



# SVET UZAVRETÝ V KAMEŇOCH

geopark Bükk-vidék a globálny geopark  
UNESCO Novohrad-Nógrád



**Interreg**  
Slovenská republika-Maďarsko



**Budujeme partnerstvá**  
SKHU/1902/4.1/038 – GEOTOP [www.skhu.eu](http://www.skhu.eu)



# **SVET UZAVRETÝ V KAMEŇOCH**

**geopark Bükk-vidék a globálny geopark  
UNESCO Novohrad-Nógrád**



# **SVET UZAVRETÝ V KAMEŇOCH**

**geopark Bükk-vidék a globálny geopark  
UNESCO Novohrad-Nógrád**

Správa Národného parku Bükk  
Eger, 2022



# SVET UZAVRETÝ V KAMEŇOCH

## geopark Bükk-vidék a globálny geopark UNESCO Novohrad-Nógrád

učebnica pre žiakov 5. – 10. ročníka  
a pre záujemcov o geologické dedičstvo



**Bükki Nemzeti Park  
Igazgatóság**

### **Autori**

Sütő László, Homoki Erika, Kozics Anikó, Utasi Zoltán,  
Havasi Norbert, Sz. Anderko Anna, Patkós Csaba,  
Rázi András, Scheili Zsolt, Virág Martin, Sütő Péter

**Prekladali:** Agnesa Vaculčiaková, Dávid Kaško,  
Bianka Vozárová a Erik Brusznai

**Text pomohli vylepšiť odbornými poznámkami**

Gasztonyi Éva, geológ,  
Prezident nadácie na ochranu prírody,  
kultúry a ekoturizmu v Bükk

Holló Sándor, geológ,  
Riaditeľstvo BNP, Vedúci oddelenia  
ochrany prírody

Ludovít Gaál, geológ,  
hlavný geológ Globálneho geoparku  
UNESCO Novohrad-Nógrád



Geopark Bukových Hôr  
[www.bukkvidekgeopark.com](http://www.bukkvidekgeopark.com)



Z.p.o Geopark Novohrad-Nógrád  
[www.nogradgeopark.eu/sk/index](http://www.nogradgeopark.eu/sk/index)



Mestský úrad Filakovo  
[www.filakovo.sk/index.php/sk/](http://www.filakovo.sk/index.php/sk/)

ISBN 978-615-5980-29-9

# OBASH

ÚVOD . . . . .	7
1. Čo je geopark? Prečo má neživé prostredie hodnotu? . . . . .	9
1.1. Vedy o Zeme a krajina . . . . .	9
1.2. Geologické, geografické hodnoty. . . . .	10
1.3. Prírodovedecká ochrana Zeme . . . . .	14
1.4. Geoparky, geoturizmus. . . . .	15
2. Možnosti geoturistiky v geoparku Bükk-vidék a v geoparku Novohrad-Nógrád . . . . .	19
2.1. Hodnoty globálneho geoparku UNESCO Novohrad-Nógrád . . . . .	19
2.2. Geopark Bükk-vidék . . . . .	27
3. Čo sa môže stať počas túry? . . . . .	41
3.1. Poveternostné podmienky a ich riešenie . . . . .	41
3.2. Orientácia v teréne, poznávanie máp . . . . .	43
4. Geologický výskum v teréne . . . . .	49
4.1. Čo skrývajú geologické a topologické stopy . . . . .	49
4.2. Tajomstvá minerálov a hornín . . . . .	53
4.3. Čo ešte ukáže krajina? . . . . .	57
4.4. Geovedný bádateľ . . . . .	61
Použitá a odporúčaná literatúra . . . . .	70



# ÚVOD

V dnešnej informačnej spoločnosti je možné jedným kliknutím získať prístup k rôznym správam o prírode, ale existuje čoraz väčšia neistota, pokiaľ ide o ich realitu. Okrem techniky sledovania webu a správ môžeme ich pravosť potvrdiť dvoma spôsobmi. Ak spoznáme skutočný útvar, jav a súvislosti s nimi súvisiace. S poznaním a správnymi skúsenosťami sa prírodné zákony stávajú čoraz zrozumiteľnejšími. Je to dôležité, pretože trvalé zmeny prostredia okolo nás ovplyvňujú životy nás všetkých.

Snáď každý má svoj obľúbený obraz prírody. Pre niekoho divoké údolia tiesňav, skalné steny týčiace sa do neba, pre niekoho tečúce potoky, lesy odrážajúce sa v jazerách, pre iného mierne slnečné svahy. Tieto veľkolepé miesta sú všade okolo nás. Hoci sa zdá ťažké konkurovať obrazovke, ak sa rozhodneme, že sa na chvíľu odtrhneme od záplavy informácií a vyrazíme do prírody, v každej časti krajiny nájdeme to pekné a zaujímavé.

Veríme, že jediná cesta k získaniu vedomostí nie je len v triede, ale aj aktívnym objavovaním v prírode. Tvrdíme, že prírodné javy, ktoré ožijú vo filmoch a hrách: obrovské vulkanické erupcie, divoko sa rútiace horské rieky, púste púšte, formy pláží obliehaných vlnami, primitívne zvieratá brodiace sa močiarimi či dokonca stopy primitívneho človeka môžu byť rozpoznané z hornín a reliéfov s náležitou starostlivosťou. Prechádzkou v prírode sa môžete naučiť triky orientácie a objaviť skryté poklady prírody. Vlastnosti minerálov, hornín, tvarov

krajiny, pôdy a vody, to všetko odhaľuje udalosti blízkej či vzdialenej minulosti.

Nemennosť neživého prostredia je zjavná, prebiehajú tu procesy prebiehajúce katastrofálnou rýchlosťou, ako eupcia sopky, ale môžu byť aj v ľudskom časovom meradle nepochopiteľné, ako vznik stalaktitov. Spoločným znakom takto vytvorených útvarov je, že sú nenahraditeľné. Prečo je to problém? Pretože ak sú poškodené alebo zničené, spolu s nimi sa strácajú aj informácie v nich uložené o geohistorických procesoch. Environmentálne zmeny vyvolané z minulosti však môžu nastať aj v budúcnosti a môžu ovplyvniť aj nás.

Preto vznikli geoparky, ktoré chránia a využívajú geologické dedičstvo. V našej blízkosti sú dva: geopark Novohrad-Nógrád a geopark Bükk-vidék. V našej knihe vás chceme povzbudiť, aby ste spoznali geologické hodnoty a dva geoparky. Najdôležitejšie poznatky samozrejme uvedieme, ale našim hlavným cieľom je, aby ste ich na výletoch objavili spoločne. Geológ je bádateľom histórie Zeme. S odbornou pomocou sa aj vy môžete stať hobby geológom. Pozerajte sa na spoznávanie ako na vzrušujúce vyšetrovanie, v ktorom sa ukrývajú zaujímavé veci, ktoré treba objaviť. Charakteristiky hornín a skalných stien a povrchotvorné procesy možno rozpoznať voľným okom a jednoduchými nástrojmi v teréne. Úplný staroveký svet môže ožiť za naučiteľnými typovými značkami.



# 1. Čo je geopark? Prečo má neživé prostredie hodnotu?

## 1.1. Vedy o Zemi a krajina

Vedy o Zemi sú skupinou vied, ktoré sa zaoberajú vznikom a stavbou Zeme, vysvetľovaním procesov prebiehajúcich v jednotlivých zemských pásoch, charakterizáciou ich útvarov a tým všetkým znázornením či modelovaním. Medzi ne patrí okrem iného geológia, geografia, veda o pôde, veda o atmosfére, hydrológia, geofyzika, geoinformatika a kartografia, z ktorých všetky skúmajú ďalšie vzrušujúce podoblasti.

Ich dvoma veľmi dôležitými charakteristikami sú dočasnosť a priestorovosť. Pozemskí vedci sa snažia pochopiť, aké zmeny so sebou priniesú procesy prebiehajúce v pozemskom priestore, či už teraz alebo v budúcnosti, alebo aké budú ich účinky v budúcnosti. Keďže súčasťou pozemského systému sú aj ľudia, jeho účinky platia aj pre nás, čomu sa musíme prispôbiť! Preto má každá z vied o Zemi veľmi dôležitú úlohu pri poznávaní prírody a pri vytváraní základov pre súčasné a budúce rozhodnutia ľudí..

V prírodnom prostredí môžete pomenovať mnohé krajinné prvky podľa materiálu, tvaru alebo funkcie. Ak chceme definovať krajinu, máme na mysli oblasť na zemskom povrchu, kde živé a neživé prírodné prvky a človekom vytvorené kultúrne prostredie (poľnohospodárstvo, zastavané prostredie a pod.) tvoria špecifický

prevádzkový celok. Toto sa oddeľuje od susedných krajín, hovoríme, že ráz krajiny je iný. Krajina je otvoreným environmentálnym systémom. To znamená, že medzi neživými faktormi a niektorými časťami živého sveta existuje vzťah cirkulácie materiálu a energie, ktorý možno rozložiť na menšie jednotky (horniny, formy, pôda, vody). Vlastnosti hornín napríklad ovplyvňujú prúdenie na povrchu prichádzajúcej vody. Tam, kde je ľahko rozpustná hornina, môže voda pokračovať vo svojej ceste pod povrchom, pričom vytvára nádherné tvary. Na povrchu dokáže vytesať rokliny a údolia. Na horninách a formách zemského povrchu sa tvorí rôznorodá pôda, ktorú využívajú rastliny. Prírodné krajinné prvky sú zdrojom aj pre ľudí. Baníctvo, využívanie vody, lesníctvo a stavebníctvo – to všetko využívajú materiál z prírody a zároveň pretvárajú krajinu. Tieto procesy fungujú v dynamickej rovnováhe. To znamená, že nie sú stále rovnaké, ale svojimi procesmi zachovávajú známy obraz krajiny. Je to spôsobené samoregulačnou schopnosťou krajiny. Koncepcia krajinej hodnoty je tu obzvlášť dôležitá. Príkladom toho je dosiahnutie počiatkovej rýchlosti potrebnej na presun veľkých blokov kameňa v koryte rieky. Ak sa tok vody zrýchli, potom bude jeho kapacita na vykonanie práce dostatočne vysoká na ďalšiu prepravu, ak klesne pod túto hodnotu, kamenný blok sa zastaví.



Obrázok 1: Vzťah medzi ľudskou premenou krajiny a zložkami geoprostredia (podľa Sümeği P. 2003 upravil Sütő L.)

### Otestuj si svoje vedomosti!

- Čo môže spôsobiť
- zvýšenie rýchlosti rieky?
- zníženie výkonu rieky?
- pokles rastu stalaktitu?
- zrýchlenie rozpúšťania krasu?
- zosilnenie fragmentácie mrazom?
- zvýšenie intenzity vulkanickej erupcie?

Vývoj krajiny prebiehal už v dobe ľadovej spolu s rozvojom ľudskej spoločnosti. Archeologické nálezy dokazujú, že staroveký človek zmenil svoje prostredie, napríklad jaskyňu alebo vrchol hory. Využívanie prírodných zdrojov a vplyv človeka sa v priebehu dejín postupne zintenzívňovali a rozširovali. Výsledkom premeny prostredia je vytváranie rôznych krajinných typov. Sú pospájané v mozaikovitom systéme na povrchu zeme a môžu sa meniť v závislosti od aktuálnych potrieb človeka (Obrázok 1).

Prínosom poznatkov o krajine bolo spočiatku využívanie alebo vyhýbanie sa zdrojom nebezpečenstva. Pre našich predkov boli horniny surovinou a stavebným materiálom, topografia bola miestom na osídlenie, voda bola nosičom energie a pitná voda, pôda (a voľné sedimenty) boli materiálom na stavbu a využitie a divoká zver bola potravou. Hodnota krajiny je dnes oveľa komplexnejšia. Zahŕňa aj vedecké, kultúrne, estetické a emocionálne prvky. V Dohovore o krajine Rady Európy z roku 2004 bola v záujme zachovania diverzity krajiny sformulovaná spolupráca zameraná na ich ochranu a využívanie. Takouto organizáciou je okrem iného aj geopark.

Ak chceme charakterizovať ráz krajiny, okrem povrchového pokryvu zvyčajne predstavíme charakteristické horniny a povrchové formy. Posledne menované sú prvky krajiny, ktoré presahujú ľudský čas. Aby sme boli úspešní pri ich zachovaní, potrebujeme poznať charakteristické prvky krajinných systémov, ktoré sú nasledovné.

Každá krajina je vybudovaná neživými, živými a človekom vytvorenými krajinnými faktormi a je oddelená od svojich susedov špecifickými hranicami. Krajiny môžu byť tiež zoskupené podľa veľkosti. Podobné malé krajiny sa na povrchu spájajú do stredných a tie do veľkých. Tieto dva geoparky sa nachádzajú v severozápadnej karpatskej krajine v Karpatsko-panónskom veľkom regióne, časti kotlíny Nógrád-Abauj a Severného stredohoria.

Krajinné faktory krajinného celku sa formovali v rôznych časoch. Ale funkciu krajiny a jej ďalší vývoj definujú jednotne. Každá krajina má svoju minulosť: od vývoja prírodnej krajiny počas stoviek miliónov rokov sa dostávame ku kultúrnej krajine tvorenej človekom. Ak prevládajú prírodné procesy, môžeme vidieť prírodu blízku krajinu, ako je Národný park Bükk. Ak je rola človeka silnejšia, tak krajina funguje ďalej, ako banícka, sídlisková alebo aj priemyselná.

Prírodné danosti umožňujú koexistenciu viacerých druhov využitia krajiny. Úroveň rozvoja a účel spoločnos-

ti určuje, čo preferuje. Zmeny vo využívaní krajiny môžu viesť k transformácii obrazu krajiny. Každý profesionál interpretuje krajinu inak podľa svojich cieľov. Názor umelcov či miestneho obyvateľstva je ešte rozdielnejší. Jedinečný krajinný ráz mu dodáva niekoľko určujúcich detailov. V geoparku Novohrad-Nógrád je to v prvom rade vulkanizmus, v geoparku Bükk-vidék kras. Nehmotná sieť prírodných daností a miestnej spoločnosti robí krajinu jedinečnou, čo môžeme na vlastnej koži zažiť na dobre zorganizovanej túre. Trvalo udržateľné využívanie krajiny zohľadňuje dlhodobé využívanie. Úlohou geoparku je trvalo udržateľné využívanie geohodnôt.

**! Kľúčové pojmy:** environmentálny systém, dynamická rovnováha, krajná hodnota, pozitívna a negatívna spätná väzba, krajina, typy krajiny.



**Otestuj si svoje vedomosti!**

Krajinné mapy nájdete v kapitole X. Krajiny Národného atlasu Maďarska!

[https://www.nemzeti-atlasz.hu/MNA/MNA\\_2\\_10.pdf](https://www.nemzeti-atlasz.hu/MNA/MNA_2_10.pdf) 19. a 22. strana.

Vyberte si dve malé oblasti z územia geoparku podľa legendy! Vyhľadajte si v knihe alebo na internete, aké sú podobnosti a rozdiely medzi týmito dvoma krajinnými celkami (geologická štruktúra, formy, hydrografia, pôdy, vegetácia, využitie krajiny)!

Diskutujte o tom, čo môže znamenať krajina podľa biológa, archeológa, etnografa, architekta, poľnohospodára, geológa, geografa, krajinného ekológa a umelca?



**Terénna úloha**

Navštívte jeden z geoparkov! Hľadajte rôzne krajiny! Odfotťe ich! Kiež by bola menej ovplyvnená ľuďmi a silnejšie transformovaná ľuďmi! Porovnajte rozdiely a podobnosti medzi zachytenými fotografiami krajiny! Aké pocity vo vás vyvoláva pohľad na ne? Ktorá sa vám páči viac? Prečo?

## 1.2. Geologické, geografické hodnoty

Spoločnosť považuje prvky, ktoré sú pre ňu užitočné, za cenné. Geovedné informácie sú prenášané materiálom, (povrchovou) formou a formačnými procesmi. Rozsah geohodnôt patriacich do tejto oblasti je tvorený neživými útvarmi vytvorenými v pevnej zemskej kôre a povrchových vrstvách, bohatstvom foriem a procesov, ktoré ich vytvárajú. Delia sa do dvoch skupín: geolokalita a geomorfnné lokality. Geotop (zo slov Zem a miesto; geosite v angličtine) je útvar zobrazujúci materiál, proces alebo formu neživej prírody

(Obrázok 2). O jej hodnote svedčí vedecký, vzdelávací, spoločenský, kultúrny a estetický význam. Je tiež dôležitá, aké sú jedinečné alebo bežné, ako ľahko sa poškodia a či ich prežitie neohrozuje nejaký environmentálny vplyv. Geolokalita môžu byť skalné alebo pôdne vykopávky, ložiská nerastov alebo fosílií, vodné plochy (pramene, jazerá, vodné toky), terénne útvary vytvorené v dôsledku pôsobenia vonkajších síl, ako aj kultúrno-historické pamiatky vytvorené človekom a spojené s geolokalitami. (1-3., 6. fotografia).





1. fotografia: Stratigrafická geolokalita severného permsko-triasového hraničného úseku Bálvány (Kozma A.)



2. fotografia: Topografická geolokalita, jaskyňa Udvar-kő (Danteho pekle), jediná priepasť v Maďarsku (Sütő P.)

Vykopávky alebo úseky sú malé alebo veľké steny vykazujúce charakteristiky hornín, zemín, povrchotvorných procesov alebo archeologických nálezov na strane prírodnej skaly, jaskyne alebo inej formy terénu. Úsekcom môže byť umelo vytvorený cestný zárez, železničný zárez alebo mínový múr. Tie, ktoré zobrazujú vrstvu hornín alebo štádium v histórii vývoja, sa nazývajú základný profil. Príkladom toho je základný profil Sámsonház, ktorá zobrazuje treťohorné plytkomorské prostredie a materiál vulkanizmu. V niektorých vykopávkach zmeny v horninových vrstvách ukazujú hranice geohistorických období. Takýmto hraničným úsekcom je napríklad kameňolom Noszvaj-Síkfőkút, kde je vidieť vekovú hranicu eocén-oligocénu. Severopermsko-triasový úsek Bálvány (1. fotografia) je tiež výnimočný medzinárodne. Názov útvaru je často viditeľný na informačných tabuľkách. Tento výraz sa vzťahuje na skalný útvar oddelený od okolia, ktorého názov je zvyčajne daný charakteristickou polohou skaly a hlavným skalným typom, ako je vápencová formácia Bükkfennsík.

Geomorfna lokality (geomorfosite) označuje komplexné formy terénu tvorené niekoľkými geolokalitami.



3. fotografia: Veľkolepá krasová hydrologická geolokalita, prameň Szikla v údolí Szalajka (Bráz Cs.)

V blízkosti často nachádzajú ďalšie krajinné hodnoty (kultúra, divoká príroda, krajina). Krasový závrť je geolokalitou. Ale krasová kotlina s krasovými formami v nej ukrytými, so špecifickou faunou, alebo možno s industriálnou historickou pamäťou, je už geomorfna lokalitou. Tak isto kamenný vodopád na Šomoške predstavujú geolokalitu, ale horninový materiál čadičového kužela, jeho tvar a hrad spolu sú už geomorfna lokalitou (4. fotografia).

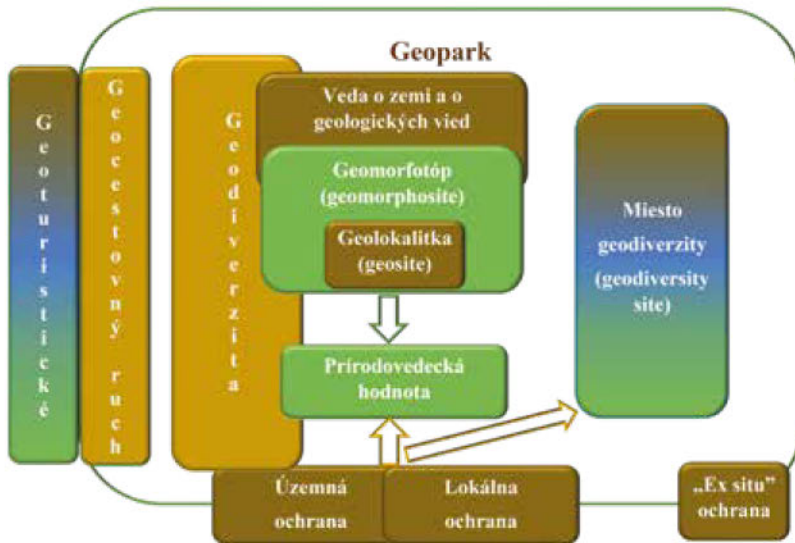
### ! Otestuj si svoje vedomosti!

- Zaráď aspoň 5 geohodnôt zobrazených na fotografiách v učebnici do konkrétneho typu geolokalit!

Ochrana a prezentácia geolokalít súvisí s tým, nakoľko sú zraniteľné a ohrozené. Praktickou otázkou je, ktorý prírodný proces alebo ľudská činnosť ich môže poškodiť? Aký je stupeň zničenia, ktorý zahŕňa stratu vedeckých informácií, a preto znižuje alebo znemožňuje možnosť pozorovania? V dôsledku ľudského zásahu môže dôjsť k poškodeniu pôvodných útvarov, ale aj k odhaleniu novej hodnoty. Napríklad nový minerál, nový tvar v dôsledku



4. fotografia: Hradný vrch Šomoška a hrad sú komplexné geomorfne lokality (Sütő P.)



Obrázok 2: Systém pojmov súvisiacich s dedičstvom vedy o Zemi (Sütő, 2022)

vrásnenie atď. Stratu hodnoty spôsobenú človekom považujeme za škodlivý proces, no takto objavené novotvary sú považované za cenné (1. fotografia).

Jedným z dôvodov kontrastu medzi ekonomikou a ochranou prírody je, že niektoré neživé krajinné prvky sú prírodnými zdrojmi, a preto majú ekonomickú hodnotu. Ideovú hodnotu geologického dedičstva je však v peniazoch ťažké odhadnúť. Teoreticky, vedecké informácie, v praxi výnosy z (geo)turizmu možno ukázať oproti cene surovín. Pred ekonomickým využitím je potrebné zvážiť: ak sa geolokalita poškodí, už nikdy nebude rovnaká. Ak sa po ukončení ľudského zásahu podarí vykonať prevenciu škôd a terénne úpravy, bude možné študovať zvýšené a nové hodnoty. Je veľmi dôležité pochopiť pojem geovedné dedičstvo. Tieto útvary by sme nemali poškodzovať ani zbierať, ani vtedy kým nie sú (ešte) chránené zákonom.

Geolokality a geomorfne lokality, podobne ako divoká zver, majú prirodzenú rozmanitosť zodpovedajúcu typu krajiny. Ide o geodiverzitu, alebo geologickú rôznorodosť. V Maďarsku bol koncept jedinečnej krajinné hodnoty (po anglicky geodiversity site) vytvorený v zákone o ochrane prírody. Patria sem nielen geohodnoty, ale aj hodnoty živého sveta, ako aj človekom vytvorené prvky krajiny, ktoré sú pre spoločnosť dôležité z vedeckého alebo kultúrno-historického hľadiska alebo jednoducho poskytujú estetický zážitok (Obrázok 2, 5.fotografia). Tieto drobné pamiatky majú často „len“ lokálny význam, ale patria krajine. Príkladmi sú krajinné prvky ľudového náboženstva (napr. kríž, „obrázkový strom“, kaplnka), spomienky predchádzajúcich krajinných prvkov (vahadlová studňa, úkrytová dutina alebo skupina stromov na úkryt, starý strom, typická skalka alebo len vína pivnica).



5. fotografia: Jedinečnou krajinnou hodnotou patriacou ku geolokalitám je industriálna historická pamiatka vrchnej zastávky pozemnej lanovky (Sütő L.)



6. fotografia: Bublinový čadič so zeolitom zo Salgóhánya: hodnota ex situ (zbierka minerálov a hornín EKKE FKI)



Prvky geokalít, geomorných lokalít a jedinečných krajinných hodnôt sú súčasťou geodedičstva (geohéritage). Ich prezentácia je dôležitá pre pochopenie historickej minulosti Zeme, vývoja života, surovín a zdrojov energie, ako aj klimatických a environmentálnych zmien, procesov tvorby pôdy, prírodných katastrof, ale aj tradícií konkrétneho spoločenstva. Ich význam teda možno interpretovať niekoľkými spôsobmi:

- kultúrne hodnoty (mytologické, historické, cirkevné, etnografické),
- estetické hodnoty (charakter, ale vrátane vizuálnej hodnoty rozhladní),
- ekonomické a funkčné hodnoty,
- výskumné, vedecké a vzdelávacie hodnoty.

Význam geologického dedičstva sa zvyčajne hodnotí rôznymi metódami. Takto ich vieme porovnať, vybrať cennejšie, vhodnejšie na prezentáciu alebo ohrozenejšie územie. Na tento účel sa používa napríklad model geotopického hodnotenia (GAM).

Hlavné hodnoty patriace do prvej skupiny hodnotiacich kritérií súvisia s prírodnými vlastnosťami geokalít:

- vedecká / edukačná hodnota: vzácnosť, reprezentatívnosť, vedecké uznanie, preukázateľnosť, edukačné využitie
- krajinná / estetická hodnota: rozloha, krajina, bezprostredné prostredie, súčasný stav,
- úroveň ochrany: stupeň ochrany, zraniteľnosť, návštevnosť (nosnosť), zachovanie
- Do druhej skupiny patria pridané hodnoty:

- funkčné hodnoty charakterizujúce prostredie geokalít: dostupnosť, cestná sieť, doplnkové prírodné a antropogénne hodnoty, povodie, rozvoj infraštruktúry
- hodnoty cestovného ruchu, ktoré vlastne charakterizujú úlohu geoturizmu: propagácia, počet prehliadok so sprievodcom, vzdialenosť od návštevníckych centier, kvalita prezentácie (prehliadky so sprievodcom, predvážacie miesta), počet návštevníkov za rok, stav infraštruktúry geoturizmu, možnosti ubytovania a stravovania.

Ak je úlohou posúdiť geologické dedičstvo územia, prvým krokom je vyhodnotenie vlastností geokalít, ktoré sa tam nachádzajú. Využiť na to môžete napríklad katastrálny list jedinečných krajinných hodnôt alebo údajový list odboru ProGeo Maďarskej geologickej asociácie. V nich popisujeme priestorové dáta pozorovanej geokalít (umiestnenie, veľkosť, dostupnosť a pod.), jeho materiál, viditeľné procesy, tvar a stav geokalít. Priestorovú polohu je možné zaznamenať aj pomocou GPS alebo smartfónu. Vytvárame z nich databázu, napríklad v excelovej tabuľke. Na zobrazenie mapy je možné použiť napríklad online softvér Google Earth. Na základe nich môžete vidieť, aké významné je geologické dedičstvo územia alebo turistického chodníka a čo by sa malo v blízkej budúcnosti rozvíjať.



### Otestuj si svoje vedomosti!

Ktorý obrázok upriamuje pozornosť na ktorú vlastnosť hodnotenia? Spojte obrázok s vlastnosťou, ktorá je s ním spojená! (fotografie: Z.p.o. Gp N-N archív, Sütő I., BNPI)



1. turistické hodnoty

2. estetické hodnoty

3. vedecké hodnoty

4. ochranné hodnoty

5. funkcionálne hodnoty



### Terénna úloha

Navštívte niektorý z náučných chodníkov niektorého geoparku! Vyplňte list s údajmi o jednom z geolokalít a geomorfnych lokalít na ceste! Neváhajte použiť internetové zdroje na neviditeľné funkcie! Urobte foto-

grafie a potom virtuálnu geolokalitnú zbierku najlepších fotografií danej trasy!!

! geolokalita, geomorfna lokalita, geodiverzita, geologické dedičstvo, geohodnota, GAM modell.

## 1.3. Prírodovedecká ochrana Zeme

Z domácej histórie geologickej ochrany vydali niekoľko zaujímavých kníh, naposledy ich vydal János Tardy (2021). Okrem toho geoparky a geohodnoty možno nájsť na webových stránkach. Ako sme sa dostali k ochrane geohodnôt?

Ochrana prírody má rovnaký vek ako ľudské myslenie. Už v náboženstve pravekého človeka zohrávali poprednú úlohu rôzne neživé prírodné javy, akými sú sopky, hory, jaskyne a vody. Geologické a topografické javy sa objavujú aj v maďarskom svete povier a legend, od úľových kameňov cez škrapy (ördögosztás) až po povesti Ladislava svätého.

Od polovice 19. storočia vznikla potreba územnej ochrany, ktorá sa koncom storočia pretavila do rozvoja národných parkov. Údolie Yosemite a Mariposa Grove of Giant Sequoias sa stali prvýkrát majetkom štátu v roku 1864. Prvý oficiálny titul dostal Yellowstone (USA), nasledoval Banff v Kanade a Tongariro na Novom Zélande, Abisko vo Švédsku ako prvý Európsky na prelome storočia a čoskoro ďalších osem Švédskych národných parkov a Grand Canyon.

Začiatok maďarskej ochrany prírody sa datuje na toto obdobie, okrem iného aj vďaka našim vynikajúcim vedcom o Zemi. Žiaľ, pokrokové snahy sa krátko po prelome storočia zastavili. Iniciováli prevoz nálezov z Ipolytarnócu do múzea už v roku 1836, no účinnú právnu ochranu toto územie dostalo až v roku 1944. Za ochranu hradného vrchu v Somoskő sa tiež vyslovili. Na začiatku 20. storočia viacerí navrhli, aby bola planina Padis (pohorie Bihar) na základe geodiverzity vyhlásená za národný park. Ottó Hermann, náš známy polyhistor, prezentoval úlohu vedy prostredníctvom archeologického výskumu jaskýň na príklade jaskyne Szeleta. Mór Déchy výskumník Kaukazu, a Károly Kaán nazývaný otcem maďarskej ochrany prírody pred svojím vekom uviedli, že ochranu prírody nemožno obmedziť len na chránené územia, znamená nielen zachovanie, ale aj čo najširšiu udržateľnosť prírodných hodnôt. Medzinárodne uznávaný geograf Jenő Cholnoky navrhol už medzi dvoma svetovými vojnami zachovanie siedmich typických geografických typov krajiny, vrátane močiarov a slaných vôd nížiny, piesočnatých pohorí Kiskunság, čadičových pohorí na Balatonfelvidék

a krasovej krajiny, napr. ako sú krasové povrchy Bükk a krasové pramene. Koncept geologickej ochrany prírody prvýkrát použil geológ Jenő Noszky st. Považoval za dôležité prepravu ohrozených geohodnôt do zbierok, a vývoj databázy geologických hodnôt. Predstavili problém ničenia geologických hodnôt na príklade Badacsony.

Právne pozadie ochrany prírody začalo zákonom o lesoch na konci 19. storočia. Prvé hodnoty vedy o Zemi sa tali chránené počas druhej svetovej vojny, napríklad jaskyňa Baradla a jej povrch v Aggtelek. Ale chránená krajinná oblasť Tihany, ktorú navrhol Lajos Lóczy, medzinárodne uznávaný geológ a geograf, bola založená až potom. Rada ochrany prírody zabezpečovala ochranu geologického dedičstva spolu s Maďarským štátnym geologickým ústavom až do zmeny režimu. Na medzinárodnej úrovni je tiež výnimočné, že všetky jaskyne boli vyhlásené za chránené bez osobitného zákona. Program sekcie geologického profilu bol pustený v roku 1970, v rámci ktorého bolo doteraz určených na ochranu 491 lokalít. Z toho len 259 sa nachádza na chránených územiach.

Zriaďovanie národných parkov v Maďarsku sa aj napriek počiatočnému rozmachu dlho odkladalo. Najvyššia kategória ochrany bola stanovená ako prvá v Horbágy v roku 1973 a druhá v Kiskunság v roku 1975. Národný park bol v horách v Bükk založený až v roku 1977 a v krase Aggtelek až v roku 1985, čo poukazuje na napätie medzi ekonomickými záujmami a geologickými hodnotami. Pravdou je, že o 10 rokov neskôr bol celý cezhraničný kras Gemer-Torna ocenený svetovým dedičstvom UNESCO v kategórii dedičstvo vedy o Zemi. V súčasnosti sa ku geologickému dedičstvu čoraz viac pristupuje ako k jednotnej ochrane prírody. Odkazuje na to Svetová charta prírody delegácie UNESCO OSN z roku 1982 alebo rok Zeme z roku 2008



### Otestuj si svoje vedomosti!

Pobierajte najvýznamnejšie geologické hodnoty, určte v ktorom národnom parku sa nachádzajú!

Dôležitým krokom v ochrane geohodnôt bolo medzinárodné stretnutie v Holandsku v roku 1988, na ktorom

sa zúčastnilo sedem európskych krajín. Z toho sa v roku 1993 vyvinula organizácia na ochranu dedičstva vedy o Zemi ProGEO. Hlavným cieľom organizácie je podpora ochrany dedičstva Zeme, organizovaním odborných podujatí a poskytovaním priamej pomoci. Podieľali sa na vytvorení vysoko vedeckého časopisu Geoheritage, ktoré možno čítať aj online. Združenie ProGeo bolo založené v Maďarsku v roku 2007, s realizáciou podobných cieľov aké má medzinárodná organizácia. Vedľa Jánosa Tardyho, vyniká geologická populárnovedecká práca Árpáda Juhásza. Na jeho ocenených televíznych programoch a knihách vyrástlo mnoho generácií od 70. rokov 20. storočia až po súčasnosť. Najznámejšia je kniha „Spomienky na milióny rokov“ približujúca históriu vývoja Karpatskej kotliny, jej geologických a topografických útvarov a geologická narrácia filmov propagujúcich sériu túr "Országos Kéktúra" vysnívanú Pálom Rockenbauerom.

V najvyspelejších krajinách sa ochrana životného prostredia a prírody objavuje na úrovni ministerstiev. Úroveň zavedená v Maďarsku v čase zmeny režimu bola bohužiaľ po niekoľkých rokoch fungovania zrušená, ale Zákon o ochrane prírody z roku 1996 sú aj dnes platné pre hodnoty vedy o Zemi. Vtedy sa definovalo to, čo sa považovalo za jedinečnú krajinnú hodnotu, a vyžadovala sa príprava národnej databázy. Zákon je jedinečný v tom, že definuje minerály, minerálne združenia, fosílie a umelé dutiny ako prírodné hodnoty, chránené osobitnými právnymi predpismi; a jaskyne, pramene (2924 ks v roku 2022), rašeliniská (1193ks), ponory (691ks), alkalické jazerá (397) a dva antropogénne hrady (372ks) a špeciálne kopce zeminy (kunhalom) (1863ks) ho vyhlasujú za chránené bez ohľadu na územnú ochranu. Toto sa nazýva ochrana ex lege. Dôležitým medzníkom je aj zákonné potvrdenie programu geologických profilov.

## 1.4. Geoparky, geoturizmus

Vo veľkolepých geolokalitách, sa turisti často objavia po objavovaní hodnôt. Tam, kde miestna komunita uznala potenciál, poskytovala služby od prehládok so sprievodom cez ubytovanie. So zmenou spoločenských noriem a posilňovaním ochrany prírody narastá dopyt po bezškodovom využívaní výnimočného geologického dedičstva.

Geoparky sú územia vytvorené pre trvalo udržateľné využívanie a rozvoj geologického dedičstva, ktoré definuje krajinu. Geoturizmus napomáha ochrane a šíreniu vedeckých poznatkov. Geoturizmus možno považovať za nový typ ekoturizmu, kde je prezentovaná téma ge-

Ak je možné študovať geologické dedičstvo na jeho pôvodnom mieste, nazýva sa to hodnota in situ. Hodnotu *ex situ* možno študovať len v zbierke, nie na mieste jej výskytu (návštevnícke centrum, múzeum, škola, atď) (6. *fotografia*). Znamenalo to, že do verejnej zbierky boli zaradené hodnoty, ktoré sa dali ľahko presunúť aj z ich pôvodného prostredia, čo sa teraz navrhuje len v odôvodnených prípadoch. To by mohlo nastať v prípade, ak by bola hodnota zničená na pôvodnom mieste, ako v prípade zvyškov tisovca v Bükkábrány. Historické zbierky teraz môžu byť chránené samostatne, ako napríklad zbierka minerálov, hornín a fosílií Univerzity v Debrecen a ELTE.

Samozrejme, ochranu geologického dedičstva nemožno považovať za úplnú, na zabezpečenie súladu s legislatívou a na zachovanie útvarov a ich životného prostredia je potrebná právna ochrana dodatočných geolokalít a opatrenia do budúcnosti. K zachovaniu týchto útvarov a ich prostredia treba smerovať tak, aby sa zabezpečilo fungovanie procesov, ktoré ich formujú. Môžeme sa na tom podieľať aj ako študenti, ak objavíme nový geotop alebo pomôžeme odborníkom pri práci hodnotením stavu tých známych.

**! Kľúčové pojmy:** jedinečná krajinná hodnota, geologický profil, in situ, ex situ ochrana, ex lege chránené hodnoty.

### Terénna úloha

*Zisti, kde nájdeš geohodnotu najbližšie k miestu vášho bydliska! Navštív túto chránenú geolokalitu! Aký má názov? Aký je jeho homínový materiál? Čo vytvorilo hodnotu?*

ologického dedičstva. Využíva sa aj priemyselno-kultúrno-historické, biologické a intelektuálne (sakrálne, literárne, historické atď.) hodnoty miesta, ktoré sú na ňom založené.

Vytvorenie geoparkov bolo prvýkrát na programe Medzinárodného geologického kongresu v Pekingu v roku 1996. Prelom nastal na konferencii na ostrove Lesbos v roku 2000, kde francúzski, španielski, nemeckí a grécki geológovia založili Európsku sieť geoparkov v štyroch oblastiach na zachovanie geologického dedičstva. Na základe toho UNESCO v roku 2004 založilo Globálnu sieť geoparkov, integrujúcu európsku



iniciatívu. Podľa najnovších údajov je v roku 2022 na Zemi 169 geoparkov v 44 krajinách, pričom Európska sieť geoparkov má 94 členov v 28 krajinách. Členstvo v geoparku znamená aj kvalitu služieb geoturizmu. Titul sa reviduje každé štyri roky na základe prevádzky geoparku a stavu geohodnot.



### Otestuj si svoje vedomosti!

1. Prejdite na webovú stránku siete európskych alebo globálnych geoparkov. Vytvorte karty geoparkov! Napište na ne polohu geoparku (na ktorom kontinente sa nachádza), jeho veľkosť a hlavné geohodnoty! Vložte vedľa neho typický obrázok! Porovnajte ich na základe rôznych vlastností (veľkosť oblasti, typ geohodnoty, kontinent atď.)!

Czárán zorganizoval prvý geoturistický systém v Maďarsku dávno pred svojim vekom a financoval ho z vlastného majetku v pohorí Bihar v rokoch 1880 až 1905. Vybudoval turistickú infraštruktúru, dokázal organizovať miestne obyvateľstvo, plánoval a viedol zájazdy a túry v štyroch jazykoch a dokonca ako 45-ročný na získanie geologických poznatkov absolvoval Banickú akadémiu v Banskej Štiavnici. Doteraz sa stali súčasťou Globálnej siete geoparkov dve lokality v Maďarsku. Geopark Novohrad-Nógrád bol prvým zo štyroch nadnárodných geoparkov Európy a Zeme, ktorý sa stal členom v roku 2010 a geopark Bakony-Balaton v roku 2012 (Obrázok 3). V súčasnosti sa o titul uchádza geopark Bükk-vidék založený v roku 2017. Činnosť geoparkov v Maďarsku podporujú dve organizácie. Združenie ProGeo, ktoré vstúpilo do Maďarskej geologickej spoločnosti ako oddelenie geologickej ochrany prírody, a Maďarský výbor geoparku.

Publikácie a podujatia slúžia na podporu aktívneho získavania vedomostí. V súvislosti s poznaním geologického dedičstva možno vyzdvihnúť knihu *Budai, Gyalog (2009)* s názvom „Geologický atlas Maďarska pre cestovateľov“. Na smartfóne je možné používať online geologické mapy bývalej Maďarskej banskej a geologickej služby. Na sérii podujatí Dní geolokalít odborníci prezentujú hodnoty neživej prírody a terénne hry vám ich

pomôžu spoznať. Prvýkrát ho zorganizovali združenia Debrecinum Hexasakk a Természetbarát v Maďarsku v roku 2008 v Bükk, na náučnom chodníku Ördögtorony (*Spomienková túra Nándora Less, 2022*). Od nasledujúceho roku sa národnou a je prevádzkovaná oddelením ProGeo MFT na 20-25 miestach v každom roku na začiatku októbra.



### Otestuj si svoje vedomosti!

Nájdite miesta Dní geolokalít v Maďarsku ([geotopnap.hu](http://geotopnap.hu)). Na vybraných miestach si preverte najdôležitejšie geologické profily územia na základe mapového servera MBFSZ.

Geopark nie je kategória ochrany prírody, ale miestna organizácia, ktorá sa na základe geologického dedičstva snaží dlhodobo a udržateľne zlepšovať kvalitu života a životného prostredia obyvateľov. Jeho štyri kľúčové faktory sú zodpovedné hospodárenie, spoločenská zodpovednosť, zodpovedný občan a geoturista. Národné parky sú dnes tiež často spojené s geoparkami. Pre úspešné fungovanie sa oplatí využiť okrem oficiálnych osôb aj aktívnu účasť výskumníkov, miestnych komunít, samospráv, politikov, vlastníkov pôdy, podnikateľov, dobrovoľníkov. Na jeho prevádzkovanie musí byť do práce geoparku skutočne zapojená miestna komunita. Čo im môže ponúknuť?

- Organizovanie túr, vzdelávacie stretnutia,
  - Informačné stretnutia, aktivity, dni otvorených dverí,
  - Spoločný marketing, školenia, odborných konzultantov.
- Geopark a s ním spojený geoturizmus má množstvo sociálnych dopadov. Z dlhodobého hľadiska posilňujú lokálno-regionálnu identitu miestneho obyvateľstva, čím prispievajú k rozvoju podnikania, posilňujú schopnosť udržať si obyvateľstvo. Praktickou otázkou je, ako ukázať zaujímavosti vedy o Zemi, ako poskytnúť generáciám príležitosť spoznať, zachovať hodnoty a doplniť živobytie miestnych komunít?

Podstatou komunitného rozvoja cestovného ruchu je, že miestni obyvatelia určujú rozvoj na základe doteraz neznámych alebo málo známych podmienok a zdrojov.



Obrázok 3: Znak troch domácich geoparkov (zdroj: BB Geopark, BNPI)

Prvým krokom v rozvoji založenom na zručnostiach je pohľadanie miestnych kľúčových ľudí, aby oslovili široké spektrum komunity. Potom nasleduje preskúmanie zdrojov prostredníctvom individuálnych a skupinových diskusií. Vtedy sa dajú zmapovať individuálne kompetencie a praktické skúsenosti, ktoré možno mobilizovať pre rozvoj. Na vytvorenie motivácie sa navrhuje tzv. dream mapping, teda skúmanie toho, čo opýtani chcú, za čo sú ochotní aj konať. Nevyhnutnou súčasťou rozvoja založeného na zručnostiach je inventúra sekundárnych zdrojov, to znamená prieskum dostupných fyzických zariadení v oblasti. Na základe schopností a predstáv účastníkov vieme vytvoriť špecifické prvky programu.

Najdôležitejšou súčasťou geoparkov sú geoturisti (7., 8. fotografia). Sú to cestujúci, ktorí sa vo všeobecnosti viac zaujímajú o geovedecké atrakcie ako masoví turisti. „Príležitostní“ geoturisti nevnímajú geohodnoty ako hlavnú atrakciu túry, tie iba dopĺňajú tradičné turistické atrakcie. O geovedných procesoch počuli naposledy vo verejnom vzdelávaní. Sú medzi nimi aj (polo)profesionáli, ktorí sa vedám o Zemi venujú profesionálne. Radi navštevujú aj menej okázalé, no odborne významné lokality. Jednotliví geoturisti preto pri návšteve geovedných atrakcií považujú za dôležité rôzne veci. Sú ľudia, pre ktorých je prvoradá vedecká hodnota, dobre prezentovateľné prvky, dobre vybudované prostredie, estetická hodnota a jednoduchý prístup. Zamestnanci geoparkov ich preto pri budovaní a prezentovaní cieľov musia brať do úvahy.

#### Odporúčané webové stránky

- Spomienková túra Nándora Less: <https://nometgallj-csak.hu/>
- Unesco globálny geopark Bakony-Balaton: <http://www.geopark.hu/>
- European Geoparks: History: [http://www.european-geoparks.org/?page\\_id=637](http://www.european-geoparks.org/?page_id=637)

- Geoheritage: <https://www.springer.com/journal/12371/>
- Geopark Map: <http://www.globalgeopark.org/GeoparkMap/index.htm>
- Dni geolokalít: <https://geotopnap.hu/>
- ProGeo: <http://www.progeo.ngo/>
- ProGeo oddelenie geologickej ochrany prírody: <https://foldtan.hu/progeo>

**Kľúčové pojmy:** geopark, ProGeo, geoturizmus, geoturistické cieľové skupiny.



#### Otestuj si svoje vedomosti!

Na čo odkazujú prvky znaku geoparku Bükk-vidék? Rozhodni sa, či sú nasledujúce tvrdenia pravdivé!

1. Vlnovky naznačujú významnú úlohu krasovej vody.
2. Množstvo farieb predstavuje geodiverzitu.
3. Farby sú farebné kódy geologickej mapy hlavných horninových útvarov pohoria.
4. Obsidiánový hrot oštep symbolizuje spojenie medzi miestnymi predkami a vzdialenými krajinami.



#### Otestuj si svoje vedomosti!

V danom mieste chcem realizovať geoturizmus. Uveďte kroky metódy komunitného rozvoja odporúčané na tento účel! *Začni s najskorším krokom!*

zbieranie nápadov pre komunitné iniciatívy	
prieskum primárnych zdrojov	
realizácia nápadov	
nájsť kľúčových ľudí	
priprava súpisu sekundárnych zdrojov	



7. fotografia: Príležitostní geoturisti na Dni geolokalít v rámci spomienkovej túry Nándora Less pri dome Oszla (PD Photo)



8. fotografia: Zúčastníci a geoexperti na prvom kurze sprievodcov geoturistiky BNP (Havasi N.)





**Terénna úloha: Geoparky v Maďarsku**

*Urobte plagát o geoparkoch! Nakreslite logo geoparku a vybrané geohodnoty. Informácie uveďte na plagáte! Účel vytvorenia geoparku by mal byť v ňom*

*zahnutý! Nakreslite v skupinách náčrt trasy doplnený obrázkami z turistických chodníkov geoparku, ktorý sa vám páči! Nakreslite aj turistické značky. Využite webovú stránku geoparkov!*

## 2. Možnosti geoturistiky v geoparku Bükk-vidék a v geoparku Novohrad-Nógrád



### 2.1. Hodnoty globálneho geoparku UNESCO Novohrad-Nógrád

Globálny geopark UNESCO Novohrad-Nógrád s rozlohou 1619 km<sup>2</sup> je prvým cezhraničným geoparkom na svete. Tvoria ho 65 maďarských a 28 slovenských obcí patriacich do niekdajšej Novohradskej stolice. Jeho cieľom je prezentácia geologického dedičstva oblasti prostredníctvom ponuky širokej škály geoturistických možností, akými sú nízke pohoria (Východný Cserhát, Matra), výrazne členité vrchoviny (Cerová vrchovina, Medveš, oblasť Karanča) a užšie i širšie údolia riek. Cez oblasť prechádzajú rozvodia rieky Dunaj a Tisa: do Dunaja sa smerom na juh vlieva rieka Ipeľ, kým východne do Tisy sa vlievajú rieky Gortva a Zagya.



#### Otestuj si svoje vedomosti!

1. Do ktorej niekdajšej stolice patrili obce geoparku Novohrad-Nógrád?
2. Do ktorého regiónu patria v súčasnosti územia nachádzajúce sa na jeho maďarskej a slovenskej strane?
3. Ktoré oblasti pokrýva geopark?
4. Ktoré sú najväčšie rieky oblasti?
5. Pri ktorých obciach sa vlievajú do väčších riek?

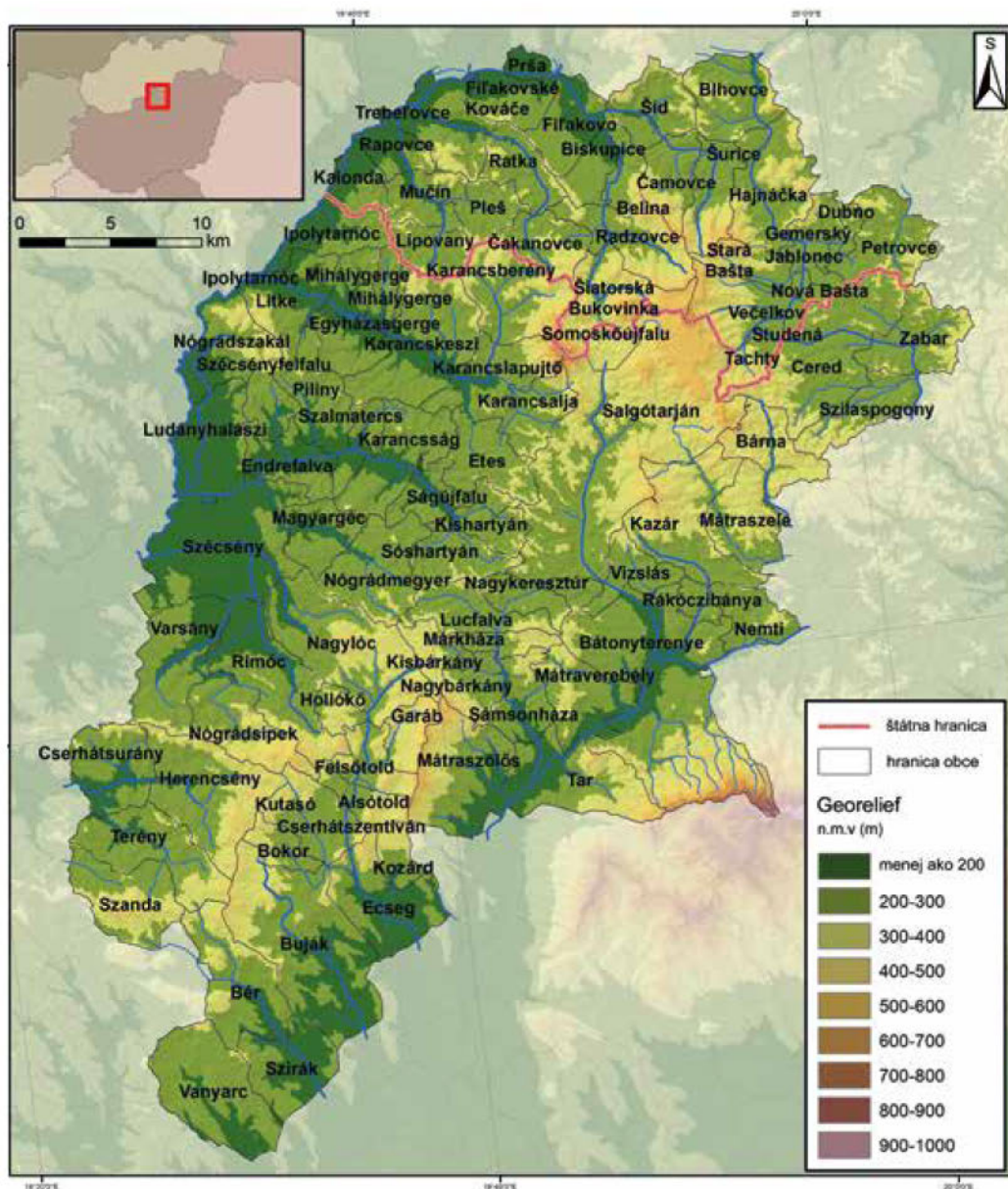
Reliéf oblasti sa vytváral v období oligocénu (34 – 23 mil. rokov) a v po ňom nasledujúcich mladších obdobiach. V nasledujúcich kapitolách si priblížime udalosti, ktoré viedli k týmto procesom. Taktiež si ukážeme lokality, na ktorých sú dodnes pozorovateľné ich stopy. Územie pokrývalo pred 20 – 25 miliónmi rokov posledné existujúce treťohorné jazero Paratethys. Na Čakanovskom profile je dobre vidieť odkrytú štruktúru morských i kontinentálnych usadenín, z ktorých tvrdšie vrstvy dokonca jemne vystupujú. Tieto sú dokladom častej zmeny smeru morských prúdov. Vzniknúť mohli pri zmene prílivu a odlivu, pri miešaní sa vôd s rôznou teplotou alebo chemickým zložením, ale takéto vrstvy sa mohli vytvoriť aj v riečnych sedimentoch. Existenciu mora na tomto území dokladá aj jemná sivožltá ilovitá vrstva pokrývajúca pieskovce, v ktorej sa zachovali zvyšky lastúr žijúce na dne mora pred 20 miliónmi rokov.

Sedimenty mora Paratethys vytvárajú zaujímavé a vzácne tvary na území Lipovian (obr. 10) a Karancsberény (obr. 11). Na území geoparku je možné na mno-

hých miestach vidieť tvrdé pieskovcové útvary vo forme bochníkov alebo lavíc, ale také pravidelné pieskovcové gule ako v oblasti týchto dvoch dedín sú skôr raritou. Vystupujúce lavice obsahujú viac vápna, preto sú tvrdšie a odolnejšie voči zvetrávaniu. Vápnom ich obohatili ulity lastúrníkov a slimákov, ktoré sa sem postupne nahromadili. Pod váhou postupne sa usadzujúcich pieskových vrstiev sa tieto rozpustili a vzniknuté vápno spevnilo tunajšie pieskovce. V prípade, že sa tieto lastúry zoskupovali len v menších kôpkach, z nich vzniknuté vápno vytvorilo pravidelné guľové formácie. V tunajších pieskovochoch sa často objavuje malý, zelenkavý minerál zvaný glaukonit (hlinítokremičitan s obsahom sodíka, draslíka a železa) a je typický pre sedimenty morského pôvodu.

Geologická lokalita Kishartyáni Kőlyuk-oldal (obr. 12) je tvorená sedimentmi oligocénného mora. Tu sa podľa tvrdosti hornín selektívnou eróziou vytvorili rôzne prírodné dutiny, ktoré boli ďalej prehĺbované našimi predkami. To, kedy a na aké ciele tieto dutiny slúžili dodnes presne nevieme. Na základe zvyškov včasnouovekej keramiky (16. - 17. stor.) v jeho okolí je pravdepodobné, že boli využívané zrejme ako útočiská v období tureckej hrozby, alebo ich obývali pustovníci. Samozrejme nie je vylúčené ani ich využívanie v praveku alebo v stredoveku. Predpokladá sa, že sa sem obyvatelia dediny utiahli už pred tatárskym vpádom, ale táto skutočnosť dodnes nebola potvrdená žiadnymi archeologickými nálezmi.

Na treťohorných horninách môžeme na viacerých miestach pozorovať zaujímavé výsledky selektívnej erózie mladšej ako 2,5 mil. rokov z doby ľadovej, ale aj zo súčasnosti. Pri východnej hranici obce Nemti sa nachádza lokalita Morgó-gödör (obr. 13), ktorej horné časti sa vytvorili na mäkkších horninách, ale na kratšej trase sa na povrchu objavili tvrdšie pieskovce s glaukonitom. Tieto pretína potok pretekajúci smerom do údolia rieky Zagya, vytvárajúc tým zaujímavú roklinu. Podobne pôsobivú roklinu v blízkosti lokality Nográdszakal vytvoril potok Páris, preťatím sedimentárnych vrstiev niekdajšej riečnej delty (obr. 14). Stery rokliny pozostávajú zo slieňu a ryolitových tŕf, ktoré striedajú štrkové a pieskové vrstvy. Z tohto dôvodu sa v roklinách vytvorili malé stupienky, na ktorých sa počas dažďov vytvárajú malé vodopády.



Obrázok 4: Prehľadná mapa Geoparku Novohrad-Nógrád (Utasi Z.)







9. fotografia: Čakanovský profil (György B.)

Obdobie miocénu (23-5,3 mil. rokov) prinieslo značnú zmenu do vývoja geomorfológie Karpatskej kotliny. Už na jeho začiatku sa zosilnili pohyby zemskej kôry. Zníženú časť súčasnej Veľkej dunajskej kotliny zaplavilo Pannonské more a Karpaty sa začali zdvíhať. Pohyb tektonických dosiek sprevádzali výbuchy sopiek (andezit a ryolit), pričom na túto oblasť mal najväčší vplyv vznik tzv. Pravekej Matry. Sopečná činnosť bola prítomná v oveľa väčšej oblasti ako je územie dnešnej Matry. Zasiahla aj oblasť Cserhátu a Karanča, práve v ktorých sa nachádza najviac prírodných hodnôt geoparku. Približne 3 km vysoký stratovulkán fungoval spočiatku ako podmorská sopka, ktorá chrlila sopečné úlomky a lávu. Časť vychrlenej magmy sa na povrch nedostala, zasekla sa v morských usadeninách, kde stuhla do formy subvulkanických telies. Takými telesami je aj lakolít vrchov Karanč a Šiator, ale aj radiálne žily vzniknuté v smere výbuchu sopky v severnej časti Východného Cserhátu. Časť týchto telies sa v súčasnosti vypína v podobe vyvýšení, akými je napríklad hradný vrch Hollókő (obr. 15). Na lokalite Sámsonháza sú na náučnom chodníku prezentujúcom niekdajší kameňolom (obr. 16) odkryté vulkanické vrstvy z obdobia miocénu (andezity a andezitové tufy červenastej farby v spodnej časti). Po vulkanickej činnosti sa tu usadili vá-



11. fotografia: Gulfaté kamene v Karancsberény (Z.p.o. GP N-N archív)



10. fotografia: Gulfaté kamene v Lipovanoch (Gaál L.)

penčové vrstvy so zvyškami živočíchov, ktoré sa objavujú vo vrchných častiach lomu.

Na lokalite Ipolytarnóc môžeme vidieť doklady začiatku vulkanickej činnosti. Nachádza sa tu návštevnícke centrum, ktoré prezentuje miestne paleontologické prostredie v údolí rieky Borókás. Na začiatku náučného chodníka môžeme vidieť v pieskovcoch obsahujúcich glaukonit zvyšky treťohorných živočíchov obývajúcich niekdajšie tropické more Paratethys. Ide o pieskovce so žraločími zubami. V polovici náučného chodníka sú prezentované niekdajšie brehy potoka subtropického charakteru, ktoré pred 17 miliónmi rokov zakrýval prach a ryolitové tufy. V zakrytom povrchu sa zachovali nielen zvyšky rastlín (najmä zvyšky skameneného dreva), ale aj stopy živočíchov žijúcich v tomto období (obr. 17). Aj preto lokalite prischlo pomenovanie „Praveké pompeje“. Oblaky vychrleného popola obsahovali veľa vody a úlomkov vo veľkosti pieskových zŕn (tzv. lapilli), ktoré spôsobili stekanie lávy po kráteri sopky. Horúca láva sa valila na krajinu takou silou, že vytrhla stromy a pochovala všetko čo sa jej dostalo do cesty. Následkom tohto sa v horúcej sopečnej sutine, v mieste zvetraného kmeňa stromu, vytvorila 12 m dlhá Mučínska jaskyňa (obr. 18). Zuhorňatené zvyšky jeho konárov sú dodnes viditeľné na stenách jaskyne.



12. fotografia: „Kőlyuk“ strana skaly v Kishartyán (Z.p.o. Gp N-N archív)





13. fotografia: Diera Morgó (Tenczer G.)



14. fotografia: Údolie potoka Páris (Z.p.o. Gp N-N archív)

**Otestuj si svoje vedomosti!**

Pozri sa na to! Akému zvieratú môžu patriť tieto stopy? Spoj stopy s názvami živočíchov! (Kordos, Mé-száros, Szarvas 2021)

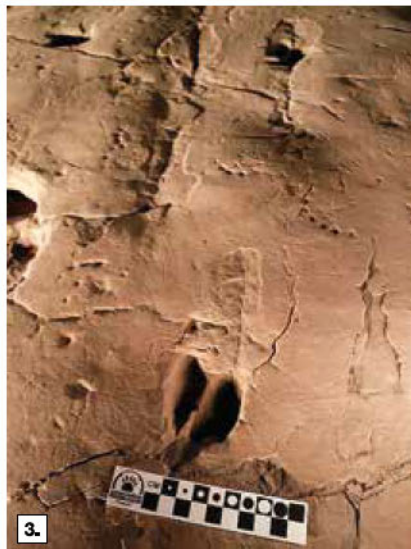
jeleň	
aligátor	
vták	
nosorožec	
mäsožravá šelma	



15. fotografia: Hrad Hollókő (Komka P.)

V okolí dediny Mátraszőlős, v blízkosti lokality Zsák-fa-pusztá pri zaniknutej bani Vörös-bánya sa nachádza skala Fügő-kő, pod ktorou sa vytvorila malá jaskyňa. Tvorí ho červenkastý andezit odkrytý baníckou činnosťou. Táto hornina vznikla ešte pod morom v začiatkoch mat-

rianskej sopečnej aktivity a horúca vodná para v nej spôsobila vznik viacerých dutín, ktoré sa následkom vonkajších procesov natrhli a vznikli z nich malé jaskyne. Horninu neskôr pretínajúci potok postupne prehlboval, čím sa tieto





16. fotografia: Sámsohnáza: stena výkopu na náučnom chodníku



17. fotografia: Skamenené stopy v Ipolytarnóc (György B.)

dutiny vysušili. Neskôr ich využívali nielen zvieratá ale aj človek, o čom svedčia mnohé pozostatky kostí. Na lokalite Mátraszőlős „Kerek Bükk“ sa nachádza aj praveké nálezisko, na ktorom sa objavilo početné množstvo bronzových artefaktov z neskorej doby bronzovej a z doby halštatskej.

V opustenom lome Fehérvő-bánya v obci Tar môžeme vidieť zvyšky ťaženého dacitu, ktorý vznikol približne v strede miocénneho vulkanizmu (obr. 20). Jeho povrch vytvorila erózia v závislosti od tvrdosti jednotlivých hornín. Okolie lokality Mátraverebély-Szentkút ukrýva niekoľko prírodných a historických pozoruhodností. Neďaleko nachádzajúca sa trhlina Szent László sa podľa legendy otvorila pri boji kráľa s Kumánmi (podobná legenda sa viaže k trhlíne Torda) a v miestach stôp podkovy jeho koňa začali vyvierat' pramene (obr. 21). Okolie je naozaj veľmi chudobné na pramene, pretože vo vulkanických vrstvách sa zachová len málo vody a dažďová voda z ich strmých svahov rýchlo odteká. Časom sa tu však vystavali pramene poskytujúce kvalitnú vodu dodnes. Potok na lokalite Szentkút počas tisícročí vyhlbil miestami až 10 m hlboké roklinovité údolie, v ktorom sa nachádza niekoľko jaskýň. Prírodným prepadom dutín tu vznikli jaskyne ako napr. Betyár-barlang alebo Remete-barlang, ktorého obdobie vzniku nepoznáme (obr. 22).



18. fotografia: Mučinska jaskyňa (György B.)



19. fotografia: Fügő-kő (Z.p.o. Gp N-N archív)

### **Otestuj si svoje vedomosti!**

Vysvetli ako vznikli jednotlivé časti stratovulkánu zobrazené na obrázku. (obrázok: Szepesi, in: Konrád, 2011)

Obec Kazár je veľmi dobrou ukážkou kombinácie kultúrnych a geologických hodnôt. Pre miestnych je veľmi dôležité aj zachovanie ľudovej architektúry Palócov. V dedine sa nachádza viacero múzeí a niekoľko výstavných miest, kde sú prezentované etnografické a banické zbierky. V blízkosti lokality sa nachádza tzv. „badland – neplodná zlá zem“, ktorej erodovaný povrch odкрýva ryolitové tufy so zmiešanou štruktúrou, usadené počas vulkanickej činnosti v období miocénu (obr. 23). Jeho povrch je prirodzene nestabilný, preto ich nepokrýva žiadna vegetácia.

V období pliocénu (5,3 – 2,8 mil. rokov) sa opäť zosilnili tektonické procesy, čo spôsobilo rozdrvenie a následné nepravidelné vyzdvihnutie oblasti Medveša a Cérovej vrchoviny. Tento proces zároveň zosilnil zvetrávanie vrstiev usadených v období miocénu. V miestach zlomov sa začala vulkanická činnosť, ktorá sa odohrala vo viacerých etapách: najstaršie formy sú staré až 8 miliónov rokov, kým najmladšie majú 400 000 rokov. Väčšiu časť





20. fotografia: Odhalenie pri Tar (Z.p.o. Gp N-N archív)



21. fotografia: Pramene v Szentkút (György B.)

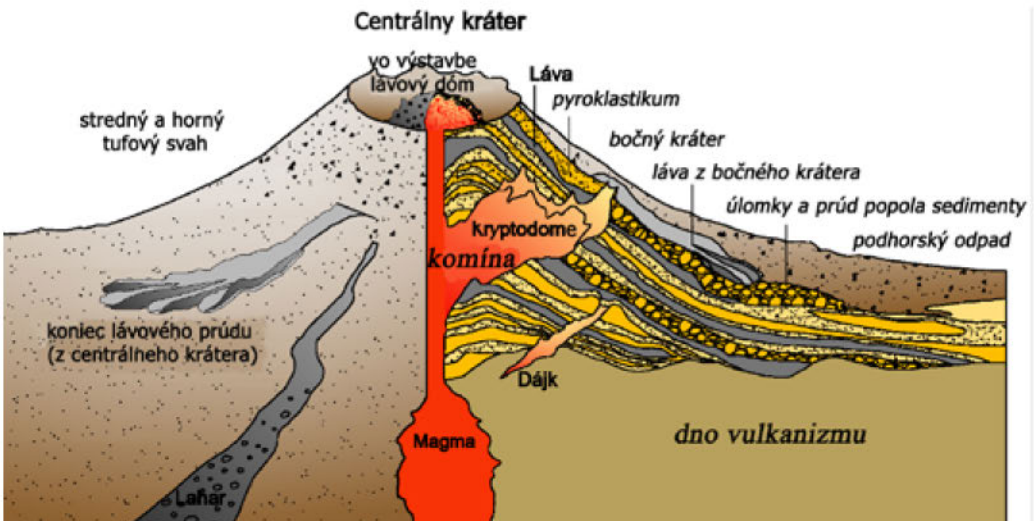
územia pokrývajú najmä morse a riečne sedimentárne horniny, ale jeho celkový ráz určujú hlavne rozmanité formy vzniknuté na vulkanických horninách. Miesta väčších erupcií pokryla v hrúbke 80 – 100 m riedko tečúca láva (Medveš, Pohanský hrad), v iných lokalitách prúdila údoliami niekdajších riek (Belinský hrebeň). Smerom na juh sa objavovali už len menšie vulkanické kužele (Pécs-kő, Nagy-kő). Udiali sa aj jedno rázové erupcie s bohatým obsahom vodnej pary. Z takto vzniknutých sopečných frakcií vznikli tufové prstence, tzv. maar. Medzi najvýznamnejší patrí Kostná dolina v blízkosti Hajnáchky. V niekdajšom vulkanickom sopúchu sa nahromadili sedimenty, v ktorých sa zachovali bohaté paleozoologické zvyšky. Najznámejším maarom je fiľakovský hradný kopec. Lokalitu Kalic-hegy nachádzajúcu sa v dedine Tachty charakterizujú ako výplň sopúchu a v jeho profile je dobre pozorovateľná štruktúra posnutých vrstiev.

Lokálne suroviny sa častokrát využívali aj na výstavbu hradov, ako to môžeme vidieť napr. na hrade



22. fotografia: Jaskyne (Farkas P.)

Šomoška, postaveného v 13. storočí (obr. 4). Na úpätí hradného kopca sa nachádzajú výnimočné oblúkovité bazaltové organy (obr. 24), ktoré využili pri výstavbe a zamurovali ich do stien hradu. Bazaltová láva vnikajúca do vulkanického krátera tu stuhla vo forme úzkych stí-





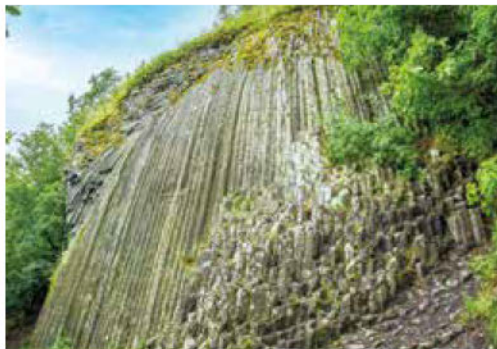
23. fotografia: Ryolitový tuf v Kazár (Z.p.o. Gp N-N archív)

pov a predstavuje celoeurópsky unikát. Vznik stípcov je typický pre bazaltovú lávu, pretože pri vychladnutí stráca veľmi veľa vody, čo spôsobuje jej popraskanie. Tvar bazaltových stípcov dotvorili procesy drobenia v dobe ľadovej spôsobené silným mrazom..



**Otestuj si svoje vedomosti!**

*Vypracuj geologickú tabuľku geoparku Novohrad-Nógrád. Vytvor tabuľku Excel! V prvom stĺpci sa bude nachádzať názov geologického obdobia! Najstaršie obdobie bude na spodku! Do druhého stĺpca zapíš pred koľkými*



24. fotografia: Čadičové stĺpce pri Šomoške (Z.p.o. Gp N-N archív)

*miliónmi rokov sa obdobie začalo! Do tretieho stĺpca zapíš hominy geoparku a najdôležitejšie udalosti, ktoré sa v danom období odohrali! Do štvrtého stĺpca doplň tie paleontologické zvyšky, ktoré sa v danej homine objavili. V prípade ak ste v teréne, tak ku každej udalosti môžeš urobiť fotku!*



**Terénna úloha**

*Nájdite odkryté pieskovcové vrstvy v geoparku. Pozrite sa čím sú si podobné a v čom sa odlišujú. Ak je to možné, navštív Filakovský hrad! Hľadajte na ňom pieskovcové bomby!*





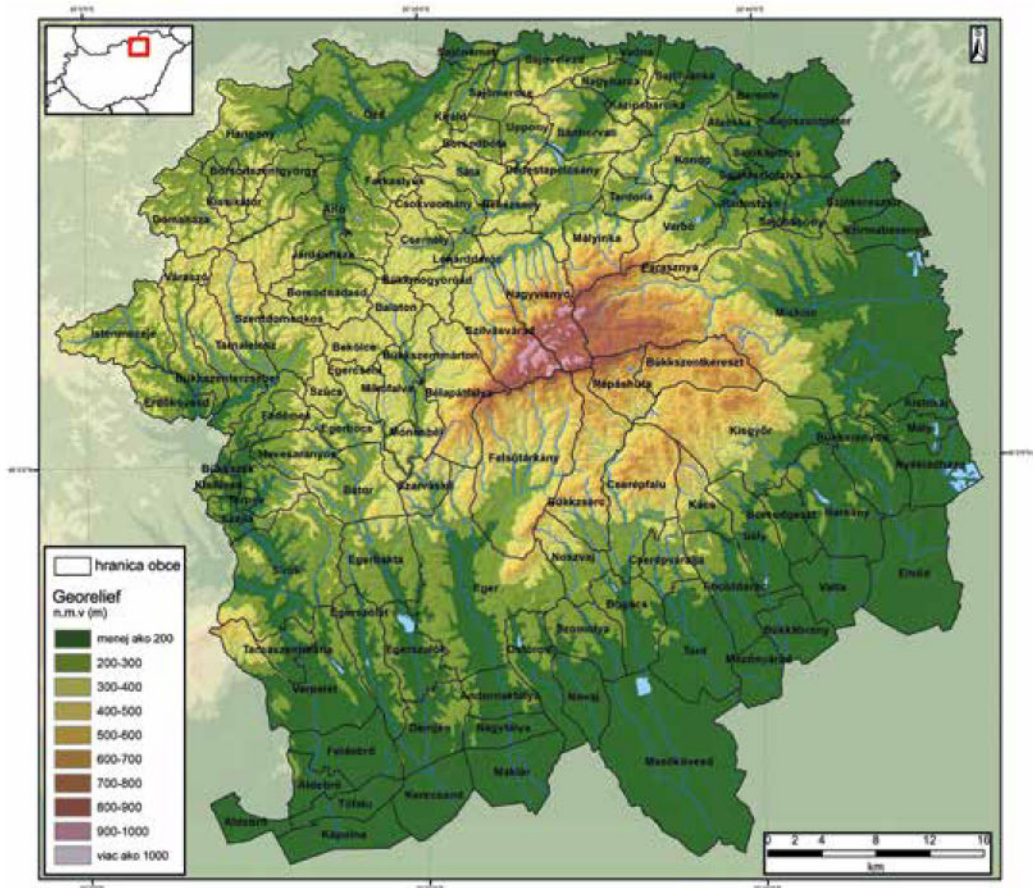
## 2.2. Geopark Bükk-vidék

V roku 2017, na rozlohe skoro 3000 km<sup>2</sup> bol založený Geopark Bükk-vidék, ktorý patrí medzi rozlohovo väčšie geoparky a jeho súčasťou je 109 sídiel. Centrum geoparku sa nachádza v oblastiach regiónu Bükk. Z hľadiska ochrany životného prostredia patrí pod Národný park Bükk, na severe do Chránenej krajinej oblasti Lázberc, na severozápade do Chránenej krajinej oblasti Tarna a zastrešuje ďalších šesť chránených území.

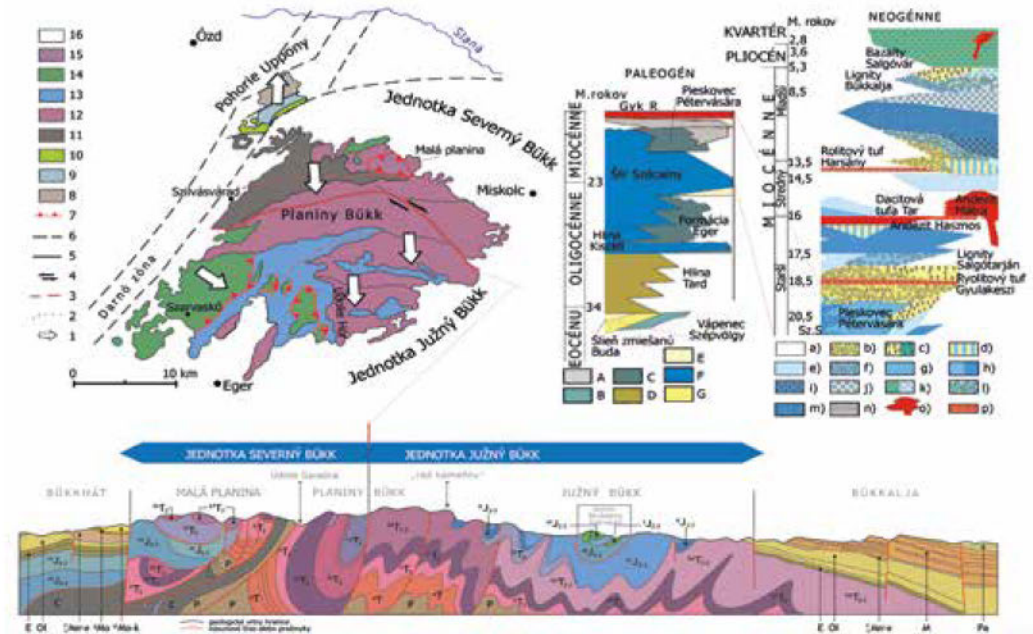
Bükk je pohorím s najvyššou priemernou výškou v Maďarsku (obrázok 6.). 8–900 m vysokú centrálnu krasovú planinu obkolesujú z geologického hľadiska rôznorodé, z časti krasové hory na južnej a severnej strane pohoria Bükk. V predhorí sú časti Bükkalja a Bükkhát pokryté mladým morským sedimentom a sopečnými horninami. Na severnej strane sa týči pohorie Uppony, ktoré kvôli horninám pochádzajúcich z prvohôr má odlišný ráz. Celá oblasť

Bükk je husto členená dolinami, ktoré sa kvôli ľadovcovej erózii a pôsobeniu riek vo veľkej miere strácajú. Hlavné povrchové formy reliéfu tvoria.

Príbeh pohoria začal v prvej polovici prvohôr na území, ktoré v tom čase susedilo s Južnými Alpami a Dinárskymi vrchmi, na západnej strane oceána tiahnuceho južne od rovníka, blízko vnútrozemia. Javy formujúce zemskú kôru (voláme ich tektonické javy) spôsobili, že africká tektonická platňa približujúca sa k európskemu kontinentu vytvorila viacero mikroplatní na ich okrajoch. Aj podložie oblasti Bükk je tohto pôvodu, na svoje terajšie miesto sa posúvalo severovýchodným smerom počas uplynulých mnoho stomiliónov rokov. Danú oblasť zo štruktúrneho hľadiska delíme na dve veľké časti. Horniny staršieho pohoria Uppony vznikali od polovice prvohôr do ich konca (450–300 miliónov rokov). Na juh



Obrázok 6: Geopark Bükk-vidék (Utasi, 2022)



Obrázok 7: Zjednodušená geologická mapa pohoria Bükk (zjednodušená podľa mapy MÁFI Dobány, 2002), štruktúrna mapa (podľa Kovácsa Haas 2001) a trajektória S-J (podľa časti MÁFI Baráz a Holló, 2018) Legenda: 1. štruktúrne smery pohybu 2. synklinálne 3. antiklinálne 4. posunová línia 5. ťahová línia 6. zlomový systém 7. hranica prikrivu 8. Upponyiho jednotka 9. Tapolcsányiovská jednotka 10. Nekézsenyiovský zlepenec 11. Bükkské paleozoikum 12. trias 13. jura 14. prikrývka Szarvaskó-Monosbéli 15. prikrývka Kistennik 16. útvary novoveku; A. pazemok; B. lagúna so zníženou slanostou; C. piesočnatá pláž; D. morská panva Euxine; E-F. morská panva s otvorenou vodou (slieň; hlinito-kamenná múčka); G. plytkomorská karbonátová plošina; . suchá zem; b. riečny odpad; c. sladkovodné a pobrežné močiare; d. evaporitová lagúna; e. vápenc, vápenatý pieskovec; f. brúsný štrk; g. plážový piesok; h. hlbinná kamenná múčka, hlina; i. opuka v otvorenej vode; j. delta sediment, pieskovec; k. delta rovina; l. delta predná; m. hlboký vodný zákal; n. rúno; Ona. vulkanit (láva, aglomerát, opuka); p. ryolitové úrovne opuky, všeobecný kód geologických map na reze

od nich vznikali horniny pohoria Bükk o niečo neskôr (cca. 320 miliónov rokov). Hranicu týchto dvoch oblastí tvorí štruktúrny pás pri obci Nekézseny, kde sa vrstva tvorená staršími horninami nasunula na mladšiu vrstvu. Tlakové sily, ktoré vytvorili Alpský horský systém (a aj Karpatský) zapríčinili premenu hornín a vrstvenie vtedy ešte tvarovateľných sedimentov. Tieto procesy môžeme pozorovať na skalných stenách. (Obrázok 7).



### Otestuj si svoje vedomosti!

Preskúmajte geologický diagram so svojimi učiteľmi! Spoločne interpretujte výrazy v legende! Diskutujte spolu o tých, ktorým nerozumiete!

V pohorí Uppony sa teda v prvohorách usadzoval surový materiál najstarších hornín v tropickom oceáne. Na staršej severnej časti tvorí sediment piesok a hlina. Na južnej časti sa z koralových útesov tvoril vápenc, do ktorých sa usadil sediment z vnútrozemia. Tvrdé pieskovec, premenené bridlice, kryštalizované vápence a stopy procesov vytvárajúcich pohorie môžeme vidieť aj v teréne, na stranách dolín končiacich pri vodnej nádrži Lázbérc a v tiesňave Uppony.

V oblasti Bükk sa uskutočnili tri hlavné sériové udalosti v oblasti tvorby usadenín a rozvoja horských štruktúr. Prvý sa začal približne pred 320 miliónmi rokov, keď sa v tom čase naplnilo hlboké more. Najprv sa vytvorilo hlbokovodné piesčito-ílovité blatníky (siltovce). Odpadové prúdy rútiace sa dolu kontinentálnym svahom z morského šelfu vtedajších pevnín, priniesli zničené trosky horského systému do morských panví v rôznych vzdialenostiach. Medzi horniny vzniknuté zo sedimentov unášaných takýmito vírivými prúdmi patria napr. hlinité bridlice, blato či pieskovec po ceste vedúcej zo Szilvásvárad ku planine. Vápenc sa vytvoril aj v niektorých pokojnejších častiach výplňového plytkého mora, ktoré možno vidieť na Kapu-Bérc alebo pri ceste na Bánkút na hrebeni Csikorgó.

Dôkazy o histórii vývoja na konci staroveku možno objaviť aj v horách. Klíma sa stala suchšou. Vyskytli sa rôzne prostredia, od plochých pláží až po plytké morské lagúny. Preto môžeme vidieť pobrežný púštny pieskovec pozostávajúci z fluvialných trosiek a sérií hornín obsahujúcich dolomit-sadrovec-anhydrit, čo naznačuje vyschnuté lagúny. Posledné menované vykopávky sa





25. fotografia: Ablakos-kő je pomenovaný podľa erózných okien vertikálnych vrstiev (Baráz Cs.)



26. fotografia: Prieskum dolomitového súvrstvia Hámor v lome Felsőtárkány (Sütő L.)

nachádzajú v doline Garadna. V uzavretých lagúnach podobných dnešnému Čiernemu moru sa z organickej hmoty vytvoril čierny bitúmenový vápenec bohatý na fosílie, ako je vidieť na Nagyvisnyó. Dôkazom o celosvetovom vymieraní na sklonku dávnych čias je aj pohorie na už spomínanom Bálvány severný či základná časť pod hradom Gerenna. Dokazuje to skutočnosť, že niektoré horninové vrstvy sú úplne zbavené fosilií, ktoré sa pri stúpaní vo výkope pomaly opäť obohacujú.

Štruktúrálna jednotka Bükk sa nachádzala na začiatku mezozoikume vývoja Zeme (obdobie triasu, pred 250-200 miliónmi rokov) na africkom okraji oceánu Tethys, z východu vklínená do superkontinentu Pangea. Toto je hlavné obdobie tvorby skál. oceán bol znovu osídlený bohatým tropickým životom. Spočiatku sa pri brehu ukládali rôzne vápenaté a suťové sedimenty (fotka č. 25). V priebehu 10-15 miliónov rokov sa v plytkom mori vytvorili sedimentárne panvy, kde po lagúne uzavretej od brehu útesmi nasledovala plytká plochá plaň. Stovky metrov hrubé vrstvy vápenca a dolomitu pohoria vznikli z vápencového bahna vytvoreného z organizmov s vápenatou kostrou (huby, koral, riasy, slimáky, lastúry a pod.) (fotka č.26). V stavebníctve sa používa čistý vápenec, ktorý sa ťažil v Bél-kő a dodnes sa vyrába v Berve. Pokojnú výstavbu útesov prerušilo niekoľko podvodných sopečných erupcií. Tieto skaly nájdete na Szent István-hegy alebo v Lillafürede. Po ukončení erupcií sa obnovila tvorba vápenca. Vápenec rozprestierajúci sa v južnej časti pohoria možno vidieť v Kő-köz v Felső Tárkány alebo v kameňolome Hór-völgy (ide o Bervaiský vápenec). Na severnej strane sem patria vápence Kis-fennsík a Fehér-kő. najbežnejší je vápenec Bükkfennsík, ktorý je najdôležitejšou, mierne rekryštalizovanou horninou Veľkej plošiny. Keď sa začalo formovanie alpských hôr, tvorba útesov sa zastavila a oblasť sa rozdelila na bloky. Na okraji kontinentálnych svahov sa horniny pri svojom vzniku na niektorých

miestach zosunuli a rozpadli v mori, čo je vidieť na vápencoch železnej cesty vytvorenej v starom kameňolome vo Felsőtárkány. V hlbších častiach vznikli vyvrelé vápence (napr. v okolí Répáshuta). ide o skaly, kde sa vplyvom hĺbky mora (až 3-5000m) vplyvom vysokého tlaku čiastočne uložila kostra rozsievky z malých lúčov, známa aj ako rádiolária, ktorá sa nerozpúšťa. Vo vápenci sa tak vytvorili zvyčajne červenkasté, hnedasté šošovky alebo vrstvy oxidu kremičitého.

V období jury známej z filmov (199-145 miliónov rokov) sa sedimentárna panva Bükk zmenila na hlboké more, preto zo spomínaných rozsievok jednobunkových organizmov vznikol rádiolarit (napr. Bánya-hegy). Jemnozrné hlinité bridlice Déli-Bükk vznikli z hlboko preniknutej hlušiny, ktorú možno vidieť v rovnomennej doline Lök alebo v oblasti Bükkzsérc (fotka č.27). Najvýznamnejšou udalosťou bolo otvorenie oceánu Szarvaskő pred 165 miliónov rokov. Hoci sa nevyvinul žiadny skutočný oceán, možno pozorovať niekoľko prvkov procesu. Z vrchnej časti zemského plášťa sa tavina hornín chudobnejšia na oxid kremičitý bol vtlačovaný do hlbokomorských sedimentov. Svedčí o tom kontaktná zóna gabra, hlboká vyvrelina viditeľná v bani Tó-bérc a jej obklopujúci bridlicový obal. Vznikol tu aj wehrlít s obsahom rudy. Čadič, ktorý tiekol na dne oceánu, má podobu vankúšovej lávy znázornenej v učebniciach. Kôra horúcej lávy, ochladzovaná zvonku, v dôsledku studenej vody, sa znova a znova roztrhávala a tak vyvíjali tieto charakteristické útvary. Jeho najkrajším výkopom je skalná stena tiesňavy po Szarvaskő, ale ľahko ho spoznáte aj na hradnom kopci, na Szász-bérc na strane Bél-kő (fotka č.28). Po uzavretí oceánskej panvy sa v mori usadili zmiešané sedimenty, a preto sa v Déli-Bükk nachádza aj rádiolarit a vyvrelina.

Obdobie kriedy (140-67 miliónov rokov) je v histórii Zeme veľmi významné. Na Zemi došlo k ďalšiemu veľkému vymieraniu, ktoré spečatil osud okrem iného aj





27. fotografia: Výsledkom bývalej kalovej činnosti je ílovitá bridlica súvrstvia Lökvvölgy (Baráz Cs.)

dinosaurov. Povodie oceánu Tethys sa naďalej uzatváralo, a preto sa formovanie alpských hôr zintenzívnilo. Z okraja Afriky sa v tom čase odlomil fragment jadranskej platne obsahujúci jednotku Bükk. Pod hrubým sedimentom sa pomaly krčil ešte tvárny materiál. Vplyvom alpínskych horotvorných síl došlo na niektorých miestach k rekryštalizácii a rozdrobeniu vápencov, z jemnozrnných klastických hornín sa stali bridlice. Pôvodne horizontálne vrstvy sedimentov sa mohli nakloniť až o 90 stupňov, čo je dobre viditeľné na skalách nazývaných diabolské rebrá („ördögborða“) Ablakos-kő alebo Fehér-kő v Lillafüred (fotka č.25 a 48). Horniny z obdobia kriedy takmer úplne chýbajú. Podľa výskumníkov za to môže silná deštrukcia, ktorá sa odohrala v tropickom podnebí. Vtedajšiu polohu Bükk pod morom naznačuje skutočnosť, že hrubé okruhliaky v zlepencovom horninovom materiáli odkrytom na hranici Nekézseny sem prišli z pohoria Aggtelek-Rudabánya.

Obdobie tretohôr novoveku (67-2,8 milióna rokov) je hlavnou etapou formovania Karpát a Karpatskej kotliny. Na začiatku je Bükk sa nachádzalo okolo 30o severnej zemepisnej šírky a odtiaľ sa posunulo na dnešné



29. fotografia: Miocénny dacit v lome Bogács (Baráz Cs.)



28. fotografia: Hlboko morský vankúš z obdobia jury sa vytvoril na okraji otváracích dosiek (Sütő L.)

miesto. V ostrovnom mori vytvorenom vo vtedajšom teplom a daždivom podnebí čiastočne zničený povrch Bükk opäť pokryl sediment, no nad hladinou už zrejme vyčnievali pevniny zo starších hornín. To bolo sprevádzané prvou krasovatením vápencov. Vápencový pás medzi Egerom a Bükkzsércom nám pripomína bývalé vnútrozemské more. Miesta pro pobreží sú poznamenané vrstvami opuky, ktoré je možné vidieť v hraničnom úseku Noszvaj-Síkfőköv. V dôsledku obmedzeného rozkladu sú sedimenty uzavretých zátok odkryté hlinou Tardi bohatou na fosílie v zárezoch ciest pohoria Kis-Eged. Štrkovňa Noszvaj v Szőlőcske ukazuje vtedajšie továrne na odpad.

Pred 23 až 5 miliónmi rokov prebehli dôležité štruktúrne zmeny. V dôsledku konvergencie skalných platin bola euroázijská platňa subdukovaná úlomkom jadranskej platne. Preto začali fungovať krátery podobné erupcii Vezuvu, ktorá zničila Pompej. Bola rozptýlené veľké množstvo vulkanického odpadu, ktorý pokrýval aj spodné časti Bükk. Sopečný úlomok bol uložený v troch etapách medzi 21 a 13,5 miliónmi rokov z niekoľkých výbušných erupcií. Tieto sa nazývajú spodný, stredný



30. fotografia: Andezitové veže Három-kő-bérc v oblasti Bükkhát (Sütő L.)





31. fotografia: Údolie Káposztáskert-lápa (Süitő L.)



32. fotografia: Vstupná tiesňava doliny Hór (Jobbágy Z.)

a vrchný „ryolitový tuf“ na základe ich stratigrafickej polohy. Prudké ochladenie po erupcii ukazuje jemne kryštalická tkanina hornín. Zvláštnosťou strednej vrstvy je, že väčšinou schádzala zo žeravého oblaku na svahu krátera, preto sa vlyvom tepla čiastočne nahromadila a zlúčila. Dacitová tufa je svojím zložením trochu iná, tvrdšia hornina. Výsledný pyroklast (sopečný úlomok pozostávajúci zo zložiek rôznych veľkostí) bol selektívne zničený vonkajšími silami na základe ich tvrdosti, čím sa vytvoril poklad Bükkalja (fotka č.29). V oblasti Bükkhát sa sopečná láva zatlačila do vlhkého morského sedimentu, a preto sa v ňom uviazla. Na území tak nájdeme andezitové ložiská a výplne komínov, ktorého neskoršia deštrukcia sa vyniesla na povrch. Taký je Három-kő-bérc v pohorí Uppony (fotka č.30).

Za posledných 10 miliónov rokov sa Bükk rýchlo a do značnej miery vynikol, a preto bol vážne zničený. Vtedy vznikli krasové formy, roklínové údolia a zvláštne bohatstvo foriem vulkanických hornín. Ešte pred dobou ľadovou sa dnešné Bradlá začali pokrývať. Skrasovanie sa zosilnilo, čo ukazujú staršie ponory a výverové jaskyne v rôznych nadmorských výškach. Panónske more sa prerušením morského spojenia premenilo na jazero. Na okraji pohoria sa v ňom uložili sedimenty riek. V zátokách sa lignit vytvoril pochovaním močiarnych lesov. Kmene močiarnych cyprusov nájdené v pôvodnej polohe z výkopu Bükkábrány sú nálezmi medzinárodného významu. V popredí pohoria bol, v teplejšom podnebí ako dnes, zničený široký pás mierne sa zvažujúci v smere k Veľkej nížine. Tieto sa nazývajú podhorské povrchy.

Štvrtročné obdobie pleistocénu (2,8 milióna rokov – 10 000 rokov) prinieslo chladný dych ľadovcov. Počas ľadovej doby v Karpatoch neexistovala jednotná ľadová pokrývka, patrila do tundrovej zóny podobnej dnešnému polárnemu pásu. V horách pokračovalo prerezávanie údolí, kalcovité rokliny a klenby, mrazivé procesy rozptyľovania zničili skaly. Tým sa vytvoril tvar, ktorý definuje dnešnú tvár Bükku.



### Otestuj si svoje vedomosti!

*Vytvorte si historickú tabuľku geoparku. Vytvorte si historickú líniu. Na ľavej strane je názov prvého obdobia v histórii Zeme, kedy sa vytvorila skala! Do konca stredoveku by 2 cm znamenalo 100 miliónov rokov. 1 cm znamená 10 miliónov rokov po tomto období. Vyznačte skaly geoparku podľa času ich vzniku nad čiarou. Potom podpište hlavné štruktúralne a formatívne udalosti pre každú éru! Ak ste v teréne, môžete fotografovať všetky zadané udalosti a formácie. Ak zväčšíte čiarku na veľkosť plagátu, môžete priradiť fotografie k zadaným informáciám.*

Geologická a topografická rozmanitosť geoparku Bükk je spôsobená históriou jeho vývoja. Poľ miliardy rokov stará história udalostí viedla k vytvoreniu krajiny, ktorá pozostáva prevažne z vápenca, so zložitou, zlomovou pokrývkou štruktúrou, ale vo významnej miere obsahuje aj vulkanické horniny a mladé morskofluviálne sedimenty. Jeho tvar vznikol kombináciou krasových, ľadových a riečnych foriem terénu. Jeho centrom je krasový systém zmiešaného typu pozostávajúci z hydrologických, biogeografických jednotiek citlivých na vplyvy prostredia. Jeho obraz dotvárajú hodnoty ľudských kultúrnych kruhov, ktoré sa od poslednej fázy doby ľadovej formujú stále zrýchľujúcim sa tempom. Pri prezentácii sa zameriavame na typové príklady.

Najjednoduchšie je identifikovať fluviaľnu formu. Hlavnú sústavu vodných tokov Bükk tvorí údolie Káposztáskert prepojené s kotlinami Lusta, Forrás a Tárkány, ako aj údolie Garadna vzniknuté pri erózii vrásovej klenby, ktorá po jazere Háromi zasahuje až do Szinva. Doliny a slepé doliny planiny Bükk ukazujú prelínanie krasových a fluviaľnych procesov (fotka č.31). Vodné toky v ľadových dobách viedli po povrchoch pokrytých nekrasovými sedimentmi. Sedimenty zakrytého krasu boli postupne ničené. Vodné toky boli znovu a znovu absorbované cez závrty vo vápencoch, ktoré sa dostali na povrch. Tie pokračujú v ceste v jaskyniach ako skryté potoky. Plytké, vodnaté údolia na povrchu sa nazývajú





33. fotografia: Úlomky vápenca Ódor-vár nad údolím Hór (Jobbágy Z.)

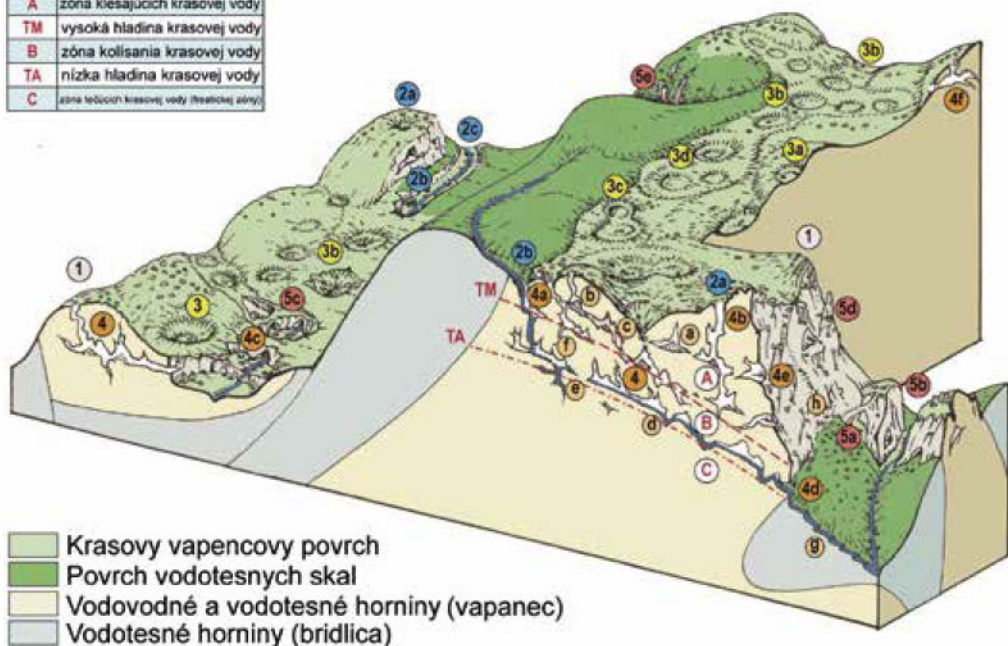


34. fotografia: Skrytý krasový vnútorný hrebeň planiny Kis – Buzgó-kő (Sütő P.)

slatiny. Na okraji krasu, kde skryté toky vystupujú na povrch, sa údolný úsek až po ponor nazývame slepá dolina. Na severnom a južnom Bükk sa z plošiny často vyskytujú útesy na hraniciach hornín rôznej tvrdosti. Na severe je údolie Ablakos-kő a Leány-völgy. Južné toky (Hór a Tárkány potok) tečú v starších dolinách Bükk (fotka č.32). Niektoré z ich štádií mohli vzniknúť pred niekoľkými miliónmi rokov. Horniny tak ovplyvňujú dráhu miznutia vodných tokov vo vápencovom koryte. Skalný efekt sa vzťahuje aj na údolia tiesňav, ktoré pretnajú agregované, tvrdé artufové vrstvy Bükkalja.

Ladovcové tvary pohoria vznikli v období pleistocénu v prostredí podobnom dnešnej tundre, kedy sa denné kolísanie teplôt podstatnú časť roka sa pohybovalo okolo 0 stupňov celzia. Následkom mrazu sa svahy dolín menili na stále vyššie steny. Čertove rebrá („ördögbor-da“) zobrazujúce naklonené vrstvy, kamenné veže oddelené od steny a klesajúce skalné stupne vytvorené zo steny (fotka č.33). Následkom mrazu sa v častiach pohoria v rôznych výškach otvorili ústia ruínových jaskýň. V ich predpolí sa hromadili suťové kužele rôznych tvarov alebo suťové svahy pokrývajúce celú stranu. V

A	zóna klesajúcich krasovej vody
TM	vysoká hladina krasovej vody
B	zóna kolísania krasovej vody
TA	nízka hladina krasovej vody
C	zóna tečúcich krasovej vody (reštické zóny)



Obrázok 8: Krasový a hydrologický systém Bükk-u. Legenda: 1: karr; 2: typy umývadiel; 3: typy úžfábín; 4: typy jaskýň; 5: krasové úložné formy; a-h: kinktonika jaskynných foriem (Baráz, 2007)



35. fotografia: Vrstva škrapov na vrchu Őr-kő (Sütő P.)



36. fotografia: Medzi závrty patrí aj potok Pénz (Kozma A.)

tom čase vznikla napr. roklinová jaskyňa Udvar-kő. Na sypkých sedimentoch popredia celoplošne stekajúca voda miestami vytvorila plytké misovité doliny. Tieto sú erózne doliny, napr. na západnej hranici Bükkzérc.

Obraz Bükk je určený krasovou formou. Ide o komplexný systém s „3D“ rozsahom (obrázok č.8). Je citlivý na vplyv prostredia vrátane znečistenia, pretože z povrchu sa do krasu môže dostať čokoľvek. Základom krasovania je rozpúšťanie vápenca. O tom rozhodujú tri základné faktory: dobre rozpustená hornina, vhodná veľkosť objemu pórov horniny a dostatok sýtenej vody. Stupeň tvorby krasu ovplyvňujú aj ďalšie podmienky prostredia: klíma, topografia, pôda a voľne žijúce zvieratá atď. je mýtus, že najlepšie sa krasujú holé vápencové skaly. Pretože jedna z hlavných zložiek prírodnej kyseliny uhličitej potrebnej na účinné rozpúšťanie, CO<sub>2</sub> pochádza hlavne z pôdneho pokryvu. 30 miliónov rokov staré pozostatky ruín, ktoré sa týčia vo vnútri náhornej plošiny, sú bermy. Ich pokrývka (napr. Őr-kő, Buzgó-kő) bol zničený pred 5-10 miliónmi rokov (fotka č.34). Bažiny medzi nimi sú tiež dôkazom skazy.

Medzi krasové útvary s povrchovým rozpúšťaním patria škrapy vytvorené na vápencových výbežkoch (fotka č.35). Na svahoch vznikli zrútené vápencové



37. fotografia Mohos-teber pri Zsidó-rét (Sütő L.)

chodníky. Povrchové závrty spoznáte spoznáte podľa lievikovitého tvaru alebo miskovitého tvaru. Voda sice do jamy zateká, ak nie je vystlaná ílovým sedimentom, no nie vždy sa na dne vytvorí ponor. V dôsledku procesov rozpúšťania a fragmentácie sa môžu spájať do dvojblokov (sú to uvaly), ako je možné vidieť na Nagy-mező. Pri topení snehu, ak sú krasové chodby naplnené vodou, môže voda vyteciť cez ponory (napr. ponorová jaskyňa v Koporsós alebo Gyertyán-völgy), preto sa nazývajú aj závrty (fotka č.36). Pozostatkom ponorov z konca treťohôr na vrchole sú visuté bloky s priemerom do 100m (fotka č.37). To sú zvláštne mrazové zákutia Bükk, kde aj v máji môže byť teplota okolo 0 stupňov celzia.

Okrem rozpúšťania krasu sa na tvorbe podzemných odvodňovacích kanálov podieľa aj erózna práca hlbokých vodných tokov. Priechod dlhý aspoň 2m, do ktorého sa zmestí jeden človek, sa nazýva jaskyňa. Podľa ich vzniku to môžu byť závrtové alebo prameňové jaskyne. Počas vzostupu Bükk dosiahli v súčasnosti rôzne výšky. Medzi nimi sú aktívne vznikajúce (napr. jaskyňa Szent István) a neaktívne ruiny nachádzajúce sa nad hladinou krasovej vody (napr. Búdös-pest, jaskyňa Balla, jaskyňa Körös-bérc) (fotka č. 38). Veľkolepo fungujúce periodické krasové pramene, akými sú prameň Vöröskői-alsó alebo prameň Imó-kő, sa aktivizujú až pri prebytku vody (fotka č.39). Ešte v poslednej dobe ľadovej v jaskyniach ruín prevládali erózne procesy. Niekoľko metrov široký vchod, ktorý vznikol v dôsledku rozmrazovania ľadu, umožnil usadiť sa pravekému človeku (napr. jaskyňa Suba-lyuk, Istállós-kő, Szeleta). Zvláštnymi krasovými formami sú banské jaskyne alebo tsomboly, z ktorých je 303 m hlboká Banická jaskyňa najhlbšou v Maďarsku.

Ďalšia skupina krasových foriem vznikla stavebnými procesmi. Poklesom tlaku pri prameňoch uniká CO<sub>2</sub>, preto sa z vody uvoľňuje uhličitán. Takéto sladkovodné vápencové stupne možno vidieť aj pozdĺž vodopádu Fátyol alebo Alsó-Sebes-víz (fotka č. 40). Ich rozdielna

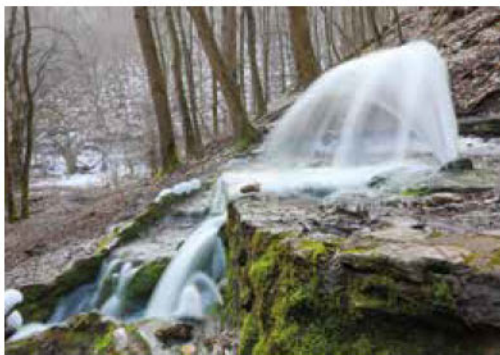




38. fotografia: Roztrhnutý vstup Jaskyne Kőrös-bérci-barlang (Sütő L.)

výška nad morom ukazuje aj stúpanie pohoria. Vápenecové kopce vznikli v okolí studni termálnej vody alebo vlahných prameňov, ktoré vyvierali v Bükkalja, napríklad v Mónosbél, Egerszalók či Miskolctapolca. Ak sa zrážky vyskytujú vo vnútri jaskýň, vytvárajú sa stalaktity. Všeobecne známe základné formy stú stojace, visiace kvapôčky a stĺpce. Rozmanitosť farieb a tvarov (slamený prameň, hrachový prameň, mesiačik, záclona atď.) je spôsobená ďalšími vzrušujúcimi dôvodmi. Ich vznik je mimoriadne pomalý, v priebehu storočí rastú o 1-2 cm. To je dôvod, prečo jeden dotyk alebo akékoľvek poškodenie zničí tisíce rokov trvajúce procesy spolu s vedeckými informáciami ukrytými v kvapôčkach. Preto sa o ne starajte!

Medzi väčšie komplexné krasové hlbiny patria polje alebo krasová vápa, ako miestny nazývajú. Okrem krasových procesov sa na ich vzniku mohli podieľať štruktúrne zlomy a iné vonkajšie sily. Medzi najznámejšie patria Nagy-mező, Zsidó-rét, Létras alebo Kis-sár-völgy. Sú v nich zoradené ďalšie rôznorodé krasové formy. Časť týchto horských lúk, ktoré sú dnes chránené pre svoju cennú zver, vznikla v dôsledku odlesňovania.



39. fotografia: Prameň Vöröskői-alsó-forrás pri topení snehu (Kozma A.)

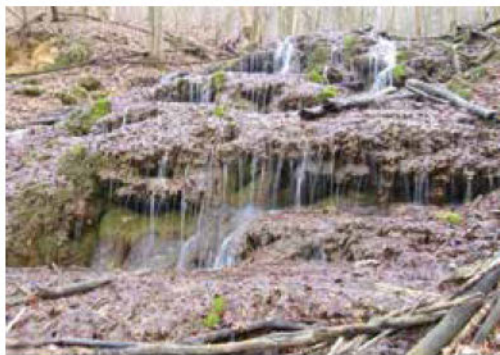


### Otestuj si svoje vedomosti!

Bükk je úložisko geohodnôt. Napísali sme ich 4 série. Každý riadok má kukučie vajce, pre ktoré uvádzame aspekt v zátvorke. Vyberte si, ktorý to je!

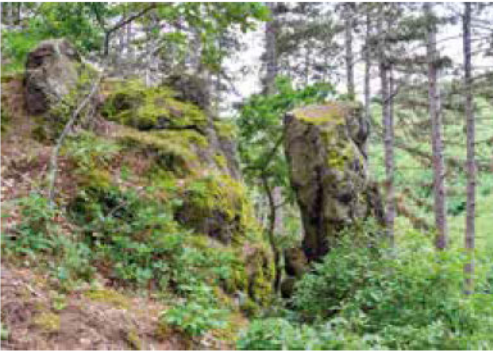
- A) 1. vrch Tar-kő 2. vrch Bél-kő 3. vrch Három-kő 4. vrch Örvény-kő (plošina Kis-fennsík)
- B) 1. priepasťová jaskyňa Udvar-kői 2. závrťová jaskyňa Pénez-pataki 3. závrťová jaskyňa Kis-kóhádi 4. pramenná jaskyňa Kőrös-bérci (aktívne)
- C) 1. vodopád Fátyol 2. Alsó-Sebes-víz 3. jaskyňa Anna 4. potok Mész (sladkovodný vápenec)
- D) 1. radiolarit 2. konglomerát 3. vápenec 4. dolomit (hlbokomorský sediment)

Pre iný tvar ako má Centrály Bükk sa oplatí navštíviť aj úpätie Bükkháta a Bükkalja. Bükkalja, ako možno vidieť z histórie jej vývoja, pozostáva najmä z trosiek treťohorných vulkanických erupcií (pyroklastitov). Bývalé sopky boli zasypané na okraji Veľkej nížiny. Ako Bükk stúpala, spolu s ním stúpali aj časti podhorských svahov smerom k Bükk. Preto ich aj tečúce vody ničili v dvoch etapách. Staršie (8-5 miliónov rokov) sú znázornené asymetrickými strechami dvíhajúcimi sa smerom k Bükk, vyššie ako 300 metrov. Miestni nazývajú tieto lisy. Mladšie (2 milióny rokov) vysoké 200-300 m sú medziúdolné hrebene rozrezané vodnými tokmi. Smer tokov bol na viacerých miestach riadený zlomovými líniami pohybov horskej stavby v dobe ľadovej a dnes. Tvar dolín je určený vlastnosťami horninového materiálu. Nahromadený tuľ vytvoril roklinové údolia s mrazom rozdrvenými skalnými vežami, ako napríklad Felső-szoros v Cserepváralja alebo Túr-bucka v Cserepfaľu (41. fotografia). A lejtők különleges lepusztulási formái a kaptárkövek. Úľové kamene sú špeciálne formy ničenia svahov. Skalné veže vznikli na svahoch tvorených výlevmi bystrín (42. fotografia). Proces znázorňujú kužeľe v rôznom štádiu zničenia, údolia zarezané v mladom veku



40. fotografia: Sladkovodné vápenecové schody Alsó-Sebes-Víz (Sütő L.)





41. fotografia: Kryoplanácia a veža ignimbitru – Túr-bucka (Sütő L.)



42. fotografia: Úľový kameň Nagy-kúp na hranici Cserépfalu na vrchu Mangó (Sütő P.)

a holé tufové svahy, ako je roklina potoka Mész (43. fotografia), veža Ördögtorony a Ördögcsúszda.

Centrálne časti Bükk, podobne ako Bükkalja, je obklopená kopcami Bükkhátság, ktoré sú prerezané radiálnou sieťou údolí. Súčasťou toho je už predstavené pohorie Uppony. Ako je zrejme z náčrtu histórie vývoja, je to sám o sebe zložitý krajinný detail. Na bridlicových pieskovecoch, bridliciach a rekryštalizovaných vápencoch v staroveku (450-300 miliónov rokov) vyryli svoje formy vonkajšie sily pleistocénnej doby ľadovej. Najpôsobivejšou časťou je 200m vysoká skalná stena vytvorená mrazovou fragmentáciou údolia Uppony prerezaná potokom Csermely, na ktorej sa odhaľujú štruktúrne formy horotvorných síl a najstaršie vápence regiónu (44. fotografia).

Severovýchodný svah pohoria Tardona je pokrytý piesčitými slienitými sedimentmi miocénnych stredomorských plytkých morí. Jeho povrch vyryli potoky, ktoré sa vlievajú do Sajó na medziúdolných hrebeňoch. Zo zvyškov bohatých uzavretých lagún močiarnych lesov sa pod nánosom mora, ktoré z času na čas vtrhlo, vytvoril lignit. 2-400m hrubá uhoľná vrstva posky-

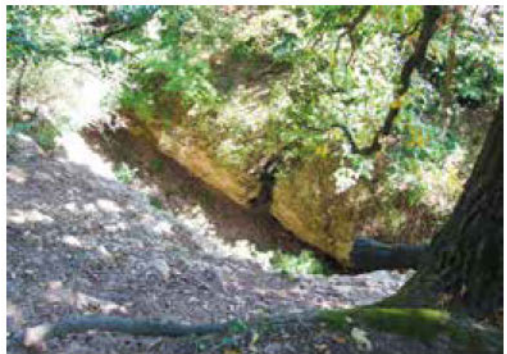


43. fotografia: Údolie Mész-patak sa dodnes intenzívne formuje (Sütő L.)

tovala energetickú základňu priemyselného areálu Borsod, jeho objekty možno považovať čiastočne za priemyselnú historickú pamiatku. Vykopávky na údolných stranách umožňujú študovať praveké prostredie, sedimenty lagún alebo delty riek. Trošky slimákov a mušlí vyplavené do vlnobitej zóny bývalej pláže sa spojili do vápenatej vrstvy. Z tých môžeme zbierať aj fosílie.

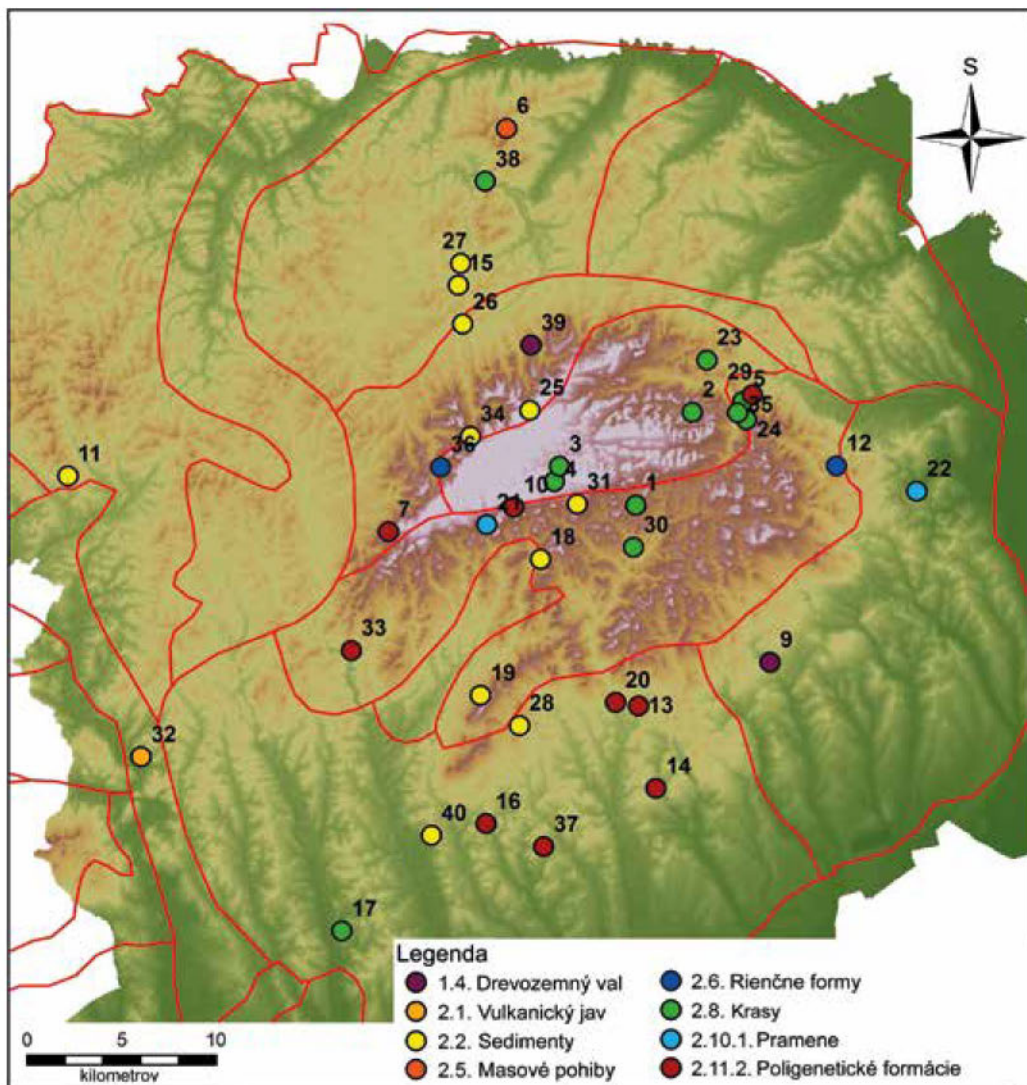


44. fotografia Roklina úžiny Uppony, vysekaná do takmer pol miliardy rokov starého vápence (Dobány Z.)



45. fotografia: Pseudojaksyňa Damasa-szakadék je školským príkladom komplexnej formácie (Sütő L.)





Obrázok 9: Významné hodnoty geoparku Bükk-vidék (Sütő a Baranyi, 2021)

Ako sme videli, počas vulkanizmu tu bola lávová hornina bývalých sopečných rohov zachytená v podpovrchovom sedimente. Špeciálna, viacúrovňová pseudojaskyňa rokliny Damasa pozostáva z andezitových blokov rôznych veľkostí (f45. fotografia).

Geologické a topografické hodnoty regiónu Bükk už zohrali významnú úlohu pri vzniku národného parku Bükk. Počas prieskumu geologického dedičstva geoparku bolo charakterizovaných 356 geolokalít. Z nich odborníci vybrali 40 geohodnôt, ktoré sú pre región Bükk najcharakteristickejšie (Obrázok 9). Zoskupených na základe ich vzácnosti, päť je jedinečných na európ-

skej úrovni, ďalších 16 geolokalít v Karpatskej kotlině sa považuje za výnimočných a ďalších 40 % má národný význam. Medzi mimoriadne vzácne hodnoty patrí vápencová jaskyňa Anna v Lillafürede, severný hraničný úsek Bálvány, miocénne zvyšky močiarného cyprusu v Bükkábrány, oceánska láva a geohodnoty Várhegy v Szarvaskő, ako aj prehistorické jaskyne v Bükk. Čo sa týka rozmanitosti, najvyššie hodnoty sa nachádzajú na náhornej plošine Bükk (30 %) a Bükkalja (28 %). Z hľadiska hodnôt je výnimočná východná časť Bükk v okolí Lillafüredu; oblasť Nagy-mező – Répáshuta – kamene Bükk, ktoré sú navzájom voľnejšie spojené; kamenná



46. fotografia: Jaskyňa Szent István v Lillafüred je zásobou rôznych stalaktitov (Kozma A.)



47. fotografia: Tufové formy jaskyne Anna, ktoré sú známe celosvetovo (Kozma A.)

kultúra na prepojenom južnom okraji Bükkalja a Déli-Bükk; Okolie Szarvaskő–Bélapátfalva a samostatný Upponyi-szigetrög.

Vo východnej časti Bükk je bezprostredné okolie Lillafüred bohaté na výnimočné geotopy a súvisiace hodnoty. Stratigrafia Lillafüred odhaľuje niekoľko dôležitých prvkov triasovej sedimentácie, od začiatku morského postupu až po dokončenie tvorby vápencu. Vrstvy vápencu umožnili vznik rôznych jaskýň: napríklad kvapľová jaskyňa Szent István (46. fotografia), praveká jaskyňa Szeleta, vápencová tufová jaskyňa Anna (47. fotografia), neďaleké jaskyne tečúcich vôd, roztokové formy povrchových vápencov. Okrem toho formy rozpúšťania povrchových vápencov, veľkolepé prvky systému krasových vôd (Alsó-Sebes-víz vápencové tufové stupne atď.) umožňujú kompletnú prezentáciu krasu. Vodopád Szinva, ktorý zostupuje cez visutú záhradu Palotaszálló, je najvyšší v krajine a v dnešnej skutočnej podobe ho vytvoril človek. Vrstvy na ich vrchole sú dôkazom horotvorných síl. Horninové steny vytvorené mrazovou fragmentáciou na súvrstviach, ako je Fehér-kő (48. fotografia), ktoré ponúkajú jedinečnú panorámu, ako aj rokliny dobre dopĺňajú krasové útvary. Vďaka priaznivým podmienkam si nesie mnohé skoré spomienky na hutníctvo železa z Ómassa k jazeru Hámmor. Vzrušujúce sú výstavy Múzea Panónskeho mora, Hutníckeho múzea a návštevníckeho centra Szeleta.

Náhorná plošina Bükk je miestom pre klasickú prechádzku prírodou pešo alebo na bicykli. Pohorie Nagy-mező a okrajné bralá sú rozmanitým úložiskom krasových foriem. Najpozoruhodnejšie je pohorie Bélkő–Három-kő, "Kamene strážiacie stôl obrov". V dôsledku deštrukcie zo štruktúrnych (hranica pokryvu) a litologických dôvodov (sútok bridlic a vápencov) sa na okraji planiny dvíhajú strmými svahmi (49. fotografia). Nachádza sa tu celá zbierka krasových útvarov od krasových dutín, dolín a slatín až po škrapové polia. Zvyšky

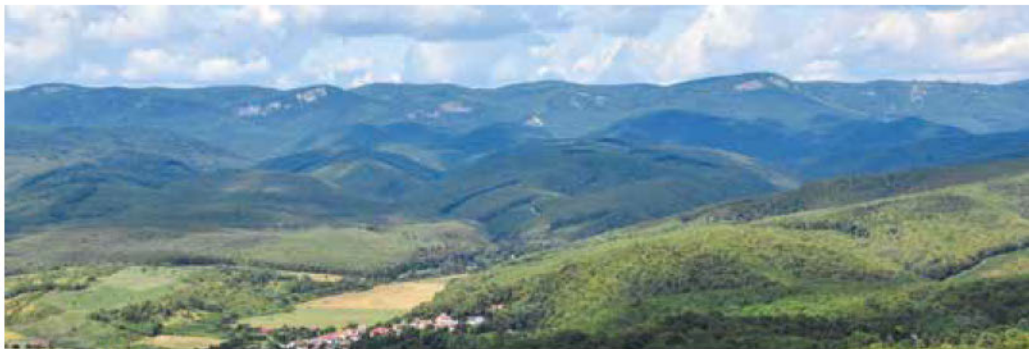
bývalých prameňov a závrto sa zachovali v najvyššie položených jaskyniach krajiny, akými sú jaskyňa Körös-bérci alebo Kis-kőhát-zomboly. Rozsah hodnôt dopĺňajú rokliny „škaredých dolín“ v oblasti Répáshuta, Ördögborda a doliny Ablakos-kő. Nositeľom hodnoty je aj ľudská prítomnosť. Okrem jaskyne Istállós-kő, niekoľko významných pravekých jaskýň, lovecký zámok kráľa Ľudovíta Veľkého – Gerennavár, prelomenie talianskej brány z 1. svetovej vojny či zastávka Felső-sikló a vzácna zver na horských lúkach naznačujú aj dôležitosť tejto oblasti. Zaujímavosťou o špeciálne veci môžu vidieť staroveké skalné vykopávky pozdĺž cesty vedúcej na náhornú plošinu zo Szilvásvárad cez údolie Tófalu alebo severnú časť Bálvány, ktorá je ľahko dostupná z Bánkút, geolokalita mimoriadneho vedeckého významu v tejto oblasti.

Szarvaskő a Bélapátfalva sú tiež komplexné hodnoty. Skutočnou hranicou je najzápadnejšie okrajové bralo Bél-kő, kde dochádza k vzájomnému kontaktu vápencov a ílovitých bridlic pohoria Bükk na štruktúrnej hranici na náuhoľnom chodníku vytvorenom v bývalej vápencovej bani. V zákrute cesty Szász-bérc sa vynára aj hlbokomorská vankúšová láva. Špeciálne rastliny, pri-



48. fotografia: Fehér-kő pri obci Lillafüred (BNPI)





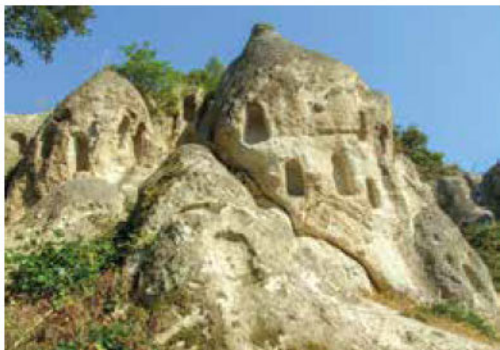
49. fotografia: Rozsah planiny Bükk a chodník kameňov z dolomitovej bane vo Felsőtárkány (Sütő L.)



50. fotografia: Zrezaný vápencový lom Bél-kő s cisterciánskym opátstvom v popredí (Sütő L.)



51. fotografia: Veľkolepá panoráma Szarvaskő-szurdok (Kozma A.)



52. fotografia: Úfővő kameň Vén-hegy pri Szomolya (Kozma A.)



53. fotografia: V Suba-lyuk bol najskôr praveký človek, neskôr beťári (Sütő L.)

spôsobené litológii, žijú blízko seba v rôznych biotopoch Bércu. Kláštor cisterciánskeho opátstva Bélháromkút založený v 13. storočí sa ukrýva na dne Bél-kő, ktoré takmer 100-ročnou ťažbou v kameňolome stratilo svoju podobu (50. fotografia). Ako sme videli, skutočnou geologickou špecialitou je aj neďaleký hradný vrch Szarvaskő a jeho okolie. Skalný rad oceánskeho útvaru možno študovať na náučnom chodníku. Jeho geografic-

ké hodnoty sú veľkolepé vďaka ruinám orlieho hniezda z 13. storočia postaveného ako pevnosť Eger, cesty, ktoré v polovici 19. storočia explodoval do rokliny potoka Eger arcibiskup Pyrker z Egeru je jedou z najkrajších železničných tratí krajiny (51. fotografia).

Zvláštnosťou Bükkalja sú rhyolitovo-dacitové vulkanické trosky a množstvo foriem, ktoré sa na nich vytvorili. V Szomolya bolo vybudované terénne cvičis-



54. fotografia: Vodná nádrž Lázberc z údolia Uppony (BNPI)



55. fotografia: Horniny Harka-tető pri Nekézseny (BNPI)

ko na prezentáciu úľových kameňov z Bükkalja (52. fotografia), lisy sú teraz pokryté viničom a na nahromadenom tufe sa vytvorili rokliny. Miestne obyvateľstvo vyrezávalo do tufu pivnice, skrýše a stohy obilia a využívalo ho ako stavebný alebo stavebný kameň. Útesový vápenec Déli-Bükk sa ťaží v opustenom lome v údolí Hór. V tiesňave je možné vidieť ľadovcové, krasové a fluviálne tvary strán dolín. Otvára sa tu Suba-lyuk, známy svojimi prehistorickými nálezmi (53. fotografia). Kópie tu nájdených artefaktov si môžete detailne pozrieť v návštevníckom centre postavenom pri vstupe do údolia.

Pohorie Uppony je špeciálnym geoturistickým útvorom CHKO Lázberc. Za svoju ochranu vďačí nádrži Lázberci vytvorenej na zásobovanie vodou priemyselného areálu Borsodi (54. fotografia). Jeho geohodnoty sú dané najstaršími horninami regiónu Bükk. Od pieskovca cez kremennú bridlicu až po vápenec môžeme nahliadnuť do tajomstiev 450 miliónov rokov. Medzi nimi vyniká kameňolom Harka-tető v Nekézseny (55. fotografia). Tu odkrýva aj viac ako 200 miliónov rokov starý čadič „uhniesený“ do hliny a bridlic, ako aj kúsky vápenca bohatého na fosílie, ktoré vznikli v starovekom mori. Neďaleko nej vidno v železničnom záreze v Nekézseny kriedový štrk (zlepenec). Klukatý potok Csernely a skalná stena rokliny Uppony imponantne ukazujú povrchovú formáciu rieky. Na konci tiesňavy sa týči vyhládka Három-kő-bérc. Neďaleko od nej sa medzi andezitovými blokmi, ktoré sa zosunuli pri zemetrasení v 19. storočí, vytvorila špeciálna pseudojaskyňa rokliny Damasa.

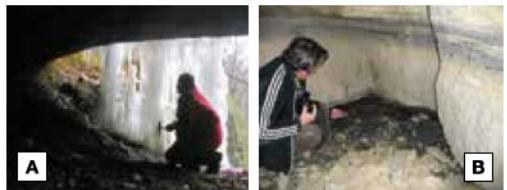
**! Kľúčové pojmy:** pojmy geohistorické veku a ich trvanie, doba ľadová, periglaciál, štruktúrne procesy a formy (prešmyky, vrásnenie), procesy a formy tvorby povrchu (krasovanie, formovanie fluviálneho povrchu, kryolpanácia, fragmentácia mrazom, derácia, pohyb hmoty), koncept jadrovej oblasti a vymedzenie 6 určenej oblasti..



### Otestuj si svoje vedomosti!

Vidíte šesť dutín z dvoch geoparkov. Vyberte si, ktorý a ako bol vytvorený! Prirad' písmeno na obrázku k zodpovedajúcemu spôsobu tvorby! Jeden nemá vysvetlenie. (fotografie: Z.p.o. Gp N-N archív; Gaál L.)

1. zával a riečna erózia
2. ťažba uhlia
3. čadičová lávová jaskyňa
4. krasovanie a fragmentácia mrazom
5. vyhlbenie sladkovodného vápenca







*Región Bükki má špeciálne geohodnoty. Každý rad má kukučie vajce, pre ktoré sme v zátvorke uviedli aspekt. Vymenuj, v ktorom rade je kukučie vajce!*

1. diera Suba-Iyuk, 2. jaskyňa Istállós-kői, 3. Szeleta 4. jaskyňa Hillebrand Jenő. (kultúra pravekých ľudí)
2. vrch Vár-hegy 2. hrad Déde 3. Kláštor sv. Pavla v Szenlélek 4. Cisterciatské opátstvo Béliháromkút (vek)
3. Palóc Pompeje 2. Olasz kapu 3. Kisamerika 4. Zsidó-rét (umelá formácia)
4. Három-kő 2. hrad Ódor 3. dolomitový lom vo Felsőtárkány 4. Výhľadová veža v Kövesd (Tar-kő)
5. milier 2. úkryt 3. huta 4. massa (priemysel)

*Rozhodnite, či sú nasledujúce tvrdenia pravdivé alebo nepravdivé!*

- ..... Krasová voda v pohorí Bükki pochádza iba zo studenej dažďovej vody.
- ..... Vodopád Szinva je najvyšším prírodným vodopádom v krajine.
- ..... Plošina Bükki sa nazýva aj ako "Stôl obrov".
- ..... Miesta starých prameňov a závrto sú dnes poznačené bývalými jaskyňami.
- ..... Keď sa ponory spoja, vytvoria sa dvojité závrty.



#### **Terénna úloha**

*1. Všimnite si, kde sa stretávajú s prameňmi v krajinách vytvorených na rôznych skalách geoparkov. Aká je výdatnosť vody a prevádzka prameňov? Aký by to mohol*

*byť dôvod? S jednoduchým „otočným pádlom“ sa pozrite na zmenu sily vody medzi oblasťami s rôznym sklonom, zaznamenajte svoje pozorovania! Zmerajte teplotu vody a porovnajte ju s teplotou vzduchu! Ako ovplyvňuje teplota vody a vzduchu zvetrávanie a fragmentáciu?*

2. Pozrite si publikáciu o Národnom parku Bükki a identifikujte hlavné body Bükki na obrázku 9! [https://www.bnpi.hu/msite/194/fedezzuk\\_fel\\_a\\_bukk\\_vidék\\_geoparkot.pdf](https://www.bnpi.hu/msite/194/fedezzuk_fel_a_bukk_vidék_geoparkot.pdf) Vytvorte klasifikačné kritériá (napr. kras, skalný výkop, prehistorická jaskyňa, prameň, hrad atď.)! Vyberte zodpovedajúce hodnoty! Zbierajte tie, ktoré možno zaradiť do niekoľkých skupín! Vytvorte reklamný materiál pre turistov pomocou vlastných fotografií!

#### **Odporúčané webové stránky**

- geopark Bükki-vidék: <https://www.bnpi.hu/hu/bukk-vidék-geopark-1>
- [https://www.bnpi.hu/msite/194/fedezzuk\\_fel\\_a\\_bukk\\_vidék\\_geoparkot.pdf](https://www.bnpi.hu/msite/194/fedezzuk_fel_a_bukk_vidék_geoparkot.pdf)
- <https://www.bnpi.hu/hu/kereses/bukk-vidék-geopark>
- MBFSZ mapový server: <https://map.mbfisz.gov.hu/>

## 3. Čo sa môže stať počas túry?

### 3.1. Poveternostné podmienky a ich riešenie

Počasie je fenomén, ktorý ovplyvňuje každého každú deň, pretože vplýva na voľbu oblečenia, programu, nálady. Najmä sa stáva dôležité keď plánujeme program, ktorý sa koná pod holým nebom. Počasie je oveľa nebezpečnejšie ako sme si spočiatku mysleli. Prečo ste sa necítili nebezpečne? Pretože žijeme v civilizovanom prostredí. To je jeden z dôvodov, prečo si ľudstvo vytvorilo svoje prostredie tak, aby nebolo tak vystavené sile prírody. Z vyhrievanej miestnosti sa môže zdať sneženie či fujavica vzrušujúca. V letných mesiacoch nás ten istý dom chráni pred búrkami a vysokými teplotami.

Neočakávané poveternostné podmienky sú skutočne nebezpečné, ak nás zasiahnu vonku. Ak sa však pripravíme na ne, môžeme predísť problémom. Počasie je predvídateľné. Je dôležité vedieť: meteorológia je v súčasnosti schopná predpovedať počasie na tri dni vopred s 95% presnosťou. Predpovede na týždeň sú skôr odhady. Pravdepodobnosť úspechu je 75%. Môžete nájsť aj 30 dňové dokonca celoročné predpovede, ale to sú len odhady, veľké vzory opísané na základe skúseností ľudí žijúcich v danom podnebí. V danom ročnom období sa môžu vyskytnúť častejšie ako priemer, ale pravdepodobnosť ich výskytu na dennej úrovni je nízka, takže je lepšie ich brať s nadhľadom.

*Skade sa máme informovať?* V dnešnej dobe už skoro každý človek má smartfón, na ktorom je aplikácia počasia základná funkcia. Pre rýchlu orientáciu je dobrá, pretože sa dozvieme, či v blízkej budúcnosti môžeme očakávať chladnejšie alebo teplejšie počasie, či suchšie alebo upršané počasie. Avšak pre plánovanie túry nie je postačujúca, nemôžeme byť spokojný len s toľkými informáciami. Keď sa chceme podrobne dozvedieť o počasí, je vhodná navštíviť stránku Slovenského Hydrometeorologického ústavu (SHMU, v Maďarsku OMSZ). Na stránke môžeme nájsť podstránku pre predpoveď, kde si môžeme zvoliť okolie, kde plánujeme svoj program. Ďalej je tu podstránka o aktuálnom počasí, kde sú základné vlastnosti počasia (teplota, vietor, zrážky) zobrazené na mape, pomocou radaru a satelitov. Stojí za to to naučiť sa ich pochopeniu.

Napríklad keď na ten deň, ktorý plánujeme túru, hlásia zrážky ešte neznamená že musíme zrušiť celý program. Takéto predpovede nám poukazujú pravdepodobnosť týchto udalostí. Keď sa niečo nedá úplne vylúčiť, musia to oznámiť. Pre ďalšie objasnenie stojí za

to tiež venovať pozornosť systému varovania o nebezpečenstve na stránke SHMU/OMSZ.

Varovanie prebieha vo dvoch fázach. V prvej fáze vydajú varovanie pre kraj, v ktorom môžeme očakávať nejaké nebezpečné počasie. Keď na daný deň v danom kraji vydajú varovanie, je potrebné sledovať v častejších intervaloch stránku pre varovanie druhej fázy. Toto je už podrobnejšie, vydané väčšinou na okres, varovanie väčšinou na udalosti ktoré očakávajú od 0,5-3 hodín.

V teréne sledujme oblaky, pretože z ich množstva a tvaru sa dá vyvodiť veľa vecí (fotka č.56). Pri pohľade na dažďový mrak (nimbostratus) a búrkový mrak (cumulonimbus) (fotka č. 57) môžeme očakávať zrážky. Pre spoznanie týchto mrakov pomoc nájdeme takisto na stránke SHMU/OMSZ. Ak je výstraha vydaná pre veľké množstvo dažďa, extrémnej zimy alebo poľadovice, turistickým aktivitám by sme sa mali vyhnúť bez ohľadu na stupeň výstrahy! Meteorologická služba rozlišuje tri úrovne. Prvý je označený žltou farbou. Toto nie je nezvyčajný, ale už potenciálne nebezpečný poveternostný jav. V tomto prípade môžeme pokračovať v programe, ktorý sme začali ale treba neustále pozorovať svoje prostredie, pretože sa to môže týkať aj nás. Oranžová je farba výstrahy. Keď v našom okolí sa na mape objaví červená výstraha, tak v závislosti od typu nebezpečenstva je vhodné čo najrýchlejšie nájsť úkryt.

*Zrážky ako zdroj nebezpečenstva:* Búrky sú oblaky obsahujúce elektrické výboje. Často je sprevádzané silným dažďom a vetrom. Je možné spoznať typické oblaky (fotka č.57) alebo zvuk, ale keď máme smartfón, môžeme sledovať aj radar. V tomto prípade sa treba vyhýbať strmým svahom, údoliam a keď je možnosť, treba si nájsť kryté miesto. Pred krupobitím si treba chrániť hlavu, napríklad držaním batohu nad hlavou. Je dobré vedieť, že premočené oblečenie vyschne pomocou tepla nášho tela, ale naše telo tým stráca teplotu. Stratú teploty zvyšuje aj vietor, preto čo najskôr sa teba obliecť do suchého.

*Slnečné žiarenie (a extrémne teplo) ako zdroj nebezpečenstva:* Je ľahké rozpoznať, ale je ťažšie sa proti nemu brániť. V takejto situácii je obzvlášť dôležité konzumovať veľa tekutín a voľba správneho oblečenia. Ľudia s citlivou pokožkou by mali mať oblečenia s dlhým rukávom svetlej farby, ktoré odrážajú svetlo.





56. fotografia: Nízke a stredne vysoké kumulusy. Pri nízkych teplotách sa môžu premeniť na búrkové mraky (Dobány Z.)



57. fotografia: Búrkové mraky (Dobány Z.)

Čiapka je samozrejmosť. Zvyčajne sa spája s vysokým UV-B žiarením, ktoré dosahuje svoje maximum medzi 12 a 15 hodinou. V takýchto prípadoch sa odporúča obedovať na krytom mieste. Na nezakrytých častiach tela sa môžu vyskytnúť popáleniny aj v krátkom čase (0,5-1 hodiny). Môžete sa tomu vyhnúť použitím opalovacieho krému.

**Blesk ako zdroj nebezpečenstva:** Vo väčšine prípadov, ale nie vždy, blesky sú sprevádzané búrkou. V našom regióne sa vyskytujú až do neskorkej jesene. Je to nebezpečné kvôli svojej veľmi vysokej prúdovej sile, takže je potrebné sa naučiť pár opatrení počas túry! Trenie ľadových častíc pohybujúcich sa extrémne rýchlo a rôznych veľkostí v oblaku vedie k elektrickému výboju medzi opačne nabitými časťami oblaku a oblakom a zemským povrchom, čo spôsobí výbuch kvôli vysokej teplote. Na základe pomeru rýchlosti zvuku a šírenia svetla sa čas od záblesku po príchod zvuku vydolí tromi, čím získame vzdialenosť blesku v sekundách. Ak počítame menej ako pol minúty sme v nebezpečenstve. Vzdialte sa od exponovaných oblastí, vyhýbajte sa mokrým povrchom, skalným zlomom, vchodom do jaskýň, kovovým zábradliam. Ak sa to nedá vyriešiť, tak sa vzdialte od kovových nástrojov, ktoré máme, od osamelých stromov a od seba na pár metrov, a čupnite si, ale nefahňte, zapchajte si uši a čakajte, kým nebezpečenstvo pominie. *Je dôležité vedieť že človek, ktorý utrpel zásah bleskom, vás neotrasie. Preto, len čo budeme vedieť, okamžite mu pomôžeme.*

**Vietor ako zdroj nebezpečenstva:** hoci mierny vetrík je vo veľkých horúčavách príjemný, na silnejší vietor sa z viacerých dôvodov oplatí dávať pozor. Ak dosiahne rýchlosť 50-70km/h, je to už nebezpečné, hlavne na otvorených miestach a úzkych hrebeňoch. Navyše často sprevádza búrky. Hlavným pravidlom je, že ak fúka vietor „na sucho“ mali by sme zostať v doline, ale

ak už vŕzgajú stromy, je to lepšie vo voľnom teréne. Pri silnom vetre, najmä nárazovom, je určite potrebná mimoriadna opatrnosť, najmä v nebezpečnom, strmom, rozkolísanom teréne. Zároveň vietor má silný vplyv na teplotu, keďže spôsobí vysušujúcu a chladivú. Fúkaním tepla z oblečenia umocňujeme pocit chladu. Pred dlhým výstupom na hory je preto vhodné vyzliecť nepotrebné oblečenie a potom ho vyniesť späť na vrchol kopca, kde je nielen chladnejšie, ale aj silnejšie fúka vietor, takže riziko prechladenia je vyššie. *Ochladenie môže predstavovať zvýšené nebezpečenstvo nielen v extrémnom počasí, preto treba mať pri sebe teplé oblečenie. Nafúkaný sneh a hmla nie sú samy o sebe nebezpečné, ale spôsobujú veľa nepríjemností, pretože je znížená viditeľnosť, terén môže byť šmykľavý, čo môže spôsobiť nehody a zvýšiť riziko zablúdenia a rozptýlenia skupiny, najmä v chladných mesiacoch. V tomto prípade nikoho nenechajme samého.*

#### Odporúčané webstránky:

- <https://kizamolo.com/hoerzet-index-kalkulator/>
- [https://www.met.hu/idojaras/elorejelzes/magyarorszag\\_telepulesek/](https://www.met.hu/idojaras/elorejelzes/magyarorszag_telepulesek/)
- <https://www.met.hu/idojaras/veszelyjelzes/>
- [https://www.met.hu/idojaras/aktualis\\_idojaras/](https://www.met.hu/idojaras/aktualis_idojaras/)
- [https://www.met.hu/ismeret-tar/meteorologiai\\_alapismeretek/felhoosztalyozas](https://www.met.hu/ismeret-tar/meteorologiai_alapismeretek/felhoosztalyozas)
- <https://www.turistamagazin.hu/hir/mit-tegyunk-es-mit-ne-ha-villamlik>



#### Otestuj si svoje vedomosti!

1. Pozrite si predpoveď počasia na telefóne. Počas piatich dní si zapíšte ako presne to vyšlo. Potom ďalších 5 dní sledujte predpoveď aj na stránke SHMU/OMSZ! Akt ú také poveternostné situácie, doplňte ju varovným systémom. Porovnajte tieto 2 predpovede. Čo ste zistili?

2. Ktoré nebezpečenstvo je spojené s akým poveternostným javom? Spojte nebezpečenstvo s poveternostnými podmienkami.

búrka	záplavy
vietor	znižená viditeľnosť
prietrž mračien	blesky
sneženie	padanie stromov

**Kľúčové pojmy:** počasie, poveternostné javy, predpoved', zrážky, typy mrakov, mapy počasia; Čas na osvojenie: počas celej túry

### 3.2. Orientácia v teréne, poznávanie máp

Z výletov si môžeme odniesť veľa nových skúseností a znalostí. Vonku v prírode sa nepohybujeme po uliciach, nie sú tam čísla domov a zastávok, no stále vieme prejsť naplánovanú trasu. Avšak si môžeme všimnúť veľa znakov nakreslených na stromy alebo na iné prírodné predmety. Cesty, ktoré sú vyznačené znakmi, na obrázku nižšie, nazývame turistickými trasami. O ich značenie sa postarajú lokálne turistické spolky v spolupráci s Maďarským turistickým zväzom (MTSZ). Turistické značenia obsahujú aj väčšie množstvo informácií: hlavnými motívmi sú dlhšie pásy a križky, ktoré ich spoja. Z týchto potom odbáčajú kratšie cesty k rôznym atrakciám. Označenie okruhu znamená okružnú turistickú trasu, ktorej východiskový bod je zvyčajne ľahko dostupný. Turistickú sieť trás označuje 4x11 symbolov. Každý symbol má svoj význam, podľa tvaru symbolu (obrázok č.10). Modré pásmo naznačuje Národnú trasu, hoci v Bükku je aj miestny modrý turistický chodník. V teréne sa môžeme stretnúť aj s ďalšími turistickými značkami, tie však nie sú zabezpečené MTSZ, takže ich kvalita je neistá.



**Otestuj si svoje vedomosti!**

1. Počas našej cesty, keď sa stretneme s novou turistickou značkou, pokúsme sa uhádnuť, čo sa nachádza

na jej konci, takže aký je účel značky! Naše predpoklady si overme pomocou papierovej mapy alebo mobilnej aplikácie!

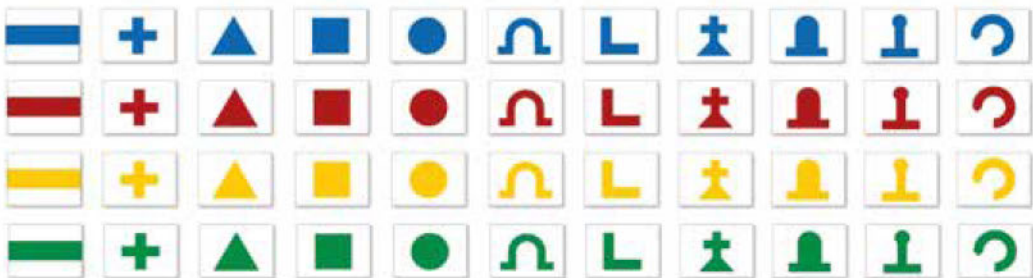
2. Niekedy si môžeme všimnúť bodku na značení v pravom alebo ľavom rohu, čo to môže znamenať? Aký cieľ môžu naznačovať vedľajšie trasy? S akými ďalšími znakmi ste sa v teréne stretli?



**Terénna úloha**

Budete asistentmi sprievodcov! Trasu si dohodnite spolu s vedúcim túry. Popri ňom každé 2-3km sa striedajte a Vy si určíte, ktoré značenie treba sledovať! Pri odbáčaníach oznámte, kde treba pokračovať alebo nájdite ďalšie značenie!

Na turistických trasách vykonávame pešiu turistiku pomocou sledovania značiek zvyčajne vo výške očí. Pri prechádzaní cez obce značenie – v neprítomnosti stromov – hľadáme na stĺpoch alebo iných umelo vytvorených predmetoch. Niekedy sú plechové tabule. Avšak pribíjanie do živého stromu je zakázané! Nie vždy je príležitosť na umiestnenie turistického značenia. V týchto prípadoch spravia stĺpik, na ktorý potom zavesia tabuľu. Tieto tabule môžu byť rôznorodé, ale vždy sa na nej nachádzajú turistické značenia. Veľmi často sú popísané aj geografické miesta alebo atrakcie, ku ktorým napíšu aj vzdialenosť.



Obrázok 10. Označenie peších turistických chodníkov (zdroj: Cs. Nagy Ádám MTSZ)





58a-d. fotografie: Turistické tabule (A. Kozics)

Na jednom stĺpe môže byť umiestnených aj viacero tabuliek, ktoré ukazujú na správny smer chodníkov. Taktéto tabule sú obzvlášť dôležité pri stretávaní viacerých chodníkov. Stáva sa, že aj iný údaj je napísaný na tabuli, ako napríklad čas. Tento čas ukazuje, že za koľko sa dostaneme do cieľa, ktorý je uvedený. Je dobré vedieť, že tento čas je vypočítaný na priemerku 4km/h (a za každých 100 výškových metrov pridajú ďalších 10 minút). V skupine však nevieme takto rýchlo ísť. Preto netreba smútiť, keď budeme pomalší ako čas uvedený na tabuli. Avšak na kontrolu vopred naplánovanej trasy je výborná pomôcka. Na vrchu stĺpu sa často nachádza aj názov kde je tabuľa umiestnená. Tieto zemepisné názvy sa často nachádzajú aj na mape. Číslo vedľa mena lokality popisuje aktuálnu nadmorskú výšku. Okrem tabuliek je k dispozícii niekoľko takzvaných turistických zariadení určených pre turistov (napr. dažďové prístrešky, vyznačené pramene atď.) (fotografie 58a-d).

Keď plánujeme takúto túru vo voľnom teréne je potrebné si zobrať so sebou dve dôležité pomôcky pre orientáciu v teréne a to mapu a búzolu. Tretím zariadením môže byť digitálna forma týchto dvoch: smartfón alebo GPS zariadenie. Nech sa už rozhodneme pre ktorúkoľvek z týchto možností, je potrebné aby sme to vedeli aj použiť, pretože bez toho nám veľa nepomôžu.

Medzi najpopulárnejšie turistické programy patrí LocusMap alebo aplikácia Mapy. Teraz vám predstavíme aplikáciu Mapy, ale oba programy fungujú podobne. Pre prístup k aplikácii a webovej stránke nájdete nižšie uvedené odkazy. Po vytvorení vlastného účtu v online rozhraní sa môžete prispôbiť aplikácii stiahnutej do telefónu, aby ste si mohli zobrazit' uložené trasy aj miesta. Jeho relatívne jednoduché rozhranie má nasledujúce funkcie:

- voliteľná základná mapa (Change map/Outdoor pre turistické chodníky), 3D varianta, hľadanie;

- plánovanie trasy (Directions): môžeme zvoliť aj spôsob (napríklad pri aute najrýchlejšia alebo najbližšia trasa, pri pešej variante po označených chodníkoch alebo najkratšia trasa) a navigovanie po trase;
- meranie, tlač, zdieľanie, načítanie alebo sťahovanie plánovanej trasy vo formáte GPX (Tools);
- zaznamenávanie trasy (mobilné): zaznamenáva a ukladá prejdenu trasu;
- základné mapy na stiahnutie v režime offline na mobilných zariadeniach (prakticky z celého sveta): užitočné, pretože v teréne nie je k dispozícii žiadne pripojenie na internet. Funkcie fungujú offline, stačí si vopred stiahnuť základnú mapu.

Počas túry sa môžete stretnúť s množstvom prírodných alebo postavených pamiatok a povrchových foriem (vrcholy hôr, údolia, výhľady, jaskyne), ktoré môžete vidieť aj na mapách. Zahrnuté sú aj turistické trasy a iné označené trasy, ako aj neoznačené cesty. Ak dokážeme čítať mapu, určite sa dostaneme do cieľa. Zoznámte sa s používaním znakov (obrázok 11).

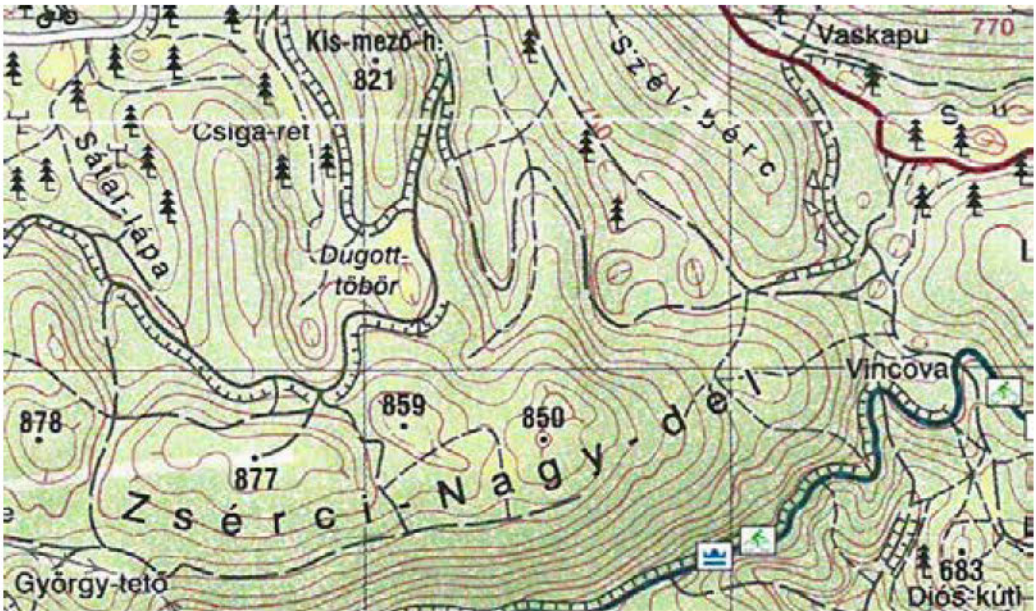


### Otestuj si svoje vedomosti!

**Meranie vzdialenosti na mape: vytvorte skupiny 3-4 osôb, z ktorých každá dostane mapu.**

1. Nájdime legendu mapy a pozrime si reliéfy vyznačené na mape. Potom nájdite, odkiaľ naša cesta začína a nasledujeme jej trasu. Uvedme geografické polohy, tvary terénu a orientačné body na trase!
2. Pozrime sa na našu situáciu a prostredie našej trasy aj na mobilnej aplikácii. Aké sú rozdiely medzi papierovou mapou a digitálnou verzou?
3. Môžete uviesť príklad, ktorý by mohol byť užitočný aj pre ostatných? Strelť sa s tým niekto počas predchádzajúcej túry?





Obrázok č. 11: Okolo striech Zserci-Nagy-Dél sú prevýšenia znázornené pádovými hrotni smerujúcimi von z vrstevnic, zatiaľ čo pádové hroty (recesia) na sever od neho sú naznačené pádovými hrotni smerujúcimi dovnútra. (Zdroj: Bükk turistická mapa, 2017)

Mierka je pojem, ktorí sa učí v škole. V prípade mapy ich nájdeme aj na obálke a v legende. To určuje, aká je vzdialenosť v porovnaní s realitou. Napríklad pomer 1:40 000 znamená, že 1cm na mape je v skutočnosti 40 000 cm, teda prepočítané na 400m (obrázok č.12). Legenda má tiež lineárnu mierku, ktorá zobrazuje skutočnú hodnotu vzdialenosti ako pravítko. Zvyčajne nájdeme základnú hodnotu sklonu nad stupnicou. Tieto vertikálne rezy ukazujú vzdialenosť medzi dvoma vrstevnicami pre daný uhol sklonu. Ak ideme rovnobežne s vodorovnou čiarou, pohybujeme sa vodorovne. Ak sa od tohto odchyľime, budeme sa pohybovať po teréne nahor alebo nadol. Ak je na základnom meraní sklonu uvedených 10m, tak výškový rozdiel medzi dvoma vrstevnicami je v skutočnosti 10 metrov. Ak spočítame vrstevnice medzi dvoma bodmi, zistíme, aký výškový rozdiel musíme prekonať. hrubšie vrstevnice znamenajú strmšiu cestu. Smer sklonu znázorňuje bod poklesu nakreslený na vrs-

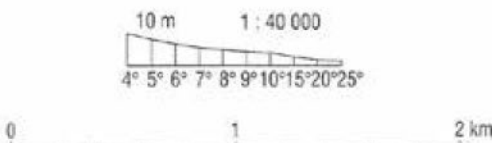
tevnici a smer základne výškových čísel napísaných na vrstevnici, ktoré vždy smerujú v smere svahu.

### Otestuj si svoje vedomosti!

- Nájdite na mape kde sa nachádzame. Vedúci túry vyznačí jeden bod na mape.
  - Odhadnime vzdialenosť medzi dvoma bodmi vzdušnou čiarou,
  - Odhadnime vzdialenosť medzi dvoma bodmi po turistických chodníkoch. Napíšme na jeden papier naše tipy.
  - Každá skupina dostane buzolu a pomocou buzoly si overme naše tipy a napíšme vedľa na papier.
  - Určme si aj nadmorskú výšku dvoch bodov.
- Naplánujte si trasu na mape mobilného telefónu a porovnajme výsledok s papierovou mapou. Pre plánovanie vyberte možnosť plánovania trasy a zadajte počiatočný a koncový bod. Môžeme získať rôzne výsledky? Ak áno, prečo? Prečítajte si výšku dvoch bodov z mobilnej mapy.

### Otestuj si svoje vedomosti! Meranie výšky na mape

- Áký je výškový rozdiel medzi dvojicami bodov vyznačenými na mape (A,B,C,D) (výšku dolného bodu odpočítame od výšky vyššieho bodu)? Pozrite si výsledky v rôznych prípadoch! Ak by sme cestovali



Obrázok 12: Legenda obsahuje mierku 1:40 000, základnú stupnicu sklonu s intervalom vrstevnic (10m) a mierku (lineárnu mierku) (Zdroj: Bükk turistická mapa, 2017)



vzdušnou čiarou medzi dvoma bodmi, stretli by sme sa s výslednými rozdielmi v teréne v každom prípade? Kedy by nastal rozdiel?

2. Zmerajte skutočné rozdiely úrovní na mape k predchádzajúcim bodom pomocou vrstevnic! Pokračujte v pohľade na najkratšiu cestu medzi dvoma bodmi, vzdušnou čiarou (nevadí, ak na mape nie je žiadna trasa). Ako ďaleko by ste museli klesať a stúpať aby ste sa dostali z jedného bodu do druhého?
3. Pozrite sa na rovnaké body v mobilnej aplikácii pomocou plánovania trasy. Týmto spôsobom už nie vo vzdušných liniách, ale na turistických cestách alebo na neoznačených cestách dostaneme najkratšiu trasu, aby sme zistili, akú úroveň musíme reálne prekonať medzi dvoma bodmi a akú presne trasu.

Naša znalosť čítania mapy bude skutočne užitočná, ak dokážeme umiestniť na mapu to, čo vidíme v skutočnosti pred sebou. Pomôže nám v tom buzola, ktorý, ak ho držíme vodorovne, jeho ihla maľovaná červenou farbou nám ukáže smer na sever (pri používaní by nemalo byť elektrické zariadenie v bezprostrednej blízkosti buzoly, pretože odvráti ihly buzoly).

Našu mapu môžeme prispôbiť buzole (horný okraj je zvyčajne na sever) (obrázok 13). Za týmto účelom umiestnite buzolu na mapu tak, aby sa smerové čiary na buzole (alebo pozdĺžnom okraji buzoly) zhodovali s ktorýmkoľvek zo severojužných smerov mriežky mapy. Potom otočte mapu s pripojenou buzolou, kým nebude smer sever-juh magnetickej strelky, mapa a buzola v rovnakom smere. Potom je možné na mape identifikovať aj okolité orientačné body a charakteristické tvary terénu.

To, čo vidíte v teréne, sa nedá spresniť meraním azimutového uhla daného objektu a premietnutím do mapy. Aby ste to dosiahli, musíte nastaviť smer buzoly v smere orientačného bodu a potom otáčať voličom buzoly, kým sa severný znak nezhoduje so severným, červe-

ným koncom magnetickej strelky. Nakoniec umiestnite buzolu na mapu tak, aby bol v smere buzoly tam, kde sa v skutočnosti nachádzame. Smerovanie buzoly a smerové čiary mapy sa zhodujú, takže smerová čiara buzoly ukazuje smer objektu na mape.

Funguje to samozrejme aj spätne, na mape vieme určiť aj uhol zamerania cieľa, ktorý potom použijeme v teréne. Aby sme to urobili, musíme umiestniť buzolu na mapu tak, aby smer buzoly bol v bode, kde stojíme a ukazuje na cieľ na mape, potom otáčajte voličom buzoly, kým sa neobjavia smerové čiary a šípka označujúca sever sa zhoduje so severným smerom mapy. Pomocou takto získaného azimutu sa môžeme napríklad priamo priblížiť k nášmu cieľu, ak to terénne podmienky dovoľujú. Môžeme to urobiť tak, že držíme buzolu vodorovne a otočíme tak, aby sa červená magnetická ručička označujúca sever zhodovala so severným znakom buzoly a sledovali sme smer, ktorý ukazuje smerová šípka.

#### Odporúčané webstránky, aplikácie

- Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=cz.seznam.mapy&hl=en&gl=US>
- App Store: <https://apps.apple.com/hu/app/mapy-cz/id411411020?l=hu>
- <https://www.locusmap.app/>
- <http://mtsz.org>, <https://turistaterkepek.hu>,
- <https://turistautak.openstreetmap.hu>, <https://turistautak.hu>

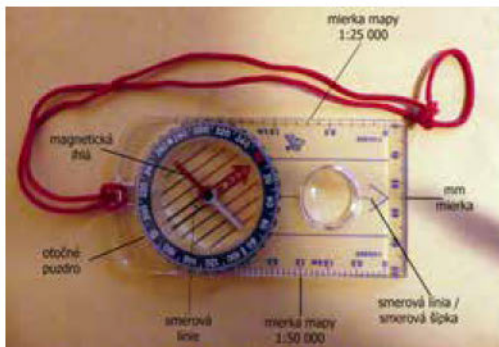
**Kľúčové pojmy:** mapa, aplikácia mapy, plánovanie trasy, zaznamenávanie trasy, turistické značenie, mierka, pomerná mierka, základná miera sklonu, hľadina, objekty mapy, buzola, azimut.



#### Otestuj si svoje vedomosti!

Célpont Nájdi cieľ na mape. Vytvoríme skupiny, toľko, koľko máp a buzol máme alebo vykonajte úlohu samostatne!

1. Odhadnime vzdialenosť miest zobrazených sprievodcom a ich výšku voči nám. Napište ich na list papiera.
2. Pomocou buzoly zorientujte mapu a nájdite, kde sa nachádzame, pomocou vrstevnic určte našu výšku. Nájdi na mape vyššie uvedené miesta (v prípade potreby použite azimut), zmerajte na mape, ako ďaleko sú od nás, a napíšte vedľa odhadovanej hodnoty.
3. Vypočítajte ich výšku z mapy a odpočítajte z nej výšku našej pozície a napíšte vedľa k predtým odhadnutej hodnote. Podme diskutovať o tom, aký dobrý bol náš odhad a čo mohlo spôsobiť nezrovnalosť. eltérést



Obrázok 13: Hlavné časti buzoly (P. Sütő)



### **Terénna úloha**

Hľadanie cieľa v teréne. Vytvorme skupiny, koľko máme sprievodcov, alebo vyriešme úlohu samostatne!

1. Nájďme na mape, kde sa nachádzame, ako aj vybraný cieľ. Odhadnime vzdialenosť medzi týmito dvoma miestami. Pomocou buzoly určte uhol azimutu cieľa. Potom nájďme cieľ na základe odhadovej vzdialenosti podľa určeného uhla zmerania.

2. Vytvorenie kompasu na znázornenie magnetického poľa. Vezmite si kancelársku sponku alebo kovový špendlík alebo pracku na opasok. Magnetizujte trením! Položte ho na list a potom ho opatrne položte na blízku hladinu vody. Nechajte ho stáť v smere založenom na magnetickom poli. Potom vytiahnite kompas a porovnajte smery oboch! Čo ste zistili?





## 4. Geologický výskum v teréne

### 4.1. Čo skrývajú geologické a topologické stopy

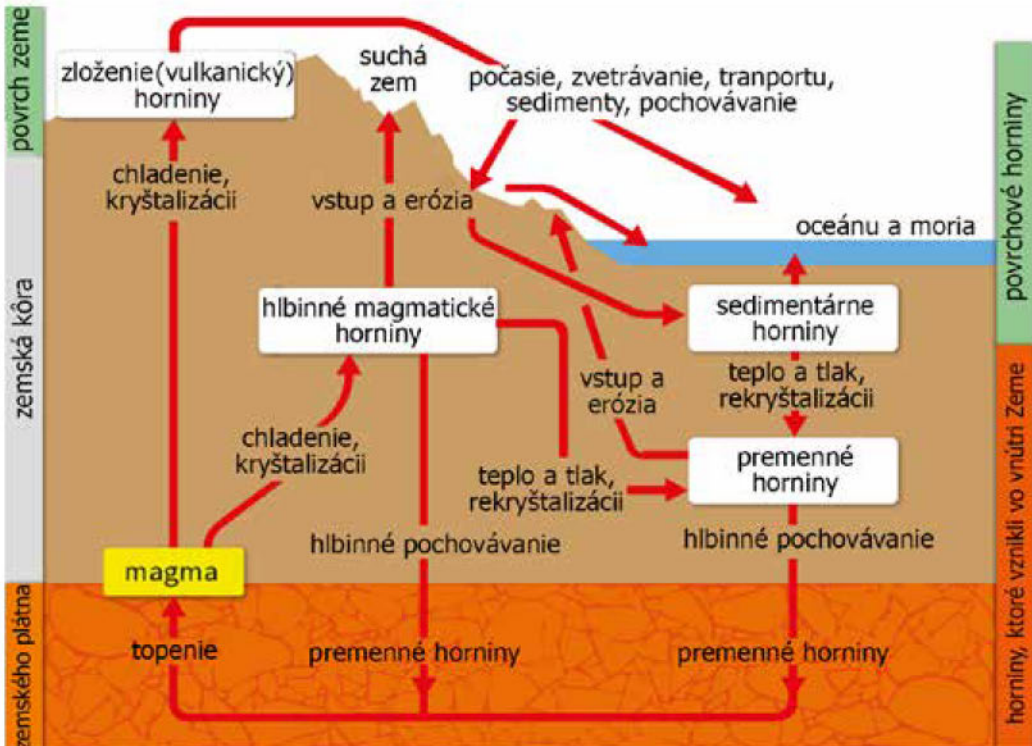
Časť vedomostí potrebných na poznávanie geologického dedičstva sa získava v škole. Odporúčame ale dokúpiť turistickú obuv, turistické vybavenie, fotoaparát (mobil) a nejaké jednoduché náradie. Poďme do prírody! Počas pozorovania môžete zažiť veľa zaujímavostí o horninách, histórii Zeme, reliéfoch a krajine.

Pomôže vám oboznámiť sa s touto oblasťou, ak si prečítate poučné knihy na túto tému (napr. Baráz Cs. 2002; Tardy J. edit. 2021). Ak sa pripravujete na geotúru, pri zostavovaní plánu túry si všimajte viditeľné znaky terénnych útvarov, v akej geologickej časovej jednotke, pred koľkými (miliónmi) rokmi vznikli. Pomáhajú k tomu autentické interaktívne, online geologické, geoturistické, prírodovedné stránky a mapy. Na základe pozorovaní v teréne a vašich predchádzajúcich znalostí odhadnite, ako dlho trvá prirodzený proces. Vnútrotnú stavbu a procesy Zeme popisuje geológia, vonkajšie

sily zase geografia vrátane topografie (geomorfológie). Akýkoľvek jav možno pochopiť z charakteristík materiálu, formy a formovacieho (alebo prevádzkového) procesu a vzťahov medzi nimi. Obrázok 14 pomáha oživiť poznatky o vzniku hornín a formovaní povrchu. Požiadajte svojho učiteľa o podrobné vysvetlenie pojmov, o ktorých sa predpokladá, že sú známe zo školy!

Jedným zo základných prvkov geologico-prírodnogeografických procesov je čas. Existujú dve hlavné formy času. Absolútny vek dáva odpoveď na to, kedy daný útvar vznikol, v ktorom geohistorickom období sa daný jav odohral. A trvanie ukazuje, ako dlho prebieha proces, napríklad formovanie hornín alebo krasových útvarov.

Zmeny s časovým rozsahom aspoň 1 milión rokov možno považovať za globálne. Tie súvisia s pohybom zemských platní či zmenami v živom svete minimálne



Obrázok 14: Proces cyklu tvorby hornín a povrchu (EKE OFI 2012; <https://okostankony.nkp.uni-eszterhazy.hu>)



v kontinentálnom meradle. Taká je tvorba stredoocéánskych chrbtov alebo pohorí. Detail toho môžeme vidieť aj v pohorí Bükk. Napríklad horniny oceánskeho útvaru Szarvaskő ukazujú vývoj oceánu Tethys. O celosvetovom vymieraní na konci staroveku svedčia vrstvy severného Bálvány alebo základného profilu Gerenna-vár. Časový rozsah udalostí kontinentálneho rozsahu je medzi 10 000 a 1 miliónom rokov. Rad vrstiev znázorňujúcich vývoj plytkého mora tu možno klasifikovať od pieskovca po vápenec. Také sú zničené jaskyne ústia prameňov a ponorov v rôznych výškach, ktoré dokazujú vzostup pohoria Bükk. Napríklad vznik ponoru, škarpo-vých polí, stalaktitu alebo úľových kameňov je tisícročný proces. Malé zmeny sú udalosti trvajúce desaťročia a storočia. Môže to byť náhla prírodná katastrofa: vulkanická erupcia, ako je Ipolytarnóc, alebo tvar vytvorený zemetrasením, ako je priepasť Damasa. Vytvorenie údolia (systému), ako je badland v Kazár alebo rokľina Mész-patak, môže prebehnúť rýchlo. Vo všeobecnosti sa transformácia ľudskej krajiny tiež deje rýchlo. Hrad, industriálne historické pamiatky baníctva a hutníctva železa, vznik horských lúk a premena ich vegetácie sú len okamihom v geohistorickom meradle.



### Otestuj si svoje vedomosti!

Ktorý proces trval ako dlho? Nájdite správne fotografie, podľa čísiel priradíte trvanie udalosti k správnej obrázku!

<i>Viac ako 1 milión rokov</i>	<i>2. a 39. fotografia</i>
<i>Medzi 10 000 a 1 miliónom rokov</i>	<i>1. a 52. fotografia</i>
<i>9 999 – 1 000</i>	<i>47. a 53. fotografia</i>
<i>999 -</i>	<i>16. a 56. fotografia</i>

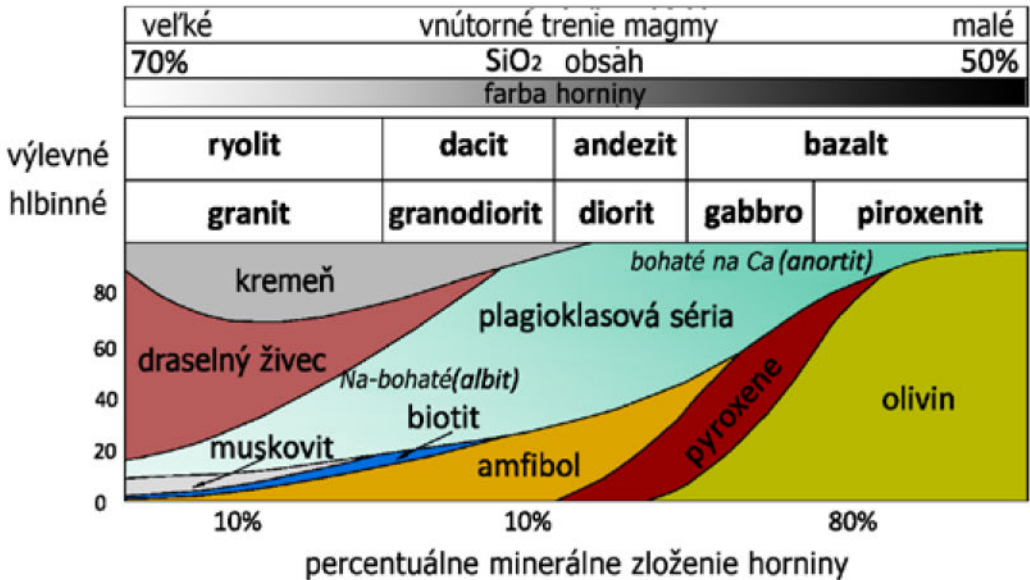
Vznik materiálov Zeme je výsledkom kombinovaného pôsobenia vnútorných a vonkajších síl. Rovnako ako živé veci, aj štruktúra neživých látok sa dá vysvetliť usporiadaním chemických prvkov a fyzikálno-chemickými vzťahmi medzi nimi. Minerály a horniny vznikajú v zemskej kôre počas materiáloveho a energetického toku, ktorý prebieha vo vnútri Zeme v dôsledku zmien tepla a tlaku.

Minerály sú väčšinou tuhé látky prírodného pôvodu, s kryštalickou štruktúrou a špecifickým chemickým zložením, až na pár výnimiek. Na základe zloženia, kryštálovej štruktúry a pôvodu sú zaradené do 9 minerálnych tried. Hornina je materiál zložený z rôznych minerálov, ktoré tvoria pevnú kôru planét. Magma je žeravá horninová tavenina vytvorená zo zemského pláštia alebo z materiálov, ktoré vstupujú do pláštia pomocou subdukujúcej horninovej platne. Hlbinné vyvreté

horniny môžu vzniknúť v hĺbke Zeme niekoľko kilometrov. Magma sa môže dostať na povrch cez pukliny v zemskej kôre alebo cez bod. Ide o vulkanické výlevné alebo lávové kamene. Po erupcii sopky, hovoríme o vulkanických úlomkových horninách alebo pyroklastitoch. Podmienky vzniku určujú horninotvorné minerály. To pomáha identifikovať horniny v teréne a vysvetliť procesy formovania. Jednou z najdôležitejších zložiek horninovej taveniny je oxid kremičitý (SiO<sub>2</sub>). Vyvreté horniny sú podľa ich množstva zoskupené do (ultra)alkalických, neutrálnych a kyslých (obrázok 15). Zloženie ovplyvňuje aj ich vlastnosti.

V súvislosti s procesmi tvorby hôr a povrchového tvarovania sa okamžite začína ničenie hornín, ktoré sa dostali na povrch, čo sa nazýva erózia. Proces sa začína prípravou horniny, ktorá závisí hlavne od vlastností horniny a klímy. Pri zvetrávaní a štiepaní sa veľkosť horniny znižuje a mení sa ich chemické zloženie. Dva z týchto procesov sú v dvoch geoparkoch veľmi dôležité. Mrazová fragmentácia bola jedným z najvýznamnejších procesov formovania povrchu v Severnom stredohorí počas pleistocénnych ľadových dôb. Ďalej rozpúšťanie krasu, ktoré viedlo k vytvoreniu vodného systému a forme pohoria Bükk. Rôzne vonkajšie sily vykonávajú odstraňovanie horninovej sutiny v súlade s geografickým prostredím existujúcim v danej geohistorickej dobe. Sutina môže byť uložená v rôznych formách a miestach. Sedimentárna hornina sa vytvára z uvoľneného sedimentu v procese premeny na horninu počas dlhého časového obdobia po zavalení. Medzitým sa mení aj povrch a vytvárajú sa na ňom najrôznejšie erózne či akumulčné (stavacie či nahromadené) formy. Akákoľvek vonkajšia sila, ktorú skúmame, vždy odhalí charakteristiky erózie, transportu, usadzovania alebo akumulácie. Z dnešných procesov môžeme spoznať priebeh a vznik zosuvov, závalov, riek či dokonca krasovatenia. Dôkazom bývalých vonkajších síl sú vlastnosti sedimentárnych vrstiev a hornín.

Ak je akékoľvek už vytvorené horninové teleso vystavené teplu a tlaku tak, že v ňom vznikajú nové minerály bez akejkoľvek zmeny skupenstva, potom vznikajú premenené horniny. Metamorfóza hornín prebieha v rôznych časových obdobiach, ale je to tiež pomalý proces meraný na úrovni pozemských dejín. Transformácia môže prebiehať horotvornými silami, ako pri pohorí Bükk a Upponyi. Príkladom je rekrystalizácia starého vápenca počas formovania alpských hôr alebo bridlicová tvorba hlbokomorskej hlíny. Výsledkom je, že tkanina hornín vykazuje smer zodpovedajúci tlakovej sile. Ale aj intrúzia magmy môže spôsobiť premenu kontaktnej zóny prijímajúceho sedimentu, ako to možno pozorovať v bani Tóberc v Bükk.



Obrázok 15: Systém magmatických hornín (Szepesi, in: Budai 2011)

Tri typy hornín, naučených vo verejnom vzdelávaní – vyvrelé, sedimentárne, premenené – majú v niektorých oblastiach dobre identifikovateľné zákonitosti. Tie sa prejavujú vlastnosťami hornín a vrstiev – farba, zloženie tkanina, štruktúra horniny, charakteristika horninotvorných minerálov, a ich fosílie alebo stratifikácia, kontaktná plocha. Pre štúdium horninových vykopávok sa oplatí poznať základné geologické zákony, ktoré možno uplatniť aj pri pozorovaní formiem. (Obrázok 16.)

- *V pôvodnej polohe sú staršie horninové vrstvy na dne.* Ak to nie je takto viditeľné, došlo k štruktúrnemu pohybu, napríklad vytváraniu pokrývky. Usadenie vrstiev môže byť súvislé, keď napríklad nad sebou vidíme útvary morskej záplavy, ako pri ťažbe hradu Gerenna alebo lomu Noszvaj-Sikfőkút. Môže však byť neúplný, ak sa nový sediment usadil po deštrukcii vrstiev alebo ak bola spodná vrstva posunutá v dôsledku štruktúrnych pohybov. To vidíme v lome Határ-tető, kde sa na vrchole starých súvrství usadzuje mladý sediment. Náhle dokončenie vrstiev môže byť spôsobené aj tým, že v jej sedimentárnom prostredí vidíte vyvreté horninové teleso. V takýchto prípadoch je vniknutie magmy vždy mladšie ako možno pozorovať na Szarvaskő.
- *Vrstvy sedimentu sa hromadia v takmer horizontálnej polohe.* Ak sa ich situácia zmenila, nejaký štruktúrny pohyb to zmenil, ako môžeme vidieť na Fehér-

kő. Sedimentárna sekvencia pokračuje laterálne až po pôvodnú skládku sedimentov. Tu sa buď spája s iným, alebo je oddelený od suseda konštrukčným zlomom. Ak sa napríklad na oboch stranách údolia nájde vrstva sedimentu, tak na základe uplatnenia tohto zákona patrí k sebe, kým sa rieka nezarezala.

- *V súčasnosti prebiehajúce procesy horninového a povrchového formovania vytvárali v minulosti podobné útvary.* Napríklad v lome Hór-völgy môžeme objaviť materiál špongiovitých útesov, ktoré možno pozorovať aj v dnešných tropických moriach, vtedy vznikli za podobných podmienok v období triasu.

Ezt a vizsgálatot kutatólaborokban végzik. Priestorové umiestnenie vrstiev hornín ukazuje aj sled udalostí, teda plynutie času. Dávajte si však pozor, tvorba sedimentovej vrstvy podobnej hrúbky nemusela nevyhnutne pokrývať rovnaký časový úsek. Relatívny vek hornín možno určiť na základe zákonov usadenia a v prípade sedimentárnych hornín, podľa ich fosílií a stôp života. Fosílie sú pozostatky druhov, ktoré žili v presne definovanom geologickom veku, a preto sú užitočné na identifikáciu hornín. Charakteristická vrstva môže tiež pomôcť určiť vek, ak pokrýva veľkú plochu. Takouto vedúcou vrstvou je aj už spomínaná treťohorná ryolitiko-dacitová vulkanická sutina na južnom úpätí Severného stredohoria. Na určenie absolútneho veku sa berie do úvahy doba rozpadu vhodných rádioaktívnych mine-





Obrázok 16: Hlavné základy stratigrafie (N: normálna; S: spätná; ST: stojaca vrstva)(Hartai, 2011)

rálov, takzvaný poľčas rozpadu. Takýto test sa vykonáva vo výskumných laboratóriách.

**! Kľúčové pojmy:** koncepcie geológie a topografie vo verejnom vzdelávaní (minerály, horniny, ich druhy a charakteristiky, vonkajšie sily, formy erózie a akumulácie).



**Otestuj si dvoje vedomosti!**

Ktorú štruktúrálne a stratigrafickú formu možno rozpoznať z fotografií zobrazujúcich vykopávky v kápotele 2? Spoj tvar so správnym obrázkom!

zlom, prešmyk	tvorba bridlice	vrásnenie	vrstvenie



Vytvorte fungujúcu sopku v teréne! Vydajte sa na prieskum sopky! Budete potrebovať sódu bikarbónu a kyselinu octovú, ako aj fľašu. Umiestnite fľašu na vodorovný povrch. Prisypte sódu bikarbónu cca. 2 lyžičky. Pridajte 1 dl kyseliny octovej. Sledujte, čo sa stane! Čo spôsobuje proces erupcie v sopke? Aké sú podobnosti a rozdiely medzi tým, ako funguje skutočná sopka a model? Preskúmajte spolu vznik výkopu! Aké podobnosti a rozdiely vidíte so sopkou, ktorú ste vyrobili?



**Záhada kazárskej formácie rhyolitového tufu**

Navštívte Kazár a nájdite povrch „badland“! Počas našej prehliadky sa dostávame do roklínového systému! Ako sa to vyvinulo?

Pozorujte materiál horniny, tvar, procesy, ktoré formujú povrch!

Pozorujte a odpovedzte na otázky!

1. Kde sme? Definujte oblasť pomocou papierovej turistickkej mapy alebo pomocou GPS!
2. Určte spolu viditeľné vlastnosti pozorovaných hornín: horninotvorné minerály, textúru (zrornosť), štruktúru, tvrdosť, vzhľad, farbu a pod.
3. Ktorú horninu poznáš? Ako vznikla?
4. Aké sú horniny okolia?
5. Pokúste opísať a nakresliť povrchové znaky oblasti!
6. Odmerajte hĺbku a šírku každého tvaru!
7. Skúste s pomocou učiteľa odhadnúť množstvo odnesenej látky!
8. Odfotoť rôzne tvary!
9. Aký je vzťah medzi vegetáciou a topografiou územia? Kde vegetáciu vidíme a kde nie? Aký by mohol byť dôvod?
10. Antropogénne účinky? Ktorá ľudská činnosť začala tento proces?

**Odporúčané videá:**

- <https://www.youtube.com/watch?v=4Cy7Nok030Q>
- <https://www.youtube.com/watch?v=H7jjHuBng7c>
- <https://www.youtube.com/watch?v=BZLO-cZ41LI>

## 4.2. Tajomstvá minerálov a hornín

V oblasti dvoch geoparkov, ako sme videli, sa objavujú všetky horninové skupiny. Nápisy na označených miestach prezentácie pomáhajú rozpoznať a pochopiť výrobné procesy. Viditeľné znaky toho možno pozorovať na stenách vykopávok a na terénnych formách. Minerály a horniny sa v geoparkoch zbierať nedajú, no ich vlastnosti sa dajú rozpoznať v teréne a tak sa naučiť. Medzi najdôležitejšie vlastnosti minerálov patria:

- tvar (habitus): môže byť masívny, prizmatický, tanierovitý, ihlovitý, obličkovitý alebo dendritický,
- priesvitnosť,
- svetlo: intenzita odrazu (od matného po veľmi jasné), kovové alebo nekovové (živica, perleť, diamant, hodváb, sklo, vosk, tuk),
- štiepenie: môže byť zlé, dobré a dokonalé,
- tvrdosť: Mohsova stupnica (1-10); podľa skúseností: 1-2 je možné poškríbať nechtami; s ihlou 3; ihlou ťažko, ľahko nožom 5; nožom ťažko 5; nožom nie 6; 7-10 sklom poškríbateľné; tvrdosť kalčitu, ktorá je viditeľná a často zmätená v geoparkoch 3; kremeň 7,
- farba: vlastná, bezfarebná, cudzia farba, ale farbu vrypu možno vyskúšať aj na malom kúsku porcelánu.
- lom: nerovný, zemitý, hákovitý, škrupinový, hladký, štiepaný.

Skúmanie hornín je možné väčšinou vykonávať v prírodných vykopávkach, na suti horských cestných zárezov alebo zrúcaninách hradov, samozrejme vždy počítajte s ochranou. Pozorovania v teréne vyžadujú jednoduché materiály, ktoré sa ľahko zmestia do batohu. Akákoľvek kyselina (kyselina octová alebo domáca kyselina chlorovodíková v bezpečnom obale), pipeta, kladivo, lupa, zápisník, písací nástroj a fotografické vybavenie (mobilný telefón).

Počas terénneho štúdia hornín sa jednotlivé charakteristiky zisťujú po jednej vo výkope, na vzorke

horniny. Potom pri každej charakteristike berieme do úvahy možné vysvetlenia s nimi spojené. Potom zhrnutím vlastností definujeme horninu a opíšeme proces formovania. Pozrime sa na farbu, hustotu, lom, lesk a vlastnosti minerálov, ktoré horninu tvoria. Farba magmatických a metamorfovaných hornín závisí od minerálov, ktoré tvoria horninu, a pre sedimentárne horniny je určená zrnami a spojivovým materiálom. Hustota vyplýva z vlastností minerálov, ktoré tvoria horninu. Úlohu však zohráva aj veľkosť a frekvencia medzier v hornine (hovorí sa tomu pórovitosť). Na skúšku najprv kladivom vytvoríme čerstvú lomovú plochu na vzorke horniny, pretože po odstránení vzetraných častí možno vidieť pôvodné znaky. Pri bridlicových horninách pláty bridlicového útvaru, pri vrstevnatých sedimentárnych horninách sa hornina ľahšie oddeľuje po vrstvách. Na starých, rekryštalizovaných vápencoch sa často pozoruje fragmentárny lom a na vulkanickom skle (obsidiánu) sa pozoruje mušľový lom.

Potom sa pokúste identifikovať minerály na základe ich veľkosti, tvaru alebo fyzikálnych (chemických) vlastností. Vo vyvrelých horninách možno identifikovať napríklad kremeň (bielosivý, mastný), živce (červené alebo biele), napríklad amfibol, pyroxén, biotit (čierny) a olivín (obrázok 15). V základných horninách nájdeme olivín a pyroxén, ich hustota je zvyčajne vyššia a farba tmavá. V neutrálnych horninách sú viditeľné živce, amfiboly, pyroxén a biotit so strednou hustotou a svetlosivej farby. Zatiaľ čo kremeň, živce a biotit sú bežné v kyslých vulkanických horninách, vo všeobecnosti sú menej husté a ľahké. Tkanina vyvrelých hornín môže pozostávať z veľkých kryštálov (fenokryštálov; jeden kryštál väčší ako 0,5 cm), môže byť stredne zrnitý (1-5 mm) alebo jemnozrný (<1 mm). Jeho základný materiál môže byť sklovitý, ak náhle stuhne, ale môžu sa v ňom nachádzať



59. fotografia: Alkalickej hlbinné vyvrelé gabro z lomu Tóberc (zbierka minerálov a hornín EKKE)



60. fotografia: Kráter parazitickej sopky hradného vrchu Verpelét (Manner M.)





61. fotografia: Andezitový aglomerát z jaskyne tiesňavy Damasa (zbierka minerálov a hornín EKKE FKI)

kúsky horniny z iných častí horniny, ktoré nazývame inklúzie. V stuhnutých horninách pod povrchom vidíme takmer identické, väčšie, škvritné, tesne spojené zrná (gabro, žula) (holokryštalické) (59. fotografia). V prípade hornín, ktoré sa na povrchu rýchlejšie ochladzujú, môžeme oddeliť väčšie minerály vykryštalizované v hĺbke medzi mikrokryštálmi (napr. andezit, ryolit) (porfýr). Ak je obsah unikajúceho plynu v láve vysoký, potom môžeme pozorovať horninovú tkaninu s otvormi, ako napr. troskový čadič.

Vulkanický úlomok je tiež známy ako pyroklast. Vulkanický popol menší ako 2 mm (ktorý dostal svoj názov nie podľa horenia, ale podľa podobnosti veľkosti) sa stáva tufom. Vulkanická bomba väčšia ako 64 mm bude aglomerát, lapilli medzi týmito dvoma veľkosťami budú lapilli kamene. Vo vykopávkach vulkanických hornín môžeme pozorovať aj rôzne charakteristiky vulkanickej činnosti (60. fotografia). Láva môže byť vrstvená vďaka lávovým prúdom a môže ukazovať smer prúdenia. V dôsledku explozívnych erupcií sa z úlomkov rôznych veľkostí vytvára hornina (61. fotografia). Zo žeravého odpadu (do 5-600 oC) padajúceho zo svahu sa



63. fotografia: Odtlačok permského čierneho vápenca s kalcitovou výplňou z Nagyvísný (zbierka minerálov a hornín EKKE FKI)



62. fotografia: Skamenený kmeň stromu v Ipolytarnóc (György B.)

vytvoria pyroklasty, ktoré po usadení budú pripomínať sériu vrstiev nanosených riečnou vodou. Nad ich značným okolím z mäkkšieho materiálu sa často týčia žily z lávových kameňov alebo tvrdých podzemných vulkanických hornín (nazývaných subvulkanické telesá). Ak sa láva ochladí, môže to viesť k tvorbe trhlin. Pozdĺž puklín je bežná doskovitá odlučnosť v andezitoch a stĺpcová odlučnosť je bežná v bazalte. Nazývajú sa aj kamený vodopád. Na Somoskő sa vplyvom odtoku vytvárajú menej často viditeľné kľenuaté vodopády. V oboch geoparkoch sa stáva, že horúce vodné roztoky s vysokým obsahom oxidu kremičitého prechádzajúce cez vulkanickú trosku prenikli do sedimentov a organických zvyškov ich prostredia. Tak vznikli napríklad kremičité kmene stromov v Ipolytarnóc a Mikófalv (62. fotografia).



#### Otestuj si svoje vedomosti!

Zaradte fotografie magmatických hornín a homínových vykopávok v knihe do príslušnej časti tabuľky nižšie! Ak obrázok nie je jasný, vyhľadajte si formáciu horniny na webových stránkach dvoch geoparkov! Zadajte číslo fotografie a názov horniny na príslušné miesto v tabuľke!



64. fotografia: Vrásnený triasový útesový vápenec z rašeliníka Vöröskő (zbierka minerálov a hornín EKKE FKI)

hlbinná magmatická	výlevná alebo lávová hornina	vulkanická úlomková hornina

V sutinových sedimentárnych horninách oder častíc prezrádza prejdenú vzdialenosť a transportné médium, ale výpovedná je aj ich veľkosť a rozloženie častíc. Vietor neprenesie úlomky väčšie ako zrnko piesku (2 mm). Materiál výkopu môže byť dobre klasifikovaný a zaoblený (rieka, pláž, jazerný sediment), klasifikovaný a hranatý (napr. hlušina, sutinové kužele) alebo neklasifikovaný (napr. trosky z ľadovcov, ktoré tu nie sú viditeľné). Klasifikácia sedimentu znamená, že ako prvé boli usadené väčšie a potom menšie častice. Najmenšou zložkou je surovina horniny, ktorú drží pohromade sekundárne spojivo rôznych farieb a kvalít. Medzery vyplnené vzduchom tvoria póry horniny. Častice väčšie ako 2 mm sa nazývajú hrubé úlomky a častice menšie ako 0,06 mm sa nazývajú jemné úlomky. Počas tvorby hornín sa sypký sediment stmeluje spolu so spojivom za vzniku sedimentárnej horniny:

- Hrubý sutinový zlepenec alebo štrk pozostáva zo zaoblených kameňov,
- Brekcia je vytvorená z hranatých úlomkov.
- Stredne zrnité horniny sú pieskovce zložené z piesku.
- Jemnozrnná hornina je spraš a aleurit (bahnovec) vytvorený z bahna/kamennej múčky;
- Hlinené kamene sú vytvorené z čiaščiek hliny menších ako 0,002 mm.

Tmeliaci materiál hematit (červená železná ruda) je červenkastý (napr. púštne pieskovce), limonitický (hnedá železná ruda) je žltkastý, hnedastý (napr. zlepenec, pieskovce) a organický materiál (bitúmenový vápenc) dodáva hornine čiernu farbu (foto 63). Vápnné spojivo je možné zistiť pomocou zriedenej kyseliny chlorovodíkovej alebo kyseliny octovej. V úlomkových sedimentárnych horninách sa často nachádza kremeň, sludy a živce, v závislosti od zloženia rozpadnutých horninových úlomkov.

Karbonátové horniny, ktoré tvoria hlavný horninový materiál pohoria, patria podľa svojho vzniku do chemickej sedimentárnej skupiny (64. fotografia). Ich hlavnými horninotvornými minerálmi sú kalcit, dolomit a aragonit. V histórii vývoja sme prezentovali najmä



65. fotografia: Pohľad z Pécs-kő smerom na laloklity Karanča a Šiatora (György B.)



66. fotografia: Klasická krajina Bükkajja s geomorfónnymi lokalitami, so vstupom na vrch Nyomó a do údolia Hór patriace do staršieho predhoria (PD Photo)





67. fotografia: Krásnou ukážkou vodných tokov Bükk je roklina potoka Csondró (Sütő L.)



68. fotografia: Klasická krasová krajina plošiny Bükk (Kozma A.)

morské vápence, ale môžeme vidieť aj krásne ukážky vynikajúcich sladkovodných vápencov z prameňov, ale aj stalaktity vznikajúce v jaskyniach. V prípade vápencov môžeme pozorovať fosílie a iné útvary (napr. odtlačky, stopy života) odkazujúce na útesy a lagúny. Nájdete tu aj slieň zmiešanú s hlinou a vápenným bahnom (napr. vo výkope Noszvaj-Sikfőkút), hlbokomorský rádiolarit vytvorený z kostier rozsievok jednobunkových organizmov alebo uhlíkaté horniny vytvorené zo zvyškov rastlín pochovaných v prostredí Bükk. Zvyšky drevitého tkaniva sú stále rozpoznateľné v lignite vytvorenom v predhradí Bükkalja, menej už v lignite ťaženom v Bükkhát. Špeciálne horniny sú spráše vytvorené z kamennej múčky uloženej na okraji hôr studenými suchými vetrami počas doby ľadovej.

Na vrstevnatých sedimentoch možno v teréne pozorovať hrúbku vrstiev (dosková: <3 cm; vrstvená: 3-30 cm; lôžková > 30 cm), ako aj smer a uhol a povrchové nerovnosti vrstiev, ktoré ich oddeľujú. Priebeh vrstiev môže vykazovať aj štruktúrne zmeny: záhyby, zlomy, prešmyky. Ak sa vrstvy prekrížu v poradí, nazýva sa to krížovo stratifikovaný sediment. To sa týka prúdacieho dopravného média, t. j. mora, riečnej vody alebo suchého vetra. Na niektorých úsekoch je odkrytý materiál turbiditov zostupujúcich na kontinentálny svah (nazýva sa to turbidit, čo znamená vírivé prúdenie). To môže zahŕňať aj väčšie bloky skál (dokonca celý útes). Ich charakteristikou je postupne klesajúca schopnosť vykonávať prácu pri preprave, v dôsledku čoho má vrstva sedimentu smerom nahor jemnejšiu a jemnejšiu zrnitosť (ide o stupňovité zvrstvenie). Orientácia kusov horniny a minerálov, ktoré možno pozorovať vo výkopoch (kde sa nachádza pozdĺžna os kameňa alebo minerálu), poskytuje informácie o charakteristikách útvaru alebo sekundárnych účinkoch na horninové teleso (napr. smer tlaku).



### Otestuj si svoje vedomosti!

Zaradte fotografie sedimentárnych homín a hominových vykopávkov v knihe do príslušnej časti tabuľky nižšie! Ak obrázok nie je jasný, vyhľadajte si formáciu hominy na webových stránkach dvoch geoparkov! Zadaťte číslo fotografie a názov hominy na príslušné miesto v tabuľke!

úlomkové sedimentárne	organické sedimentárne	chemické sedimentárne

V závislosti od ich fyzikálnych a chemických vlastností sa rôzne horniny po dosiahnutí povrchu ničia rôzne. Hlbinné magmatické telesá často vytvárajú široké, plochejšie chrbty, keď sa dostanú na povrch (65. fotografia). Tvrdší materiál žil stuhnutý pri povrchu končí ako úzky hrebeň a strmý vrchol hory. Vulkanická plošina alebo vrchole hôr z čadičového materiálu vykazujú pôvodnú výšku povrchu ako svedecké hory. Na vulkanickom suti, ak je pokrytý riedkou vegetáciou, vody stekajúce po svahu vytvárajú silne rozpadnuté, členité svahy (oblasť podobné badlandu [66. fotografia]). Rieky vytekajúce z hôr vytvorili na tvrdších horninách (spevnený tuť, vápenc a pod.) rokliny (67. fotografia). Po ich stranách sú sutinové svahy ľadových kryh, skalné steny a veže. Rozpoznanie typických povrchových a podpovrchových krasových útvarov väčšinou nerobí problémy (68. fotografia).

**! Kľúčové pojmy:** minerál, homina, minerálne druhy a typy homín, vrstvy, sediment, fragmentácia mrazom, krasovatenie, typy vonkajších síl, formy



### Terénna úloha

Pozrite si materiál hominových vykopávkov na ďalšej geotúre! Na základe toho, čo je napísané v

učebnici, pozorujte vlastnosti homíny na vzorke pripravenej zo sutiny výkopu! V prípade potreby použite kyselinu octovú a ručnú lupu! Pokúste sa identifikovať kameň

a potom odfotíte do virtuálnej zbierky! Pozorujte, či vo výkopávkach rozoznávate znaky nejakého základného geologického zákona!

### 4.3. Čo ešte ukáže krajina?

Človek sa vždy snažil prispôbiť krajine. Spomedzi nich sú úspešné tie, ktoré sú schopné udržať rovnováhu medzi príležitosťami a obmedzeniami, ktoré poskytuje príroda. Takto vytvorené harmonické kultúrne krajiny sú o tvorivej tvorbe. Taká je kamenná kultúra v Bükkalja alebo v čadičovej oblasti Novohrad-Nógrád. Geologické dedičstvo dvoch geoparkov a súvisiace kultúrne hodnoty sú súčasťou pocitu identity ľudí, ktorí tu žijú. Preto je veľmi dôležité, aby poznanie a zachovanie hodnôt súviselo s vývojom ovplyvňujúcim krajinu, ktorého súčasťou musí byť aj miestna komunita.

Na vzťah medzi prírodným prostredím a ľudskými zásahmi sa v kontexte jednotlivých geohodnôt možno pozeráť aj z hľadiska toho, ako dobre zapadajú ľudské výtvory a aktivity do prírody. Na základe nich nájdeme v dvoch geoparkoch:

- blízkosť prírody (horské lúky, prírodné skalné povrchy),
- poloprírodné (banícke jazerá, pastviny, terasovité poľnohospodárstvo),
- prírodná krajina pretvorená človekom (záhrady, polia, zámocké parky, regulované vodné toky),
- voľná výstavba (bývalé miesta ťažby, záhrady s budovami, vinice s radmi pivníc),
- oblasti s umelým pokrytím povrchu (cesty, centrum mesta atď.).



**Otestuj si svoje vedomosti!**

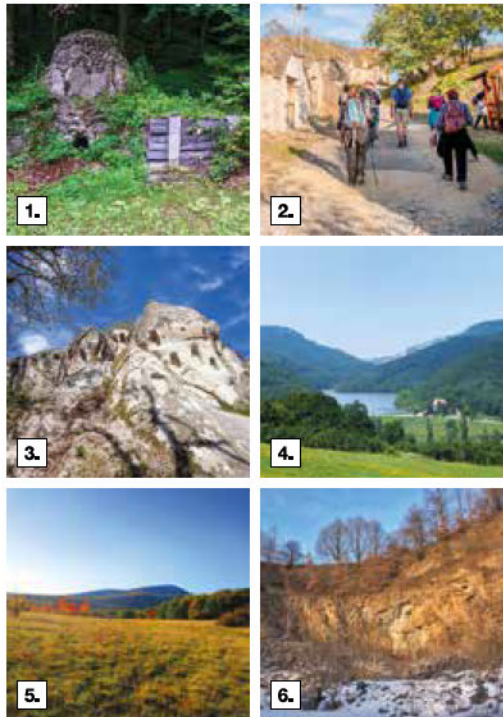
Môžete si pozrieť obrázky súvisiace s krajinou z geoparkov.

Pozrite si tu zobrazené obrázky a fotografie 65, 66 a 68! Zistíte, ako dobre zapadajú viditeľné časti krajiny do krajiny na základe uvedených kategórií! Zdôvodnite svoje rozhodnutie! (fotografie: archív Z.p.o. Gp N-N; Kozma a., BNPI, archív spomienková túra Nándora Less)

Rozmanitosť povrchovej pokrývky sa vyvinula v dôsledku prispôbenia sa prírodným podmienkam. Keď sa prechádzame v teréne, vnímame aj to, ako veľmi sa ľudia o územie starajú. Preto nielen miera premeny krajiny, ale aj usporiadanosť krajiny zohráva úlohu v tom, aká je hodnotná. Žiaľ, niektoré tradičné maďarské krajiny sa zhoršili v dôsledku rýchlych zmien životného štýlu, charakteristických pre posledné desaťročia a často nesprávne interpretovaného „vývoja“. V dôsledku

poklesu chovu zvierat sa niektoré pasienky a kosiace polia prestali využívať, preto sa na mnohých miestach začali rozširovať kroviny a kríky. Často sa stáva, že staré listnaté stromy na zalesnených pasienkoch zostarnú, vinohrady sa zrutia, sady pustnú. O ich náhradu sa nestarajú už desiatky rokov. Tieto procesy sú nepriaznivé pre fungovanie a diverzitu krajiny. Ochrana kultúrnej krajiny nie je len o krásnej krajine. Tam, kde miestni roľníci obetavou prácou obrábajú malé pozemky, vinohrady a sady, zachovávajú tradičné spojenie s krajinou. To prispieva k zachovaniu a využitiu skúsenostných poznatkov pri rozvoji trvalo udržateľného využívania krajiny.

Ľudia sa v Severnom stredohorí usadili už od praveku. Ich prítomnosť možno nájsť v pravekých jaskyniach, zemných hradiskách, alebo napr. ukazujú to úľové kamene v Bükkalja. Využitie prírodných zdrojov v podstate determinovalo rozvoj spoločnosti, takže medzi člove-





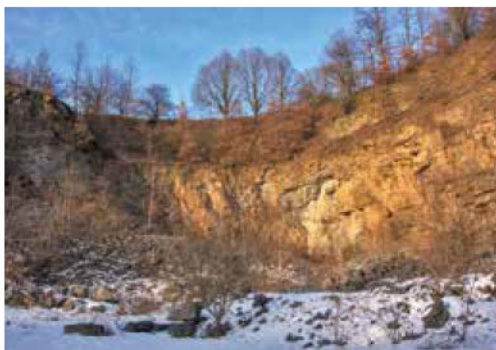


69. fotografia: Filakovský hrad (György B.)

kom a jeho prostredím možno pozorovať silnú interakciu. Skalný materiál pohoria poskytoval suroviny, jeho pramene vodu a bohatá zver umožňovala zásobovanie spoločností. V priebehu jeho používania sa človek už od začiatku ukázal ako sila formujúca krajinu.

V období paleolitu (preddoba kamenná), ktoré sa geologicky kryje s obdobím pleistocénu, sa používali rôzne kamenné nástroje. Pračlovek vyhľadával aj tvrdý kremenecový vápenec, kremenec, obsidián a rádiolarit. Horniny sa získavali povrchovým zberom, no od konca letopočtu možno počítať aj s rudimentárnou ťažbou. Už medená, bronzová a železná doba ukazuje podobu kovoobrábania. Ložiská medenej rudy v Recsk v Mátre boli pravdepodobne známe už v dobe medenej. Nemáme žiadne údaje o skutočnej zámernej ťažbe, ale materiál medených predmetov nájdených v tejto oblasti môže slúžiť ako dôkaz používania miestnej medi. V pohorí Medves poznáme priehlbiny naznačujúce ťažbu z doby bronzovej. Aj keď ich presný vek a vyťaženie suroviny s istotou nepoznáme. Obranné systémy boli postavené v súlade s topografiou. Takými sú zemné hrady z doby bronzovej a železnej v Bükk: Vár-hegy vo Felzótárkány, Mész-tető v Cserpfalu, Latorvár-tető v Sály, Majorvár v Kisgyőr, Verebce-vár atď.

Úloha tu žijúcich ľudí pri formovaní krajiny sa po dobytí ešte zintenzívnila. Ťažba kameňa sa stala veľmi dôležitou od skorého stredoveku. Svedčia o tom okrem iného aj kamenné hrady. Geologické a hydrologické vlastnosti a úzke údolia podporovali vznik malých (lúpežníckych) hradov (napr. hrad Ódor, kamenný hrad Füzér) ako zeme-pánskych a kráľovských hradov. Príkladom sú hrady Šomoška, Hollókő, Filakovo, Szarvaskő, Dédes, Eger alebo Diósgyőr. Niektoré z nich mohli byť postavené v geoparku Novohrad-Nógrád ešte pred tatárskou inváziou. Aj preto bolo Filakovo (69. fotografia) medzi desiatimi hradmi, ktoré Tatárom odolali. Na základe nich dal po roku 1242 Béla IV. postaviť kamenné hrady. Hrady v Nógrád neskôr zohrali významnú úlohu počas tureckých vojen. Ako konečné pevnosti sa tieto stali ochrancami banských miest



70. fotografia: Bývalý lom Mačacia (György B.)

na severe. Po oslobodení spod tureckej nadvlády však väčšina z nich zostala opustená, pretože sa pri obliehaní často stávali nepoužiteľnými.

Vo Filakove (69. fotografia) rátame s osídlením už v praveku. Počas vykopávok v kráteri Filakovo vyšli najavo nálezy a stopy osídlenia súvisiace s badenskou kultúrou doby medenej (medzi 3500-2800 pred Kr.). Pre presnejšie datovanie je potrebný ďalší výskum. Neskôr, začiatkom 13. storočia, bola postavená prvá časť hradu, ktorú možno vidieť dodnes. Mesto, ktoré leží pod ním, by sa mohlo nachádzať uprostred bývalého krátera. Na hradnom kopci môžete študovať vulkanické vrstvy, ktoré pozostávajú najmä z čadičového tufu. Stavebný materiál hradu poskytli aj miestne horniny, v niektorých prípadoch sú viditeľné aj časti stavby vytesané do skaly. Na viacerých miestach v stenách možno pozorovať charakteristické pieskovcové bomby, ktorých okraje sú prepálené a ich stred býva opotrebovaný.

Ďalšou významnou surovinou v regióne Nógrád bola tzv. „Gemerská biela hlina“. Presnú polohu dodnes nepoznáme. No výrobky z nej sa objavili na veľkom území. Farebná, glazovaná dekoratívna keramika z nej vyrobená bola dokonca použitá v kráľovskom paláci v Buda. Veľkou výhodou oproti červenému materiálu bolo, že farby lazúr zostali živé aj bez ďalšej úpravy povrchu.

Ľudská činnosť bola od priemyselnej revolúcie hlavným faktorom formovania krajiny a jej stopy sú často veľkolepé. V niektorých prípadoch môžu mať aj vedec-kú hodnotu. Priamym dedičstvom baníctva sú výskumy stien baní. Na nich sa dajú dobre študovať geologické a štruktúrne pomery. Ale aj hlbinné bane poskytujú množstvo informácií o geologickej stavbe územia. Kameňolom Mačacia (70. fotografia) zažil svoj rozkvet v prvej polovici 20. storočia. Ulice Budapešti boli pokryté čadičovými kameňmi, ktoré sa tu ťažili. Dlažobnými kockami odtiaľto boli vydláždené aj cesty mnohých osád v stredohorách. Kvalitný materiál sa dostal aj do Viedne a Paríža. Po 2. svetovej vojne upadlo dobývanie



kameňov do úzadia, bane sa vyľudnili. Bývalú banícku osadu a kameňolom dnes pripomínajú už len zničené budovy, ktoré získala späť príroda.

Nepatrný rudný obsah hornín, ktoré sa dajú ťažiť základnými nástrojmi, poskytoval surovinu už od doby železnej. Dnes majú hutnícke pamiatky priemyselný historický význam: Verebce-bérc, Denevér táró v Szarvaskő. Vynikajúce sú krajinárske práce rodiny Fazola v pohorí Uppony a údolí Garadna – Péter-táró, Ó- a Újmassa, Alsó- a Felső-Hámor a jazero Hámor. Popri údoliach potokov ľudia, ktorí sa dostávali ďalej do hôr, všestranne využívali rozmanitý horninový materiál. Karbonské a jurské hlinité bridlice poskytovali materiál pre protipožiarne krytiny až do prvej polovice 20. storočia. Kryštalický tárkánsky vápenec sa používal ako „mramor“ vo verejných budovách: napr. v kaplnke Arcibiskupského paláca v Eger. V horách sú bežné trosky z milier na pálenie a jamy na pálenie vápna. Ľahko vyrezávateľný agregovaný tuf bol surovinou pre obytné a komerčné budovy a poskytoval vynikajúce tepelné hospodárenie. V presklených chatrčiach ukrytých vo vnútri Bükk sa využíval popol z bukov, na mnohých miestach v oboch geoparkoch možno nájsť aj stopy milier na drevené uhlie.

Priemysel v oblasti zaznamenal rozmach v 19. storočí vďaka ťažbe uhoľných ložísk. Ťažba uhlia sa začala v Salgótarján od polovice storočia. O niekoľko storočí už uhoľné panvy Salgótarján a Borsod tvorili viac ako polovicu produkcie uhlia v krajine. Baníctvo malo pozitívny vplyv aj na rozvoj infraštruktúry: v oblasti vznikli železnice a nové osady (Salgóbánnya, Rónabánnya). Po 2. svetovej vojne vzrástol význam ťažby uhlia, z dôvodu energetického zásobovania priemyselných oblastí. z vykopávok v Salgótarjáne je dnes možné navštíviť iba baňu József. Tu si môžete pozrieť banícku expozíciu Múzea Bélu Dornyai (71. fotografia), ktorý je druhým podzemným múzeom uhoľného baníctva v Európe.

Troskový kužel priamo súvisiac s ťažbou alebo spracovaním surovín vo všeobecnosti nemá žiadnu hodnotu.



71. fotografia: Banské múzeum v Salgótarján (György B.)

Výnimkou je, ak sa na nich nachádzajú špeciálne minerály. Takéto vznikli napr. pri samovznietení uhoľných odpadov. A dva pravidelné kuželovité kopce (72. fotografia) týčiace sa na hranici Pintértelep v Salgótarján pripomínajú sopky stredomorských oblastí, hoci s nimi nemajú nič spoločné. Nahromadila sa tu hutná troska a zrážky ju veľkolepo rozbrázdili. Keďže transportné zariadenie, ktoré sem vedie, bolo demontované, tento tvar pôsobí na prvý pohľad záhadne.

V oblasti geoparku Novohrad-Nógrád na viacerých miestach vyvierajú na povrch pramene s vysokým obsahom minerálov, takzvané šťavice. Tieto minerálne vody používali už aj v 19. storočia a niekoľko studní sa používa dodnes. Taký je prameň šťavice na hranici obce Tar. Žiaľ, obyvatelia nedbajú na ich čistotu, preto sú viaceré zdroje vyčerpané alebo špinavé, takže sa dnes nedajú použiť (napr. Filákov). Aj v oblasti Hajnáchky poznáme niekoľko zdrojov šťavic, z ktorých liečivých vôd tu v 19. storočí postavali kúpele. Po zbúraní kúpeľov začiatkom 20. storočia sa aj na pramene na dlhý čas zabudlo. Pred pár rokmi ich však miestni dobrovoľníci opäť vyčistili a ich voda bola považovaná za pitnú. Voda termálneho kúpaliska Rapovce bola vyvedená na povrch hĺbkovým vrtom začiatkom 21. storočia, pričom prenikla až do vrstiev triasových vápencov. Odtiaľ pochádza liečivá voda, ktorá obsahuje aj morskú soľ.

Medzi kultúrne krajiny, ktoré sú súčasťou nášho dedičstva, patria krajinné detaily, ktoré boli zámerné navrhnuté človekom a neustále sa s ním vyvíjajú. Do prvej patria napríklad zemné hrady, prostredie stredovekých hradov, kláštorov či železná hutnícka krajina údolia Garadna..

Teraz je povolaný záhradný architekt, aby zakomponoval postavené prvky do krajiny. Geopark môže dobre fungovať, ak sa kreatívne skombinujú poznatky z využívania krajiny, krajinnej architektúry a vedy o Zemi. Na to je potrebné preskúmať vzťah medzi geologickými a topografickými vlastnosťami, krajinou a vybudovaným dedičstvom. Pozrieť sa na vplyvy prostredia na hodnoty a aké využitie umožňuje ich stav (nosnosť). Je potrebné nájsť rovnováhu



72. fotografia: Troskový kužel v Salgótarján-Pintértelep (Utasi Z.)





73. fotografia: Pod baňou Bél-kő sa skrýva cisterciánske opátstvo Béliháromkút. (Sütő L.)

hu medzi údržbou a udržateľnosťou. Krajiny, v ktorých sa rozvíjalo využívanie geologického dedičstva spolu s komunitami, ktoré tam žili stáročia/tisícročia, ukazujú štádiá vývoja jednotlivých krajinných hodnôt. Dôležitý môže byť aj svet viery spojený s krajinami, vyžarovanie krajiny. Nejde o niečo mystické, ale o vlastnú identitu (pocit identity), ktorá charakterizuje komunitu, ktorá pozná hodnoty svojho prostredia a žije s ním v harmónii. V malom rozsahu sú to sídla bývalých mníšskych rádov ako kláštor Szentlélek alebo cisterciánske opátstvo Béliháromkút (73. fotografia).

O ochrane kultúrnej krajiny v Hollókő a okolí možno povedať, že je úspešná. Obec je známa menej prírodnými hodnotami ako etnografickými tradíciami. Hrad týčiaci sa nad ním (15. fotografia) bol postavený na vrchole vytvorenom andezitom po tatárskom vpáde. Pri pohľade odtiaľto môžete jasne vidieť žily, ktoré sa radiálne rozchádzajú od bývalého erupčného centra Mátra. Obec sa prvýkrát spomína v 14. storočí, ale v tureckom období bola zničená. V dnes známom priestore sa podľa predpokladov mohlo nachádzať sídlisko stredovekého pôvodu. Na potvrdenie toho je však potrebný ďalší výskum. Dnes stojace domy z nepálených tehál boli postavené na kamennom základe po požiaroch v roku 1909. Obec sleduje jedinoučinnú formu typickú pre vrchovinu, jej domy sú kolmé na ulicu (74. fotografia). V 60. rokoch 20. storočia po prvý raz vznikla myšlienka, že jedinečný obraz obce by sa mal zachovať aj pre budúcnosť. Vďaka tomu bol Hollókő v roku 1987 ocenený titulom svetového dedičstva UNESCO. Dnes je v centre celkovo 67 chránených budov, v usadlostiach sídlia rôzne výstavné priestory, remeselníci a predajcovia. Tento kultúrny antropologický a etnografický obsah, ktorý presahuje materiálne dedičstvo, možno skutočne pochopiť len návštevou lokality a interakciou s ľuďmi, ktorí tam žijú.

#### Odporúčané webové stránky

- <https://www.nogradgeopark.eu/hu/oktatas-1>
- <https://www.bnpi.hu/hu/geopark-kiadvanyok-1>



74. fotografia: Stará dedina Hollókő (Z.p.o. Gp N-N archiv)

**! Kľúčové pojmy:** prírodná krajina, kultúrna krajina, krajinná ekológia, hemeróbia a ich kategórie



#### Otestuj si svoje vedomosti!

Odpovedz na otázku! Ak si nie ste istý, vyhľadajte si to na stránke geoparkov, porozprávajte sa s učiteľmi!

1. Na čo mohli pravekí a stredovekí ľudia používať kresací kameň?
2. Čo je príčinou toho, že v Hollókő mohli zostať staré sedliacke domy, kým v okolitých osadách boli väčšinou zbúrané?
3. Akú úlohu zohrali hrady uvedené v kapitole počas tureckých vojen?
4. Ktoré hrady boli postavené pred tatárskym vpádom?



#### Otestuj si svoje vedomosti!

Predstavte si, aké je pre vás ideálne krajinné prostredie. Nakreslite alebo urobte fotomontáž zo stránok geoparku, aká by podľa vás mala byť obývatel'ná krajina! Podajte sa o svoje nápady s ostatnými!



#### Terénna úloha

Na povrchu možno často pozorovať stopy podzemných archeologických javov v podobe vyvýšení a priehlbín. Letecké fotenie je skvelým pomocníkom pri ich objavovaní, no zbadáte ich aj pri prechádzkach v prírode. Nájdete na mape stopy po hradoch a opevneniach? Navštívte miesta a objavte tvary vytvorené hrbolčkami a priehlbínami! Ktoré budovy mohli byť postavené z týchto hornín? Zaujímalo by ma, prečo boli pri stavbe hradov použité práve tieto stavebné materiály?



#### Terénna úloha

Predstavte si, aký je pre vás ideálny geopark. Urobte si mapu radosti a smútku z vašich fotografií z terénu geoparku! Vysvetlite svoje dôvody ostatným!

## 4.4. Geovedný bádateľ

Túto tému stojí za to preskúmať z dvoch strán. Najprv sa pozrieme na jeden možný spôsob, ako to skutočne zdokumentovať. Na druhej strane by som rád oživil praktické, estetické a prezentačné vlastnosti dokumentačného materiálu ako zobrazenia prírody.

Určite sa oplatí spísať a nejakým spôsobom zachytiť, čo počas túr vidíte a zažijete. Len tak môže byť naša spomienka neskôr autentická a hodnotná. Platí to najmä vtedy, ak chceme prezentovať to, čo sme tu videli, ale aj vtedy, ak plánujeme na dlhšie obdobie a chceme, aby boli naše nadchádzajúce plány túr spoľahlivejšie. Týmto spôsobom sa naše skúsenosti môžu dokonca stať poskytovaním vedeckých údajov. Verte mi, nie je to náhoda, že každé písanie povzbudzuje k výskumu zdôrazňuje nevyhnutnosť viesť si denník. Niekedy stačí pár dní na to, aby sme si neboli úplne istí objavmi, zoznamami druhov a poradím toho, čo sme videli.

Príprava začína plánovaním. V tomto prípade berieme všetky prvky zájazdu jeden po druhom: miesto, čas, cieľ, účastníkov, harmonogram, vybavenie, atrakcie, očakávané ťažkosti. Nasleduje skutočné, faktické zaznamenávanie prežitého a potom vyvodzovanie záverov. Samozrejme, môže sa to odohrávať doma, v pokojných podmienkach, ale na objasnenie spomienky môže byť dôležité urobiť si na mieste pomocnú kresbu alebo pár fotiek, alebo napísať si dôležité veci. Na túto úlohu používajme náš mobilný telefón alebo fotoaparát! V oboch sú uložené najdôležitejšie údaje o obrázkoch (miesto, čas). Počas vašej prehliadky urobte záznam na začiatku, po príchode na dôležité miesto, pokračujte až do konca prehliadky. Týmto spôsobom budeme mať presný časový plán na dáta a vlastnosti obrazového súboru. Údaje GPS umožňujú špecifické a presné určenie polohy. Nemali by sme zabudnúť, že zážitky sa dajú živšie pripomenúť pomocou obrázkov.

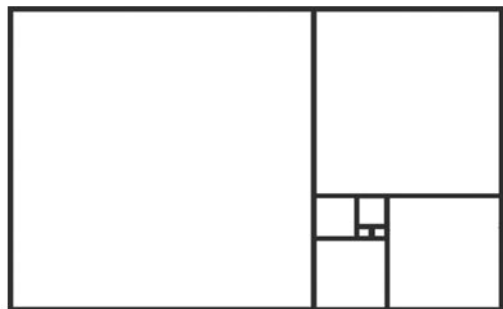


75. fotografia: Dobre zachytený moment, správna úprava, reflexia ako kreatívny prvok (Scheili Zs.)

Dokumentácia hodnôt krajiny je viacúčelová úloha. Ak vykonáme systematické pozorovanie, môžeme získať presný obraz o geologických, topografických a krajinných danostiach územia. Použite list s údajmi na pozorovanie a zber hornín a minerálov tam, kde to zákony na ochranu prírody nezakazujú. Ak nemáme možnosť odobrať vzorku, pripravte zberný hárok s údajmi k fotodokumentácii: názov horniny, ložisko, jednotlivé časti, textúra horniny, vek, geologické a topologické pomery ložiska, čas zberu, meno zberateľa a komentáre. Takýmto spôsobom môžeme vytvoriť virtuálnu horninovú kolekciu pozostávajúcu z vlastných fotografií z hlavných hornín chráneného územia.

Ak je cieľom zdokumentovať to, čo vidíte, mali by ste sa snažiť čo najpresnejšie prezentovať to, čo je zobrazené. Napríklad pri prezentácii textúry, kryštálu alebo zrnitosti horniny foťte pri najväčšom možnom zväčšení, pri dostatočnom svetle (aj s bleskom)! Pre presné určenie rozmerov umiestnite meter alebo všetkým dobre známy predmet, napr. zápalkovú škatuľku, mincu. V tomto prípade sa určite oplatí fotiť s niekoľkými rôznymi nastaveniami, pretože sa často ukáže, ktoré sa neskôr lepšie využije.

Pri *krajinných prvkoch* treba brať do úvahy aj ich umiestnenie. Oplatí sa fotiť s viacerými výrezmi (z viacerých vzdialeností), aby bolo vidieť nielen daný tvar, ale aj jeho okolie a priestorové umiestnenie. Uistite sa, že nájdete uhol, z ktorého je najlepšie rozoznať tvar, ktorý chcete prezentovať. Často nám v tom môže pomôcť uhol dopadu svetla. Drobné výčnelky a nerovnosti povrchu sú výraznejšie pri ostróm svetle, ale vchod do jaskyne je najlepšie vidieť pri dopadacom svetle alebo úplnom tieni. Pri bočnom svetle bude jedna polovica tienistá a druhá slnečná, takže skutočné tvary budú ťažšie viditeľné kvôli rozdielom v kontraste. Je šťastím, ak sú



Obrázok 17: Pravidlá zlatého rezu pri zobrazovaní (Scheili Zs)

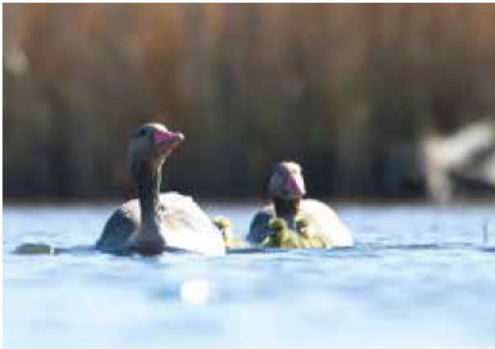




76. fotografia: Vták vyzerá mimo obraz, takže vyváženie obrazu je narušené (Scheili Zs.)



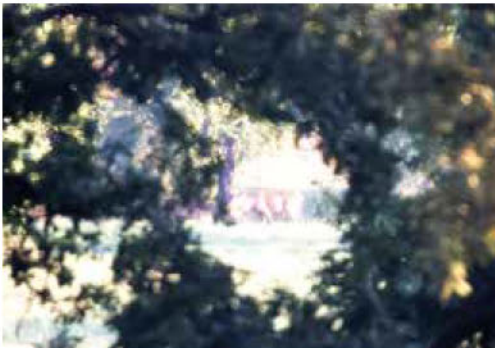
77. fotografia: Pozadie je chaotické, aj v popredí sú rušivé prvky (Scheili Zs.)



78. fotografia: Preexponovaný obrázok (Scheili Zs.)



79. fotografia: Vhodné expozičné hodnoty (Scheili Zs.)



80. fotografia: Tmavé popredie, hlavný objekt je príliš svetlý (Scheili Zs.)



81. fotografia: Svetlé pozadie, vtáky sú príliš tmavé (Scheili Zs.)

časti na obrázku, ktoré sú od nás v rôznych vzdialenostiach, rovnako ostré. Dá sa to dosiahnuť dlhým časom uzávierky a malým premerom clony. Špeciálne sú aj obrázky odraňajúce sa vo vode. Ak to chcete urobiť, počkajte na bezvetrie, použite malý priemer clony a krátky čas uzávierky.

Podobné zásady musíme dodržiavať aj pri zobrazovaní rastlín a živočíchov a hominových výkopov. Ak je to mož-

né, mal by sa urobiť obrázok habitusu, ktorý zobrazuje celú živú vec, profil a potom (ak je to možné) bližší pohľad na ten detail, ktorý najlepšie pomáha rozpoznaníu. Napríklad o minerále tvoriacom horninu, stratigrafickom a štruktúrálom fenoméne pozorovanom vo vykopávkach, fosíliách, kvetoch, plodoch a listoch rastliny. Tiež sa uistite, že téma je najviac zdôrazňovaná! Ak je to možné, nezakrývajte popredie a je dobré, ak je pozadie homo-



82ab. fotografia: Svetlé časti obrazu bolo potrebné stmaviť, tmavé zosvetliť (Scheili Zs.)



83. fotografia: Veľká hĺbka ostrosti, 11 (malý priemer) clony (Scheili Zs.)



84. fotografia: Malá hĺbka ostrosti, 2,8, (veľký priemer) clony (Scheili Zs.)



85. fotografia: Nepriaznivý obraz zhora (Scheili Zs.)



86. fotografia: Výhodná perspektíva, rozmazané pozadie (Scheili Zs.)

génne. V prípade zvierat alebo nedávnych procesov to nie je také jednoduché. V najzábavnejších prípadoch je možné spraviť si portrét alebo rozmýšľať o dokonalosti prostredia. Riečne procesy a vodopády sú zvláštne. Ak chcete pekne rozmazané snímky, odporúčame dlhú uzávierku.

Ak obrázky nie sú len pre náš denník, možno by bolo dobré mať nejaké jednoduché odporúčania, vďaka ktorým budú naše výtvary estetickéjšie a zábavnejšie

Umiestnenie hlavnej témy na hotovom obrázku musí byť jasne viditeľné, zdôraznené, mal by upútať pozornosť! Je to možné so správnou veľkosťou a umiestnením. Umiestnenie úplne symetricky do stredu (najmä pri viacerých obrázkoch) sa môže stať nudným.

A témát próbáljuk meg úgy beállítani, hogy a harmadól pontok segítségével szerkesztjük a képet, ahogy a 17. ábra mutatja.





87. fotografia: Krajinu e dobré fotiť s malým priemerom clony a širokouhlým objektívom (Scheili Zs.)

Najprírodzenejšie nastavenie v odbornej literatúre odporúča pravidlá zlatého rezu. Skúsme nastaviť tému úpravou obrázka pomocou tretinových bodov, ako je znázornené na obrázku 17. Najdôležitejšie je vždy si premyslieť, čo bude na obrázku viditeľné, a potom to smelo skomponujte. Vždy berte do úvahy symetriu celého obrazu, priebeh viditeľných čiar a oblúkov. prinášajú hybnosť, život do obrázkov.

Ak má zobrazený objekt zistiteľný smer, nasmerujte ho smerom do vnútra obrázka (75., 76. fotografia)! Môžu to byť smery pohľadu živých vecí, smer vozidiel a zvierat, ale aj skalný útvar môže na niečo „ukazovať“. Obraz by mal byť zaujímavý, živý, ale nie chaotický a znervózňujúci (77. fotografia)!

Všetky dnešné moderné zobrazovacie zariadenia majú dobre fungujúcu automatizáciu pre presnosť

svetla. Vo väčšine prípadov sa na to môžeme spoľahnúť, no oplatí sa hneď skontrolovať zábery, či niečo nena-rušilo automatiku, aby sme to vedeli opraviť. Nastavte korekciu expozície na požadovanú hodnotu správnym smerom. Zariadenie potom podľa toho upraví hodnoty a vytvorí tmavší alebo svetlejší obraz (78., 79. fotografia).

Ak upravíme expozíciu, môžeme použiť clonu a rýchlosť uzávierky na dosiahnutie požadovaného efektu. Korekcia môže byť najpotrebnejšia, ak sú rozdiely v kontraste na obrázku veľké, ak sa osvetlenie hlavného objektu veľmi líši od osvetlenia pozadia alebo ak sa zmení osvetlenie popredia, nezabudnite zmeniť hodnoty odporúčané strojom. Napríklad voda, zasnežený povrch, obloha zaberajú významnú časť obrazu (80., 81. fotografia). Ak je rozdiel veľmi veľký, často sa to dá urobiť len postprodukciami, kde je celý obraz dobre osvetlený (82ab. fotografia).



88. fotografia: Neutrálne pozadie je rozmazané pomocou veľkého prímernu clony (Scheili Zs.)



89. fotografia: Fotografujte s malou hĺbkou ostrosti, z výšky kvetu (Scheili Zs.)



90. fotografia: Pri fotení zvierat volíme clonu s veľkým priemerom, preto sa snažte dobre zaostriť (Scheili Zs.)



91. fotografia: Obraz je zaujímavý vtedy, keď sa na ňom odohráva život (Scheili Zs.)



92. fotografia: Pohyby mikrosveta sa snažíme eliminovať krátkym časom uzávierky (Scheili Zs.)

**Hĺbka ostrosti** znamená, že koľko predmetov v rôznych vzdialenostiach od nás sa na obrázku javí ako ostré (83., 84. fotografia). Je to veľmi dôležité, pretože výrazne ovplyvňuje náladu snímky a v konečnom dôsledku aj jej kvalitu. Je určená ohniskovou vzdialenosťou objektívu (čím dlhšia, tým menšia ostrosť), veľkosťou vložiek snímača (menšia veľkosť vložky, väčšia hĺbka ostrosti) a clonou (malý priemer clony, väčšia hĺbka ostrosti, veľký priemer clony, menšia hĺbka ostrosti). Ovplyvňuje to aj vzdialenosť medzi fotoaparátom a objektom (čím je objekt ďalej, tým bude časť ostrejšia). Väčšia hĺbka ostrosti je zvyčajne vhodnejšia pre krajinu a menšia hĺbka ostrosti je vhodnejšia pri fotografovaní rastlín a zvierat, pretože je potrebné zvýrazniť hlavný objekt. Ak nie je dôležité prezentovať prostredie.

Zvyčajne je správna perspektíva nasnímať obrázok horizontálne zo strednej výšky hlavného objektu (85., 86. fotografia). To najmenej deformuje formy a umožňuje vám zvýrazniť to, čo chcete znázorniť na pozadí. Používajme rôzne uhly pohľadu, ak k tomu máme čo povedať, ak chceme zdôrazniť niečo, čo považujeme za dôležité!

Pri fotení krajiny väčšinou fotíme objekty vzdialenejšie od nás, prírodné útvary, ktoré sú od seba vzdialené. Ostré môžu byť súčasne len vtedy, ak zvýšime hĺbku ostrosti. To je možné, ako už bolo spomenuté, malým priemerom clony, ktorá má dlhší čas uzávierky (87. fotografia). Krajina našťastie nebeží a ak dokážeme stroj pripevniť statívom alebo iným vhodným nástrojom, môžeme bezpečne nechať otvor otvorený až na niekoľko sekúnd. Vyberte si širokouhlý objektív s nízkou citlivosťou ISO!



93. fotografia: Pred východom slnka, po západe slnka. Nazýva sa „modrá hodina“ (Scheili Zs.)



94. fotografia: Pri východe a západe slnka je všetko žltkasté, červenkasté, toto je „zlatá hodina“ (Scheili Zs.)



95. fotografia: Pri dennom svetle vidí kamera „skutočnú“ farbu objektov (Scheili Zs.)





97. fotografia: Korekcia spádu, horizontála by mala byť vodorovná (Scheili Zs.)



98. fotografia: Odrezanie nepotrebných alebo neprehľadných častí (Scheili Zs.)



99ab. fotografia: Oprava chybných expozícií (Scheili Zs.)

Pri fotografovaní rastlín môže byť rozhodujúca estetika popredia a pozadia, hĺbka ostrosti a perspektíva. Vyberte si uhol pohľadu, z ktorého bude naše pozadie vhodné aj pri práci so strednou hĺbkou ostrosti. Kvety majú priestorový rozsah, nie je dobré, ak sú ostré len niekoľko centimetrov. Ak je dokonca možné pridať pozadie k obsahu obrázka, môžete priemer clony ešte viac zúžiť (88., 89. fotografia). Ak rastlinu fúka vietor, môže to sťažiť fotenie. V tomto prípade môže oprieť stonku kevetu o niečo.

Zvieratá sa vo väčšine prípadov pohybujú, dokonca ani nie pomaly. Preto by ste mali používať krátke časy uzávierky. (90. fotografia). Mnohokrát extrémne krátke (1/2000, 1/4000 s)! To sa dá dosiahnuť len veľkým priemerom clony s vysokou citlivosťou ISO. Toto nie je ľahký žáner. Keďže hĺbka ostrosti bude taká malá, dôležitá je presná ostrosť! Dôraz by sa mal klásť na oči! Obrázok je skutočne „zaujímavý“, ak sa na ňom niečo stane (91. fotografia), aj keď vo väčšine prípadov je človek rad ak vie voľne odfoť. Dôležité je byť čo najtichšie, podľa mož-

nosti vypnúť cvakanie stroja, pretože to pomáha zachytiť prirodzené správanie zvierat!

**Drobnosti (makro fotografie):** Vzhľadom na blízkosť je hĺbka ostrosti obmedzená, často len so samostatnými spoločnými prstencami a predšošovkami. Ak nemáte peniaze na drahý makroobjektív, pomôže vám prevodník (ak je objektív vhodný) alebo bežné prstence. Aj ten najmenší posun objektu môže zmariť fotenie (nedostatok vetra, statív). Môže sa odporučiť pre malé kryštály minerálov a pre javy pozorované vo vykopávkach. Vykreslenie 1:1 zaisťuje rovnakú veľkosť ako objekt, pre lepšiu ostrosť je potrebné priblížiť sa ku krajine horizontálnym fotoaparátom. (92. fotografia).

Obrázky ľudí spájajú to, čo bolo opísané vyššie. Portréty pripomínajú fotografiu rastlín a zvierat a skupinovú fotografiu krajiny. Najčastejšie sa fotia ľudia, takže najťažšie je vytvoriť tu niečo jedinečné a zaujímavé. Vždy dávajte pozor na kompozíciu! Častou chybou je „odrezanie“ chodidla. Na skupinových fotografiách, najmä ak chcete zobrazíť pozadie, sú jednotlivci často na nerozoznanie a pozadie je orezané. V tomto prípade je lepšie urobiť fotografiu samostatne o krajine a samostatnú skupinovú fotografiu. Ak neexponujete celý obrázok, rezy (okraje obrázka) by sa mali vyhýbať zhybom.

Teplota farieb je dobre znázornená skutočnosťou, že biely papier je iný pri rôznom osvetlení, v rôznych časoch dňa a má rôzne farby (93., 94., 95. fotografia). Vďaka našim očiam a mozgu vyzerajú rovnako. Fotografii na druhej strane zachytávajú „to, čo vidia“. Aj keď to automatiky niekedy odfiltrujú, snažte sa to zachovať, keďže bez nich by boli obrázky chudobnejšie. Tieto rozdiely robia fotografie jedinečnými. Z takýchto rozdielov budú naše obrázky „krásne“..

Snímky dostávajú svoju konečnú podobu počas postprodukcie. Doma sme pred monitorom čas na to, aby sme si zábery prezreli bližšie a urobili prípadné úpravy. Samozrejme, nie je to o tom, že z obrazu urobíte čokoľvek iné, len vedome upravíte parametre, ktoré je možné upraviť. Photoshop alebo Lightroom nie sú trestné, ale používajme ich iba v rámci etických limitov! Tu je niekoľko príkladov jednoduchých možných opráv (96., 97., 98ab. fotografia).

Nedávajte na fotografie to, čo tam nebolo, a neodstraňme to, čo tam bolo. Nepatrí sa, aj keď v niektorých prípadoch to môže dávať zmysel, ak by nebolo možné ukázať niečo inak, napríklad zobrazíť procesy. Prvým krokom pri zlepšovaní obrázkov, ktoré robíme, je vedieť rozlíšiť medzi lepšími a menej dobrými obrázkami. Uznanie chyby je už polovica úspechu, pretože takú chybu to už nechceme urobiť inokedy.

Medzi zobrazovacími nástrojmi sú značné rozdiely, ale všetky sú na určitej úrovni vhodné na vizuálnu do-

kumentáciu. Mobilné telefóny sú stále lepšie a lepšie. Často vedia viac ako jednoduchšie kompaktné fotoaparáty. Sú skvelé na fotografovanie krajiny, budov, udalostí. Obrazy z viacerých kamier sú mnohokrát spracované softvérom. Vyznačujú sa veľkou hĺbkou ostrosti a uhlom záberu a sú stále u nás. Skutočným nástrojom na fotografovanie sú zrkadlovky s výmennými objektívmi. Vďaka veľkému snímaču sa vyznačuje vynikajúcou kvalitou obrazu, malou hĺbkou ostrosti a individuálnymi možnosťami nastavenia. Ich nevýhodou je, že nie sú malé a ani cena nie je zanedbateľná. Dnes sa objavili veľké bezzrkadlové stroje (MILC). Majú rovnaké vlastnosti ako „zrkadlové“, ale sú úplne elektronické, bez pohyblivých častí. Budúcnosť ukazuje týmto smerom. Pravdou je, že skutočný obraz je „kreslený“ objektívom, takže kvalita obrazu závisí viac od nich ako od strojov. Na druhej strane je ich počet a tým aj kvalita a cena takmer nekonečne rozptýlené. Ak máte vážny záujem, hľadajte komentáre a recenzie o nich.

Fotografovanie prírody je jednou z najdynamickejších a rozvíjajúcich a najobľúbenejších aktivít súčasnosti. Čoraz viac ľudí uctieva túto veľmi konštruktívnu a zmysluplnú zábavu. Proti svojej vôli sa však často môžeme dostať do nepríjemnej pozície, či dokonca spôsobiť škodu či porušenie. Aby ste sa tomu vyhli, zoznámte sa s najdôležitejšími etickými požiadavkami, písanými a nepísanými pravidlami! Pri fotografovaní vždy dodržiavajte platnú legislatívu! Na základe vlastníctva nefotografujte (ani nevstupujte) do súkromných priestorov! Ak to môžeme urobiť s dovolením, nič nezmeňte kvôli obrázku! Na základe osobnostných práva: Nezabúdajte, že nemôžete odfoťiť nikoho, zverejniť jeho fotografiu bez jeho vedomia a súhlasu! Rešpektujeme záujmy a zábavy iných: nepoužívajte budovy bez povolenia. Neznečisťujte pachom kŕmne miesto, nenechajte sa uraziť, ak vás poprosia uprostred poľovníckej sezóny, aby ste pohľadať vzdialenejší objekt na fotografovanie. Bez podpory súčasného užívateľa pozemku nedokážeme na danom mieste dlhodobo uspieť. Ak chceme v tíme fotiť serióznejšie, musíme prejavíť zdržanlivosť a nenechať ostatných na nás príliš dlho čakať. Nesmieme vyvlastniť miesto s najlepším výhľadom, tému, ktorú často navštevujú iní! Neseďme tam na príliš dlho!

Ochrana prírody a životného prostredia: Nefotografujte v blízkosti hniezd! Nešliapajte, ľahnite si k vybranému kvetu, pretože to môže zničiť nepozorované výhonky! Netrhajte „rušivé“ rastliny v popredí alebo v pozadí! Aby sme zhrnuli vyššie uvedené: Je ZAKÁZANÉ narušovať alebo poškodzovať akékoľvek živé alebo neživé prostredie kvôli obrázkom!





A



B



C



D

### Odporúčané webové stránky

- Greendex: <https://greendex.hu/civil-tudomany-ban-te-is-lehetsz-kutato/>
- <https://hispan.hu/kezdofotoskisokos/>
- <https://fotozasblog.hu/100-fotos-fotozas-gondolat/>
- [https://www.mme.hu/fotozunk\\_-\\_otletek](https://www.mme.hu/fotozunk_-_otletek)



### Otestuj si svoje vedomosti!

Vyberte si z nasledujúcich párov fotografií, ktorá je podľa vás lepšia!

Zdôvodnite svoje rozhodnutie! Nájdete viacero dôvodov (fotografie: Scheili Zs.).

### Namiesto záverečného slova

Skúsme zhrnúť doterajšie poznatky. Pozývame vás na „vyšetrovanie“! Na vyriešenie úloh potrebujete vedomosti, ktoré ste získali! Pomocou bežného geovedeckého pozdravu od baníkov: *Veľa šťastia!*



### Názov úlohy: FOTOTÚRA

**Príprava:** Pripravte si plán túry na ďalšiu geotúru. Vytvorte ho tak, aby obsahoval informácie potrebné pre účasť a cestu. Tiež by ste chceli pozvať priateľa na túru (môžu tam byť obrázky a zaujímavé veci). Je dôležité, aby ste o podmienkach túry informovali aj svojich rodičov!

- **Cieľ:** Výlet do Szarvaskő / Fífakovo
- Čas odchodu a príchodu, prepravné vlastnosti?
- Popis zázjazu, čo očakávať? Najdôležitejšie atrakcie, harmonogram.
- Pomoc s balením. Aké veci odporúčate vziať si so sebou?


### Terénna úloha:

- a) **úloha:** Odfoťte 5 geografických hodnôt, ktoré ste videli na základe toho, čo ste sa naučili, potom sa ich pokúste objektívne vyhodnotiť a zoradiť podľa nasledujúcich kritérií: Ostrosť, Ako dobre obrázok zobrazuje to, čo ste chceli zobraziť? Umiestnenie hlavnej témy. Subjektívne vlastnosti: Ako veľmi sa vám to páči?
- b) **úloha:** Urobte sifotky na rovnakú tému, potom diskutujte o silných stránkach každého obrázka, prípadne ako by sa to dalo lepšie vyriešiť, čo chcel tvorca zdôrazniť.

**Usilovná úloha: Súťažte:** Počas vami určeného časového úseku (jarné prázdniny, kempovanie, najbližších 10 dní...), ktorý z vás si vytvorí hodnotiteľný obraz o niekoľkých jedinečných krajinných hodnotách (môžu byť živé aj neživé)?

*Po práci:* Napíšte priateľovi, ktorý sa nemohol zúčastniť plánovaného výletu, ako to prebiehalo a čo ste videli! Buďte objektívni! Pomôže, ak si zapíšete približný čas podľa agendy. Pridáte, čo sa stalo. Aj tie, ktoré pomáhajú zorganizovať neskoršiu prehliadku. *Pozrite si príklad!*


Čas	Udalosť
8:00	Odchádza autobus na Szarvaskő / Filakova
8:30	Príchod na autobusovú zastávku pred železničnou stanicou, odkiaľ vyrážame smerom na hrad
9:45	Po príchode na hrad sme si dali desiatu a potom začala naša súťaž vo fotografovaní hornín a minerálov ...

 **Názov úlohy:** PO CESTE STAROVEKÝCH ĽUDÍ  
**Miesto:** Kras v Bükk pri jednej z pravekých jaskýň  
**Probléma:** Vediete starovekých ľudí na nové miesto pobytu! Potrebujete suroviny na zbrane a základné náčinie.  
**Príprava:** Prezrite si geologickú mapu oblasti, jej vykopávky spolu s online mapami. Naplánujte si trasu. Spoznajte nástroje a suroviny starovekých ľudí. Použite materiály múzea Subalyuk!

#### Terénna úloha:

- Preskúmajte materiál vykopávok v poradí podľa aspektov, ktoré ste sa naučili
- Ak sa nachádzate v chránenej oblasti, fotografia na hradí zbierku.
- Rozhodnite sa, na čo sa má hornina použiť.
- Cestou hľadajte miesto, z ktorého jasne uvidíte krajinu.
- Navrhňte interiér jaskyne pre život tímu. Kam by to patrilo? (sporák, spracovanie koristi, miesto na spanie), urobte jaskynné kresby!
- Berte do úvahy, že v blízkosti je aj vodovod (do 1-2 km)!

**Následná práca:** Ak jedna zo surovín chýba, ako by sa dal realizovať výmenný obchod s inými lokalitami dvoch geoparkov, ktoré sú pre vás užitočné?

 **Názov úlohy:** Kapitán staviteľ hradu  
**Miesto:** V blízkosti jedného z hradov ktoréhokoľvek geoparku


**Problém:** Ste kapitán hradu! Úlohou je posilniť hrad. Zorganizujte svoj tím, majte odborníkov a špecialistov!  
**Príprava:** Prezrite si geologickú mapu oblasti, jej vykopávky spolu s online mapami. Zbierajte informácie o

histórii hradu, materiáloch a nástrojoch používaných počas výstavby. Môžete dokonca vidieť medzinárodné príklady! Naplánujte si trasy, aby ste spoznali spojivá a stavebné materiály, ktoré sa pravdepodobne použijú.

#### Terénne úlohy:

- Preskúmajte horninový materiál hradu podľa aspektov, ktoré ste sa naučili.
- Pozrite sa na existujúce steny a zvyšky budov.
- Choďte na zberný výlet. Preskúmajte materiál z neďalekých vykopávok. Na čo by ste ho mohli použiť? (strecha, hradný múr, budovy).
- Kde by ste postavili strážnu vežu, aby ste videli, čo sa deje ďaleko? (Venujte si pozornosť tvarom terénu, čo môže pokrývať, ako sa dá chrániť). Z čoho by ste ho postavili?

**Následná práca:** Ak chýba jeden zo stavebných materiálov alebo surovín, ako by sa dal realizovať výmenný obchod s inými lokalitami v dvoch geoparkoch, ktoré sú pre vás užitočné?

 **Názov úlohy:**  
 ZAKLADATEĽ geoparku /NÁŤČNĚHO chodníka/  
**Miesto:** Krajina akéhokoľvek geoparku bohatá na hodnoty  
**Problém:** Te vagy a geopark egyik magterületét megtervező valós és virtuális tanösvény vezető szakembere. Szervezd meg a csapatod, legyenek szakértőid, szakembereid!

**Príprava:** Pripomeňme si, ako funguje geopark, čo treba brať do úvahy pri uvádzaní geohodnot! Môžete sa dokonca pozrieť na medzinárodné príklady!

#### Terénne úlohy:

- Zmapujte najviac výstavných miest v okruhu 10 km!
  - Urobte si kresbu v reze alebo fotografiu všetkého, čo rozoznatelným spôsobom zaznamenáva útvar, jav, tvar.
  - Naplánujte si itinerár (popis trasy), špecifikujte uhol smeru na úsekoch bez turistických chodníkov.
  - Naplánujte si výhľad! Urobte panoramatický obrázok a potom pomenujte hlavné tvary a vrcholy viditeľné na fotografii spolu s príslušnými uhlami!
  - Naplánujte si skrátenú trasu pre mladších a starších ľudí!
- Následná práca:** Napíšte 5-10 riadkový informatívny text o zmapovaných geotopoch! Vypočítajte si trvanie prehliadky vrátane zastávok. Pripravte si marketingové nápady, aby ste sem prilákali záujemcov!



## Používaná a odporúčaná literatúra

- Baráz Cs. (szerk.) 2007. Varázslatos karsztvidék. Bábalakács füzetek 1. Eger: BNPI
- Baráz Cs. (szerk.) 2002. A Bükk Nemzeti Park: Hegyek, erdők, emberek. Eger: BNPI
- Baráz Cs., Holló S. 2018. A Bükk-vidék Geopark geoturisztikai térkép M 1:80 000. Eger: BNPI
- Bedő G., Csepregi I., Szurkos, G. 2006. A földtani természetvédelem kialakulásának és hazai történetének rövid áttekintése a természet védelméről szóló törvény elfogadásáig. Acta GGM Debrecina, 1, 107–121.
- Budai T., Gyalog L. 2009. Magyarország Földtani atlasza országjáróknak. Budapest: MÁFI
- Csorba P. 2003. Tájökológia. Debrecen: Kossuth Egyetemi Kiadó
- Dövényi Z. 2010. Magyarország kistájainak katasztere. Budapest: MTA FKI.
- Duray B. 2011. Földhasználat és tájgazdálkodás. Békéscsaba: Zöld-14 Egyesület
- Haas J. (szerk.) 2004. Magyarország geológiája: Triász. Budapest: ELTE
- Harangi Sz., Szakmány Gy., Józsa S., Lukács R., Sági T. 2013. Magmás kőzetek és folyamatok - gyakorlati ismeretek magmás kőzetek vizsgálatához. Budapest: ELTE TTK
- Hartai É. 2011. Geológia. Miskolc: Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Kar. URL: <http://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/handle/123456789/8729>
- Havasi N., Klein D., Kozma A., Novák R. 2018. Túra- és szakvezetői ismeretek. Eger: Kaptárkó Természetvédelmi és Kulturális Egyesület: <https://www.kaptarko.hu/wp-content/uploads/2021/04/Tura-es-szakvezetoi-ismeretek.pdf>
- Juhász Á. 1983. Évmilliók emlékei – Magyarország földtörténete és ásványkincsei. Budapest: Gondolat Kiadó
- Kárász I. 2003. Természetismereti tanösvények Észak-Magyarországon. Eger: Tüziállom Környezetvédelmi Oktatóközpont Egyesület
- Kerényi A. (szerk.) 2008. Környezettan. Veszprém: Pannon Egyetem, Környezetmérnöki Intézet
- Kis G., Baráz C., Gaálóvá K., Judik, B. (2007): A Karancs-Medves és a Cseres-hegység Tájvédelmi Körzet. Eger: Bükk Nemzeti Park Igazgatóság
- Kocsis K. (szerk.): Magyarország nemzeti atlasza: Természeti környezet. Budapest: MTA CSFK FI
- Konrád Gy. (szerk.) 2011. Környezettan: Földtudományi alapismeretek. Pécs: PTE TK
- Konečný V., Lexa J., Konečný P., Balogh K., Elečko M., Hurai V., Huraiová M., Pristaš J., Sabol M., Vass D. (2004): Guidebook to the Southern Slovakia alkali basalt volcanic field. Bratislava: Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
- Kordos L., Mészáros I., Szarvas I. 2021. Tracking a "Prehistoric Pompeii," Rhinoland and Crocodilia: New discoveries and interpretations of Ipolytarnóc (Hungary) Lower Miocene track site. Geoconservation Research. 4(2): 621-634.
- Kubinszky M. 1995. Táj + Építészet. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Less Gy., Kovács S., Pentelényi A., Sásdi L., Pelikán P., Budai T. 2005. A Bükk hegység földtana: Magyarázó a Bükk hegység földtani térképéhez (1:50 000). Budapest: MÁFI
- Lóczy D. (szerk.) 2015. Landform and Landscape in Hungary. Heidelberg: Springer
- Mayr, H. 1994. Kövület Biblia. Kőország Kiadó, Budapest.
- MBFSZ térképszervert (2017). MBFSZ, URL: <https://map.mbfsz.gov.hu/> (letöltve 2022.04.08)
- Geologická Mapa SR M 1:50 000 [Szlovákia geológiai térképe M 1:50 000] (2013). Dionýz Štúr Állami Földtani Intézet, URL: <http://apl.geology.sk/gm50js> (letöltve 2022.04.08)
- Nagy B. 2011. Trekkingtúrázás: Magyarországi túraútvonalak. Budapest: Cser Kiadó
- Németh I., Némethné Katona J. 1997. Zöld kalandra fel! Környezetvédelemről túrázóknak – turistáságról környezetvédőknek: I. kötet. Budapest: Havasi Rózsa Kft.
- Newsome D., Dowling R. K. (szerk.). 2010. Geotourism: The tourism of Geology and Landscape. Oxford, Goodfellow Publishers Ltd.
- Nováki Gy., Baráz Cs., Dénes J., Feld I., Sárközy S. 2009. Heves megye várai az őskortól a kuruc korig. Budapest, Eger: Castrum Bene Egyesület, BNPI
- Nováki Gy., Feld I., Guba Sz., Mordovin M., Sárközy S. 2017. Nógrád megye várai az őskortól a kuruc korig. Budapest: Castrum Bene Egyesület
- Nováki Gy., Sárközy S., Feld I. 2009. Borsod-Abaúj-Zemplén megye várai az őskortól a kuruc korig. Budapest, Miskolc: Castrum Bene Egyesület, Hermann Ottó Múzeum
- Novohrad-Nógrád Geopark. URL: <https://www.nogradgeopark.eu/>
- Pálmai V. (szerk.) 1999. Túravezetők általános ismeretei. Budapest: Magyar Természetbarát Szövetség

- Pellant, C. 2008. Kőzetek és Ásványok. Budapest: Panem, Grafo Könyvkiadó
- Sütő L., Ésik Zs., Nagy R., Homoki E., Novák T. J., Szepesi J. 2020. Promoting geoheritage through a field based geo-education event, a case study of the Hungarian geotope day in the Bükk region geopark. *Geoconservation Research*, 3(2), 81–96.
- Szabylár P. 1997. Czárán útjain: Barangolás a Biharban. *Élet és tudomány*, 52(50), 1571–1573.
- Szalai M., Kiss F. 2009. Ásvány- és kőzettan. Nyíregyháza: Nyíregyházi Főiskola Környezettudományi Intézet, URL: [http://asvanytan.nyf.hu/asvany\\_es\\_kozettan](http://asvanytan.nyf.hu/asvany_es_kozettan)
- Szepesi J., Ésik Zs., Soós I., Novák T. J., Sütő L., Rózsa P., Lukács R., Harangi S. 2017. Földtani objektumok értékműsítése: módszertani értékelés a védelem, bemutatás, fenntarthatóság és a geoturisztikai fejlesztések tükrében. *Földtani Közöny*, 148(2), 143–160.
- Tardy J. (szerk.) 2021. Geoparkok Magyarországon. Budapest: Magyar Természettudományi Társulat
- Tardy J., Szarvas I. 2008. A Yellowstone-tól a geoparkokig: Új esély a földtudományi értékek védelmére. *Természet világa*, A Föld Éve különszáma (139.), 9–13.
- Vujičić M. D., Vasiljevic D. E., Markovic S. B., Hose T. A., Lukic T., Hadzic O., Janicevic S. 2011. Slankamen Villages Preliminary Geosite Assessment Model (GAM) and its Application on Fruska Gora Mountain, Potential Geotourism Destination of Serbia. *Acta Geographica Slovenica*, 51(2), 361–377.





# Budujeme partnerstvá

Projekt je spolufinancovaný z prostriedkov Európskej únie z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Obsah tejto publikácie nevyhnutne obrazuje oficiálne stanovisko Európskej únie.

Projekt je podporovaný Európskou úniou a spolufinancovaný z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

SKHU/1902/4.1/038 – GEOTOP  
[www.skhu.eu](http://www.skhu.eu)

**Vydáva:**

Riaditeľstvo Národného parku Bükk,  
3300 Eger, Sánc ul. 6.  
[www.bnpi.hu](http://www.bnpi.hu)

**Návrh obálky a obrázky:** Tamás Gólya

**Tlačiareň:** Garamond 91. Kft., Eger, Maďarsko  
**Grafický dizajn a sadzba:** Márió Manner

**Rozsah:** 4,5 (B5) stránok

Eger, 2022



**Büki Nemzeti Park**  
Igazgatóság  
[www.bnpi.hu](http://www.bnpi.hu)

EGER, 2022