

ÉVMILLIÓK TANÚI

A BÜKK-VIDÉK FÖLDTANI ÉRTÉKEINEK ATLASZA



BÜKKI NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁG
EGER, 2018

IMPRESSZUM

Szerkesztették: Baráz Csaba, Holló Sándor

Írta: Holló Sándor

A fotókat készítették: Baráz Csaba (B. Cs.),
Bartha Attila (B. A.), Gazda Attila (G. A.),
Holló Sándor (H. S.)

Borító fotó: Téli Bükk (Baráz Csaba)

Címdoldal fotó: A hereg-réti alapszelvény egyik
kőzetredője (Baráz Csaba)

Lektorálta: Dr. Less György

A fordítást készítették: Dr. Baros Zoltán,
Dr. Kiss Gábor

Térképszerkesztés: A&Z 1.1 Térképműhely © 2018

A kiadvány előkészítését végezte: Specticon Kft.

Nyomdai munkák: Garamond 91 Kft., Eger

Grafika és tördelés: Molnár Zoltán

Kiadja: Bükki Nemzeti Park Igazgatóság

Felelős kiadó: Rónai Kálmánné igazgató

ISBN 978-963-9817-95-1

TARTALOM

A Bükk-vidék földtani értékei	3
Az Upponyi-hegység felépítése	3
A Bükk hegység	5
Katasztrófa után a Föld újra élettel telik meg	6
Az Alpi hegységképződés után	9
A hegység kiemelkedése és karsztosodás	9
Alapszelvények a kőzetek útmutatói	10
A projekthelyszínek földtani értékeiről dióhéjban	11
Fontosabb irodalom	25
Kislexikon	25
Térképoldalak	27



A Bükk-fennsík déli peremét alkotó „Kövek vonulata” (B. Cs.)

A BÜKK-VIDÉK FÖLDTANI ÉRTÉKEI

Az Upponyi-hegység felépítése

Az Upponyi-hegység főként óidei (paleozóos) képződményei szerkezeti határolódnak el a Bükk ó- és középidői (paleozoos-mezozoos) tömegétől. Az Upponyi-hegység többszörös gyűrődése a Bükkalé ellentétes, ÉNy-i irányított. ÉNy felé, az Upponyi feltolódás határolja, dél felé a Nekézsenyi-rátolódás mentén a Bükk perm–alsó-triász üledékei tolódnak rá az idősebb (szilur–alsó-devon) Tapolcsányi Formáció és a fiatalabb (felső-kréta*) Nekézsenyi Konglomerátum kőzeteire.

Az Upponyi-hegység kőzetei gyűrődésük ÉNy-i irányítottságának megfelelően felpikkelyeződtek, egymásra tolódtak, és a tektonikus eredetű Darnó-zóna DNY–ÉK-i irányának megfelelően egymáshoz képest még el is tolódtak.

A hegység legidősebb kőzetei a mintegy 450 millió évvel ezelőtti (a késő-ordoviciumban*) képződött sekélytengeri és partközeli homokkövek (Rágyincsvölgyi valamint Csernelyvölgyi Homok-



A Tapolcsányi Formáció szilur–kora-devon korú sötétszínű agyag- és kovapala rétegeibe több 18-19. századi érkező táromly. A Lázberci-tározó közelében található Alsó-Mihály-tárból a 18. században az egri Fazola Henrik kezdte meg a vas és mangán kitermelését. (H. S.)



A kréta kori Nekézsenyi Konglomerátum Formáció klasszikus földtani alapszelvénye (K-10) a nekézsenyi vasúti bevágásban (H. S.)



A „Festékbánya”-nak is nevezett Alsó-Mihály-táróban feltárt vasas, mangános rétegek (H. S.)

kő Formáció). A Tapolcsányi Formáció szilur*-kora-devon* korú (430–390 millió év) agyagpala, kovapala kőzetei mélytengeri körülményekre utalnak. Ebbe a formációba mintegy belegyűrva karbonáttal keveredett bazalttufitos testeket (Schalstein) találunk, amiben szilur nyíltvízi (orthoceras-os* – kúpszerű házú lábasfejű) és alsó-devon crinoideás (tengerililiom-törmelékes) kisebb-nagyobb becsúszott mészkőblokkok (olisztolitok) is előfordulnak. A fiatalabb devont (380–360 millió év) és az idősebb karbont (360–340 millió év) zá-

tony-lagúna és nyílt tengermedence körülmények között képződött mészkövek (Upponyi, Abodi és Dedevári Mészkő Formációk – ez utóbbi tartozik az alsó-karbonba) képviselik. A karbon* későbbi részében (340–300 millió évvel ezelőtt) tengermedencébe becsúszott meszes valamint kőzetlisztes agyaggala és besuvadt mészkőtömbök (olisztolitok) alkotta kőzetek (Éleskői Formáció), később az akkori tenger medencéjében váltakozva lerakódó mészkő és agyagpala (Lázbérci Formáció), végül medencejellegű homokos mészkő és meszes homokkő rétegek (Derenneki Formáció) képződtek. Utóbbiak talán már a bükkai karbon Mályinkai Formáció homokköveivel rokoníthatók. Az Upponyi-hegység paleozoós kőzeteire igen nagy üledékhézaggal (legalább 220 millió év) a felső-krétában (85–80 millió éve) tenger alatti törmelékfolyással átülepített, rövid, de bővízű folyók sekélytengerben felhalmozott kavicsanyaga és a kavicsra még alacsony tengerszinten ráépült rudista* biohermák* (kis zátonyok) szakadozott darabjai (Nekézsenyi Konglomerátum Formáció) települnek.



Az Upponyi Mészkő Formáció (Pz-42-1) devon korú fehér sziklái az Upponyi-szorosban (H. S.)

A Bükk hegység

A hegység szerkezeti arculatát a kréta korban elszenvedett többszörös gyűrődés, a redők átbuktatása, felpikkelyeződése és rátalódások (takarók) határozzák meg. Kőzetei a késő-óidő (késő-paleozoikum) tengereiben (a karbon-perm* határon üledékhézaggal) kezdtek lerakódni, majd folyamatosan fejlődtek a késő-perm–kora-triászban*. Karbonátplatform mészkövek keletkeztek a középső-triászban és mélyülő medencékben lerakódó üledékeket ismerünk a felső-triászból. A jura* szárazföldről a mély tengerbe jutott finomtörmelékes kőzetei jelentős üledékhézaggal települnek a triászra. A nyugodt üledékképződést több esetben vulkáni tevékenységek szakították meg. A Bükk hegy lábát fiatal (35–16 millió éves) üledékes kőzetek és különféle miocén vulkáni tufák jellemzik.

A hegység legidősebb kőzeteinek története az óidő karbon időszakában, az európai (Laurázsia) és afrikai (Gondwana) kőzetlemez között húzódó Paleotethys ósóceánban kezdődött, mintegy 320 millió évvel ezelőtt. A lassan oszcilláló (növekvő-csökkenő) tengermélységtől függően agyagos, homokos kőzet-



A felső-karbon korú Mályinkai Formáció agyagpala rétegei közé ősmaradványokban (Fusulinák*-ban) gazdag sekélytengeri mészkőrétegek települnek. A Csikorgói Mészkő Tagozat (Pz-26) alkotta sziklagerincek a Mályinka–Szentlélek–Bánkút útélágazás közelében bukkannak elő. (H. S.)



A permi Szentléleki Formáció sekély, lapos, néha kiszáradó tengerparton rakódott le. Garadnavölgyi Evaporit Tagozatának (P-01) agyag-gipsz-anhidrit-dolomit rétegeit a pisztrángtelep melletti műút részűje tárja fel. (H. S.)



A Háromi Dolomit Formáció függőlegesre állított rétegei a lillafüredi Erdei Vasút alagútja mellett (H. S.)



A Fehérkői Mésző Formációnak nevet adó Fehér-kő sziklái a lillafüredi szurdokban (H. S.)



A Hollóstetői Mésző Tagozat enyhén metamorfizált kőzete a Hollós-tető – Lillafüred közötti műút részujában (H. S.)

liszt, homok és ősmaradvány dús mészkő rakódott le az először medence jellegű, majd mély tengerben, aztán viszonylag sekélyebb, partközeli vizekben (Zobóhegyesi, Szilvásváradai majd Mályinkai Formációk). Legmélyebb kifejlődésű az ősmaradványmentes, palásodott aleurolitból* (kőzetlisztből) álló Szilvásváradai Formáció. Kőzetanyaga, a kontinentális talapzaton felhalmozódott szárazföldi eredetű finomtörmelék, zagyarak formájában zúdult a mély tengermedencébe. Jellemző rá a vékony, gradált* rétegzettség, ami miatt disztális* turbiditnek* nevezzük. A Mályinkai Formáció partközeli, feltöltődő tengermedencében kialakult agyagos kőzeteibe ősmaradványdús mészkőpadok települnek.

Az üledéklerakódásnak a terület kiemelkedése vetett véget, ami a karbon-perm határon közel 30 millió éves, lepusztulás által okozott üledékhányt eredményezett. Mintegy 265 millió évvel ezelőtt egy lassan előrenyomuló tengerelőntés (transzgresszió) hatására indul újra az üledékképződés. Először szárazföldi, sivatagi eredetű (sabkha fácies) tengerparti homokkő, aleurolit képződött, majd árapálysíkú agyagkő, dolomit* és gipsz*-anhidrit* rakódott le. A folyamatosan mélyülő, de még mindig sekély trópusi tengerben ősmaradványokban gazdag, fekete mészkő keletkezett (Nagyvisnyói Mésző Formáció). A kőzet fekete színe oxigénhiány felhalmozódási környezetre utal (pl. mint a mai Fekete-tenger mélyebb régiói).

Katasztrófa után a Föld újra élettel telik meg

Nagyjából 252 millió évvel ezelőtt a Földön az eddig ismert legnagyobb kihalási hullám söpört végig. A tengeri fajok 95%-a, a szárazföldiek 70%-a tűnt el a Föld színéről, többek között a trilobiták („háromkaréjú ósrákok”) is. Ez a jelenség a Bükk egyik feltárásában is tanulmányozható (Bálvány északi szelvény). Az élővilág csak lassan tért magához, de ez már új korszak: a földtörténeti óidőt felváltja a középidő (mezozoikum). Az alsó-triászban az élet beindulásáról a sztromatolitos (kéalgás, cianobaktériumos) mészkőrétegek tanúskodnak, majd nagyon apró (tized milliméteres) „karbonát-gyöngyöket” (ooidokat) tartalmazó mészkő képződött nagy vastagságban (Gerennavári Mésző Formáció). Sztromatolitosokat ma az ausztráliai Cáp-öbölben figyelhetünk meg.

Az Ablakoskővölgyi Formáció négy kőzetváltoztatással (Ablakoskővölgyi Homokkő, Lillafüredi Mészkeő, Savósvölgyi Márga, Újmassai Mészkeő) alakult ki a bükk-i alsó-triász jellemző ötosztatúsága.

A középső-triászban a kontinentális-talapzaton (selfen) a karbonát-platform épülését (Hámori Dolomit Formáció) mintegy 240 millió évvel ezelőtt vulkáni tevékenység szakította meg (Szentistvánhegyi Metaandezit Formáció). A vulkanizmust a terület részleges kiemelkedése kísérte, amit szárazföldi körülmények között létrejött összesült vulkáni tufa jelenléte igazol. A vulkáni tevékenység befejezése után a sekély vízü platformon a mészkiválasztó élőlények (szivacsok, algák, korallok, kagylók, csigák) vázaiból nagy vastagságban mészkövek (Fehérkői Mészkeő Formáció, Bükkfennsíki Mészkeő Formáció, Bervai Mészkeő Formáció, Kisfennsíki Mészkeő Formáció) rakódtak le. Metamorfizáltságuk miatt sokkal kevesebb szabad szemmel felismerhető ősmaradványt tartalmaznak, mint a paleozóos mészkövek. Ezek az egykori sekélyvízi, zátony és lagúna képződmények a Bükk-fennsík jól karsztosodó mészköveit adják. A felső-triászban a platformon belüli mélyebb



Lök-völgy L-1 elvezetésű alapszelvény (T-65=J-52) a Hereg-rét előtti útkanyarban (H. S.)



Óceáni földkéreg szétnyílásakor a tengerfenékre ömlött jura kori bazalt láva „párnás” szerkezete figyelhető meg a szarvaskői szurdokban (J-50) (H. S.)



A Lök-völgyi Formáció egyes változatai alkalmasak voltak zsindegy készítésére. A belpátfalvi Apátságot egykor fedő zsindegyalán határozottan látható a kőzet eredeti rétegzettsége és a harántpalásság. (H. S.)



Eger, Kis-Egedi útbévágás alapszelvénye (01-03). Az oligocén korú Tardi Agyag Formáció kovásabb rétegei szép levél- és hallenyomatokat rejtnek („halaspala”) (H. S.)

medencékben tűzköves* mészkövek (Felsőtárkányi és Répáshutai Mészkő Formáció) képződtek.

A felső-triász és középső-jura kőzetek között lévő 30–40 millió éves intervallumból nem ismerünk kőzeteket. Az üledékhézagot azonban ebben az esetben nem kiemelkedés és lepusztulás okozta, hanem valószínűleg az ebben az időszakban lerakódott, de még nem konszolidálódott üledékek tenger alatti áramlások általi elmosása, hiszen a középső-jurától újra megindult üledékképződés mélytengeri körülmények között zajlott. Főként elpusztult kovavázaz egységeik (Radoláriák*) vázai halmozódtak fel (Bányahegyi Radiolarit Formáció) a több ezer méter mélységet is elérő

üledékgyűjtőben. A radiolarit* szintén mélytengeri környezetet jelző finomszemcsés üledék rakódott (Lök-völgyi Formáció – disztális turbidit), amely nagyban hasonlít a karbon korú Szilvásváradai Formációra, de ebben már találunk ősmaradványokat, Radioláriákat. Területi elterjedése is különböző, főként a Délnyugati-Bükk sötétszürke palájával azonosíthatjuk. A Lök-völgyi Formációval összefogazódó, azzal egy időben lerakódó homokkővet (Vaskapui Homokkő Formáció) az üledékforrásokhoz képest proximális* helyzetűnek tekinthetjük.

A mélytengeri agyagos, kőzetlisztes, finomhomokos üledékekbe a széthasadó óceáni aljza-



A Bükkalján a miocén korban felerősödött vulkáni tevékenység három elkülöníthető tufaszintet hozott létre. A könnyen faragható riolituffába pincéket, barlanglakásokat vájtak. A noszvaji Pocem kőbevéjt helyiségeit helyi művészetlel használja, alakítja (H. S.)

ton földköpeny eredetű bázikus magmás anyag nyomult és rekedt meg nagy mélységben (Tardosi Gabbró Formáció), illetve ömlött ki a tengerfenékre (Szarvaskői Bazalt Formáció). Utóbbi a mélyvízi, tenger alatti vulkáni működésre jellemző párnás (pillow) szerkezetet mutat. Legszebb feltárása a Szarvaskő utáni szurdok sziklafala. A jura más üledékeit külön formációcsoportba sorolják (Mónosbéli Formációcsoport). Előfordulnak ezek között agyagos és meszes rétegek váltakozásából felépülő (Oldalvölgyi Formáció), Radiolariák vázából képződött kovás (Csipkéstői Radiolarit Formáció), olisztolitokat tartalmazó agyagos, kőzetlisztes (Mónosbéli Formáció) kőzetek és ooidos, tűzkőgumókat tartalmazó mészkő (Bükkzsérci Mészkő Formáció).

Az alpi hegységképződés után

Kréta időszaki üledékeket nem ismerünk a Bükkben. A hegység kőzetanyaga ekkor gyűrődött meg, redőzése, takaróinak kialakulása erre az időszakra tehető. A Bükköt magába foglaló földkéregdarab ez idő tájt indult el a Tethys ószoceáni helyzetéből a mai felé. A 30. szélességi körnek megfelelő trópusi éghajlati viszonyok közül több millió évig tartó vándorlásával került a mai helyére. Mintegy 110 millió év eltelte után a Bükk területét a késő-eocén korszakban érte el újabb tengerelöntés. Ekkor pados vörösalgás (Corallinacea-k, régebbi nevükön Lithothamniumok), Nummulites-es*, ősmaradvány dús mészkő (Szépvölgyi Mészkő Formáció) rakódott le. Főként a Bükk déli oldalán, a Bükkalján találjuk. Az eocén-oligocén* határát a hegységben a nagy foraminiferák* eltűnése és márgás kőzetek (Budai Márga Formáció) képződése jelzi. Az oligocén későbbi szakaszaiban finoman rétegzett (laminált) agyagos kőzetliszt (aleurit) (Tardi Agyag Formáció – ebben találjuk a kis-egedi halaspalát is), homokos-agyagos aleurit, vagy agyagos márga* (Kiscelli Agyag Formáció), sekélytengeri márga, mészkő, tufás márga, konglomerátum*, meszes, kavicsos homok rétegeket tartalmazó kőzetegyüttes (Csókási Formáció) és homokkő betelepüléses aleuritos agyagmárga (Egri Formáció) rakódott le. Ez utóbbi az egri Wind-féle téglagyári szelvény alapján kapta a nevét. A mi-



Miocén kori abrúziós (hullámveréses) tengerpart térszíne a Mihalovics kőfejtő fölött lévő Határ-tetői kőbányában (H. S.)

océn korban a Bükkalján robbanásos vulkáni tevékenység során hagyományos felosztás szerint három, különböző korú tufaszint alakult ki (Gyulakeszi Riolittufa, Tari Dácittufa és Harsányi Riolittufa Formáció). Közöttük keménnyé össze-sült (pl. a Tari Dácittufa) és lazább változatokat is ismerünk. A tufák lepusztulása során kialakult sziklakúpok, -falak felszínein emberi befaragások (fülkék) nyomait hordozzák a kaptárkövek.

A hegység kiemelkedése és karsztosodás

A Bükk a miocén kor végén kezdődő kiemelkedése során dél-nyugati irányba kibillent. Ezt jól mutatják a bükkaljai táblás törések során létrejött aszimmetrikus dombok (pl. bükkzsérci Nyomó-hegy). A kiemelkedés és lepusztulás során a jól karsztosodó kőzetekben (mészkő, dolomit) barlangok képződtek.

Hazánk barlangokban leggazdagabb vidéke a Bükk hegység. Területén mintegy 1100 barlangot regisztráltak. Itt található Magyarország legmélyebb barlangja, a 274 m mélységű Bányász-barlang. Az István-lápai-barlang a hegység leghosszabb bar-



A Mónosbél Vízfőnél megmaradt kisebb források vízből kicsapódó oldott mészkő kiscapókat (forrásmészkő-gátakat) épít – Vízfő (középső)-forrás (H. S.)

langja, 8700 m hosszú járatrendszerével. Méltán nevezetesek a Bükk ősemlékbarlangjai is. Legismertebbek a Szeleta-barlang, az Istállóskői-barlang és a Suba-lyuk. Idegenforgalmi hasznosítású a Szent István-barlang és a világritkaságnak számító, mésztufában kialakult Anna-barlang.

A csapadékot a hegység belsejébe a felszín jellegzetes karsztos formái a töbrök és víznyelők vezetik be, amely aztán időszakos és állandó karsztforrások formájában lép újra a felszínre. A nagyobb mélységben felmelegedett karsztvíz természetes langyos vízü forrásokként jelenik meg a hegység peremén (Miskolc-Tapolca, Eger), vagy kőolajkutató fúrások nyomán meleg vízü termálfürdőket táplál (Bogács, Mezőkövesd-Zsóry, Egerszalók). A források vízből kicsapódó mészből mésztufagáták épülnek. Legismertebb a szilvásváradai Fátyol-vízesés, de nagyon látványos a Szinva Garadna-torkolatában épített mésztufa dombja. Utóbbi a lillafüredi Palota Szálló hatalmas épülettömbjét is tartja és magába foglalja a mésztufa képződményeiről híres Anna-barlangot. Közismert az Egerszalóki „sódomb” is.

Alapszelvények a kőzetek útmutatói

A sokféle kőzet közötti eligazodást, viszonyítási alapokat jelentenek bizonyos, tudományosan jól feldolgozott és kutatott kőzetfeltárások. Ezek lehetnek kisebb kőfejtők, nagyobb kőbányák, útrézsűk, vagy természetes sziklakibúvások is. Földtani alapszelvényeknek hívják őket. A felszíni alapszelvények fő funkciója, hogy etalonként (rétegtani egységek, földtani objektumok) hivatkozási, viszo-

nyítási alapot adjanak a szakembereknek az azonos fogalmak, jelenségek, folyamatok megegyező értelmezéséhez.

A földtani alapszelvények és földtani képződmények védetté nyilvánításáról és természetvédelmi kezelési tervéről szóló 55/2015. (IX. 18.) FM rendelet értelmező rendelkezései 1. § (3) bekezdése szerint a földtani alapszelvény: „olyan természetes vagy mesterséges kőzetfeltárás, ami valamilyen kőzetrétegtani egység, időrétegtani egység, vagy más földtani jelenség szakirodalomban feldolgozott, a földtani alapszelvények meghatározásáért felelős földtudományi szakmai fórum által kijelölt és számon tartott típusos előfordulási helye, etalonja, amihez más területek földtani képződményeit viszonyítani lehet azok tudományos megítélése érdekében”.

A Bükkben és környezetében mintegy 60 földtani alapszelvényt jelölt ki a Magyar Tudományos Akadémia Rétegtani Bizottsága. A nem védett természeti területen található védetté nyilvánítása napjainkban zajlik. A Bükki Nemzeti Park Igazgatóság az „Évmilliók dokumentumai – Földtani alapszelvények és feltárások rehabilitációja a Bükk-hegységben” című, KEHOP-4.1.0-15-2016-00022 azonosítószámú pályázat keretében 14 földtani alapszelvény és 2 értékes földtani feltárás állapotának rehabilitációját, állagmegóvását végezte el. A lillafüredi Y-tároló és barlangi jellegű képződményeinek megóvása érdekében megtörtént a tároló bejáratának omlásmentesítése, megerősítése, lezárása. A helyszíneken előforduló kőzetek, képződmények megismerését kihelyezett bemutatótáblák segítik.



Ködútó a Bükk-fennsíkban (Nagy-mező) (B. Cs.)



Rétegfekarr az Ór-kőn) (B. Cs.)

A PROJEKTHELYSZÍNEK FÖLDTANI ÉRTÉKEIRŐL DIÓHÉJBAN

Nekézseny, Harka-tető (Strázsa-hegy) elnevezésű földtani alapszelvény (azonosító: Pz-39) 3

A Strázsahegyi Formáció alapszelvénye felhagyott kőfejtőjének bányafalában az óceáni hát-ságokra jellemző, jelentős Fe- és Mg-tartalmú (tholeiites) ősi kőzetolvadékot, bazaltot láthatunk. Ez tenger alatt ömlött a felszínre, és a szintén tengerben keletkezett még „folyós” (nem konszolidálódott) mészsizzalpal összekeveredett. Ezt a fajta kőzetet „schalstein” típusúnak is hívják. Nevét németországi előfordulásai után kapta, ahol a devon korú kőzetek közt rendkívül gyakori ez a típus. Helyenként 10 cm-ig terjedő átmérőjű, szögletes, kontakt metamorfizált mészkőzárványok is láthatók.

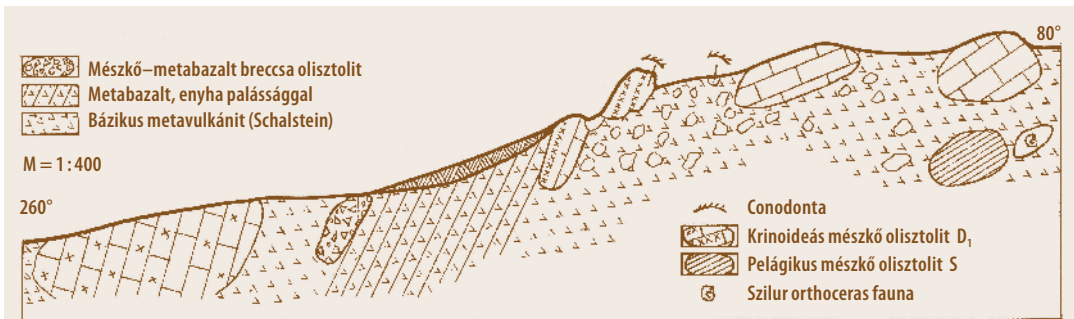
A kőfejtő fölötti gerincen feltáró árkot létesítettek. Elsőként egy, a vulkanitba becsúszott több méteres, durvakristályos, metasomatikus (átalakult) do-

lomtömb jelentkezik. Ezután 30 m vastagságban olisztosztróma szint következik. Az olisztosztróma (gör. olisztaino=csúszni, sztroma=halom) különböző korú kőzetekből áll, gravitációs csúszással keletkezett lerakódás.

Bazaltos mátrixban két fő mészkő olisztolit-típust különítettek el:

- 1) Szilur (428–418 millió éves) nyílttengeri (pelágikus) mészkő: A kisebb olisztolitokat adják, legfeljebb 2–3 m³-esek. Színük lilásvörös, zöldesszürke vagy zöldesvörös. Gyakoriak benne az Orthoceras-féle Nautiloideák (csigaházazs polipok).
- 2) Legelső-devon (416–411 millió éves), zátonylejtőn képződött tengeri liliomos (krinoideás) mészkő. Színe világosszürke, néha sötétebb kékeszürke. Az olisztolitok zömét ez a típus alkotja, kisebb háznagyságot is elérhetnek.

A mészkövek korát Conodonta* maradványok segítségével határozták meg.



A Harka-tető olisztosztróma szakaszának földtani metszete (Fülöp J. 1994).



A nekézsenyi Harka-tetőn (Strázsa-hegyen) kora-devon korú mészsizzalpal keveredett, tenger alatt kiömlött bazaltot („schalstein”) (balra) és magasabb területről becsúszott szilur és alsó-devon mészkőtömböket (olisztolitokat) (jobbra) találunk. (Pz-39) (H. S.)

Szilvásvárad, Rákmara elnevezésű földtani alapszelvény (azonosító: Pz-25) 7 8

A Bükk északi részén nagy területen találkozhatunk karbon időszakban keletkezett, mintegy 310 millió éves palás kőzetekkel (Szilvásvárad Formáció). A formáció kőzetanyaga nagyrészt palás aleurolit. Finomszemű homokkő és polimikt (vegyes szemcseanyagú) konglomerátum rétegeket is tartalmaz. Az anyakőzet mélytengeri medencében ülepedett le. A kontinentális lejtő magasabb részein szárazföldről bekerült agyag, kőzetliszt, homok halmozódott fel. Az iszapszerű állapotban lévő anyag zagyarak formájában lezúdult a mélyebb medencébe. A fokozatosan kiüledő anyag szemcseméret szerint rendeződött. Az ilyen jellegű kőzeteket turbiditnek nevezik. A felhalmozódott anyag kőzetté válás után kiscsök metamorfózis hatására palásodott.

A Bükk déli részén előforduló hasonló megjelenésű jura időszerű paláktól a Radioláriák (kovavázú mikroszkopikus egysejtűek) hiánya különbözteti meg.

A kőzet egyes változataiból tetőfedő palát készítettek az 1900-as évek elejéig



A Bükk hegység egyik legidősebb kőzete a Szilvásvárad Formáció („agyagpala”) a Szalajka-völgy fölötti szerpentinút alapszelvénynek kijelölt szakaszán (Rákmara – Pz-25). Kora késő-karbon, kb. 320 millió év. (H. S.)



A felső-permi Nagyvisnyói Mészke Formáció (P-02) fekete mészkő rétegeinek alapszelvényét a nagyvisnyói Mihalovics kőfejtőben jelölték ki (H. S.)

Nagyvisnyó, Mihalovics kőfejtő elnevezésű földtani alapszelvény (azonosító: P-02) 3 8

A Mihalovics kőfejtő a fekete, bitumenes Nagyvisnyói Mészke Formációt tárja fel. Képződési ideje a felső-perm (260–252 millió évvel ezelőtt) korra tehető. A perm időszak végén az egész földre kiterjedő kihalási esemény vetett véget e mészkő képződésének.

A formáció vékonypados kifejlődésű fekete mészkő, a padok közé fekete márga, mézsmárga települ.

A kőzet rendkívül gazdag ősmaradványokban. Változatos ősi élővilágából normál sótartalmú, esetenként enyhén túlsós, jól szellőzött (oxigéndús), trópusi sekélytengerre lehet következtetni. Az elpusztult állatok maradványai azonban erősen oxigénhiányos (euxin) környezetben halmozódtak fel. Ennek köszönhetően szinte tökéletes épségben maradtak fenn.

Sok ősmaradványt ezekből a mészkőrétegekből írták le először: például a *Pseudophillipsia hungarica* trilobitát.

A mészkő miocén kori (16 millió évvel ezelőtti) eróziós térszínén abrúziós (hullámveréses), sziklás tengerparti környezet alakult ki, fúrókagyló-nyomokkal, Osterákkal, abrúziós kavicsokkal.



A Nagyvisnyói Mészkeből előkerült és innen leírt trilobita faj a *Pseudophillipsia hungarica* (Schréter Zoltán 1948 nyomán)

Nagyvisnyó, Bálvány-észak elnevezésű földtani alapszelvény (azonosító: P-03=T-070)

8

A szelvény a perm és a triász időszakok, azaz az óidő (paleozoikum) és középidő (mezozoikum) határán (kb. 252 millió évvel ezelőtt) keletkezett kőzeteket tár fel. A perm végén az egész Földre kiterjedő kihalási esemény történt: a Föld szárazföldi fajainak 70%-a és tengeri élővilágának 95%-a kipusztult. E katasztrófa folyamatos tengeri rétegsorát tanulmányozhatjuk az alapszelvényben, amely az egyik legfontosabb tengeri perm/triász határszelvény Európában.

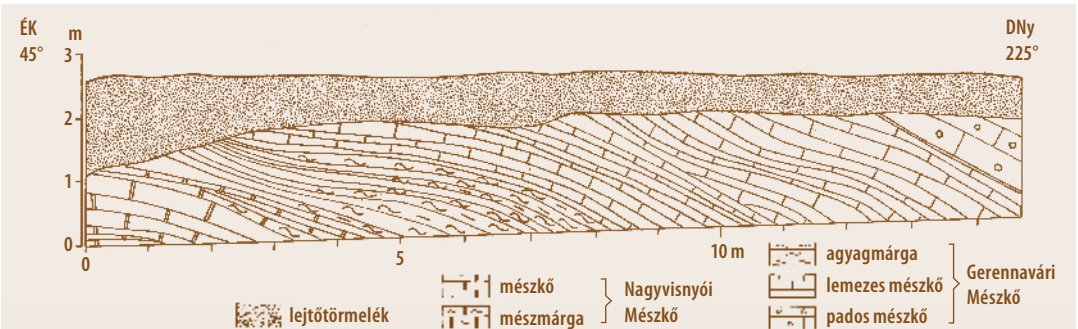
Alul a perm végi Nagyvisnyói Mészke Formáció fekete mészkőrétegeit láthatjuk. A kőzet igen sok ősmaradványt tartalmaz. E fölött közel 1 m vastag agyagmárga réteg következik. Élet nyomait alig tartalmazza.

Az agyagmárga felett a Gerennavári Mészke Formációnak nevezett alsó-triász mészkőrétegek jelennek meg. Benne milliméteres világosabb és sötétebb, enyhén hullámos lemezek láthatók. E kőzetfajta cianobaktériumok életműködése során keletkezik, sztromatolitnak nevezik.

A kihalási esemény kiváltó okának az ekkor zajló hatalmas szibériai bazaltvulkánosságot tekintik.



A perm/triász határon lejátszódó globális kihalási esemény tengeri szelvénye tanulmányozható a Bálvány-észak alapszelvényénél (P-03=T-70). Alul a permí Nagyvisnyói Mészke, felül a triász Gerennavári Mészke, köztük ősmaradványban szegény márgaréteg. (B. A.)



A Bálvány-észak alapszelvény földtani metszete (Csontosné Kis Katalin és Pelikán Pál 1990 nyomán) (P-03=T-70)

Szilvásvárad, Gerennavár G-1 szelvény

8

A Bükk-fennsíkra felvezető erdészeti műút 8,4 km-énél levő felhagyott kis kőfejtőben a Gerennavári Mészke Formáció alsó-triász mészkőrétegeinek felsőbb szintjei tárulnak fel. A Gerenna-vár keleti oldalán levő mintegy 100 m-es sziklafallal együtt a mészkő típusszelvénye. Az északi bükki antiklinális szerkezet déli szárnyában található. Közvetlen fekvésében a felső-perm korú Nagyvisnyói Mészke helyezkedik el, melyből átmenettel fejlődik ki. Fedője az alsó-triász felső részébe tartozó Ablakoskövölgyi Formáció, mely felé rétegváltakozásos átmenettel csatlakozik.

A szelvény alsó részében sötétszürke mészkő bukkan elő. Benne réteg- és lencseszerű betelepülésekben szürkésbarna, gyakran ooidos mészkőrészletek láthatók. A felső részen világosszürke ooidos mészkő következik, melyben világossárga, durvakristályos dolomitlencsét lehet elkülöníteni. Legfelül hamuszürke márgás (kissé agyagos) mészkő, majd szürke, rétegzett ooidos mészkő mutatkozik.

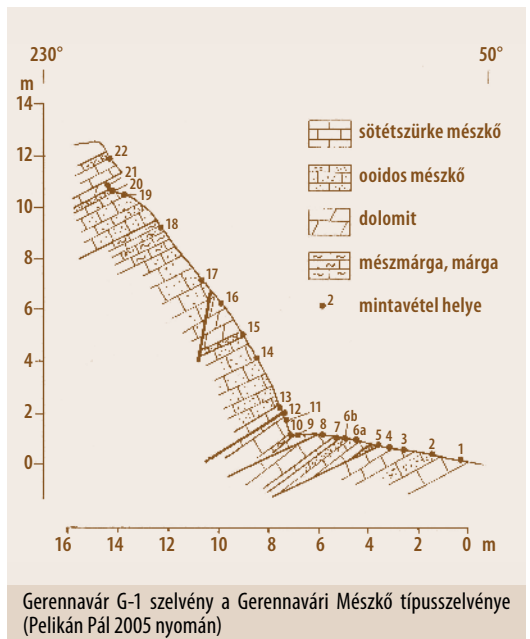
A mészkövet alkotó anyag sekélytenger nagy vízmozgású részén, hullámtörés övében partmenti vagy partközeli mészhomokzátonyokon képződött.



Ooidok mikroszkóp alatt látható képe. Az eredetileg gömbformájú piciny szemcsék a kőzetet ért deformációs erők hatására váltak oválisá. (Pelikán P. 1985 nyomán)



Alsó-triász Gerennavári Mészke Formáció típusfeltárása a szilvásvárad Gerenna-vár oldalában (H. S.)



Gerennavár G-1 szelvény a Gerennavári Mészke típusszelvénye (Pelikán Pál 2005 nyomán)

Miskolc, Savós-völgy elnevezésű földtani alapszelvény (azonosító: T-061) 9

Az Ablakoskővölgyi és a Hámori Dolomit Formáció folyamatos rétegsorát tárja fel. Az alsó-triász (252–247 millió évvel ezelőtti) időszaki Ablakoskővölgyi Formáció négy tagozatra osztható. Legalsó, homokkőtagozatát a szelvény nem tartalmazza.

A szelvény elején a Lillafüredi Mészke Tagozat márgásabb szakaszokkal tagolt, szürke, vékonypados kőzete alkot elnyúló sziklagerincet. Árapályszint alatti (szubtidális) részen képződött.

A következő Savós-völgyi Márga Tagozat szürke színű agyagpala, agyagmárga és márgapala váltakozásából épül fel.

A formáció legfelső, Újmassai Mészke Tagozata sötétszürke, gumós és lemezes finomkristályos mészke. Felsőbb részén dolomitbetelepülések is előfordulnak.

A Hámori Dolomit Formáció a középső-triász első részében (247–241 millió évvel ezelőtt) képződött. Zömét szürke dolomit alkotja, amely részben rétegtelen-tömeges megjelenésű, de gyakran pados. Sekély, jól átvilágított, jól szellőzőtt lagúna környezetben rakódott le.



A Savós-völgyi Márga Tagozat szürke színű agyagpala, agyagmárga és márgapala váltakozásából épül fel (H. S.)



A lillafüredi savós-völgyi alapszelvény (T-61) ÉÉK-i kezdetén a Lillafüredi Mészke Tagozat márgásabb szakaszokkal tagolt, szürke, finoman rétegzett mészke elnyúló sziklagerincet alkot (H. S.)



Az Újmassai Mészke Tagozat és Hámori Dolomit Formáció határa a hátsó kiugró sziklagerinc lábvonálánál húzódik (H. S.)

Miskolc (Ómassa), Vadász-völgy elnevezésű földtani alapszelvény (azonosító: T-062)

8

Az alapszelvény három szakaszból áll. A V-1 elnevezésű a Szentistvánhegyi Metaandezit és a Hámori Dolomit Formáció átmenetét, a V-2 a Szentistvánhegyi Metaandezit és a Fehérkői Mészke Formáció átmenetét, a V-3 pedig a Fehérhegyi Mészke egy részét tárja fel.

A sekély, trópusi tengeri Hámori Dolomit képződésének a középső-triászban (237 millió évvel ezelőtt) andezites vulkáni tevékenység (Szentistvánhegyi Metaandezit) vetett végett. A két kőzet határán a dolomit vulkáni anyaggal keveredett, feltöredezett, konglomerátumos, márgás, agyagos rétegek (Sebesvízi Konglomerátum Tagozat) jelennek meg.

A Szentistvánhegyi Metaandezit rétegvulkáni sorozatot alkot, víz alatti és szárazföldi vulkáni termékek is előfordulnak benne.

A vulkáni tevékenység befejezése után a középső-felső-triász időszak határán (230–225 millió évvel ezelőtt) már a Fehérkői Mészke Formáció rakódott le. A legalsó részében még érzékelhető a Szentistvánhegyi Metaandezit hatása (Bolhási Mészke Tagozat). Itt a kőzet sötétszürke, gumós-lemezes elválású, az elválási felületeken zöld-vörös színű agyagbevonatos.



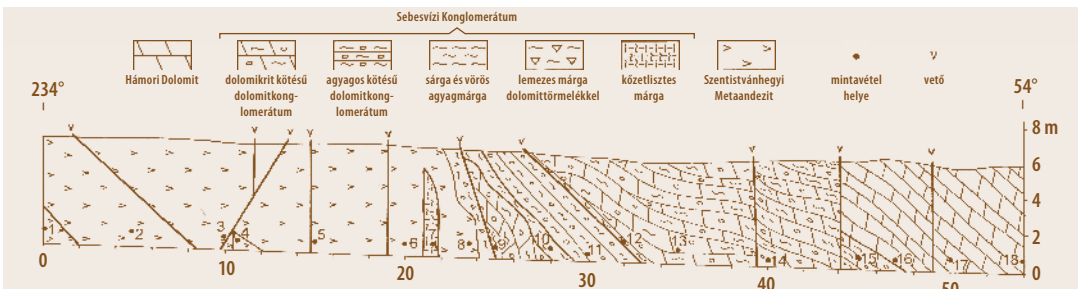
A Vadász-völgy V–1 szelvényben (T-62) a Hámori Dolomit és a Szentistvánhegyi Metaandezit határa. A kalapács hegye a dolomit felé mutat (H. S.)



A Szentistvánhegyi Metaandezit Formáció zöld színű paládott változata a lilafüredi buszmegálló mellett (H. S.)



Vadász-völgy V–2 szelvény (T-62). A Szentistvánhegyi Metaandezit és a Fehérkői Mészke határszelvénye (Pelikán Pál 2005 nyomán)



Vadász-völgy V–1 szelvény (T-62). A Hámori Dolomit és a Szentistvánhegyi Metaandezit határszelvénye (Pelikán Pál 2005 nyomán)

**Cserépfalu (Subalyuk melletti kőfejtő),
Hór-völgy-2. elnevezésű földtani
alapszelvény (azonosító: T-069)** **13**

A Bervai Mészkö Formáció az Eger határában lévő Berva-bércről kapta elnevezését. A formáció felszíni előfordulási területe a Bükk hegység déli pereme.

Az alapszelvénynek kijelölt hór-völgyi bányában a termelést a Bükki Nemzeti Park létrehozása után 1985-ben fejezték be.

A bánya kőzete a középső–felső-triász határán mintegy 240–220 millió évvel ezelőtt a Neotethys ósóceánban rakódott le. Leginkább zátonyon felhalmozódott mészsanyagból (zátonyépítő elhalt állatok meszes maradványaiból) épül fel. Találhatunk benne mészszivacsokat, pörgekarúakat (Brachiopodákat), kagylókat, csigákat, korallokat, mészalgákat, tengeri liliomokat, foraminiferákat (likacsos házú egysejtűek rendje).



A hór-völgyi bánya (T-69) mészkövéből beszivárgó vizek szelektív oldásával kipreparált ősmaradványok halmaza. Jobbra mészszivacs töredéke látszik. (H. S.)



A cseppkövekben gazdag Hajnóczy-barlang a Hór-völgy fölött magasodó Odor-vár oldalában nyílik (B. Cs.)



A hór-völgyi bánya alapszelvényében (T-69) feltároló Bervai Mészkö zátonyon felhalmozódott mészsanyagból (zátonyépítő elhalt állatok meszes maradványaiból) épül fel (H. S.)

Szilvásvárad, Róna-bükk elnevezésű földtani alapszelvény (azonosító: T-064)

8

A Felsőtárkányi Mésző Formáció Rónabükk Mésző Tagozata a Bükk-fennsík nyugati részén, mindig a Répáshutai Mésző Formáció közbeiktatódásával települ az idősebb Bükkfennsíki Mésző Formációra. Vastaglemezes-pados kifejlődésű. Egyes mészkőrétegek közé márgarétegek települnek. Gyakoriak a tűzkölcensékek. A kréta időszakban (145–66 millió évvel ezelőtt) tektonikai erőhatásokra a kőzet eredeti vastagpados szerkezete átalakult. A rétegek lencseszerűen felszakadoztak, majd a mészkőlencsék a megnyúlás irányában összeforrtak, álrétegződés alakult ki. Az eredeti márgarétegek erősen megnyúlt lencsesorrá szakadozva láthatók. Ezeket a gyűrűt, vékonylemezes álrétegeket figyelhetjük meg a feltárásban. Az előforduló tűzkő lencsék és rétegeket alkot.



A bükk-fennsíki Róna-bükkön lévő alapszelvény (T-64) útbevágásában a Rónabükk Mésző Tagozat gyűrűt álrétegei tanulmányozhatók (H. S.)

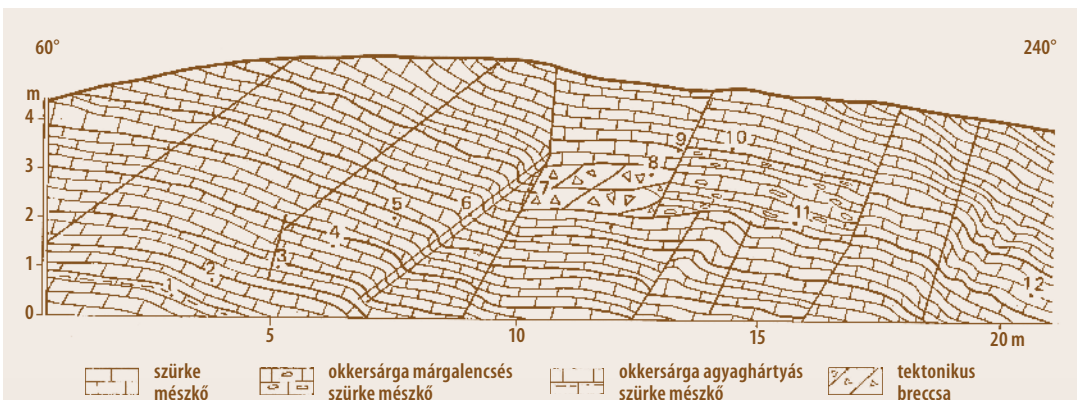
Cserépfalu, Hór-völgy, 1. útbevágás elnevezésű földtani alapszelvény (azonosító: T-068)

8 13

A Felsőtárkányi Mésző Formáció alapszelvényének kőzetanyag 230–210 millió évvel ezelőtt a felső-triász időszakban, az európai (Laurázsia) és afrikai (Gondwana) kőzetlemez között húzódó Neotethys ósíceánban rakódott le. A kőzetben található tűzkölcensékek alapján képződése mélytengeri körülmények között zajlott.

A feltárásban a pados mészkő vékony rétegei enyhén hajlítottak, hullámosak, törésekkel nagy-

mértékben felszabdaltak. A sziklafal közepén a kőzetre ható erők által összetört, szétmorzsolts kőzetváltozat, tektonikus breccsa látható. A feltárás kőzetanyaga meglehetősen egyöntetű szürke mészkő. Egyes rétegekben okkersárga márgalencsék, másokban hártványékony okkersárga agyagos sávokat figyelhetünk meg. Gyakoriak benne az ősmaradványok: tüskésbőrűek (Echinodermaták), kagylók, kagylósrákok (Ostracodák) és Radiolariák (kovavázú sugárállatkák). A kőzet korát is a benne található ősmaradványok (Conodonták) segítségével állapították meg.



Hór-völgy, 1. útbevágás elnevezésű, T-68 jelű földtani alapszelvény metszete – Felsőtárkányi Mésző Formáció (Fridelné Matyók Ilona 1990 nyomán)

Felsőtárkány, Hereg-rét, Lök-völgy 1. elnevezésű földtani alapszelvény (azonosító: T-065=J-52) 8

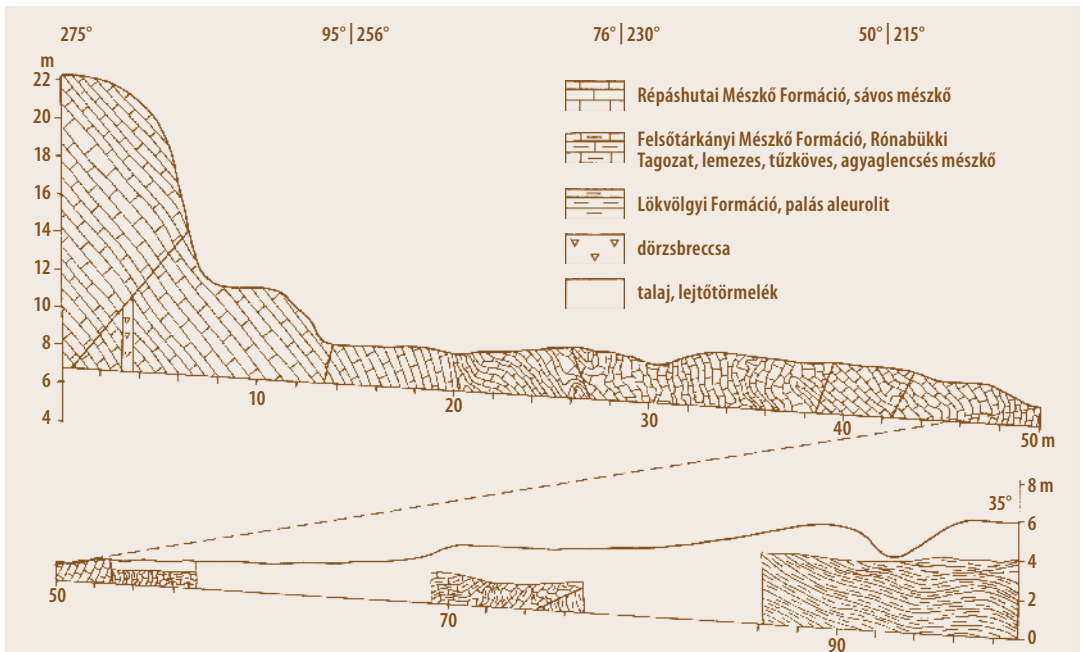
Az alapszelvény Ny-i felében a Répáshutai Mésző Formáció sziklafelszíne bukkan elő. A további szakaszon átmenettel a Felsőtárkányi Mésző Formáció Rónabükki Tagozata következik. Ez a két mésző feltételezhetően rátalódott a fiatalabb Lök-völgyi Formációra.

A Répáshutai és Rónabükki Mésző kőzetanyaga felső-triász időszakban (230–205 millió évvel ezelőtt) rakódott le, mélyebb tengermedencékben. A mészővektől mintegy 40 millió évvel fiatalabb (középső-jura időszaki) a Lök-völgyi Formáció palás kőzete.

A Répáshutai Mésző világosvörös színű, vékonypados elválású. Erősen gyűrt, vetőkkel szabdalta. A redők diszharmonikusak: külső ívükön kevésbé, belső részükön egyre erősebben gyűrték. A redőbelsőben a rétegek sűrű, hirtelen átforduló, kissé kaotikus, szögletes, hegyes redőket formálnak. Ez a gyűrődés során fellépő összetorlódásra vezethető vissza. A helyproblémákat kicsi, a rétegeket átmetező feltolódások oldják fel. Az alapszelvényben a kőzetek főpalásságát okozó gyűrődés utáni fázisban keletkezett redők tanulmányozhatók.



A Répáshutai Mésző diszharmonikusan gyűrt rétegei a hereg-réti Lök-völgy L-1 alapszelvény (T-65=J-52) keleti részén (H. S.)



Felsőtárkány, Lök-völgy L-1 elnevezésű, T-65=J-52 jelű földtani alapszelvény metszete (Pelikán Pál 2005 nyomán)

Répáshuta, Bánya-hegy elnevezésű földtani alapszelvény (azonosító: J-47)

8

A földtani alapszelvényben felül a fehér, szürke Bükkfennsíki Mészkövet látjuk. A kőzet a középső–felső-triász időszak sekély tengerében képződött mintegy 240–210 millió éve. A szikla kőzete zátony kifejlődésű.

Alatta a világosvörös színű Répáshutai Mészkö felső-triász időszi (kb. 225–205 millió éves) kőzetét figyelhetjük meg. Rétegzett, néhol szürkésfehér színű lencsékkel tarkított. Mélyebb tengermedencében képződött, ahová a magasabban lévő,

sekélyebb platformokról idegen mészkődarabok csúsztak le. Tűzkőgumók is megjelennek benne. Ősmeradványai közül a tengeri lilium töredékek a legjellemzőbbek.

Az alapszelvény déli részén a Bányahegyi Radiolarit következik: vörös agyag, majd eleinte vörös-zöld, később barnás radiolarit. Mélytengeri medencében keletkezett. Benne átülepített platform és medence kifejlődésű mészkődarabokat, lencsákat, rétegeket találunk. Kora középső–felső-jura, kb. 170–160 millió év.

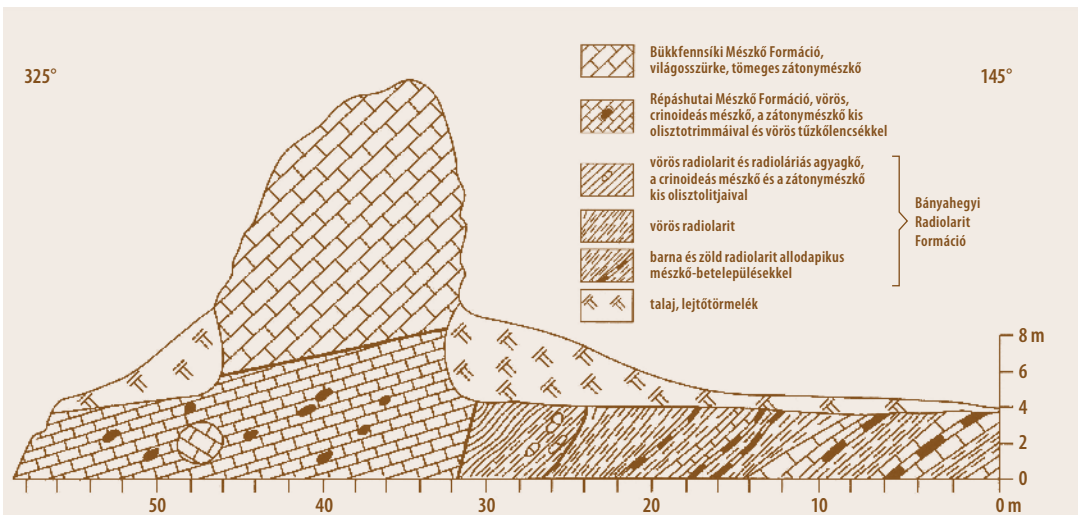
A kőzetek átbuktatott helyzetűek, főül helyezkednek el az idősebbek, alul a fiatalabbak.



A bánya-hegyi alapszelvény (J-47) északi része. Felül a Bükkfennsíki Mészkö sekélytengeri zátony kifejlődésű mészköve, alul a tűzköves, Crinoideás, mélyebb tengeri Répáshutai Mészkö (H. S.)



Izoklinális redőkbe gyűrt Bányahegyi Radiolarit allodapikus mészkő-betelepüléssel (a kalapács hegyénél). A rétegződésre merőleges párhuzamos repedések az elsődleges palásságot jelzik (H. S.)



Bánya-hegy Bh-1 (J-47) szelvény (Riedel et al. 1988 alapján, módosítva, Pelikán Pál 2005 nyomán)

Felsőtárkány, Lök-völgy 2. elnevezésű földtani alapszelvény (azonosító: J-48)

8

A Bükk déli részén nagy területen találkozhatunk jura időszakban keletkezett, mintegy 170–155 millió éves palás kőzetekkel (Lökvölgyi Formáció). Az anyakőzet a kontinentális lejtő lábánál ülepedett le. A kontinentális lejtő magasabb részein szárazföldről bekerült agyag, kőzetliszt, homok halmozódott fel. Az iszapszerű állapotban lévő anyag zagyarak formájában lezúdult a mélyebb medencébe. A fokozatosan kiülepedő anyag szemcseméret szerint rendeződött. Az ilyen jellegű kőzeteket turbiditnek

nevezik. A felhalmozódott anyag közötté válás után kiskokú metamorfózis hatására palásodott.

A szelvény középső részében két, 20–40 cm vastag konglomerátum betelepülés figyelhető meg. A kavicsok zöme nyúlt, hosszabbik tengelyükkel beálltak a palásság irányába.

A feltárásban egy antiklinális (kőzetboltozat) déli szárnya tárul fel.

A karbon időszi paláktól Radioláriák (kovavázú mikroszkopikus egysejtűek) jelenléte különbözteti meg.

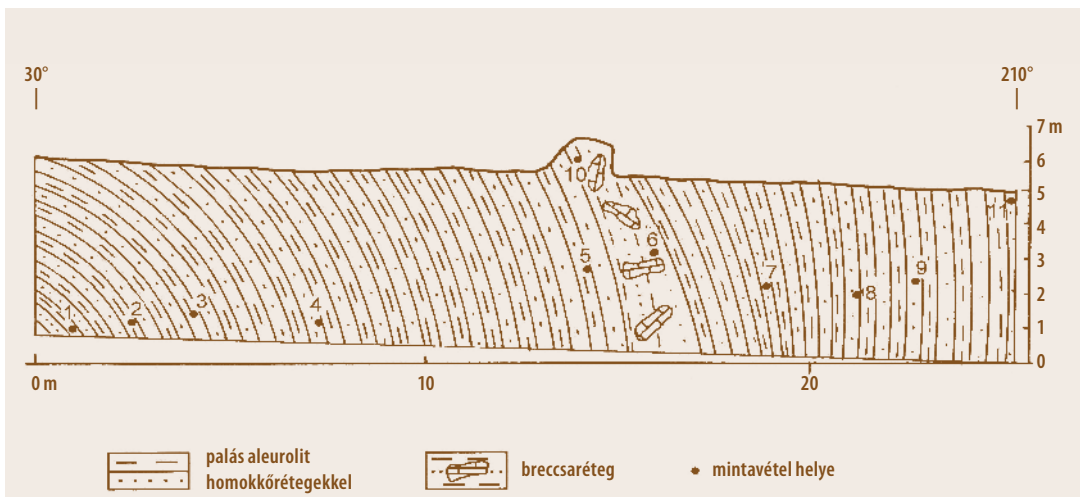
A kőzet egyes változataiból tetőfedő palát készítettek 1900-as évek elejéig.



A jura kori Lökvölgyi Formáció („agyagpala”) kőzete nagyon hasonlít a karbon időszi Szilvsvári Formációhoz, de a Lökvölgyi F. ősmaradványokat is (Radioláriák) tartalmaz (H. S.)



A palásság felületén látható sávok az üledék eredeti rétegeit mutatja (H. S.)



Lök-völgy L-2 elnevezésű, J-48 azonosítójú földtani alapszelvény metszete – Lökvölgyi Formáció (Pelikán Pál 2005 nyomán)

Dédestapolcsány, szőlők a falu É-i végén elnevezésű földtani alapszelvény (azonosító: K-17)

3

Észak-Magyarországon csupán az Upponyi-hegységben, Csokvaomány és Dédestapolcsány között találunk kréta időszakból származó kőzeteket. Egyetlen típusa a Nekézsenyi Konglomerátum Formáció. Anyaga hegyvidékkel érintkező tengerparton gyűlhetett össze. Nem túl hosszú, nagy hozamú vízfolyások lehettek az üledék szállítói. A folyódeltaszerű helyről az üledék a sekély tengerből zagyrák formájában zúdult le a mélyebb tengermedencébe 85–80 millió évvel ezelőtt.

A kavicsok anyaga jórészt mészkő, melynek nagyobb, kissé metamorizált része a kvarcitkavicsokkal együtt az Upponyi-hegységből származik, emellett található az Aggteleki- és a Rudabánya-hegység triász és jura korú képződményeivel azonosítható mészkőkavicsok is. Bizonyítottan Bükk hegységi kavicsot nem találtak benne. A „folyódelta” kevésbé zavart környezetében sekélytengeri korallzátanyok és rudista biohermák épültek, melyek a kavicsanyaggal együtt zúdulhattak a mélybe. Ilyen jellegű mészkőtömbök csak feltárásunkban fordulnak elő.

A konglomerátum másik alapszelvénye a közeli nekézsenyi vasúti bevágás, de itt mészkövet nem találunk.



A Dédestapolcsánytól északra lévő alapszelvényben a Nekézsenyi Konglomerátum mellett ősmaradványok (Rudista kagylók, korallak) gazdag mészkőblokkok is előfordulnak (H. S.)

Noszvaj, Síkfőkút elnevezésű földtani alapszelvény (azonosító: OI-11)

13

A hegység középidői (jura kori) tengeri üledékeinek lerakódása után több mint 110 millió év elteltével érte el újabb tengerelöntés a Bükk területét a késő-eocén korszakban (37–35 millió évvel ezelőtt). Az ekkor keletkezett üledékek elsősorban a Bükkalján ismertek.

A felhagyott kőfejtő falának aljában tárult fel a Szépvölgyi Mészkő Formáció felső-eocén nummuliteszes, pados mészkő, betelepült vékonyabb-vas-tagabb márgarétegekkel.

A Szépvölgyi Mészkő Formációt jól rétegzett, pados, homokos márga, a Budai Márga Formáció követi. Előfordulnak benne keményebb padok és lazább rétegek is. Ősmaradvány-tartalma alapján már egyértelműen oligocén korú. A Budai Márga rétegeiből ugyanis hiányzik a felső-eocén kort jelző *Nummulites fabianii* nevű foraminifera. Ennek eltűnésével együtt felbukkan az oligocén korban megjelenő *Nummulites vascus*.

Az alapszelvény kőzeteiben iszapfaló élőlények nyomfossziliái (*Thalassionides* isp.) is megfigyelhetők.



A Noszvaj, síkfőkúti eocén/oligocén határ alapszelvényének (OI-11) keményebb és lazább kőzetretegei 10 fokos dőléssel buknak délnyugati irányba (H. S.)

Mónosbél, forrásmészkö – „darázkő”

7

A mónosbéli forrásmészkö domb a Vízfő nevű hely előterében 400 m hosszúságban és 600 m szélességben húzódik. Vastagsága eléri a 25–30 m-t, térfogata kb. 5 millió m³-re tehető. Létét a több tízezer évvel ezelőtt megindult és még ma is működő forráscsoportnak köszönheti.

A karsztvíz a talajból és a levegőből felvett széndioxid miatt enyhén savassá válik, így oldani képes a befogadó mészkö anyagát. A felszínre lépő forrásvízből a nyomáscsökkenés miatt a szén-dioxid elillan, és a vízből kicsapódik az oldott mészsanyag. A mésztufa-gáton megtelepedő növények lehulló levelein, ágain karbonátkéreg képződik. A később kikorhadt növényi maradványok helyén kisebb-nagyobb üregek maradtak vissza. Helyi, „darázkő” elnevezését is likacsossága után kaphatta. Növénymaradványok alapján hárs-, juhar-, kőris-, szilvaféléket és zsurlókat sikerült azonosítani. A forrásvízben élt csigák maradványai is gyakoriak.

Az 1950-es években még 15 kisebb-nagyobb hozamú forrás vízből kicsapódó mészsanyag építette a forrásmészkö dombot. A környék községeinek vízellátása céljából 1958-ban a legmagasabban fakadó Szikla-forrás környezetében kialakított vízmű forrásfoglalásának létesítése után a természetes vízfakadások jó része elapadt, vagy hozamuk lecsökkent.

A Bükkben ritkák a mésztufában (forrásmészköben) kialakult barlangok. Mónosbélen több ilyen üreg is ismert. Forrásmészkö-képződés közben a növényzet és más körülmények hatására a vízből



A mónosbéli Vízfőnél langyos források vizéből kialakult óriási mésztufa dombot az 1950-es években még bányászták. Ma a befoglalt források vize a környék falvainak lakosságát látja el ivóvízzel. (H. S.)

kiváló mészsanyagban boltozódások, üregek képződnek, melyek akár barlangméretűek is lehetnek. Az Országos Barlangnyilvántartásban Víz-fői-akna és Mónosbéli-mésztufabarlang néven szerepelnek. Olyan szűkek, hogy ember alig fér be rajtuk és méretük sem több néhány méternél.

A kőzetet az 1950-es években még építőkönek, talajjavítónak bányászták.



Mészkéreggel bevont levél- és ágmaradvány frissen képződött mésztufában (H. S.)



A lillafüredi Anna-barlang „Paradicsom” termében látható „Éva almafája” mésztufa-képződmény (H. S.)

Y-táró

9

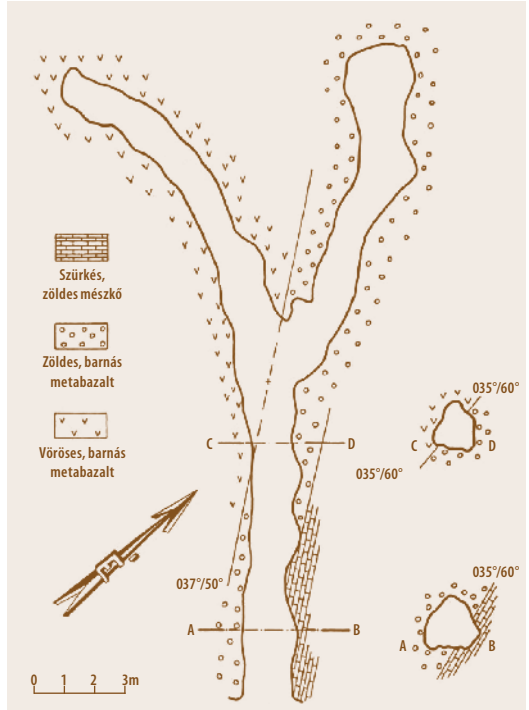
Az Y-tárót valószínűleg rézérc kutatás céljából hajtották az 1920-as évek végén. Nevét alaprajzáról kapta. Teljes hossza 35,5 méter.

Befoglaló kőzete a Szinvai Metabazalt Formáció. A kőzet kora mintegy 230 millió év. A rézészvanyok közül leggyakoribb a hintésekben, erekben megfigyelhető kalkopirit (CuFeS_2), kevesebb a bornit (Cu_2FeS_4) és a kalkozin (Cu_2S).

A táróba beszivárgó víz a környezet mészköveiből feloldott mészből gazdag. A táróba jutva a mészanyag ugyanúgy kiválik, mint a természetes barlangokban, csak kissé gyorsabban. Leginkább az „Y” bal oldali ágában kifejltek ezek a képződmények.

A táró aljzatát alkotó kőzetet és törmelékét általánosan jellemzi a fehér meszes bekérgezés. Az intenzív mészanyag kiválás igen változatos formákat hoz létre. Cseppkőlécek, apró szalmacseppkövek figyelhetők meg a táró tetején (főtéjén) homlokán (végén) és az oldalfalakon. A táró végeinél sárgás színű tetarata medencék fejlődnek.

A képződmények rendkívül sérülékenyek, ezért a táró nem látogatható.



Az Y-táró alaprajza (Szabó – Fonyi – Nyéki 1986 nyomán)



Az Y-táróba beszivárgó karsztvíz cseppkőbarlangokra jellemző cseppkőmedencéket (tetarátákat) hoz létre (G. A.)



A táró a Szinvai Metabazalt Formáció kőzetébe mélyül (G. A.)



A táró félig beomlott, balesetveszélyes bejárata a lezárás előtt (H. S.)

HIVATKOZOTT IRODALOM

- FÜLÖP JÓZSEF (1994): Magyarország geológiája. Paleozoikum II. – Akadémia Kiadó, Budapest
- PELIKÁN PÁL szerk. (2005): A Bükk hegység földtana. Magyarórázsa Bükk hegység földtani térképéhez (1:50000) – Magyarország tájegységi térképsorozata, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest
- SCHRETER ZOLTÁN (1948): Trilobiták a Bükk hegységéből – Földtani Közöny 78. 25–39
- SZABÓ TAMÁS – FONYI TAMÁS – NYÉKI ATTILA (1986): Y (vagy Pala)-barlang – NME Közleményei, Miskolc I. Sorozat, Bányászat, 33(1986) kötet, 1–4. füzet, 97–102.

KISLEXIKON

- aleurolit** – [gör. aleuron 'liszt', lithosz 'kő'] megkeményedett pelites kőzet, megszilárdult iszap
- anhidrit** – kalcium-szulfát (CaSO₄) összetételű ásvány
- antiklinális** – [gör. anti 'ellen, klinein 'hajolni'] felfelé domborodó kőzetredő (boltozat, nyereg)
- bioherma** – [gör. biosz 'élet, herma 'zátony] szerves eredetű, zátony, domb vagy lencse alakú képződmény, amely más jellegű kőzetbe ágyazódik
- Conodont** – [gör. kónosz 'kúp', odusz, odontosz 'fog'] kicsiny, foghoz hasonló ősmaradványok. Változatosságuk és fajgazdagságuk miatt jól korhatározók. Rendszertani besorolásuk bizonytalan, többnyire a korai gerinchúrosok közé sorolják. A kambrium elejétől a felső-triászig (540–200 millió év) éltek.
- devon** – az óidő (paleozoikum) szilur és karbon közötti időszaka, nevét a dél-angliai Devonshire grófság egyik rétegszletteréről kapta. Mintegy 419 millió éve kezdődött és 359 millió éve ért véget.
- disztális** – távolabbi
- disztális turbidit** – a bezúduló zagár anyagforrásától távol lerakódott, turbulens víz alatti áramlással is mozgó, majd a vízből többnyire szemcseméret függvényében kiüledő kőzet
- dolomit** – kalcium-magnézium-karbonát [CaMg(CO₃)₂] összetételű ásvány, vagy nagyobb részt ebből álló kőzet
- eoecén** – [gör. eósz 'hajnalpi', kainosz 'új'] az újidő (kainozoikum) ó-harmadidőszakának középső kora. Mintegy 56 millió éve kezdődött és 34 millió éve ért véget.
- evaporit** – tengervíz bepárlódásával keletkezett kőzetek. Ilyenek a sótelepek (pl. anhidrit, kősó, kálsó stb.).
- foraminiferák** – [lat. foramen 'lyuk', ferre 'hordozni'] likacsos házú egyséjtűek rendje
- Fusulina** – [lat. fusus 'orsó'] a Foraminiferidák egyik családja. Vázuk orsó alakú, spirálisan becsavarodó kanyarulatokból áll. Általában 1–2 mm-esek, de előfordulnak nagyobb alakok is. A karbon középtől a perm végéig éltek (330–252 millió évvel ezelőtt).
- gipsz** – kalcium-szulfát (CaSO₄·2H₂O) összetételű ásvány. Kristályrácsa két molekula vizet tartalmaz.
- gradált rétegzés** – alulról felfelé finomodó szemécskből álló réteg, amely felkeveredett, majd vízben kiüledett üledékekre jellemző
- horzsakő** – más néven habkő. Nagyon könnyű, likacsos, hólyagos-üreges szerkezetű, gyakran a riolit kémiai összetételével egyező, vulkáni eredetű kőzet.
- jura** – a középidő (mezozoikum) triászot követő időszaka, nevét a svájci Jura hegységről kapta (angolul Jurassic – ld. Jurassic Park). Mintegy 201 millió éve kezdődött és 145 millió éve ért véget.
- kalcit** – kalcium-karbonát (CaCO₃) összetételű ásvány
- karbonátok** – a szénsav sói. Általános képletük: MeCO₃.
- karbon** – [lat. carbo 'szén'] „kőszénformáció”, a paleozoikum (óidő) devont követő időszaka. Mintegy 359 millió éve kezdődött és 299 millió éve ért véget.
- konglomerátum** – [lat. conglomerare 'összegyűrti', 'összetekerni'] durvaszemű törmelékes üledékes kőzet, amelynek anyaga legömbölyített kőzettörmelék (görgöttegek, kavics)
- kréta** – a mezozoikum (középidő) utolsó időszaka. A mintegy 145 millió éve kezdődött és 66 millió éve ért véget többek között a dinoszauruszok kipusztulásával.
- kvarc** – üvegfényű, az üvegnél keményebb, kova (SiO₂) összetételű ásvány
- márga** – laza kőzet, amely agyagból és finoman eloszlott mészből (kalcit) áll. A két elegyrész aránya széles határok között ingadozik.

MAGYARORSZÁG GEOLÓGIAI ALAPSZELVÉNYEI:

- FRIDELNE MARYÓK ILONA (1990): Bükk, Cserépfalu, Hór-völgy 1. – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest
- PELIKÁN PÁL (1985): Bükk, Szilvásvárad, Gerenna-vár – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest
- PELIKÁN PÁL (1990): Bükk, Nagyvisnyó, Bálvány-észak – Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest

- miocén** – [gör. meión 'kevesebb', kainosz 'új'] az új-harmadidőszak idősebb, 23–5,3 millió évvel ezelőtti kora
- Nummulites-ek** – [lat. nummulus 'kis érme'] a Foraminiferidák egyik csoportja, nagytermetű (akár több cm átmérőjű) házuk meszes, lapos, korong alakú. Az eoecén-oligocén korokban éltek.
- oligocén** – [gör. oligosz 'alig', kainosz 'új'] az újidő (kainozoikum) ó-harmadidőszakának (paleogénnek) felső kora. Mintegy 34 millió éve kezdődött és 23 millió éve ért véget.
- olisztolit** – az olisztosztrómában előforduló, rendezetlen, nagyobb tömbök
- olisztosztróma** – [gör. olisztzhaino 'csúszni', sztroma 'halom'] rendezetlen, breccsaszzerű, különböző korú kőzetekből álló, gravitációs csúszással keletkezett lerakódás, melyben a befogadó kőzetet mátrixnak, a belecúszott tömböket olisztolitoknak nevezzük.
- ordovicium** – az óidő (paleozoikum) második korszaka, nevét egy észak-walesi kelta törzsről, az ordovicesről kapta. Mintegy 485 millió éve kezdődött és 444 millió éve ért véget.
- Orthoceras** – [gör. orthosz 'egyenes', kerasz 'szarv'] a Nautiloideák (külsővázú lábasfejűek rendje) egyik nemzetsége. Házuk egyenes, nyújtott kúpformájú. A középső-ordoviciumtól a késő-triászig (470–200 millió év) éltek, de igazán csak a devon végéig (kb. 360 millió évvel ezelőtlig) gyakoriak.
- perm** [az egykori oroszországi Perm kormányzóság után] – a paleozoikum (óidő) utolsó időszaka. Mintegy 299 millió éve kezdődött és 252 millió éve ért véget a Föld legnagyobb kipusztulási eseményével.
- piroklastit** – [gör. pyr 'tűz', klaszisz 'széttörés'] vulkáni törmelék
- proximális** – közelebbi
- radiolarit** – Radiolariák vázainak felhalmozódásából kialakult kőzet
- Radiolariák** – [lat. radius 'kicsiny sugár'] sugárállatkák. Az egyséjtű gyökérlábúakhoz tartozó rend. Vázuk szilícium-dioxidból áll, formagazdag, szalmaszál. Túlnyomórészt vízben lebegő életmódot folytatnak. Átmérőjük 100–200 µm, csak mikroszkóppal vizsgálhatóak.
- Rudista** – [lat. rudis 'nyers'] kagylócsoporthoz tartozó teknője vastag, egymástól nagyon eltérő. A jobb teknő szarv vagy kúp alakú, csúcsával a tengerfenékhez nő, a bal teknő a kúp vastagabb nyitott részét fedélszerűen zárja. A kréta (145–66 millió évvel ezelőtt) jellegzetes ősmaradványa
- szilur** – az óidő (paleozoikum) harmadik időszaka, elnevezését a walesi kelta néptörzsről, a szilurokról nyerte. Mintegy 444 millió éve kezdődött és 419 millió éve ért véget.
- szinklinális** – [gör. szyn 'együtt', klinein 'hajolni'] lefelé domborodó kőzetredő (teknő, vályú)
- tholeiites magmás kőzetek** – azok a magmás kőzetek, amelyekben a Na- és K-tartalmú szilikátásványok alárendelt mennyiségben vannak, ezzel szemben viszonylag jelentős a Fe- és Mg-tartalmú ásványok mennyisége. Jellemzően az óceáni hátságok mentén jelennek meg, de gyakoriak óceáni szigeteken is.
- triász** – [gör. triasz 'háromság'] a középidő (mezozoikum) első időszaka. Németországban határozottan három részre tagolódik, nevét innen kapta. Mintegy 252 millió éve kezdődött és 201 millió éve ért véget.
- tűzkő** – kemény kovából, szilícium-dioxidból álló kőzet (az üveg is ilyen összetételű). A kovakövet régen – erős szikraképző tulajdonsága miatt – tűzgyújtásra is használták

GEOLOGICAL VALUES OF THE BÜKK MOUNTAINS

Formations of the Uppony Mountains, primarily Paleozoic in age, are tectonically bordered by the bulk of the Bükk Mountains. To the NW, it is bordered by the Uppony reverse fault whereas to the South, along the Nekézseny reversed fault, Permian–Lower Triassic sediments of the Bükk Mountains faulted onto the rocks of the Uppony Mountains. Rocks of the Uppony Mountains are imbricated and overlapped in accordance with the NW orientation of their folds.

The Bükk Mountains' oldest rocks formed about 450 million years ago, during the Late Ordovician as neritic and nearshore sandstones. Subsequently, clay shales and siliceous shales appeared in which basaltic igneous bodies are also found. Limestones of the younger Devonian Period are present the most upfront in the spectacular Uppony Gorge. Younger rocks of the Carboniferous Period indicate a transition to the formations of the Bükk Mountains similar in age. The only occurrence of sediments from the Cretaceous Period in North Hungary is located in the surroundings of the Village of Nekézseny in the Uppony Mountains.

Tectonic features of the Bükk Mountains are determined by multiple folding taken place during the Cretaceous Period, the overturn and imbrication of the folds as well as reversed faults. The history of its rocks began in the Paleotethys Ocean located between the European and African plates (i.e. Laurasia and Gondwana) approximately 320 million years ago during the Late Paleozoic followed by a continuous evolution during the Late Permian–Early Triassic Period. One of the most important European boundary sections from the Permian/Triassic (Paleozoic/Mesozoic) is located in the Bükk Mountains. Lower Triassic rocks in the Bükk Mountains are pentamerous in character. Carbonate platform limestones developed in the Middle Triassic Period as well as Upper Triassic sediments deposited in deepening basins are recognised. Radiolarites and fine-grained deep-sea clastic rocks are bedded on Triassic rocks with a significant hiatus. Sedimentation was repeatedly interrupted by volcanic activities, more specifically andesitic and rhyolitic during the Middle Triassic and basaltic during the Middle Jurassic Period. Basalts from the Jurassic indicate a deep-sea pillow lava structure. The piedmont of the Bükk Mountains is

characterised by young marine sedimentary rocks (35 to 16 million years in age) and various Miocene volcanic tuffs.

Uplifting of the Bükk Mountains had commenced at the Late Miocene Period. During the elevation and denudation phases, caves developed in the well soluble rocks (limestone and dolomite).

In the area of the Bükk Mountains, approximately 1100 caves have been registered. Bányász Cave being Hungary's deepest one 274 m in depth is located here. Prehistoric man's caves in are worthy remarkable as well. Among them, the most widely known ones are Szeleta, Istállós-kő and Suba-lyuk caves. Szent István and Anna caves formed in travertine are used for tourism purposes.

Karst water of the mountains emerges as intermittent and permanent karst springs. Karst water heated up in greater depths emerges as natural warmish springs at the margins of the mountains (at the towns of Miskolc-Tapolca and Eger) or supplies hot water spas (Bogács, Mezőkövesd-Zsóry, Egerszalók) along oil exploration wells. Of the lime precipitated from the spring water, rimstone bars are developed.

Key sections as guides to rocks

Scientifically well studied rock exposures or, in other word, geological key sections facilitate orientation among various types of rocks. Quarries, road cuts or cliffs are included among such key sections.

Approximately 60 geological key sections have been designated in the Bükk Mountains and its surrounding regions by the Stratigraphical Committee of the Hungarian Academy of Sciences. The rehabilitation and overhaul of 14 geological key sections and 2 valuable geological exposures have been carried out in the framework of a project entitled *Protection of geological values in the area of the BNPD Phase No 4: Documents of million years – Rehabilitation of geological key sections and exposures in the Bükk Mountains* (Registration number: EEEOP-4.1.0.-15-2016-00022) by the Bükk National Park Directorate. In order to protect the Y adit of Lillafüred and its cave-like formations, its entrance has been strengthened and locked down. Getting acquainted with the rocks and formations with filed occurrences is facilitated by interpretation boards.

Szelvényáttekintő térkép

