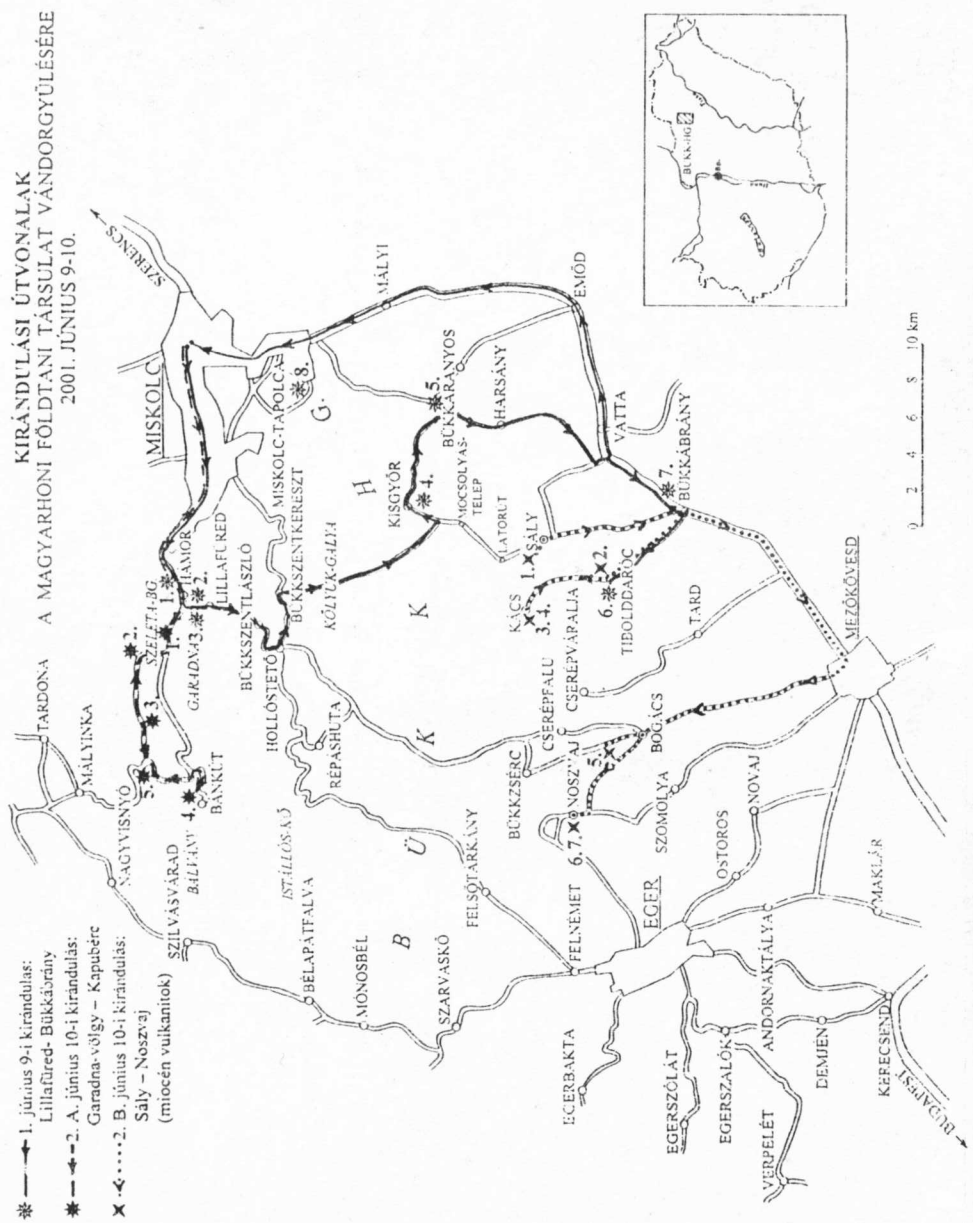


A Magyarhoni Földtani Társulat,
a Földtani Örökségünk Természetvédelmi Egyesület,
a Magyar Geofizikusok Egyesülete,
a Magyar Hidrológiai Társaság,
a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat,
az Olajmérnökök Magyarországi Egyesülete
és az
Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
közös

VÁNDORGYŰLÉSE

Miskolc, 2001. június 8–10.

Fenntartható fejlődés és ásványi nyersanyagok az észak-magyarországi régióban

PROGRAM és KIRÁNDULÁSVEZETŐ

Society of Petroleum Engineers

Támogatóink:
MOL Magyar Olaj- és Gázipari Rt.
Oktatási Minisztérium

VÁNDORGYŰLÉS 2001. PROGRAMJA

Június 8. (péntek)

PLENÁRIS ÜLÉS

10.00

Megnyitó

MESKÓ Attila, a Magyar Tudományos Akadémia főtitkár-helyettese: 50 éves a geofizika oktatása Magyarországon

BODA Ilona, a Környezetvédelmi Minisztérium politikai állam-titkára

DUSKA József, a Bükki Nemzeti Park Igazgatóságának igazgatója

BREUER János, a Mátrai Erőmű Rt. Bányászati igazgatója

NÉMETHI Lajos, a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Fejlesztési Ügynökség igazgatója: A területfejlesztés segíti a fenntartható fejlődés feltételeinek megteremtését

12.30—14.00 ebédszünet

SZEKCIÓ ÜLÉSEK

A Szekció Fluidumok és környezet

Elnök: SOMFAI Attila

14.00—14.20 PAP Sándor: A Bükk hegység déli előterében mélyített szénhidrogénipari fúrások földtani és gazdasági jelentősége

14.20—14.40 DETZKYNÉ LŐRINCZ Katalin, CSONTOS László, KISS Katalin, KOVÁCS Zsolt, SIMON Ernő, WITTMANN Géza: Közvetlen szén hidrogén indikátorok vizsgálata egy karbonátos szerkezetben

14.40—15.00 GEIGER János: Az Algyő pannóniai deltarendszer 3D modellezése és fejlődéstörténete

15.00—15.20 VAKARCS Gábor: Integrált szekvencia sztratigráfiai korreláció

15.20—15.40 JUHÁSZ József: Gyógyvizeink a Széchenyi Tervben

15.40—16.00 EGERER Frigyes, NAMESANSZKY Károly: Környezetszennyezések vizsgálata ionmobilitás alapján

16.00—16.40 Poszterbemutató és szünet

Elnök: JUHÁSZ József

16.40—17.00 SÁSDI László: A Bükk hegység hidrogeológiája

17.00—17.20 SÁSDI László: A Bükk hegység karsztjának fejlődéstörténete a krétától napjainkig

17.20—17.40 PRÓNAY Zsolt & TÖRÖS Endre: Szökevényforrások kimutatása a Dunán

17.40—18.00 SZANYI János: A rétegvíztermelés hatása a természetes vizekre

18.00—18.20 HÍVESNÉ VELLEDITS Felicitász: Hogyan tükröződik a triász riftesedés a bükki üledékekben?

20.00 Fogadás

B Szekció Földtudományi kutatási eredmények a régióban

Elnök: BREZSNYÁNSZKY Károly

14.00—14.20 LESS György: Új eredmények a Keleti-Bükk földtani felépítéséről

14.20—14.40 PELIKÁN Pál: A Bükk hegység szerkezeti vázlata

14.40—15.00 KOZÁK Miklós, PÜSPÖKI Zoltán & MCINTOSH Richard: A Bükk szerkezetfejlődésének alternatív modellje

15.00—15.20 FODOR László & KOROKNAI Balázs: Szerkezetfejlődés és rétegsor a Martonyi-egységben (Tornaikum, Rudabányai-hegység)

15.20—15.40 FORIÁN SZABÓ Márton: A Bükk hegységi Kis-fennsík földtani vizsgálatának eredményei

15.40—16.00 PENTELÉNYI László: A bükkaljai földtani reambulálás eredményei

16.00—16.40 Poszterbemutató és szünet

Elnök: KORPÁS László

16.40—17.00 PÓKA Teréz, MÁRTONNÉ SZALAY Emőke, NAGY Géza, PÉCSKAY Zoltán, SZAKÁCS Alexandru & ZELENKA Tibor: A Dél-Bükk ignimbrit összletének reambulációja: integrált vulkanológiai, kőzettan-geokémiai és geokronológiai vizsgálatok

17.00—17.20 ZELENKA Tibor, PÉCSKAY Zoltán & KISS János: A Mátra hegység miocén vulkanizmusa

17.20—17.40 ZELENKA Tibor, GYARMATI Pál, KISS János, VÉRTESSY László, PÉCSKAY Zoltán, MÁRTONNÉ SZALAY Emőke & HORVÁTH István: A Tokaji-hegység paleovulkáni újraértékelése

17.40—18.00 PÜSPÖKI Zoltán: Nyugat- és kelet-borsodi bádeni rétegsorok települése és korrelációja

18.00—18.20 DÁVID Árpád: A csókás-réti késő-oligocén abráziós térszín paleoichnológiai elemzése

18.20—18.40 GULYÁS Sándor: Digitális teljesalak-elemzéses geometria alkalmassági lehetőségei malakológiai példákon

20.00 Fogadás

C Szekció Régiófejlesztés

Elnök: PÁLYI András

14.00—14.20 SCHAREK Péter: Régiógeológiai kutatások a fejlesztési tervek alátámasztására

14.20—14.40 CSIRIK György & PENTELÉNYI László: Kovaföld és zeolitos tufák cementadalékú felhasználásának kutatásának eredményei egy EU-projekt keretében

14.40—15.00 FÖLDESSY János & SERESNÉ HARTAI Éva: Epitermális nemesfém-ércesedések a recski magmás együttesben

15.00—15.20 FÖLDESSY János & NÉMETH Norbert: A nemesfémek dúsulása és a kőzetelváltozások kapcsolata Telkibányán felszíni és fúrási adatok alapján

15.20—15.40 NAGY Noémi, LAZÁNYI János & KÓNYA József: Bentonit alapú termékfejlesztés és mezőgazdasági hasznosítás lehetőségei Északkelet-Magyarországon

15.40—16.00 KOZÁK Miklós, SZURKOS Gábor, GYURICZA György & PÜSPÖKI Zoltán: Alkalmazott és környezetföldtani térképezés a Sajó menti régió településfejlesztése és területhasznosítása szempontjából

16.00—16.40 Poszterbemutató és szünet

Elnök: EGERER Frigyes

16.40—17.00 MÁTYÁS Ernő, MÁTYÁS Szabolcs & MÁTYÁS Tibor: Gyógyító ásványok Tokaj-hegyalján

17.00—17.20 KOZÁK Miklós, PÜSPÖKI Zoltán & KOVÁCS-PÁLFFY Péter: Bento-

nitipar megteremtésének lehetősége Borsodban

17.20 - 17.40 VICZIÁN István: Ásványfaj pontossággal meghatározott (Z:1) agyagásványok Észak-Magyarországon

17.40—18.00 GASZTONYI Éva, KOZÁK Miklós, PÜSPÖKI Zoltán, DOBOS Anna & SÜTŐ László: Bükki földtani-felszínalaktani értékek elméleti és gyakorlati minősítése és kataszterezése

18.00—18.20 RADÓCZ Gyula: A miocén piroklasztikumok rétegtani helyzete borsodi fúrási szelvényekben

18.20—18.40 ÁDÁM László: Szerkezeti vizsgálatok felületmodellezéssel a Kelet-borsodi szénmedencében

20.00 Fogadás

POSZTEREK

BOSNAKOFF Mariann: Középső-miocén otolithok Észak-Magyarországról (Bükkmogyorósd, Bükk hegység)

FODOR Rozália: Polychacta bioerózió egri korú magános korallokon (Wind-féle téglagyár, Eger)

MÁDAI Ferenc & KAPOSVÁRI György: Feltártsági és szemcseszerkezeti vizsgálatok ércbányászati meddőhányók anyagán

MÁDAI Viktor: A meddőhányók okozta környezeti problémák elhárítási lehetőségei

CSIRIK György, PENTELÉNYI László & RAINCSÁK György: Kovaföld és zeolitos tufa nyersanyag lelőhely ismertetők az észak-magyarországi régióban

SZEBÉNYI Géza:Káros környezetföldtani hatások és veszélyforrások Recsk–Parádfürdő környékén

VAKARCS Gábor: A magyarországi Pannon-medence kainozoos üledékes szekvenciái

ZILAHI SEBESS László, LENDVAY Pál, KISS Bertalan, BUCSI SZABÓ László: Üledékciklusok vizsgálata mélyfúrási geofizikai mószerekkel

Szerkezeti vizsgálatok felületmodellezéssel a Kelet-borsodi szénmedencében

ÁDÁM László, Észak-magyarországi Környezetvédelmi Felügyelőség, 3501 Miskolc, Mindszent tér 4., Pf. 379, laszlo.adam@freemail.hu

A borsodi medence szénhordozó rétegeiről régóta ismert, hogy intenzív szerkezetalakuláson mentek keresztül. Azonban a szerkezeti elemek a gyenge feltártság és a sorra megszűnő bányák miatt nehezen vizsgálhatók.

Az egymás közelében elhelyezkedő mélyfúrások azonos rétegtani szintjeinek felület-modellezésével, a vetők által okozott vertikális elmozdulások jól megfigyelhetők, és a szerkezeti elemek behatárolhatók. A módszer használatával pontosabb földtani modell alakítható ki.

A felületmodellezést a Bükk északi letörése és a kondói nagyvető között elhelyezkedő mintaterületen mutatom be, rámutatva a módszer alkalmazhatóságának előnyeire és hátrányaira.

Kovaföld és zeolitos tufák cementadalékú felhasználásának kutatásának eredményei egy EU-projekt keretében

CSIRIK György & PENTELÉNYI László, Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.

A Magyar Állami Földtani Intézet 1997–2000. között részt vett az „Amorf kova és víztartalmú szilikátok felhasználása jobb mechanikai és szigetelő tulajdonságú betonok előállítására" ERBIC15CT960715 INCO-Copernicus projekt munkájában. A projekt koordinátora az athéni egyetem, résztvevői TITAN S. A. (Görögország), Babes-Bolyai Egyetem (Románia) és a Dán Földtani Szolgálat voltak. A projekt célja volt, hogy felmérje és értékelje a részvevők kovaföld és zeolitos tufa előfordulásait, anyag- és technológiai vizsgálatokat végezzen, meghatározza az adalékok hatását a beton tulajdonságaira. A tokaji-hegységi, a mátrai, a börzsönyi és a mecseki kovaföld előfordulásokkal, a tokaji-hegységi, a bükki, a nógrádi és a mecseki zeolitos tufa előfordulásokkal foglalkoztunk részletesen. A projekt eredményei magyar részről: (1) magyarországi kovaföld és zeolitos riolittufa annotált irodalomjegyzéke, (2) az előfordulások és indikációk földtani-teleptani jellemzése, (3) kémiai, röntgendiffrakciós, derivatográfiás és technológiai vizsgálatok.

A csókás-réti egri korú abráziós térszín paleoichnológiai elemzése

DÁVID Árpád, Eszterházy Károly Főiskola, Földrajz tanszék, 3300 Eger, Leányka út 6.

A Bükk hegység É-i részén, Miskolctól NyÉNy-i irányban 15 km-re a Kisfennsík peremén elhelyezkedő csókási területen 1982-ben létesített árkolás tárja fel az egri emelet bázisképződményeit. Less György a területről fúrókagylónyomos mészkő-konglomerátum görgetegeket említ. Az abráziós térszín pontosabb megismerése, részletesebb paleoökológiai és ősföldrajzi kép kialakítása céljából az árok és a Sziklakapus-víznyelő közötti területről 77 darab kőzettömböt gyűjtöttünk. Méretük az 5 cm-es átmérőtől a 65 cm-es átmérőig terjed. A bioerodáló szervezetek életnyomainak feltárása érdekében a tömbökből illetve egyes darabjaikból epoxigyanta öntvényeket készítettünk. Marószivacsok (Entobia életnyomnemzetség), soksertéjű gyűrűsférgek (Caulostrepsis és Trypanites életnyomnemzetség), fúrókagylók (Gastrochaenolites életnyomnemzetség) és kacslábú rákok (Rogerella életnyomnemzetség) tevékenységének nyomait sikerült meghatározni a gyűjtött anyagban.

Az életnyomtaxonok a következők: Entobia cateniformis BROMLEY et D'ALESSANDRO, E. geometrica BROMLEY et D'ALESSANDRO, E. retiformis (STEPHENSON), E. volzi BROMLEY et D'ALESSANDRO, Entobia isp. indet., Caulostrepsis taeniola CLARKE, Caulostrepsis isp. indet., Trypanites solitarius (HAGENOW), T. weisei MÄGDEFRAU, Gastrochaenolites lapidicus KELLEY et BROMLEY, G. torpedo KELLEY et BROMLEY, Rogerella pattei SAINT-SEINE.

A bioeróziós nyomok elhelyezkedése, gyakorisága, mérete alapján kettő tengerelőrenyomulásra lehet következtetni.

Közvetlen szénhidrogén indikátorok vizsgálata egy karbonátos szerkezetben

DETZKYNÉ LŐRINCZ Katalin, CSONTOS László1, KISS Katalin, KOVÁCS Zsolt, SIMON Ernő & WITTMANN Géza, Mol Rt. Külföldi Kutatási és Termelési Divízió, 1117 Budapest, Október huszonharmadika u. 18., 1ELTE Általános és Történeti Földtani Tanszék, 1088 Budapest, Múzeum krt. 4/a

A Mol Rt. KKTD által méretett új szeizmikus szelvények alapján olyan karbonátos objektumokra utaló jelenségeket találtunk, amelyek meglétét a szeizmikus amplitúdó és frekvencia analízis eredményei is megerősítették. A több szempontból hasonló szeizmikus képet mutató képződményekkel (sódóm, vulkanit, turbidit lebeny) történő összehasonlítás alapján a karbonát test elképzelés megalapozottnak

látszik. Az azonosított objektumok egyikében — külföldi analógiákkal alátámasztható módon — a direkt szénhidrogén indikátorok (DHI) mindegyikét megtaláltuk. Ezek a fényes folt (brightspot) és a lapos folt (flatspot) jelenségek, a brightspot-hoz kötődő fázis fordulás (polarity reversal), a tároló tető és a flatspot közötti távolság szeizmikus láthatósági tartomány alá csökkenésekor létrejövő hangolási hatás (tuning effect), és az enyhe lehajlás (push down) a flatspot esetében. A brightspot gáz jelenlétére utal, a flatspot pedig gáz-folyadék, vagy folyadék-folyadék határt jelképez, ahol a folyadék olaj vagy víz lehet. Sugárutas modellezéssel bizonyítottuk, hogy esetünkben a flatspot feltehetően olaj-víz határhoz kötődik, amely felett felcsillanó reflexióval jelentkező gáz sapka található. A karbonát test és a benne azonosított szénhidrogén indikátorok részletes térképezése alapján jelöltük ki a szerkezetet megkutató mélyfúrást.

Szerkezetfejlődés és átértékelt triász rétegsor a Martonyi-egységben (Tornaikum, Rudabányai-hegység)

FODOR László & KOROKNAI Balázs, Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.

Szerkezetföldtani újratérképezés és mérések révén meghatároztuk a Martonyi-egység deformációtörténetét. A szerkezeti kép ismerete módosítja az egység eddig feltételezett rétegsorát. Ezek szerint, az anisusi Gutensteini Dolomit a rétegsor része. A dolomit fölött (dolomitos) márga, barna vagy szürke tűzköves mészkő, tűzköves dolomit következik. Ez az „átmeneti rétegsor" hasonlít a Bódvarákói Formációhoz, amely a közeli Bódvarákói ablakban bukkan ki. E fölött következik a karni Tornaszentandrási Agyagpala, majd legfelső litosztratigráfiai egységként a felső-karni–nori Pötscheni Mészkő. Ez a rétegsor átmenetet képez a Bódvarákói-ablak és az Esztramos sorozatai között és kivékonyodott kontinentális kérgen rakódhatott le.

A késő-jura?–kréta szerkezetfejlődés első fázisában rétegzéssel párhuzamos palásság alakult ki. A szükséges terhelést valószínűleg takaró(k) biztosították. Ezután a rétegsor szoros, álló, chevron-típusú, ÉK–DNy-i tengelyű redőkbe gyűrődött. A Gutensteini Dolomit tetején ekkor nyírósíkok alakulhattak ki, és a márgás, agyagos rétegek a redőcsuklók felé préselődhettek. A redők a folytatódó összenyomás hatására tovább lapultak, helyenként izoklinálissá váltak. Ekkor egyes képződményekben, elsősorban a Pötscheni Mészkőben a tengelysíkkal párhuzamos palásság jött létre. A merevebb dolomitban rátolódások vagy ferde rátolódásos eltolódások vették fel a rövidülést. A kialakult deformáció-megosztás az eltérő kőzettípusok miatt jelent meg. Az utolsó fázisban, a képlékeny és töréses deformációs stílus határán kink-redők jöttek létre.

Mivel a dolomit együtt gyűrődött a fedő agyagpala-mészkő sorozattal, így a

dolomitot is érte a gyűrődéssel együtt járó metamorfózis. Így a dolomit is a metamorf Martonyi-egység része, s nem tartozik a metamorfózist nem szenvedett Bódvai-egységbe. Nem szükséges tehát Bódvai típusú ablakokat feltételeznünk a Martonyi-egység alatt, hanem az egységesen esett át a leírt képlékeny deformációkon.

Az eddig képlékeny módon deformálódó egység a kréta végén és/vagy a tercierben, a Darnó-zóna mozgásainak hatására további töréses deformációt szenvedett, esetleg rátolódott a nem-metamorf Bódvai-egységre. Legvégül, a késő-miocén–pliocén során az egység peremein (főleg délkeleten) normálvetők vagy eltoldódásos normálvetők léptek fel.

Epitermális nemesfém ércesedések a recski magmás együttesben

Földessy János & Seresné Hartai Éva, Miskolci Egyetem Földtan-Teleptan tanszék, 3515 Miskolc-Egyetemváros

A recski paleogén magmás együttes két területrészen tartalmaz jelentősebb felszínközeli ércesedést: az ÉK-i peremen a korábbi rézérc bányászat zónájában (Lahóca-Lejtakna) Cu-Au-Ag ércesedés ismert, a DNy-i szegélyen Cu-Zn-Au-Ag-tartalmú ereket és teléreket (Veresagyag-bérc) bányásztak. A közelmúlt nemesfémérc kutatásai mindkét ércesedésre új információkat adtak. A Lahóca területén 8 600 m, a Lejtakna területén 400 m, a veresagyag-bérci területen 2 400 m új kutatófúrás mélyült.

A felszínközeli ércesedések térben a mélyszinten megismert intruzív testek fölötti zónákban jelennek meg. Bizonyos jellegek arra utalnak, hogy a felszínközeli ércesedések a recski magmás együttes hidrotermális tevékenységének késői szakaszában, a mezotermális ércesedések után kialakult vezető szerkezetek felhasználásával ércesítették a felszínközeli képződményeket.

Az Algyő pannóniai deltarendszer 3D modellezése és fejlődéstörténete

Geiger János, Mol Rt., Szeged

A kőzettesteket felépítő lényegesebb felhalmozódási környezetek az üledékes fáciesek 3D geometriai kiterjesztésével határozhatók meg. Ezek a következők: elosztó torkolati zátony, hordalékelosztó medrek, víz alatti természetes partgát, mederáttörések.

Az Algyő-deltában látott üledékfáciesek alkalmasak voltak egy recens modell, nevezetesen a folyóvíz uralta delta deltasíkján kialakuló nagy elosztóközi öböl feltöltődését jelző folyamatok adaptációjára.

A telepek általánosított fejlődésmenete az alábbi ciklusban modellezhető: A feltöltődés kezdetén a vizsgált területen nagyobb kiterjedésű elosztóközi öböl volt. A delta fő medrei részben a vizsgált területtől DNy–Ny-i, részben attól É–ÉK-i irányban helyezkedhettek el.

A kőzettestek kialakulásának legelső lépcsőjében megjelenő torkolati zátonyok, e főmedrekről leváló nagy mederáttörések előterében kialakult torkolati zátonyok voltak. Ezeknek a zátonyoknak laterális találkozásából lepelhomok testek alakultak ki.

A lepelhomok testeken a peremi főmedrek progradációja miatt megújuló energiával előrenyomultak a kezdeti mederáttörések medrei. Ennek során részben bevágódtak a peremi lepelhomokba, részben annak előterében újabb zátonysort alakítottak ki.

E zátonysorok egyesüléséből ismét lepelhomok képződött nagy területeken. A peremi „háttereken" pedig faágszerű medrek, mederáttörések üledékképződése folyt.

A főmedrek laterális elvonszolódása vagy elgátolódása miatt az öböl feltöltése megszakadt, és ismét az agyagmárga üledékképződése vált általánossá. Így felhalmozódott a homokos kőzettesteket elválasztó agyagmárga-aleurolit sorozat.

Ezután ismétlődött a folyamat.

Digitális teljesalak-elemzéses geometriai morfometria alkalmazási lehetőségei malakológiai példákon

Gulyás Sándor, SZTE Földtani és Őslénytani Tanszék, Szeged

Az elmúlt években a geológia számos területe dinamikus fejlődésen ment keresztül. A technikai berendezések erőteljes fejlődése, a nagyszámú komputeres rendszerek s a hozzájuk kötődő szoftvercsomagok elérhetővé válása új kvantitatív kutatási és értékelési módszerek bevezetését tették lehetővé. A szeizmika, szedimentológia robbanásszerű előretörést ért el a geológiai kutatásban a 3D-s értékelés, a szekvenciarétegtan és a komputerrel támogatott medencemodellezés bevezetésével. Mind a tudományos, mind az ipari életben égető szükség mutatkozik a korszerű, gazdaságosabb, modern módszerek bevezetésére, melyek jelentősen növelik a kutatások megbízhatóságát csökkentve annak költségeit.

Számos kutató véleménye az, hogy a paleontológia elavult, korszerűtlen tudománnyá vált, s hazánkban, sajnos jelenleg is krízis helyzetben van. Ezen állítás azonban csak részben igaz. A hagyományos értelemben vett verbálisan leíró paleontológia a geológia többi dinamikusan fejlődő ágával szemben valóban elavulttá vált. Ezen húzóágazatok azonban igényelnék a paleontológiai kutatások megújhodását is hiszen az új integrált sztratigráfiai és medenceanalízis vizsgálatok valamint az egyre erősödő genetikai, evolúciókutatás elengedhetetlen kelléke a fosszíliák filogenetikai vizsgálata és az evolúciós fejlődési sorok vizsgálatára

alapozott nagy felbontású biosztratigráfia. Előadásomban néhány olyan nyugaton is még újnak számító kvantitatív módszert szeretnék ismertetni, amely lehetővé teszi a fosszíliákon megfigyelhető paraméterek, bélyegek kvantitatív leírását és statisztikai alapon történő feldolgozását, a formák 2D illetve 3D modellezését olyan esetekben is, ahol az hagyományos biometriai módszerekkel nem megoldható.

Egy adott forma jellemzéséhez használt két fő alkotó a méret és az alak, melyek rögzítése alapvetően komparatív célú, morfológiai alapú fajelkülönítés (morphospecies).

A klasszikus biometriai mérések a számítástechnika fejlődésével manapság már elvégezhetők digitális úton is. Új szoftverek és módszerek nem csupán a hagyományos értelemben vett biometriai méréseket — hosszúság, szélesség stb. — könnyítik meg, illetve teszik pontosabbá hanem új távlatokat is nyitnak. A formák teljesalak-elemzésére épülő módszerek lehetőséget nyújtanak az alak 2D illetve 3D modellezésére és ezen komponens egészének néhány számadattal történő jellemzésére. A méret, alak és egyéb változókból képzett adathalmazt megfelelő átalakítás után többváltozós adatanalízis, főkomponens analízis (PCA), diszkriminancia analízis (DA), segítségével értékelhetjük. Ezek a többváltozós módszerek segítenek a mintáinkban rejlő legnagyobb morfológiai variancia vizuális megjelenítésében, lehetővé téve a komplex vizuális és kvalitatív alapú biológiai vagy ökológiai értékelést.

Ezáltal lehetővé válik az egyes hipotézisek statisztikai alapon történő tesztelése s a taxonokon belüli, valamint az egyes taxonok közötti kapcsolatok kvantitatív tanulmányozása. Így kvantitatív mód nyílik a fajok, taxonok szétválasztására, a közöttük rejlő kapcsolatok (hasonlóság, változás, filogenetika) értékelése.

Bükki földtani-felszínalaktani értékek elméleti és gyakorlati minősítése és kataszterezése

Gasztonyi Éva[1], Kozák Miklós[2], Püspöki Zoltán[2], Dobos Anna[1], Sütő László[4], [1]Bükki Nemzeti Park Igazgatósága, 3304 Eger, Sánc u. 6., [2]Debreceni Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszék, 4010 Debrecen, Pf. 4., [3]Eszterházy Károly Főiskola Környezettudományi Tanszék, 3300 Eger, Leányka u. 6., [4]Debreceni Egyetem Természeti Földrajzi Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

A természetvédelmi szervek egyik legnehezebben megfogalmazható feladata a földtani-felszínalaktani értékek nyilvántartásba vétele, tipizálása, rangsorolása, értékbecslése, az érdekellentétek feloldása és ezzel kapcsolatosan a védelmi vagy hatósági funkciók egzakt megfogalmazása.

A nehézségek több okra vezethetők vissza: 1. Az IUCN-zónák és a Környezetileg Érzékeny Területek eltérő funkciói miatt más-más hatósági gyakorlat szükséges. 2. A jogharmonizáció érdekében szükséges a korábbi biológiai

felmérésekkel való egyeztetés. 3. A földtani-felszínalaktani objektumok értékbecslésére vonatkozóan nincs egységes állásfoglalás.

A szerzők kísérletet tesznek egy választott modellterület értékeinek minősítésére a Bükki Nemzeti Park olyan mintaterületén, ahol védett és nem védett (puffer) területrészek egyaránt jelen vannak. Ekkor ugyanis sikeres megvalósítás esetén a módszer kiterjesztendő nagyobb területi egységekre is és megvalósulhat a minősített értékek gépi adatbázisban tárolható nyilvántartása, amely egyben az adott objektumnak nem csupán értékét, hanem jelenlegi állapotát is rögzíti.

Hogyan tükröződik a triász riftesedés a bükki üledékekben?

Hivesné Velledits Felicitász

Kutatásaim során egy riftesedési folyamat különböző fázisait mutattam ki a bükki középső–felső-triász rétegsoraiban.

A pre-rift üledékeket anisusi dolomitok és mészkövek képviselik. A riftesedés az anisusi végi kiemelkedéssel kezdődik, melyet tavi üledékek (Felsőtárkány–7-es fúrás) és folyóvízi konglomerátumok és breccsák (sebesvíz-völgyi alapszelvény, Miskolc–10 fúrás).

A ladin–karniban egyidejű platform/medence fejlődés jellemzi a bükki rétegsorokat. A platformokon wettersteini és dachsteini zátonyok épülnek, a medencében pelágikus üledékek ülepednek le. A késő-ladin második vulkáni esemény kémiai jellege az extenziós területek vulkanitjaival azonos. A késő-triászban a platformok befulladtak, területük fokozatosan csökkent, a medencék pedig egyre nagyobb területeket hódítottak meg.

A Bükk szerkezetfejlődésének alternatív modellje

Kozák Miklós, Püspöki Zoltán & McIntosh Richard, Debreceni Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszék,4010 Debrecen, Pf. 4.

A szerzők az elmúlt évtized során a Bükk térségében folytatott földtani térképezési munkáik egyik eredményeként összefüggéseket tártak fel az előtéri medencék aljzatszerkezete, miocén üledéksorai, valamint a Bükk hegység szerkezetfejlődése között. Az Upponyi-hegység és a Bükk alaphegységi kibúvásain végzett mikrotektonikai méréseik, valamint a régióban készült geofizikai szelvények alapján egy új alternatív fejlődési modell lehetőségét körvonalazták. Ebben domináns szerep jut a változó irányú, Ny-ias rotációjú mozgásoknak ÉK-i, É-i és főként ÉNy-i fel-, ill. rátolódásoknak, szemben a ma általánosan elfogadott, a kiszökési modellhez kapcsolódó, több 100 km-es ÉK-i irányú horizontális elmozdulásokkal.

A szerzők a hegység fő tömegét DDNy-i irányból, a közép-magyarországi vonal

térségéből származtatják, mint allochton helyzetű, több fázisban feltolódott pikkelytakaros rendszert, s ezzel összefüggésben bizonyítani kívánják a Bükk aljzatának dél-gömöri voltát. A szerkezeti értelmezést rétegtani és tektonovulkanológiai adatokkal kívánják megerősíteni.

Bentonitipar megteremtésének lehetősége Borsodban

Kozák Miklós[1], Püspöki Zoltán[1], Kovács-Pálffy Péter[2], [1]Debreceni Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszék 4010 Debrecen, Pf. 4., [2] Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.

A MÁFI és a Debreceni Egyetem együttműködése keretében végzett reambuláló földtani térképezés segítette elő Sajóbábony körzetében, egy jelentősnek látszó alsó-pannóniai tufogén bentonittelep felfedezését. A telep részletes megkutatása, próbafejtése, a félüzemi kísérletek lefolytatása, s a felhasználási lehetőségek kísérleti megvalósítása érdekében jött létre a Bentonit 2000 Konzorcium, amelyben debreceni és miskolci egyetemi tanszékek, a MÁFI, a helyi önkormányzat, valamint állami és magánvállalkozások társultak a közös cél megvalósítására.

A fenntartható fejlődés érdekében a kutatói-vállalkozói társulás olyan iparág alapjainak lerakására törekszik, amely a hátrányos helyzetű térségben helyi erőforrásokra támaszkodva a nyersanyagtól a felhasználóig teljes ívet fog át.

Elsődleges, innovációs cél a K–ÉK-i országrész bentonit alapú termékekkel való ellátása, az időszerű ipari, környezetvédelmi és mezőgazdasági munkálatok kísérleti kutatása, színvonalának és gazdaságossági mutatóinak javítása.

Alkalmazott és környezetföldtani térképezés a Sajó menti régió településfejlesztése és területhasznosítása szempontjából

Kozák Miklós[1], Szurkos Gábor[2], Gyuricza György[2], Püspöki Zoltán[1], [1]Debreceni Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszék, 4010 Debrecen, Pf. 4., [2]Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.

A Kelet-borsodi szénmedence 1:10 000 léptékű földtani újratérképezése során, a helyi önkormányzatok területhasznosítási és településfejlesztési gondjait megismerve vetődött fel olyan alkalmazott földtani térképek készítésének igénye és lehetősége, amely egyaránt szolgálja a jelenlegi állapotok megítélését, megalapozhatja az önkormányzati döntéshozatalt és kiindulási alapul szolgálhat a mérnöki tervezéshez, a környezetvédelmi beruházások területi tervezéséhez, a területhasználatot korlátozó vagy optimalizáló tényezők felderítéséhez.

Ennek az összetett célnak az adatbázis többléptékben, párhuzamosan történő

szelektív feldolgozása nyújt hátteret. A térinformatikai támogatással készített térképfajták felhasználóbarát céllal súlypontozzák az egyes témakörökhöz kapcsolódó bázisadatokat és megkísérlik behatárolni az emberi beavatkozás szükséges és lehetséges formáit.

Szempontjaik a terület egyedi adottságait veszik figyelembe, így az itt alkalmazott metodológia csak az uralkodóan hasonló típusú dombsági tájakra terjeszthető ki, ezzel is megerősítve azt a tapasztalatot, hogy az alkalmazott földtannak tájtípusokhoz és változó problémakörökhöz kell alkalmazkodnia.

Új eredmények a Keleti-Bükk földtani felépítéséről

Less György, Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14., less@mafi.hu

A Bükk K-i felének több megszakítással 1986–2000 között tartó földtani újrafelvétele során az alábbi új eredmények születtek:

1. A Vesszősi szinklinális D-i oldalán K–Ny-i csapásban végighúzódó É-i vergenciájú feltolódás és egyúttal jobbos vízszintes eltolódás (Fehérkő-lápai vonal) kimutatása. Ez a vonal rétegtanilag és szerkezeti stílusában is két (egy É-i és egy D-i) részre osztja a hegységet.
2. Az É-i Bükkben az első gyűrődési fázis utáni, neoallochton jellegű intrabükki Kisfennsíki takarórendszer belső felépítésének tisztázása: alulról felfelé Haricavölgyi-takaró (jura palák), Magoskői-takaró (felső-triász tűzköves mészkő), és Örvénykői-takaró (középső–felső-triász, elsősorban Kisfennsíki Mészkő).
3. A Kisfennsíki takarórendszer mozgásmechanizmusának leírása: D-i irányú áttolódás és az áttolódás alatti, addigra már kialakult szerkezetek reaktiválása; a szeletai és lencsési rátolódások generálása, az É-bükki antiklinális D-i szárnyának átbuktatása.
4. A DK-i Bükk D-i vergenciájú gyűrt szerkezetének kimutatása.
5. Kétféle, egymásba laterálisan néhány 100 m-en belül átmenő triász–jura átmenettípus felismerése a DK-i Bükkben: az egyik komplett felső-triásszal és olisztolitmentes jurával, a másik inkomplett felső-triásszal és olisztolitos jurával.
6. Hajlítás okozta torlódásos szerkezet, a gyertyán-völgyi abortált horizontális duplex kimutatása a DK-i Bükkben.
7. A késő-eocén transzgresszió idejének pontosítása a középső-priabonaiban, középső-katti (egri elejei) transzgresszió kimutatása a Kis-fennsíkon („Csókási transzgresszió").
8. Kora-miocénben eltemetett paleogén kúpkarszt felismerése a DK-i Bükkben.

Gyógyító ásványok Tokaj-Hegyalján

Mátyás Ernő

Tokaj-Hegyalja történelmi borvidéke középkori meghatározás szerint, „Principit in Sátor definit in Sátor", azaz a sátoraljaújhelyi Sátor-hegytől az abaúj-szántói Sátor-hegyig kíséri a Tokaji-hegység lejtőit. Ez a kellemes klímájú zóna egyben a nemfémes ásványi nyersanyagok és natúr építőanyagok fő előfordulási, bányászati zónája is. Újabb vizsgálatok szerint, a világszerte híres tokaji bor aromája is az itteni vulkáni kőzetek nyom-, ritkaelem társulásához kötődik.

Az előadó áttekinti a Tokaj-hegyaljai vulkáni képződményeket, nyersanyagokat létrehozó vulkáni, utóvulkáni folyamatokat. Bemutatja a történelmi bányavidéket és annak natúr építőanyagait, korszerűvé formált, fűrészelt építőipari termékek formájában is.

Ismertetést ad az itteni ásványok biológiailag hasznos tulajdonságairól, és az azok alapján kifejlesztett ember, állat, növény, talaj, környezet számára kereskedelmi forgalomba hozott ásványi termékről is.

A Tokaj-hegyaljai vidék ásványbányászata és feldolgozása, mely a rendszerváltozással jelentősen lecsökkent, napjainkban nem annyira a kibányászott tömegek mennyisége, mint inkább az előállított ásványi termékek iránti kereslet szempontjából reneszánszát éli.

50 éves a geofizika oktatása Magyarországon

Mesko Attila

A geofizika fiatal tudományág. A földtudományok nagy családjába tartozik, és a 20. században jelentősen hozzájárult mind a Föld belső szerkezetének és folyamatainak, mind a Föld körüli térségnek a megismeréséhez. Nem kevésbé fontos, hogy jelentősen segítette a nyersanyagkutatást. A gyakorlati geofizika fellendülése a két világháború közötti időben az olajkutatás hatására következett be. Először Eötvös-inga mérésekkel mutattak ki sódómokat és felboltozódásokat, majd a robbantással gerjesztett rugalmas hullámokat használó szeizmikus mérések adtak egyre pontosabb képet a réteghatárok helyzetéről. A fúrt lyukakba leeresztett szondák mélyfúrási geofizikai mérései — különböző elektromos és radioaktív valamint geometriai paraméterek mélység szerinti változásainak meghatározása — hozzájárultak a rétegek tulajdonságainak és a porózus rétegek tartalmának megismeréséhez. Elkezdődtek a felszíni geoelektromos és radioaktív mérések. A 20. század közepére már kialakult a geofizika eszköztára. A geofizikai módszerek hasznosnak bizonyultak a szénhidrogén (olaj és gáz) mellett a szén-, az érc- és a vízkutatásában.

Magyarország gyorsan követni tudta a geofizika fejlődését. Hazánkban mindössze néhány éves késéssel kezdték el a szeizmikus méréseket (1934) és építettek

szeizmikus műszert. A mélyfúrásban végzett első magyar geofizikai mérés (1936) sem sokkal maradt el a Schlumberger cég a világon elsőként végzett mérése (1928) mögött.

Geofizikai eloadásokat először bányászati, geodéziai és geológiai képzéshez kapcsolódva tartottak. A „Bányászati kutató mérések" előadás már 1932-ben sze-repelt a soproni Bányamérnöki Kar programjában. Egyed László és Barta György pedig a Budapesti Műszaki Egyetemen és az Eötvös Loránd Tudományegyetemen tartottak geofizikai témájú előadásokat a geológusképzéshez kapcsolódva. Végül 1951-ben szervezték meg azt a két tanszéket, amely ma is ellátja a geofizikus képzés feladatait. A tanszékek első vezetői: Egyed László és Kántás Károly akadémikusok voltak (Budapesten illetve Sopronban). A Miskolci Egyetem keretében működő tanszék Sopronból 1959-ben, Csókás János professzor vezetésével került át jelenlegi otthonába.

Egyed László egyetemi tankönyve, a „Bevezetés a geofizikába" és az általa készített jegyzetek illetve Csókás János és Bencze Pál egyetemi jegyzetsorozata voltak a magyar geofizikusok első szakkönyvei, amelyeket sok más könyv és jegyzet követett.

A két tanszék tevékenysége jól kiegészíti egymást. Miskolcon mérnöki jellegű diplomákat adnak ki és kutatási tevékenységük a geoelektromos módszerek, a szeizmikus vezetett hullámokon alapuló módszerek vizsgálatára illetve az adatfeldolgozásban az inverziós, leképezési és tomográfiai módszerek kidolgozására irányul. A Budapesten működő Geofizikai Tanszék az alkalmazott és gyakorlati geofizika mellett hangsúlyt helyez a Föld fizikájára és a Pannon-medence neotektonikájának megismerésére. Az utóbbi években mindkét tanszéken fontossá vált a környezeti geofizika oktatása és kutatása.

Kiterjedt nemzetközi kapcsolataik révén bekapcsolódnak a világ tudományos együttműködésébe. Doktori képzéseik biztosítják a tudományos kutatói utánpótlást.

A két tanszéken összesen mintegy nyolcszáz hallgató kapott diplomát, akik sikeresen tevékenykedtek és tevékenykednek a nemzetgazdaság különböző területein elsősorban a nyersanyagkutatásban és a geofizikai tudományos kutatásban, de a területfejlesztés és a környezetvédelem feladatainak megoldásában is.

Bentonit alapú termékfejlesztés és mezőgazdasági hasznosítás lehetőségei Északkelet-Magyarországon

Nagy Noémi[1], Lazányi János[2] & Kónya József[1], [1]Debreceni Egyetem Izotópalkalmazási Tanszék, 4032 Debrecen, Egyetem tér 1., [2]Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Intézet, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

A bentonit a természetben főként kalciumionnal kationcserélt formában fordul elő. Ez eredeti formájában is többféle területen használható fel, de kémiai módosításokkal az alkalmazási lehetőségek kiterjeszthetők. Ennek egyik módja a

növények számára fontos nyomelemek (pl. réz-, cink-, mangánionok) bevitele a kalciumionok kation-cseréjével. Ezáltal a növények nyomelem-utánpótlása környezetbarát módon biztosítható. Az Izotópalkalmazási Tanszéken eljárást dolgoztunk ki a kationcsere laboratóriumi szintű megvalósítására a fenti nyomelemek esetén.

A fizikai és kémiai vizsgálatokkal nyomon követjük a bentonit talajra gyakorolt hatását. A mechanikai összetétel változásával párhuzamosan nő a talaj légátjárhatósága, javul a talaj víz- és hőgazdálkodása, mikroorganizmusok életfeltétele. A termesztett növények víz- és tápanyagellátása harmonikusabb lesz, miközben csökken az üzemanyag-felhasználás. A vizsgálatok módszerét úgy alakítottuk ki, hogy az alapvető talajtani összefüggések feltárásán túl segítse a térségfejlesztési feladatok megoldását.

A területfejlesztés segíti a fenntartható fejlodés feltételeinek megteremtését

NÉMETHI Lajos

1. A kezdeti programok:
2. 1994: Phare Kísérleti Program Alap;
   — 1995: hároméves Integrált Szerkezetátalakítási és Válságkezelési Program
   — 1996–1999: országosan egyedülálló integrációs kísérlet
   — A forrásokat közvetítő pályázati rendszer
3. Eredmények:
   — A változások tendenciája
4. A folytatás
   — 1999-ben megszülettek a megye területfejlesztésének új irányait kijelölő tervezési alapdokumentumok
   — Az 1994-ben megkezdett folyamat 2000–2001–2002-ben folytatódott az elmúlt évtől kezdve új feltételek közepette.
5. A jelen:

2001-ben is meghirdettük — illetve részben meghirdettük — megyei pályázati rendszerünket

— a Gazdasági Minisztériumnak, a Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériumának, Oktatási Minisztériumnak, Szociális és Családügyi Minisztériumnak a megye részére elkülönített forrásaira április végén (ide tartozik a CÉDE is);

— a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, a Környezetvédelmi Minisztérium, Közlekedési és Vízügyi Minisztérium elkülönített forrásainak felhasználását szabályozó kormányrendeletek, illetve miniszteri rendelet a közeljövőben jelenik meg, várható meghirdetés: június közepe;

— a megye javára mindösszesen elkülönített forrás pontos mértéke a jelzett jogszabályok megjelenését követően áll rendelkezésünkre (és még a determinációval is számolni kell);

— eddig — a meghirdetett pályázatokra vonatkozóan — mintegy 300 pályázati egységcsomag talált gazdára és 100 pályázatot nyújtottak be.

6. A jövőről:
   — nagy kihívás az EU-s csatlakozásra való felkészülés;
   — a Strukturális Alapokból az eddigiekhez képest nagyságrenddel nagyobb támogatásra számíthat az ország, illetve a régió;
   — az eddig gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy nem elegendő a forrás rendelkezésre bocsátása, annak felhasználásához megfelelő feltételek kellenek;
   — reális veszély, hogy kellő felkészültség hiányában hátrányba kerülhetünk;
   — a források megszerzéséhez szükséges:
     a) korszerű intézményrendszer, szakmai tudás, tapasztalat — van, illetve fejlesztjük;
     b) tervezési alapdokumentumok — vannak, illetve készülünk az új programra;
     c) a gazdaság célszemélyeinek szándéka, akarata, ambíciója.
   — Európai Uniós elvárás a monitoring (folyamatok figyelése, nyomon követése), a kontrollig (ellenőrzés), mindezek által a beavatkozás feltételeinek megteremtése
   — Uniós elvárás: mérni kell a rendszert (eredmény, eredményesség, hatás, hatásosság, hatékonyság, stb. szempontjából); egy befektetett euro mennyi hasznot hoz?
7. A fentiek érdekében a B-A-Z Megyei Fejlesztési Ügynökség (mely a 8 tagú — döntéshozó — Területfejlesztési Tanács munkaszervezete) kidolgozott:
   — egy döntéstámogató monitoring rendszert (nyilvántartó software; indikátorok-elemzés); országos szinten úttörő törekvés;
   — új szervezeti struktúrát, cégfilozófiát és stratégiai célt, melynek révén mértékadó, professzionális szakmai szervezetként kívánja segíteni a 8 tagú döntéshozó testület, a tanáccsal együtt pedig a pályázók munkáját, a legkorszerűbb folyamatszabályozás segítségével törekedve a saját reakcióképességének növelésére.
8. A nem is olyan távoli jövőről
   — a 2 éves költségvetési törvény, illetve programunk 2002-ig mutatja meg feladatainkat, illetve lehetőségeinket;
   — meggyőződésem, hogy egy olyan mély válsággal sújtott, és ebből

adódósan rendkívül hátrányos helyzetbe került megye, mint a miénk, csak megkülönböztetett állami támogatás révén tehet eleget a területfejlesztési törvényben megfogalmazott szép elveknek;

— a nyugat-európai példák ugyanis azt mutatják, hogy hasonló helyzetbe került térségek meglehetősen hosszú idő alatt és meglehetősen nagy források révén, központi támogatások segítségével voltak képesek megoldani gondjaikat;

— egy ilyen tőkeszegény térségben tőkejuttatással kell növelni a tőkebevonó képességet;

— már most föl kell tehát készülnünk: programmal, érvekkel, szakszerű lobby tevékenységgel, az állam megkülönböztetett támogatásának elnyerésére. Természetesen a további tevékenységünkhöz — minden szakmai és társadalmi türelmetlenségünk ellenére — rendkívüli türelem is szükséges.

A nemesfémek dúsulása és a kőzetelváltozások kapcsolata Telkibányán felszíni és fúrási adatok alapján

NÉMETH Norbert & FÖLDESSY János ME Földtan-Teleptani Tanszék, 3515 Miskolc-Egyetemváros

A telkibányai aranyércesedés területén 1995–98 között az angol Rio Tinto vállalat végzett kutatásokat a területen. Ennek során légi és felszíni geofizikai mérések, talajgeokémiai vizsgálatok, infravörös spektrális vizsgálatok készültek, és négy ferde magfúrást (TKB 1–4) is mélyítettek a Kánya-hegy déli előterében, összesen mintegy 1000 m hosszban.

A külszíni talajgeokémiai mintavétel 100×50 m hálózatban történt, a hálózaton terepi gamma-spektrométeres és PIMA infravörös spektrométeres méréseket is végeztek. Így a (talajra vonatkozó) ICP-OES nyomelemzések mellett részletes adatsorunk van a kálium-eloszlásra és a PIMA spektrumban értelmezhető hidrotermális ásványtársulásra is. A fúrások változatos felépítésű kőzetegyütteseket harántoltak. Mintaanyagukról a makroszkópos leíráson túl számos kémiai elem koncentrációira (ICP-OES elemzések) és az elváltozási ásványtársulásra vonatkozó elemzés (PIMA infravörös spektrális elemzések) is készült. A fúrásokból a teljes PIMA mérési adatsor a rendelkezésünkre áll. A részletes kőzettani vizsgálatok folyamatban vannak.

A külszíni és mélyfúrási adatsorok lehetőséget nyújtanak az ércesedési folyamatok geokémiájának és az azokat kísérő kőzetelváltozások ásványtani jellemzőinek párhuzamos vizsgálatára.

A Bükk-hegység déli előterében mélyített szénhidrogénipari fúrások földtani és gazdasági eredményei

PAP Sándor, 5000 Szolnok-Szandaszőlős, Wittmann Viktor u. 28.

A Bükk hegység déli előterének a közép-magyarországi nagy szerkezeti övig terjedő szénhidrogén ipari kutatása és feltárása 1934-ben kezdődött. A Schréter Zoltán által kimutatott Szekrényvölgyi boltozat kutatására tűzték ki, majd mélyítették le 1934. augusztus 8. és 1935. november 28. között a Tard–I tanulmányi fúrást. Gyakorlatilag ez volt Magyarország első földtani alapfúrása és egyben a Bükk hegység déli előterének első szénhidrogén kutató fúrása. A fúrás a pontusi, a középső-miocén és az alsó-oligocén kőzetek harántolása után 1781 méterben középső-triász mészkövet ért el és ebben is fejezett be 1830,8 méterben. A fúrás termelésre érdemes mennyiségű kőolajat nem tárt ugyan fel, de a rétegsorban mutatkozó földgáz- és kőolajnyomok bizonyították, hogy a Bükk hegység déli peremén, illetve előterében keletkezett szénhidrogén. A vizsgált földrajzi egységen 2000. december 31-ig 44 területen 838 szénhidrogén ipari fúrást mélyítettek, összességében 727 703 métert. Az átlagmélység 868,4 m. A fúrások zömét az 1950-es évektől az 1960-as évek közepéig fúrták le közvetlenül a Bükk hegység előterében. Ezt követően a hegységtől egyre távolabb is kitűztek fúrásokat. A legmélyebb a Kömlő–I alapfúrás, amelynek a talpmélysége 4000 m. A fúrásokból a furadékminták és a szakaszos magfúrások kőzetanyagából részletesen megismertük a pannóniai, miocén, oligocén és eocén rétegek kőzettani kifejlődését, részben kiterjedését. A lyukgeofizikai szelvények és a foraminifera maradványok alapján lehetővé vált az oligocén rétegek részletes szintezése. Fontosak a hegység peremétől távolabb mélyített fúrásoknak a jura, triász és perm időszaki kőzetek kifejlődésére vonatkozó adatai.

A fúrások Mezőkeresztesen, Demjénben, Demjén-keleten és Demjén-Pünkösdhegyen tártak fel, az akkori időkben jelentősnek számító kőolaj és kisebb készletű földgáz telepeket. Ezekből 2000. december 31-ig csaknem 1,5 millió tonna kőolajat és több mint 300 millió köbméter földgázt termeltek ki. Érdekesség, hogy hazánkban a Demjén-keleti mezőben kísérleteztek a kőolaj földalatti elégetéses kitermelésével. Napjainkra a telepek nagy részét már kitermelték, vagy további termeltetését gazdaságtalannak ítélik meg.

A meddő fúrások közül 15-öt víztermelővé képeztek ki. Ezek egy részét már eltömedékelték, vagy nem üzemelnek. Nemzetközi hírűvé vált azonban a Mezőkeresztes–1 fúrás gyógytermálvizét hasznosító Zsóri fürdő. Dinamikusan fejlődik a Hór-völgyében levő Bogács, ahol a Bogács–1 fúrás gyógytermálvizét hasznosítják. Kácson langyos vizű fürdő működik. Külön említést érdemel az Egerszalók határában lévő De–42 és De–42/A fúrás, ahol a kút környékén Európában egyedülálló, csodálatos mésztufa lerakódás jött létre. Az elfolyó vizet egyszerű körülmények között fürdőzésre használják. A kedvező adottságú

környezetben megfelelő ízléssel és tőkével rendelkező beruházók igen látványos fürdőt, pihenő övezetet hozhatnának létre. Nem hasznosították a Szihalom-1 fúrás nagy hozamú 85 °C hőmérsékletű termálvizét.

A Bükk hegység szerkezeti vázlata

PELIKÁN Pál, Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.

A hegység a rétegsorok és a tektonikai stílus alapján két nagy tektonikai egységre osztható. A két egység határa, egyben a hegység legfontosabb szerkezeti eleme a bélapátfalvi Piszkótól induló és a Nagy-fennsík északi felén a Vesszős-völgy fejéig K–Ny-i irányú, majd innen DK-re, Bükkszent kereszt–Kékmező felé húzódó, feltolódás jellegű vonal. Az északi egység rétegsora teljesebb (középső-karbon–felső-jura, beletartozik a Kis-fennsík is), a déli egységben anisusinál idősebb kőzet nincs felszínen.

A vonaltól északra a palásságot létrehozó gyűrődés egy nagyívű boltozatot alkotott, D-re több szinklinálisból és antiklinálisból álló rendszer alakult ki. Még nagyobb a különbség a második gyűrődési rendszerben. Míg az északi részen a második gyűrődés tengelye gyakorlatilag párhuzamos az elsővel, a déli hegységrészben jelentős a szögkülönbség, emiatt alakult ki bonyolult interferenciakép. A szerkezetfejlődés során belső feltolódások és törések tovább tagolták a hegységet.

A bükkaljai földtani reambulálás eredményei

PENTELÉNYI László, Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.

A térség első 1:25 000-es méretarányú földtani térképezése a 20. század első felében Schréter Zoltán nevéhez fűződik. Az utóbbi fél évszázad tematikus munkái és a 200 000-es magyarázók sok kérdést hagytak nyitva, különösen a miocén piroklasztikumok vonatkozásában.

A MÁFI Bükk programja keretében végzett reambulálás eredménye a három miocén tufaösszlet, a hagyományos értelemben vett alsó, középső és felső riolittufa szint következetes kimutatása, a korábbiaknál megbízhatóbb térképi ábrázolása, korának pontosítása, rétegtani besorolása, javaslat a felső tufaösszlet bontására, új formációba, tagozatokba történő besorolására. Az elért eredményekhez hozzájárult a korábbi szénhidrogén-, szén-, vízkutató és térképező fúrások átértékelése, egyes esetekben újravizsgálata. Az 1:25 000-es méretarányú térképezés eredményei 1: 50 000-es és 1:100 000-es méretarányú áttekintő térképen is ábrázolásra kerültek.

A Dél-Bükk ignimbrit összletének reambulációja: integrált vulkanológiai, kőzettan-geokémiai és geokronológiai vizsgálatok

PÓKA Teréz, MÁRTONNÉ SZALAY Emőke, NAGY Géza, PÉCSKAY Zoltán, SZAKÁCS Alexandru & ZELENKA Tibor

Vulkanológiai terepi vizsgálatok és mérések, komplex műszeres kőzettan-geokémiai analitikai (elektron mikroszonda, AAS ritkafém és RFF analízis), valamint paleomágneses mérések és K/Ar kormeghatározás) egyidejű koordinált alkalmazásával megtörtént a Dél-Bükk reambulációja (amely alapvetően Balogh Kálmán térképezési, valamint Mártonné Szalay E. 12 évvel korábbi palomágneses mérésein alapult.)

A területen három fő ignimbrit szint fejlődött ki: a legidősebb, riolitos összetételű 20,1–18,5 Ma korú, amelyet 60–90°-os rotáció jellemez; a középső szint 17,5–16,0 Ma korú, jellemzően 30°-os rotációval, összetétele dacit/riodacitos; valamint a legfiatalabb (a területen csak két kisebb előfordulásban és egymástól jelentősen különböző jellegű) 14,5–15,5 Ma korú, riolitos összetételű szint. A három szintet azonosítani lehetett a Kárpát-medence más területein kifejlődött alsó, középső és felső riolittufa szinttel. Az alsó- és középső-szint kőzettani alapon és a K/Ar mérések alapján is kétosztatúságot mutat (amint azt azóta több rioltittufa összleten mások is kimutatták (HARANGHI Sz. et al., MÁTÉ Z. et al.).

Első ízben sikerült a Bükk hegységtől D-re (fedett helyzetben) a vulkanológiai és geofizikai mérések interpretációjával két vulkáni kitörési centrumot lokalizálni (a két szintnek nem azonos centruma volt).

A kőzettan-geokémiai mérések szerint a magma gránitok, ill. savanyú metaszedimentek felső kéregbeli kiolvadásából származtatható, a második szint esetében egyértelmű intermedier magmakeveredéssel.

(A T 015988 OTKA pályázat kutatási eredményeinek összefoglalása.)

Szökevényforrások kimutatása a Dunán

PRÓNAY Zsolt & TÖRÖS Endre, Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, 1145 Budapest, Kolumbusz u. 17–23.

A Dunában fakadó melegvizes szökevényforrások kimutatásának szükségessége a tervezett budapesti 4-es metró folyó alatti átvezetésének kapcsán került előtérbe, amelynek során az ELGI-ben kifejlesztettek egy világviszonylatban is újnak számító mérési eljárást. A vízen végzett nagyon nagy frekvenciás szonármérések a meteorológiában használatos ún. TCDD (Thermocline Direct Detection) elvet használják ki.

Az előadásban egyéb, a témával kapcsolatos vízen végzett geofizikai módszerfejlesztések eredményei is szerepelnek.

Nyugat- és kelet-borsodi bádeni rétegsorok települése és korrelációja

PÜSPÖKI Zoltán, Debreceni Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszék, 4010 Debrecen, Pf. 4.

A kora-bádeni transzgresszió üledékei a Paratethysben változatosan tagolt, egyenetlenül erodált térszínre települtek. A bádeni rétegsorok bevezető szakasza éppen ezért mind fácies, mind kor tekintetében változatos.

Mintegy 30 kutatófúrás korrelatív karotázs értékelésével, ill. kiegészítő szedimentológiai, mikropaleontológiai vizsgálatok segítségével végeztük el a Nyugat-borsodi szénmedence egy részén (Uppony–Sajómercse–Sajóvelezd térsége) a bádeni rétegsor bázisán megjelenő transzgressziós sorozat, ill. az erre települő partközeli, majd nyíltvízi kifejlődések ősföldrajzi rekonstrukcióját. Ennek során megállapítható a Darnó-vonal mentén végbemenő prebádeni-bádeni térszínemelkedések hatása az üledékképződésre.

Ugyancsak vizsgáltuk a csak roncsokban megőrződött bádeni rétegsor települési helyzetét a Kelet-borsodi szénmedence D-i részén, számszerűen rögzítve a K-felé csökkenő diszkordancia mértékét. A Ny- és K-borsodi rétegsor korrelációja, ill. a vertikális fácieseltolódások alapján, kiegészítő mikropaleontológiai vizsgálatokkal lehetőség nyílik az alsó-bádeni rétegsor korának pontosabb meghatározására is.

A Bükk hegység hidrogeológiája

SÁSDI László, Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.

A hegység földtani felépítésének tisztázása a rétegtani és szerkezetföldtani eredmények mellett a hidrogeológiai kép megújítását is eredményezte. A rétegtani felépítés változatossága, valamint a gyűrt szerkezet és a nagytektonikai elemek a hegység nem egységes hidrogeológiai felépítésére engednek következtetni. Ez tehát elkülöníthető karsztvíztározókat s azokban egymással nem összefüggő karsztvíz-szinteket jelent. Három nagy egység különíthető el: Kisfennsík, a Miskolc-Tapolca–Jávorkút–Hármaskút–Bélkő vonaltól délre eső terület, valamint a kettő közötti Garadna-völgy térsége. Ez utóbbi a legbonyolultabb felépítésű, de a többi is további kisebb területegységekre osztható.

A Bükk hegység karsztjának fejlődéstörténete a krétától napjainkig

Sásdi László, Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.

A ma ismert hegység tömege a kréta végi metamorfózis és tektonikai folyamatok után kezdett el először kiemelkedni. Az eocén végére karsztos tönkfelszínné alakult, melynek csak kis részét öntötte el a tenger. Az oligocénben a süllyedés tovább tartott, majd a késő-oligocénben a Déli-Bükk és az ÉNy-i Bükk területén abráziós lépcső alakult ki, a hegység tömege (fél?)szigetként emelkedett ki a tengerből. A miocén elején újabb kiemelkedést követően jelentős karsztosodás indult meg, majd szakaszos süllyedés során a szarmatáig az egész hegytömeg tenger által borítottá vált. A szarmatában kezdődött meg a máig tartó, DDK irányú billenéssel kombinált harmadik kiemelkedési folyamat, a fedőüledékek alóli kihantolódás.

Régiógeológiai kutatások a fejlesztési tervek alátámasztására

SCHAREK Péter, Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest Stefánia út 14.; scharek@mafi.hu

Magyarország földtani térképezése ezekben az években fordulóponthoz érkezett. Befejezés előtt áll a teljes ország 1:100 000 méretarányú földtani térképének szelvények szerinti elkészítése és digitális feldolgozása.

A digitális földtani adatbázis és a vele párhuzamosan készülő fúrási adatbázisok, alkalmazott földtani (agrogeológiai, mérnökgeológiai stb.) térképek lehetővé teszik az egyes földrajzi, földtani vagy politikai tájegységek részletes vizsgálatát, a külön szálakon futó kutatások eredményeinek összehasonlítását, ezzel a társadalmi-, gazdasági fejlődés hatására (régiónként eltérő módon) felszínre kerülő kérdések szakmai megválaszolását.

A korábbi évek alapozó munkái után ebben az évben indult a Régiógeológiai és nyersanyag potenciál osztály a MÁFI-ban, azzal a szándékkal, hogy kísérletet tegyen egy-egy témakörben, megyei és régió szinten a különböző kutatóhelyeken keletkezett digitális adatok összegyűjtésére és földtani interpretációjára. A területi földtani hiva-talokkal közösen, részben az általuk korábban elkészített térképek aktualizálásával, az észak-magyarországi és a nyugat-magyarországi régiókban környezetföldtani térképsorozatot állítunk össze és széles körben használható információs rendszert hozunk létre.

Ennek fontos része a további fejlesztések tervezését segítő adatok (hidrogeológia, építésföldtan stb.) és a területhasznosítási vizsgálatokat alátámasztó nyersanyag térképek aktualizálása és közreadása.

Az osztály terveiről és az Észak-magyarországi régióban már elkezdett munka eredményeiről kívánok az előadásban számot adni.

A rétegvíztermelés hatása a természetes vízterekre

Szanyi János, Magyar Geológiai Szolgálat

Az Európai Unió 2000. évi felszín alatti vízzel kapcsolatos kerettörvénye szerint a fenntartható vízkészletek biztosítására, védelmére vonatkozó tervezés, valamint a végrehajtás és ellenőrzés alapegységei a vízterek. Ez a fogalom magában foglalja mind az adott térrészben található víztömeget, mind a befoglaló földtani összletet. Lehatárolásuk a természetes jellemzők, valamint az antropogén igénybevétel szerint történik.

A kerettörvény értelmében 15 éven belül biztosítani kell, hogy a vízterek „jó állapotba" kerüljenek. A cél elérésének kulcsa az utánpótlódás mechanizmusának részletes vizsgálata.

Magyarországon a felszín alatti vizek részesedése a vízellátásban meghaladja a 90%-ot. A napi tényleges felszín alatti vízkivétel 1,4 millió m³ (éves szinten több mint 0,5 km³). Ennek zömét 50 m-nél mélyebb vízadókból termeljük ki. A mély rétegvizek — a sekélyekkel ellentétben — több ezer, esetenként több tízezer év felszín alatti tartózkodás után kerülnek felhasználásra. Azonban a mély rétegvizek hosszú idő óta tartó intenzív kitermelése megbontja a természetes, állandósult állapotot, az áramtérben jelentős változásokat generál. A vízadó potenciometrikus szintje lecsökken, megnő a lefelé mutató gradiens. A megváltozott hidraulikai viszonyok eredményeként a sekély és mély rétegvizek közötti kapcsolat közvetlenné válik, a vertikális szivárgási sebesség egy-két nagyságrenddel is nőhet. A földtani környezet inhomogenitása, a vízkivételi helyek közelében, felerősíti az egyébként is kedvezőtlen hidraulikai viszonyok hatását. A felszíni vagy felszín közeli szennyezés már emberi időléptékben is elérheti a védettnek hitt mély vízadókat.

A mély vízadók védettségének megítélésénél a (felszín közeléből kiinduló vízrészecskék leggyorsabb lejutási pályáit mutató) hidraulikai ablakok figyelembe vétele elengedhetetlen.

Előadásomban a vízterekben antropogén hatásra bekövetkező változásokat elemzem irodalmi adatok és a Debreceni Vízbázis példáján.

Ásványfaj pontossággal meghatározott (2:1) agyagásványok Észak-Magyarországon

Viczián István, Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.

Bár nagyon sok vizsgálat készült, ásványfaj pontosságúnak csak a következők tekinthetők:

Csillám-agyagásvány-csoport. Illit-2M („hidromuszkovit"): Nagybörzsöny (Erdélyi et al. 1957, Pantó & Mikó 1964). Az „adulár-szericit" asszociáció „szericit"-je: Telkibánya, Tokaji-hg. (Molnár 1994, 1997). Illit-1M (valójában kb. 85/15% illit/szmektit): Füzérradvány, (Mägdefrau & Hofmann 1937, Nemecz & Varjú 1970).

Szmektit-csoport. Beidellit: Mátrai andeziten (Vargáné Máthé 1966, Berényi Üveges et al. 2000), Visonta, agyag és paleotalaj (Németh et al. 1999). Montmorillonit (mint ásványfaj): Bentonitban, Istenmezeje, Komlóska, Végardó (Csajághy et al. 1957), Pétervására, Sajóbábony (Kovács-Pálffy 1998). Szaponit (nagy Fe-tartalmú, „mauritzit"): Erdőbénye stb., Tokaji-hg. (Kákay-Szabó 1983, 1994, Weiszburg et al. 1993).

Kevert szerkezetek. Rectorit: Mád, Király-hegy (Nemecz et al. 1963). Rectorit/szmektit: Mád, Új-hegy (Kovács-Pálffy 1998). Kaolinit/szmektit: Borsodi-medence, kőszéntelepek (Viczián et al. 1997).

A Mátra hegység miocén vulkanizmusa

Zelenka Tibor (ME), Pécskay Zoltán (ATOMKI) & Kiss János (ELGI)

A Mátra hegység miocén vulkáni képződményeit a korábbi irodalmi adatok figyelembevételével az OTKA T 030133 téma keretében átértékeltük. Az alsó, illetve középső riolit tufa szintek regionális elterjedését, valamint a hegység főtömegét alkotó andezitek sztratovulkáni jellegét már Noszky ismertette (1927.) A Nyugat Mátra beszakadt kaldera szerkezetére többen utaltak (Szádeczky-Kardoss 1958., Baksa et al. 1981) mások azt egy nagy vulkáni kúp gravitációs összeomlásával magyarázzák (Karátson 2000). A fedő andezitek hasadék vulkáni szerkezetére Varga et al. (1975) hívta fel a figyelmet.

A korábbi földtani-kőzettani alapú vizsgálatokat távérzékeléses-vulkanológiai megfigyelésekkel (Zelenka 1995, 1997), komplex földi és légi geofizikai vizsgálatokkal (Kiss 1997), valamint nagyszámú új radioaktív kormeghatározással (Pécskay) kiegészítettük és átértékeltük.

A Mátra hegység legidősebb miocén képződményei az ottnangi (18,2 Mév) riolit tufák az északi előtérben a felszínen, míg a hegység középső részén 300–1500 m mélyen mélyfúrásokból ismertek (Kisnána–3, Gyöngyössolymos–5). Ezek a vízi fölhalmozódású tufák, illetve ignimbritek egy hegységen kívüli északi, illetve déli kitörési központokból származnak. A legidősebb kárpáti andezitek (17,3 Mév) a széntelepes kárpáti slírre települnek az északi előtérben víz alatti hialoklasztit breccsákkal, salakos lávákkal. Ezek kitörési központja a mélyfúrások (Rm–103, Gyöngyösoroszi–2, Gyöngyössolymos–5) alapján a nyugati Mátrában lehet eltemetett helyzetben. A karbonátos piroxénandezitek (16,4 Mév) az északkeleti Mátrában szubvulkáni testeket (Som-hegy) és nekkeket (Csákánykő) formáltak. A kárpáti dácittufa szint (16,1 Mév) az északi előtérben Hasznostól Verpelétig követhető, részben freatomagmás kitörésből származó akkréciólapillis tufák, tufitok, részben nem összesült és összesült ignimbrit árak formájában. Ezek kitörési központjai a

keleti Mátrában és annak déli előterében valószínűsíthetők.

A gravitációs, mágneses és szeizmikus kép alapján a hegységet több mint 10 km széles ÉÉK, DDNy-i irányú darnói nagyszerkezeti öv metszi egészen Ecsédig követhetően. A Mátra hegység jelenlegi morfológiai felépítését a kora-bádeni (15–16 Mév) vulkáno típusú kitörésből származó nagytömegű sztratovulkáni andezites termékek határozzák meg. A nyugati Mátra mai gerincét egy bádeni kb. 13 km lábazati átmérőjű beszakadt andezit vulkán kaldera szegélynek tekintjük. Az ebben a rétegvulkáni sorozatban 30-35-ször váltakozó hialoklasztitok, lávapadok, tufák összvastagsága eléri az 1500–2000 m-t (Mátraszentimre–1, Petőfibánya–1). A kaldera szerkezet helyét a mágneses anomália változások félkörös elrendezése is jelzi. Az egykori kitörési központ helyén szubvulkáni testek találhatók (Gyöngyösoroszi–5, Gyöngyössolymos–2), míg a kaldera szegélyén kisebb sztratovulkáni parazita kúpsor szubvulkáni benyomulásokkal található (Jobbágyi Nagyhársas, Abasár Sár-hegy). A központi szubvulkáni testek felett hidrotermálisepitermás LS típusú teléres polimetallikus és nemesfémes ércesedés jelentkezik. Az érces telérek, valamint a központból induló andezites kőzettelérek radiálisan, illetve félkoncentrikusan helyezkednek el. Az ércesedést intenzív kálimetaszomatózis kíséri, melyek helye a légi K anomáliákkal körvonalazható. A keleti Mátrában a Középhegy–Előhegy területén az űrfotó és a mágneses kép egy önálló kisebb vulkáni kitörési központot jelez. Az andezites beszakadt vulkáni kaldera belsejében még a bádeniben (15 Mév) riolit dómok (Gyöngyössolymos, Kishegy) és riolit tufa szórások (Szurdokpüspöki), ignimbrites árak (Asztagkő) kíséri, melyekhez Hg-Sb-os kovás-baritos ércindikációk, valamint gejziritek és melegvizű medencék diatomit-kvarcit telepei kapcsolódnak.

A vulkáni összletre lithothamniumos mészkő települ (Tar), melyet a hegység déli előterében levetett helyzetben értek el a fúrások (Gyöngyöshalász–3, Detk–1). Erre az időre tehető a hegység egységes déli irányú 15°-os kibillenése. A déli előtérben a bádeni andezitek helye a mágneses anomáliák és a mélyfúrások (Verps.–1, Detk–1) 1000–1500 m rögzíthetők. A kibillenés hatására a hegység északi peremén a Nyikom–Kékes–Cseresznyés tető vonalában 8 hasadékvulkáni kitörési központból kürtőbreccsák kíséretében piroklasztitok és lávaárak két szintben (13,3–13,5 Mév és 11,8–12,5 Mév) jelentkeznek. Ezek az andezit testek mágneses anomáliát mutatnak és alig elváltozottak. A fedő andezit 2 szintje között eróziós foszlányokban települnek a felső riolit tufa szórt (Oroszlánvár) és áthalmozott (Kisnána) termékei.

A Mátra hegység miocén vulkanizmusát 4 ütemben ismétlődő kezdeti riolitos, majd azt követően andezites mészalkáli típusú vulkanizmus jellemzi, mely egy közel KNy-i irányú vulkano-tektonikus árokban jött létre: Ezt több vulkanizmus előtti és azt követő oldalirányú elmozdulás (Darnó) szabdalta fel.

A Tokaji-hegység paleovulkáni újraértékelése

Zelenka Tibor (MGSZ), Gyarmati Pál (DE), Kiss János (ELGI), Vértessy László (ELGI), Horváth István (MÁFI), Pécskay Zoltán (ATOMKI) & Szalai Ernő (ELGI)

Az OTKA T 022769 sz. témája által támogatott komplex földtani-geofizikai-geokémiai vizsgálatok a korábbi eredményekre alapozva új vulkanológiai kép kialakítását tették lehetővé. A hegység első átfogó vulkanológiai értékelését Gyarmati (1977) adta. A jelen vizsgálatok lehetővé tették, hogy a kőzettani-földtani alapokon a rendelkezésre álló geokémiai (Hartikainen 1992), földi- és légi-geofizikai (Gulyás et al. 2000), távérzékeléses (Zelenka et al. 2000), K-Ar radioaktív kor (Pécskay et al. 1987), paleomágneses (Szalay) adatok digitális adatbázisa segítségével további ismereteket szerezzünk a Tokaji-hegység paleovulkánjainak helyéről és azok felépítéséről.

A hegység földtani felépítése fejlődéstörténete két eltérő (Ny-i és K-i) egységre bontható. A Ny-i egység a Hernád vonalától egészen a hercegkúti Hosszú patakok közötti területet foglalja magába, ahol a felszínen a szarmata és pannon vulkáni és üledékes kőzetek találhatók Az eddig fel nem tárt alaphegység valószínűleg paleozoos agyagpala összetételű. A K-i egység a hercegkúti Hosszú patakoktól a Rongyva patakig húzódik, ahol É-on az ópaleozoos és proterozoos metamorf alaphegység a felszínen van, míg délen a karbonátos mezozoos alaphegység a felszín alatt található. Itt a felszínen bádeni vulkáni és üledékes képződmények vannak.

A hegység területén közel 40 vulkáni kitörési központot azonosítottunk a geofizikai, légi- és űrfotó, valamint a kőzettani-vulkanológiai terepi észlelések alapján. A kitörési központok egy része lokális gravitációs és mágneses maximumként, valamint az űrfotókon gyűrűs szerkezetként jelentkezik (tokaji Nagyhegy dácit, Baskó-Nagykorsós andezit, Tolcsva-feketehegyi andezit, Makkoshotyka-katuskai andezit-riolit). A kis riolit dómok jól körülhatárolódó lokális gravitációs maximumot, magas Th-anomáliát adnak, míg központi kürtőjüknél magas az U-anomália. Ezek a helyek az űr- és légifotókon nagyreflexiójú kidudorodásként jelentkeznek (Erdőbénye-Nagypáca, Golopi-Somos, Mád-Szemeretető). A kaldera szerkezetek az űrfotókon több km átmérőjűek és gyűrű alakúak, melyek peremén a parazita kúpok mágneses hatókként, míg a központi zónájában részben kálimetaszomatizált szubvulkáni testek részben riolit és dácit dómok találhatók. (Telkibánya–hollóházi andezit kaldera a pélhegyi riolit dómmal, a regéci kaldera a Várhegy dácit dómjával) A fentieken kívül a kaldera szerkezetek központjában, vagy több egymás melletti vulkáni kúp között az utóvulkáni tevékenység kovás gejzír és melegvizű tavi üledékei nagy elektromos ellenállással határolhatók körül (Hollóháza, Regéc, Füzérradvány, Erdőbénye). A dácitos szubvulkáni testek közepes mágneses anomáliákkal kontúrozhatók (Sátoraljaújhely,

Vágáshuta). Az andezites hasadékvulkánok lávatakarói csak mágnesesen jelentkeznek, nincs gravitációs mélyhatójuk, az űrfotókon lencseformájúak a kitörési központjaik (Amádé vár, Nagysertés-hegy). A riolittufák geokémiailag két fő típusra oszthatók Na-(plagioklász) riolitok É-on (Telkibánya, Kishuta) míg a K-(szanidines) riolitok D-en (Szerencs–Mád–Erdőbénye) nagy elterjedésben ismertek. Ezutóbbiak magas Th-tartalmúak. Az ignimbrites ártufák maradványai a riolit kúpok előterében a légi- és űrfotókon több km hosszú sávként körvonalazhatók (Rátka, Bodrogkersztúr, Erdőbénye).

A hegység vulkanizmusa több mint 130 db K-Ar kormeghatározás alapján összhangban az őslénytani adatokkal 9–15 millió év között zajlott le a késő-bádenitől a kora-pannonig. A 80 db paleomágneses vizsgálat szerint a hegységben legalább 2 normál és 3 reverz földmágneses zóna állapítható meg. A geokémiai és ritka földfém vizsgálatok alapján a vulkanizmus mészalkáli jellegű volt, mely valószínűleg alsókéreg-felsőköpeny eredetű magmákból származott. Az eredetileg ÉNy–DK-i zónákban elhelyezkedő alaphegység felett a folyamatosan süllyedő szigettengeri vulkanizmus 3 ismétlődő szakaszt mutat. A felső-bádeniben pliniuszi kitörésből származó nagytömegű riolitos-dácitos piroklasztitokat szolgáltatott. Ezt követően főleg vulkano típusú vízalatti peperites, hialoklasztitos-lávapados andezit sztratovulkánok (Tállya–15, Füzérkajata–2) következtek, majd a vulkáni ciklust dácitos szubvulkáni benyomulások zárták le. (Sátoraljaújhely, Kishuta–1, Baskó–3). Az kora-szarmatában a tenger elöntéssel egyidőben 30°-ot meghatározó Ny-i irányú rotációval kell számolni, melynek hatására pliniuszi és freatomagmás kitörések nagykalderákból (Erdőhorváti Szokolya–Nagypáca, kishutai Feketehegy) nagytömegű riolitos ignimbrit árakat és hullott piroklasztitokat hoztak létre kis lávadómok kíséretében. A hegység központi zónájában több sztratovulkáni effuzív kaldera képződött (Hollóháza, Regéc, Mád) nagytömegű andezitet szolgáltatva. Az ehhez a vulkáni ciklushoz kapcsolódó szubvulkáni andezitek és dácitok részben kálimetaszomatizálódtak (Telkibánya, Óhuta, Sárospatak, Mád) részben a hidrotermális működés hatására teléres nemesfém ércesedés, illetve az utóvulkáni tavi üledékekben Hg-, As-, Sb-tartalmú kovás és agyagásvány telepek jöttek létre (Rátka, Hollóháza, Füzérradvány, Erdőbénye). A szarmata–pannon határral közel É–D-i irányú tektonikus szerkezetekhez kötve ignimbrites és lavinatufa szolgáltatások (Vizsoly, Abaújszántó) több kis riolit központból származnak. A vulkanizmus utolsó fázisában főleg lávafolyásokat és törmelékfolyásokat alkotó dácit monovulkánok (tokaji Nagyhegy, Szegi Cigány-hegy), végezetül pedig olivin tartalmú andezit dómok (Erdőbénye–Szokolya) és olivin bazalt pajzsvulkánok (Sárospatak–10) jelzik a mészalkáli magmák finális szakaszát.

Középső-miocén otolithok Észak-Magyarországról (Bükkmogyorósd, Bükk hegység)

Bosnakoff Mariann, Eszterházy Károly Főiskola, 3300 Eger, Leányka u. 6.

A középső-miocén bádeni korszakában a Bükk hegység jelentős részét tenger borította. Ekkor ülepedett le Bükkmogyorósd közelében (Csurgó-forrás) az otolithokban gazdag finomszemű homokkő is. Az 50 kg átvizsgált üledékből előkerült 824 db hallókőből 343 db-ot tudtam meghatározni. A 12 faj alapján megállapítható, hogy a szubtrópusi-mediterrán klímájú területet kiterjedt víztömeggel határos sekély tenger borította.

A talált példányok nagyobb része a vízmozgás következtében erőteljesen koptatott, ennél fogva pontosabb határozásra alkalmatlan.

Kovaföld és zeolitos tufa nyersanyaglelőhely ismertetők az Észak-magyarországi Régióban

Csirik György, Pentelényi László, & Raincsák György, Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest, Stefánia út 14.

A Magyar Állami Földtani Intézet Szilárd ásványi nyersanyag-potenciál felmérés projektjének 2000. évi feladatai közé tartozott, hogy az 1999-ben elkészített kovaföld és zeolitos tufa nyersanyag ismertetők alapján nyersanyag lelőhely ismertetőket állítson össze. Célunk az volt, hogy a meglévő kutatási eredményeket értékelve összefoglaljuk az ismereteket a nyersanyag lelőhely földtani-teleptani viszonyairól (nyersanyag, fedő-, fekü képződmények vastagság, minőség- és mennyiség változása, felhasználhatóság, készlet). A fentieket AutoCAD programmal térképen és 3D-ben is ábrázoltuk. Az érintett lelőhelyek: kovaföld: Erdőbénye, Szurdokpüspöki, Abaújszántó; zeolitos tufa: Rátka, Újhuta, Abaújszántó, Bükkzsérc, Gyula rakodó.

Polychaeta bioerózió egri korú magános korallokon (Wind-féle téglagyár, Eger)

Fodor Rozália, Eszterházy Károly Főiskola 3300 Eger, Leányka út 6.

A szerző a Wind-féle téglagyár glaukonitos homokkövéből gyűjtött egri korú korallokon megfigyelt, sipunculid és annelid férgek által kialakított bioeróziós nyomokat mutatja be, a kapott vizsgálati eredmények alapján paleoökológiai következtetéseket von le.

A Wind-féle téglagyár agyagbányájának glaukonitos homokkövéből 1108 db magános korall került begyűjtésre, melyek közül hét faj 493 példányán fordult elő Polychaeták által készített bioeróziós nyom. Ezek a Caulostrepsis taeniola CLARKE 1908; C. biforans (GRIPP 1967); C. cretacea (VOIGT 1971); Maeandropolydora decipiens VOIGT 1965; M. sulcans VOIGT 1965; M. elegans BROMLEY-D'ALESSANDRO 1983; Trypanites solitarius (HAGENOW); és a T. weisei MÄGDEFRAU 1932 életnyomfajokba sorolhatók. A legtöbb életnyom az Odontocyathus armatus (MICHELOTTI 1838) korallfajon található. A leggyakoribb életnyomfaj a Maeandropolydora sulcans. A fúrások leggyakrabban a kehely-perem közelében és a felső harmadon helyezkednek el. A korallok nagysága és a fúrások száma között pozitív összefüggés van, ami azt jelenti, hogy minél nagyobb a corallit felülete, annál több életnyom fordul elő rajta. Ennek igazolására a szerző Spearmann-féle rangkorrelációs vizsgálatokat végzett.

Az életnyomok elhelyezkedése és gyakorisága élénk vízmozgásokra utal, és azt jelzi, hogy a korallok többsége élt, mikor az endolitikus élőlények megtelepedtek rajtuk.

Feltártsági és szemcseszerkezeti vizsgálatok digitális képelemző berendezéssel

MÁDAI Ferenc[1] & KAPOSVÁRI György[2], [1]Miskolci egyetem Ásvány-Kőzettani Tanszék,. 3515 Misolc-Egyetemváros, askmf@uni-miskolc.hu, [2]Miskolci Egyetem Gépészmérnöki Kar, 3515 Miskolc-Egyetemváros, kaposvar@iit.uni-miskolc.hu

Az aprított kőzetszemcsék összetételének, az egyes alkotórészek részarányának meghatározása az ásványelőkészítés egyik fontos feladata. Az előkészítési technológiára vonatkozó vizsgálatok alapvető eleme a feltártsági fok, illetve a feltáratlan szemcsén belül az alkotórészek eloszlásának, belső illeszkedésének jellemzése. Ezek a tulajdonságok halmazelemzésen alapuló módszerekkel (pl. röntgendiffrakció, kémiai elemzés) önmagukban nem jellemezhetők, az optikai módszeren alapuló mérést helyettesíteni nem, csak kiegészíteni lehet.

A feltártsági paraméterek meghatározása klasszikusan sztereomikroszkóppal történik, amely óhatatlanul szubjektív hibával jár. Ez a hiba fokozottan jelentkezik, amikor az egyik alkotórész (pl. érc) csak néhány százalékban van jelen. Ugyan-akkor sztereomikroszkóppal a finomra őrölt (néhány század mm) szemcsék belső szerkezete már nem jellemezhető.

A meddőhányók, zagytárazók anyagának vizsgálata esetén a feltártsági-, illetve szemcseszerkezeti paramétereket célszerű képfeldolgozó berendezéssel és nagyfelbontású optikai módszerekkel meghatározni. Ehhez eredeti képként visszaszórt elektronmikroszkópos felvételt (BSE) alkalmaznak, melyen a rendszám függ-vényében jól elkülönülő tónusértékekkel jelentkezik a befoglaló mátrix, a szilikátos-karbonátos meddő és a fémgazdag ércásvány. Megfelelően megválasztott nagyítással olyan felbontású kép készíthető, melyen nemcsak a primér fázisok, hanem a másodlagos ásványokból képződött bevonatok is elkülöníthetők. E másodlagos ásványokból álló kérgek vizsgálata mind előkészítési, mind környezet-ásványtani szempontból igen fontos.

Az általunk kifejlesztett és magyar ércbányászati meddők (Recsk, Gyöngyösoroszi) anyagán alkalmazott képelemző rutin segítségével megadható a szemcsemetszeteken belül elkülöníthető fázisok részaránya, valamint a szemcsefelszínt alkotó fázisok részaránya, fajlagos felülete. A képelemző rutin az UTHSCSA ImageTool szabadon fejleszthető képelemző rendszerhez illeszkedik. A rutin előnye az általánosan használt képelemző rendszerekkel szemben, hogy egy szemcsén belül kettőnél több fázis elkülönítésére is képes.

A munka a 0635/2000 sz. FKFP pályázat keretében valósult meg.

Káros környezetföldtani hatások és veszélyforrások Recsk–Parádfürdő környékén

SZEBÉNYI Géza

A Parád–recski kismedence közepén húzódó, meghatározó jelentőségű földtani képződmény a késő-eocén andezit vulkanizmus termékeiből felépülő, csövével délre mutató pisztoly alakú dombvonulat. Ezek a dombok a felszíni kibúvásai azoknak a képződményeknek, melyekhez a változatos típusú ércesedéseket tartalmazó recski ércmező genetikusan kapcsolódik.

A recski ércmező területén kisebb megszakításokkal a 18. század első harmadától a közelmúltig folyt érckutatás, illetve érctermelés.

A recski állami ércbányászat talán utolsó intézménye, a Recski Ércbányák Rt. jelenleg a fenti tevékenységek bányatelkekre eső káros környezetvédelmi hatásait számolja fel.

Mivel a kutatások a bányatelkek területének sokszorosát érintették, ezért a fennmaradt fúrópontok, kutatótárók és azok hányói okozta környezetföldtani beavatkozás, a természeti alapállapot megbontása több tíz négyzetkilométeren nyomozható.

A káros hatások és veszélyek általában lokálisak, de helyenként több száz méterre is kiterjednek.

Üledékciklusok vizsgálata mélyfúrás-geofizikai módszerekkel

Zilahi Sebess László1, Lendvay Pál1, Kiss Bertalan, Bucsi Szabó László1
Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, 1145 Budapest Kolumbusz u. 17–23.

Az üledékek ciklusossága gyakori jelenség, ami legtöbb esetben a karotázs szelvények alapján azonosítható a legkönnyebben. Minden üledékciklus kialakulásának közös oka a lerakódási környezet összes fizikai paraméterének ciklikus változása, melynek lehetnek helyi és globális okai is.

A poszteren néhány karotázs szelvényt mutatunk be példaként folyóvízi-, tengeri- és eolikus üledékciklusokra.

Ismertetjük az üledékes ciklusok azonosításának néhány hasznosítási lehetőségét:

— Földtani korreláció: a karotázs szelvények alapján elsősorban az izopikus, tehát azonos fáciesű szinteket korreláljuk. A karotázs sztratigráfiában is vannak izokron markerszintek (pl. tufaszórásból származó nagy TG anomáliák, vagy a lösz fáciesei.)

— Effektív porozitás és permeabilitás becslés karotázs mérések alapján

— Szénhidrogén földtani modellek — migrációs mechanizmusok

A karotázs görbék alakja az oskörnyezet változásait tükrözi, mely a legtöbb esetben jellemző egy adott formációra. Így a görbealak alapján a formációk egy része azonosítható.

Poszterünk a T 026370 számú „Magyarország legelterjedtebb litosztratigráfiai egységeinek mélyfúrási geofizikai jellemzése" című OTKA téma kidolgozásához kapcsolódik.

KIRÁNDULÁSOK

1. kirándulás (június 9.)

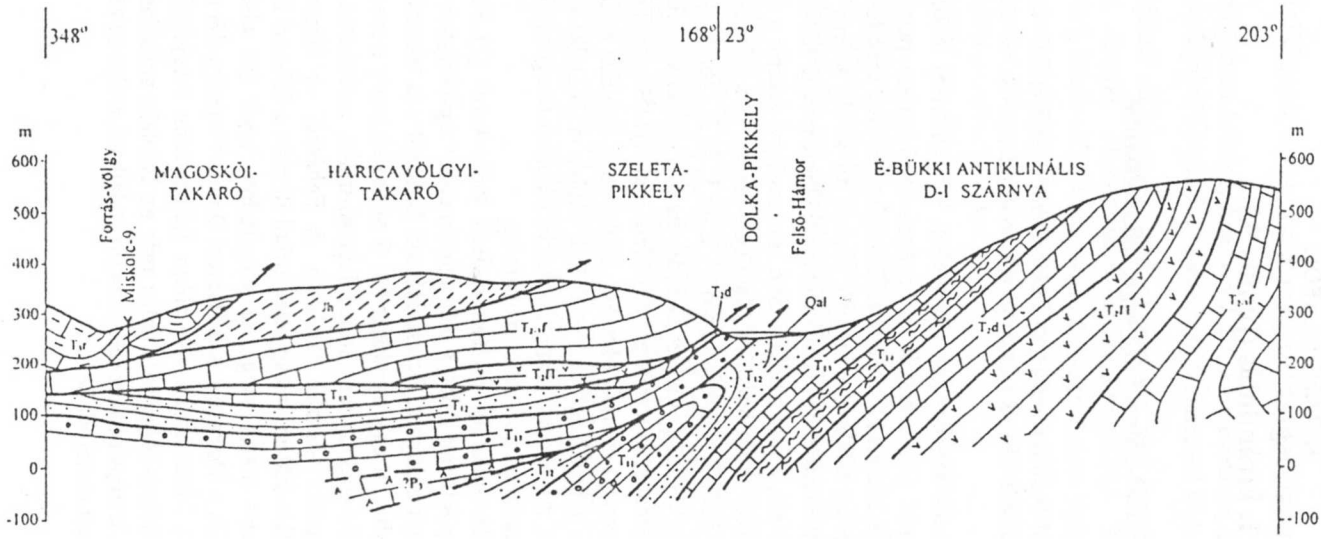
1. megálló

Felső-Hámor, Puskaporosi-szoros felső vége, sziklamászófal (LESS György)

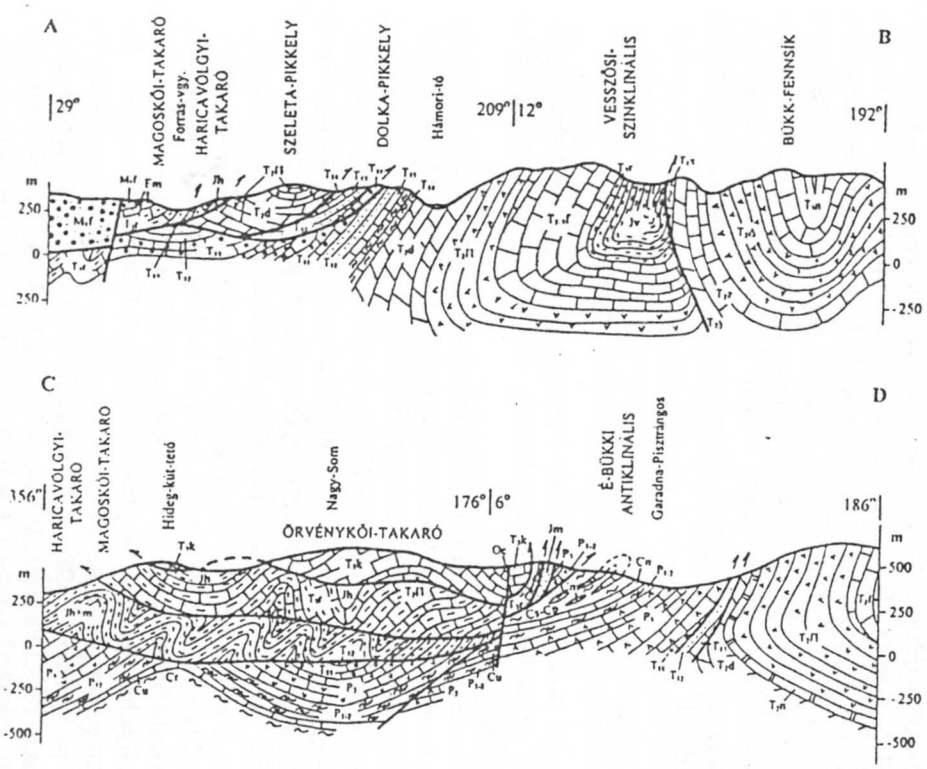
A közigazgatásilag Miskolchoz tartozó Felső-Hámor bejáratánál található feltárásban az É-bükki antiklinális É-i szárnyának feltolódásrendszere tanulmányozható.

Miközben az É-i Bükk szerkezetét alapvetően meghatározó antiklinális Ómassától K-re átbuktatott, D-i szárnyán a középső–felső-karbon–perm–triász rétegsor többé-kevébé hiánytalanul követhető, az É-i szárnyon ezek csak feltolódások között, erősen redukáltan találhatók meg. A normál állású É-i szárny redukciójának és a D-i szárny átbuktatottságának oka az É-ról D felé mozgó Kisfennsíki-takarórendszer (alulról felfelé: a jura palákból álló Haricavölgyi-takaró; a döntően felső-triász tűzköves mészkövekből felépített Magoskői-takaró; és a túlnyomórészt karni platformmészkőből álló Örvénykői-takaró — l. az 1. és 2. ábrákat) áttolódása. Ez mozgása során szétnyírta és messze D-re áttolta az É-bükki antiklinálist É felől követő szeletai szinklinálist és létrehozta a Szeleta-pikkelyt (Hámori Dolomit, Szentistvánhegyi Metaandezit, Fehérkői Mészkő). Eközben az É-bükki antiklinális normál állású É-i szárnya is mobilizálódott és D felé áttolva ma a Dolka-pikkelyben (Gerennavári Mészkő, Ablakoskővölgyi Formáció különböző tagozatai) található meg. A fent leírt szerkezetet az 1. ábra mutatja be.

A feltárásban a Szeleta-pikkely platformfáciesű ladin–karni (?) Fehérkői Mészköve ÉÉK-ről DDNy felé rátolódott a még szintén ehhez a pikkelyhez tartozó anisusi, részben elzárt platformlagúna fáciesű Hámori Dolomitra (a tektonikai felszín dőlése 35/50°), melyből itt egy mindösze kb. 5 m vastag roncs maradt meg. Tovább D-re már a Dolka-pikkelyhez tartozó legalsó-triász, karbonátos rámpa fáciesű, oolitos Gerennavári Mészkő található. A Fehérkői és Gerennavári Mészkövek közötti legalább 600 m vastag rétegsorból itt csak a Hámori Dolomit kb. 5 m vastag reliktuma mardt meg. Az elnyíródott tagok (az alsó-triász Ablakoskővölgyi Formáció, a középső-triász Hámori Dolomit legnagyobb része és a teljes Szentistvánhegyi Metaandezit) Ny-abbra fokozatosan megjelennek. A feltárással szemben, a Hámori-völgy túloldalán már az É-bükki antiklinális D-i szárnyának komplett alsó-középső-triász rétegsora megtalálható, melynek középső-triász részét a 3. megállónál mutatjuk be.



1. ábra. Földtani szelvény a Forrás-völgy–Puskaporosi sziklamászófal–Puskaporos–Fehér- kő nyomvonalon (LESS Gy. 2001). Szimbólumok az 1. és 2. ábrákhoz: Negyedidőszak: Qal: alluvium; Miocén: M_1f: Felsőnyárádi Formáció; Oligocén: Oc: Csókási formáció; Jura: Jh: Mónosbéli formáció, homokkőolisztolitos agyagpala, Jm: Mónosbéli Formáció, mészkőolisztolitos agyagpala, Jv: Vesszősi Formáció; Triász: T_3r: Felsőtárkányi (korábban Rónabükki) Mészkő, T_3k: Kisfennsíki Mészkő, T_3n: Bükkfennsíki Mészkő, $T_{2-3}f$: Fehérkői Mészkő, T_2D: Bagolyhegyi Kvarcporfír, T_2P: Szentistvánhegyi Metaandezit, T_2z: Hegyestetői Formáció, világos mészkő, T_2y: Hegyestetői Formáció, sötétszürke dolomit, T_2d: Hámori Dolomit, T_1x: Hegyestetői Formáció, kovás márga, T_1s: Ablakoskővölgyi Formáció, Savósi Márga Tagozat, T_{1b}: Ablakoskővölgyi Formáció, Lillafüredi Mészkő Tagozat, T_{1a}: Ablakoskővölgyi Formáció, Ablakoskővölgyi Homokkő Tagozat, T_{1l}: Gerennavári Mészkő; Perm: P_3: Nagyvisnyói Mészkő, P_{1-2}: Szentléleki Formáció; Karbon: Cu: Mályinkai Formáció, csikorgói típusú („urali") mészkőlencsék, Cp: Mályinkai Formáció, agyagpala és homokkő, Cm: Mályinkai Formáció, kapubérci típusú („moszkvai") mészkőlencsék, Cs: Szilvásváradi Formáció.



2. ábra. Földtani szelvények a Kis-fennsíkon át (LESS Gy. 2001) A–B: A Forrás-völgy–Dolka-tető–Hámori-tó–Szent István Erőse–Vesszős-völgy nyomvonalon. C–D: A Kis-fennsík középső részén keresztül. A szimbólumok magyarázata az 1. ábránál található.

2. megálló

Az Anna-barlang és a Palota Szálló függőkertjének édesvízi mészköve (KORPÁS László)

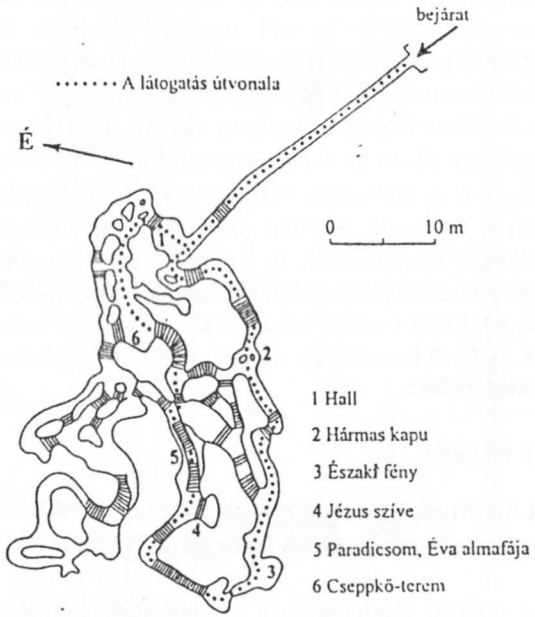
Földtani helyzet: A Szinva-völgyében és annak Garadna-völgyi torkolatában mintegy 600 m hosszú, 200 m széles területen és 40-45 m vastagságban kifejlődött édesvízi mészkövet (HEVESI A.) az Alsó-vízesés tárja fel legszebben. Itt a mészkő éles határral és meredek falú kontaktussal települ a Lillafüredi Mészkőre, míg tovább DNy felé az Anna forrásoknál Kessler Hubert szerint a fekü dolomitból (Hámori Dolomit) áll. A fekü kőzetek szögletes törmelékéből álló bázisréteget hamar felváltja a szintes, padosan rétegzett, szemcsés, likacsos és üreges travertino, amelyet, a szelvény középső részén vékony finomszemű, kissé muszkovitos homokból álló szint tagol. A legfelső, mintegy 10 m-es szakasza pedig laminált forrásmészkőből áll.

Anna-barlang

Szinonimák (KORDOS et al. 1984): Csepegő-kő-barlang, Forrás-mésztufabarlang, Petőfi Sándor-barlang, Hámori-barlang, Háromforrás-barlang, Négyforrás-barlang, Hétforrás-barlang.

Történeti áttekintés: A STARK András, hámori bányász által 1833-ban felfedezett barlangot a travertino természetes forráskilépései miatt kezdetben Csepegő-kő-barlangnak nevezték (KORDOS et al. 1984). A falépcsőkkel és áthidaló deszkákkal már kiépített barlangot Petőfi Sándor 1847. július 8-án látogatta meg, s ennek emlékét őrzi a barlang bejáratánál elhelyezett tábla. A barlangot 1889-ben a magyar királyi kincstár vette át. Ezt követően az elhanyagolt barlang feltöltődött, eliszaposodott és járhatatlanná vált. Rendszeres kutatását és feltárását 1912-ben Kadić Ottokár kezdte újra, s az ő nevéhez fűződik az első tudományos feldolgozás is (KADIĆ 1921). Az általa Hámori-barlangnak nevezett barlang első térképét az egykori hámorok vízellátására szolgáló, az édesvízi mészkőben kihajtott tárókkal együtt ugyancsak ő publikálta. A barlang későbbi történetét KORDOS et al. (1984), HEVESI A. és HAZSLINSZKY (2000, in press) munkái alapján ismertetjük. A Palota Szálló építésével párhuzamosan 1926–1927 folyamán több mint 30 üreg vált ismertté, amelyek nagy részét vízmentesítve, mesterséges tárókkal kötötték össze. Az így kiépített és színes világítással felszerelt, 400 m hosszú barlangot a jelenlegi bejáratával együtt PFEIFFER Gyula miniszteri tanácsos 1927. június 29-én avatta fel és adta át a közönségnek. A barlangot az avatási ünnepség első látogatójáról, a tanácsos Anna nevű feleségéről nevezték el. A második világháború után a barlang nem volt látogatható. Az 1949 és 1951 között, KESSLER Hubert irányításával végzett kutató és feltáró munkák Miskolc vízellátásának megoldását célozták. Ehhez kapcsolódva a miskolci barlangkutatók 1954-ben a barlangot felújították, azonban a turisták által látogatható szakasz 200 m-re csökkent. Ezt követően a Borsod Abaúj Zemplén megyei Idegenforgalmi Hivatal üzemeltette a barlangot, amelynek elektromos világítását 1959-ben újította fel. Azóta a barlang állandó karbantartás és felújítás mellett üzemel. 1973-ban, Petőfi Sándor születésének 150. évfordulóján helyezték el az emléktáblát és ekkor kapta Petőfi-barlang nevet. 1985-ben ismét korszerűsítették a világítást és a járatrendszert a barlang feletti pincében elhelyezett teremmel bővítették, ahol állandó kiállítást nyitottak meg. Az 1988–89 folyamán végzett újabb rekonstrukció során a lámpaflóra csökkentése érdekében megint korszerűsítették a világítást és elvégezték az időközben szükségessé vált biztonságtechnikai munkákat. A jelenleg 200 m hosszban bejárható barlang április 15. és október 15. között, 9–17 óráig látogatható. A látogatók száma az elmúlt években 20 000 és 30 000 között változott.

A barlang jellemzése: A barlang teljes hossza 600 m (3. ábra), ebből a látogatható szakasz 200 m. A zegzugos járatok nagyobb része mesterséges eredetű és azok a néhány méteres belvilágú, kisebb nagyobb termeket kötik össze. A puha, likacsos és szemcsés-göbecses, kelvirágszerű forrásmészkőből álló falak cseppkőmentesek, bár a Cseppkő-teremben (Orgona-terem) korábban lerombolt cseppkövek maradványai is láthatók (HAZSLINSZKY 2000). A termek mennyezetéről gyakran finomhálózatú moszat- és mohatelepekből álló mészkőfüggöny ereszkedik le. A mészkőben gyakoriak a tűlevelű és lombos fák leveleinek, fűszálaknak és faágaknak a lenyomatai, helyenként pedig elkorhadt fatörzsek után kialakult üregek is megfigyelhetők (HEVESI A.). Ezeken kívül szórványosan kövesedett makk- és borostyántermések is mutatkoznak. A barlang jelenlegi élővilágából BOROS Ádám két mohafajt, KOLOSVÁRY Gábor négy pók-



3. ábra. A lillafüredi Anna-barlang alprajza

fajt míg LOKSA Imre huszonnégy ízeltlábú fajt (in: KORDOS et al. 1984) írt le. A barlang hőmérséklete alig változó, átlagosan 10,6 °C, relatív páratartalma pedig 98–100% közötti (KORDOS et al. 1984).

Genetika, kor és képződési idő: Az édesvízi mészkövet és a benne található természetes üregrendszert valamennyi idézett szerző egyidősnek, azaz „szingenetikusnak" tekinti. Viszont a travertinó képződésének módjára és környezetére vázolt modellek már eltérőek. KADIĆ (1921) a lillafüredi édesvízi mészkövet „vízesések....okozta hatalmas mésztufalerakódásnak" tekinti, amit pontosabban és részletesebben kifejtve HEVESI és HAZSLINSZKY (2000, in press) egyaránt elfogad. KORDOS (1984) szerint „a meleg vízből" történő kialakulás is elképzelhető. A korra vonatkozó becslések szintén eltérőek. HEVESI A. 1,5–2 cm/év sebességű mészkiválást alapul véve, mintegy 150 000–200 000 évvel ezelőtt megindult és napjainkban is tartó folyamatot valószínűsít, míg HAZSLINSZKY (2000) 40 000 éve lezajlott egyszeri eseményt feltételez.

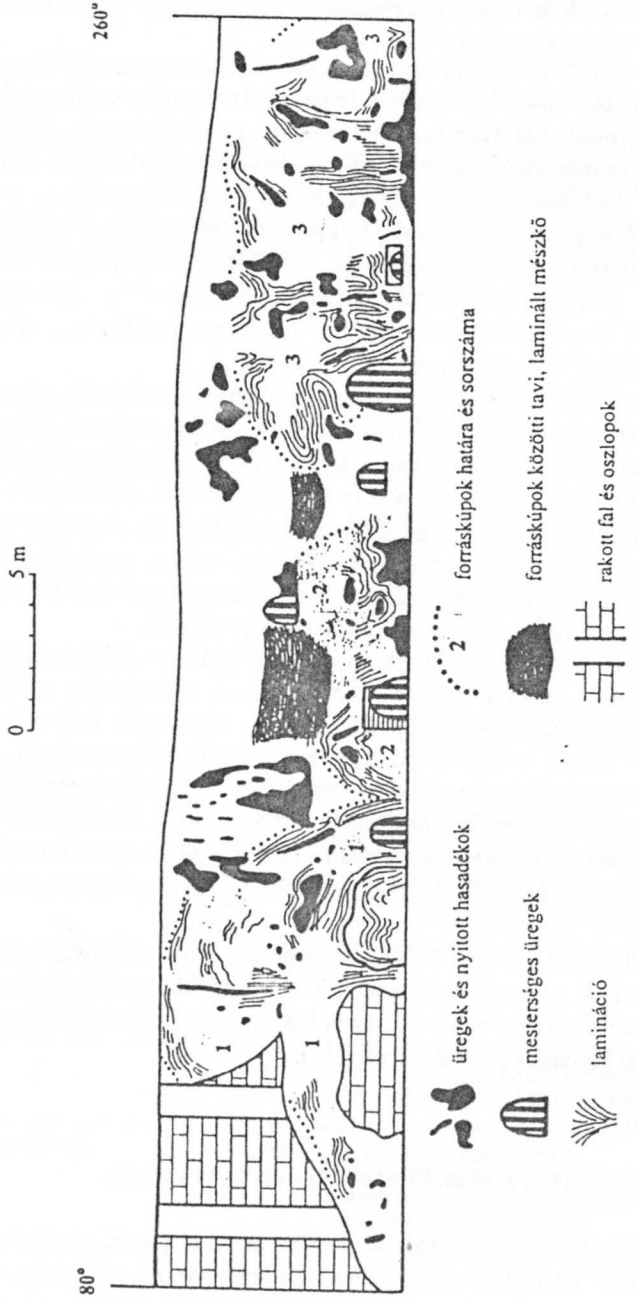
Palota Szálló, függőkert

Az itt felvett szelvényben (4. ábra) a lamináció változása alapján három, különlegesen szép forráskúp volt rekonstruálható. A függőleges lamináció jelzi a valószínűleg több, kisebb forrásfürtő helyét, míg a kifelé hajló meredek és ellapuló lamináció mutatja a fokozatosan épülő forráskúpok palástját. A két nagyobb méretű 1. és 3. számú kúp közel hasonló méretű. A szelvényben mért magasságuk 6–8 m, szélességük 13–15 m. A szelvény középső részén feltárt kisebb, 2. számú kúp magasság 3–4 m, szélessége 9 m. Az utóbbinak külön érdekessége, hogy „fedőjében" szintesen rétegzett, laminált mésziszap települ, ami a forráskúpok közötti tavi üledékként értelmezhető. A laminációval többnyire konform alakú természetes üregek a forráskúp képződésével egy időben alakultak ki, s képződésükben jelentős szerepe lehetett a „kigázosodásnak". A hegységperemi, jelenleg is aktív termálforrások és fürdők analógiája alapján joggal feltételezhető a rekonstruált forráskúpok termális eredete.

3. megálló

Lillafüred, Szinva-völgy, az É-bükki antiklinális D-i szárnyának középső-triász rétegsora (LESS György & PELIKÁN Pál)

A szeletai rátolódásoknál (1. megálló) említett, ott elnyírt, legalább 600 m vastag alsó-középső-triász képződmények teljes szelvénye tanulmányozható az É-bükki antiklinális átbuktatott D-i szárnyán (2. ábra A–B szelvénye). Az alsó-triász Ablakoskővölgyi Formáció tagozatai (alulról felfelé: Ablakoskővölgyi Homokkő, Lillafüredi Mészkő, Savósi Márga és Újmassai Mészkő) a Hámori-tó É-i oldalában,



4. ábra. A lillafüredi édesvízi mészkő Palota Szálló alatti szelvénye a forráskúpok rekonstrukciójával (KORPÁS L. 2001)

illetve az Eger–Miskolc műút bevágásaiban a Szeleta-völgy torkolata és az ómassai útelágazás között vizsgálhatók.

A Hámori-tótól D-re a műút bevágásaiban először az összesen mintegy 250 m vastag Hámori Dolomit felső részének feltárásai találhatók. A sötétszürke, enyhén bitumenes dolomit vastagpados, helyenként mikrorétegzett. Anisusi korát foraminiferák és mészalgák igazolják. Többé-kevésbé elzárt zátony-lagúnafáciesű képződmény, melynek legfelső részén helyenként kiédesedésre, szárazulatra kerülésre utaló nyomok is találhatók (VELLEDITS 1999, 2000: Felsőtárkány–7 és Miskolc–10 fúrások, sebesvízi szelvény). A lillafüredi szelvényből ez a szakasz valószínűleg kinyíródott, ennek ellenére átmenete a Szentistvánhegyi Metaandezitbe (régebbi nevén porfiritbe) majdnem folyamatos, ami az erdei kisvasút alagútjánál figyelhető meg.

A Szentistvánhegyi Metaandezit andezites-dácitos összetételű, mintegy 300 m vastag rétegvulkáni sorozat, melyben mind láva-, mind tufakőzetek felismerhetőek. Az É-bükki antiklinális Ny-i részén a szárazulatra hullott ignimbritek (összesült tufák és agglomerátumok), a K-i részen (így a lillafüredi szelvényben is) a vízbe hullott tufák a gyakoribbak. Ezek kloritosan-agyagásványosan erősen bontottak és az anchi-epizonális átalakuláshoz kapcsolódóan erősen palásodtak. A vulkáni működés kora a fekü és fedő koradatok alapján legvalószínűbben a ladin elejére tehető, de nem kizárt, hogy már az anisusiban elkezdődött.

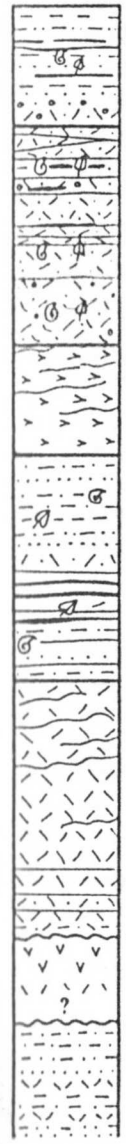
A vulkáni működés befejeztével, még a korai-ladinban újabb karbonátplatform épült ki, melyet a Fehérkői Mészkő világosszürke, vastagpados, ritkán láthatóan lofer-ciklusos karbonátja képvisel. Alsó részén helyenként (sebesvízi szelvény, Szent István Erőse a lillafüredi szelvény fölött) vékonyréteges, szürke és rózsaszínű, medencefáciesű mészkő-betelepülések találhatók, melyekből felső-fassai (az alsó-ladin felső része) Conodonták kerültek elő. A lillafüredi szelvényben a Szent István-barlang D-i szomszédságában látható egy kb. 10 m hosszú, vízszintesen álló karbonátos üregkitöltés, melyet KORPÁS (1998) paleokarsztos eredetűnek tart.

A kb. 350 m vastag Fehérkői Mészkő legfelső részén néhány m vastag tűzköves mészkő képviseli a rétegtani átmenetet a Vesszősi Márga felé. Sajnos, többszöri próbálkozásaink ellenére sincs koradatunk a tűzköves mészkőből, így a Fehérkői Mészkő felső korhatára egyelőre ismeretlen.

4. megálló

Kisgyőri pincék, „alsó riolittufa" (PENTELÉNYI László)

A falu D-i részén régi bevágások illetve pincék tárják fel az ottnangi korú, ún. „alsó riolittufa" összlet (5. ábra) erősen összesült ártufa változatát, amire a falu nagy része is települt (Gyulakeszi Riolittufa Formáció).

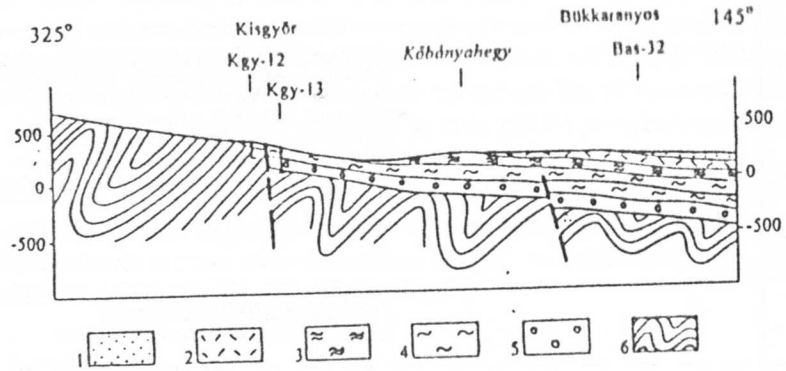


KŐZET-KIFEJLŐDÉS	KOR	VASTAGSÁG	FORMÁCIÓ
	alsó pannóniai	50-300 m	Edelényi Tarkaagyag Formáció $^{cd}Pa_1$ szürke és tarkaagyag, aleurit, szenes agyag, horzsakő anyagú homok, delta-síksági, folyóvízi, mocsári, tavi kifejlődésű
	bádeni-alsó pannóniai	150-300 m	Harsányi Riolittufa Formáció $^{h}Mb\text{-}Pa_1$ /"Felső riolittufa"/ hullott, lavina- és áthalmozott riolittufa, riolit- dácit- és andezittufit, gömbkonkréciós tufit
		10-30 m	*Szorosvölgyi Tagozat* $^{h}{}_{s}Pa_1$
		50-200 m	*Bábaszéki Tagozat* $^{h}{}_{b}Ms$
		50-150 m	*Kőkőtőhegyi Tagozat* $^{h}{}_{k}Mb$
	kárpáti-bádeni határ	30-50 m	Tari Dácittufa Formáció $^{t}Mk\text{-}b_1$ /"Középső riolittufa"/ biotitos, amfibolos piroxéndácit ártufa, általában erősen összesült, összeolvadt, vagy teljesen összeolvadt, horzsakő- és perlit-fiammékkal /"Bogácsi Ignimbrit Tagozat"/
	ottnangi	0-90 m	Salgótarjáni Barnakőszén Formáció ^{sl}Mo *Mátranováki tagozat:* Ostreás, növénymaradványos aleurit, homok, agyag, tufás homok
			Kisterenyei Tagozat: zöldesszürke agyag, aleurit, tufás homok, növény- és kagylómaradványos, 6 db /0,1-1,5 m vastag/ barnakőszén betelepüléssel
	ottnangi	150-400 m	Gyulakeszi Riolittufa Formáció ^{g}Mo /"Alsó riolittufa"/ Erősen összesült, összeolvadt riolit ártufa, rheoignimbrit horzsakő-perlit-obszidián fiammékkal Riolit ártufa különböző összesülési fokozatokkal /riolit-ignimbrit, „Kisgyőri Ignimbrit Tagozat"/ Hullott, lavina- és áthalmozott riolittufa, riolittufit, uralkodóan szárazföldi, alárendelten tavi ülepedésű
	?	?	? Piroxénandezit /és Riolit?/ Formáció /a Gyulakeszi Formáció zárványai alapján /
	eggenburgi	0-100 m	Felsőnyárádi Formáció $^{f}Mer\text{-}e$ Tarka, vörös agyag, kavics, zöldesszürke agyagos aleurit vékony /1-5 cm vastag/ tufabetelepülésekkel és glaukonitos homokcsíkokkal

5. ábra. A Bükkalja miocén képződményeinek elvi rétegoszlopa (PENTELÉNYI L. 2001)

Vastagpados, szívós, kemény kőzet, horzsaköves, a horzsák esetenként irányítottak. Az erősebben összesült részeken fiammék is megfigyelhetők. Vékonycsiszolatban mikroszkóp alatt jól látszik az üvegtörmelék egymásbafogazódása, összelzesülése, esetenként álfluidális irányítottsággal. A kristálytörmelékben kvarc, savanyú plagioklász és biotit figyelhető meg. Maga a kőzet kifejezetten savanyú, riolitos összetételű (lásd a kémiai elemzést), de találhatók benne a kitörés során felszakított piroxénandezit- és dácit zárványok is. SiO_2 = 74,63%, TiO_2 = 0,15%, Al_2O_3 = 14,65%, Fe_2O_3 = 1,36%, FeO = 0,36%, MnO = 0,02%, CaO = 1,39%, MgO = 0,28%, Na_2O = 1,51%, K_2O = 5,13%, P_2O_5 = 0,03%, **Total = 100,01%**

Dőlése ezen a részen K-i, DK-i, 15–20° körüli (6. ábra). Fekvője a falu É-i peremrészén laza, hullott vagy áthalmozott horzsaköves riolittufa, mely szintén az „alsó riolittufa" összlet részét képezi. Az „alsó riolittufa" összlet vastagsága itt, Kisgyőr térségében 140–250 m között mozoghat a Miskolc–7 és –8 fúrások alapján. Zömében szárazföldön halmozódott fel, több kitörés eredményeképpen. A kitörési centrumot/centrumokat a Bükkalja D-i, DK-i előterében tételezzük fel, amerre a tufaösszlet vastagsága az itteninek kétszeresét, háromszorosát is elérheti a szénhidrogénkutató fúrások adatai alapján. Közbetelepült üledékeket csak a peremrészek említett fúrásai harántoltak. Ottnangi korát a fedőjében és közbetelepüléseiben harántolt, Salgótarjáni Barnakőszén Formáció ősmaradványai mellett radiometrikus és paleomágneses adatok is igazolták. A kisgyőri összesült riolit



1. Alsó pannóniai üledékek 2. Bádeni – alsó pannóniai: Felső Riolittufa
3. Kárpáti – alsó bádeni: Középső Riolittufa 4. Ottnangi: Alsó Riolittufa
5. Eocén – eggenburgi üledékek 6. Triász – júra üledékek

6. ábra. Kisgyőr-Bükkaranyos környékének földtani szelvénye. Mh = 1:100 000, Mv = 1:50 000 (PENTELÉNYI L. 2001).

ártufák K-Ar kora 17,1–17,8 M év, a tőle ÉNy-ra, fekvőjében lévő hullott-áthalmozott, „freatomagmás" riolittufáké 19–19,75 M év, a paleomágneses rotáció 80–90°-os (MÁRTON & PÉCSKAY 1998). RADÓCZ Gy. a Gyulakeszi Riolittufa Formációnak a térszínből jellegzetes plató formákkal kipreparálódó összesült riolittufa rétegeire a Kisgyőri Tagozat elnevezés bevezetését javasolta.

A tufaösszlet fekvőjében a falutól É-ra, ÉNy-ra néha vékony, vélhetőleg eggenburgi korú, szárazföldi, vörös-tarka agyagos, kavicsos üledékek bukkannak ki. Ezek gyakori kimaradása esetén a feküt eocén vagy közvetlenül triász mészkő formációk alkotják. D-i, DK-i irányban a fedőben a „középső riolittufa" összlet összesült dácittufája települ. ami a Kőbánya-hegy feltárásaiban jól tanulmányozható.

5. megálló

Harsány–bükkaranyosi elágazás, „felső riolittufa" (PENTELÉNYI László)

Az elhagyott kőfejtő mintegy 10 m vastagságban tárja fel a „felső riolittufa" összlet felső szakaszát, zömében hullott és áthalmozott változatokkal. Laza, kézzel morzsolható kőzet, horzsaköves (0,1–3 cm-es átmérőjűek, de előfordulnak nagyobbak is), a kristálytörmeléket plagioklász, szanidin, kvarc és biotit alkotják. Alárendelten felzites riolit lapilliket (ezek K-Ar kora 15,66 M év) is tartalmaz, Harsánynál pedig idősebb piroxénandezit zárványokat is. Üvegtörmeléke nem mutat ártufa jelleget.

Kifejezetten savanyú, SiO_2 tartalma 70% feletti, a horzsakő és üvegtörmelék esetében ez 75–76%.

Az előfordulást a javasolt (a Vándorgyűlésen elhangzó előadásban részletesen megindokolt) Harsányi Riolittufa Formáció szarmata korú Bábaszéki Tagozatába helyezzük. Fekvőjét a kisgyőri Kőbánya-hegy, Cseh-völgy középső tufaösszlethez tartozó dácittufája (Tari Dácittufa Formáció), fedőjét Bükkaranyosnál, Borsodgesztnél az alsó-pannóniai üledékekbe fokozatosan átmenő rétegzett, helyenként diatomás riolittufit, tufahomok (Harsányi Riolittufa Formáció Szorosvölgyi Tagozat) alkotja.

6. megálló

Tiboldaróc É-i vége, a középső és „felső riolittufa" érintkezése (PENTELÉNYI László)

A falu É-i elvégződésénél, a Kácsi-patak Ny-i oldalán húzódó oldalban kitűnő feltárásban figyelhető meg a „középső" és „felső riolittufa" összlet érintkezése. A kácsi országút felől, különösen reggeli-délelőtti napsütésnél igen jól látszanak a

sötétebb, lilásvörös dácittufa D-ies, 20° körüli dőlésű rétegei, melyeket egy elhagyott kőfejtosor tár fel. Fekvőjében É felé kibukkan az „alsó riolittufa", fedőjében pedig, a falu végénél jól láthatóan települnek a „felső riolittufa" összlet rétegei. Az É felé következő völgy tektonikai határt jelent, mert a Szentes-hegytől ugyanez a rétegsor ismétlődik, vagyis itt É felé történő vetődéssel állunk szemben. Maga a Kácsi-patak völgye is tektonikai jelentőséggel bír, ugyanis K-i oldalán a miocén tufaösszlet 100 m-nél nagyobb mélységbe zökkenve, jelentős alsó-pannóniai üledékösszlet alatt található.

Tibolddaróc utolsó háza mögötti oldalban (a kirándulás tulajdonképpeni megállóhelye) a két tufaösszlet egymásratelepülése közvetlenül is megfigyelhető. A feltárás alsó részében vöröses-rózsaszínű, tömött, kemény, pados megjelenésű, összesült dácit ártufa (ignimbrit) figyelhető meg. Gyakoriak a több cm-es nagyságú horzsakövek, salakok, melyek az erősebben összesült-összeolvadt részeken sávos, fiammés megjelenésűek. A „salakok" többnyire perlites-obszidiános szerkezetűek. A kristálytörmelékben plagioklász, kvarc és biotit mellett megjelenik az amfibol és piroxén (hipersztén), általában bontott, oxidált formában. A kémiai összetétel szembeötlően bázisosabb az alsó tufaösszlethez viszonyítva. Erről a konkrét helyről ugyan nincs kémiai elemzésünk, de kissé északabbra, a felhagyott fejtéseknél, valamint a Szentes-hegyről és Tibold váráról több elemzés is rendelkezésre áll.

Ezek alapján feltételezhető, hogy a középső tufaszint képződése legalább két szakaszban történt és a tibolddaróci előfordulás a fiatalabb, bázisosabb, andezitodácitos összetételű szakaszt képviseli. Az anyagszolgáltató kitörési centrum DNy-i irányban, lezökkent helyzetben, fiatal üledékekkel fedve feltételezhető.

A középső tufaösszlet (Tari Dácittufa Formáció, kárpáti emelet vége illetve kárpáti–bádeni határ) vastagsága itt 30–50 m között mozog. K-Ar kora 16,0–17,5 M év.

A tibolddaróci feltárásban éles, diszkordáns határral települ rá hasonló dőléssel gömbkonkréciós, szívós („freatomagmás") riolittufa-tufit, majd D-re, a falu felé haladva hullott, lavina- és áthalmozott riolittufa, melyek a „felső riolittufa" összletet képviselik mintegy 100–150 m vastagságban, mindezeket pedig a temetőtől D-re alsó-pannóniai faunás üledékek fedik. A „felső riolittufa" összlet K-Ar kora 13,5–14,5 M év, paleomágneses rotációja 0° (MÁRTON & PÉCSKAI 1998). Görömböly és Tard között a „felső riolittufa" több felszíni előfordulásából írtak le szarmata molluszka-faunát és flórát (SCHRÉTER 1915, 1935, 1939; ANDREÁNSZKY 1959). A „felső riolittufa" összletre a Bükkalján a „Harsányi Riolittufa Formáció„ bevezetését javasoljuk, melynek kora bádeni–alsó-pannóniai. Megfelelő adatok birtokában a formáció 3 tagozatra: Kőkötőhegyi, Bábaszéki, Szorosvölgyi (bádeni, szarmata, alsó-pannóniai) bontható.

A kitörési centrum(ok) helyét ÉK-i irányban, fiatalabb üledékekkel fedetten feltételezzük, a mai ellentétes dőlés a későbbi, Alföld felé történő bezökkenések

eredménye (A Nyékládháza–1 fúrásban a felső tufaösszlet vastagsága több száz m).

7. megálló

A bükkábrányi lignitkülfejtés (KISSNÉ MEZEI Ágnes)

Az első bányászati adatot a Bükkaljáról (Bogács–Tard) környékéről ismerjük az 1850–1860-as évekből. A Bükkábrány és Emőd közti területen a Központi Földtani Hivatal megbízásából az Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat, valamint a Mátraaljai Szénbányák és alvállalkozóik végeztek földtani kutatásokat a 60-as években. 1969-ben készült el a részletes kutatási fázist lezáró jelentés, majd a természetes állapotra vonatkozó szénvagyonszámítás. A Mátraaljai Szénbányák 1985-ben kezdte a külfejtéses bányaművelést, melynek jogát a Mátrai Erőmű Rt. 1993. április 1-én átvette és azóta gyakorolja. A bányatelek Bükkábrány, Vatta, Mezőkeresztes, Emőd, Tibolddaróc, Sály, Borsodgeszt községek külterületeinek egy részét, valamint Csincse község belterületét érinti.

Rétegtani szempontból a bányamező ásványvagyona a Bükkaljai Lignittelepes Formációba tartozik, a kainozoikum felső-pannóniai emeletében képződött lignittelepek alkotják. A lignitrétegek változatos összetételű, laza, üledékes kőzetek — homok, agyag, homokliszt, iszap és ezek átmeneti képződményei — között települnek. A telepes összlet vastagsága 30–67 m között változik. A bányamező a lignittelepek számát, kifejlődését tekintve a főtelepes és a többtelepes területrészre osztható. A főtelepes területrészen — mely az egész megkutatott terület csaknem 40%-át teszi ki — egy főtelep és egy kísérő telep ki-fejlődése a jellemző. A főtelep 8–10 m, a kísérő telep ~2 m átlagvastagsággal jellemezhető. A két telepet kb. 2 m átlagvastagságú meddőréteg választja el. A többtelepes területrészen az egyidőben fejthető telepek, illetve különálló teleppadok száma maximum 8, a telepek általában 1–5 m vastagok. A lignittelepek tektonikailag viszonylag nyugodt településűek, — de helyenként hullámzásokkal, kimosódásokkal érintettek — DK-i irányban 0,5–3° közötti dőléssel rendelkeznek. A terület DK-i határa mentén néhány méter elvetési magasságú vetők jelenléte várható, melyek a bányaművelést lényegesen nem nehezítik. A legalsó művelendő széntelep feküszintje 30 m-től 150 m mélységig változik.

Az Országos Ásványvagyon Nyilvántartásban szereplő Bükkábrány bányatelekre vonatkozó 2001. január 1-i állapotú szénvagyon paraméterek az alábbiak :

Földtani vagyon:		Kitermelhető vagyon:	
599 357	kt	434 138	kt
4 383 971	TJ	3 062 760	TJ
7 317	KJ/kg	7055	KJ/kg

A terepszint alatt negyedidőszaki üledéksor helyezkedik el, mely az egykori pannon felszínre — 10–50 m vastagságban — eróziós diszkordanciával települt. Anyaga áthalmozott riolittufa, változó szemcseméretű, törmelékes üledékkel keveredve, főként agyagos, kisebb arányban homokos, kavicsos képződményeket alkotva. A negyedkori rétegsor alatt a lignittelepeket is magába foglaló felső-pannon üledéksor következik. Jelenleg a főtelepes területrészen, a 8. sz. nyilvántartási tömbből történik a lignittermelés. A 1928. sz. főtelepet, melynek átlagos fűtőértéke kb. 7600 KJ/kg és az alatta — 0,5–2 m meddőréteg után fekvő — 2931. sz. kísérő lignittelepet fejtik.

A széntelepek művelése 1999-ig északról déli irányban történt, majd 2000-től áttértünk az ún. forgópontos művelésre. A bánya keleti oldalának előrehaladása a következő években évi 30–50 m, a nyugati oldaláé 150–200 m lesz. A széntermelés a főtelepből merítéklétrás kotrógépekkel, a meddőtermelés marótárcsás kotrógépekkel, elektromos kotrógépekkel és diesel üzemű kiskotrógépekkel történik. A bányaművelés érdekében a főtelep feletti, átlagosan 30–35 m vastagságú homokréteget víztelenítení, a főtelep alatti 25 m átlagvastagságú vízadó réteget feszültségmentesíteni kell. A víztelenítés a bánya keleti és nyugati oldalán ún. határvédő kutakkal, a bányaművelés előtt közvetítő kutakkal történik. A 2001. évre tervezett széntermelés 3,99 Mt, a meddőtermelés 15,97 Mm³, a vízemelés 8,5 Mm³.

8. megálló

Miskolc-Tapolca, Barlangfürdő

A 2001. március 15-én újra megnyitott, felújított, kibővített barlangfürdőről a helyszínen kapunk ismertetést.

2/A kirándulás (június 10.): É-i Bükk

1. megálló

Garadna-völgy, pisztrángtelep (Pelikán Pál)

Az útszélesítés során 1982-ben létesült feltárás az É-bükki antiklinális fekvő szárnyában perm korú rétegeket tár fel átbuktatott helyzetben (2. ábra C–D szelvénye). A nyugati rész a Szentléleki Formáció Garadnavölgyi Tagozatának típusfeltárása. Leveles-lemezes elválású zöld, ritkán lila színű agyagpala rétegek és sárgára mállott, likacsos, sejtes, rauhwacke-szerű dolomitrétegek sűrű váltakozásából épül fel. Átlagos dőlése 350/40°. A tagozatra jellemző gipsz-anhidrit

régek itt nem láthatók, a felszínről beszivárgó vizek kioldották. A szakasz közepe táján vastag világosszürke, kalciteres dolomit és fekete, lemezesre préselt mészkőből álló pad bukkan fel, a mélyfúrásokban ez a pad választja el a felső és az alsó telepes összletet. A feltárás keleti részén a felső-perm Nagyvisnyói Mészkő látható az átbuktatott helyzet miatt az evaporitos összlet alatt. Határa gyűrt, tektonizált, összefüggésben a Kis-fennsík délre tolódásával. Rétegtanilag nem sok hiányozhat, a formáció alsó részére jellemző dolomit rétegek-padok jelennek meg a fekete, erősen préselt vékonypados mészkőben. A mészkőpadok között vöröseslilára mállott, eredetileg fekete márgarétegek láthatók. Ősmaradványokban gazdag, de a maradványok is erősen deformáltak.

2. megálló

Csókási alapszelvény (Less György & Dávid Árpád)

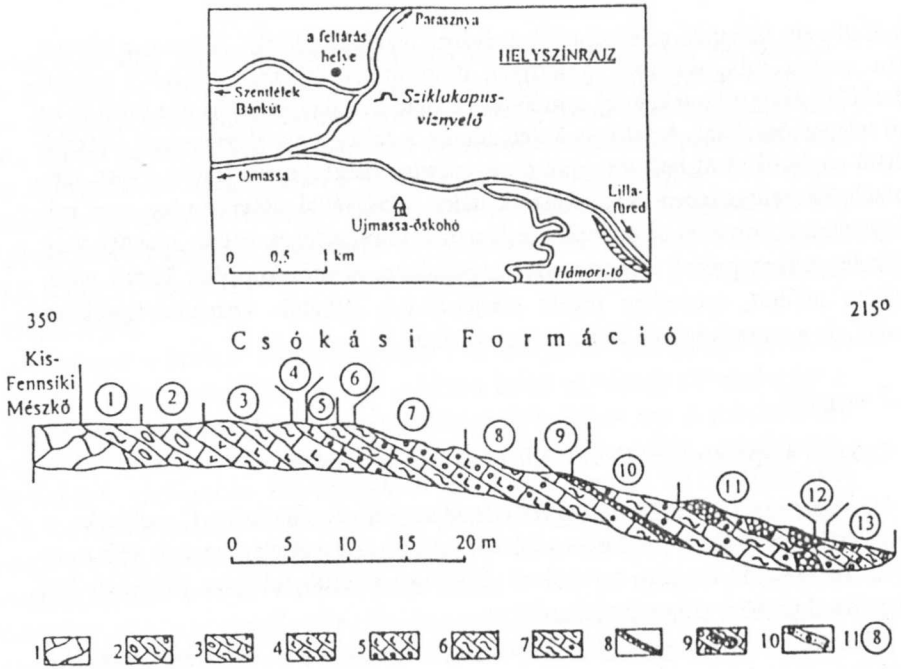
Megközelítés: A Garadna-völgyből Bánkút felé vezető műút É-i oldalán, a Varbó felé vezető (behajtani tilos táblával jelzett) kövesút elágazásától 400 m-re Ny-ra. A 35–215° csapású kutatóárok 1982-ben létesült, utoljára 1987-ben lett kitisztítva, így mára már erősen benőtt.

A kb. 490 m tszf. magasságban lévő árok (7. ábra) a Bükk Örvénykői-takarójára (a Kisfennsíki-takarórendszer legfelső takarója) transzgredáló, teljesen egyedülálló felső-oligocén rétegsort tár fel (a Csókási Formáció alapszelvényét), mely eddig csak innen, valamint (kissé más kifejlődésben) a diósgyőri vártól K-re lévő feltárásból ismert. Balogh (1964) térképén mindkét előfordulás még a felsőcocénbe lett besorolva. Különlegességük az egri transzgresszív helyzete, valamint a csókási feltárás esetében a gazdag és igen jó megtartású nagyforaminifera-fauna, melyhez hasonló Magyarországon csak a novaji Nyárjas-tetőről ismert.

A Csókáson a felső-oligocén képződmények felső-triász (karni), világosszürke, platformfáciesű Kisfennsíki Mészkőre települnek szögdiszkordanciával. A határfelület enyhén hullámos, kb. 210/30°-os dőlésű, ami jellemző az egész felső-oligocén szelvényre is. A felső-oligocén bázisán, a Kisfennsíki Mészkőben gyéren marószivacsnyomok találhatók.

A felső-oligocén rétegsor báziskavics nélküli lithothamniumos márgával indul, melyben hamarosan friss biotitokat tartalmazó riodácit-tufanyomok is megjelennek, melyek azonban csak a szelvény alsó részére jellemzők. Feljebb a Lithothamniumokat nagyforaminiferák váltják fel, melyek között végig Lepidocyclinák dominálnak és megjelenik a glaukonit is.

A szelvény érdekessége, hogy felfelé haladva egyre fokozódik a törmelékbeáramlás, amit a kavicsanyag fokozatos durvulása jelez. Ez addig fokozódik, hogy a szelvényben 11. számmal jelzett réteg már többszöri áthalmozást szenvedett, 150 cm-es ártmérőt is elérő görgetegeket tartalmaz. A görgetegekben



7. ábra. A csókási árok földtani szelvénye. (LESS Gy. 2001). 1. mészkő, 2. lithothamniumos márga, 3. lithothamniumos tufás márga, 4. lepidocyclinás márga, 5. lepidocyclinás homokos mészkő, 6. márga, 7. kavicsos márga, 8. mészkő-konglomerátum, 9. mészkő-konglomerátum-görgeteges kavicsos márga, 10. kavicsos homok, 11. réteg sorszáma.

lévő Kisfennsíki Mészkőben intenzív bioerózós tevékenység nyomai figyelhetők meg. A bioerodáló szervezetek életnyomainak feltárása érdekében készített epoxigyanta öntvények marószivacsok (Entobia életnyomnemzetség), soksertéjű gyűrűsférgek (Caulostrepsis és Trypanites életnyomnemzetségek), fúrókagylók (Gastrochaenolites életnyomnemzetség) és kacslábú rákok (Rogerella életnyomnemzetség) tevékenységének nyomait mutatták ki. A kavicsanyag döntő (kb. 95%-os) többségét képviselő Kisfennsíki Mészkő mellett elenyésző mértékben kvarc és lidit is található.

A szelvény kora a 6. rétegből vett minta mészvázú nannoplanktonja alapján felső-oligocén, egri emelet (*Reticulofenestra bisecta, R. clathrata, R. hesslandi, R. lockeri, R. ornata, Cyclicargolithus abisectus, C. floridanus, Helicopontosphaera euphratis, Pontosphaera multipora, Zygrablithus bijugatus, Coccolithus pelagicus*, NP 24–25-ös zóna, BÁLDINÉ BEKE M. és NAGYMAROSY A. egybehangzó határozásai). Ezt alátámasztják a 6. és 12. rétegből meghatározott (LESS 1991) nagyforaminiferák is: *Eulepidina dilatata, Nephrolepidina morgani, Nummulites kecskemetii, Operculina complanata, O. heterostegina, Heterostegina assilinoides.* Ez az együttes CAHUZAC & POIGNANT (1997) sekély bentosz biozonációjában a

középső-felső-katti SBZ 23-as zónát jelzi. Mivel a *Miogypsina septentrionalis*-szal kiegészítve azonos együttest találtunk (LESS 1991) a novaji Nyárjas-tető egri határsztratotípusának alján is, BÁLDI et al. (1999) a kiscelli/egri határt az alsó/középső-katti határra tette át az addig használatos rupéli/katti helyett.

A csókási felső-oligocén, mint a szelvényből is kitűnik, rendkívül tagolt térszínen képződött. A terresztrikum és a báziskonglomerátum hiánya arra utal, hogy ingressziós jellegű elöntés történt. A nagyforaminiferák, a nannoplankton és a glaukonit együttes előfordulása nyílttengert és kb. 50 m-es tengermélységet jelez, amit az is megerősít, hogy az összes nagyforaminifera nagyon lapos, kiterült (minél mélyebb a tenger, annál laposabbak a nagyforaminiferák). Ezzel szemben a bioerodált mészkőkonglomerátum-görgetegek nagyon közeli tengerpartot jeleznek. A többféle bioeróziós nyom is különböző mélységekben képződött, ami szintén nagyon tagolt térszínt sejtet, amely pl. előzőleg már kialakult, majd elöntött kúpkarszt esetén képzelhető el. Ilyent ma Vietnam partjainál, a Tonkini-öbölben láthatunk.

3. megálló

Kisfennsík, Háromkúti sziklakapuk (LESS György)

Megközelítés: a Miskolcról Bánkút felé vezető, a 80-as évek végén épült új műút 10-es km követől a ritkás, jól járható erdőben gyalog, folyamatosan D felé haladva kb. 500 m-t, kijutunk a Magoskő és Köpüskő közötti Sólyomkő D-re tekintő nyílt sziklagyepére. Itt jobbra tartva elérjük a sziklafal lábát, melynek mentén balfelé rézsútosan leereszkedünk a két Háromkúti sziklakapuhoz.

A sziklakapuk a Háromkúti-barlanggal együtt egyetlen hajdani, mára összeomlott víznyelőbarlang-rendszert alkotnak. Ez a rendszer a Kisfennsíki-takarórendszer két felső takarójának határán alakult ki (2. ábra C–D szelvénye), melyet ily módon — hazánkban egyedülállóan — három dimenzióban tár fel.

A sziklakapuk alsó részén a középső, Magoskői-takaróhoz tartozó nori, tűzköves Felsőtárkányi (régebben Rónabükki) Mészkő található. Ennek vízszinteshez közelálló palássága első ránézésre konkordáns a fölötte lévő, már a felső, Örvénykői-takaróhoz tartozó karni (VELLEDITS et al 1999), platformfáciesű Kisfennsíki Mészkő lapos áttolódási síkjával. Tüzetesebb szemlélődés után azonban észrevehető, hogy az áttolódási sík mintegy leborotválja a tűzköves mészkőben helyenként megfigyelhető kisebb gyűrt formákat. a sziklakapuktól kissé eltávolodva pedig pedig egyértelművé válik a két képződmény közötti tektonikus szögdisz-kordancia. A takaróhatáron az éles litológia-váltáson túl nem észlelhető jelentősebb breccsásodás, melyet e takaróhatár közelében máshol bőségesen találunk. A takarós áttolódáskor keletkezett breccsákat a Háromkúti sziklakapu feltárásából az Örvénykői-takaró áttolódása valószínűleg továbbszállította, egyidejűleg a Magoskői-takaró tűzköves mészkövének palásságát hozzásimította az áttolódás felületéhez.

A sziklakapuktól a lejöveteli úton visszatérve, egy harántvető átszelése után bőséges kárpótlást nyújtva megjelennek a sziklakapuknál hiányolt breccsák. Itt a sziklafalban a Magoskői-takaró tűzköves mészköve és az Örvénykői-takaró világos platformmészköve kaotikusan keveredik, 10 cm-es nagysárendű klasztjaikat felőrölt mészkőtörmelék cementálja. A falban álló breccsa alsó részén a tűzköves mészkő dominál, feljebb fokozatosan kimarad és a kőzet átmegy erősen breccsásodott Kisfennsíki Mészkőbe. A Kisfennsíki-takarórendszer D-i határán falban álló breccsa azt sugallja, hogy itt magát, az É-ról D felé áttolódott Örvénykői-takaró homlokfrontját látjuk.

Mint a szerző, valamint FORIÁN SZABÓ (2001) újabb vizsgálatai is kimutatták, a Kisfennsíki-takarórendszer egyes elemeibe tartozó kőzetek megtalálhatók a Bükk takarórendszer alatti szerkezeteiben is, így a takarók intrabükkiek és áttolódásuk is csak néhány km-es nagyságrendű. A takarórendszer alatti É-bükki antiklinális szerkezeteit a Kisfennsíki-takarórendszer diszkordánsan metszi, ugyanakkor a paleogén (eocén és oligocén) képződmények már rátelepülnek a takarórendszerre. Így az áttolódás(ok) kora a késő-kréta–középső-eocén intervallumra tehető. A takaró homlokfrontján megfigyelhető rideg breccsák pedig nem túl mély (szinte felszínközeli) áttolódást indikálnak.

4. megálló

Bálvány-Észak (PELIKÁN Pál)

A Bálvány északi oldalában menő, hozzávetőlegesen K–Ny irányú erdészeti földút bevágása többször is feltárja a felső-perm Nagyvisnyói Mészkő és az alsó-triász Gerennavári Mészkő határát. A két legjobb feltárás a Bánkútra vivő műúttól 100 m-re, és 650 m-re található. E két szelvény együttes értékelése alapján írható le a két formáció közötti fáciesátmenet.

A műúttól távolabbi feltárásban a rétegzés 295/30° átlagú, enyhén hullámzó. Alul fekete, bitumenes, mészmárga közbetelepüléses, pados kifejlődésű, gazdag ősmaradvány tartalmú mészkő van. A legfelső 0,5 m-ben a padok fokozatosan vékonyodnak, a márgarétegek homoktartalma növekszik. Az utóbbiak eredeti fekete színe a mállás során lilásvörösre változott. A Nagyvisnyói Formáció utolsó 5 cm (már csak sötétszürke) mészkőlemezére éles határral 97 cm vastag homokos agyagmárga települ, ez a Gerennavári Formáció bázisrétege. Ennek eredeti színe sötétszürke, de a mállás során zöldessárgára változik. Lemezes elválású, az 1–5 cm vastag lemezeken belül gyakran finomrétegzettség látható. A 32–38 cm közti szakaszon sötétszürke mészkőréteg található. A homoktartalom fölfelé fokozatosan növekszik, 83–97 cm közt már jól rétegzett, csillámdús felszínek mentén 1 mm-es lemezekre szétváló, világoszöld finomhomokkő látható. Erre éles határral 1–3 cm-es lemezekre szétváló, zöldes és barnás árnyalatú szürke mészkő következik, a

lemezek közt világoszöld homokos agyagmárga közbetelepülésekkel. Ez a Gerennavári Formáció átmeneti szakasza, a típusos pados mészkő csak magasabban következik.

Az agyagmárga 0–83 cm közti szakasza gazdag makrofaunát tartalmaz, a brachiopodák és kagylók a felső-perm changxingi emeletét jelzik. Az átmeneti mészkő aljának néhány lemezében Earlandia és Gymnocodium átmetszetek láthatók tömegesen.

A műúthoz közelebbi szelvényben a Nagyvisnyói Mészkő sűrű törmelékben látható az útbevágásban. Dél felé megjelenik a 210/80° dőlésű, nagyon mállott, homokkőlemezes márga (Gerennavári F. bázisa), majd éles határ után agyaglevelekkel elválasztott, 2–5 cm-es lemezes szürke mészkő következik (átmeneti mészkő). Ezután más szelvényekből nem ismert, pados elválású, lilásszürke mészkő következik, az ebben látható finomsávozottság átkristályosodott algalaminitként (cyanofita bekérgezés) értelmezhető.

Az őslénytani adatok alapján a Gerennavári Formáció bázisa még késő-perm, a perm/triász határ magasabban, a formáción belül van.

5. megálló

A Kapu-bérc északi sziklagerince (PELIKÁN Pál)

A sziklatarajon végigmenve lombtalan időben áttekinthető a Bükk északi részének szerkezete. Lombos időben azonban csak az erdőtakaróból kiemelkedő sziklák nyújtanak tájékozódási pontokat. Távolban a Dédes-vár–Kemesnye-hegy szinklinálisban ülő perm–alsó-triász mészkővonulata emelkedik ki. A szinklinálishoz tartozik délebbre a Kis-vár–Pirító-kő Mályinkai Formációba tartozó fusulinás mészköve is. Ettől délre, meredek tektonikus felület után kezdődik az É-bükki antiklinális rétegsora. A Március-kő–Vásárhely-pallag kopáros mészkőfoltjai a zobóhegyesei formációt jelzik. Tovább délre a Szilvásváradi Formáció, majd már a Bálvány lejtőjének alsó részén a Mályinkai Formáció helyezkedik el. A lejtő magasabb részén a perm korú Szentléleki és Nagyvisnyói Formációk következnek, majd legfelül már az alsó-triász Gerennavári Formáció van.

A Kapu-bérc FÜLÖP (1994) beosztása szerint a Mályinkai Formáció Berenási Tagozatában a berenási alsó mészkőlencsesor része. A 20/80° palásság és 160/40° rétegdőlés mutatja, hogy ez már az antiklinális déli szárnya. A rétegzés lefelé ívesen egyre meredekebb lesz, Ny felé a völgytalpon már 155/85° mérhető. A tengelyzónát és az északi szárnyat az erózió pusztította le, a sziklafalak nem tektonikus eredetűek. A nyugati lejtőben jól látható a mintegy 30 m vastag mészkőtest felépítése. Alatta a fekete, agyagos aleurolitpala felfelé fokozatosan meszesedik, márga, mészkőlemezes márga, majd rövid átmenettel márgás mészkő következik. Ez még fekete színű, jellemzően filloid algás. Efölött a mészkő világosabb és sötétebb-

szürke padok váltakozásából áll. Gazdag makro- és mikrofauna tartalmú, a gerincen Dasycladaceák is megjelennek. A sziklafal tövében egy padban a Fusulinidák tömegesen fordulnak elő. A korallos részletekben ritkán fekete tűzkőgumók is találhatók.

2/B kirándulás (június 10.): Sály-Noszvaj: Bükkaljai miocén vulkanitok (PENTELÉNYI László)

1. megálló

Sály, Dankótelep elhagyott kőfejtője (-Latorvár)

A hatalmas kőfejtő az „alsó riolittufa" összlet (Gyulakeszi Riolittufa Formáció) összesült ártufa rétegeinek (Kisgyőri Tagozat) egyik legjobb feltárása, sajnos ma szemétlerakónak használják. A kőzetkifejlődés nagyon hasonló a kisgyőri pincéknél már látottakhoz, vastagpados-tömbös elválású, itt talán még erőteljesebb az összesülés, fiammésodás, helyenként összeolvadás. A nem messze fekvő Latorvár tetőrégiójában tapasztaltuk talán a legnagyobb fokú újraolvadást, a fekete perlites-obszidiános fiammék tömegessé válása már típusos, lávaszerű reoignimbritet jelez (a latorvári előfordulás a rajta fellelhető avar- illetve honfoglaláskori várromokkal 80 m meredek oldal megmászásával tekinthető meg).

Az ásvány-kőzettani leírásokat nem ismételjük meg a hasonlóság miatt. A kémiai össszetétel egyértelműen riolitos, az SiO_2 tartalom 70–72%. A K-Ar kor 18–20 M év között mozog, a paleomágneses rotáció 80°-os.

A fekvőt a Latorvár alatt kibukkanó hullott-áthalmozott riolittufa illetve a Polgár-tanyánál felső oligocén üledékek, Bekénypuszta felé felső-eocén mészkő képezi.

A kőfejtő D-i peremét követő vízmosás egyben tektonikai határ, túloldala már a fedő vörösés dácitignimbritet (Tari Dácittufa Formáció) tárja fel, mely a következő dombot alkotja egészen fel, a Kecskekő-tetőig. Tovább D-re, Sály K-i oldalán a „felső riolittufa" (Harsányi Riolittufa Formáció), majd az alsó-pannóniai fedőüledékek (Edelényi Tarkaagyag Formáció) következnek. Megjegyezzük, hogy a fedő dácittufa fiatalabb korát paleomágneses vizsgálatokkal MÁRTON Emőke az elsők között jelezte (30°-os rotáció), a K-Ar kor 16 M év.

2. megálló

Tibolddaróc

Az előző napi feltárások távlati képe a kácsi országút felől: „Középső" és „felső riolittufa" összlet (Tari Dácittufa Formáció és Harsányi Riolittufa Formáció — l. 1. kirándulás 5. megálló). K-Ar kor: 17–20 M év.

3. megálló

Kács, Templomdomb

Erősen összesült riolittufa („alsó riolittufa" összlet, Gyulakeszi Riolittufa Formáció, ottnangi) feltárásai a paleomágneses mintavételi pontok helyeivel.

4. megálló

Kács D-i bejáratánál pincék feltárása

„Felső riolittufa" összlet hullott és áthalmozott változatai (Harsányi Riolittufa Formáció, Bábaszéki Tagozat, szarmata — l. 1. kirándulás 5. megálló)

5. megáló

Bogács, Ábrahámhegy (Ábrahámka) (—bükkzsérci Baglyos)

Az évszázadok óta működő kőfejtő adja a bükkaljai „középső riolittufa" (Tari Dácittufa Formáció) egyik legjobb feltárását. Az alsó szint szürke, a felső pedig vörösés, oxidált változatát tárja fel, helyenként pedig a fekvő riolittufa is kibukkan. Az SiO_2 tartalom 60–66,5% között mozog, felfelé bizonyos savanyúbbá válás mutatkozik, a néhány %-kal magasabb SiO_2 értékek a felső szintben adódtak. A dácittufa jól faragható, időtálló, a belőle készült lábazatok, lépcsők, de szobrok, útszéli feszületek is évszázadokon keresztül jól állják az idő viszontagságait. Ts: 1,65 t/m3. A K-Ar kor 17,2 M év (felső szint). A jelenleg Hórvölgye Mezőgazdasági Szövetkezet, Bogács kezelésében lévő kőfejtő Mt nagyságrendű készlettel rendelkezik.

ÉK-i irányban látszik a bükkzsérci Baglyos pincéinek hullott riolittufa feltárása, melyben fumarolás működés nyomai is látszanak („alsó riolittufa" összlet, Gyulakeszi Riolittufa Formáció, ottnangi). Ez már közvetlenül a középső-oligocén Kiscelli Agyag Formációra illetve a Felsőnyárádi Formáció tarka agyagos-kavicsos összletére települ.

6. megálló

Noszvaj, Lázbérc

A Kőgomba Ipari és Kereskedelmi Szolgáltató Kft., Bp. kezelésében működő, gépesített építési riolittufa fejtő az Eger–tihaméri mellett a másik legjobb feltárása az „alsó tufaösszlet" hullott változatának (Gyulakeszi Riolittufa Formáció, ottnangi). Főként falazóblokk gyártására rendezkedtek be, millió tonnás nagyságrendű készlettel rendelkeznek. A riolittufa közepesen kemény vagy laza, horzsaköves, de idősebb dácit- és andezitzárványok is előfordulnak benne. A kristálytörmeléket plagioklász, kvarc, biotit alkotja, amfibol csak ritkán mutatkozik. Az üvegtörmelék nem mutat ártufa jelleget. Az SiO_2 tartalom 68–70%-os 5–6% víztartalom mellett. A szintben vele teljesen egyező Eger–tihaméri tufa K-Ar kora 19,75 M év. Ts: 1,25 t/m³.

Feküjében a de la Motte kastélynál már a középső oligocén Kiscelli Agyag Formáció bukkan ki, fedőjét DK-i irányban, Szomolya felé, a Pipis- és Kőkötőhegynél a „középső tufaösszlet" dácitignimbritje képezi.

7. megálló

Noszvaj, Mágnás Borok Háza, borkóstolás

Irodalom

ANDREÁNSZKY G. 1959: Die Flora der sarmatischen Stufe in Ungarn. — Budapest, 360 p.

BALOGH K. 1964: A Bükkhegység földtani képződményei. — *Magy. Áll. Földt. Int. Évkönyve* **48/2**, 241–719.

BÁLDI, T., LESS, Gy. & MANDIC, O. 1999: Some new aspects of the lower boundary of the stage Egerian (Oligocene, chronostratigraphic scale of the Paratethys area). — *Abh. Geol. B.-A.* **56/2**, „Geologie ohne Grenzen - Festschrift 150 Jahre Geologische Bundesanstalt", 653–668.

CAHUZAC, B. & POIGNANT, A. 1997: Essai de biozonation de l'Oligo-Miocéne dans le bassins européens á l'aide des grands foraminiféres néritiques. — *Bull. Soc. géol. Fr.*, **168/2**, 155–169.

CSIRIK, Gy. & PENTELÉNYI, L. 1997–2000: Progress Reports of INCO-Copernicus project No. ERBIC 15 CT 960712 (The usage of amorphous silica and hydrous aluminosilicates for production materials with improved mechanical properties). — Kéziratok, MÁFI

FORIÁN SZABÓ M. 2001: A bükk-hegységi Kis-Fennsík földtani vizsgálata. — Szakdolgozat, ELTE, 68 p.

FÜLÖP J. 1994: Magyarország geológiája. Paleozoikum II. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 447 p.

HAZSLINSZKY T. 2000: Lillafüred. Szent István- és Anna-barlang. — Tájak, korok, múzeumok kiskönyvtára, 90, 8. kiadás, Veszprém, 16 p.

HAZSLINSZKY T. in press: Anna-barlang. — Kézirat, Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, Budapest, 8 p.

HEVESI A.: Lillafüredi kalauz. — Lillafüred Alapítvány, Miskolc, 20 p.

KADIĆ O. 1921: A Hámori barlang Borsodmegyében. — *A Természet* **17/9–10**, 56–58.

KORDOS L., JAKUCS L., GÁDOROS M. & TARDY J. 1984: Magyarország barlangjai. — Gondolat, Budapest, 326 p.

KORPÁS L. 1998:Paleokarst studies in Hungary. — Occasional papers of the Geological Institute of Hungary, 195, 138 p.

LESS Gy. 1991: A Bükk-hegység felső-oligocén nagyforaminiferái. — *Magy. Áll. Földt. Int. Évi Jel.* **1989-ről**, 411–465.

MÁRTON, E. & PÉCSKAY, Z. 1998: Complex evaluation of paleomagnetic and K/Ar isotope data of the Miocene ignimbritic volcanics in the Bükk Foreland, Hungary. — *Acta Geol. Hung.* **41/4**, 467–476.

PENTELÉNYI L. 1996: Kisgyőri 1:25 000-es térképezés. — Kézirat, MÁFI

PENTELÉNYI L. 1997: Bükkaljai savanyú-intermedier vulkanizmus. In: Neogén vulkanitok a Kárpát-Pannon régióban. — Kézirat, MÁFI. Előadva az IGCP 356. Projekt 7. munkacsoportja 1997. IV. 17-i bogácsi ülésén.

PENTELÉNYI L. 1999: Bükk hegységi riolittufák és zeolitosodásuk. In: Zeolitos tufák. Szilárd ásványi nyersanyagok potenciáljának felmérése. — Kézirat, MÁFI, 15–17.

SCHRÉTER Z. 1915: Földtani felvétel a borsodi Bükk hegységben. — *M. kir. Földt. Int. Évi Jel.* **1914-ről**, 324–335.

SCHRÉTER Z. 1935: A középső miocén képződményei a Bükkhegység délkeleti oldalán. — A debreceni Tisza István Tud. Társ. II. oszt. munk. **5/1**, 7 p.

SCHRÉTER Z. 1939: A Bükk-hegység délkeleti oldalának földtani viszonyai. — *M. kir. Földt. Int. Évi Jel.* **1933–35-ről**, **2**, 511–525.

VELLEDITS F. 1999: Anisusi szárazföldi üledékek az észak-bükki rétegsorokban (Az Alsó-sebesvízi alapszelvény anisusi-ladin rétegei és a Miskolc–10. fúrás=Zsófiatorony). — *Földt. Közl.* **129/3**, 327–361.

VELLEDITS F. 2000: A Berva-völgytől a Hór-völgyig terjedő terület fejlődéstörténete a középső–felső-triászban. — *Földt. Közl.* **130/1**, 47–93.

VELLEDITS F., BÉRCZINÉ MAKK A. & PIROS O. 1999: A Kisfennsíki Mészkő (Bükk hegység) fáciese és kora. — *Földt. Közl.* **129/4**, 573–592.