



„GEOVEDY PRE KAŽDÉHO“

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta,
Katedra fyzickej geografie a geoekológie

a spoluriešiteľské organizácie:

Gymnázium, Ul. Ladislava Sáru 1, Bratislava

Gymnázium na Hubeného ulici, Hubeného 23, Bratislava

Gymnázium Matky Alexie, Jesenského 4/A, Bratislava

Paleontologické naj Slovenska

Prof. RNDr. Peter Holec, CSc.

2011



AGENTÚRA
NA PODPORU
VÝSKUMU A VÝVOJA

Úvod

Územie Slovenska je pomerne bohaté na skameneliny. Skameneliny (fosílie) sú skamenené organizmy, alebo ich schránky, odtlačky a výliatky. Za skameneliny považujeme zvyšky staršie ako 10 000 rokov, teda staršie ako holocén. Sú dokladom života v minulých geologických dobách. Ich poznanie slúži geológom na presnejšie zistenie relatívneho veku hornín (biostratigrafia), pri vyhľadávaní ložísk ropy a plynu, ako aj pri zisťovaní paleoprostredia, pretože väčšina z nich sú dobré indikátory životného prostredia.

Z praktických dôvodov môžeme skameneliny rozdeliť na morské jednobunkovce a viacbunkové organizmy, ktoré sa systematicky delia na bezstavovce a stavovce. Väčšina fosílií patrí formám prispôbeným morskému prostrediu, stavovce sú aj morské, aj suchozemské.

Môžeme pokračovať tak, ako ide čas, od najstarších geologických dôb najmladšie (pozri tab. 1).

Mikrofosílie

K mikrofosíliam patria najmä schránky morských jednobunkovcov. Prekvapujúca je ich variabilita, no len malá časť prvokov má schránky, a preto sa zachoval len malý zlomok prvokov z minulosti. K najvýznamnejším patria dierkavce (*Foraminifera*), mriežovce (*Radiolaria*), nálevníky (*Infusoria*) a obrnenky (*Dinoflagelata*), ktorých výskum je pomerne nedávny. Mikrofosílie sa v horninách vyskytujú väčšinou masovo a často sú až horninotvorné. S výnimkou veľkých dierkavcov (numulitov), sa však musia študovať pod mikroskopom, a teda nie sú voľným okom viditeľné. Numulity sú najväčšie dierkavce, akési dinosaury medzi prvokmi. K nim sa pridružujú v menšej miere aj rôzne úlomky mnohobunkovcov, či sú to už bezstavovce alebo stavovce. Z bezstavovcov to môžu byť fragmenty ihlíc ostnatokožcov, alebo hubiek, časti pancierov ježoviek, úlomky lastúrnikov a ulitníkov, zobákovité čeľuste hlavonožcov. Vo výplave pri pátraní po prvokoch môžeme nájsť aj zvyšky stavovcov, bývajú tu rybie otolity, drobné zúbky rýb, žralokov a iné.

Prvohory

Z prvohôr Slovenska pochádza pomerne chudobná fauna, najmä bezstavovcov. Na lokalitách pri Vlachove, Podsúľove a Gočove v Slovenskom Rudohorí sa našli vo fylitoch fosílie zo skupiny *Acritarcha*, ktoré svedčia o veku vrchné kambrium až ordovik. Sú to súčasne najstaršie fosílie Slovenska. V paleozoiku kryštalinika Malých Karpát boli objavené *Chitinozoa*, trojlúčové spóry a drobné úlomky primitívnych cievnatých rastlín. Vek sa nedal bezpečne zistiť, ale jedná sa s najväčšou pravdepodobnosťou o devónske až karbónske fosílie. Silúr u nás je doložený taktiež fosíliami (*Acritarchi*) z gelnickej skupiny z lokalít Čertova hoľa, Betliar, Čučma. Skameneliny devónu boli zistené vrtmi z južného Slovenska. Boli nájdené druhy palinomorf a tentakulity v takmer nemetamorfovaných červenkastých vápencoch. Karbónske fosílie sú pomerne bohaté na druhy. Pri Ochtinej sa vyskytli konodonty, a sklerity holotúrií, trilobity napr. *Paladin eichwaldi* a ramenonožce – rodu *Gigantoproductus* a viacero druhov štvorlúčových koralov, napr. *Lithostrotion carpathicum*. Pri Dobšinej sa tiež vyskytuje bohatá fauna lastúrnikov, ramenonožcov, hlavonožcov (goniatity), trilobitov, ale aj dierkavcov (fusuliny) a taktiež asi splavené zvyšky papradí a prasličiek. Skameneliny permu až na malé výnimky (palinomorfy) chýbajú. Môže to byť spôsobené aj takmer výhradne kontinentálnou klastickou sedimentáciou.

Druhohory

V druhohorných sedimentoch Slovenska sa objavuje bohatá fauna najmä hlavonožcov, ale i ramenonožcov, menej lastúrnikov a ulitníkov. Objavujú sa tiež zástupcovia stavovcov, najmä zuby žralokov, ale aj vzácna stopa dinosaura z Tichej doliny. Z mikrofauny sa do konca triasu vyskytujú hojné konodonty, na základe ktorých sa dá dobre urobiť aj jemná stratigrafia týchto vrstiev.

Z bezstavovcov sú to najmä hubky, koraly, červy, machovky, ramenonožce, mäkkýše, článkonožce a ostnatokožce. Zo stavovcov najmä ryby, plazy a cicavce.

Trias (251–199,6 mil. r.)

Vo vrstvách spodnotriasového veku – skýt (verfén), bola v slienitých vápencoch zistená makrofauna, lastúrniky druhu *Myophoria (Costatoria) costata*.

V gutensteinskom súvrství anis-ladin – (stredný trias) sa našla fauna lastúrnikov *Gervilia mytiloides*, *Modiola triquetra* a *Pecten discites*. Mišík (1976) uvádza, že na svahu Hlúpeho vrchu v Belianskych Tatrách sa v ňom ojedinele podarí nájsť na jeho vrstevnej ploche roztrúsené biele terčiky asi 2 mm priemeru. Sú to články zo stoniek ľalioviek rodu *Dadocrinus*. Ich kostra mala podobu ľalie, odtiaľ aj názov. Žili v triasovom mori v zhlukoch vytvárajúc „podvodné lúky“. Z viacerých lokalít boli zistené zelené riasy druhu *Physoporella praealpina*, *Diplopora hexaster*, *Teutloporella* sp., *Physoporella* cf. *dissita*, P. cf. *minuta*, typické pre pelsón a ilýr.

Kontinentálny pôvod tomanovského súvrstvia (vrchný trias) potvrdzuje nález mikroflóry. Michalík et al. (1976) uvádzajú výskyt peľu nahosemenných rastlín *Protohaploxypinus subcarpathicus*, *Ovapollis ovalis*, *Classopolis tororus*, výtrus pteridofytnej *Toroisporis meozoicus* a zo súvrstvia v pieskovcovej lavici jedinečný nález troch stôp menšieho dinosaura *Coelurosaurichnus tatricus* z vrchného triasu – rétu v Tichej doline. Je to jediný nález skamenených stôp dinosaura na Slovensku a našiel ho Milan Sýkora (1976). Z poľskej časti Tatier Grzegorz Niedźwiedzki (Niedźwiedzki, 2005) opísal nález troch stôp dinosaurov z Czerwonych Żlebków z Polskiej Doliny Tomanowej. Tomanovské súvrstvie v Tichej doline prechádza do lumachelových vápencov, v ktorých bol nájdený lastúrník *Plicatula (Harpas) hettangiensis*. Mal hrubostennú schránku s plochým centrálnym vrcholom. Skulptúru tvorili radiálne rebrá, niekedy s trňami. (Mišík 1976) uvádza, že v Širokom sedle v Belianskych Tatrách sa nachádzajú v lumachelových vápencoch voľne vyvetrané ramenonožce *Rhaetina gregaria* (Suess) a trsy koralov *Thecosmilia clathrata* Emmer. Vo Vysokých Tatrách na lokalite Hrádok nad Pavúciou dolinou (1 140,7 m n. m.) sa našli fragmenty kostí, zuby, šupiny, kožné zúbky a neoznačené elementy rôznych častí kostry vodných stavovcov. Zo žralokov to bol *Hybodus* cf. *cloacinus*, z lúčoplutvých rýb *Birgeria acuminata* a zo starobylej skupiny kostnatých rýb triedy *Osteichthyes* z nadradu *Chondrostei* to bol druh *Saurichthys longidens*. Do tohto nadradu patria aj recentné jesetery. Rod *Saurichthys* bol nájdený aj v brale hradu Devín.

Jura (199,6–145,5 mil. r.)

V pieskovcoch a piesčito-krinoidových vápencoch (hetanž-bajok) sa našli úlomky stoniek ľalioviek, ulitníky, lastúrniky, ramenonožce, dierkavce, ostne ježoviek a hľuzy siných rias girvanel (*Girvanella minuta*). V čiernych ílovitých bridliciach s vložkami sa vyskytujú

tesne pod hrebeňom Širokého sedla v Belianskych Tatrách lastúrniky *Cardinium* a *Entolium* z obdobia spodný lias-hetanž.

Krinoidové vápence(bajok-bat) obsahujú články krinoidov (morské živočích, ľaliovky), z nálevníkov druh *Globochaete alpina*, ostne ježoviek, úlomky lastúrníkov a ulitníkov, machovky, holotúrie (trieda kmeňa ostnatokožcov), ihlice hubiek, lastúrničky, rostrá belemnítov (vyhynuté morské hlavonožce) a časté sú dierkavce.

V hľuznatých ružových a sivých vápencoch a tmavosivých lavicových vápencoch sa vyskytujú stromatolity, čo sú cyanobaktérie, alebo siné riasy vytvárajúce so sedimentom zvláštny bochníkovitý a laminovaný útvar. Patria k najstarším organizmom na Zemi, lebo ich výskyt bol potvrdený pred tri a pol miliardy rokov a žijú dodnes.

V masívnych organogénnych vápencoch (doger-malm) boli zistené mikroorganizmy. Časté sú nálevníky *Globochaete alpina*, planktonická ľaliovka *Saccocoma*, bičíkovce *Cadosina fusca*, *Stomiosphaera mollucana* a *Involuta* sp.

Krieda (145,5–65,5 mil r.)

Sivé oolitické a pelitické rohovcové vápence miestami obsahujú dierkavce *Orbitolina bulgarica* a *Salpingoporella mühlbergi*.

Svetlé rífové vápence (barém-apt) – urgónska litofácia obsahujú dierkavce orbitolíny a zelené riasy diplopóry.

Sivé bridlice, piesčité vápence, pieskovce (porubské súvrstvie z obdobia alb-spodný turón). Tu sa vyskytujú amonity, lastúrniky, ramenonožce, dierkavce *Praeglobotruncana helvetica* a *Globotruncana* cf. *renzi*. Na vrchole Ždiarskej vidly v Belianskych Tatrách boli vo svetlosivých slaboslienitých vápencoch nájdené nálevníky – kalpionely.

Fosílie krížňanského príkrovu

Trias

Gutensteinské súvrstvie

Fosílie boli nájdené aj v gutensteinskom súvrství. V gutensteinských vápencoch bola vymodelovaná aj Belianska jaskyňa. Vyskytujú sa tu podľa Viktora Uhliga (Uhlig, 1898) enkrinity zložené takmer výlučne z článkov ľaliovky *Encrinus liliiformis*. Okrem toho z nich Passendorfer (1983) uvádza ramenonožce *Terebratula vulgaris*, *Spiriferina mentzeli* a *Spirigera trigonata*.

Fatranské súvrstvie

V profile Smolnícke Hrádky v Západných Tatrách boli nájdené ramenonožce, najčastejšie *Rhaetina gregaria*, ale aj stratigraficky cennejšie dierkavce. Andrzej Gaździcki (Gaździcki, 1974) uvádza viac ako 30 druhov. Koraly študovala Ewa Roniewicz (Roniewicz, 1974) a uvádza druhy *Retiophyllia clathrata*, *Pamiroseris rectilamellosa* sp., *Parathecospilia sellae*, *Astraeomorpha crassisepta*. Nové druhy koralov *Retiophyllia paraclathrata* a *Meandrostylophyllum vesiculare* publikovali Eva Roniewicz a Jozef Michalík (Roniewicz & Michalík, 1991).

Kopienecské vrstvy (spodný rét-sinemúr z obdobia vrchný trias – spodná jura)

V týchto vrstvách sa vyskytujú dierkavce, lastúrničky, lastúrniky, ľaliovky, amonity a stopy po ichnofaune *Isopodichnus*, *Planolites* (stopy po červoch), *Palaeophycus* a iné.

Jura

Allgäuske vrstvy

V týchto vrstvách sa v Západných Tatrách vyskytujú škvrnité slieňovce. Škvritosť spôsobuje hojná ichnofauna, sú to najmä stopy po pohybe červov, zastúpené rodmi *Chondrites*, *Planolites*, *Zoophycos*, zriedkavejšie *Lofocentrum*, *Helminthoida* a *Muensteria*. Nachádzajú sa tu aj amonity *Echinoceras raricostatum*, *Harpoceras* sp., *Grammoceras* sp., *Hildoceras* sp., z lastúrnikov *Bositra* sp. a rostrá belemnity. Pri bývalej hájovni na Ramžovej pod Štrbským plesom sa masovo vyskytuje amonit *Echinoceras raricostatum*. V nadloží allgäuských vrstiev vystupujú spongolity, ktoré obsahujú ihlice hubiek. Zbigniew Sujkowski (Sujkowski, 1933) z nich uvádza šesťosové, štvorosové a jednoosové ihlice, Milan Mišík (Mišík, 1959) aj globulárne útvary hubiek – sféry.

Hierlatské a adnetské vápence

Nachádzajú sa v nadloží spongolitov. Obsahujú amonitovú faunu zo zóny *Hildoceras bifrons*, zriedkavejšie sú tu schránky nautiloidných hlavonožcov. Veľmi dobre sú zachované rostrá belemnity a stopy po červoch typu *Chondrites*.

Rádiolarity, rádiolaritové vápence obsahujú ichnofosílie *Chondrites* a *Zoophycos*.

Nad nimi sú červené doskovité hľuznaté rohovcové vápence (kimeridž-spodný titón z obdobia vrchnej jury). V muránskom profile sú najhojnejšie malé ľaliovky s pomerne dlhými ramenami s päťbokým kalichom – sakokómy, zvyšky krinoidov, úlomky lastúrnikov a nálevníky globochéty. Obrnenky *Colomisphaera pulla* a *Parastomisphaera malmica* dokumentujú spodnotitónsky vek vrchnej časti hľuznatých vápencov.

Svetlé pelitické vápence (biancone, majolica) a škvrnité slieňovce (titón-apt – vrchná jura – spodná krieda). Obsahujú niekedy faunu amonitov *Beriasella* sp., sporadicky belemnity a stopy typu *Chondrites*, z mikrofauny kalpionely a rádiolárie.

Chočský príkrov (hronikum)

Trias

Gutensteinské vápence (anis – stredný trias). Monotónne mikrity obsahujú veľmi zriedkavo organické zvyšky patriace lastúrnikom, dierkavcom, ľaliovkám a stromatolitom.

Reiflinské vápence a partnašské vrstvy (vrchný anis-ladin)

V partnašských vrstvách našiel Z. Kotaňski (Kotaňski 1965, 1967, 1971, 1973 in Nemček *et al.* 1993) bohaté spoločenstvo amonitov, nautiloidov a daonel. Z amonitov to boli *Semionites lennanus*, (*Dinarites*) cf. *hoerichi*, *Arcestes* cf. *bramantei*, *Ptychites* cf. *opulentus*, a lasturníky daonely *Daonella lomelli*, *D. tyrolensis*, *D. taramelli*. Našli sa aj zvyšky zuhoľnatého dreva a plazov.

Wettersteinské dolomity (ladin-spodný karn). Sú zmapované iba v Západných Tatrách v jednotke Furkaska-Koryciska (Chołowska dolina). Našli sa v nich zelené riasy *Teutlopora herculea*, *T. cf. aequalis*, *T. tenuis* a *Diplopora annulata* (Kotaňski 1967 in Nemček *et al.* 1993).

Svarínske (aónové) vrstvy. Tmavosivé až čierne vápence a vložky čiernych bridlíc (spodný-stredný karn – vrchný trias), stratigraficky zodpovedajú podstupňu jul (amonitová zóna *Trachyceras aonoides*).

Jura

Krinooidové, kremité a červené hľuznaté vápence, pieskovce (lias, spodná jura). V krinooidových vápencoch je množstvo ramenonožcov, najmä spiriferín. Tieto mali dvojvypuklú do šírky pretiahlu schránku s priamym zámkovým okrajom.

Oblasť Devínskej Kobyly

Na kryštaliniku sa nachádza jeden sled mezozoických súvrství - malokarpatský obalový sled. Spodnotriasové kremence sú hrubolavicovité so sklovitým lomom. Tvoria vrcholovú časť Devínskej Kobyly, vystupujú na viacerých miestach devínskeho hradu ako i na SV svahoch oproti závodu na výrobu technického skla. Časté krížové zvrstvenia ukazujú na prínos materiálu od SZ. Sedimentovali na súši v podmienkach aridnej klímy v prostredí občasných prívalových tokov (Mišík – Jablonský, 1978).

Dolomity a vápence stredného triasu. More zaplavilo túto oblasť už pred začiatkom stredného triasu. Ide teda o prvú zreteľnú transgresiu. Jeho sedimenty sú odkryté najlepšie na JZ svahoch Devínskej Kobyly smerujúcich k sútoku Dunaja a Moravy, najbližšie k mestskej časti Devín. Jedná sa o súbor hrubolavicových kalových dolomitov a ojedinele tmavých vápencov. Ojedinele sa našli lavice dolomitu s fosílnou riasou rodu *Physoporella*, na základe ktorej bol stanovený vek - spodná časť stredného triasu - anis (Mišík, 1986). Strednému triasu patrí aj časť vápencovo - dolomitových hornín v kameňolomoch na S svahoch Devínskej Kobyly, ale pre nedostatok skamenelín ich nie je možné spoľahlivo odlíšiť od vápencov spodnej jury.

Tmavé vápence a karbonátové brekcie spodnej jury sa od predchádzajúcich hornín dajú rozoznať najmä prítomnosťou rastier belemnítov. Možno ich nájsť na úpätí Devínskej hradnej skaly, vo Waitovom lome a na západnom a severozápadnom svahu Devínskej Kobyly. Na skale Devínskeho hradu a na západnom svahu Devínskej Kobyly sa ojedinele našli aj amonity (čľaď *Arietidae*), čo umožnilo zaradiť toto súvrstvie do stupňa sinemúr. Liasové brekcie sa pre svoje pestrejšie zloženie (ako u triasových) sa dajú dobre odlíšiť najmä prítomnosťou čiernych vyvetrávajúcich úlomkov fosfátových hornín (Mišík, 1986).

Sivé doskovité a lavicové vápence s rohovcami - stredná a vrchná jura (doger a malm) obsahujú mriežovce a vo vyššej časti aj kalpionely. Kremité schránky mriežovcov poskytli kyselinu kremičitú na tvorbu rohovcových konkrécií, ktoré tvoria malé šošovky, alebo sú silne pretiahnuté v rovine vrstevnatosti. Prítomnosť výlučne planktonických foriem svedčí o pomerne veľkej hĺbke tohto mora. Toto súvrstvie je odkryté v opustenom kameňolome pod pieskovňou Sandberg pri Devínskej Novej Vsi.

Na tom istom mieste možno vidieť aj slienité bridlice a slienité vápence spodnej kriedy. Tvoria bezprostredné pokračovanie predošlého súvrstvia a majú žltkastý odtieň. Po strednej kriede došlo v celom priestore Centrálnych Západných Karpát k ukončeniu sedimentácie v dôsledku silného vrásnenia, presúvania subatranských príkrovov, miestami aj k metamorfóze hornín a vynoreniu. Stopy tohto vrásnenia nesú všetky doteraz spomenuté súvrstvia. Na všetkých odkryvoch sú strmo uklonené, alebo aspoň vychýlené z pôvodnej horizontálnej polohy (Mišík et al., 1974), (Mišík, 1997).

Paleogén

Starší útvar kenozoika, ktorý sa začal pred 65,5 mil. r. a skončil pred 23,03 mil. rokov. Sedimenty vnútrokarpatského paleogénu zo všetkých strán obklopujú mezozoické a kryštallické horniny.

Borovské súvrstvie (numulitový eocén)

Karbonátové zlepenca a brekcie (lutét-priabón – eocén). V Západných Tatrách, pri Ježovom vrchu nad Juráňovou dolinou je mocnosť brekcií 50-60 metrov. Vyskytujú sa tu aj polohy numulitového vápenca, ktorý je tvorený schránkami veľkých dierkavcov – numulitov.

Organodetrítické a organogénne vápenca sú preplnené veľkými dierkavcami. Z toho dôvodu je táto fácia v literatúre označovaná ako numulitový vápenec. Známe lokality bazálnej litofácie tvorené karbonátovými zlepenkami, pieskovecami, ale aj organodetrítickými vápenkami a riasovo-foraminiferovými alebo koralovými biohermnými až rífovými vápenkami z južnej strany Tatier, nachádzame severne od Matiašoviec (Západné Tatry), na svahoch horskej cesty z Podbanského na Štrbské pleso, pred Troma Studničkami v okolí Hrubého Grúňa a Pálenice (Vysoké Tatry). Okrem veľkých dierkavcov v bazálnych organogénnych vápencoch sa nachádzajú aj zuby žralokov, vápnité riasy, lastúrniky, machovky, koralové ostne ježoviek, ale aj zvyšky suchozemských rastlín, napríklad listov a plodov paliem. Zvyšky suchozemských rastlín prezrádzajú blízkosť súše a veľmi teplú, tropickú, alebo subtropickú klímu.

Hutianske súvrstvie (zakopanské vrstvy)

Nevápnité ílovce menilitového typu sa obyčajne vyskytujú v spodnej časti hutianskeho súvrstvia. Na vrstevných plochách sú časté rybie šupiny s priemerom do 4 mm. V oblasti Hút v Západných Tatrách sa v nich našli aj zvyšky rýb – sardiniek druhu *Clupea crenata*.

Ílovcová litofácia s podradným zastúpením pieskovcov a mikrokonglomerátov sa tiahne od Hút v západnej časti Tatier a pokračuje cez Oravice do Zakopaného a Ždiaru. V zlepencoch sa našli úlomky veľkých dierkavcov, machovky, vápnité riasy a ďalšie fragmenty mikrofauny. V ílovcovej litofácii sa zistili strednopriabónske spoločenstvá veľkých dierkavcov, spodnopriabónske až vrchnopriabónske spoločenstvá malých dierkavcov a priabónske až spodnooligocénne spektrá spór a peľových zrn.

Zuberecké súvrstvie

Možno ho označiť za typický flyšový sediment. Je tvorené hrubozrnnými zlepenkami, brekciami s olistolitmi bez fosílií a flyšovou litofáciou pieskovcov a ílovcov, v ktorých sú prítomné i spoločenstvá malých dierkavcov, ako aj bohaté spektrum spór a peľových zrn. Vek flyšových sedimentov je prevážne vrchnopriabónsky s presahom do spodného oligocénu.

Bielopotocké súvrstvie

Nachádza sa nad flyšovým súvrstvom, výrazne v ňom prevláda psamitický materiál. Pri dedine Oravský Biely Potok (Západné Tatry) bola v ňom nájdená pyritizovaná mikrofauna zodpovedajúca vrchnému eocénu. Obsahuje druhy *Globigerina officinalis*, *G. opertura*, *G. danwilensis* a iné. V sedimentoch paleogénneho veku boli nájdené na lokalite Nad skalami v Ružomberku, početné žraločie zuby.

Neogén

Začiatkom mladších treťohôr bola oblasť Devínskej Kobyly vynorená. Eróziou odnášané terestrické sedimenty sa výnimočne zachovali v puklinách a kavernách podložných vápencov. Takto bola nájdená hlinitá výplň v kameňolome bývalej Štokeravskej vápenky zo spodnej a strednej časti miocénu - vrchný karpát - spodný bádén (17-15 mil. rokov). Obsahovala množstvo kostí rôznych stavovcov, ktoré odtiaľto opísal najmä Zapfe (1949, 1950, 1952, 1953, 1960, 1976, 1979, 1983). Nad terestrickými hlinami sa v týchto puklinách nachádza transgredujúci piesčitý sediment vrchnobádenského veku.

Spodný bádén je zastúpený klastickými sedimentmi z granitoidov a klastických hornín Malých Karpát. Boli zistené aj polohy pieskovcov a štrkov. Prevažne z hrubého materialu - malokarpatských granitoidov sú zložené aj sedimenty stredného bádenu.

Piesky, pieskovce, riasové vápence, karbonátové brekcie - vrchný bádén. Vrchnobádenská transgresia mora dosiahla svahy Devínskej Kobyly, ktorej vrchol vyčnieval v tom čase ako ostrov alebo poloostrov. Príbrežné karbonátové brekcie vrchnobádenského veku možno vidieť v početných odkryvoch. Hrubozrnné brekcie a zlepenice s úlomkami až do 1 m sú odkryté v bývalom Waitovom lome na západnom svahu Devínskej Kobyly, kde postupne prekrývali jej ponárajúci sa chrbát (Andrusov, 1969). Stopy morského pobrežia sú veľmi výrazné aj na významnej lokalite Sandberg, kde bolo nájdených takmer 300 druhov rôznych fosílnych organizmov od morských rias bezstavovcov a morských stavovcov až po suchozemské cicavce. Bolo tu zistených asi 15 druhov žralokov, morské sirény, tulene, aj nový druh pre vedu *Devinophoca clyatoni*, zvyšky veľryby *Mesocetus hungaricus* (aj od Rohožníka), sladkovodné korytnačky rodu *Trionyx*, zvyšky krokodílov *Gavialosuchus*, mnohé druhy cicavcov od najmenších až po najväčšie chobotnáče rodu *Deinotherium* a mastodony rodu *Zygodontophodon*. Ku klenotom patrí nález zubov primáta *Griphopithecus suessi*. Prehľadný zoznam zistených fosílií podávajú Holec a Sabol (1996). Faunu lastúrníkov odtiaľto opísal Švagravský (1981). Prítomnosť červených riasových piesčitých vápencov na lokalite Sandberg dokazuje, že v čase vrchnobádenskej sedimentácie more v tejto časti nebolo hlboké a dno sa nachádzalo vo fotickéj zóne (= infralitorál).

V tehelni v Devínskej Novej Vsi sa nachádzajú vápnené íly a rozpadavé prachovce, ktoré v panve reprezentujú celý vrchný bádén. Tieto sedimenty sa vyznačujú bohatým obsahom mikro a makro fauny, dokonca aj suchozemskej flóry (Holec in: Feráková et al. 1997).

Sedimenty sarmatského veku pozostávajú z vápnených pieskov a pestrých vápnených ílov. V pieskoch sú šošovky a polohy oolitických, lumachelových, nubekuláriových a machovkovo - serpulových vápencov s hojnou makrofaunou. Nubekuláriové vápence vystupujú v odkryvoch v rozsiahlej sedlovej partii JZ od vrcholu Devínskej Kobyly. Sedimenty panónu sú známe len zo SZ svahov Devínskej Kobyly - nad Sandbergom a vrtov. Sú zastúpené vápnenými a pestrými ílmi a pieskami. Vyššie sú vápnené svetlozelenosivé ílovce a íly.

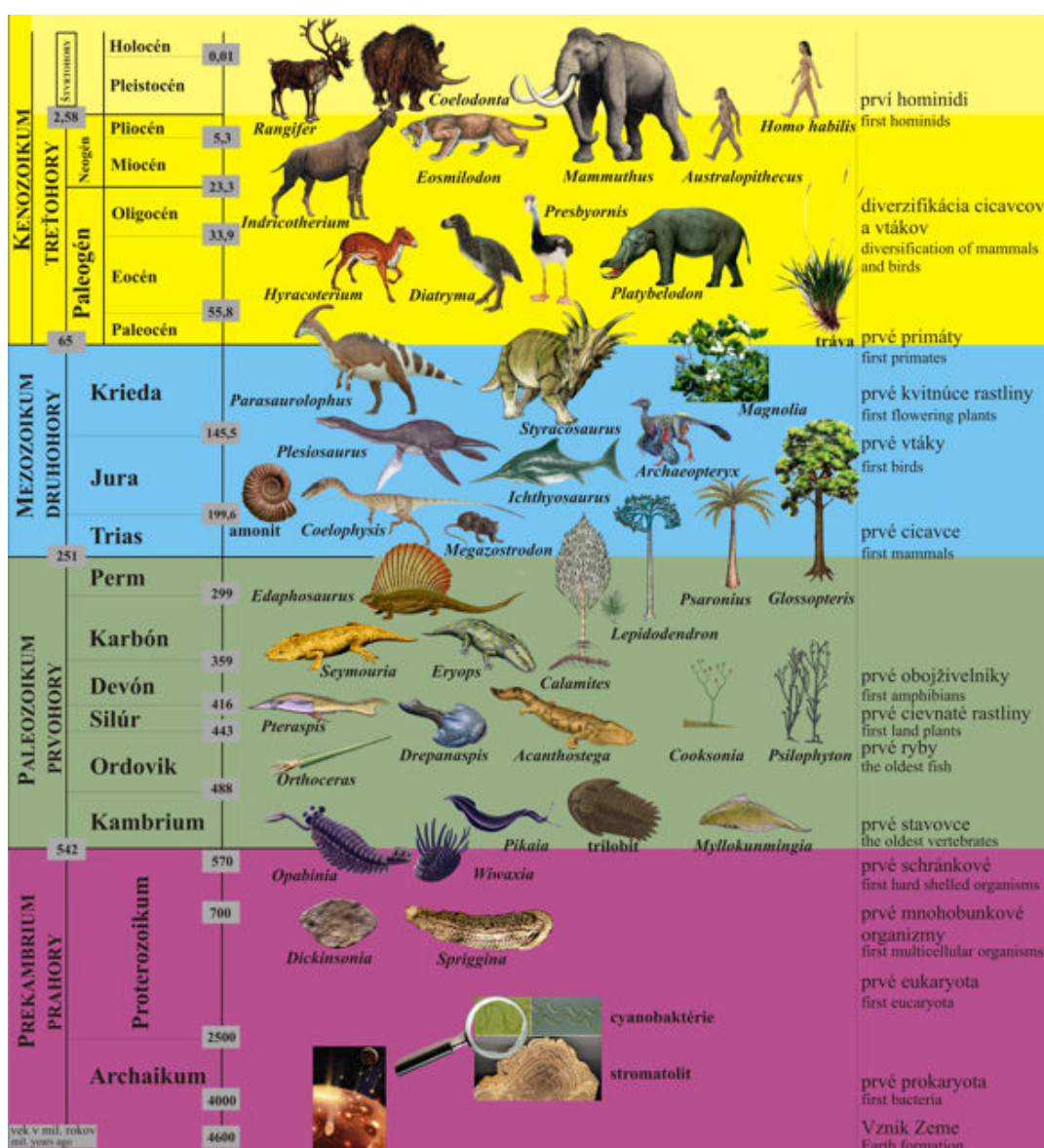
Kvartér - štvrtohory – perióda Kenozoika.

Dolná hranica je (v závislosti od definície) 2,588 miliónov (začiatok ľadovej doby v širšom zmysle) alebo 1,806 miliónov rokov (začiatok pleistocénu); Medzinárodná komisia pre stratigrafiu v roku 2005 rozhodla, že v jej systéme je hranicou 2,588 miliónov rokov. Kvartér trvá dodnes. Kvartér - ak má definovaný začiatok 2,588 miliónov rokov - zahŕňa malú časť pliocénu a ďalej celý pleistocén a holocén (mladšie štvrtohory, poľadová doba). Ak má

definovaný začiatok 1,806 miliónov rokov, začína spolu s pleistocénom a pleistocén potom možno označiť aj ako staršie štvrtohory.

Kvartérne sedimenty predstavujú sladkovodné vápence (travertíny, penovce), rašeliny (prevažne z obdobia holocénu), svahové sedimenty (splachy a svahové hliny, sutiny a sutinové kužele, periglaciálne blokoviská a polygenetické akumulácie, svahoviny vcelku), viate sedimenty – spraše a piesky. Deluviálne, zväčša hruboklastiské pokryvy na svahoch v dolinách našich horských oblastí sú všeobecne rozšírené. Flóru z rašelinísk spracovával Eduard Krippel (Krippel, 1986). V jaskyniach, ktoré sú na území Slovenska veľmi početné, sa nachádzajú aj jaskynné sedimenty, v ktorých bola nájdená fauna stavovcov, najmä cicavcov. Môžu to byť zvyšky živočíchov, ktoré jaskyňu dočasne obývali. Časté sú aj zvyšky po koristi sov. V ich vývržkoch sa nachádza množstvo kostičiek. Patria najmä rôznym druhom hlodavcov, ako napr. hrabošom, myšiam, ale aj hmyzožravcom prípadne netopierom. V jaskyniach, ktoré boli obývané človekom, sú početné aj zvyšky jeho loveckej koristi. K bežným jaskynným nálezom patria kosti jaskynných medveďov – *Ursus spelaeus*, zriedkavejšie hyén *Hyaena spelaea*, prípadne levov *Panthera spelaea*. K najvýznamnejším lokalitám pre najstarší kvartér patria Strekov a Nová Vieska. Tu popri hiparionoch a mastodontoch boli nájdené aj zuby najstaršieho mamuta z Európy, *Mammuthus meridionalis*, rôzne druhy nosorožcov, jeleňov a iných zvierat. V sprašiach od Trenčianskych Bohuslavíc boli nájdené mamuty, množstvo zvyškov sobov, koní a ojedinele medveďov.

Tabuľka 1



Podobné nálezy môžu pochádzať aj z travertínov, kde okrem fauny stavovcov vystupujú aj časté ulitky ulitníkov. V travertíne (Vyšné Ružbachy) sa našli odtlačky stôp po jeleňovitých a koňovitých cicavcoch, z obdobia pleistocénu.

Gánovce pri Poprade sú lokalita je mimoriadne dôležitá, pretože tu bol nájdený výliatok mozgovej časti protoneandertálc *Homo sapiens aniensis* a bohatá fauna stavovcov, ako napr. sánka nosorožca, výliatok telovej dutiny korytačky *Emys orbicularis*, odtlačok pera žeriava *Grus cinerea*, stolička lesného slona *Paleoloxodon antiquus*. Okrem toho tu boli nájdené zvyšky jeleňa *Cervus* sp., koňa *Equus* sp., diviaka *Sus scrofa*, soba *Rangifer tarandus*, srstnatého nosorožca *Coelodonta antiquitatis* a teplomilného nosorožca *Dicerorhinus kirchbergensis*. Spoločenstvo pochádza z obdobia konca risu, teplého obdobia ris-würmu a würmu, teda z vrchného pleistocénu. Preto sa tu vyskytuje fauna nelesná - chladnomilná aj lesná – teplomilná.

Muránska jaskyňa je inaktívna fluviokrasová jaskyňa veľmi chudobná na zvyšky fauny. Našli sa však tu: hmyzožravce *Sorex araneus*, *Sorex* sp., hlodavce *Microtus arvalis*.

M.oeconomus a šelma *Ursus spelaeus*. Nález zvyškov jaskynného medveďa indikuje vrchnopleistocénny vek výplne tejto jaskyne.

Zoznam použitej literatúry

- Andrusov, D., 1968: Grundriss der Tektonik der Nordlichen Karpaten. Bratislava, Vyd. Slov. akad. vied 1968, 188 s.
- Gaździcki A. 1974. Rhaetian microfacies, stratigraphy and facial development in the Tatra Mts. *Acta Geologica Polonica*, 24: č. 1, s. 17–96.
- Holec, P., Sabol, M., 1996: Holec, Peter - Sabol, Martin : Treťohorné stavovce (Vertebrata) Devínskej Kobyly., [The Tertiary Vertebrates from Devínska Kobyla. Lit.: s. 522 In: Mineralia Slovaca. - Vol. 28, č. 6 (1996), s. 519-522
- Holec in: Feráková et al. 1997: Feráková, Viera - Kocianová, Eva - Bedrna, Zoltán - Hajdúk, Juraj - Hindák, František - Hindáková, Alica - Holec, Peter - Jarolímek, Ivan - Javorčíková, Duňaša - Kaliská, Gabriela - Kochjarová, Judita - Králik, Eduard - Lisická, Eva - Maglocký, Štefan - Mišík, Milan - Paulech, Peter - Schwarzová, Terézia - Záborský, Ján - Záhorovská, Erika : Flóra, geológia a paleontológia Devínskej Kobyly. - Bratislava : APOP, 1997. - 190 s. ISBN 80-967494-1-2
- Holec, P., 2010: Tatry, príroda. Baset, 409-412. ISBN 978-80-7340-115-3
- Krippel E. 1986. Postglaciálny vývoj Slovenska. Vydavateľstvo SAV, Bratislava, 307 s.
- Michalík J. Planderová E. Sýkora M. 1976. To the stratigraphic and enviromental position of the Tomanová Formation in the uppermost Triassic of the West Carpathians. *Geologica Carpathica*, vol. 27, č. 2, s. 299–318.
- Mišík M. 1976. Geologické exkurzie po Slovensku. Vydavateľstvo SPN, Bratislava, 359 s.
- Mišík, 1986: Sedimentologisches und fazielles Studium der Trias und Lias der Devín – Entwicklung (Malé Karpaty). Acta geol. geogr. Univ. Comenianae, Geologica, Bratislava, 41, 67-91.
- Mišík - Jablonský 1978: Spodnotriasové kremence a zlepenie Malých Karpát (rozbor valúnov, smery transportu, genéza). Acta geol. geogr. Univ. Comenianae, Geologica, 33, Bratislava, 5-36.
- Nemčok J. 1993. Vysvetlivky ku geologickej mape Tatier 1:50 000. Geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, 135 s.
- Niedźwiedzki G. 2005. Nowe znalezisko śladów dinozaurów w górnym triasie Tatr. *Przegląd Geologiczny*, vol. 53, č. 5, s. 410 – 413
- Passendorfer E. 1983. Jak powstały Tatry. Wydanie VII poprawione i uzupełnione. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa, 286 s.
- Roniewicz E. 1974. Rhaetian corals of the Tatra Mts (Korale retyckie z Tatr). *Acta Geologica Polonica*, vol. 24, č. 1 s. 97–116.
- Roniewicz E. Michalík J. 1991. A new Triassic Scleratinian coral from the High Tatra Moutains (Western Carpathians, Czech-Slovakia). *Geologica Carpathica*, vol. 42, č. 3, 157-162.
- Sujkowski Z. 1933. Niektóre spongiolity z Tatr i Karpat. Polski Instytut Geologiczny, Warszawa, vol. 7, č. 4, s. 712–733.
- Švagrovský, J. 1981. Lithofazielle Entwicklung und Molluskenfauna des oberen Badenien (M_{4d}) in dem Gebiet Bratislava – Devínska Nová Ves. Západné Karpaty séria Paleontológia, GÚDŠ, Bratislava, 7, 5 – 203.

Uhlig V. (W.) 1897. Geologie der Tatragebirges I: Einleitung und der stratigraphischer Theil. Anzeiger Akademie der Wissenschaften, Math.-Naturw. Klasse, 64: 643–684.