



„GEOVEDY PRE KAŽDÉHO“

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta,
Katedra fyzickej geografie a geekológie
a spoluriešiteľské organizácie:
Gymnázium, Ul. Ladislava Sáru 1, Bratislava
Gymnázium na Hubeného ulici, Hubeného 23, Bratislava

SPRIEVODCA K EXKURZII

12.9.2010

Bratislava – Vršatské bradlá – Nimnica – Manínska tiesňava, Kostolecká tiesňava – Šútovský vodopád (al. hrad Strečno) – Rojkov – Skalka (Liptovský Hrádok) – Tatranská Štrba

13.9.2010

Tatranská Štrba – Mlynická dolina (vodopád Skok) – Geologická náučná plocha Podmuráň Javorova dolina (alternatíva Liptovská Maša, Mašiansky balvan, Vodné dielo Čierny Váh)

14.9.2010

Tatranská Štrba – Bešeňová – Donovaly – Špania dolina (al. Nová Baňa – Starohutiansky vodopád) – Nitra (Kalvária) – Bratislava

**Mária Bizubová, Ivan Ružek, Lídia Turanova
2010**

Realizáciu projektu LPP-0130-09 „Geovedy pre každého“ podporila:



AGENTÚRA
NA PODPORU
VÝSKUMU A VÝVOJA

Lokalita: Vršatské bradlá

Biele Karpaty

Vršatské bradlá geologicky patria k dvom rôznym vývojom, ktoré sú tektonicky zblížené na vzdialenosť niekoľko metrov. Vrstvy prvého skalného útvaru sú vztýčené. Sú to najmä jurské usadeniny plytkého mora, ktoré sa označujú ako czorstynska jednotka. Bradlo tvoria **svetlé krinoidové vápence**, ktoré prechádzajú do bieleho už zreteľne krinoidového vápenca. Na jeho lome vidieť veľa lesklých kryštálových plošiek, každá predstavuje drobný článok zo stopky ľaliovky. Bezprostredne na svetlých krinoidových vápencoch s rohovcami ležia **ružové krinoidové vápence** s piesčitou prímесou. Kremenné zrná z nich nápadne vyvetrávajú a ukazujú na blízkosť niekdajšej pevniny. V záreze sa nachádzajú červené hľuznaté vápence. Hľuzy sú ružové, bohatšie na CaCO_3 , tmel je tehlovočervený, bohatší na ílovitú prímес. Miestami sa utvorili povlaky hematitu. Hrúbka je asi 5 m. Niekoľko metrov od cesty sa v dolinke nachádza spadnutý blok tohto vápenca, v ktorom ľahko rozoznáme veľa amonitov a belemnitov. Sú značne poškodené podmorským rozpúšťaním. V záreze ďalej nasledujú sivé celistvé slaboslienité vápence s lastúrovým lomom. Ich odkrytá hrúbka okolo 1 m.

K druhému bradlu sa dostaneme poľnou cestou cez dolinku vymodelovanú v mäkkších vrchnokriedových červených slieňovcoch, ktoré tvoria bradlový obal. Na svahu, sú červené a zelené doskovité **rádiolarity**. Ďalej pokračujú sivé **škvrité slienité vápence** s vložkami bridlíc jury). Po dýchnutí na čerstvo odbitú plochu vápenca sa zvýraznia tmavé škvrny. Sú to chodbičky červov, ktoré žili v bahne na dne mora. V záreze sa vyskytujú aj bridlice (tzv posidóniové vrstvy, nazvané podľa lastúrníkov Posidonia). Bradlo patrí do kysuckej série bradiel, ktoré sa vyznačujú usadeninami hlbšieho mora. Chodníčkom doprava popod bralá sa dostaneme k úsypiskovému kuželíkom so zvyškami krinoidových vápencov. Hojné drobné **kolieska a hviezdičky z ľalioviek** sa v hornine dajú dobre pozorovať aj nazbierať. Z chodníka je pekný výhľad na Považské podolie, vzdialené Strážovské vrchy, vpravo vidieť zručaninu hradu Vršatec.



Vršatské bradlá

Hradná skala s Vršatským hradom je na vrchole z bielych krinoidových vápencov jury. Ide o czorstynske bradlo s neptunickými žilami ružového kalového vápenca, ktoré sú hrubé až 10 cm a dlhé 3 m. Pukliny v bielych vápencoch boli vyplnené o niečo mladším kalom, pretvoreným neskôr na ružové vápence. Ide teda o žily, ktoré vznikli na morskom dne – z toho názov neptunické žily. Na stavbu hradných múrov a ako stavebný materiál sa použili biele krinoidové vápence, pieskovce (paleogén) a travertíny (štvrtohory).

Vršatské bradlá tvoria pôsobivý vápencový masív so zachovanými skalnými a lesnými spoločenstvami teplomilných i horských druhov flóry a fauny. V roku 1986 boli vyhlásené za národnú prírodnú rezerváciu (NPR), sú súčasťou CHKO Biele Karpaty. Vegetáciu na skalách juhozápadných svahov tvorí vysadená borovica čierna, na svahoch orientovaných smerom na Vršatské podhradie trávnaté porasty s krovinami ruže šípovej, hojne jaseň štíhly, ojedinále smrekovec opadavý. Z lesných spoločenstiev prevládajú bučiny. Bradlá sú súčasťou **Náučného chodníka Vršatské bradlá**.

Zručanina **hradu Vršatec** je nad Vršatským Podhradím vo výške 805 m n. m. Postavili ho v polovici 13. storočia. Začiatkom 14. storočia patrili Matúšovi Čákovi. Skladal sa z opevneného podhradí a horného gotického hradu prístupného schodmi vytesanými v skale. Väčšinu objektov zničil výbuch v roku 1707, zvyšok zbúrali cisárske vojská.

Lokalita: Kúpele Nimnica

Kúpele Nimnica sa nachádzajú asi 3 km na SV od Púchova v doline Váhu (Púchovský prielom Váhu – zúžený úsek doliny Váhu so dolinnými meandrami, kde sa rieka prelomuje cez bradlové pásmo a oddeľuje Ilavskú kotlinu od Bytčianskej kotliny), pri vodnej nádrži Nosice, v nadmorskej výške cca 300 m. Vznikli vďaka prameňom alkalických kyseliek, ktorých teplota je 10 – 13 °C a celková mineralizácia cca 5000 mg/l. Minerálna voda obsahuje Na, K, Mg, Fe, Ca, Cl, J a voľný oxid uhličitý. Využíva na liečbu chorôb obehového ústrojenstva, tráviaceho ústrojenstva, porúch lákovej premeny, chorôb dýchacích ciest a onkologické ochorenia.



Kúpele Nimnica, v pozadí vpravo bradlo Klapy.

Priehrada je založená v **horninách bradlového pásma**. Pravé krídlo priehrady je situované v terase Váhu a celý priehradný múr stojí na nepriepustných kriedových slienitých bridliciach. Výpustné zariadenie je zasadené na lavice pieskovcov s vložkami bridlíc (vyššia časť spodnej kriedy). Ľavé krídlo priehradného múru stojí na pevných zlepenkoch vrchnej kriedy (upohlavské zlepence). Minerálna voda, na ktorú narazili pri stavbe priehradného múru, bola agresívna, preto bol horninový podklad pokrytý čadičovými kockami a zaliaty asfaltom. Pretože horniny podkladu boli značne rozpukané, vytvorili 40 m hlbokú injekčnú clonu. Vyvrtali tu spolu 4236 vrtov s celkovou hĺbkou vyše 15 km, do ktorých vtláčali ílovito-cementovú kašu. V rámci lokality je atraktívna návšteva salaša Nimnica.

Lokalita: Manínska tiesňava, Kostolecká tiesňava

Súľovské vrchy

Dominantou stredného Považia, ktorému kraľuje malebná zrúcanina Považského hradu, sú určite vápencové masívy **Veľký Manín** (877 m) a **Malý Manín** (812 m). Zo zeleného lesného porastu vyčnievajúce kolmé skalné bralá obidvoch vrchov, už zďaleka dávajú tušiť nevšedné prírodné krásy. Kamenní obry tu strážia vstup do dvoch dolín. Sú to **Manínska tiesňava** vytvorená Manínskym potokom a za ňou kratšia **Kostolecká tiesňava**, kde potok prerezáva vrch Drieňovka. Na prvý pohľad sa skalné útvary podobajú na bradlá, tvoria ich však iné horniny, podobné tým, ktoré budujú jadrové pohoria. Keďže sú v blízkosti bradlového pásma, majú bradlový štýl.

Vystupujú tu rozličné druhy **vápencov**: sivé vápence s rohovcami (obsahujú ihlice hubiek), piesčité krinoidové vápence (vznikli z článkov ľalioviek), červené hľuznaté vápence s amonitmi a belemnitmi, hnedasté vápence bez rohovcov a iné. Najvyššia časť tiesňavy a skalné steny sú vytvorené v bielych až sivých nevrstevnatých organogénnych vápencoch spodnej kriedy. Na vrstevných plochách vidno zvyšky hipuritov (lastúrniky s jednou schránkou v tvare pohárika, ktorou prirastali ku dnu).



Najužšie miesto Manínskej tiesňavy, Kostolecká tiesňava – skalný previs

Manínska aj Kostolecká tiesňava sú epigeneticko-antecedentné prielomové doliny, ktoré vznikli vo vápencoch. Potoky pôvodne tiekli v mäkkších slienitých a flyšových horninách, ktoré obklopovali vápencové útvary. Po dosiahnutí tvrdších hornín v podloží sa začal zarezávať do nich (epigenéza). Svoju úlohu tu zohrali aj tektonické procesy, ktoré podmienili zdvih územia, toky tam teda boli ešte pred zdvihom (antecedencia). Časť vývoja Manínskej tiesňavy mohla vzniknúť aj prepadnutím podzemných priestorov. Mäkkšie horniny dnes nachádzame medzi tiesňavami. Voda vymlela v kameni nielen úzke doliny, ale aj rôzne dutiny, rokliny a podzemné priestory, ktorých klenby sa miestami prelomili a prepadli. V dávnych geologických dobách tu vraj potok tvoril mohutný vodopád, kým za státisíce rokov vyhlbil svoje koryto do dnešnej podoby. Z foriem reliéfu tu možno pozorovať kozie chrbty – hogbags, ktoré predstavujú georeliéf na naklonených geologických štruktúrach (sklon útvarov je na čelnej a tylovej strane rovnaký), usypiskové kužele pod skalnými stenami, v koryte potoka pereje a kaskády.



Vrásy v Kostoleckej tiesňave

V Manínskej tiesňave si zaslúžia obdiv **krúťňavové hrnce**, v Kostoleckej tiesňave krásne **vrásky** a **skalný previs – abri**, pod ktorým je veľký kužel z blokov hornín vypadnutých zo steny. Nazýva sa „Strecha Slovenska a je to najväčší skalný previs na Slovensku. Manínska tiesňava má v priečnom profile, podobne ako Kostolecká tiesňava tvar písmena „V“. Najužšie miesto Manínskej tiesňavy bolo pred mnohými rokmi len o niečo viac ako 1 meter široké. Bolo preklenuté dreveným mostom, aby tadiaľ mohli prechádzať vozy. Neskôr ho umelo rozšírili. Manínska tiesňava je národná prírodná rezervácia, Kostolecká tiesňava prírodná rezervácia.

Lokalita: Šútovský vodopád



Šútovský vodopád

Šútovský vodopád sa nachádza Šútovskej doline na toku Šútovského potoka. Je to **najvyšší vodopád Malej Fatry** a jeden z najvyšších na Slovensku, vysoký 38 m. Vznikol na žulových horninách. Nad vodopádom je tiesňava Tesnô s niekoľkými menšími vodopádmi. Šútovský potok aj Šútovský vodopád napájajú Mojžišove pramene, ktoré pramenia pod končiarom Hromové (1 250 m n. m.). Vznikli na styku žuly a vápencov. Nie sú ovplyvňované poveternostnými podmienkami a majú aj v čase sucha dostatok vody. Žula tu vytvára výrazné stupne, z ktorých padajú prúdy vody vo forme kaskád. Pri väčšom množstve vody kaskády splývajú v jeden celok. Názov majú po biblickom Mojžišovi, ktorý úderom palice na skalu vykonal zázrak a zo skaly vytryskla voda. V území sa nachádza veľmi pekný príklad domovej výbehovej epigenézy – **Šútovská epigenéza**. Vznikla tak, že Váh sa najskôr zarezal cez mäkkšie horniny do vápencovo-dolomitového komplexu Sokola (783 m) a oddelil ho od pohoria. Do odrezaného okraja sa potom vrezal Šútovský potok.

Obec Šútovo je písomne po prvý krát doložená v r. 1403. Šútovo patrilo v 13. storočí k balášovskému Sučianskemu hradu. V obci je aktívna folklórna skupina, uchováva sa ľudové remeslá – rezbárstvo, košíkarstvo, tkáčstvo a vyšívanie. V Šútovskom potoku je možnosť rybolovu pstruhov.

Vodopád je súčasťou **Náučného chodníka Šútovská dolina**. NPR Šútovská dolina bola vyhlásená v r. 1967 na ochranu biologicky a krajinársky významného priestoru Malej Fatry so zachovalými komplexmi lesov typického karpatského horského a vysokohorského charakteru na vedecko-výskumné, náučné a kultúrno-výchovné ciele. V bývalom kameňolome, kde sa ťažil dolomit podrvený tektonicky na prach, múčka alebo štrk, sa nachádzajú dve jazerá s veľmi čistou vodou.

Lokalita: hrad Strečno

Malá Fatra

Hrad Strečno stojí na začiatku **Strečnianskej tiesňavy**, na strmej skale vo výške asi 420 m n. m. V minulosti bol najbezpečnejšou pevnosťou horného Považia. Romantická zrúcanina je symbolom feudálnej moci na strednom Považí. Aj keď je už tri storočia ruinou, jeho zachovaná architektúra je dokladom vývoja stredovekej pevnosti od obdobia gotiky po obdobie baroka.

Dejiny hradu sa začali síce až v polovici 14. stor., ale prvé osídlenie je omnoho staršie. Archeologické nálezy dokladajú osídlenie hradného kopca už od mladšej doby bronzovej. Prvý písomný dôkaz o jestvovaní hradu pochádza až z roku 1384, keď sa spomína pod názvom "comitatus castri Strechyn". Jeho pohnuté dejiny trvali do konca 17. storočia, keď ho na príkaz cisára Leopolda zbúrali. Za necelé štyri storočia sa tu vystriedalo viacero majiteľov, napr. Pongrácovci, Pavol Kinyži, Kostkovci, Deršfiovci a Vešeléniovci. Výsledky historicko-architektonického výskumu sa stali východiskom na jeho čiastočnú rekonštrukciu a konzerváciu. Úplne sa zrekonštruovala hlavná brána, hlavná veža, južný palác, severný palác a kaplnka. Z väčšej časti sa doplnili severná veža a predbránie, čiastočne východný palác, parkánová hradba a delové opevnenie. V roku 1994 boli dokončené hlavné práce a roku 1995 bol hrad sprístupnený verejnosti.

V rámci **expozičie Odkrytá minulosť** sú v troch výstavných priestoroch inštalované exponáty zo zbierok archeologického fondu Považského múzea v Žiline. Vystavené sú chronologicky zoradené nálezy z centra Žiliny a priľahlých obcí. V prvej miestnosti sa návštevníci zoznámia s pamiatkami staršej (mamutia stolička) a mladšej doby kamennej i doby bronzovej. V druhej miestnosti pokračuje obdobie bronzu, nadväzuje doba železná, slovanské obdobie a začína stredovek. Bude tu inštalovaný napríklad i žarnov z výskumu Nededza – KIA. V poslednej miestnosti pokračuje stredovek a novovek. Súčasťou sú aj kópie dobových kresieb a medirytín Strečna a okolitých hradov (Starý hrad, Lietava, Budatín, Hričov). V kaplnke hradu Strečno je stála výstava venovaná Žofii Bosniakovej.



Zrúcaniny hradu Strečno



Strečniansky prielom Váhu cez Malú Fatru, Domašínsky meander, hrad Strečno

Hradné bralo je torzom **chočského príkrovu**. Svedčí o komplikovanom prerode druhohorného oceánu s bohatým životom až do dnešnej mĺkvej, kamennej podoby. V skalách možno objaviť skamenené zvyšky dávnej morskej fauny a samotné bralo predstavuje spevnenú organickú hmotu zdvihnutú pri horotvorných procesoch z dna zaniknutého oceánu. Chočský príkrov je pohorí Malá Fatra plošne menej rozšírený, no buduje charakteristické bralné celky, ako je napríklad skupinu Rozsutcov, Poludňové skaly, Boboty a i. Komplex chočského príkrovu tu začína polohou tmavých **gutensteinských vápencov** s bielymi kalcitovými žilkami, ktoré striedajú svetlosivé celistvé vápence. Najhrubšie sú tu vrstvy **dolomitov** svetlých farieb s typickým rozbrázdneným povrchom a ostrohranným rozpadom. Dolomity majú masívnu stavbu, miestami sú však lavicové a striedajú sa s lavicami vápencov. Striedanie je dobre viditeľné predovšetkým na severných stenách hradného brala. Hradnú skalú zakončujú vrstvy silne rozpukaných a až na piesok rozpadnutých dolomitov. Teleso trosky chočského príkrovu pokračuje v pomerne širokom pruhu aj na druhú stranu rieky Váh. Tu sa nad obcou Nezbudská Lúčka **v dolomitoch nachádzajú unikátne impregnácie asfaltu**, ktorý vznikol pri špecifických podmienkach rozkladom organických zvyškov na morskom dne. Prírodný asfalt je

v našich pomeroch mimoriadnou raritou a v priestore nad obcou sa v minulosti dokonca ťažil. Dnes je však stará baňa opustená a zaliata vodou.

Pre pozorovateľa je krajina v okolí hradného brala pomerne statickým fenoménom. Rieka Váh monotónne tečie svojím starým korytom, vrchy a strmé úboče Malej Fatry stoja nehybne nad kľukatou dolinou a hradná skala je len nemým svedkom akoby nemennej prírody. Svet hornín je však z geologického hľadiska veľmi dynamický. Samotné pohorie vyrástlo do dnešných výšok z morských hlbín, o čom svedčia aj zvrásnené a porušené steny hradného brala. Dnešná krajina je výsledkom kombinácie vnútorných geologických procesov, najmä alpínskeho vrásnenia a vonkajších geologických procesov najmä zvetrávania, prenosu a následnej sedimentácie erodovaného materiálu.

Strečniansky prielom medzi Strečnom a Vrútkami je jedným z najkrajších úsekov doliny Váhu. Tu si v dávnej minulosti merali svoje sily rieka a pohorie. Priebeh koryta a charakter doliny dávajú tušiť, že Váh tu kedysi dávno tiekol po rovine. Malá Fatra vtedy ešte ako pohorie neexistovala. Rieka mala malý spád a preto vytvárala voľné meandre, podobné meandrom v pramennej oblasti Hrona. Postupne však začala zemská kôra intenzívnejšie pracovať a rieka sa zarezávala do dvíhajúceho sa pohoria (jav sa nazýva antecedencia). Pomedzi strmé vrchy si razila svoju mokrú cestu a rozdelila Malú Fatru na dve časti. Dnes už len skaliská v zákrutách rieky hovoria o sile vody. Mnoho plť sa na nich rozbilo, kým dynamit nezničil kamenný hrot, ktorý Margita a Besná nastavovali pltníkom. Je zaujímavé, že Váh si tu zachoval svoje pôvodné koryto a len sa stále hlbšie a hlbšie zarezával do skalného podkladu. Dnes sa točí celá jeho dolina. Z voľných meandrov sa vytvorili **dolinné meandre**.



Domašínsky meander

Najkrajší z nich je **Domašínsky meander**. Rieka pri tom využívala pukliny a zlomy. Dôkazom pohybov pozdĺž zlomov sú výrazné trojuholníky (facety) na svahoch doliny, ako aj výskyt mladotretihorného sladkovodného vápenca – travertínu na Dubnej skale. Prielom Váhu cez Malú Fatru je príkladom antecedentnej doliny.

V okolí hradu Strečno sú aj iné zaujímavosti. Na kopci Zvonica sa nachádza **pamätník Francúzskych partizánov**. Postavili ho zo spišského bieleho travertínu, v rokoch 1952 - 1956 na počesť francúzskych partizánov, ktorí padli počas SNP. V kryptách pod pamätníkom je pochovaných 24 partizánov. K slávnostnému odhaleniu došlo 29. augusta 1956. Povyše Strečnianskeho hradu sa v Domašínskom meandri Váhu vyníma **Starý hrad**. Je jedným z mála hradov, ktoré stoja na granodiorite, hornine podobnej žule. Už sám názov hradu poukazuje na to, že na Považí patrí medzi najstaršie. V listinných prameňoch sa prvý raz objavuje za Bela IV. v roku 1241 ako kráľovský majetok. Počas vlády Matúša Čáka Trenčianskeho bol Starý hrad sídlom provincie. Ešte v roku 1354 sa spomína ako hrad Varín (Varna). Turisticky zaujímavou, ale aj dopravne dôležitou je preprava kompou cez rieku Váh. Kompa Strečno je spojnica medzi cestou I/18 v Strečne a obcami na druhej strane rieky Váh.

Lokalita 3 Rojkov

Veľká Fatra

Prírodná pamiatka **Rojkovská travertínova kopa** (chránená už od roku 1971, novelizovaná v roku 1984) patrí k najvýznamnejším pramenitovým povrchovým tvarom v doline Váhu. Je situovaná na svahu nad miestnou časťou Stankovian, Rojkovom. Patrí k najzachovalejším kopám s veľkým a aktívnym pramenným kráterom na Slovensku.



Časť travertínového kráteru v Rojkove, v pozadí Šíp

Prvotnou príčinou vzniku sú zlomy, ktoré privádzajú na povrch aj minerálne vody. V okolí Stankovian bolo zaregistrovaných 13 prameňov. Sú to studené minerálne vody s teplotou 7 - 17,5 °C, sú silne uhličité, obsah CO₂ je 1,4 - 3,2 g.l⁻¹, chemický typ je HCO₃ – SO₄ - Ca - Mg, sú relatívne slabo mineralizované 1,7 - 4,7 g.l⁻¹ a výdatnosť jednotlivých prameňov sa pohybuje od 0,1 - 20,0 l.min.⁻¹. Na nive Váhu (Rojkovské rašelinisko a Močiar) minerálna voda pramení v náplavoch a dochádza k jej miešaniu s vodami plytkého obehu. Zdroj minerálnej vody v druhohorných vápňitých sedimentoch okolitých pohorí.

Už v roku 1932 A. Kovalík spomína, že tu boli vykonané "úpravy jazierka". Konštatuje: "Jazierko sa dynamitom rozširovalo, dostaly sa na povrch krásne skamenelé vzorce starej flóry. Po vyčistení jazierka bolo až 4 m hlboké, preto sa zhotovilo dno na železných koľajniciach zo smrekových lát, najhlbšia voda v takto upravenom kúpeli je teraz 16 m. Pre deti je oddelenie, kde je voda pol metra hlboká. Voda kúpeľa je stále 24 °C teplá a kabíny sú kúrené, aj pri studenejšom počasí je kúpanie príjemné a pritom lacné, kúpeľ stojí Kčs 2."

Priemer pôvodne viac menej kruhového kráteru je 10 (12) m, hĺbka 1-2 m a relatívna výška kopy je 30 m. Väčšia je len lokalita Kráter vo Vyšných Ružbachoch. Aj tu sa ponúkajú slová prof. Volka - Starohorského z roku 1924 : " Úprimne vyznám, že rojkovské " Morské oko" urobilo na mňa z posavadných prehliadnutých bazénov najimpozantnejší a najprekvapujúcejší dojem. To tuhé klokotanie vody jazierka a primerané romantické okolie , ktoré by sa dalo ešte i okrášliť, predstavuje mi skvelú budúcnosť tohto nepoznaného a posiaľ neoceneného, ale utešeného, príjemného i liečivého miesta." Krásnu kulisu okolia, dotvára príkrávková troska Šíp a nádherné facetové svahy.

Rojkovské rašelinisko je prírodnou rezerváciou (od roku 1950, výmera 3,5 ha) s významnými biologickými zložkami a svojráznym anorganickým rámcom. Aj v ňom rozhodujúcu úlohu hrajú minerálne pramene dopĺňajúce relatívne kyslé prostredie rozkladajúcich sa slatinných druhov o vápňitú zložku. Bublajúca minerálna voda (unikajúci CO₂) v nízkych pramenitových kráteroch pripomína "bahenné sopky". Bahno ešte pred 2. svetovou vojnou využívali v kúpeľoch Ľubochňa a neskôr, pokusne, aj v Lúčkach. Keďže je to chránená mokraď, voľné chodenie nie je dovolené a často je aj nebezpečné. SZ od Stankovian je **Prírodná rezervácia Močiar** (chránená od roku 1993, novelizovaná 2003, výmera 6,75 ha). Aj tu minerálna voda dala vznik zvláštnym formám, plochým štítovitým (lístkovitým) travertínovým (pramenitovým) kaskádám na relatívne minimálne sklonenej

ploche. Ešte pred 30 rokmi boli považované za najkrajšiu ukážku tohto typu na Slovensku. Vrtne práce však ovplyvnili výtok z prirodzených plochých kráterov, aj keď z vrtu sa následne voda vypúšťala a tvorba sa obnovila, minerálna voda však "rozožrala" kovové časti uzáveru vrtu a musel byť uzavretý. V podloží týchto mokradí sa nachádzajú dva ďalšie typy sladkovodných vápnitých sedimentov: Ca - slatiny a almy. Kedysi boli na Slovensku častejšie, dnes sú živé formy už vzácnosťou.

Lokalita 4 Skalka (Liptovský Hrádok)

Liptovská kotlina

Na konci mesta Liptovský Hrádok v smere na Dovalovo sa vypína nevysoké bralo Skalka, na ktoré vedie chodníček. Na vrchole je umiestnený dvojkríž. Je súčasťou Hradockej hory budovanej predovšetkým **druhohornými dolomitmi**. Pri peknom počasí je zo Skalky dobre vidieť nádhernú panorámu Tatier a Nízkyh Tatier.

Nemenej zaujímavý je aj pohľad na **hrad Liptovský Hrádok**. Hrad v Liptovskom Hrádku sa rozkladá na severnom okraji mesta pri rieke Belá, smerom na Dovalovo. Je to jeden z mála slovenských nížinných hradov, ktoré boli budované prakticky na úrovni okolitého terénu. Vznikol v prvej polovici 14. storočia na kontrolu brodu cez rieku Belá. Postavili ho na obtočníku rieky Belej, ktorý tvoria druhohorné dolomity a dolomitické vápence. Ochrana mu robila vodná priekopa, pozostatkom ktorej je dnes už len jazierko na južnej strane. Jazierko je pravdepodobne zvyškom riečneho meandra. Súčasťou areálu je okrem ruiny hradu aj kaštieľ a spolu slúžia súkromnému subjektu na poskytovanie ubytovacích a stravovacích služieb.



Pohľad zo Skalky na hrad Liptovský Hrádok

Lokalita: vodopád Skok (Mlynická dolina)

Tatry

Vodopád Skok je mohutný, 10 metrov vysoký vodopád na Mlynickom potoku v Mlynickej doline. Nachádza sa v nadmorskej výške 1725 m n. m. Je to najlepšie prístupný vodopád v západnej časti Vysokých Tatier. Vznikol na výraznom terénnom stupni (100 m), cez ktorý ľadovec tiekol z miesta svojho vzniku (firnovisko – zberná oblasť ľadovca, dnes ľadovcový kotol). Ľadovec obrúsil a ohladil skalné podložie a vytvoril zaujímavé formy georeliéfu – **guliaky** (mutóny), ktoré prekonáva potok vodopádom. Na kaskádovitom povrchu terénneho stupňa možno pozorovať trhanie povrchu guliakov po puklinách mrazom. Je na horninovom podklade, ktorý sa podobá žule (granodiorit). Obsahuje zrná kremeňa, živcov a šupinky biotitu.



Vodopád Skok

Malé a jednoduché guliaky majú priemer niekoľko decimetrov, veľké až 100 – 200 metrov a výšku niekoľko desiatok metrov. Na povrchu majú často ryhy, ktoré ukazujú, ako sa ľadovec pohyboval. Strana guliaka obrátená proti smeru pohybu bývalého ľadovca je miernejšia, lepšie obrúsená a spravidla aj ryhovaná. Strana v smere pohybu ľadovca je strmšia a nie je ľadovcom premodelovaná. Guliaky sa často vyskytujú na skalných prahoch ľadovcových dolín. Vo Vysokých Tatrách ich okrem Mlynickej doliny nájdeme aj v záveroch Malej a Veľkej Studenej doliny a v Mengusovkej doline nad Popradským plesom, ale aj v Západných Tatrách v Račkovej doline.



Guliak v Mlynickej doline

Štrbské Pleso leží v západnej časti južného úpätia Vysokých Tatier, je najvyššie položenou tatranskou osadou a rozkladá sa pri rovnomennom jazere na moréne. **Štrbské pleso**, druhé najväčšie jazero na slovenskej strane Vysokých Tatier, má rozlohu 19,76 ha. Vzniklo zahradením valom čelnej morény Mlynického ľadovca a z kryhy mŕtveho ľadu. Popri svojom prvoradom liečebnom význame je Štrbské Pleso vyhľadávaným strediskom letnej rekreácie a zimných športov. Má výborné dopravné spojenie. Je východiskom mnohých atraktívnych túr. Zo Štrbského Plesa kroky turistov najčastejšie smerujú do Mengusovskej doliny, k chate pri Popradskom plese a neďaleký symbolický cintorín pod Ostrvou.



Štrbské pleso – vzniklo zahradením čelnou morénou Mlynického ľadovca. V popredí Podtatranská kotlina

Lokalita: Geologická náučná plocha Podmuráň Tatry

Na začiatku Javorovej doliny, pri horárni Podmuráň je lokalizovaná **Geologická náučná plocha Podmuráň**. Expozícia má tri informačné panely: **Náučná geologická plocha Podmuráň, Geologické zloženie Tatier, Ako Tatry nadobudli dnešný tvar**. Sú to tiež vzorky hornín, ktoré budujú Tatry. Na skalách sú tabuľky s popisom názvu horniny, jej pôvodu a veku s dodatkom, ktorá časť Tatier je z tej ktorej horniny budovaná. Malé časti každej vystavenej horniny sú zbrúsené tak, aby bola jasne viditeľný jej charakter. Informačné panely s fotografiami obsahujú podrobný popis vzniku Tatier, spôsobu a časového obdobia ich zdvihu, ako aj ich formovania do dnešnej podoby. Každý z nich dopĺňa fotografia, alebo kresba, ktorú si priamo na mieste môže turista porovnať so skutočnosťou. Geologickej expozícii v prírode dominuje **žulový balvan s plastikou**, ktorá znázorňuje praveké more, z ktorého Tatry vzišli. Priamo na mieste nechýba panoramatická fotografia Tatier s popisom vrcholov, ktoré má návštevník možnosť vidieť pred sebou. Navršená kopa kamenia, ktorá je tiež súčasťou expozície, symbolizuje morénu, ktorá zostala po roztopení ľadovca.



Informačné panely geologickej expozície

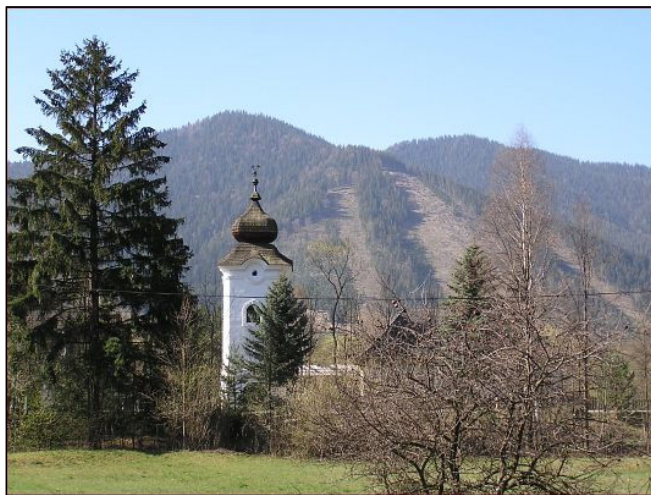
Lokalita: Expozícia baníctva a hutníctva Maša

Liptovská kotlina

Expozícia je súčasťou ružomberského Liptovského múzea. Nachádza sa napravo od hlavnej cesty I/18 asi 1,5 kilometra za Liptovským Hrádkom smerom na Hybe alebo na Čertovicu. Pozostáva z **klopačky a vážnice**.

Maša s malým „m“ bola **vysoká pec**, v ktorej sa tavila železná ruda. Hrádockú mašu postavili v roku 1792 a merala 12,5 metra. Tavili tu rudu do roku 1873. Vozili ju na konských povozoch zo Spiša a okolitých obcí. Najkvalitnejšia bola pod severnou stenou Ďumbiera. Rudu najskôr drvili v stupách, ktoré poháňali vodné kolesá, až potom ju sypali do vysokej pece. Voda sem bola privádzaná umelo postaveným kanálom až z Kráľovej Lehoty. V roku 1873 pec rozobrali, odviezli do Třinca, kde ju postavili znovu. Bola totiž z veľmi kvalitného ohňovzdorného materiálu, trikrát vypalovaných tehliel.

Maša s veľkým „M“ bol názov osady v okolí hrádockej maše, v ktorej žilo kedysi 120 ľudí. Keď v hrádockej maši tavili rudu, v osade Maša bolo asi 23 objektov – domy, mlyn, píla a manufaktúry, v ktorých spracovávali rudu. Pri výstavbe cesty z Liptovského Hrádku po Červený kút pred štyridsiatimi rokmi všetky budovy zrovnali so zemou. Zostala iba vážnica, klopačka a administratívna budova, v ktorej pôvodne býval cechmajster. Vážnicu a klopačku vyhlásili v 80-tych rokoch za kultúrne pamiatky. Dom, v ktorom býval cechmajster, prešiel do správy štátu, patrila Štátnym lesom, neskôr ho predali a bývalo v nej niekoľko rodín. V roku 2001 ho kúpil Peter Flodr. V roku 2003 tu vzniklo práve jeho zásluhou múzeum, ktoré je správcom. Vedľa vážnice stoja na koľajniciach banské vozíky. Doviezli ich z Dúbravy a symbolizujú banícku činnosť. Surová železná ruda vo vozíkoch bola taká istá, akú kedysi tavili v hrádockej maši. Predtým ju však odvážili vo vážnici. Po vytavení z nej vznikli tri základné produkty: hrudkovité železo, bochník a ingot. Je to čisté železo, len každé má iný tvar. Spracúvali ho v okolitých manufaktúrach a vyvážali do celého Uhorska. Vyrábali z neho motyky, sekery, klince, lustre, kľúče, rôzne ozdoby, náhrobné kríže a mnoho iných vecí. Železo vyrobené v hrádockej maši používali aj v hrádockej zbrojovke pri výrobe pušiek a pištolí. Strieľali z nich rakúski vojaci v napoleonských vojnách. Vo vážnici bol do roku 1803 zvon, potom ho odviezli do kostola v Liptovskom Petre a nahradila ho klopačka. Visí na povrazoch, je zo smrekového dreva a vyzerá ako veľká jaternica. Klopali na ňu dreveným kladivkom, ktoré pripomína tlčik na mäso. Klopaním na klopačku zvolávali baníkov a hutníkov do roboty. V klopačke je tiež veľa pozoruhodných predmetov, napríklad banícka palica zvaná fokoš či nádoba na ryžovanie zlata – brotvan. Možno tu vidieť aj nevšednú zbierku žúl a mramoru z celého sveta – Urajiny, Indie či Brazílie.



Hrádocká Maša – klopačka



Mašiarsky balvan na nive Váhu

Na brehu Váhu leží chránené územie **Mašiarsky balvan**. Je to prírodná pamiatka s výškou asi 15 metrov. Tvoria ho druhohorné vápence a dolomitické vápence, na vrchole sú ešte vážske štrky. Je to zvyšok eróznej riečnej terasy. Zo západnej strany balvanu sa vytvoril malý usypiskový kužeľ, po ktorom vedie prístupový chodník na jeho vrchol.

Lokalita: Vodné dielo Čierny Váh

Nízke Tatry



Vodné dielo Čierny Váh

Prečerpávacia vodná elektráreň (PVE) Čierny Váh je situovaná v dolnej časti rieky Čierny Váh, cca 10 km nad sútokom s Bielym Váhom powyše osady Svarín pri Liptovskom Hrádku.

Elektráreň pracuje len pri požiadavke z dispečingu, to znamená, ak vypadla nejaká elektráreň, s ktorou dispečing denne ráta. Jej práca spočíva v tom, že požiadavku dispečingu realizuje spustením prívodu vody z hornej nádrže na turbíny počas doby, pokiaľ požiadavka trvá. Potom, ak ju už sieť nepotrebuje, počká na čas, kedy je elektrickej energie v sieti prebytok (večer) a do hornej nádrže si načerpá minútú vodu. V opačnom prípade nepracuje, spracúva len minimálny prietok turbínami. Zvláštne je, že elektráreň viac energie spotrebuje na prečerpávanie, než dodá do siete. Je to preto, že úlohou elektrárne nie je stabilne dodávať, ale elektráreň "žije" z toho, že je schopná kedykoľvek (do 120 sekúnd) dodať akýkoľvek výkon počas doby požadovanej elektrárnou. V elektrárni je 6 sústrojenstiev po 110 MW. To znamená, že by vedela počas doby pokiaľ sa "neminie" voda (to je 8 hodín) z hornej nádrže dodávať 660 MW. Ale táto situácia zatiaľ nikdy nenastala. Môže sa napríklad stať, že príde požiadavka na 40 MW po dobu 4 minút. Vtedy sa spustí voda podzemnými privádzačmi z hornej nádrže na turbínu, ktorá je spojená s generátorom. Turbína je Francisova (ostatné elektrárne na Slovensku majú Kaplanove turbíny), lebo spád z hornej nádrže je veľký. Privádzače sú tri, generátorov je šesť, to znamená, že jeden prívod obsluhuje dva generátory. Generátor pracuje v reverznom chode ako čerpadlo, to znamená že v noci prečerpáva minútú vodu späť.

Horná nádrž je situovaná na plošine nepravidelného tvaru medzi dolinou Bieleho a Čierneho Váhu, vo výške cca 1 150 m n. m. Nachádza sa na vrchu "Neznáma" a pohľad z nej je ukážkový. Okolo sú Vysoké Tatry, Nízke Tatry a Veľká Fatra. Užitočný objem nádrže je 3,7 mil.m³. Kolísanie hladiny je 25 m medzi kótami 1 160 a 1 135 m n. m. Tesnenie svahov a dna nádrže je riešené ako asfaltobetónové jednoplášťové. Prívod vody k elektrárni je riešený tromi podzemnými tlakovými privádzačmi svetlého profilu 3,8 m, ktoré v údolnej nive prechádzajú do betónovaných tlakových potrubí svetlého profilu 3,6 m až po guľovú odbočnicu, ktorá rieši rozvetvenie jedného privádzača na dve čerpadlá a na dve turbíny. Hrúbka privádzacieho potrubia sa pohybuje od 12 do 44 m. Z hľadiska technického a technologického možno rozdeliť podzemnú časť privádzačov do dvoch častí a to na šikmé úseky a horizontálne úseky. Šikmé časti privádzačov sú so klonom 45°. Dolná nádrž má užitočný obsah 3,7 mil.m³. Kolísanie hladiny je 7,45 m medzi kótami 726,00 - 733,45 m.

Dolná nádrž je prehradená betónovou hrádzou o dĺžke 375 m, vrátane elektrárne. Prítok vody do dolnej nádrže je využívaný domácim sústrojenstvom TG7 - Kaplanova turbína 4-K-69 v rozmedzí 4,5 - 8,0 m³.s-1. To znamená že s výrobou elektrickej energie pri týchto prietokoch sa ráta v dennom diagrame zaťaženia. Je to okolo 75 MW. Väčšie prietoky sa prepúšťajú na jalovo. Výpustný objekt je súčasťou telesa hrádze. V elektrárni je nainštalovaných šesť trojstrojových vertikálnych prečerpávacích jednotiek pozostávajúcich z motorgenerátora, Francisovej turbíny a akumuláčného čerpadla. Motorgenerátor je s turbínou spojený pevnou prirubovou spojkou. Ak pracuje v režime "čerpadlo", vtedy je turbína spojená s akumuláčným čerpadlom pomocou zubovej spojky zasúvateľnej za kľudu a vysúvateľnej za chodu, ovládanej hydraulicky. Vodné dielo PVE Čierny Váh bolo uvedené do trvalej prevádzky dňom 30.9.1983. Všetky prístroje - generátory, turbíny, čerpadlá, transformátory, ovládacie prvky, strojné prvky a systémy, vrátane projektu - sú zabezpečené len domácimi výrobcami pôvodného Československa a dosahujú svetovú úroveň.

Lokalita: Bešeňová

Liptovská kotlina



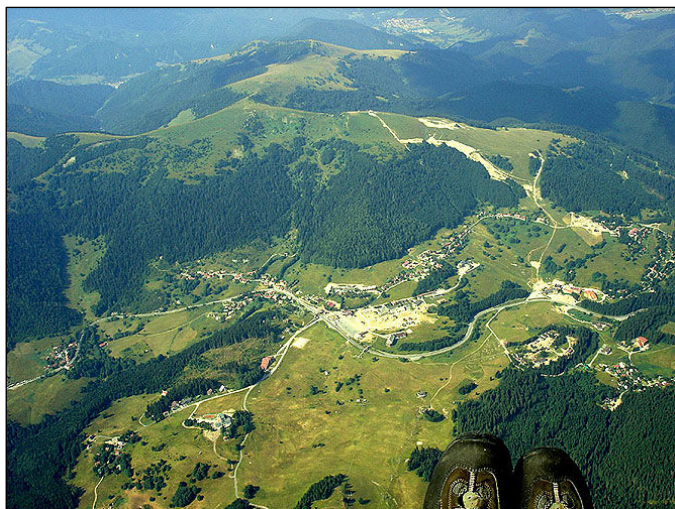
Travertínová kopa v Bešeňovej

Travertíny z Bešeňovej patria svojou nezvyčajnou rozmanitosťou k najzaujímavejším útvarom v Európe. Hoci nie sú také mohutné ako preslávené Mamutie kaskády v tureckom Pamukkale a nedosahujú ani veľkosť pramenných kôp či iných útvarov v susednom Maďarsku, sú neobyčajne krásne a niektoré ešte živé. Bešeňovské travertíny – to nie je len opustený kameňolom, kde sa ťažil známy zlatý liptovský travertín. Jeho vyleštené zlatožlté dosky zdobia napr. budovu *Univerzity Komenského* v Bratislave alebo *Palác národov* vo švajčiarskej Ženeve. Bešeňovské travertíny to sú predovšetkým Červené terasy, travertínová skalka zvaná Kaplnka a Bazén - pramenný travertínový kráter na vážskej nive. Okrem nich sú tu aj Biele terasy, dnes už mŕtve s odumretým travertínom a niekoľko solitérnych minerálnych prameňov. Zemito-sádrovcové a železité minerálne pramene tu od konca treťohôr vytvorili kaskády a terasy, rôzne sfarbené látkami, ktoré priniesli na povrch a dodávajú im nádherný živý lesk. Pramene vyvierajú na križovatkách okrajového zlomu medzi Chočskými vrchmi a Liptovskou kotlinou a zlomami, ktoré idú na neho kolmo. Ak sa pozrieme zblízka na povrch týchto zdanelo hladkých útvarov, objavíme drobné jazvy a jazvičky, ktorými sú akoby jemne zvráskavené. Práve im vďačí bešeňovský kameň za svoju krásu. Ale aj obsahu železa a síry.

Mimoriadne pestro sfarbené sú živé Červené terasy priamo nad železničnou traťou. Minerálne pramene, ktoré sýtia tieto terasy sýtia vodou, obsahujú železo. Práve to má priamy vplyv na farebné tónovanie travertínu, od takmer bielej cez žltú, pomarančovú až po rumelkovo červenú, prípadne hnedú. Najsýtejšia červená farba je v tesnej blízkosti výveru, ďalej od neho bledne. Rozdielny obsah železa vo vode sa prejavuje aj na povrchu terasy striedaním bielych, červených, žltých a oranžových vrstiev. V zime je obsah železa vyšší a povrchové vrstvy sú červenšie, v suchom lete, kedy sa do vody prameňa nedostáva toľko prímiesi s presakujúcou povrchovou vodou, je kaskáda svetlejšia. Život **Bielych terás** ukončil v 70. rokoch 20. storočia hydrogeologický vrt. V dôsledku neho zanikli minerálne pramene a prestala tvorba travertínu bielej farby. Terasa vyschla a travertín nadobudol matnú sivú farbu.

Na okraji opusteného kameňolomu sa nachádza známa "Kaplnka", kde si možno pozrieť bešeňovský travertín v plnej kráse. Ťažba v lome bola zastavená, aby sa tento vzácny fenomén zachoval pre budúcnosť. Bolo to však žiaľ už v čase, kedy boli najcennejšie vrstvy kvalitného kameňa vytŕažené. Na lomovej stene vidno, že niektoré vrstvy travertínu sú uložené takmer vodorovne, iné majú mierny sklon a ďalšie sa skláňajú po väčšom uhlom. Takto uložené vrstvy dokumentujú postupný vznik zo stekajúcej vody na vrcholoch a bokoch formujúceho sa útvaru. Pokiaľ sa kameň usadzoval na veľmi strmých miestach, vrstvy sa vlastnou hmotnosťou zosunuli a roztrieštili sa na kúsky. Na tieto trosky stekali nové prúdy vody a vylúčený travertín ich spojil do brekcie. Nemenej zaujímavé sú aj drobné dutiny s miniatúrnymi kvapľami, zmenšeninami výzdoby neďalekých Demänovských jaskýň.

Lokalita: Donovaly



Sedlo Donovaly má erózne-denudačný aj tektonický pôvod

Horská obec **Donovaly** leží v nadmorskej výške nad 960 m obkolesená Starohorskými vrchmi, Nízkymi Tatrami a Veľkou Fatrou. Zníženina, v ktorej je situovaná, sa nazýva sedlo Donovaly. Sedlo má erózne-denudačný a tektonický pôvod.

Obec tvoria vlastné Donovaly a 7 ďalších osád: Sliachany, Hanesy, Mišúty, Mistríky, Polianka, Bully a Močiar. V obci je významné lyžiarske stredisko. Každoročne od roku 1992 sa tu konajú preteky psích záprahov. Donovaly majú bohatú históriu. V 17. storočí tu postupne vznikali osady zamerané na výrobu dreveného uhlia. Postupne na ich základe bola v 18. storočí založená obec Donovaly. Prvá písomná zmienka o obci je z roku 1702. Prvý hotel sa na jej území začal stavať v roku 1936. Prvý obchod bol postavený dedinčanmi v roku 1922 (Jednota). Za posledných 10 rokov sa tu rozmohla výstavba apartmánových domov a hotelov. Najvyšší bod nad nimi je Zvolen (1402 m.n.m.), vedľa sa nachádza Nová Hoľa (1386m.n.m.), kam vedie aj kabínková lanovka. **Vrch Zvolen je gravitačne rozvoľnený.** Vo vrcholovej časti sú evidentné gravitačné trhliny, aj odlučná stena veľkého zosuvu.

Geologicky patrí menšia južná časť pohoria do veporského pásma, rozsiahlejšia severná časť patrí k jadrovým pohoriam. Na západe sem okrajovo zasahujú sopečné pohoria (Kordická brázda). Pás na južnom okraji, ako aj severovýchodný výbežok pohoria, je tvorený prevažne vápencami a slieňovcami z obdobia kriedy. Východná časť pohoria je tvorená druhohornými vápencami a dolomitmi, podobne je formovaná aj najzápadnejšia časť (na západ od Banskej Bystrice). Územie severne od Banskej Bystrice je tvorené suchozemské bridlice a pieskovce z konca prvohôr. Tieto komplexy boli v minulosti veľmi bohaté na rudy.

Zaujímavosťou okolia je **Špaňodolinský banský vodovod** – významná technická pamiatka. Bol vyhotovený z drevených a kamenných žlabov,. Na horskej lúčke Izbica pod Jelenskou skalou sú viditeľné pozostatky akvaduktu, múr, po ktorom bola vedená trasa historického banského vodovodu budovaného postupne v rokoch 1561 až 1907. Trasa vodovodu viedla spod Prašivej, okolo masívu Kozieho chrbta, ponad osady Bully a Bukovec, okolo Jelenskej skaly až k banským dielam v Španej Doline. Spolu s prípojkami mal dĺžku približne 35 km. Osada Bully bola pôvodne uhliarska osada. Hoci je dnes prevažne chalupárska, zachováva si charakteristický ráz s pôvodnými prvkami ľudovej architektúry. **Staré Hory** sú obec s baníckou tradíciou. Geologická stavba tejto časti Starohorských



vrchov podnietila v stredoveku mohutný rozmach ťažby rúd bohatých na striebro a meď, hlavne v strediskách Staré Hory, Richtárová, Piesky a Špania Dolina. Priemyselná ťažba v 60. - 80. rokoch 20. storočia znamenala už len zhodnotenie vyčerpaných ložísk modernými dobývacími metódami.

Vrch Zvolen – odlučná stena zosuvu

Lokalita: Špania Dolina

Starohorské vrchy

Špania dolina patrí medzi historické banícka mestá. Banícka osada tu vznikla asi pred 4000 až 4500 rokmi, teda v dobe eneolitu. Spočiatku sa ťažilo zlato a striebro, neskôr hlavne meď. Meď sa ťažila na povrchu a potom hlbínne. Meď bola tzv. ťažká, alebo čierna, pretože obsahovala asi 60% striebra. Radi ju kupovali benátski kupci, ktorí ju oddelili od striebra a vyrábali z nej krásne benátske zrkadlá. Krištof Kolumbus, keď zablúdil a zakotvil na Kube, mal na palube medené prúty a dosky z medi, ktorá sa vyrobila na Montane (vtedajší názov Španej Doliny). Krištof Kolumbus, keď zablúdil a zakotvil na Kube, mal na palube medené prúty a dosky z medi, ktorá sa vyrobila v Montane (vtedajší názov Španej Doliny). V roku 1998 vylovili vrak lode v Severnom mori a keď ho vytiahli mal na palube našu meď. V roku 1992 opravovali strechu kostola v Mníchove a medený plech bol z Herregrundu (tiež bývalý názov Španej Doliny).

Dnešný názov obce pochádza z latinského slova Spanatus, čo znamená Špánova, županova dolina. Od svojich počiatkov mala rôzne pomenovania: Montana (1263), neskôr Grueb (1458), Valis, Dominorum, Herregrund (1535), Úrvöldi, Baňa, Španá Dolina). Lokalitou Európskeho významu sa stala Špania Dolina v 15. stor. v čase fungovania Thurzovsko-Fuggerovskej mediarskej spoločnosti so sídlom v Banskej Bystrici – Ungarischer Handel. Koncom 17 stor. pracovalo v Španej Doline už iba 800 robotníkov. Ženy baníkov a deti pracovali pri triedení rudy, no začali si privyrábať aj paličkovaním čipiek. Založili tak tradíciu špaňodolinskej čipky a v r. 1883 i školu paličkovania. Priadzu nakupovali v Cvernovnej továrni na námestí. V 18 stor. sú rudné ložiská značne vyčerpané. V 19. stor produkcia upadá, v r. 1888 sa bane zatvorili. Slávu Španej Doliny preslávili aj tzv. Špaňodolinské medené poháre opradené tajuplnou premenou železa za meď. Každý pohár bol vybavený riekankou, napr: *Bol som železom, meďou som, zlato ma kryje*.

Raritou obce je aj funkčný Špaňodolinský stredoveký vodovod, do ktorého dreveným potrubím privádzali vodu zo vzdialenosti dvadsaťšesť kilometrov spod Prašivej. Špania Dolina sa v súčasnosti radí k najmenším slovenským obciam. Ako koncová obec v doline Banského potoka je odrezaná od hlavných ťahov, v dôsledku čoho si zachovala rázovitý charakter. Banícky orloj bol slávnostne uvedený do života 21.11.2004. Je umiestnený v priestoroch bývalej šachty Ferdinand. Vznikol na podnet spoločnosti Montana Špania Dolina. Zvuk baníckej klopačky sprítomňuje súčasníkom kedysi každodennú zvukovú kulisu doliny. Možno ho počuť celoročne, každú celú hodinu od 10.00 do 16.00 hod, v lete od 9.00 hod do 18.00 hod.

Špecifickou činnosťou známou v širokom okolí bolo čipkárstvo. **Paličkové čipky** zo Španej Doliny sú zvláštne tým, že nerešpektujú jednotný štýl. Najlepšie čipkárske práce sú verejne prístupné v historickej klopačke v strede obce.



Ložisko medených a strieborných rúd Špania dolina vytvára vyše 4 km dlhý pruh smeru S – J medzi Panským Dielom a Starými Horami. Bolo otvorené viacerými šachtami, z ktorých šachta Ľudvík dosiahla hĺbku až 440 m. Zrudnenie tvorí paralelný systém žíl blízkych vrstevnatosti, zóny s vtrúsenou mineralizáciou, pravé žily v horninách permu a pravé žily šošovkovitého vývoja v hlbších častiach v kryštaliniku. Mineralizácia vystupuje v horninách kryštaliniku a permu. Kryštalinikum tvoria migmatizované pararuly s ojedinelými polohami amfibolitov a telesami granitoidov. Perm tvoria kontinentálne, prevažne hrubozrnné slabo metamorfované klastiká. V žilách v kryštaliniku prevláda siderit a v perme medená mineralizácia s baryt-sulfidickými žilami. Procesy zvetrávania vytvorili pestrú paletu sekundárnych minerálov. Vyskytuje sa tu malachit, azurit, kuprit, tenorit, langit, olivenit, čistá Cu, kovelín, chalkozín, bornit a ďalšie minerály.

Banícky orloj v centre Španej Doliny

Lokalita: Vyhne – Kamenné more

Štiavnické vrchy

Prírodná rezervácia Kamenné more je tvorená **ryolitom**. Ryolit je výlevná magmatická hornina, ktorá zložením odpovedá žula. Vznikla stuhnutím kyslej, hustej lávy na zemskom povrchu. Kyslá láva sa pohybuje pomalšie a tuhne v podobe homofovitých telies alebo ihl. Ryolit na tejto lokalite je červenej alebo belavej farby. Obsahuje kremeň, K živec - sanidín (vysoko lesklé minerálne častice), biotit a Na-Ca živce (plagioklasy). Má porfyrickú, príp. rovnomerne zrnitú štruktúru, pórovitú až kompaktnú, miestami fluidálnu textúru. Pukliny sú vyplnené jaspisom (polodrahokam červenej farby, odroda kremeňa), opálom chalcedónom (odroda kremeňa, má obličkovité tvary bledomodrej farby), ktoré možno aj dnes nájsť.

Vyhnianske more je **najväčšie gravitačné kamenné more** u nás. Vzniklo porušením ryolitovej kopy pravdepodobne pri zemetrasení. Pri skalnom rútení sa najväčšie bloky (majú najväčšiu hybnosť) zakotúľali najďalej a nachádzajú sa na úpätí. Smerom hore sa bloky ryolitu zmenšujú. Na rozrušení skalného masívu sa podieľala aj primárna brekciová stavba ryolitovej kopy, mrazové zvetrávanie v starších štvrtohorách ako aj samotná stratovulkanická štruktúra Štiavnických vrchov (striedanie vulkanoklastických a lávových hornín).

Kamenné more je súčasťou **Náučného chodníka Andreja Kmeťa**, ktorý bol vybudovaný v okolí obce Vyhne. Meno nesie podľa významného slovenského etnografa, geografa, geológa a archeológa, ktorý vytvoril herbár so 72 000 položkami a 1773 vzorkami semien z 516 rodov rastlín. V obci sa nachádza aj železitý prameň o teplote 38 °C, pri ktorom vznikli v roku 1497 kúpele. Prameň vyteká zo štôlne dlhej 187 m, v ktorej sa na dne drevených priehrad našli železito-vápenaté usadeniny s prvýkrát v Európe popísanými vláknitými železitými baktériami.

Zaujímavosťou okolia je aj **prírodná pamiatka Vyhniansky travertín**. Tvorí ho travertínový stĺp s výškou 3,5 m a šírkou 80 cm.



Kamenné more Vyhne

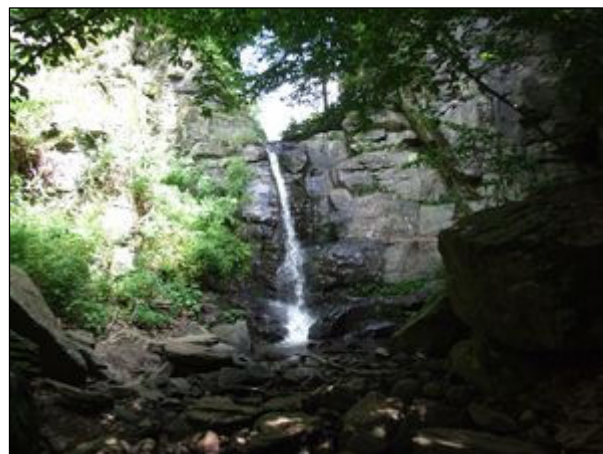


Vyhniansky travertín

Lokalita: Starohutský vodopád

Pohronský Inovec

Starohutský vodopád sa nachádza v novobanskej časti Stará Huta. Národná prírodná pamiatka patrí k najkrajším a najmohutnejším vodopádom stredoslovenských vulkanitov. Vznikol na skalnom stupni andezitového lávového prúdu, ktorý bol tektonicky porušený. Jeho päťmetrový spád vody láka počas celého roka množstvo turistov. Vodopád je súčasťou náučného chodníka Vojšín, ktorý sa nachádza medzi Starou Hutou a Malou Lehotou.



Starohutský vodopád

Lokalita: Kalvária – Nitra

Poduanjská pahorkatina

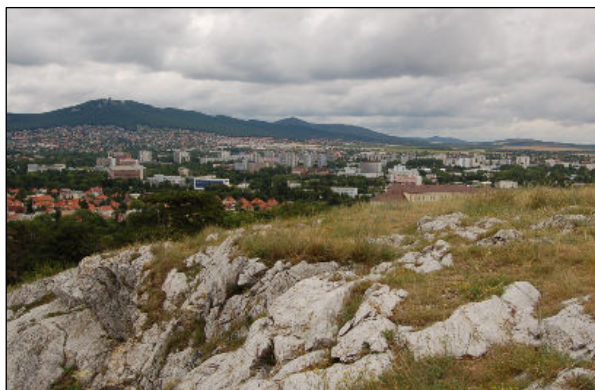
Nápadným skalnatým vrchom s kaplnkami Krížovej cesty je nitrianska **Kalvária**. Z diaľky pripomína bochník chleba obhryzený z každej strany ľuďmi, ktorí potrebovali pre svoje domy a cesty množstvo kvalitného kameňa. Kameňolomy tu boli oddávna – najstaršie z nich otvorili na strane obrátenej k mestu, postupne k nim pribudli ďalšie aj z južnej strany. V ich stenách dnes môžeme nájsť veľa poučného o geologickej minulosti z obdobia druhohôr.



Krížová cesta na Kalvárii

K najstarším horninám Kalvárie patria **tmavosivé až čierne vápence premenené na mramory**. Len ojedinele obsahujú zvyšky fosílií – úlomky ľalioviek, ramenonožcov a lastúrníkov. Približný vek hornín je 200 miliónov rokov, čo zodpovedá najstaršej jure. Môžeme ich nájsť v skalkách juhovýchodne od vrchola Kalvárie nad Stračou cestou. V jurských vápencoch bola v roku 1913 otvorená Lurdská jaskyňa na Stračej ceste. Tieto **vápence** sú o niečo mladšie, **farebne svetlejšie, miestami aj ružové**. Z fosílnych zvyškov obsahujú články

ostnokožcov a belemnitov s pretiahnutými schránkami podobnými cigarám. Farebne najpestrejšie sú vápence strednej jury staré približne 174 miliónov rokov. Tvoria kamenné lavice rozlične poprehýbané horotvornými tlakmi ružovej, červenej, fialovej, žltosivej a bielej farby v okolí kostola Matky Božej, pri dolných kaplnkách Krížovej cesty a južne od vrcholu Kalvárie. V minulosti sa v nich našli krásne biele, ružové a medovožlté kalcity, ktoré sú aj v zbierkach Slovenského banského múzea v Banskej Štiavnici. Okrem jurských hornín sú na vrchole Kalvárie **vápence z obdobia kriedy**, ktorých vek je okolo 130 miliónov rokov. Majú sivú farbu a množstvo rohovcov so zvyškami fosílií. Horniny kriedového veku so zvyškami ostnokožcov sú aj na severozápadnom okraji Kalvárie zvažujúc sa do prilahlých ulíc. V období mladších treťohôr siahalo more aj k nitrianskej Kalvárii. Za spolupôsobenia tektonických procesov voda vyhlodala jaskynné dutiny s bohatou kvapľovou výzdobou. Jaskyne boli náhodne objavené v 50. tich rokoch 20. storočia, dnes sú však verejnosti neprístupné. K najznámejším patrí Jaskyňa v Stračej ceste dlhá asi 50 m a Jaskyňa pod vrcholom Kalvárie. O ich výskum sa zaslúžili Juraj Bárta, Dezider Horvát a Ján Majko.



Vrcholová plošina Kalvárie

Kalvária je malou oázou prírodzenej, málo narušenej vegetácie priamo v husto osídlenom intraviláne Nitry, podobného prírodného významu Zoborská lesostep v Zoborských vrchoch. Väčšinu plochy Kalvárie tvoria vzácne teplo a suchomilné (xerothermné) rastlinné spoločenstvá stepného charakteru, ktoré sa v minulosti využívali ako pasienky. V okrajových častiach, najmä na západnom okraji vrchu zdobia skalné

zrázy spoločenstvá skalných štrbín a sutín. Na hrebeni popri Krížovej ceste a v okolí samotného vrcholu Kalvárie sú porasty značne zošľapávané návštevníkmi. Stepné porasty sú druhovo veľmi bohaté. Na 1m² rastie okolo 30 druhov rastlín. Xerothermné lúčne porasty sú najzaujímavejšie na jar (apríl – jún), kedy kvitne najviac druhov. Dominantnými druhmi sú suchomilné travy – kostrava valeská, kavyl vláskovitý a ostrica nízka, ktorá vytvára nápadné hrdzavohnedé trsy, alebo vence. Z druhov typických pre Kalváriu sa tu vyskytuje tarica horská. V širšom okolí Nitry ju možno vidieť iba na

Kalvárii. Chýba dokonca aj na podobných lokalitách Zobora. Rastie v skalných vápencových štrbinách v blízkosti južnej hrany skalných zrázov lomu Kalvárie. Kvitne v apríli. K typickej flóre Kalvárie patrí tiež drobná mrkvovitá rastlina sezel feniklový, alebo zanoväť regensburská. K najkrajším jarným druhom patrí chránený hlaváčik jarný, či kosatec nízky. Nátržník piesočný zdobí stepné spoločenstvá veľkými vankúšmi žltých kvetov. Na Kalvárii možno obdivovať aj bohaté porasty túžobníka obyčajného, alebo šalvie lúčnej. Na východnej strane sú stepné porasty narušené umelou výsadbou borovice čiernej a orgovánu. Tieto výsadby pochádzajú z 50-tych rokov 20. storočia. Zo vzácnejších drevín sa v okrajových častiach Kalvárie vyskytujú napr. drieň obyčajný, ker s chutnými jedlými plodmi, alebo višňa mahalebková, ktorej plody sú naopak nejedlé, horkej chuti. Sutiny pod skalnými bralami na západnom okraji Kalvárie sú porastené riedkymi spoločenstvami, v ktorých sa vyskytuje zvonček sibírsky, ktorý takisto nenájdete na Zobore, ani nikde v okolí Nitry. K zaujímavostiam flóry Kalvárie patria aj menej nápadné, ale o to vzácnejšie druhy, ktoré sem chodia hľadať a obdivovať botanici. K nájdeniu krivca českého, vzácného druhu z Červenej knihy ohrozených druhov Slovenska, je potrebné buď veľké šťastie, alebo skôr znalosť presného miesta výskytu a času kvitnutia. Vtedy sa z botanika stáva detektív. Každý úspešný nález je vzrušujúcim zážitkom. Keďže Kalvária bola v minulosti narušovaná ťažbou vápenca v miestnom kameňolome a navážkami, niektoré vzácne druhy tu vyhynuli. Už niekoľko desaťročí je nezvestný ranostaj pošvatý, ponikleč černastý, a tiež vzácna a ozdobná tráva zlatofúz južný, ktorý ešte našťastie rastie na Lupke. To, že tu kedysi tieto druhy rástli, vieme podľa starých údajov z 19. storočia, napr. od botanika Knappa, ktorý o ich výskyte písal ešte v roku 1863 z lokality Marienberg, čo bol starý názov dnešnej Kalvárie.

Kalvária je jedným z najkrajších výhľadových miest v Nitre. Z vrcholu vysokého iba 213 m n.m., ktorý prevyšuje okolitý terén o 80 metrov, je kruhový výhľad na dominanty mesta, Šibeničný vrch, celý hrebeň Zoborských vrchov od drážovského kostolíka cez Zobor až po Žibricu a Kolíňanský vrch. Na severovýchode za dobrej dohľadnosti vidieť aj vzdialené hrebene Tríbeča, Pohronského Inovca, Vtáčnika i Štiavnických vrchov s najvyšším Sítom (1009 m n.m.). Z geomorfologického hľadiska patrí vrch medzi epigenetické odľahlíky rieky Nitry, podobne ako Nitriansky hradný vrch. Rieka Nitra ho oddelila pir svojej eróznej činnosti od pohoria.

Kalvária je krásna okolo Veľkej noci, keď celá vonia od rozkvitnutého orgovánu. Na najvyššom mieste dominuje súsošie Kalvárie a Kaplnka sv. Kríža, ktorá pôvodne slúžila ako turecká varta. Krížová cesta patrí ku kostolu Nanebovzatia Panny Márie, zastavenia sem boli prenesené z objektu kamaldulského kláštora na Zobore. Kostolík bol pôvodne románsky, o jeho existencii je zmienka v Prayovom kódexe, aj v listine Bela IV. z roku 1248. Aj keď bol mnohokrát poškodený, veriaci ho vždy znovu obnovili, preto sa na jeho stavbe odrážajú prvky románskeho, gotického i renesančného slohu. Odpradáva slúžil ako pútnický, dodnes sa každoročne v auguste koná tradičná púť k Matke Božej. J. E. kardinál Korec na žiadosť rehole verbistov 1. júla 1997 opäť zriadil na Kalvárii farnosť, ktorú spravujú pátri misionári. Vedľa kostola Nanebovzatia Panny Márie bola postavená pôvodná stavba kláštora v roku 1765 v neskororenesančnom štýle. Kláštor dal postaviť biskup Ján Gustín pre španielsky rád Nazaréno. Od začiatku 50-tych rokov tu mala svoje sídlo dnešná Slovenská poľnohospodárska univerzita. V súčasnosti slúži objekt ako Misijný dom Spoločnosti Božieho Slova a sídlo Misijného múzea, zbierku ktorého tvoria exponáty z misijných ciest. Pod Kalváriou, na začiatku Kasalovej ulice, sa nachádza Jaskynná kaplnka Panny Márie (Lurdská kaplnka), slávnostne vysvätená v roku 1913. Lemuje ju množstvo ďakovných tabúl.