

Földtani felépítés, rétegtani áttekintés

Pelikán Pál

KUTATÁSTÖRTÉNET

A földtan tudománya jelentős részben a bányászatból fejlődött ki, természetes tehát, hogy a Bükk hasznosítható anyagainak feltárása jóval megelőzte a tudományos megismerést. A 18. század közepén kezdődő gazdasági föllendülés következtében egymás után települtek a térségbe ipari létesítmények (üveghuta, vasgyár, kőedénygyár), és tárták fel a szükséges nyersanyagokat (upponyi- és Bükk hegységi vas- és mangánlelőhelyek, bélapátfalvi és görömbölytapolcai kaolinit). Nagy építkezések kezdődtek, emiatt sorozatban létesültek kőbányák, mészégetők, téglágetők. Tetőfedésre pedig az addig használt roppant tűzveszélyes faszindely és zsűpszalma helyett sokkal alkalmasabb volt a Felsőtárkány, Bükkzsérc, Kisgyőr és Nagyvisnyó környékén fellelt kőszindely, fedőpala. A fokozódó energiaigények kielégítésére az erdő kevésnek bizonyult, a 18. sz. végén megkezdődött a hevesi és a borsodi barnakőszenek feltárása.

Míndek ellenére tudományos adatok csak szórványosan, egyes részletekre és a hegységperemekre szorítkozóan keletkeztek. A kutatóknak komoly nehézségekkel kellett megküzdeniük. „Homályos települési viszonyok, meghatározható ősmaradványok teljes hiánya, gyakran sűrű erdőtakaró is okozza, hogy a Bükk hegység az egyik legnehezebb és leghálátlanabb felvételi terület, és a rétegsor megfejtése ezért nagyon nehezen megoldható földtani probléma” – jellemezte a helyzetet Guido Stache (1866) a térképezési munkákról szóló rövid beszámolóban.

A Bükk kutatói számára hosszú időn keresztül elképzelhetetlen volt, hogy a préselt, metamorfizált palák nem paleozoos korúak. Ebbeli vélekedésüket csak megerősítette a talált néhány, karbon korú ősmaradvány. A nagy kiterjedésű világos mészkőterületeket azonban sokáig csak analógiák alapján próbálták elhelyezni a rétegsorban.

Az első, mai igényeket is kielégítő munka Johann Jokély (1854) Eger környékéről szóló rövid ismertetése. Ebben leírta a Kis-Egeden található hal- és növénymaradvány-lelőhelyet. A növénymaradványok meghatározásának eredményeiről Constantin von Ettinghausen számolt be röviden.

Heinrich Wolf 1858 őszén végigjárta Észak-Magyarországot, hogy a majdan készülő földtani térképhez barometrikus magassági adatokat hártaozzon meg. Mérési adatait közlő táblázatából látható, hogy járt a hegység belsejében is (WOLF 1860/a). Földtani észleleteiről rövid beszámoló maradt fenn (WOLF 1860/b). Alaphegységi rétegsora rendkívül egyszerű, karbon agyagpala, alsó-triász homokkő és középső-felső-triász világos mészkő. Jellemző a rétegtani bizonytalanságra, hogy a „Pusztá Repás (Winzepal)” melletti agyagvaskövet is a karbon palák közé sorolta. Valamelyest biztosabb a harmadidőszaki rétegsor, hiszen ősmaradvány-lelőhelyek segítették a tájékozódást. Karszterületként jellemezte a Nagy-fennsíkot, leírta a Szinva-völgyben a negyedidőszaki mésztufán kialakult, 120 láb magasságú vízesést.

Az első, még átnézetes (1:144 000 méretarányú) térképezés eredményeit Böckh János (1867) foglalta össze. Karbon pala és triász tarka homokkő felett a mészköveket három típusba sorolva (fehér és szürke mészkő, sötétszürkefekete mészkő, vöröses és sárgás mészpala) a Kárpátok liász és jura rétegeivel párhuzamosította. A Tapolcsány melletti konglomerátum *Acteonella* lelete alapján valószínűsítette annak kréta korát. Számos részletében máig helytálló módon ismertette a hegységet övező harmadidőszaki képződményeket.

A 20. század elején kezdődött a hegység részletes megismerése. Diósgyőr és Miskolc vízellátása érdekében végzett hidrogeológiai kutatásokkal kapcsolatos a Bükk első, részletesen dokumentált víznyomjelzéses összefüggés-vizsgálata a Felső-forrás–Király-kút között (EMSZT KÁLMÁN 1912). Elkészült a hegység első geomorfológiai leírása is (STRÖMPL GÁBOR 1914).

1912–17 között Schréter Zoltán a hegységet 1:25000 méretarányban térképezte. Míg a palák és vulkanitok paleozoos kora evidens volt számára, a világos mészkő besorolását évről évre változtatta. Ősmaradvány csak a déli peremen került elő (ma Bervai Mészkő), ezt felső-triásznak vette, de a többi területen karbon, sőt devon kort feltételezett. Töprengései világosan megjelennek az éves jelentésekben. Ugyanakkor felismerte a hegység gyűrt-pikkelyes szerkezetét, de a kialakított tektonikai kép túl bonyolultul sikeredett.

Később, az időközben összegyűlt kövület-anyag alapján jelentősen átalakította a rétegsort (SCHRÉTER 1935). Tagolta az északi hegység-részben kiválasztott alsó-triász képződményeket, a déli hegység-részben a radiaritarot és a fölöttük található vörös, krinoideás mészkövet (a szilvásvárad, kövületekkel igazoltan alsó-triász homokkőbe települő vörös krinoideás mészkőre hivatkozva) feltételeken szintén az alsó-triászba sorolta. A szürke, szaruköves mészkövek a középső triász anisusi és latin emeletébe kerültek. A fölöttük települő világos mészkövek kora részben középső-, részben felső-triász lett. A következő évben (SCHRÉTER 1936) a Nagyvisnyó mellett talált *Lyttonia nobilis* (*Brachiopoda*) ismertetése kapcsán felvetette a hegység dél-alpi-dinári kapcsolatának lehetőségét.

Schréter (1943) összefoglalásában ismertette az Upponyi-hegységről és a Bükkről kialakított modelljét, melyben a hangsúly a paleozoikumon és a hegységszerkezeten van. A két hegységet folyamatos rétegsorba tartozónak, tehát egynek tekintette. Leírta és szelvényen is ábrázolta a két hegység ellentett irányítottágú izoklinális redőkbe gyűrt, pikkelyes szerkezetét. Tengerág létezését feltételezte a Bükk és a Karni-Alpok, vagy Nyugat-Szerbia perm képződményei irányában.

A magmás kőzetekkel Szentpétery Zsigmond foglalkozott több évtizeden át. A DK-i Bükk triász vulkanitjainak ismertetése csak közleményekben maradt, a szarvaskői diabáz és gabbró tanulmányait azonban monografikus formában is összefoglalta (SZENTPÉTERY 1953).

Balogh Kálmán (1950) irányadó dolgozatában a triász rétegsort radikálisan átalakította, új fejezetet nyitva ezzel a Bükk mezozoikumának megismeréstörténetében. Munkatársaival részletesen újratérképezte a hegység É-i részét. Ennek hatására Schréter (1953) is módosította triász rétegtani beosztását. Tudományos vitájuk nagyban elősegítette a hegység rejtelseinek megfejtését.

A hegységről addig összegyűlt ismereteket Balogh Kálmán 1961-ben akadémiai doktori értekezés formájában foglalta össze, amely kisebb módosításokkal monográfia formájában 1964-ben jelent meg. Ebben kikerekedett a rétegtani és szerkezeti kép. Az itt közölt rétegsor és hegységszerkezet azután a következő két évtizedre meghatározta a földtani gondolkodást.

A hegységkeret kainozóos képződményeit csak vázlatosan ismertette, ezek részletes leírására a 200 000-es térképsorozat Eger (Ba-

LOGH-RÓNAI 1965) és Miskolc (ALFÖLDI et al. 1975) jelű magyarázóiban került sor.

1977-ben Heinz Kozur és Rudolf Mock néhány conodonta leletet közöltek, újabb lendületet adva a kutatásnak. Ezek és még néhány, külön nem publikált mikropaleontológiai adat hatására Balogh (1980) a sorrend változatlanul hagyása mellett kissé „megfiatalította” a rétegsor felső részét, kitöltve csaknem a teljes triász. Ugyanakkor megalkotta a bükki triász formációk első átfogó rendszerét.

Ezt a rétegtani felfogást követte Balla Zoltán (BALLA et al. 1981) a Szarvaskő és a Darnó-hegy környéki térképezés eredményeinek ismertetésében

A MÁFI által az 1970-es évek második felében végzett munkálatok (földtani térképezés, geokémiai vizsgálatok) egyre inkább megkérdőjelezték a dél-bükki palák korának és a hegységszerkezeti modellnek a helyességét. 1982-ben a hegység néhány pontján sikerült őslénytaniak bizonyítani jura időszaki képződmények meglétét (BALOGH et al. 1984; BÉRCZINÉ MAKK-PÉLIKÁN 1984), ezáltal az alsó- és középső-ladinba sorolt palaterületek (a vesszősi vonulat kivételével) a szarvaskői bázitokkal együtt a jurába kerültek át. Ugyanakkor a Darnó-hegyről középső-triász radioláriák kerültek elő (DE WEWER 1984).

Világossá vált, hogy a Balogh-féle modellt csak új paleontológiai, litológiai, szedimentológiai és szerkezeti adatok birtokában lehet revideálni, illetőleg továbbfejleszteni. Elsősorban megfelelően kiválasztott szelvények részletes vizsgálata alapján kellett új rétegtani és szerkezeti alapelveket meghatározni, amelyek lehetővé tették az újrainduló földtani térképezés egységes szempontok szerinti lefolytatását.

Az 1979-ben kezdődött alapszelvény-vizsgálatok dokumentációi jórészt kéziratban maradtak, csupán néhány rövid ismertető, ún. „kirándulásvezető” jelent meg nyomtatásban. Az alapszelvény-vizsgálatokhoz kapcsolódva Árkai Péter a képződmények metamorf fokának meghatározása céljából végzett vizsgálatokat (ÁRKAI 1973, 1983).

A Balla Zoltán által 1981-ben megkezdett szarvaskői térképezésbe később többen bekapcsolódtak, ennek eredményei az egész hegységet áttekintő összefoglalásként Csontos László tanulmányában jelentek meg (BALLA et al. 1986; CSONTOS 1988, 1999, 2000).

1986–2000 között a MÁFI geológusai (Gulácsy Zoltán, Less György, Pelikán Pál) immáron

negyedszer térképezték a teljes hegységet, 1:10000 méretarányú topográfiai alapon, mélyfúrásokkal és árkokalásokkal kiegészítve. A hegység rétegtanára és szerkezetére vonatkozó kutatási eredményeiket előadásokban és terepbejárásokon folyamatosan ismertették, nyomtatásban a munka lezárása után jelennek meg. Rétegtani álláspontjuk beépült a Magyarország litosztrágráfiai alapegységei kiadványsorozat triász kötetének (HAAS szerk. 1993) bükkői fejezetébe, melyet Pelikán, Less, Velledits, Szoldán állított össze.

A BÜKKI SZERKEZETI-KIFEJLŐDÉSI EGYSÉG

A bükkői kifejlődés az alábbi jelenségegyüttes jellemzi: tengeri újpaleozoikum (a karbon-perm határon üledékhézaggal), folyamatos tengeri kifejlődés a késő perm-kora triászban, karbonát-platform a középső-triászban, platformelsüllyedés miatt kiterjedő medencefáciések a késő triászban, majd üledékhézag után mélytengeri, sziliciklasztos-karbonátos jura rétegsor. Különösen jellegzetesnek tekinthető az ötosztatú alsó-triász, a latin korú savanyú-neutrális, a



1. ábra. A bükkői rokonságú egységek jelenlegi elhelyezkedése (Filipovic et al. in press). 1 – Jadar blokk, 2 – Sana-Una egység, 3 – Bükk

karni emeletbeli bázisos és az óceáni affinitású bázisos jura magmatizmus.

A kifejlődési jellegek mellett a szerkezeti egységbe sorolás fontos szempontja lehet az anchizonális metamorfózis, bár ez D–DNy felé folyamatosan csökken a közepes diagenetikus zónáig. Ugyancsak a diagenetikus zónába tartozik a Nagyvisnyó környéki karbon–perm – alsó-triász rétegegyüttes is (ÁRKAI 1983).

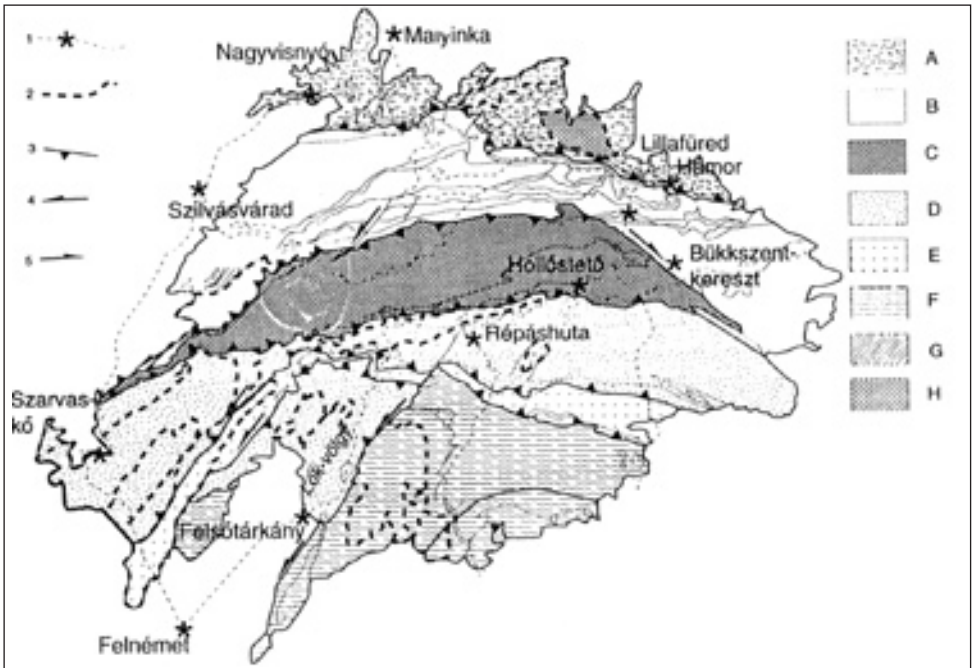
A Bükkben ismerthez hasonló rétegsorokat mélyfúrások a hegységet környező medencék aljzatában is feltártak, a bükki szerkezeti-kifejlődési egység nyilvánvalóan túlterjed a hegység területén. Határainak megvonása azonban nem egyszerű feladat, a földtani felépítés és a fejlődéstörténet legfontosabb sajátosságainak meghatározását és azonosítását igényli.

Az *Upponyi-hegység* kicsiny rögét északon a DNy–ÉK csapású, ÉNy-i vergenciájú *upponyi feltolódás* határolja, e mentén tolódtak a paleozóos kőzetek az előtér oligocén – alsó-miocén képződményeire. K és Ny felé miocén képződmények alá bukik, aljzatot ért fúrások hiányában a lehatárolás bizonytalan. Legnyugatibb ismert előfordulása a Lénárdaróc 2.

sz. fúrásában van. Dél felé a Bükk-szerkezeti egységgel a Schréter (1953) által definiált nekézsenyi rátolódás mentén érintkezik, ahol a Bükk perm–alsó-triász összlete a felső-kréta Nekézsenyi Konglomerátum fölé került.

Ez egyben a *Bükk földtani értelemben vett északi határa* is. Északkeleten az alaphegységi kőzetek harmadidőszaki képződmények alá merülnek, de a Sajó-völgyi szénkutató fúrások már szendrói típusú kőzeteket tártak fel az aljzatban. Kelet felé Miskolc alatt eltemetett mészkőgerinc húzódik, ennek a legtávolabbi ismert előfordulása a Sajó K-i partján levő Miskolc K-117. sz. vízkutató fúrás világosszürke mészköve. Dél felé a Vatta–maklári-árok északi oldalán mélyült fúrásokban (Cserépváralfa, Bogács, Ostoros, Demjén) egyértelműen a Bükk eltemetett folytatása van, az árok tengelyétől D-re azonban bizonytalanságok mutatkoznak.

DNy felé, a verpeléti kutatási területen feltárt perm–triász folyamatos rétegsor (BÉRCZI-MAKK 1986) felső–perm és alsó–triász képződményei egyértelműen – a demjéni területen jól követhető – Bervai Mészkő és Hámori Dolomit fektűjét alkotják.



2. ábra. A Bükk hegység főbb K–Ny-i csapású feltolódásainak vázlata. 1. Főbb út helyiséggel; 2. Eredeti (szarvaskői) takaróhatár; 3. Pikkelyhatár; 4. Balos eltolódás vagy összetevő; 5. Jobbos eltolódás vagy összetevő; A – Északi antiklinális pikkely; B – Északi antiklinális pikkely déli része; C – Nagyfennsík pikkely; D – Répáshutai–szarvaskői pikkely és Lök-völgyi egység (valószínűleg a Répáshutai pikkely elszakadt,) délre csúszott része; E – Derecskei pikkely; F – Délkelet-bükki pikkelyek; G – Gerenna-tető pikkelye; H – Kisfennsíki takaró vagy pikkely (?) (Csontos László 1999 szerint)

Ha lehet, még nehezebb a lehatárolás Ny felé. Recskén a mélyszerkezeti ércelődést kutató fúrások bükki jellegű jura fedő alatt olyan medencekifejlődésű felső-triász tartak fel, amely megfeleltethető a Felsőtárkányi Mészko Formációnak. Tovább Ny-ra a Nagybátony 324. sz. fúrás paleozoikumáig ugyan bükki jellegű (KOZUR 1984), de a rétegsor folytatásának ismerete nélkül a szerkezeti egységbe sorolás nem oldható meg egyértelműen.

Az Upponyi-hegység Tapolcsányi alegységének nincsenek analógiái a tágabb környezetben, ezzel összevethető képződmények a Karni-Alpok–Déli-Karavankák, a grazi paleozoikum és az Északi-Grauwaack-zóna keletebbi része felső-ordoviciumi–középső–karbon rétegsorában lépnek fel (EBNER et al. 1997, 1998).

A Lázberci alegység devon–alsó-karbon rétegsora sok tekintetben megegyezik a Szendrői-hegység rétegsorával, attól leginkább valamelyest kisebb metamorf fokában tér el. Párhuzamosítható a grazi paleozoikummal (EBNER et al. 1997, 1998), de korrelálható nyugat-szerbiai és észak-boszniai egyidejű képződményekkel is (IVAN FILIPOVIĆ et al. in press).

A Bükk perm-triász rétegsora tökéletes egyezést mutat a nyugat-szerbiai Jadar-blokk rétegsorával, legvalószínűbb származási helyét a Belső-Dinári zónában kereshetjük (FILIPOVIĆ et al. in press).

HEGYSÉGSZERKEZET

Az Upponyi-hegység regionális metamorfózisának ideje és erőssége nem tér el a Bükk hegységétől, joggal feltételezhetjük, hogy a gyűrtpikkelyes szerkezetük is egy időben alakult ki. Jellemző a kétszeres gyűrődés, csupán a szerkezetek ellentett irányítottságában mutatkozik különbség, az Upponyi-hegység ÉNy-i, a Bükk D, DK-i vergenciájú.

Az Upponyi-hegység szerkezete az erős fedettség miatt nehezebben rajzolható meg. A rétegsorok alapján két alegységbe osztható, de ezek szerkezeti szempontból egységesen viselkednek. A két alegység a Lipóci-törés mentén érintkezik, ez a határvonal felszíni lefutása és a területet átfúró Dédestapolcsány 5. sz. fúrás alapján DK-i dőlésű feltolódás.

A déli, Tapolcsányi alegységben a nagyszerkezet nem rajzolódik ki, csak az erős gyüredezettség látható a kisebb-nagyobb feltárásokban.

Az É-i, Lázberci alegységben ennél valamelyest jobb a helyzet. A Csernely-völgy torkolatánál levő sziklafalakban az Upponyi Mészko

és a Lázberci Mészko Formációk szétszakadt szinklinális-antiklinális rendszere tárul fel. Nagyon szép gyűr szerkezetben mutatkoznak a Dedevári Mészko rétegei a víztározó északi végénél.

A Bükk a rétegsorok, de főként a tektonikai stílus alapján két nagy egységre osztható. A két egység határa a belpátfalvi Piszkotól induló és a Nagy-fennsík északi felén a Vesszős-völgy fejeig K–Ny-i irányú, majd innen DK-re, Bükk-szentkereszt–Kékmező felé húzódó, feltolódás jellegű vonal. Ezzel a megosztással feloldhatónak tűnnek az eddigi rétegoszlopoknak a középső–felső-triászban mutatkozó képződménytorlódásból fakadó bonyolult összefogazódás elmentmondásai (HAAS ed. 1993). Az ily módon meghatározott, földtani értelemben vett Északi-Bükk és Déli-Bükk nem azonos a földrajzi megosztással. A továbbiakban az északi-bükki szerkezeti-kifejlődési egységet Északi-Bükknek, a déli-bükki egységet Déli-Bükknek nevezzük.

Az első jól követhető szerkezetalakulás a palásodással és nagyon kis fokú (anchizonális) regionális metamorfózissal együttjáró gyűrődés volt. Ennek tengelyiránya a hegység mai helyzetében közelítőleg kelet-nyugati, a rétegeket kihegyesedő záródású szűk redőkbe hajtogatta (similar fold).

A palásodást okozó gyűrődés előtti szerkezetalakulásról inkább csak sejtéseink vannak. Mindkét nagy üledékhézag (felső-karbon–alsó-perm, ill. felső-triász–középső jura) tektonikus eredetű (is) sejtet. Az előbbi ciklushatár, az utóbbi a triász végi platformelsüllyedéssel lehet kapcsolatban. Mindkettőnél paláság szerint gyűrűt, egységes felülettel következik a rátelepülő üledék (perm homokkő, ill. középső-jura radiolarit), a paláság a terület két oldalán azonos dőlésű.

A hegységet két fő részre osztó vonaltól északra a paláságot is létrehozó első gyűrődés egy nagyívű boltozatot alkotott, ennek tengelye keletre dől. A határvonaltól D-re több szinklinálisból és antiklinálisból álló rendszer alakult ki nyugati tengelydőléssel. Emiatt van, hogy a legfiatalabb és a legidősebb képződmények a hegység ugyanazon, nyugati oldalán vannak felszínén.

Még nagyobb a különbség a második gyűrődési rendszerben. Míg az északi részen a második gyűrődés tengelye gyakorlatilag párhuzamos az elsővel, a déli hegység részben jelentős a szögkülönbség, emiatt bonyolult interferenciaképp alakult ki.

A szerkezetfejlődés során belső feltolódások és törések tovább tagolták a hegységet. Az

észak-bükk-i antiklinális területén határozott szerkezeti vonal rajzolódik ki a nagyvisnyói Méhecső-völgytől az Eskerenna hegyese-Zobó-hegyese – Kisvár – mályinkai Kerek-hegy – Csondró-völgy felső szakasza irányában. Itt a Kis-fennsíkot Ny-ról lezáró zúzott zónában követhetlenné válik, de csábító a *szeletai rátolódással* való összekötés lehetősége. Míg a vonaltól D-re folyamatos a rétegsor, északra a Szilvásváradai Formáció kimaradásával rögtön a Mályinkai Formáció következik a Zobó-hegyesei Formáció után. Ezt észak felől egy másik tektonikus vonal kíséri, lényegében a Dédesvártól kezdődő perm-mezozoós sorozat déli határvonala, ez is átvezethetőnek tűnik a Kis-fennsík déli peremére.

Kirajzolódik markáns szerkezeti határvonal a Déli-Bükkben is, bár csak szakaszai követhetők. A Sándor-hegy lábánál a triász rétegsor egy része megismétlődik; majd a határvonal kelet felé a Gyetra-völgy után elvész a jura palaösszletben, de a Vörös-kő, Imó-kő, Fekete-len időszakos forrásai jelzik a lefutását. Az Imó-kő–Fekete-len vonulatban ki is mutatható a rétegsor ismétlődésével. A DK-i Bükkben talán a Pázsag–Belvács vonal közelében megy, összhangban a Szentistvánhegyi Metaandezit itteni felbukkanásával. Ezt a torlódást a második gyűrődési fázis már torzíja.

A Nagy-fennsík sem egyszerű antiklinális. Összetett szerkezetét jelzik a déli perem kiugrásai és az ezekből a fennsíkba szinklinálisként behúzódó jura palasávok, a Fekete-sárnál lévő vulkanitfolt, valamint és a Mohos-töbörtől É-ra található Répáshutai Mész-kő felbukkanások.

Nagyszerűen rajzolja ki a Déli-Bükk gyűrődési rendszerét a triász és jura képződmények határvonala a hegység rész közepén. A Hór-völgy a határtól keletre, a triász mész-kőbe vágódott, nem mutatható ki semmilyen kapcsolata a képződmények érintkezésével. Mint ahogy nincs vonalas szerkezeti elem (vető, feltolódás, réteghatár stb.) a többi jelentős völgyben sem (Garadna-, Szinva-, Lök-, Vörös-kő-, Eger-völgy stb.).

Bár az első gyűrődésnél kisebb méretűek, ennek ellenére látványosabbak a második gyűrődés megjelenései, tulajdonképpen ezek alapján ismeri fel bárki a hegység gyűrt jellegét. Ebben a fázisban a kőzetek valamelyest ridegebben viselkedtek, a gyűrődés típusa, egyben megjelenési formája is más lett, tág hengeres és szűk hegyes záródású redők alakultak ki (disharmonic fold, chevron fold, box fold). A tengelyirányok azonban nem annyira egységesek, mint az első gyűrődésnél, hiszen

a már egyszer intenzíven gyűrt rendszer hajtogatódott újra.

Palásságot nem hozott létre, a kőzetekben csak lemezes-vékonypados párhuzamos felhasadoztóság jelentkezik. Különösen erős volt a felszeteledés az antiklinálisok tengelyzónáiban, ezeket azután a fiatal erózió könnyedén megbontotta, kialakítva bennük a Bükkre oly jellemző meredek falú, mély völgyeket. Leglátványosabb példái ennek a gyűrődéstípusnak a déli hegység részben a Fekete-len nagy meghajlása, északon pedig az Odvas-kő összegyűrt sziklatömege.

Szólni kell még a jól kirajzolódó eltolódás-feltolódás jellegű mozgásokról. Egy – a Száraz-völgy menti – már Balogh Kálmán térképén is rajta van, de hasonló stílusú a Nagy-fennsík déli peremén a Vörös-kő gerincén végigfutó, majd a Sima-kő nyugati végén az Óserdőig követhető tektonikus vonal, ahol a Vörös-kőtől Ny-ra levő, a Nagy-fennsík tömegébe befutó szinklinális DK-i szárnya feltolódott a Vörös-kő – Toldi-bükk – Sima-kő tömbjére. Bizonyított hidrogeológiai jelentősége is van az Alsó- és Felső-Sebes-vizet kesztesző, majd a Tekenős-völgyben lefutó feltolódásnak. E mentén a Bolhás-gerincnél a Szentistvánhegyi Metaandezit 700 m hosszúságban teljesen kinyíródott, ezen a „kapun” a nyugatra lévő Fehérkői Mész-kő szakasz karsztvíze átáramlik a Hámori Dolomitba és a Garadna-forrásban bukkan felszínre (SÁSDI–SZILÁGYI 1993).

Egyértelműen kompresszív jobbos eltolódás rajzolódik ki a hegység nyugati részében. Ez szinte leszakította és északabba tolt a Bél-kő tömbjét. A hajladozó, de összességében függőlegesen álló felület felszíni metszészvonala északra a Nagy-Pizskóig jól látható, míg dél felé a szarvaskői bazaltterületen követhetlenné válik.

A gyűrődések kora pontosan nem állapítható meg. Radiometrikus koradatok szerint a metamorfózis kulminációja 120 millió (illetve a Bükk-szentkereszt környéki vulkanitokban 80 millió) év környékén volt. Mindenesetre a Bükk fő szerkezetalakulása a késő-eocén előtt befejeződött, mivel a terciér képződmények metamorfizálódott, kétszeresen meggyűrt kőzetek egyenetlenül lepusztult felszínére települnek. Az első deformáció biztosan jura utáni, hiszen ekkor még üledékképződés folyt, a második gyűrődés pedig biztosan késő-eocén előtti.

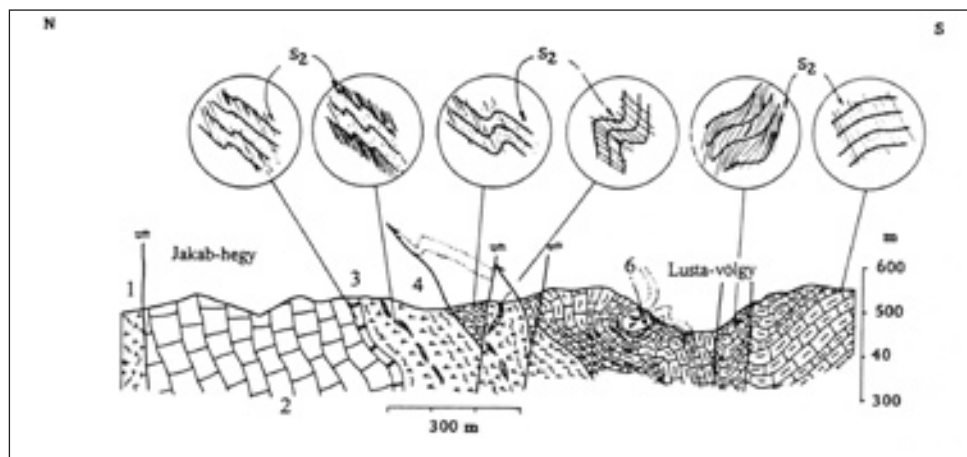
Valószínűleg a második gyűrődési fázist megelőző, vagy azazal egy idejű a karbon terület belsejében a középső mész-kőlencsesor (Zobó-hegyesei Formáció) és az északabbi terület rész közti rátolódási felület, amely kelet felé foly-

tatódni látszik a Kis-fennsík déli előterében, majd a szeletai rátolódással keresztezi a Garadna-völgyet. Időben ugyanide sorolható a Bükk-fennsíki Mésző északi határát alkotó, északi vergenciájú felület. Ezek lehetséges elmozdulási nagyságrendje megengedi a takaró fogalmának használatát. A hegység egyéb területein kimutatható szakadási felületek (tektonikus diszkordancia) menti elmozdulások mértéke inkább megfelel a tektonikus pikkely definíciójának.

A harmadidőszakban már a blokkos töréss tektonika jellemző, de nemcsak vetődések, hanem feltolódások is bekövetkeztek. Ilyen pl.

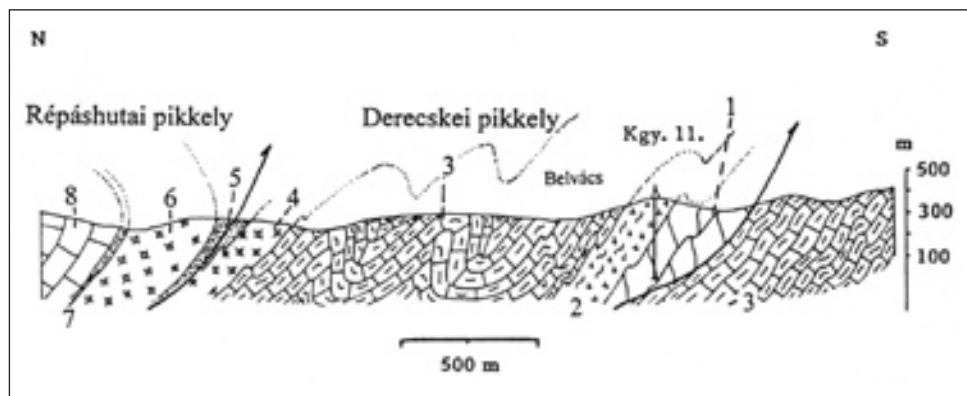
az upponyi feltolódás, a nekézsényi rátolódás, ahol a felső-perm–alsó-triász mészkő került a felső-kréta konglomerátum fölé, de ilyen a belpátfalvai agyagkutatás során kimutatott szerkezet (Kis-Köves-tető), ahol a Bél-kőtől északra levő triász mészkőrög a középső-miocén márga fölé került.

A fiatal blokktektonika nyomait nagyon nehéz egyértelműen kimutatni a hegység belsejében, majdhogynem könnyebb bizonyítani, hogy mi nem az. Így a fiatal morfológiájú, meredek falú mély völgyek, a nagy sziklafalak a Nagy- és a Kis-fennsík peremén nem köthetők vona-



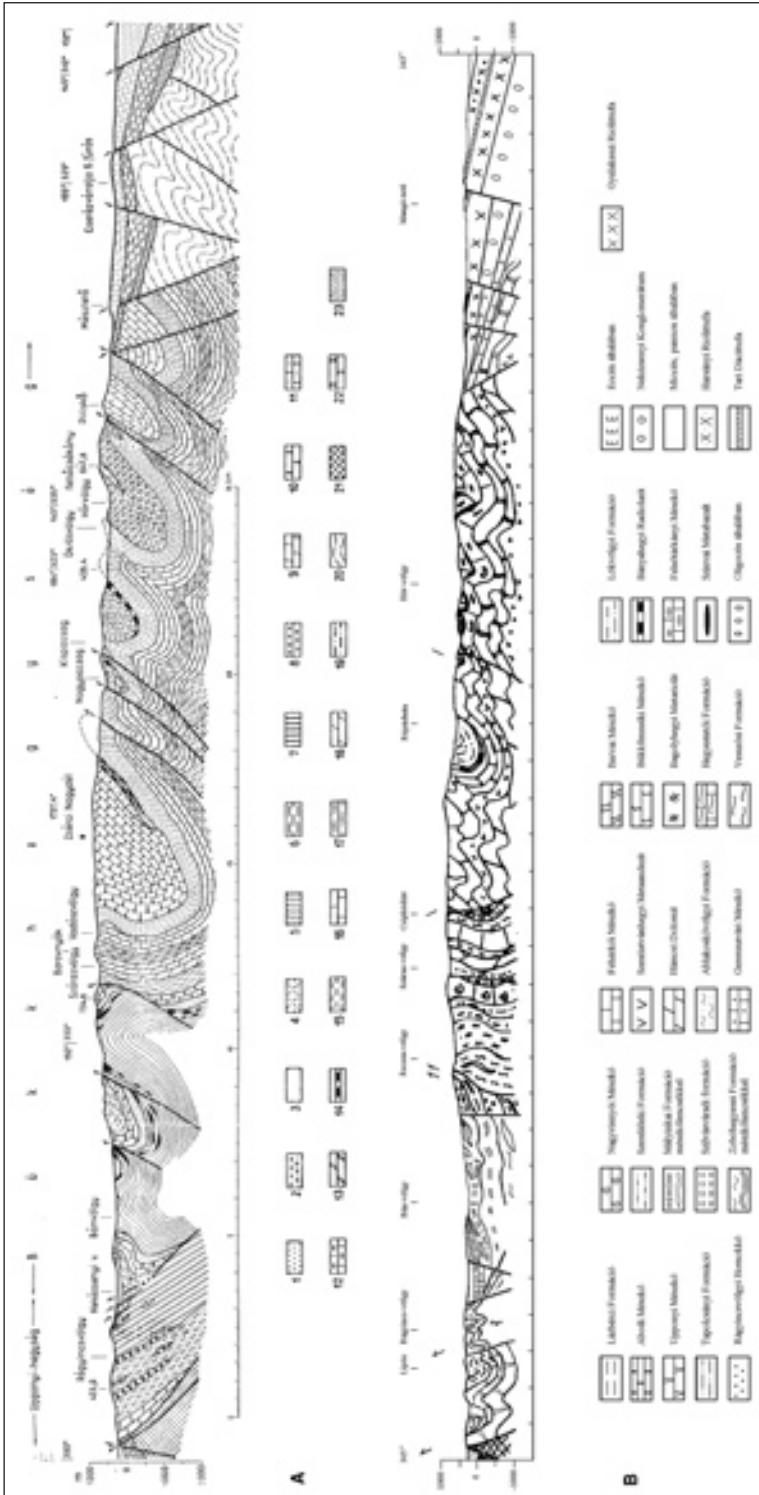
3. ábra. A Szinva-völgyben a Jakob-hegy–Lusa-völgy közti szakasz szerkesztett szelvénye (Csontos 2000 szerint). A kis körökben jellemző szerkezeti bélyegek láthatók.

S2 főpalásság. 1. zöld vulkanit (Bagolyhegyi Metariolit), 2. világosszürke, vastagpados mészkő (Bükkfennsíki Mésző), 3. sötétszürke mészkő sárga tűzközsínörökkel (Felsőtárkányi Mésző Hollósetői Tagozat), 4. préselt zöld metabazalt, krinoideás és tűzköves mészkő betelepülésekkel (Szinvai Metabazalt), szürke, tűzköves, márgabetelepüléses mészkő (Felsőtárkányi Mésző Hollósetői Tagozat), 6. sötétzöld metabazalt (Szinvai Metabazalt).



4. ábra. A Belvács szerkesztett szelvénye (Csontos 2000 szerint)

1. Hámori Dolomit, 2. Szentistvánhegyi Metaandezit, 3. Felsőtárkányi Mésző, 4. Bányahegyi Radiolarit, 5. Lök-völgyi F. (zsindeypala), 6. Bányahegyi Radiolarit, 7. tarka, átülepített mészkő a radiolarit bázisán, 8. Bükkfennsíki Mésző.



5. ábra. Az Upponyi és a Bükk hegység két földtani szelvénye.
 A – Balogh Kálmán 1964 szerint (részlet) 1. Homok, agyag; 2. Kavics, andezittufa és agglomerátum; 3. Agyag, homok, homokkő, kavics, tufit; 4. Riolittufaösszlet, alján vörös agyagal; 5. Kavics és vörös agyag; 6. Agyag és agyagmárga; 7. Lithothamniumos és nummuliteszes mészkő, alján helyenként terasztrikum; 8. Konglomerátum, homokkő; 9. Bervai típusú mészkő; 10. Fennsíkú mészkő; 11. Répáshutai mészkő; 12. Tűzköves szürke mészkő; 13. Dolomit a 12. sz. összletben; 14. Kovapala és radiolarit; 15. Sötétszürke agyagpala és homokkőösszlet; 16. Fehérszürke mészkő; 17. Porfirit, diabáz és tufaik; 18. Szürke dolomitösszlet; 19. Alsó-triász általában; 20. Triász általában; 21. Rudabányai típusú triászösszlet; 22. Sötétszürke mészkőösszlet; 23. Tarka pala és homokkő.
 B – Pelikán Pál szerint

las szerkezeti elemekhez (vetők, feltolódások). Ezek az összetett deformációval szétroncsolt kőzetekre ható rendkívül gyors vonalás erőzói következményei.

Ez a fiatal morfológia a környezethez képest gyors kiemelkedést jelez, de a térképezés során a peremi vetőket megtalálni nem sikerült. Pontosabban szólva egy-egy nagy peremi vető nincs, sokkal valószínűbb, hogy a hegység központi, legkiemeltebb része sok apró lépcső mentén, teleszkópszerűen emelkedett ki.

RÉTEGTANI FELÉPÍTÉS

PALEOZOIKUM

ORDOVICIUM

Rágyincsvölgyi Homokkő Formáció

Világosszürke, vastagpados vagy tömeges, közép-, ill. durvaszemcsés homokkő (a korábbi „upponyi III. sorozat” része). Kézi nagyítóval is jól láthatóan szinte kizárólag kvarcsemcsékből áll. Finomabb szemű, palás homokkő vagy homokos agyagpala betelepülések helyenként fellépnek benne. A rágyincs-völgyi típusfeltárásban és környékén a metamorf palásság vékonyréteges megjelenést kölcsönöz a kőzetnek. Szublitorális kifejlődésű, érett törmelékanyagú, üledékjegyek nem láthatók benne.

Egy vonulatlan követhető a dédestapolcsányi szőlőktől a Rágyincs-völgy alsó részén és a Malom hegyesen át a Láz-bérci-tó keleti oldaláig. A tó keleti oldalán lévő feltárásokban a palásság kevésbé látszik, a homokkő tömeges megjelenésű. Alapszelvénye a Rágyincs-völgy É-i oldalán lévő nagy homokkősziklasor.

Csernelyvölgyi Homokkő Formáció

Világosszürke-szürke, finom-középszemcsés, tömeges vagy vastagpados, kemény, kovás kötésű homokkő, szabad szemmel is látható biotitlemezekkel. Törmelékanyagát elsősorban kvarcsemcsék és kőzettöredékek alkotják. Az utóbbiak anyaga agyagkő, aleurolit, homokkő és csillámos fillit. Röntgendiffrakciós vizsgálat alapján összetétele: kvarc (sok), plagioklász (közepes), szericit (kevés), klorit (kevés), káli-földpát (igen kevés).

Éretlen törmelékanyaga, benne az ásványsemcsék mellett a kőzettöredékek gyakoriságával, nagy földpát/kvarc aránya gyors felhalmozódásra, rövid szállításra vall. Üledékjegyeket nem tartalmaz.

Vonulata Nekézsenytől ÉNy-ra a Csernelyvölgy és a Bóti-völgy közt húzódik. Típusfeltárása a Bóti-völgy bejáratának É-i szomszédságában lévő, felhagyott kőfejtő.

SZILUR-KARBON

Tapolcsányi Formáció

Sötétszürke, alárendeltebben szürke vagy zöldesszürke agyagpala, sötétszürke-fekete, esetenként világosszürke kovapala és fekete, radioláriás lidit általában vékony rétegeinek váltakozása. Az egész összlet jellegzetesen karbonátmentes. Az agyagpalákban néha finoman sávzott betelepülések látszanak, melyek fenékáram-üledékeként (contourit) vagy disztális turbiditekként értelmezhetők. A kovapalák az eredetileg pelites üledék másodlagos kovásodása révén keletkeztek, a tiszta liditek azonban primér radiolaritok. Az agyagpalák ásványos összetétele Árkai (1981) vizsgálatai szerint: kvarc, plagioklász, szericit, klorit, alárendelten kálicsillapát és pirit. Az alacsony földpát/kvarc és klorit/szericit arány a törmelékanyag érettségére, hosszú szállítására és nyugodt, egyenletes lerakódására utal. A kőzetek sötét színét szervesanyag- és mangán-oxid-tartalmuk okozza. A formáció egyik különlegessége a grafit megjelenése; a kőzetekben finomdiszperzen eloszlott, antracitos szénültési fokú szerves anyag a palássági síkok menti nyírási zónákban az irányított nyomás (stressz) hatására grafitná alakult.

Az Upponyi-hegység D-i peremén, a Tapolcsányi egység főtömegét képezi (Upponyi III. sorozat). Nagy kiterjedésű törmelékmezői jellegzetesen kopár vagy ritkás, alacsony növésű fákkal benőtt hegyoldalakat alkotnak.

Strázsahegyi Metabazalt Tagozat

A formáció helyenként bázisos vulkanit betelepüléseket tartalmaz. Zöld-zöldesszürke, tholeiites jellegű bázisos metavulkanit, egy olisztostróma-szintben szilur pelágikus mészkő és legalsó-devon krinoideás mészkő olisztolitokkal, gyakori vasas metasomatózissal.

Éleskői Formáció

Szürke, mállottan barnásszürke, sárgásszürke színű meszes agyagpala, aleuritos agyagpala, 1–2 m-től néhány tíz m-ig terjedő nagyságú kékesszürke, pados mészkő vagy kékesszürke-fehér sávós mészkő olisztolitjaival.

Felszínen egyetlen sávban jelenik meg a Láz-bérci-víztározó K-i oldalán az Éles-kő középső részén és a tó Ny-i oldalán a Lipóc DK-i lejtőjén.

Upponyi Mészke Formáció

Világosszürke, szürkésfehér, helyenként sötétszürke, rétegzetlen vagy pados, kristályos mészke. Néha sötétebb szürke vagy barnás, finomabbszürke, hasadékköltés-szerű részleteket tartalmaz. A mészke 98%-ban kalcitból áll és mindössze 1-1%-ban tartalmaz kvarcot és szericitet. Az előbbi feltehetően autigén, az utóbbi pedig elsősorban a nyomási oldódási felszíneken feldúsult agyagfilmekből alakulhatott át.

A hegység legészaknyugati részén, Uppony D-DK-i szomszédságában, a korábban „I. sorozat”-ként elkülönített képződmények sávjában húzódik. Legszébben az Upponyi-szorosban van feltárva, a Csernely-völgy torkolatának szelvényében az Upponyi Mészke és a Lázberci Mészke két-két, ÉNy-i vergenciával egymásra torlódott pikkelye ismételődik. Itt a képződmények még a pikkelyeződést megelőzően gyűrődtek.

Abodi Mészke Formáció

Típusos változata fehér, kékesszürke, lilásszürke, mállottan barnássárga, harántpalás, vékonyréteges-„rudas” szerkezetű metatufitos mészke, jellegzetes zöld kloritos-szericites hálózattal („cippolino”), metatufit és tufitos mészpala, illetve bázisos metavulkanit betelepülésekkel. A kloritosodott vulkáni anyag az egyidejű bázisos vulkáni működésből származtatható.

A típusos változat mellett kékesszürke, pados mészke, barna, gumós mészke, valamint közbetelepülésként fekete palák, kékesszürke mészpalák, zöldesszürke tufitok, valamint egyes padokként fehér vagy kékesszürke, durvább-kristályos mészke szintén előfordulnak.

A Szendrői- és az Upponyi-hegységben is megtalálható („részben a Szendrői III., részben az Upponyi II. sorozat”), az upponyi-hegységi kifejlődése azonban kevésbé metamorf.

Zsinnyei Metabazalt Tagozat

Bázisos vulkanitok nagyobb tömegben a formáció fő sávjának Ny-i részén, a Zsinnye D-i és DK-i lejtőjén, a Kőrözsza-tető É-i lejtőjén, valamint a kettő közti szurdokban fordulnak elő. A mészke és a vulkanit összefogazódása, a Zsinnye lejtőjének feltárásaiban látható. A Zsinnyén megfigyelhető, hogy a mésziszap és a bázisos vulkáni anyag még konszolidálatlan, lágy állapotban keveredtek össze üledékcusuzamlások következtében.

Dedevári Mészke Formáció (a térképen az Abodi Mészkevel összevontan)

Többnyire metasomatizált, eredetileg kékeszürke és sötét kékesszürke, rétegzett vagy

vékonypados, tömött, flázeres mészke. A metasomatizált változatok anyaga barnás színű, ankerit-sziderit és dolomit. Az idetartozó képződmények terepen csak koruk ismeretében különíthetők el biztosan, mivel hasonló mészke-kövek mind az Abodi Formációban, mind pedig a Lázberci Formációban találhatók.

A Dedevári Mészke két legfontosabb feltárásában (a dedevári alapszelvényben a Lázberci-tó K-i partján, valamint az upponyi kőbányából a Vízköze vezető erdészeti út mentén a Lázberci és az Abodi Mészke északi határánál) 1–2 m vastag, barnás- és zöldesszürke, vékonyrétegzett lidit szint látható az alsó-vízei mészkeokban.

KARBON**Lázberci Formáció**

Sötét kékesszürke, vékonyrétegzett-pados, néha lemezes mészke és szürke, általában meszes agyagpala váltakozása, alárendelten palás márga és mészpala is előfordul. Elvéte egyes mészkepadok mállott felületén Crinoidea-törmelék látszik. Egy sávban a Lázberci-tó mindkét oldalán mészke betelepülések nélküli palák és homokkővek váltakozása figyelhető meg. Makroszkóposan ez utóbbi kőzetek – metamorfizáltságuk gyengébb fokától eltekintve – emlékeztetnek a Szendrői Fillitre. Mivel koradatok innen nem állnak rendelkezésre, ez a rétegcsoport is (feltételesen) a Lázberci Formációhoz tartozik.

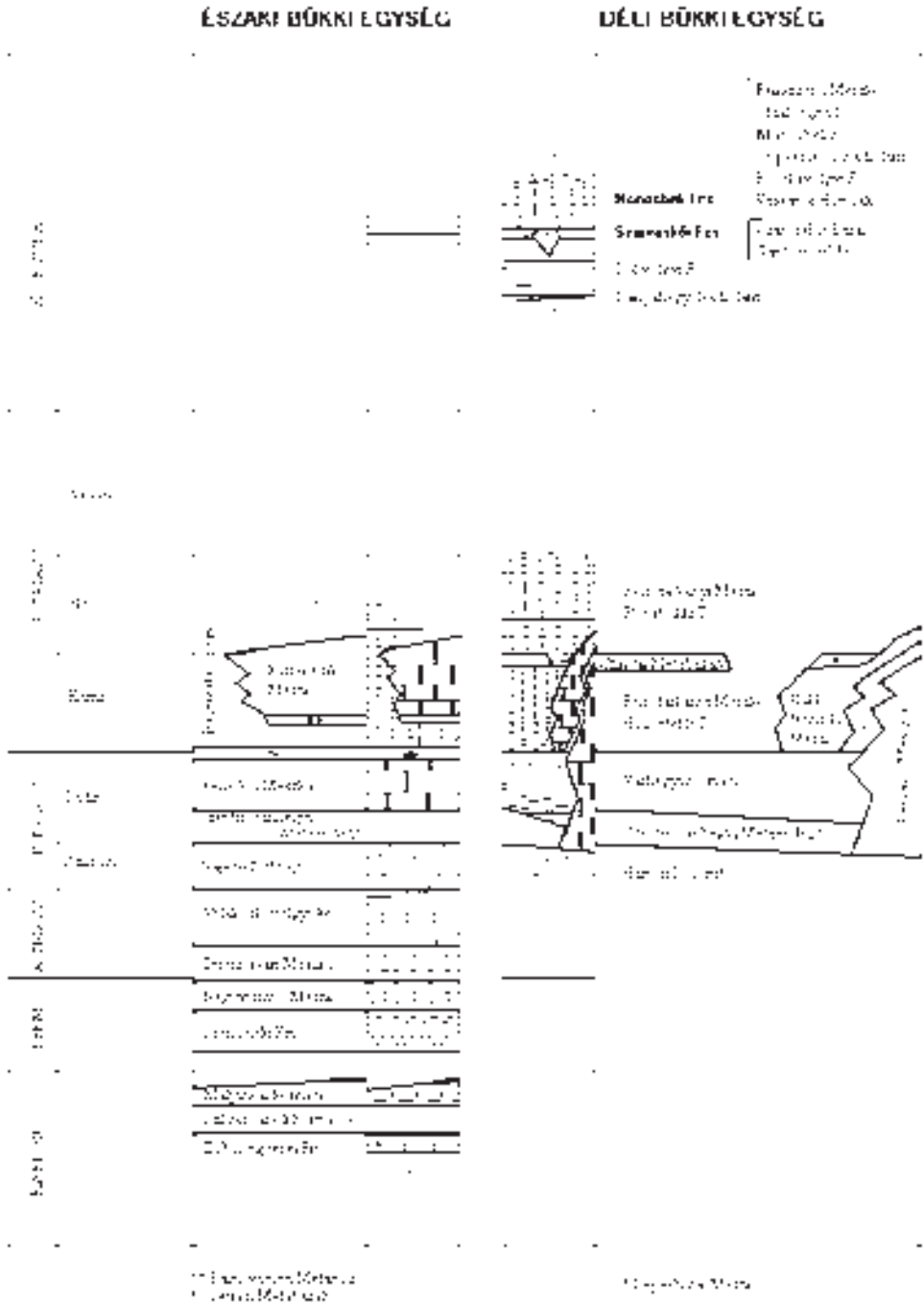
A mészke sötét kékesszürke színét kis mennyiségű szerves anyag és pirit okozza. Helyenként Echinodermata-töredékek, Ostracodák és Radioláriák(?) ismerhetők fel benne.

Az agyagpalák ásványtani összetétel: klorit, szericit, kvarc, kalcit, plagioklász, kevés káli-földpát és pirit. Az alacsony földpát/kvarc és klorit/szericit arány a törmelékanyag érettségére utal.

Az Upponyi-hegység középső sávját alkotja („Upponyi II. sorozat” egy része).

Dereneki Formáció

Típusosan szürke, világosszürke vagy sötétebb szürke, közép-durvaszemcsés, tömeges, vagy vékonypados meszes homokkő és homokos mészke, melyben kékesszürke, tömött mészke gyakran alkot ellapított, 1–2 dm és 1–2 m közötti hosszanti átmérőjű lencseszerű testeket. Egyes szintekben jól kerekített fehér vagy fehéres kvarc- és fekete kovapala-kavicsokból álló konglomerátum látható. A kovapala kavicsok átmérője 1, elvéte 2 cm-ig terjed, míg



6. ábra. A Bükk hegységet alkotó két rétegtani-kifejldési egység (Északi-Bükk egység, Déli-Bükk egység) földtani képződményeit bemutató rétegoszlop (Pelikán Pál)

a kvarckavicsok kisebbek, csak néhány mm átmérőjűek.

Egyetlen sávban húzódik a Lázberci Formáció elterjedési területén belül. Nagyobb feltárásai a víztározó Ny-i oldalán a Derennek-völgy torkolatának É-i szomszédságában a műút mentén levő alapszelvény-feltárásban, valamint a Csernely-völgy középső szakaszának K-i oldalán láthatók.

Zobóhegyesei Formáció

Fekete, agyagos és finomhomokos aleurolit, valamint homokkő pados váltakozása, 10–40 m-es sötétszürke, krinoideás mészkő betelepülésekkel (Mártuskői típusú mészkő).

A mészkő sötétszürke, finomszemcsés, erősen préselt, átkristályosodott. Különösen a formáció felső részébe települő mészkövekre jellemző a magas kvarchomoktartalom.

A Bükk északi részében összefüggő vonulatot alkot a Nagy-völgytől a Mártus-kőig terjedően, alapszelvénye a Mártus-kő útátvágása.

Szilvásváradai Formáció

Uralkodóan sötétszürke, fekete, mállottan zöldesszürke, zöldesbarna színű palás aleurolit, jól rétegzett, gyakran gradációs (fölfelé folyamatosan finomodó) rétegzettségű. A jóval kevesebb palás agyagkő színe fekete, világosszürke, néha szürkészöld. Finomszemű homokkőrétegeket is tartalmaz, ezek a formáció felső részén (pl. Verebce-vár) aprókavicsos homokkőbe mennek át, sőt 1–3 m vastag polimikt konglomerátum betelepülések is találhatóak (szilvásváradai szerpentinút 2,9 és 3,2 km). Erősen préselt, irányított szövettű, gyakran harántpalás. Ásványos összetételében uralkodó szerepű a kvarc, jelentős a plagioklász, valamint a klorit, alárendelt a muszkovit és a kálföldpát. A viszonylag nagy plagioklász tartalom, a nagy földpát/kvarc és klorit/sericit arány kémiaiilag kevésbé mállott, „éretlen” üledékanyagot jelez. A finomdiszperz eloszlású szerves anyag redukzív üledék-felhalmozódási térségre utal.

A Bükk hegység északnyugati részén, Szilvásváradtól keletre nagy területen van felszínen. Alapszelvénye a Szilvásváradról a Nagy-fennsíkra vezető erdészeti műút 2,8–7,8 km közti szakasza. Sima elválása miatt tetőfedő palának fejtették a Bán-völgy felső szakaszában.

Összetéveszthető a jura korú Lök-völgyi Formációval, de utóbbi radioláriatartalma alapján biztosan megkülönböztethető.

Mályinkai Formáció

Sötétszürke-fekete agyagkő, aleurolit és finomhomokkő rétegek, -testek váltakozása, három szintbe rendeződött, csapásirányban több kilométeren át követhető, 10–50 m közt változó vastagságú mészkő betelepülésekkel. Fölfelé haladva a rétegsorban egyre több és gyakoribb a durvatörmelék, konglomerátum betelepülés. A terrigén anyagú mátrixban rétegzettség nem mindenhol ismerhető fel. Ásványos összetételében uralkodó mennyiségű a kvarc, jelentős a plagioklász, kevés muszkovit, fakult biotit és klorit található még benne.

A Kapubérci típusú mészkő pados rétegzettségű, sekélytengeri bioherma jellegű gazdag, változatos ősmaradvány-társasággal. A felsőbb települési helyzetű Berenási típusú mészkő kissé mélyebbvízi kifejlődésű, vékonypados-lemezes rétegzésű krinoideás-fusulinás mészkő. Az ebbe települő 5 m vastag kovás homokkőpad tartalmazza a Tarófi Konglomerátum Tagozat típusfeltárását. Pados szerkezetű, a padokon belül gyenge rétegzettség is felismerhető. Jól koptatott, többé-kevésbé kerekített, kissé osztályozott kavicsanyag dominánsan fehér és fekete kvarcit, alárendelten metahomokkő, csillámpala, savanyú és bázisos vulkanit, ritkán mészkő. A legfelső, Csikorgói típusú mészkő csak a Mályinka–Ómassa műúttól keletre található, mélyebbvízi kifejlődésű krinoideás-fusulinás mészkő. Az alsó két mészkőszintnek feleltethetők meg a Mályinka környéki és a Nagyvisnyó–Dédes közti előfordulások.

Az illit kristályosságai értékek alapján megállapított metamorf fok területileg határozottan szétválik. Nagyvisnyó–Dédes–Mályinka környékén a diagenetikus/anchizóna határát éri el, a Magas-Bükk északi szegélyén és a Garadna-völgyben húzódó sáv anchi/epizóna határértékű (lényegében megegyezik a Szilvásváradai Formáció értékével).

Ősmaradvány-társasága gazdag (Fusulinidák, Brachipodák, csigák, kagylók, Trilobiták, Conodonták, Dasycladaceák, filloid algák stb.).

PERM

Szentléleki Formáció – Farkasnyaki Homokkő Tagozat

Fehéresszürke, zöld, vörös, lila foltos homokkő és aleurolit A szín összefüggésben van a szemcsemérettel, a homokkővek általában fakó szürkészöld, zöldesfehér (mállottan halványbarna), az aleurolit- és agyagkőrétegek vörös, lilászürke színűek (a durvább szemcsézettégűek világosabbak, a finomabbak sötétebb színűek).

Jól rétegzett, lemezes elválású, a réteglapokon a csillámpikkelyek feldúsulnak. Kötőanyaga meszes, ritkábban kovás, a tagozat legfelső részén mészkonkréciók is előfordulnak. A szemcsék mérete erősen változó, anyaguk uralkodóan kvarc és kvarcit, szinte rétegenként változó mennyiségű a földpát. Jelentős mennyiségű a muszkovit, néha biotit, a zöld színű részletekben klorit található. Metamorf foka szerint két terület különíthető el. Mályinka környékén és attól északra az illit kristályossági értékek a diagenetikus/anchizóna határának megfelelő. Ugyanakkor a Magas-Bükkben palás szerkezetű kőzetek vannak, anchi-epizóna határ értékkel.

Csak az Északi-Bükkben ismert. Alapszelvénye a Bácsó-völgyben van. Összetéveszthető (elsősorban törmelékben) az alsó-triász Ablakoskővölgyi Homokkő Tagozattal, de ez utóbbi mindig tartalmaz mészkőlemezeket.

Szentléleki Formáció – Garadnavölgyi Evaporit Tagozat

Alján és tetején vöröscsíkos zöld agyagkő, belsejében zöld agyagkő, dolomit, gipsz-anhidrit sűrű, rétegszerű váltakozása. Az árapály síkságon kialakult „sabkha” fáciesű. Alsó harmadánál meszes dolomit – dolomitos mészkő néhány méternyi közbetelepülése két részre osztja, ez átmeneti állandó vízzelborítotttságot jelez, és ily módon a rátelepülő Nagyvisnyói Formáció előhírnöke. Mind az alsó, mind a felső teleprésznek csak a belsejében található anhidrit, a többi rész már gipsszé alakult. Felfelé a gipsz és a dolomit fokozatosan kimarad. Felső határán fokozatos, de gyors (2–5 m)

átmenet figyelhető meg a fedő Nagyvisnyói Formáció felé.

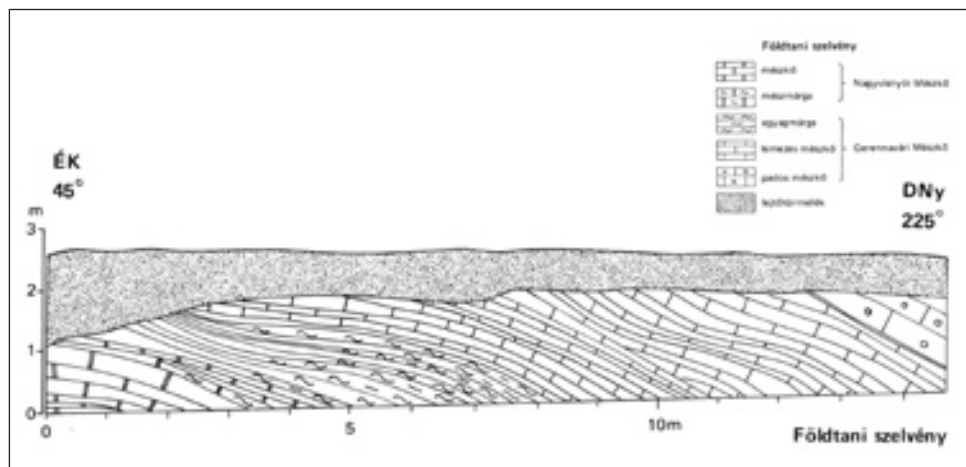
Ásványos összetétele kőzetfajtánként változó. A zöld agyagkő illit, klorit, plagioklász, kalcit, pirit, dolomit összetételű. A gipsz és az anhidrit rendezetlen xenomorf halmaz. Sajátalakú (idiomorf) kristályok csak a másodlagos erekben láthatók, néhol kvarccal és fluorittal összenöve. A dolomit mudstone mikrofaciesű, a homogén mikritben szórtan gipszkristályok és rostos gipsz érhálózat látható. A kőzet-szöveten Mályinkától északra csak üledékes irányítottság, míg attól délre (a Farkasnyaki Tagozathoz hasonlóan) metamorf irányítottság tapasztalható.

Csak az Északi-Bükkben ismert. Alapszelvénye a Garadna-völgyben a pisztrángkeltetőnél levő útbevágás.

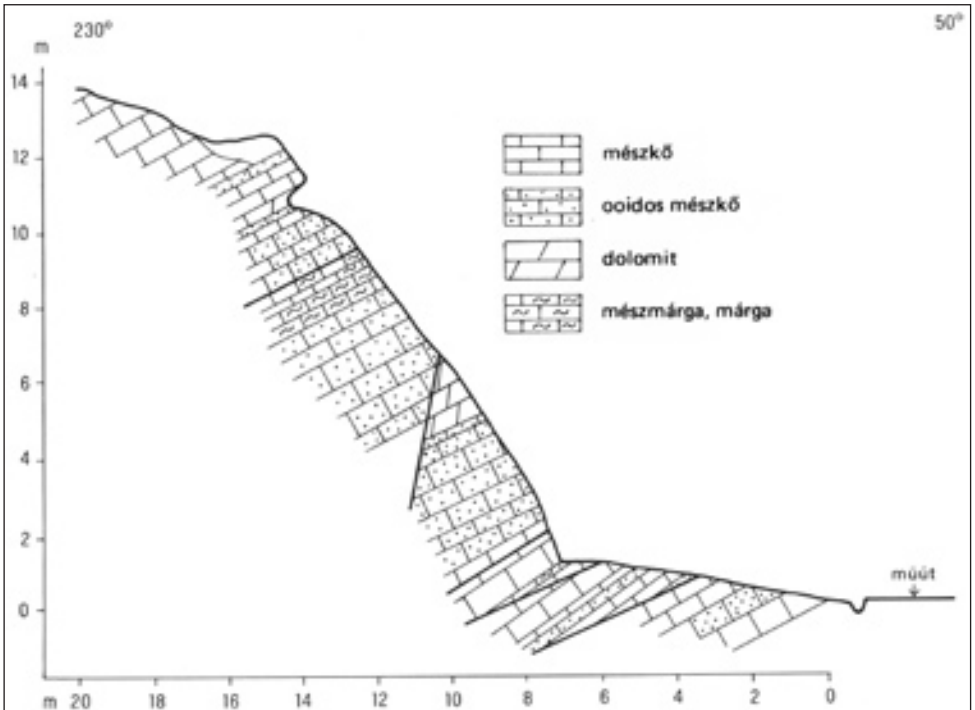
Nagyvisnyói Mészkő Formáció

Vékonypados fekete mészkő, márga és mészmárga közbetelepülésekkel, alsó részén gyakori, de összefüggő szintet nem alkotó dolomitosodott testekkel. Néhol az euxinitás nem kifejezett (pl. a Nagyvisnyó III. vasúti átvágásban a mészkő világosszürke, a II. átvágásban a fekete és a világosszürke vastagpadosan váltakozik). A márgás rétegekben jól látható áramlási, összesodrési jelenségek mutatkoznak (agygrétegekben mészisaplencsék, algatörmelések Brachiopoda fészkek, lencsés és kiékelődő rétegzettség, rövid szakaszon erősen ingadozó rétegvastagság stb.).

A formációt felépítő kőzetanyag ásványos összetétele egyszerű: a mészkő uralkodóan kalcit, alárendelten dolomit, kevés pirit, illit és



7. ábra. A Nagyvisnyói Mészkő Formáció és a Gerennavári Mészkő Formáció határának alapszelvénye



8. ábra. A Gerennavári Mészke Formáció alapszelvénye

törmeléken kvarc. A márgás közbetelepülések ásványos összetételében uralkodó az illit és kalcit, kevés törmeléken muszkovitot, kvarc-, plagioklász- és pirit szemcsét tartalmaz. Metamorf fokában ugyanaz a kettősség tapasztalható, mint az alatta levő formációknál. Gazdag mikro- és makrofauna-, valamint mikroflóra-együttest tartalmaz, néhány rétegben megfigyelhető kovaszivacs tükökből képződött fekete tűzkő.

Az Északi-Bükkben található. Alapszelvénye a nagyvisnyói Mihalovits kőfejtő.

MEZEZOIKUM

TRIÁSZ

ALSÓ-TRIÁSZ

Gerennavári Mészke Formáció

Világosszürke, szürkésbarna, ooidos és sötétszürke lemezes mészke váltakozása. A mészkepadok közt sötétszürke, mállottan vöröses- vagy barnássárga agyag- és márgarétegek láthatók. A Nagyvisnyói Mészkeből gyors átmenettel fejlődik ki. Bázisrétege 8–97 cm vastag sötétszürke agyagmárga és homokkő, fölötte 4 m

vastagságban márgafilmekkel tagolt, sötétszürke, lemezes mészke, az ún. átmeneti szakasz következik. Az ősmaradvány-vizsgálatok szerint a perm-triász határ az átmeneti rétegekben van, az időrétegtani és a kőzetrétegtani határ nem esik egybe. Csak a Bükk északi részében ismert. Alapszelvénye a Gerennavár keleti oldalának sziklafala.

Ablakoskővölgyi Formáció

Rétegzett tarka homokkő, lemezes mészke, agyagmárga és mészmárga kőzettípusokból álló rétegcsoport. Anchizonális metamorfózist szenvedett. Négy tagozatra osztható. Csak a Bükk É-i részén van felszínen. Alapszelvénye a Savós-völgy alsó szakaszán levő erdészeti aszfaltút lementszése.

Ablakoskővölgyi Homokkő Tagozat

Lila, vörös és zöld homokkő, aleurolit- és agyagpala váltakozása építi fel, egyes szakaszaiban szürke és rózsaszín mészke betelepülésekkel. Jellemző a vastaglemez elválás, az elválási felületeken muszkovit-feldúsulás figyelhető meg. A lemezekben belül a kőzet finomrétegzett, néha keresztarétegzett. A tagozat tömegét adó

törmelékes kőzetfésülésében a homokszemcsék nagy része kvarc, sokkal kevesebb az ikerlemezes földpát. A filloszilikátok közül főként illit és klorit van jelen, ritkán kaolinit is kimutatható.

Lillafüredi Mésző Tagozat

Márgásabb szakaszokkal tagolt, szürke, ritkábban sötétszürke és szürkésbarna színű, finoman rétegzett mésző, amely a sűrű agyag közbetelepülések miatt lemezes-vékonypados elválású. A 0,5–10 cm vastag közbetelepülések színe zöldesfekete, szürkészöld, mállottan barna, vörösbarna vagy sárga. A mészőben nagyon gyakran láthatók szeszélyes lefutású sztilolitos felületek. A mésző oldási maradéka 2–40%, főleg illit és kvarc, néha klorit, plagioklász, kálföldpát, pirit, ill. limonit is kimutatható. A tagozat középső szakaszára jellemző a szürke, pados-vastagréteges ooidos, onkoidos mésző, ennek a kibúvási gyakran hosszan elnyúló, kipreparálódott sziklagerinceket alkotnak.

Savósvölgyi Márga Tagozat

Szürke, szürkészöld, Ómassától K-re dominánsan zöld, mállottan zöldesbarna, sárga színű agyagpala, agyagmárga és márgapala váltakozásából épül fel, alsó részén főként rózsaszín, felfelé egyre gyakrabban szürke, sötétszürke mészőlemezekkel. Az Ölyves-völgytől Ny-ra gyakran jelentős mennyiségű finomhomokot is tartalmaz. A tagozatban az illit, kvarc, kalcit mellett gyakran jelentős mennyiségű a klorit is.

Újmassai Mésző Tagozat

Csak néhány szelvényben megfigyelhető, max. 60 m vastagságú jellegzetes sötétszürke-fekete, gumós és lemezes (régbebi szóhasználattal vermikuláris), 1–10 mm vastag agyagos betelepülésekkel sűrűn tagolt finomkristályos mésző. A tagozat felső részén vékonyréteges, olykor lemezes sötétszürke biotörmelékes mésző vékony padokban váltakozik a lemezes, márgás szakaszokkal. Dolomitlencsék, dolomitpadok is megjelennek benne.

KÖZÉPSŐ-TRIÁSZ

Hámori Dolomit Formáció

Szürke, sötétszürke dolomit, amely részben rétegzetlen – tömeges, szingenetikusan breccsás megjelenésű, de gyakrabban pados, a padokon belül finomrétegzett, dasycladaceás, foraminiferás, gasztropodás rétegekkel. A padok közt

néha vékony dolomárga közbetelepülések jelentkeznek. Jól látható a fáciesváltozékonyság, a peritidális és a szubtidális rétegek váltakozása; sztramatolitok, felszakított és újraülepedett algaszónyeg lemezeket és több cm átmérőjű onkoidokat tartalmazó rétegek váltakoznak a szubtidális fáciesű padokkal.

Az észak-bükki antiklinális területén általánosan elterjedt, megtalálható a Déli-Bükkben a felsőtárkányi Vár-hegy–Tiba-hegy vonulatban, valamint a Belvács–Miklós-luga tájékán is. Kijelölt alapszelvénye nincs, jó feltárásban tanulmányozható a szomorúi dolomitbánya 7 fejtési szintjében.

Az északi hegység részben a formáció legfelső részét a Savós-tető–Nyavalyás közti szakaszon korallós, foltztony eredetű mészőbreccsa (Nyavalyási Mésző Tagozat) alkotja.

Az Alsóhámor és a Borovnyák közti vonulatban, valamint a Garadna-völgytől É-ra a Dolkán uralkodóan dolomitból álló konglomerátum (Sebesvízi Konglomerátum Tagozat) települ a dolomitra. Osztályozatlan, törmelékanyaga kizárólag a formációból származik. A tagozat felső részében több szelvényben is jól látható módon a fölé települő Szentistván-hegyi Metaandezit keveredik a kavicsanyaggal. Ugyancsak a formáció felső részébe sárga és lilásvörös agyagrétegek települnek. Utóbbiból a vadász-völgy és az alsó-sebes-vízi szelvényben sudoit (Al-klorit) jelenlétét állapították meg. Ez az ásvány anchizonális metamorfózison átesett laterites málladékból képződik.

Szentistván-hegyi Metaandezit Formáció

Rétegvulkáni sorozat, a kőzetanyagában heterogén (andezitogén-dacitogén) formációt láva, agglomerátum, tufa, valamint vulkáni-tüledékes keverékközetek látszólag szabálytalan váltakozásban építik fel („Szentistván-hegyi Porfirit”). Alsó részén a láva- és összesült tufaképződmények, felső részén pedig a vulkáni-törmelékes keverékközetek uralkodnak. Egyes helyeken felszakított mésző-, márga- és aleuolitdarabok figyelhetők meg benne.

A vöröses-lilás vagy zöldes színű színű kőzetek néhol tömeges-vastagpados, más területeken erősen préselt, lemezes elválásúak. Az előbbi szerkezet főképp a túlnyomóan porfiroos szövetű lávatípusokat és az ignimbritket, míg az utóbbi a finomszemcsés tufákat és a keverékközeteket jellemzi.

Az Északi-Bükk rétegsorának része. Ide sorolhatók a Kis-fennsík és a Délkeleti-Bükk hasonló megjelenésű képződményei. Típusfeltá-

rása Lillafürednél a Szinva-völgyben van, ahol teljes vastagságában tanulmányozható.

Fehérkői Mészko Formáció

Világosszürke, pados, gyakran vastagpados megjelenésű, egyes szakaszain loferciklusos karbonátplatform kifejlődésű mészko. A formáció legalja a vadász-völgyi- és az alsó-sebes-vízi szelvényben még áthalmazott tufitanyagot tartalmaz. Sötétszürke, krinoidea-töredékes, csigaátmetszetes mészko található a Szinva-völgyben, a formáció bázisán. Sötétszürke üledék ritkán a formáció magasabb részében is előfordul (ezek bizonyos mértékben emlékeztetnek a Vesszősi Formációra), de a kis kiterjedésű lencsék nem alkotnak szintet, áthalmazott vulkáni anyagot is tartalmazó lokális kimélyülések lehetnek.

Uralkodóan világosszürke, sötétszürkéig változó színű (Lofer C tag). A formáció felső részében egyre kifejezettebb a loferciklusosság, gyakoriak a sárga, sárgásrózsaszín-vörös foltos mészszipa ágyazódott szögletes, szürke mészko-töredékek (Lofer A tag) és szalagos szerkezetű algalaminit közbetelepülések (Lofer B tag).

Az eredeti szöveti jellemzőket a metamorfózis jórészt eltüntette, a kőzet a metamorfózis fokától függő mértékben sávos, irányított szövetűvé vált. A formáció tetején néhány tíz méter vastagságú, barna tűzkőlencsés lemezes mészko jelenti az átmenetet a Vesszősi Formáció felé.

Vesszősi Formáció

Fekete, zöldesfekete, kissé karbonátos agyag- és aleurolitpala, helyenként barnás homokkőpala. Zöldes, tufas palaszintek és sötétszürke, tűzköves mészkolemezek közbetelepülése több helyen ismert. Az anchizóna magas hőmérsékletű szakaszára jellemző metamorfózison ment át. Az észak-bükki antiklinális D-i szárnyán Diósgyórtól Csapkés-kútig összefüggő vonulatban követhető. Tektonikusan széttagolt formában jelentkezik az antiklinális északi szárnyában Alsóhárnánál és a Kis-fennsík déli peremén.

Típusfeltárása Lillafüreden, a Vesszős-völgy oldalában található.

Várhegyi Formáció

Alul savanyú, riolitos-dácitos láva és piroklasztikum változik világosszürke mészkoval, még a Szentistvánhegyi Formáció része. A dácitufában néhány mészko-mészmarga közbetelepülés van, ezekből egy tő különböző részeit reprezentáló mikrofacieseket határoztak meg. A dácitufában mutatózó összesülési jelek

(ignimbrit) is szárazulati térszínre (vulkáni sziget) utalnak, ezen alakulhattak ki azok az időleges tavak, melyekben a közbetelepülő üledékek felhalmozódtak. Erre fekete márga és sötétszürke mészko laminitzerű váltokozása, majd legfelül a vulkáni anyag áthalmazódásából keletkezett agyagkő és homokkő települ. Ez a szakasz radioláriás, vékony radiolarit közbetelepülésekkel. A formáció kora radioláriák alapján késő-ladin.

A felsőtárkányi Csák-pilis – Vár-hegy – Tiba-hegy vonulatban ismert, a Felsőtárkány Ft-7 jelű fúrás 172,0–231,2 m közti szakaszában jelentkezett.

KÖZÉPSŐ-FELSŐ-TRIÁSZ

Bervai Mészko Formáció

Fehér, világosszürke, sötétszürke színű platform mészko, korallós zátony- és ciklusos lagúnafaciesekkel. A Bükk déli peremén nagy kiterjedésű foltokban bukkann felszínre. A Hór-völgyi felhagyott kőfejtőből írták le a Codicea családba sorolt *Egericodium hungaricum* fajt.

Bükkfennsíki Mészko Formáció

Legnagyobb kiterjedésben az egykori algás-gastropodás háttérágúna tömeges és finoman sávozott lemezes-pados elválású. üledékei találhatóak. Ritkán Lofer ciklotématagok is felismerhetők.

Korallós zátonyfacies található összefüggően a Nagy-fennsík déli peremén a Tar-kő–Háromkő–Kő-hát–Zserci-Nagy-dél vonulatban, lényegében ennek része a Bánya-hegy is. Kisebb előfordulások ismertek a Nagy-mezőn, a Kis-sár-bércen, Répáshuta mellett a Balla-bércen, a Gyertyán-völgyben, a Nagy-bodzás É-i lábánál és a Galuzsnya-tető Ny-i oldalában.

A fennsík nyugati részén, a fekete-sári elágazásnál vörös és zöld színű, mandulaköves, mészko-töredékes vulkanit települ közbe.

A formáció tetején jelenik meg néhol az apró krinoidea-töredékeket bőven tartalmazó, lemezes elválású mészkováltozat. Emellett (esetleg ezzel összefogazódva) helyenként töredékes szerkezetű lesz a mészko, ez a Répáshutai Mészko felé közeledve egyre több és nagyobb rózsaszín, világosvörös mészszipalencsét tartalmaz.

A formáció fő tömegét adó mészko oldási maradéka 1% alatti, jórészt autigén kvarc, kevés illit. Az eredeti szöveti jellemzőket a metamorfózis jórészt eltüntette, az erősen irányított szövet nyúlt, egymásba fogazódott kalcit-szemcsék alkotta mikropátit és pátit (metapátit) sávos váltokozásából áll. Ez a jellemző

finomsávozottság makroszkóposan is látszik, sok esetben eldönthetetlen, hogy eredeti rétegzettség vagy metamorf átkristályosodás eredménye.

Alapszelvénye a Nagy-fennsíkron átvezető erdészeti műút 13,1 km-énél van.

FELSŐ-TRIÁSZ

Kisfennsíki Mészkö Formáció

Rétegsorbeli helyzete vitatott, az általános fel fogás szerint *takarós helyzetű*, de az újabb kutatási eredmények lehetővé teszik az Északi-Bükk rétegsorába helyezését is.

Karbonátplatform fáciesű, uralkodóan világosszürke, egyes területeken fehéressárga színű mészkö, *Megalodontidae* kagylókkal. Általában vastagpados vagy tömeges megjelenésű, finoman rétegzett részleteket ritkán tartalmaz, olykor lofercikulusos. Viszonylag gyakori a szingenetikus breccsásodás. Rétegsorában árapálysíkság, lagúna- és zátonykörnyezetek rekonstruálhatók.

Kijelölt alapszelvénye nincs.

A Kis-fennsík északi lejtőjén a Büdös-kútnál a jura palában található mészköolisztolit rhaeti-liász korú platformlagúna üledékeiből áll. A kőzetet sűrűn harántoló hasadékköltések valószínűleg alsó és középső liász korúak, a platform fokozatos lezökkenése során jöttek létre.

Hegyesetői Formáció

Három, egymásba folyamatosan átmenő típusa van. Legészakibb tagja szürke, sötétszürke márgapala, aleurolitpala, mészkö váltakozásából áll. A mészkö bitumenes, gyakran kovagumos és helyenként dolomitfészkes. A középső tag szürke, vastagpados dolomit, míg a legáltalánosabb elterjedésű déli tag sárgásfehér, vastagpados mészkö dolomitfészkekkel és helyenként zöld (dácit?) tufa betelepülésekkel. Anyaga anchizonális metamorfózist szenvedett. Az ÉK-i Bükkben, Diósgyőrtől Lillafüredig húzódik, legjobb feltárásai a Szinva-völgyben találhatóak.

Felsőtárkányi Mészkö Formáció

Világosszürkétől sötétszürkéig terjedő színű, afanitos és finomkristályos, változó mértékben tűzkölcensés, -réteges márga közbetelepüléses. A mészköpadokon belül gyakori a belső finomrétegzettség. Medence-lejtőn való lerakódásra utalnak az iszapcsúszásos, felszakadozott szakaszok. A Déli-Bükkben a Bervai Mészköre települő, medencekifejlődésű mészkövek sorolhatók ide. A Keleti-Bükkben igen

gyakran másodlagos, a mészköből képződött piszkosfehér, cukorszövetű dolomitba (Belvácsi Dolomit Tagozat) megy át.

Alapszelvénye a Hór-völgyben a Hosszú-völgy torkolatánál található, jól tanulmányozható a Hór-völgy sziklalaiban.

A Nagy-fennsík körzetében a medencefáciesű mészköveket korábban két formációra különítették el, de miután ezeket nem lehet egyértelműen elhatárolni, célszerűbb inkább a *Felsőtárkányi Mészkö Formáció* tagozatainak tekinteni.

Hollóstatői Mészkö Tagozat

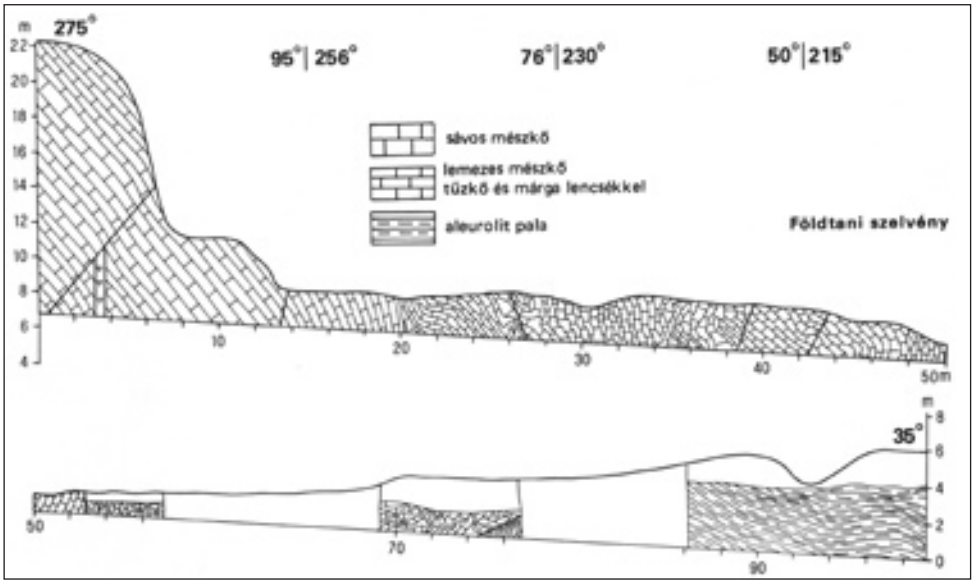
Pelágikus sekély-medence kifejlődésű, világosszürke, ritkán rózsaszín foltos, tűzköves mészkö, a 10–30 cm-es mészköpadok között 1–20 cm márga közbetelepülésekkel, nagyon gyakran finom belső rétegzettséggel. Anchizónás metamorfózis hatására irányított szövetűvé vált, az alapanyag mikropátitá és (meta)pátitá kristályosodott át. A kevésbé átkristályosodott részen foraminiferák mellett roveacrinidák, brachiopodák, ammonites embriók maradványai is felismerhetők. A közbetelepülő agyag és márgarétegek sötétszürke, zöldesszürke (mállottan világosbarna, vörösbarna) színűek. Leveles-lemezes elválásúak, szintén finom belső rétegzettséggel. Ritkán gyenge gradáció is megfigyelhető. A szemcsék főként karbonátból, ritkábban kvarcból, plagioklászából és kálicföldpátból állnak. Alapanyaga uralkodóan illit, kevesebb klorit és kaolinit.

A Bükkfennsíki Mészköre települ, részben annak helyettesítője. Alapszelvénye a Lusta-völgy torkolati szakaszában van.

Rónabükki Mészkö Tagozat

Elsősorban a Nagy-fennsík nyugati részén, mindig a Répáshutai Mészkö közbeiktatódásával települ a Bükkfennsíki Mészköre.

Pelágikus medence kifejlődésű, szürke, tűzköves, márga közbetelepüléses mészkö. Világosszürkétől sötétszürkéig változó, mállottan barnás árnyalatú, vastaglemezes-pados kifejlődésű. Az anchizonális metamorfózis hatására harántpalás, lemezes elválásúvá alakult, szöveve átkristályosodott, erősen irányítottá vált. Az egyes mészkörétegek közé sárgásbarnára mállott, de eredetileg szürke márga települ. Ez kémiai összetétele alapján agyagmárga-márga összetételű, szöveti képe szerint több-kevesebb mézshomokot tartalmazó agyag. Ásványos összetételében uralkodó az illit, kevés klorit, montmorillonit, kvarc fordul még elő, ebben helyezkednek el a karbonátszemcsék, amelyek néhol felismerhetően krinoidea töredékek. A



9. ábra. A Rápashutai Mésző Formáció alapszelvénye

mészőben levő tűzkőlencsék és -rétegek a kovaanyag koncentrációjával jöttek létre, gyakran kalcedonosan teljesen átkristályosodtak.

Alapszelvénye a Nagy-fennsíkra felvezető erdészeti műút róna-bükki nagy kanyarjában van.

Szinvai Metabazalt Formáció

A formáció kőzetei részben a Vesszősi Pala Formációban (*Létrási Metabazalt Tagozat*), részben a Felsőtárkányi Mésző Formáció Hol-lóttetői Mésző Tagozatában (s. str. Szinvai Metabazalt) találhatók.

A Szinvai Metabazalt zöld-sötétzöld színű metabazalttípusokból áll. Szövetük porfirós és szubofitos. A fenokristály részleg augit, titán-augit és szericitesedett plagioklász, az alapanyag erősen átalakult, másodlagos ásványokból (kalcit, klorit, szericit, epidot) áll. Gyakori a termokontakt hatást szenvedett mészkőzárványok jelenléte. Egyes előfordulásokra jellemző az epidotosodás, ennek legszebb példája a Szinva-völgyben az Y táró környezetében, ahol epidot, kvarc, hematit ásványtársulás található, egyes mészkőzárványok termálisan elváltozott szegélyében axinit is megjelenik.

Típuslelőhelye a Felső-Szinva-forrás melletti sziklataraj. A Felsőtárkányi Mészőbe települt jellege sziklafalakban tanulmányozható a Hór-völgy mentén több ponton, pl a Szász-órom – Pazsag-völgy vonulatban, a Dall-gerinc északi oldalán, a Zsilípes-lápában és a Csákány-lápa

déli lejtőjében, de megtalálható a Kis-fennsík is.

A felsőtárkányi Vár-hegy déli lejtőjében a bazalt alatti mészkőrétegből kimutatott *Gondolella polygnathiformis* késő-karni (tuvali) kort bizonyít.

A Létrási Metabazalt Tagozatba kizárólag a Vesszősi Formációba települt, zöld-sötétzöld színű metabazalt testek tartoznak.

Rápashutai Mésző Formáció

Rózsaszín, világosvörös, ritkábban sárga és világosszürke mészkő, vörös-lilászvörös krinoideás, hematitos mészkő közbetelepülésekkel, zátonymésző olisztolitokkal, olisztosztrómákkal. Gyakran vörös tűzkőgumókat tartalmaz. Változó sűrűségben vörös és zöld agyaglemezek, -lencsék jelentkeznek. Ezek teszik jól láthatóvá az erősen meggyűrt voltát.

A kőzet vörös színe a hematittartalom miatt van. A hematit helyenként jelentősen feldúsul, jól látható lencsékkel alkot. A 19. század első felében működött szilvászvárad vasolvasztó nyersanyagát a Kukucsó-lápa külfejtése szolgáltatta.

Egyes területeken tagozat szinten elkülöníthető benne vörös, krinoideás mészkő (*Vöröskői Mésző Tagozat*). Gyakorlatilag összemossott krinoidea törmelékből áll, a szemcsék között mésziszap nem vagy alig található. A kalcedonosan átkristályosodott vörös tűzkövek elsősorban erre a tagozatra jellemzőek.

Alapszelvénye a Bánya-hegyen van. A Bükk-fennsíki Mészke Formációhoz szorosan kapcsolódik. A Pazsag-völgy–Tebe-pusztá–Kisgyőr vonaltól D-re nem ismert.

JURA

ALSÓ-JURA (LIÁSZ)

Jómarci Mészke Formáció

Uralkodóan világoszürke, ritkán sötétebb szürke vagy halványrózsaszínes árnyalatú, onkoidos, foraminiferás mészke. Vékonycsiszolatban gyenge préseléses szöveti irányítottságot mutat. Mikropátitá átkristályosodott alapanyagban rendezetlenül, osztályozatlanul helyezkednek el a 2 mm átmérőt is elérő onkoidok, foraminifera vázak, embrionális csiga és kagyló vagy brachiopoda átmetszetek. Az ősmaradványok is gyakran bekérgeztettek.

Egyetlen területen ismert. A Pes-kő-völgy keleti oldalában a Jómarci-kőnél 50–80 m széles, 400 m hosszú összefüggő testet alkot, az erről a negyedidőszakban levált és a meredek lejtőkön lecsúszó kisebb-nagyobb tömbök mind a vörös-kő-völgyi, mind a pes-kő-völgyi oldalban megtalálhatók. A Pes-kő-völgytől Ny-ra a Petres-órom csúcsán már csak 10–50 m-es tömbjei állnak ki a palából, a Gyetra-völgyben pedig olisztrómaszerű padot alkot. A mészkeben található foraminiferák szinemuri-pliensbachi kort jeleznek.

Megjelenésében a triász platform mészköveihez hasonlít, de a viszonylag gazdag Foraminifera fauna alapján biztosan elkülöníthető.

A bükki rétegsorban idegen elemnek tűnik, mai helyzetében valószínűleg az egykori üledékgyjűjtőbe csúszott nagy lemezszerű (olisztoplaka) és tömb- (oliszotrimma) sor.

KÖZÉPSŐ–FELSŐ-JURA (DOGGER–MALM)

Bányahegyi Radiolarit Formáció

Lilászvörös, vörös (főként a Répáshutai Mészke közvetlenül települő részletekben), zöld, szürke, ritkábban fekete és fehéresszürke, mállottan barna színű. Finoman rétegzett, a rétegek 0,5–5 cm vastagságú, agyaglemezekkel elválasztott kötegekbe rendeződnek. Átülepített mészkekötegek, -lencsék, ritkábban olisztolit találhatóak benne. A Radiolaria vázak tömegesen, helyenként kezeltakotó mennyiségben láthatók. Többnyire deformáltak (egyirányban lapítottak), kalcedonosan erősen átkristályosodottak.

Alapszelvénye az eger–miskolci műút bányahegyí útbevágásában van. Jó szelvényekben

tanulmányozható a Sándor-hegy déli lejtőjén, a Hosszú-völgyel északról párhuzamos mellékvölgy erdészeti földútjának bevágásában, a felsőtárkányi Vár-hegy keleti gerincén.

Lökvölgyi Formáció

Sötétszürke, fekete, mállottan szürkészöld és limonitbarna színű. A max. 5 cm vastag ciklusokban gyakran gradáció is megfigyelhető, a kezdő homokrétegből folyamatos szemcseméret-csökkenéssel megy át a záró aleuritos agyagba.

Vékonycsiszolatban erősen irányított szövetű, a szemcsék befordultak a palásság irányába, az eredeti rétegzés azonban jórészt felismerhető. A törmelék szemcsék zöme hullámos és mozaikos kioltású kvarc. Ásványos összetétele röntgenfrakciós és derivatográfiai vizsgálatok alapján kvarc, illit, klorit, plagioklász.

Jellemző a Radiolariák folyamatos jelenléte, néhol önálló radiolarit rétegeket, sőt 1–2 m vastag betelepüléseket is alkotnak.

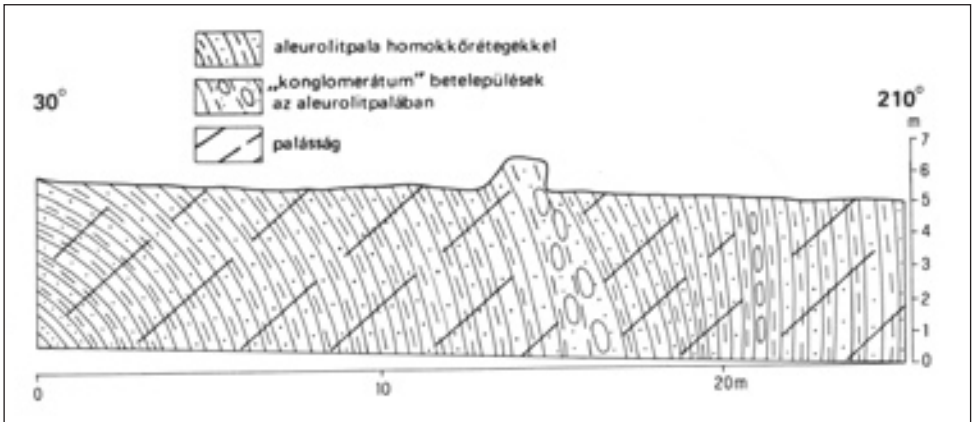
A formáció egy részére jellemző a palásság szerinti vékonylemezes elválás, ez sok esetben elfedi a finomrétegzést. A sima elválás miatt volt alkalmas tetőfedő pala készítésére (zsindeypala). Az agyagosabb változatokban ez a jelenség nem alakult ki, felszínen gyorsan apró lemezekre esik szét, általában vastag málladéktakaró fedi.

Alapszelvénye az eger–miskolci műút 15. km-énél levő útbevágásban van. Jó feltárásokban tanulmányozható a kisgyőri palabányában, Bükkzserctől északra, valamint a Lök-völgy és a Vörös-kő-völgy menti régi palabányákban. Megjelenésében hasonló a karbon korú Szilvásváradí Formáció, azonban a radiolariák jelenléte vagy hiánya alapján a két képződmény biztonsággal elkülöníthető.

Szarvaskői Bazalt Formáció

Víz alatti vulkáni kúpok lejtőin kőzetüveg-törmelék (hialoklasztit) folyásokba ágyazódó lávaárak, párnaláva- (pillow) halmazok. A kőzetek eredeti színe szürkészöld-zöldesszürke, mállottan vörösesbarna-barna. Szívós, egyenetlen-darabos törésű, az üvegebb részek szilánkosan pattannak.

Ásványos összetételében lényeges elegyrészek: savanyú plagioklász (albit), augit, néhány porfirós földpát, azonkívül devitrifikálódott kőzetüveg, kevés pirit, valamint a bontottság mértékétől függő mennyiségű klorit látható még. A hialoklasztit szakaszokban kloritos-montmorillonitos bontású alapanyagba különböző nagyságú, szögletes, üveges szegélyű bazaltdarabok ágyazódnak.



10. ábra. A Lök-völgyi Formáció alapszelvénye

Az óceánfenéki hidrotermás hatást kalcit-, prehnit-, pumpellyit-, kvarc- (epidot-) tartalmú erek jelzik.

A bazaltok a teljes kémiai adatok alapján óceánfenéki tholeiitek. Elemzéseik az N-MORB (normál óceánközépi hátsági bazalt) mezőre esnek. Egyéb nyomelemek alapján is MORB eredetűeknek adódnak.

Alapszelvénynek az Eger-völgy Szarvaskőtől ÉNy-ra levő szurdoka tekinthető. Itt a völgy mindkét oldalán kisebb-nagyobb sziklafalakban jelenik meg a párnaszerkezet.

Tardosi Gabbró Formáció

A vulkáni centrum körzetében az üledékösszletbe nyomult magmás testek lassú kihűlésével keletkezett bázisos intrúziósorozat. Az érintkező üledékben 0,5–10 m vastag termokontakt zóna (kontakt szaruszirt) alakult ki. Nem azonos a valódi óceáni kéreg gabbró rétegével (sheeted dyke komplex).

A kőzet színe sötét szürkészöld, mállottan sötétbarna, vörösesbarna. Darabos törésű, az érdes tapintású egyenetlen felületeken szabad szemmel is jól látható a durva szemcsés kőzetszerkezet. Az intruzív test éles határral érintkezik a megolvadt üledékanyagból képződött termokontakt szegéllyel. A magmás oldalon az éles határ után vitrofirós, kevés plagioklász- és piroxénporfírt tartalmazó, felzitesedett üvegyanyagú szegély befelé folyamatosan megy át ofitos szövetű doleritbe, majd még beljebb gabbróba. Az intrúziók belsejében gabbrópegmatit fészkek is találhatóak.

Vékonycsiszolatban két plagioklász típus figyelhető meg. Ritkábban zömök, gyakran táblás kifejlődésű, egyszerű iker vagy zónás (esetleg

mindkettő egyszerre), sokkal gyakoribb a léces természetű, poliszintetikus ikerlemezes.

A piroxének ritkán épek, általában hipidioromorf kifejlődésűek, bontottak, repedezettek, ritkábban a saját alakú hipersztén is megjelenik. Elsősorban a pegmatitos részletekre jellemző az amfiból. A kőzet bontottsági fokától függően tartalmaz kloritot, szericitet és kalcitot, esetleg kvarcot. Az ilmenitből gyakran csak leukoxénesedett vázkristályok maradtak. Jellemző járulékos elegyrész a pirit és a pirrotin. Egyes kőzetváltozatokban biotit is megjelenik.

Az intruzív kőzettestekre is jellemzők a másodlagos, kalcit-aragonit-prehnit-kvarc (epidot) összetételű hidrotermális telérek.

Szorosan a gabbróhoz kapcsolódva, annak szegélyzónájában jelenik meg a fekete színű, szívós, nagyon nehezen törhető, az érdes törési felületen fémfényű kőzet, a wehrlit (olivin, diallág, amfiból, ilmenit, titanomagnetit).

Kijelölt alapszelvénye nincs, típusszelvénynek tekinthető a felhagyott kőfejtők közül a földtani bemutatóhelynek kialakított Tóberc-bánya és a Tardos-bánya. A wehrlit a délkeleti vonulatban az Új-határ-völgyben és ettől DNy-ra a Major-árokban fordul elő. Vasércként való hasznosítására létesítették a Denevér tárót.

Mónosbéli Formációcsoport

Mélyvízi környezetben felhalmozódott üledék-együttes, mely az eredeti sekélytengeri környezetből törmelékfolyással, zagyárrakkal halmozódott át. Uralkodóan fekete színű agyagos aleurolitból áll, néhol homokkő (Vaskapui F.) és radiolarit (Csipkéstetői F.) betelepülésekkel. Területenként változó mértékben tartalmaz mészkő betelepüléseket, ezek megjelenési

formája alapján bontható formációkra (Mónosbéli, Oldalvölgyi, Bükkzsérci). A bazaltterületek közelében megjelenő mangánlencsés, -gumós palák Rocskavölgyi Formáció néven különíthetők el.

Vaskapui Homokkő Formáció

Világosszürke, ritkábban szürke, mállottan barna, vagy szürkészöld színű, helyenként kovásodott homokkő. Pados-vastagpados megjelenésű, az egyes padokon belül finomrétegzés csak ritkán jelenik meg. Erősen szénült növény-töredékeket, néhol réteg- vagy lencseszerűen szenesagyag betelepüléseket tartalmaz. Érdes darabos törésű, a kovásodott részletek szilánkosan pattannak.

A kovás kötésű homokkő rétegzetlen, osztályozatlan, dominánsan közép- és durva szemű. Ásványos összetételében uralkodó a kvarc és a kvarcit, jelentős mennyiségű a plagioklász. Ezenkívül kloritot, biotitot, káliföldpátot és illitet tartalmaz még. Az agyagos kötésű homokkő többé-kevésbé finomrétegzett, egyes réteglapokon muszkovit feldúsulás is megfigyelhető. Általában finom és középszemcsés. Agyagásványa illit, helyenként montmorillonit is megjelenik. A kvarc alárendeltebb, ugyancsak kevesebb a plagioklász. Ebben a változatban gyakoribbak a szénült növénytöredékek.

Ebbe települ max. 20 cm vastagságú rétegekben, vagy 10–50 cm-es lencsékben a szénült növénymaradványos, szenes agyagkő. Szervesanyag- (szén-) tartalma 1,2–4,2% közt változik. A derivatográfiai vizsgálatok alatt a szerves anyag két hőmérsékleten égett el, az alacsonyabb a barnakőszén, míg a magasabb az antracit állapotra jellemző. Ugyanez a kettősség a vitrint reflexiók értékeiben is megvan.

Alapszelvénye az Eger-völgyben a 24. sz. főút 23. km-énél az út és a patak közti felhagyott kőbányában van (Vaskapu kőbánya).

Rocskavölgyi Formáció

Fekete aleuritós agyagkő változatos méretű és alakú, zöldes-sötétszürke színű, kissé átkovásodott gumókkal, lencsékkel. A gumók eredeti ásványos összetétele sziderit, rodokrozit, kevés kvarc, illit és klorit, felszíni mállás hatására a gumók limonitos-mangánoxidos halmazokká alakulnak. A gumók összvastartalma 25% alatti, a mangántartalom 15% fölé ritkán megy, P_2O_5 általában 2%-nál kevesebb, de ritkán 18–22%, ezekben Ca-OH-apatit volt kimutatható. Az aleuritós agyagkő irányított szövetű, ásványos összetétele illit, klorit, kvarc és kevés plagioklász.

Kijelölt alapszelvénye nincs. Összefüggően nagy kiterjedésű területen fordul elő a szarvaskői magmás vonulat mindkét oldalán, valamint a Nagy-fennsík északnyugati lábánál a Kelemen széke–Horotna-völgy–Szalajka-völgy közötti területen. Kisebb-nagyobb foltokban a teljes jura területen felbukkan.

Csipkéstetői Radiolarit Formáció

Uralkodóan szürke-sötétszürke, ritkán foltosan zöld vagy vörös színű. Általában finoman rétegzett, a réteglapok vastaglemezékké egyesülnek, a lemezeket agyagfilmek választják el. Másik megjelenési formájában változatos méretű szögletes törmelékdarabok rétegszerűen halmozódnak össze. A két változat közt folyamatos átmenet sejtethető.

A kőzet alapanyaga különböző mértékben átkristályosodott mikrovarcit, melyben kalcidonosan átkristályosodott Radiolaria vázak tömegesen, helyenként kőzetalkotó mennyiségben jelennek meg. Egyes területeken vasas-mangános kitöltésű repedéshálózat figyelhető meg benne. A formációcsoporton belül több helyen is megjelenik, de összefüggő szintet nem alkot.

Alapszelvénye a Lök-völgyből a Hór-völgybe átvezető erdészeti műúton a Csipkés-tetőnél levő útbeágásban van.

Oldalvölgyi Formáció

A Mónosbéli Formációcsoport legerterjedtebb képződménye, melyben a finomtörmelék és a karbonátos elegyrész közel azonos arányban, de rétegekbe, lencsékbe elkülönülve jelenik meg.

Az agyagos matrix uralkodóan fekete, mállottan sárgásbarna vagy vörös színű. Ritmosság vagy finomrétegzés nem ismerhető fel. Főként aleuritós agyagkő, gyakran tartalmaz homokszemeket, sőt önálló homokrétegek és -lencsék is előfordulnak benne. Ritkán mikrokonglomerátum betelepülések is megjelennek.

A szemcsék zöme korrodált peremű kvarc és hullámos kioltású kvarcit, változó mennyiségű a földpát, ezenkívül muszkovit és kloritban bontott biotit van még. A mikrokonglomerátum kvarcit, mészkő és magmás kőzet töredékeiből áll.

Gyengén irányított szövetű, a szemcsék egy irányba fordultak, a kvarcokon orientált szálkás továbbnövekedés figyelhető meg.

A mészkőrétegek zöme mudstone mikrofáciesű mikropátit, de egyes rétegekben felismerhető wackestone és packstone mikrofácies

is, sőt néhol a Bükkzsérci Mészkö felé mutató ooidos szövet is előfordul. A mészköves részletekre jellemző a lencse-, ill. rétegszerűen megjelenő fekete tűzkő. Ezek vékonycsiszolataiban gyakran felismerhető az eredeti mészkö szövet.

Alapszelvénye az Oldal-völgyben, a Lök-völgyből a Hór-völgybe vezető erdészeti műút 1. km-énél levő útbevágás. Természetes szálfeltárása kevés és nehezen megközelíthető, de nagyon jó útbevágás-szelvényekben tanulmányozható az Eger-völgy alsó szakaszán, az Almár-völgyben, valamint Szilvásváradtól DK-re a Horotna-völgyben.

Mónosbéli Formáció

A terrigén eredetű finomtörmelék alapanyagba bezúduló és azzal részben összekeveredő durvatörmelék-folyások együttese. Finomtörmelékéből álló része fekete, mállottan sárgásbarna vagy szürkészöld színű, irányított szövetű. Az illites-kloritos alapanyagban osztályozatlanul aleurit és homokszemcsék láthatók, utóbbiak néha önálló rétegeket is alkotnak. A szemcsék zöme kvarc és kvarcit, változó mennyiségű a földpát (főként plagioklász, de káliföldpát is van), ezenkívül muszkovit- és többé-kevésbé mállott biotitpikkelyeket tartalmaz.

Epizodikusan jelennek meg az anyagban a mészkö olisztosztrómák, gyakoribbak az egyes olisztolitok. A kőzetdarabok mérete rendkívül változatos, dominánsan 2–5 cm, de nem ritka a 20–30 cm-es vagy azt is meghaladó nagyságú sem. Általában szögletesek, a nagyobbak jobban kerekítettnek látszanak, a kisebbek közt sok a lapos (esetleg félig konszolidált iszap volt). A mészkö-töredékek zöme sekélytengeri, a Bükkzsérci Mészköre emlékeztető ooidos mészkö. Találhatók radiaritöredékek, homokkő, bázisos és savanyú magma, fillit, csillámpala, kvarcit és homokkődarabok is.

A mésziszaplencsék irányított szövetűek, a szögletes darabokban szöveti irányítottság már nem mutatkozik, csupán a palásság szerint némileg rendezett helyzetűek. Tűzkő- és radiolritlencsék ebben is előfordulnak.

Kijelölt alapszelvénye nincs. Jó feltárásban tanulmányozható az Eger-völgyi vasút mentén, a 198–203 hm közötti bevágásokban, valamint ezzel szemben a műút keleti oldalán levő lemetzésben. Ugyancsak kitűnő feltárása van Bátorától délre a műút keleti oldalán.

Bükkzsérci Mészkö Formáció

Sötétszürke, ritkábban szürke színű, fekete tűzkőgumókat bőven tartalmaz. Mállott felszí-

ne kifehéredő, jellegzetesen érdes tapintású. Pados, vastagpados megjelenésű, a padokon belül finomtörmelék, esetenként gradáció is megfigyelhető. A padokat vékonyabb-vastagabb fekete, aleuritos agyagrétegek választják el.

Mikrofaciése dominánsan grainstone, néha packstone, ritkán wackestone, esetleg mudstone. A szemcsék zömmel ooidok, de meglehetősen gyakoriak a szögletes mészkö-töredékek is. Ezek részint azonos, de már litifikált anyagúak, részint más mikrofaciésűek (esetleg idősebbek). Szintekben idegen közettöredékek is felszaporodnak, ezek anyaga változatos: csillámpala, fillit, homokkő, bázisos és savanyú vulkanit. Általánosan 2 mm-nél kisebbek, de durvább szemű változatok is előfordulnak, sőt ritkán 10–50 cm vastag padokba rendeződött 5 cm átmérőt is elérnek. A durva törmelék tartalmazó padok mindig gradáltak.

A tűzkőgumók kovaszivacstűk és radiolária vázak kalcifikálódásából felszabaduló kvarc koncentrállódásával jöttek létre, mindig őrzik az eredeti mészköszövetet (a tűzkő melletti mészköben észlelhető a szivacstűk felszaporodása).

Viszonylag gyakoriak benne a Foraminiferák, főként Textularia- és Nodosaria-félék. Szintjelző értékű a ritkán megjelenő *Protopeneroplis striata*.

Alapszelvénye Bükkzsérctől északra a Patkó-szikkalatti felhagyott kőbányában van. A fal szelvényéhez kapcsolódik a bányatalpon mélyített Bükkzsérc–5. sz. fúrás 0,0–56,8 m közötti szakasza. Jó feltárásban tanulmányozható az Odvas-bükk keleti oldalában menő erdészeti földút bevágásában, a Mákszem gerincén, az Elő-hegy nyugati lejtőjén, valamint Szarvaskőtől nyugatra a Villó-hegyen. Legnyugatibb ismert előfordulása a recski területen az Rm–109. sz. fúrás. Térképen nem ábrázolható kis lencsési a formációcsoporton belül sok helyen megtalálhatók.

KRÉTA

FELSŐ-KRÉTA

Nekézsenyi Konglomerátum Formáció

Uralkodóan vastagpados konglomerátum, homokkő- és agyagmárgarétegek betelepülésével. Helyenként rudistás mészkö-tömböket is tartalmaz. A konglomerátumpadok vastagsága változó, általában 1–3 m, de néha 10 m-t is elér. A padok ciklusos kifejlődésűek, a padokon belül a kavicsok többnyire szorosan érintkeznek, előfordul azonban, hogy mintegy „úsznak” a márgás alapanyagban. A kavicsok mérete rendkívül változatos, a maximális méret 20 cm, de

ritkán 50 cm-es tömbök is vannak. Általában jól koptatottak, gyakori a többé-kevésbé kerekített is. Anyaguk dominánsan mészkő, ezek jórészt az Aggteleki- és Rudabányai-hegység triász és jura kőzeteivel azonosíthatók. Az anchi-epimetamorf mészkő, mészfilit, homokkőpala, kovapala kavicsok szintén északi irányból származnak. Bizonyíthatóan Bükk hegységi eredetű kavicsot nem tartalmaz.

Alapszelvénye a nekézsenyi vasúti megállónál levő átvágás.

KAINOZOIKUM

HARMADIDŐSZAK

EOCÉN, KÖZÉPSŐ–FELSŐ-EOCÉN

Kosdi Formáció

Kőzettörmelékes tarka és szürke agyag, melyben a törmelék a környezetből származó osztályozatlan, koptatlan vagy alig koptatott tűzkő, radiolarit, kovapala, ritkábban mészkő. Az összlet 90%-át alkotó tarkaagyag jellemzően lilásvörös, rozsdavörös, emellett fakóbb árnyalatok is előfordulnak. Rétegzés sehohsem észlelhető. Ásványos összetételében a kvarc dominál, csökkenő sorrendben a kaolinit, montmorillonit, illit és klorit mutatható ki. Felső részében bőven található benne viszonylag jól koptatott tűzkő és radiolaritkavicsok is. A kőzet itt uralkodóan szürke, helyenként molluszkás, egyes szintekben cerithiumos jól rétegzett agyag, több 5–10 cm vastagságú földes-fás barnakőszénzsinórral.

FELSŐ-EOCÉN

Szépölygi Mészkő Formáció

Világosszürke, szürkéssárga, sokszor gumós megjelenésű pados mészkő, a padok között vékony márgacsikok találhatóak. Jellegzetesen biogén mészkő, gyakori, tömeges Nummulites, Discocyclina, Lithothamnium maradvánnyal. Helyi típusfeltárásai Noszvajon és Kácson találhatóak. A Varbó V-75 jelű fúrás 250–300 m között tárta fel.

OLIGOCÉN

KISCELLI

Budai Márga Formáció

Világosszürke, sárgásszürke, legtöbbször jól rétegzett, pados, homokos márga, mészmárga, magasabb részében uralkodóan agyagmárga, alsó részén allodapikus mészkő betelepülésekkel. A Szomolya környéki fúrásokban gyakran átkovásozott

Tardi Agyag Formáció

Sötétszürke, uralkodóan mikrorétegzett agyagos aleurit, alsó szintjében ritkán bioturbált betelepülésekkel, alsó-felső szintjeinek határán tufitizinórokkal és homokkő betelepülésekkel.

Kiscelli Agyag Formáció

Zöldesszürke agyagmárga, agyagmárgás aleurit. Gazdag foraminifera faunát tartalmaz, gyakoriak benne a szénült növénymaradványok is. A Bükkalján mangántelegek találhatóak benne. A Bükk előtérének fúrásaiban jellegzetesen két részre oszlik: felül mangáncsíkos agyagmárga, alul homokkőrétegekkel, homokpadokkal változó agyagmárga. Elsősorban a homokkőréteges szakasz a kőolajtároló.

Tengeralatti csatornakitöltésként értelmezettek a Noszvaji Tagozat osztályozatlan homokos durvakavics-foltjai, melyek a felszínen Noszvajtól északra és nyugatra találhatóak, de kimutatható volt a Demjén DK-8., Ostoros Ot-1., Szomolya Szom-1., Szom-5. és Szom-6. sz. fúrásokban is.

EGRI

Csókási Formáció

Átülepített, nagyforaminiferás és vörösalgás, mészkőolencsékét és -rétegeket magába záró, a mezozoos alaphegységre transzgradáló rétegsor, mely glaukonitos durvahomokkő, márga, mészmárga, meszes agyag változásából áll. Jól megfigyelhető a zavart település, a homokkő és mészkő hirtelen váltása, helyenként az iszapfelkavarodás nyomai. A nagyforaminiferákon kívül a mátrix anyagában található mészvázú nannoplankton is korjelző értékű, legalsó-egri korú. Normális sótartalmú tengeri képződmény, 30–100 m közötti képződési mélységgel.

Típusfeltárása a Kis-fennsíkon a csókási kutatóárok.

Egri Formáció

Molluszkás, aleuritos agyagmárga, glaukonitos, tufitos homokkő betelepülésekkel, kavicsos rétegekkel. Egertől K-re bázisképződménye nagyforaminiferás, glaukonitos homokkő és lithothamniumos-lepidocyclinás mészkő (Novaji Tagozat).

Típusterülete Egertől DK-re található (Wind téglagyár, a novaji Nyárjas-tető).

MIOCÉN
EGGENBURGI

Felsőnyárádi Formáció

Homokos-pelites képződmények alkotják, egy-két barnakőszételeppel. Fáciese félsósvízi-édesvízi (mocsári). Alsó része Felsőnyárad környékén alaphegységre települő transzgressziós édesvízi, főként kavicsos agyagból, homokos aleuritből álló összlet, barnakőszételepekkel és vékony riolittufa betelepüléssel. Felső része aleurit anyagú, csökkentsósvízi, majd normál sótartalmú tengeri összlet. Dubicsány és Diósgyőr között szenes agyag – aleurit közbetelepüléseket, Dubicsánytól fúrásban kavics-konglomerátum-rétegeket tartalmaz.

Gyulakeszi Riolittufa Formáció

Szürkésfehér riolit ártufa különböző mértékű összesüléssel, ignimbrit padokkal, de hullott, lavina és áthalmazott tufa-tufit, esetenként gömbkonkréciós változatai többciklusú kitérésrel jelentős elterjedésben ismertek a Bükkalján és a Mátra É-i előterében („alsó riolittufa szint”). Összesült (ignimbrit) változata a Bükkalján nagy területen különíthető el. A tufa kifejezetten savanyú, riolitos összetételű (átlagosan 70–74% SiO₂). Horzszaköves, kvarcos, biotitos; amfibólt, piroxént csak ritkán, alárendelten tartalmaz. Az összesült, összeolvadt változatokban gyakoriak a perlit-obszidián „fiammék”.

OTTNANGI-KÁRTÁTI

Salgótarjáni Barnakőszén Formáció

Mocsári, csökkentsósvízi, tengeri homok, aleurit, agyag és barnakőszén rétegek építik fel. A Salgótarjáni-medencében (és részben a Nyugat-Borsodi-medencében) bázisképződménye helyenként tarka, folyóvízi-mocsári sorozat (Nógrádmegyeri Tagozat). Az uralkodóan limnikus széntelepes összlet 3 műreáló barnakőszéntelepet tartalmaz (a legfelső telep paralikus), köztes meddői uralkodóan szürke, zöldesszürke homok, homokkő (Kisterenyei Tagozat), a közvetlen telepfedő és a formációt záró tagozat szenes agyag, halpikkelyes aleurit, életnyomokkal (Mátranaváki Tagozat).

A Kelet-Borsodi-medencében az uralkodóan paralikus széntelepes összlet 5 fő (és 5–7 kísérrő) műreáló barnakőszéntelepet tartalmaz, a telepek között csökkentsósvízi-tengeri betelepülések (aleurit, homok) vannak (Sajólászlófalvai Tagozat). A IV. és III., valamint a II. és I. telep között normál sótartalmú tengerben cor-

bulás-arcás rétegek (homokos aleurit, homok, homokkő) képződtek, melyek az Egyházasgergei F. heteropikus fáciesének tekinthetők (Sajószentpéteri Rétegtag).

KÁRPÁTI

Egyházasgergei Formáció

Partszegélyi-síkpárti, néhol alapkonglomerátummal, kavicssal kezdődő, gyakran keresztarétegzett chlamysos homok, homokkő A Nyugat-Borsodi-medencében a bázisán levő partszegélyi, transzgressziós fáciesű, helyi mészkő és dolomit anyagú, alul homok, felfelé finomodva aleurit és agyag kötőanyagú gyér tengeri faunát tartalmazó, néhány tíz m vastag kavicsot Égeraljai Kavics Tagozat néven különítik el (ennek típusfeltárása a Dédestapolcsány és Nekézseny közötti kavicsbánya). A Nyugat-Borsodi-medencében É felé a Chlamys-ok kimaradásával corbulás-arcás összletbe megy át, amely a Kelet-Borsodi-medencében a Salgótarjáni Formációval fogazódik össze.

Garábi Slír Formáció

Szürke, ciklikusan váltakozó homok, csillámos finomhomok, aleurit, agyag, agyagmárga sorozat, parttávoli-nyíltvízi kifejlődésben. Amusium, Tellina, Brissopsis makrofauna mellett gazdag a foraminifera faunája és a nannoplanktonja. Jellemzőek az iszapmozgási és életnyomok, néhol gyakoriak az áthalmazott tufit-zsinórok („helvét slír”).

Tari Dácittufa Formáció

Világosszürke, szürkésfehér vagy rózsaszínes-lilászöld dácittufa („középső riolittufa szint”). A Bükkalján uralkodóan ártufa gyengébb vagy erősebb összesüléssel, gyakori az ignimbrites, fiammés megjelenés. Kémiai összetétele a riódácitostól az andezitdácitosisig változhat (SiO₂ = 68–60%), horzszaköves. Ásványos összetételében a kvarc állandó elegyrész, a biotit mellett ugyancsak állandó színes elegyrész az amfiból és piroxén (túlnyomóan hipersztén). Az ártufaterítés legalább két szakaszban történő, a hullott és áthalmazott változatok alárendelt szerepet játszanak. A formáció alsó részén uralkodóan szürke-sötétszürke kőzet fokozatosan, illetve pulzálva lilászürke, vöröses, vörösbarna, vöröseslila, oxidált változatba megy át, felfelé ez válik dominánssá. A Bükkalján tagozatként összesült ártufa (ignimbrit) is elkülöníthető benne (Bogácsi Tagozat). Biztos vezetősíntnek tekinthető a fekvő és fedő riolittufa szétválasztásánál.

Általában szívós, kemény, de jól faragható, hasítható (ezért Egertől Miskolcig szívésen alkalmazták a legkülönbözőbb építkezéseknél).

BÁDENI

Lajtai Mész-kő Formáció (Rákosi Mész-kő Formáció)

Néhol konglomerátummal kezdődő lithothamniumos mész-kő, molluszkás mészhomokkő (kal-karenit), molluszkás mész-kőképződményekből álló sekélytengeri zátony-képződmény, rendkívülien gazdag makrofaunával és bentosz foraminifera faunával. Észak-Magyarországon általános elterjedésű, de csupán kisebb-nagyobb, elszigetelt foltokban jelenik meg.

BÁDENI–SZARMATA

Harsányi Riolituffa Formáció

A Bükkalján és előterében a Tari Dácituffa Formáció fedőjében szereplő valamennyi, uralkodóan savanyú összetételű piroklasztikum sorolható ide (felső riolituffa). A Tari Dácituffa Formáció kimaradása esetén közvetlenül települ a Gyulakeszi Riolituffa Formációra. Zömében hullott, lavina-, freatomagmás (gömbkonkréciós, tufagalacsinos) és áthalmazott riolituffa-tufit változatok építik fel (az SiO_2 -tartalom 70% feletti), bár alárendelten andezit- és dácituffitos betelepülések is kimutathatók, melyek mennyisége ÉK-i irányban növekszik.

Felnémeti Riolituffa Formáció

A Bükk nyugati előterében és a Mátra–Bükk közötti dombvidék badeni-szarmata korú savanyú piroklasztikumai vonhatók össze ebbe a formációba. A korábbi térképeken elkülönített középső és felső riolituffa sok esetben el sem határolható egymástól, az itteni középső riolituffa nem felel meg a Tari Dácituffa definíciójának. Ezen a területen a kárpáti-badeni határon jelentkező dácituffa hiányzik. A Bükk nyugati peremén eddig megvizsgált, korábban alsó riolituffának tartott horzszaköves, biotitos riolituffa-előfordulások őslénytanilag igazolt szarmata üledékes környezetbe települnek. Célszerűnek látszik az eddig használt Sajóvölgyi Formációból ezeket kiemelni és önálló formációba sorolni. További kutatási eredmények ismeretében a szintén új (a Bükkaljára felállított) Harsányi Formációval esetleg összevonható.

Változatos felépítésű, nagyobbbrészt üledékekkel váltakozó áthalmazott riolituffa (tufahomok, kavicsos tufahomok, tufás agyag), de található hullott és összesült (ignimbrit) riolituffa

területek is. Ez utóbbiak változó mértékben zeolitosodtak. Sirok környékén andezituffa és andezitagglomerátum is található benne. Ezek nagyobb előfordulásait a Dubicsányi Andezit Formációba soroltuk, de tényleges hovatartozásuk kérdéses maradt (pl. lehetnek a Nagyhársasi Formáció piroklasztikumának távolabbra szóródott részletei is). A leginkább terepi leírások szerinti riodácit és dácituffa előfordulások még ellenőrzésre szorulnak.

A formáció kora-badenitől a szarmata végéig terjed. A Bükk peremén sok esetben közvetlenül az alaphegységre települ, a medence belsejében badeni és szarmata üledékekkel fogazódik össze.

Sajóvölgyi Formáció

Édesvízi (tavi, folyóvízi) és szárazföldi üledékek (vulkanomikt kavics, homok, agyagmárgás aleurit, diatomit, limnoopalit) és váltakozásuk hullott, lavina- és áthalmazott riolituffa, tufitrétegekkel. Képződése a Bükkalján a badeni emelettől a pannóniai emelet elejéig követhető. A Kelet-borsodi-medencében alsó részén ősmaradvány-tartalmú szárazföldi rétegei Bükk-szentmártoni Rétegtag, középső-felső részén lignittelepes rétegei pedig Császtapusztai Tagozat néven különíthetők el.

SZARMATA

Kozárdi Formáció

Sekélytengeri, partközeli kifejlődésű csökkent-sósvízi szürke, zöldesszürke molluszkás (abrascardiumos, cerithiumos-hidrobiás) agyag-agyagmárga, homok, tufás homok, laza homokkő, tufás agyag, bentonit, mész-márga, mészhomokkő („cerithiumos mész-kő”), alárendelten oolitos, serpulás mész-kő. A hozzá csatlakozó lagunafaciesben diatomás, alginetes, bentonitos képződmények gyakoriak.

Dubicsányi Andezit Formáció

Andezitagglomerátum, tufa és tufit anyagú vulkanitok, több m^3 nagyságú, láva eredetű piroxénandezit közettestek, lábavreccsa és telér építik fel. A tufa- és tufitrétegek korhatározó (szarmata) növénymaradványokat tartalmaznak. A tufa- és tufitösszetételük részben riolitos összetételű. Az andezitben idegen közettestek, zárványok (paleozoos agyagpala, oligocén-miocén homokkő), valamint agyag, homok, kavics, savanyú tufa és tufit közbetelepülések is előfordulnak. A Kelet-Borsodi-medencében és a Nyugat-Borsodi-medence É-i részén fordul elő.

Csákvári Formáció (Edelényi Tarka-agyag Formáció)

Szürke és tarkaagyag, agyagmárgás aleurit, huminites agyag, szenes agyag, lignit, továbbá a bázis közelében horzszakó anyagú homok, kavicsos homok rétegek sűrű váltakozásából áll. Delta síksági, (folyóvízi, mocsári, tavi) kifejlődésű, 50–300 m vastag képződmény.

Bükkaljai Lignit Formáció

Szürke, kékesszürke és tarka agyag, homok és lignit közbetelepülésekkel. Az egyes telepek vastagsága elérheti a 10–15 m-t. Deltasíkság víz fölött és alatt keletkezett rétegeinek váltakozásából áll.

Zagyvai Formáció

Fluviális síksági, ártéri eredetű, laza, szenedett növénytöredékeket tartalmazó, közép- és finom szemű homok, homokkő, aleurit, agyag és agyagmárga rétegek igen sűrű váltakozásából áll, gyakori földes-fás barnakőszén csíkokkal. A rétegsorban előfordulhatnak vastagabb, 10–20 m-es homokkő betelepülések (mederköltések) és kisebb homokkő testek (övezetny, áradási üledékek), valamint „tarka agyag”-ként leírt paleotalajszintek. A formációt a hegységperemen általában a Bükkaljai Formáció helyettesíti.

IRODALOM

- Alföldi László – Balogh Kálmán – Radócz Gyula – Rónai András (1975): Magyarázó Magyarország 200000-es földtani térképsorozatához. M-34-XXXIII. Miskolc. Magyar Állami Földtani Intézet kiadása
- Árkai, Péter (1973): Pumpellyite-prehnite-quartz facies Alpine metamorphism in the Middle Triassic volcanogenic-sedimentary sequence of the Bükk Mountains, Northeast Hungary. *Acta Geologica Hungarica* 17. 1–3. 67–83.
- Árkai, Péter (1983): Very low- and low-grade Alpin metamorphism of the Paleozoic and Mesozoic Formations of the Bükkium, NE-Hungary. *Acta Geologica Hungarica* 26. 1–2. 83–101.
- Balla Zoltán – Baksa Csaba – Földessy János – Havas László – Szabó Imre (1981): Mezozoos litoszféra-maradványok a Bükk hegység délnyugati részén. *Általános Földtani Szemle (A Magyarhoni Földtani Társulat Általános Földtani Szakosztályának időszaki kiadványa)* 16. 35–87.
- Balogh Kálmán (1950): Az északmagyarországi triász rétegtana. *Földtani Közöny* 80. 231–237.
- Balogh Kálmán (1964): A Bükk hegység földtani képződményei. *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* 48. 2. 245–719.
- Balogh, Kálmán – Kozur, Heiz – Pelikán, Pál (1984): Die Deckenstruktur des Bükkgebirges. *Geologisch-Paläontologische Mitteilungen Innsbruck* 13. 3. 89–96.
- Balogh Kálmán – Rónai András (1965): Magyarázó Magyarország 200000-es földtani térképsorozatához. L-34-III. Eger. Magyar Állami Földtani Intézet kiadása
- Bércziné Makk Anikó (1986): A verpeléti (É.-Magyarország) perm-triász kifejlődésének mikrofaunája. *Földtani Közöny* 116. 2. 161–172.
- Bércziné Makk Anikó – Pelikán Pál (1984): Jura képződmények a Bükk hegységből. *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1982. évről* 137–166.
- Böckh, Johann (1867): Die geologischen Verhältnisse des Bück-Gebirges und der angrenzender Vorberge. (Bericht über die Aufnahme im Sommer 1866.) *Jahrbuch der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichanstalt* 17. 2. 225–242. Wien.
- Csontos László (1999): A Bükk hegység szerkezetének főbb vonásai. *Földtani Közöny* 129. 4. 611–651.
- Csontos László (2000): A Bükk hegység mezozoos rétegtani újraértékelése. *Földtani Közöny* 130. 1. 95–131.

- De Weyer, Paul (1984): Triassic radiolarians from the Darnó area (Hungary). *Acta Geologica Hungarica* 27. 3. 295–306.
- Ebner Fritz – Kovács Sándor – Schönlaub Hans Peter (1997): A Szendrői- és Upponyi-hegység paleozoikumának összehasonlítása a Karni-Alpok–Déli-Karavankák paleozoikumával és a grazi-paleozoikummal. In Haas J. (szerk): Fülöp József emlékkönyv 157–177. Budapest
- Ebner, Fritz – Kovács, Sándor – Schönlaub, Hans Peter (1998): Stratigraphic and facial correlation of the Szendrő–Uppony Paleozoic (NE Hungary) with the Carnic Alps–South Karawanken Mts. and Graz Paleozoic (Southern Alps and Central Eastern Alps); some paleogeographic implications. *Acta Geologica Hungarica*. 41. 4. 355–388.
- Emszt Kálmán (1912): Jelentés a m. k. Földtani Intézet kémiai laboratóriumának 1911. évi működéséről. A magyar ki. Földtani Intézet évi jelentése 1911-ről. 203–222.
- Filipović, Ivan – Jovanović, Divna – Sudar, Milan – Pelikán, Pál – Kovács, Sándor – Less, György – Hips, Kinga (in press): Comparison of the Variscan–Early Alpine evolution of the Jadar Block (NW Serbia) and „Bükkium” (NE Hungary) terranes; some paleogeographic implications. *Slovak Geol. Mag.*
- Haas János [szerk.] (1993): Magyarország litosztrigráfiai alapegységei. Triász. Magyar Állami Földtani Intézet kiadása
- Jokély, Johann (1854): Geologische Verhältnisse der Umgebung von Erlau. *Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt* 5. 1.–Sitzungen de k.k. geologischen Reichsanstalt 211–212. Wien
- Kozur, Heinz (1984): A Nagybátony-324. sz. fúrás oligocén előtti képződményeinek rétegtani besorolása és tektonikai értékelése. *Földtani Közlöny* 114. 1. 61–79.
- Kozur, Heinz – Mock, Rudolf (1977): Conodonts and Holothurian Sclerites from the Upper Permian and Triassic of the Bükk Mountains (North Hungary). *Acta Mineralogica–Petrographica Szeged*, 23. 1. 109–126.
- Pelikán Pál (2001): A Bükk hegység szerkezeti vázlata. Fenntartható fejlődés és ásványi nyersanyagok az észak-magyarországi régióban. Az MFT Vándorgyűlése, Miskolc. 1–56.
- Sásdi László – Szilágyi Ferenc 1993: A Magyar Állami Földtani Intézet által a Bükk hegységben végzett víznyomjelzéses vizsgálatok értékelése. A bükki barlangok kutatásának, védelmének és hasznosításának legújabb eredményei I. 97–105. Miskolci Egyetem
- Schréter Zoltán (1935): A Bükk hegység triásképződményei. *Földtani Közlöny* 65. 4–6. 90–105.
- Schréter Zoltán (1936): Lyttonia a Bükk hegységből. *Földtani Közlöny* 66. 113–121.
- Schréter Zoltán (1943): A Bükk hegység geológiája. Beszámoló a m. kir. Földtani Intézet vitauiléséinek munkálatairól. A m. kir. Földtani Intézet 1943. évi jelentésének függeléke 5. 7. 378–411.
- Schréter Zoltán (1953): Földtani vizsgálatok Nagyvisnyó vidékén. A Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1951. évről. 157–167.
- Stache, Guido (1866) in HAUER, F 1866: Berichte der Herren Geologen aus ihren Aufnahmsgebieten – Herr Dr. Stache... – Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 16. 3. 108–109. Wien
- Strömpl Gábor (1914): A borsodi Bükk karsztja. *Földrajzi Közlemények* 42. 79–98.
- Szentpétery Zsigmond (1953): A Déli Bükkhegység diabáz- és gabbrótömege. A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve 41. 1. 1–102.
- Velledits Felicitász (1998): A bükki középső és felső triász rétegtani korrelációja és fejlődéstörténeti elemzése. PhD-értekezés. Kézirat, MÁFI Könyvtár
- Wolf, Heinrich (1860/a): Barometrische Höhenbestimmungen im nördlichen Ungarn. *Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt* 10. (1859) 564–567.
- Wolf, Heinrich (1860/b): Das Bikkgebirge in Ungarn. *Jahrbuch der kaiserlich-königlichen geologischen Reichsanstalt* 10. (1859)– Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 70–71. Wien

