of Devínska Nová Ves. Upper Jurassic – Lower Cretaceous carbonatic rock sequence in overturned stratigraphic position. Groundplan of the Abrasion Cave in the Slovinec cliff – an example of the Late Tertiary sea activity.
Photo and geological interpretation: J. Madarás; Groundplan of the Abrasion Cave: T. Ďurka, E. Ďurková, R. Lehotský, 1987; Geopark logo design: A. Ferda.

Castle, Pajštún Castle, the Medieval pilgrimage site in Marianka), engineering and mining relics from the past time mining activities (Bridlicová štôlňa – Black Shale Adit in Marianka, relics of manganese ore mining in the Malé Karpaty Mts.).

One of the main outputs of the project are 10 information panels in Slovak and English languages installed at the major geological tourist sites in the Geopark (Fig. 1). The next outputs will be a Sandberg – Pajštún Geopark Guidebook with a simplified geological map of the Geopark area, interactive CD and Geopark website.

Infopanels are focused on the most interesting places in Geopark with respect to the rich geological history of the area (Fig. 1): 1. *Introductory panel* with geological map of the Geopark area, 2. *Slovinec Cliff* (south of Devínska Nová Ves – Fig. 2), with Upper Jurassic – Lower Cretaceous carbonatic rock sequence in overturned stratigraphic position; *Abrasion Cave* in the Slovinec Cliff – an example of the Late Tertiary sea activity; 3. *Sandberg sand pit* – the Late Tertiary Sea coast on the slopes of Devínska Kobyla Mt.; 4. *Watt's quarry* and historical quarries between Devín and Dúbravka urban parts – the Middle Miocene shallow-water marine environments; 5. *Devín Castle Hill* – the historical and geological jewel at the Morava – Danube rivers confluence, with a rock sequence covering the period from Early Paleozoic to Neogene; 6. *Morava and Danube rivers* – Quaternary sediments and morphological phenomena (meanders, ox-bow lakes, river terraces formation); 7. *Marianka Black Shale Adit* – medieval mining activities in the Lower-Middle Jurassic black shales; 8. *Pajštún Castle Cliff* – a huge Middle Triassic carbonate block (megaolistolith) in Jurassic rock sequence; 9. *Manganese ore mining* in the Lower – Middle Jurassic carbonates and black shales between Borinka and Lozorno villages; 10. *Borinka Karst – Limbach spring* – the Jurassic limestone karst aquifer in the Prepadlé karst valley with numerous caves, sinkholes, swallow holes, sinking streams and springs.

Acknowledgement

The work has been supported by research project No. 10 11 „Sandbersko-pajštúnsky geopark (SAPAG)", realized by the State Geological Institute of Dionýz Štúr.

MADARÁS, Ján & ZLINSKÁ, Adriena, 2013: **Sandberg – Pajštún Geopark (SAPAG) – a gateway into the Malé Karpaty Mountains geological history** - Sandbersko – pajštúnsky geopark (SAPAG) – brána do geologickej histórie Malých Karpát. 17th Conference on Upper Tertiary, Brno, 29. 11. 2013. Geol. výzk. Mor. Slez., Brno 2013, 54 - 55.

Najstaršie geologické dejiny Dúbravky,

Chotár Dúbravky sa rozprestiera na východných a severovýchodných svahoch Devínskej Kobyly. Smerom na východ postupne klesá do dôležitého dopravného koridoru - Lamačskej brány, kde jeho hranicu vymedzuje diaľnica. Z väčšej časti je toto územie husto zastavané a zdanlivo neposkytuje veľké možnosti skúmania geologických dejín. Je tomu skutočne tak? Alebo sa môže aj Dúbravka pochváliť zaujímavými a jedinečnými miestami, ktoré umožnia spoznať jej prastarú geologickú históriu? Na tieto otázky sa pokúsi odpovedať náš miniseriál poznávania neživej prírody v oblasti Dúbravky.

Čítanie v archívoch Zeme

Na úvod je potrebné vysvetliť, že dejiny Zeme skúma geológia - veda o Zemi. Lebo geológovia vedia čítať v archívoch Zeme, vedia z hornín pod vašimi nohami moderným vedeckým metódami určiť ich zloženie, pôvod, vek, či zaradenie do pestrej a zložitej mozaiky dávnych dejov, čo predchádzali súčasnosti. Tieto informácie postupne vkladajú do geologickej mapy; čím je história Zeme v nimi skúmanej oblasti dlhšia, zložitejšia, tým je geologická mapa farebne pestrejšia, až môže pripomínať doslova mozaiku, či detský kaleidoskop. Každá farebná plocha na geologickej mape má svoj význam: geológovia z nej vedia určiť základný typ horniny, ba aj približný vek. A to je už základ k tomu, aby sme vedeli začať rozprávanie o geologických udalostiach a dejinách, ktoré utvárali blízke okolie nášho domova.

Výnimočná Bratislava

Mestská časť Bratislava-Dúbravka je súčasťou Bratislavy, hlavného mesta Slovenska, ale aj hlavného mesta geológie na Slovensku. Tu sídlia vedecké inštitúcie, ktoré vychovávajú budúcich geológov (Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského), ale aj zamestnávajú geológov, najmä vedeckého zamerania (Geologický a Geofyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra) a aplikovanej sféry (súkromné geologické a geofyzikálne firmy). V Prírodovednom múzeu Slovenského národného múzea na Vajanského nábreží sú sústredené aj najvýznamnejšie nálezy hornín, minerálov a skamenelín nielen z okolia Bratislavy, ale z celého Slovenska. A nielen tam. Čestné a významné miesto patrí nálezom z Devínskej Kobyly aj v Naturhistorische Museum v blízkej Viedni. Na našom území geológia ako veda vznikla v Banskej Štiavnici v 18. storočí, keď tam bola založená jedna z prvých špecializovaných technických vysokých škôl na svete - slávna Banská akadémia. Banská Štiavnica vďaka bohatým ložiskám rúd zlata, striebra, medi, olova a zinku patrila až do konca 19. storočia k najvýznamnejším mestám v Uhorsku, ba v Európe. Vďaka ložiskám v Slovenskom rudohorí sa centrom - najmä banskej geológie stali v 20. storočí aj Košice.

Dávne more na území Bratislavy zanechalo svoje stopy na Devínskej Kobyle vo forme kamenných škvorcov. Ich nálezy nie sú zriedkavosťou v Dúbravke.

Menej tradičný pohľad na Dúbravskú Kobylu z Rakúskej strany od Hundsheimských vrchov. V diaľke sa črtá hradné bralo Devínskeho hradu

Geologická križovatka

Bratislava má aj z hľadiska pestrosti a zložitosti geológie výnimočné postavenie. V južnom ukončení Malých Karpát sa na území mesta stýkajú hlavné geologické celky európskeho významu: západná časť mesta geologicky patrí k Viedenskej panve, ktorá zväzuje Východné Alpy so Západnými Karpatmi, stred a juh mesta leží v Malých Karpatoch, ktoré sú súčasťou horstva Západných Karpát a východ prináleží do rozsiahlej Panónskej panvy, ktorá zase zväzuje Západné Karpaty s pohoriami dinaridného (južného) typu. Pestrosť geologickej stavby sa preto jasne prejavuje aj v masíve Devínskej Kobyly, na svahoch ktorej naši predkovia založili Dúbravku.

ako ju zemské sily formovali

Devínska Kobyla

Devínska Kobyla ukončuje južný okraj Malých Karpát na území Slovenska. Geologicky, t.j. rovnakými horninami a rovnakým vývojom však Malé Karpaty (a aj Západné Karpaty) pokračujú za Dunajom v Rakúsku ako Hainburské vrchy (starší názov pohoria je Hundsheimské vrchy). Až za obcou Hundsheim, kopcom zvaným Spitzerberg (302 m) sa Západné Karpaty na povrchu definitívne končia a kdesi v hĺbke pod hrubými nánosmi mladších hornín sa stýkajú s prvými výbežkami Východných Alp. Litavské kopce (Leitha Gebirge) už majú geologické znaky Alp, ale aj Karpát. Deliacou líniou medzi Devínskou Kobylou a Hainburskými vrchmi je na juhozápade priesomové riečne údolie Dunaja, ktoré však vzniklo až na konci treťohôr a v štvrtohorách. Podobný smer a vek ako Devínska brána (Rakúšania ju nazývajú Hainburská brána) má Lamačská brána, ktorá na severovýchode oddeľuje masív Devínskej Kobyly od vlastných Malých Karpát. K ich významu sa dostaneme pri opise mladej histórie pohoria.

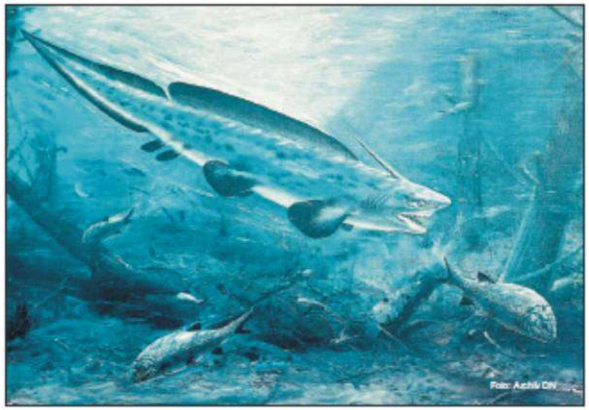
Fyility, bridlice, paraluly...

Devínska Kobyla má pestrú geologickú (horninovú) stavbu. K jej najstarším horninám patria premenené (metamorfované) kryštalické bridlice typu jemnozrnných bridličnatých tmavosivých fyllitov, zelených bridlíc, tmavozelených amfibolitov a hrubšie zrnitých kremitých a sľudnatých pararúl. Takéto horniny môžeme nájsť na Dúbravskej Hlavici, kóte Briźite, v zárezе podjazdu pri Technickom múzeu smerom na Devínsku Novú Ves. Pararuly sa zase vyskytujú južne od starej Dúbravky, smerom na Šibeľský vrch. Horniny majú vek okolo 400 miliónov rokov, vznikli v starších prvohôrach, v devóne. O niečo mladšie (okolo 350 miliónov rokov, geologické obdobie zvané karbón) sú plošne najrozšírenejšie horniny na Devínskej Kobyle - žuly (presnejšie muskovitico - biotitické granity a granodiority). Žuly pozná snáď každý, veď tvoria jadrá väčšiny pohorí na Slovensku, vrátane tých najvyšších - Vysokých a Nízkych Tatier. Žula je vyvretá (magmatická) hornina a vznikla ochladením zemskej kôry vo veľkej hĺbke - 10 až 20 km pod povrchom. Pri chladnutí sa čiastočne zmršťovala a do vzniknutých trhlín sa niekedy tlačili žily svetlých hrubozrnných pegmatitov. Tie sú odolnejšie voči zvetrávaniu ako samotné žuly, preto ich častejšie nachádzame v sutí kamenných úlomkov.

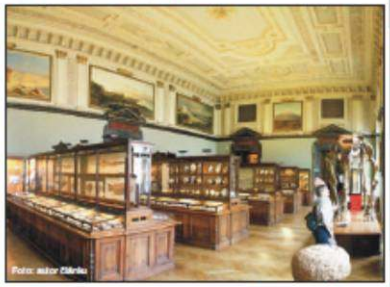
Dúbravka "cestovala"

Žuly sa v súčasnosti ťažia vo veľkolome na Devínskej ceste, používajú sa aj ako stavebný kameň môcnych, či historizujúcich kamenných múrov a drobných stavieb v Bratislave a na opravu historických objektov (mestské hradby, hrad Devín). Pre geológov sú žuly významné aj z hľadiska určenia charakteru horotvorných procesov, ktoré sprevádzali vznik týchto hornín. Preto vieme, že žuly pri mohutnom vtlačení koncom prvohôr v hĺbke zemskej kôry, ktorá sa tavila, prenikli do starších kryštalických bridlíc. Výsledkom vtlačenia - nazývaného varisके (alebo aj hercýnske) bol vznik mohutných pásmových pohorí medzi Laurussiou (dnešná Severná Amerika, Európa, Ázia) a Gondwanou (dnešná Južná Amerika, Afrika, India, Antarktída a Austrália). Áno, tam kdesi sa pred stovkami miliónov rokov nachádzala aj dnešná Dúbravka. Vysoké pohoria však pomerne rýchlo podliehali eróziu, obrusovali sa a znižovali, až sa na konci prvohôr (pred 260 - 250 miliónmi rokov) obnažili aj žulové jadrá a pohoria takmer úplne zmizli. Začiatok druhohôr znamenal aj začiatok morskej záplavy, ukladanie hrubých vrstiev kremitých, neskôr vápnitých hornín, ktoré na Devínskej Kobyle tvoria prírodne najkrajšie zákutia.

RNDr. Ján Madarás PhD.



K obyvateľom bádenského mora pri severnom okraji Bratislavy patrilo veľké množstvo ostrozubých žralokov, ktorým poskytovali potravu početné druhy menších rýb. Žraločie zuby sú dodnes častými nálezmi na Sandbergu.



Čestné a významné miesto patrí nálezom z Devínskej Kobyly aj v Naturhistorische Museum v blízkej Viedni

MADARÁS, Ján, 2015: **Najstaršie geologické dejiny Dúbravky, ako ju zemské sily formovali.** *Dúbravské noviny,* Vol. 17, No. 1-2, 12-13.

O mori, ktoré obmývalo ostrov Devínska Kobyla,

V prvej časti rozprávania o geologickej histórii Dúbravky sme vysvetlili, že Malé Karpaty sa nekončia v údolí Dunaja a priblížili sme hmlistý príbeh najstarších geologických vrstiev na Devínskej Kobyle. Dnes sa prenesieme do obdobia druhohôr, keď Dúbravku desiatky miliónov rokov zalievalo more, ale aj pod ním prebiehala búrlivá geologická činnosť.

"Prakarpaty"

Na konci prvohôr odzvonilo hercýnske vrásnenie, mohutné pohoria "Prakarpát" sa zmenilo na plochá pahorky a bohatý život na Zemi takmer zanikol. Na rozhraní permu (posledného obdobia prvohôr) a triasu (prvého obdobia druhohôr) postihlo celú planétu najväčšie vymieranie života v jej histórii. Zmizlo takmer 90% druhov vtáčkých organizmov, celá planéta sa ponorila do hustého oparu sopečných plynov, prachu a kyslých dažďov a zavládlo obdobie suchej, púštnej klímy. Aj pri Bratislave sa uložili sopečné tufy a vyliali menšie lávové prúdy. Horniny z tohto obdobia síce na Devínskej Kobyle nenájdeme, ale vyskytujú sa v okolí Hainburgu.

Plochá časnie pokrývali sezónne jazerá a občasné riaky donášali hrubý štrk alebo jemný biely šliškatý kremenný piesok zo vzdialenejších hôr. Obrovská pevnina, ktorá vznikla po zrážke Laurussie a Gondwany a nazývala sa Pangea, začala sa začiatkom druhohôr rozpadať. "Dúbravka" sa vtedy nachádzala ktesi v zamopienej šírke dnešných Kanárskych ostrovov pri Červenom mori alebo Bahamských ostrovov východne od Floridy. Do brázdy medzi roztrhávajúcim sa superkontinentom Pangea sa tiahlo more. Občasné riaky ustúpili už dopĺyklého mora a ukladali v ňom vrstvy pevných zlepencov a pieskovcov. Najmä pieskovce sú v našom prehľade zaujímavé.

Časom kremenné zrná prekryštalizovali na tvrdý a pevný kremenec a práve ten vytvára najvyšší bod Devínskej Kobyly (514 m). V podobe pruhu potom kremenec zastupujú smerom k bývalému Technickému múzeu formujú krásne skalné útvary - Prieskaly a Kremencové dómo nad severovýchodným úpätím Devínskej Kobyly.

Teplé more

V ďalších obdobiach druhohôr (v triase, jure a spodnej kriede), počas vyše 150 miliónov rokov sa v mori nad Dúbravkou usadzovali hrubé vrstvy vápencov, dolomitov a vápnitých slieňovcov. More bolo po celý čas teplé.

Spočiatku bolo plytké a striedavo sa usadzovali vápence a dolomity, v jure sa prehlbovalo a v kriede, keď sa na morskou hladinou a ak sa "druhé" Malé Karpaty vynorili nad hladinu, tak len na veľmi krátky čas. Alpínske vrásnenie v začiatkoch síce u nás nevytvorilo veľké pohoria, ale bolo rovnako dramatické ako to z mladších prvohôr.

Vrstvy druhohorných usadzných hornín sa stláčali, deformovali, prekláp ali a kopili na seba.

Bratislavský prikrov

Akoby to nestačilo, vznikli aj prikrovy, ktoré v geologickej reči znamenajú presuny veľkých más hornín na vzdialenosť desiatok kilometrov. A tieto presuny spôsobili, že sa nad seba dostali vekom a pôvodom úplne rozličné typy hornín. Preto na Devínskej Kobyle máme zložitú stavbu, detektívku pre geológov. Silne zvrásnené, poliamané a podrvené sú niekoľko vápenca a dolomity, ale aj staršie kryštalické bridlice a žuly. Z nedalekého okolia (dolina Prepadlé nad Borinkou) vieme, že staršie žuly dokonca ležia na ovalu mladších vápencoch.

Tento prikrov dostal meno Bratislavský a ľudí na podkorných bohnických vápencoch a dolomitoch. Tlak prekrývajúcich más hornín spôsobil aj slabú premenu vápencov v podloží. Preto sú napríklad druhohorné vápence v bývalej Štokerovskej vápenke prekryštalizované slabo, sú jemne laminované a pripomínajú jemnozrnný sivý pruhovaný mramor. Horniny z kmu Štokerovská vápenka a ďalších lomov na severnom a západnom úbočí Devínskej Kobyly dali kedysi základ výroby vápna v okolí Devínskej Novej Vsi.

Jediné skalné okno na Devínskej Kobyle sa nachádza v lese nad bývalým závodmi Technické sklo. Skelné bralo tvorila tvrdé kremencové horniny pochádzajúce zo začiatku druhohôr.

Najstaršie horniny na Devínskej Kobyle sa nachádzajú na Dúbravskej Hlavici a kóte Brdlito. Pohľad z Brdlito smerom na Veľkú lúku a severné svahy Devínskej Kobyly

ale aj o jeho čudesných zvieracích obyvateľoch

Striedanie záplav

Po odznení starších fáz alpínskeho vrásnenia na konci druhohôr sa v starších treťohorách oblasť Malých Karpát a Dúbravky stala na kratšie obdobie súšou. Potom však opäť nastala morská záplava. V južnej časti Malých Karpát z tohto obdobia nemáme priame geologické dôkazy, ale nachádzame ich v strednej a severnej časti pohoria. Usadeniny z tých čias (pravdepodobne zlepence, pieskovce a ílovce) dávno odniesla erózia povrchu, ktorá bola počas výzdvihu pohoria veľmi intenzívna. V mladších treťohorách, v neogéne, pred približne 23 - 11 miliónmi rokov, sa Malé Karpaty v podobe poloostrova nachádzali na okraji mora. Podnebie bolo teplé - takmer tropické, preto aj rastlinstvo a živočíšstvo bolo veľmi pestré. V odbornej literatúre je opísaných vyše 100 druhov stavovcov, ktorých kostrové fosílne zvyšky sa na tomto území našli.

Kríženec koňa s leňochom

Devínsku Kobylu objavili aj nepálmokopytníky chalikotériá, dnes už vyhynuté (*Chalicotherium grande LARTET*). Podobali sa na kríženca koňa s leňochom, vážili okolo 800 kg a boli vysoké vyše dvoch metrov. Zvláštna, pazúrovito zahnuté kopýta medzi súčasnými kopytníkmi nemajú obdobu. Pravdepodobne nimi vyhrabávali podzemné časti rastlín, alebo si prilákavali konáre listami. V skenovaných pukliná v oblasti kmu Štokerovská vápenka sa našli zvyšky najmenej 60 jedincov všetkých vekových kategórií, čo nemá vo svete zaťaž obdobu. Medzi najvzácnejšie nálezy patria zvyšky primátov – opic podobných dnešným gibonom. Kompletná lebka, izolované kosti a zuby druhu Pliopithecus vindobonensis ZAPFE et HÜRZELER sú spolu s chalikotériami jedným z najvýznamnejších exponátov v sále treťohorných živočíchov vo viedenskom múzeu prírodnej histórie (NHM). Zvyšky pliopiteka pochádzajú z najmenej troch jedincov. Priamo nad Dúbravkou - v lokalite Dúbravská Hlavica - poľa, sa našli aj kostrové zvyšky dvoch druhov nosorožcov: Aceratherium a Brachypotherium. Nálezy fosílnych zvyškov suchozemských a morských stavovcov v okolí Dúbravky a Devínskej Novej Vsi sú natoľko bohaté a významné, že by si zaslúžili osobitný príspevok.

Predpokladaná podoba (horé) a kôpla lebky (orginál v depozite múzea) opice Pliopithecus vindobonensis vystavenej v zbierkach Prírodovedného múzea vo Viedni. Cez druhú svetovú vojnu ju našiel pri ťažbe v lome Štokerovská vápenka a neskôr publikoval (1957) rakúsky profesor na Viedenskej univerzite Helmuth Zapfe.

Vyše tristo druhov

V bádaní až sarmata (názvy geologických období v mladších treťohorách) Devínsku Kobylu obmývalo subtropické more, opäť s mimoriadne bohatou morskou faunou a flórou, ktorá je zastúpená celkove vyše 300 opísanými druhmi organizmov. Hladina mora vplyvom slabých horotvorných procesov kolísala, preto Devínska Kobyla bola striedavo poloostrovom, ostrovom, alebo aj takmer úplne zaliata morom. Jej svahy kmenové skalnaté a piesčité pláže. Asi pred 11 miliónmi rokov začalo more z okraja slovenských Karpát ustupovať a v panóne (pred 10 - 8 miliónmi rokov) ostali len vysladené jazerá. Z geologického hľadiska je pravdepodobné, že morská záplava sa zase pod úpätím Malých Karpát vráti. Či to bude o 3 alebo 5 miliónov rokov, však bližšie určiť nevieme. Z čias posledné morskej záplavy ostali nad Dúbravkou hrubé vrstvy piskov, vápnitých pieskovcov a piesčitých vápencov, ktoré nazriedka ukrývajú morské ulitníky, lastúrniky alebo kliešťaka krabov.

Strategické miesto

V úvodných častiach nášho rozprávania sme sa zmienili o dvoch veľkých prielomových údoliach - Devínskej brány a Lamačskej brány, ktoré oddeľujú Malé Karpaty od Hainburských vrchov, resp. Devínsku Kobylu od masívu Kamzíka v samotných Malých Karpatoch. Tieto údolia vznikali koncom treťohôr a v štvrtohorách, keď sa Devínska Kobyla už podobala na dnešný masív. V zlomové oslabených horninách si Dunaj prekliesil cestu z predhoria Álp a aj Lamačská brána sa stala významným dopravným koridorom zo Záhoria do nížinatej Podunajskej nížiny. Najmä Devínska brána s mohutným tokom Dunaja bola predurčená na založenie dnešnej Bratislavy na strategicky výhodnom mieste stráženom Devínskym a Bratislavským hradom. Ale to už je iná história...

RNDr. Ján Madarás PhD.

MADARÁS, Ján, 2015: **O mori, ktoré obmývalo ostrov Devínska Kobyla, ale aj o jeho čudesných zvieracích obyvateľoch.** *Dúbravské noviny,* Vol. 17, No. 3-4, 12-13.

Geologická stavba devínskeho hradného vrchu v kontexte hornín použitých na výstavbu Devínskeho hradu

Ján Madarás

Devínsky hradný vrch napriek svojej malej rozlohe (cca 500 m x 280 m) má prekvapujúco bohatú geologickú stavbu. Z tohto hľadiska môžeme hradný vrch považovať za miniatúru susedného rozložitého masívu Devínskej Kobyly. Okrem žúl (granitoidov) sú v horninovej stavbe hradného kopca zastúpené rovnaké horniny ako na Devínskej Kobyle. Pestrá horninová skladba devínskeho hradného vrchu sa prejavila aj vo variabilite kameňov, ktoré sa použili pri výstavbe hradu. V rôznych historických etapách sa na stavbu múrov obranných, obytných a hospodárskych objektov a hradieb používali kamene z najbližších miestnych zdrojov.

Cieľom príspevku je opis geologickej stavby hradného vrchu najmä v súvislosti s horninami použitými pri stavbe hradných objektov, pričom tieto informácie môžu byť užitočné pre archeológov a historikov zaoberajúcich sa Devínskym hradom a jeho okolím. Okrem krátkej zmienky o pôvode hornín zvyškov múrov sakrálnej stavby – veľkomoravského kostola na akropole za stredným hradom (V. Bezák in PLACHÁ – HLAVICOVÁ 2011, 75) pôvod stavebného materiálu na Devínskom hrade nebol dosiaľ komplexne spracovaný. Zároveň sú v príspevku uvedené aj nové informácie pre geológov, keďže podrobný geologický výskum devínskeho hradného vrchu sa uskutočnil už pred viac ako štyridsiatimi rokmi a odvtedy sa v skúmanom území realizovali len čiastkové odborné štúdie. Nová je predovšetkým geologická mapa devínskeho hradného vrchu, ktorá bola zostavená pri terénnom výskume v roku 2012 (obr. 1).

Devínsky hradný vrch vďaka svojej monumentálnej morfológii na sútoku Moravy s Dunajom a pestrej geologickej stavbe (Tab. 1m) vždy priťahoval pozornosť geológov a je častou exkurznou zastávkou počas odborných geologických podujatí. Prvý moderný pohľad na geologickú stavbu hradného vrchu opísali v geologickej mape a textových vysvetlivkách k listu Bratislava KOUTEK – ZOUBEK v r. 1936. Tu nachádzame aj zmienku o výskyte permských sedimentov, ktoré sa okrem devínskeho hradného vrchu inde v južnej časti Malých Karpát nenachádzajú. Autori korelujú

Obr. 1 Prírodné skalné odkryvy a kameňolomy na juhozápadnom a južnom úpätí hradného vrchu poskytovali ľahko dostupný a kvalitný stavebný materiál na hradné múry. Veduta Devínskeho hradu zo začiatku 19. storočia, pár rokov pred zbúraním napoleonskými vojskami v roku 1809. Várak-kastélyok-templomok, r. III, 2007, č. 4, s. 26. Reprodukcia so súhlasom Bóna – Plaček 2007

Fig. 1 Natural rock exposures and stone quarries at the south-western and southern foot of the Castle hill provided easily accessible and quality building material for Castle walls. View of Devín Castle from the beginning of the 19th century, several years before its destruction by Napoleonic troops in 1809. Várak-kastélyok-templomok, r. III, 2007, n. 4, p. 26. Copied with the approval of Bóna – Plaček 2007

MADARÁS, Ján, 2015: **Geologická stavba devínskeho hradného vrchu v kontexte hornín použitých na výstavbu Devínskeho hradu.** In: Harmadyová, K. (ed.) Hrad Devín 1913 - 2013. 100. výročie začiatku archeologických výskumov na hrade Devín. Zborník príspevkov zo seminára konaného 5. decembra 2013 v Múzeu mesta Bratislavy. MMB, Bratislava, 162 - 182. ISBN 978-80-89636-04-4.

Ďakujem za pozornosť