

**BAUXITFÖLDTANI
KONFERENCIA
BUDAPEST 1969 IX. 4-8.**

BAUXITFÖLDTANI KIRÁNDULÁS A DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉGBEN

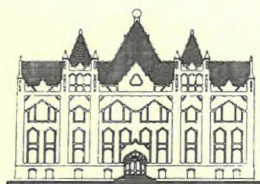


**A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET ÉS A MAGYAR ALUMÍNIUMIPARI
TRÖSZT KÖZÖS RENDEZVÉNYE A M. ÁLL. FÖLDTANI INTÉZET
ALAPÍTÁSÁNAK 100. ÉVFORDULÓJA ALKALMÁBÓL**

BAUXITFÖLDTANI
KONFERENCIA
BUDAPEST 1969 IX. 4-8.

Jambor A.

BAUXITFÖLDTANI KIRÁNDULÁS A DUNÁNTÚLI-KÖZÉPHEGYSÉGBEN



1869-1969

A MAGYAR ÁLLAMI FÖLDTANI INTÉZET ÉS A MAGYAR ALUMÍNIUMIPARI
TRÖSZT KÖZÖS RENDEZVÉNYE A M. ÁLL. FÖLDTANI INTÉZET
ALAPÍTÁSÁNAK 100. ÉVFORDULÓJA ALKALMÁBÓL

SZERKESZTETTE:

Dr. Fülöp József lev. ak.
a Magyar Állami Földtani Intézet igazgatója

SZERZŐK:

dr. Barnabás Kálmán kand.
a Magyar Alumíniumipari Tröszt főgeológusa

Bárdos Miklós
a Fejérmegyei Bauxitbányák főgeológusa

Bárdossy György tudományos főmunkatárs
MTA Geokémiai Kutató Laboratórium

Erdélyi Tibor csoportvezető geológus
Bauxitkutató Vállalat

Dr. Fülöp József lev. ak. igazgató

Farkas Péter csoportvezető geológus
Bauxitkutató Vállalat

Károly Gyula
a Bauxitkutató Vállalat földtani osztályának vezetője

dr. Oravecz János egyetemi adjunktus
Eötvös Loránd Tudományegyetem Földtani Tanszék

Szantner Ferenc
a Bauxitkutató Vállalat főgeológusa

Vizy Béla
a Bauxitkutató Vállalat igazgatója

Zenkovits Ferenc
a Bakonyi Bauxitbánya Vállalat főgeológusa

KIRÁNDULÁSVEZETŐK:

dr. Barnabás K. és Dr. Fülöp J.

Felelős kiadó: Dr. Fülöp József igazgató

TARTALOMJEGYZÉK

oldal

I. Általános rész

1. A Dunántúli-középhegység nagyszerkezeti helyzete (Fülöp J.)	5
2. A Dunántúli-középhegység földtani képződményei (Fülöp J.)	7
3. A Dunántúli-középhegység bauxitlepei (Barnabás K.)	19
4. Válogatott irodalom	27

II. A megállóhelyek leírása

1. Gánt	29
Újfeltárás, bauxitkülfejtés	31
Újfeltárás-őskarszt	33
Meleges II. bauxitkülfejtés	33
2. Székesfehérvár	33
3. Iszkaszentgyörgy	34
Ladini diplopórás dolomit kőfejtő	36
Bitó I. bauxitkülfejtés	37
Kilátás a Móri-árokra	37
4. Bakonycsernye. Tűzkövesárok	40
5. Zirc. Arborétum	42
6. Olaszfalu. Eperkéshegy	42
7. Veszprém	43
8. Balatonfüred	44
9. Tihanyi félsziget	44
Templomdomb	45
10. Halimba. Malomvölgyi bauxitkülfejtés	45

	oldal
11. Szóc. Balatonhegy	49
12. Nagytárkány. Darvastó, bauxitkülfejtés . . .	51
13. Sümeg	52
Mogyorósdomb	52
Gerinci kőfejtő	54
14. Nyirádi bauxitterület	54
15. A Tapolcai-medence bazaltvulkánjai	57
16. Badacsony	59
17. Balatonalmádi. Bauxitkutató Vállalat	61

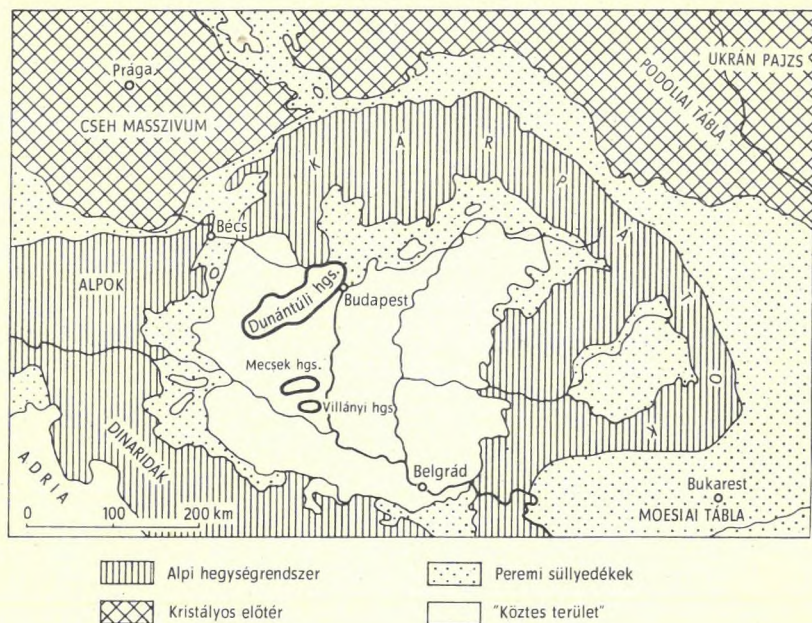
I. ÁLTALÁNOS RÉSZ

1. A Dunántúli-középhegység nagyszerkezeti helyzete

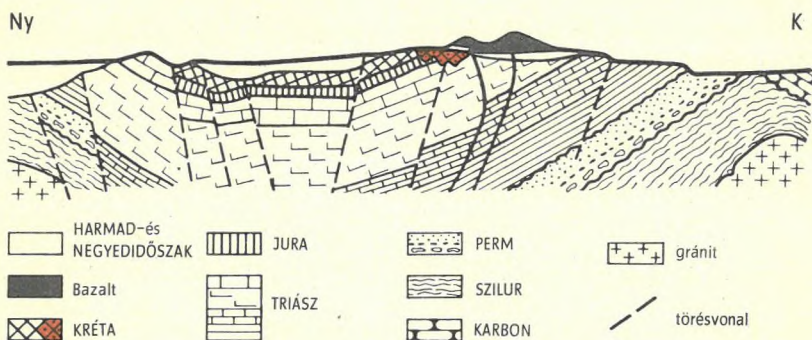
A Dunántúli-középhegység az Alpok, Kárpátok és Dinaridák közötti, változatos keletkezési és szerkezeti felépítésű, „köztes terület” része, amelyre a csekély kéregvastagság, az átlagosnál jóval kisebb geotermikus gradiens és a töréses, töréses-gyűrt, valamint pikkelyes hegységszerkezet jellemző. Eleinte a korábbi hegységképződési fázisok során konszolidálódott egységes tömegként értelmezték („internida”, „Tisia”, „Median Mass”), amelynek aktív szerepe volt a Kárpátok létrejöttében. Jelenlegi ismereteink alapján azonban feltehető, hogy a Kárpátok előterében helyet foglaló kristályos tömegek közötti „nyomás-árnyék” játszott döntő szerepet sajátos és változatos szerkezeti jellegeinek kialakulásában (1. ábra).

A Dunántúli-középhegység a Dunántúl 1000–4000 m vastag neogén üledékes képződményekkel kitöltött medencéinek 100–200 m tengerszint feletti magasságu sík- és dombvidéki térszínéből néhány száz méterre kiemelkedő, hegységközi medencékkel tagolt, nagyjából mezozoos képződményekből álló középhegység. Szerkezeti viszonyait illetően helyzetét autochtonnak, felépítését részarányatlan szinklinórium jellegűnek és torlódásból, valamint szétDarabolódásból eredő töréses szerkezetűnek ismerjük, alárendelten jelentkező hajlításos formaelemekkel (2. ábra).

A szinklinórium délkeleti szárnyán, többnyire monoklinális



1. A Dunántúli Középhegység nagyszerkezeti helyzete



2. A Dunántúli Középhegység földtani felépítésének vázlata

helyzetű paleozóos és triászidőszaki képződményeket ismerünk, tengelyében júra- és krétaidőszaki képződmények találhatók, míg a keskeny ellenszárnyat ismét triászidőszaki képződmények alkotják. A térszűküléssel járó szerkezetalakulás a szinklinorium jelleg kialakítása mellett rögtörlődésekben, pikkelyes föltörlődésekben, kulisszaszerű horizontális eltolódásokban is megnyilvánult. Hatása az üledékes képződmények fáciesöveiben ma is felismerhető. A harmadidőszakban fokozatosan túlsúlyra jutó szétlázuló, szétadarabolódó tendenciák alakították ki a nagy hosszanti és haránttöréseket, a fiatal belső medencéket és a szabálytalan röghillenéseket. Ezek a törések nyitottak utat az andezit-, riolit- és bazaltvulkánosság megnyilvánulásainak is.

2. A Dunántúli-középhegység földtani képződményei

Az ÉK–DNy-i csapású hegység DK-i peremén, a Balaton és a Velencei-hegység vonalában ismerjük a legidősebb képződményeket.

SZILUR: A Dunántúli-középhegység és egyben Magyarország faunával igazolhatóan legidősebb képződménye a Balaton mentén és a velencei gránit környezetében felszínen lévő anchi-epimetamorf palasorozat. Ebben az eredetileg üledékes homok- és agyagkőrétegekből álló, nagy vastagságú összletben kőzettani jellegek alapján három különböző kifejlődési sorozatot lehetett elkülöníteni:

Homokkő-, kvarcit és kloritpala rétegekből álló, ősmaradványmentes összlet a palasorozat legidősebb képződménye.

Ezt szericit- és homokkőpala követi, kovapalalencsékkel, kvarcporfir- és diabáz-közbetelepülésekkel (fillitoid összlet).

A fekete kovapala-lencsék tartalmazzák a palasorozat szilur korát bizonyító Monograptidae faunát, Hystrichosphaeridák, Chitinozoák, Radiolariák és Silicispongiák mellett.

Végül mésztartalmú szericit-, klorit-, homokkőpala-sorozat következik vékony kvarcporfir-, kvarcporfir-tufa-, -tufit közbetelepülésekkel. E szilur véginek vagy devon elejének minősíthető képződmény, metamorf jellegét tekintve, a legkisebb átalakulást mutatja.

DEVON: A már említett mésztartalmú szericit-, klorit-, homokkőpalán kívül egy elszigetelt foltban felszínrebukkanó kristályos mészkő sorolható feltételesen a devon időszakba. Felszíni feltárásánál jóval nagyobb mélységi elterjedését igazolja egyrészt a permi konglomerátumban jelenlévő kavicsanyaga, másrészt a Balaton-felvidéki felsőpiocén bazaltvulkanizmus termékeiben gyakori zárványként való megjelenése.

KARBON: Ugyancsak elszigetelten jelentkezik, tektonikus, felszínközeli helyzetben az alsókarbon viséi emeletének korralos, brachiopodás, sötét színű mészkő- és meszes agyagpala-kifejlődése.

A Balatontól délre, neogén és paleogén képződmények alatt 956 m mélységben mélyfúrással: Schubertella-, Climacammina-tartalmú, felsókarbon sárgásfehér mészkövet értek el. A Dunántúli-középhegység délkeleti peremén feltárt meszes agyagpala és schubertellás mészkő mellett a Velencei-hegység gránittömegét is a karbon időszakban keletkezettnek tartjuk (a varisztikus gyűrődés szudétai szakaszába illeszthetően). Fő ásványai: ortoklász, oligoklász, kvarc, biotit, járulékosak: apatit, cirkon, magnetit és ortit.

A plutonizmus kísérő jelenségeiként egyrészt számos gránitporfir-, aplit- és kerzantit-telért ismerünk, másrészt pegmatitos,

pneumatolitos és hidrotermális képződményeket (fluorittal, Pb-, Zn-ércesedéssel).

A felsorolt ó- és újpaleozóos összletek adják -- a perm eleji nagyarányú lepusztulásból megmaradt anyagukkal -- a középhegység perm-mezozoós szinklinóriumának varisztid alépitményét.

PERM: A perm időszakot szárazföldi eredetű, felsőpermi vörös homokkő-összlet képviseli, amely a középhegység DK-i peremén ismert feltárások alapján, DNY felől ÉK felé haladva egyre teljesebb és egyre nagyobb vastagságú (200-tól 700 m-ig terjedően). Fekvőjét a szilur (alsó devon?) anchi-epimeta-morf palasorozat képezi, amelynek letarolt, egyenetlen térszínén a permi rétegek alatt változó vastagságú, saját anyagu törmeléktakaró található. A permi rétegösszlet legalsó részén 50--150 m vastag konglomerátum rétegcsoportot ismerünk. Kavicsanyaga főleg agyagpala, kvarc, kvarcit, kvarcporfir és homokkő. A konglomerátum rétegcsoport felett -- felfelé fokozatosan és szakaszosan finomodó, osztályozott rétegzettségű -- vörös homokkő-rétegsor települ. Végül finomszemű, szürke, tarka közbetelepüléseket tartalmazó homokkő-rétegcsoport zárja a permi rétegösszletet.

A homokkő-összlet kötőanyaga délen kovás, északon kovás és karbonátos, helyenként ankerites-dolomitos. A kötőanyag jellegzetes alkotóeleme a kaolinit is. A vörös homokkő őszletmaradványokban igen szegény. Kovásodott és szenesedett növényi törmelékanyag, iszapévő férgek járatai és egy szárazföldi hiüllő (Chirotherium) lábnyoma vált eddig ismertté. A rétegösszlet szárazföldi, folyóvízi üledékképződés útján jött létre, felfelé egyre jelentősebb szerepet játszó ártéri, tavi üledékképződéssel. A rétegsor néhány méter-

tól 20–30 m-ig terjedő vastagságú szakaszokra bontható, amelyek helyenként eróziós diszkordanciával, alulról felfelé durvától egész finom szemnagyságig terjedő kifejlődéssel települnek egymás felett. A Vértes-hegység délkeleti előterében a permii rétegösszlet felső részében lagunás, anhidrites-gipszes rétegcsoporthoz, előlött pedig tengeri eredetű mészkő-, dolomit- és márgarétegeket ismerünk.

TRIÁS Z: A Dunántúli-középhegység felszinen tanulmányozható fő tömegét triászidőszaki képződmények alkotják. Legteljesebb sorozatuk a Balaton-felvidéken és a Bakonyban található. A dél- és kelet-alpi triász kifejlődésekkel jól azonosítható, de lényegesen nyugodtabb szerkezetű, ősmaradványokban gazdag, jól tagolható rétegösszlet. Az **ALSÓ TRIÁS Z** rétegsor a felsőpermii rétegösszlet felett délen üledékhézaggal, északabbra üledékfolytonossággal települ. Az 1000 m vastagságot meghaladó **WERFENI** üledékek folyamatosan süllyedő üledékgyűjtőben, sekélyvizi, síkparti körülmények között keletkeztek. A **SZEIZI** alemelet 600 m vastag szürke és vörös csillámos homokkő, leveles agyag-, homokos márga- és vékony dolomitrétegekből áll. A réteglapokon megfigyelhető hullámfodrok, az euritem és eurihalin fauna, partközeli, sekélyvizi üledékképződésre utalnak. A **KAMPILI** alemelet rétegsorában megjelenő lemezes, oolitos mészkőrétegek, majd a homoktartalom fokozatos kimaradása és ezzel együtt az Ammonites fauna megjelenése, a tenger mélyülését és a sótartalom állandósulását jelzik (tiroliteszes márga) A werfeni emelet zárótagját képező sejtes-lílkacsos dolomit, — mely a dolomit üregeit egykor kitöltő gipsz-anhidrit kioldásával jött létre — és a sejtes dolomit fölé települő lemezes mészkő aprótermű faunája: bepárlódó, túlsós tengervizet jeleznek.

Az ANIZUSZI emelet legalsó rétegcsoportja, a kevés ös-maradványt tartalmazó "megyehegyi dolomit". Az e felett települő mészkő Brachiopoda faunája alapján, a délalpi "recoaro" szinttel egyeztethető. Felette fokozatosan fejlődött ki a gazdag faunájú "Paraceratites trinodosus"-os márga és mészkő szintje, amely a "reiflingi" mészkővel azonosítható.

A LADINI emeletben a délalpi "buchensteini" rétegekkel azonosítható, kovás mészkő, tufás márga, tufit és diabáztufa váltakozásából álló "Protrachyceras reitzi" szintet és a wengeri rétegekkel párhuzamosított vörös tuzkőves "tridentinusos" mészkőszintet különböztetjük meg. A Balaton-felvidéken tufaszórással, vékonyhéjú kagylókkal, Ammonitesekkel jellemzett, mélyebbvízi ladini mészkőkifejlődést a Bakony keleti részén diplopóráss dolomit váltja fel. Ez a nagyvastagságú (900 m), sekélyvízi, vegyi és biogén rétegsor képviseli a ladini emeletet a Vértes, Gerecse és a Budai-hegység területén is.

A KARNI emeletben ismét jelentős fácieskülönbségek ismerhetők fel a középhegységi triász üledékgyőjtő területén. A Balaton-felvidéken a "füredi mészkő" rétegcsoporttal folytatódott az üledékképződés. Erre nagyvastagságú márgasorozat települ, majd vékony mészkő-rétegcsoporttal zárul az emelet rétegsora. Ez a mintegy 700 m vastagságú rétegösszlet ÉK felé jelentősen elvékonyodik és a felsorolt képződményeket dolomit, dolomitos márga, márgás dolomit, vékony tuzkőves mészkő és tuzkőves dolomit váltja fel.

A NÓRI emeletet a Balaton-felvidéken és a Bakonyban tetemes vastagságú és nagy felszíni elterjedésű "fődolomit" képviseli, jellegzetes nóri emeletbeli Megalodus faunával. Az

Északi-Bakonyban, a Vértes, Gerecse és Budai-hegységben délről észak felé haladó sorrendben egyre korábban fellépő „dachsteini mészkő” helyettesíti a földolomitot.

RAETI. A Balaton-felvidék és a Déli-Bakony területén, valamint a Keszthelyi-hegységben a nóri földolomit felett tűzköves dolomit, dolomitmárga, „Avicula contortás” kösszeni fáciesű raeti összlet települ, amelynek felső részét pachyodontás (conchodusos) mészkő képviseli. A nóri dolomitra települő márgás kösszeni kifejlődés ÉK-i irányban már a Bakony közepén kiékelődik. A további területrészekben a nóri emeletből folytatódó dachsteini mészkő képviseli a raeti emeletet; sekélyvizi, oolitos, algás, foraminiferás, paramegaloduszos, conchoduszos fáciesben.

JURA. A hettangi emelet rétegcsoportja a Bakony hegység területén üledékfolytonossággal és a raeti dachsteini mészkővel megegyező kőzettani jellegekkel települ a triász rétegekre. A Vértes és Gerecse hegység területén a triász és júraidőszaki képződmények között üledékhézag tapasztalható. A középhegység délkéleti peremén a júraidőszaki képződmények teljes hiányából, és a belsőbb területek júra képződményeinek fáciesviszonyaiból, a triász végén megszűnt üledékképződésre és a júraidőszak egészére kiterjedő üledékhiányra következtetünk. Ebben a beszűkült középhegységi üledékgyűjtőben, amelyet messzeterjedő triász mészkő- és dolomitpartok szegélyeztek, a júraidőszak folyamán a sekélyebb tengerreszekben brachiopodás—krinoideás mészkő, a mélyebb medencealjzaton vörös agyagos ammoniteszes és plankton eredetű mikrofaunát tartalmazó mészkő, tűzkőgumós mészkő és radiolarit keletkezett. Sajátos helyi kifejlődésként mangán-karbonátos és mangánoxidos rétegcsoportot is feltártak, gyakorlati jelentőségű mangánércfelhalmozódással. A júraidőszaki

képződmények a liásztól a dogger végéig fokozatosan mélyülő, majd a malm során ismét sekélyebbé váló üledékgyűjtő létezésére utalnak, a partmenti rétegsorokban mindvégig sekély, mozgatott tengervízre utaló, üledékhézagos, helyi eredetű törmelékanyagot tartalmazó képződményekkel. Az üledékfolytonossággal keletkezett rétegsorokban található, helyenként gazdag Ammonites fauna segítségével a júraidőszak összes emelete kimutatható. A fauna nagyobb része mediterrán jellegű, de középeurópai fajok is képviselve vannak.

A júraidőszaki rétegösszlet a Gerecse és Vértes hegység területén mindössze 50–60 m vastagságú, de a Bakonyban sem haladja meg a 200 m-t. A peremi, üledékhézagos kifejlődésű területeken helyenként csupán néhány m-t kitevő összvastagsággal is ismert.

K R É T A . Elkülönült üledékgyűjtő medencékben, eltérő kifejlődésű és üledékhézagokkal elválasztott krétaidőszaki rétegösszletek keletkeztek a középhegység területén.

A N E O K O M folyamán (a berriázitól a barrémi végéig) a Gerecse hegységben északalpi—kárpáti kapcsolattal, berriázi alapbreccsával kezdődő, valangini márga- és hauterivi—barrémi homokkőrétegsorral folytatódó és a barrémi emelet végén regressziós konglomerátummal záruló, szabályos üledékciklust képező, 2–300 m vastagságú rétegösszletet ismerünk. A Bakony hegységben a neokom kevésbé törmelékes jellegű, inkább tüzkőgumós mészkő (biancone)-, márga-, krinoideás mészkő-kifejlődésű, és dél-alpi kapcsolattal. A berriázi, valangini és hauterivi emelet idején medencebeli kifejlődésként 100–200 m vastagságú, Tinntinnina- és Nannoplankton-tartalmú tüzkőgumós mészkő-, a barrémi emeletben pedig 20–200 m vastag homokos mészkőösszlet keletke-

zett. A partközeli területeken krinoideás—brachiopodás mészkövet ismerünk. Vastagsága néhány m-től 20—30 m-ig terjed.

A tengeri eredetű krétaidőszaki képződményekkel egyidejűleg a középhegység csapásvonalában húzódó szárazföld mészkő- és dolomittérszínén (tengermenti ú.n. kúpkarst-területen) bauxitlepek keletkeztek. Ezek egy részét apti, jelentősebb részüket későbbi (szenon ill. eocén) képződmények fedték le. Az egykori bauxitanyag jelentős része a későbbi eróziós időszakok folyamán lepusztult, más részüket szárazföldi áthordódás után, másodlagos (áttelepült) helyzetben is megőrizte bauxitjellegét.

KÖZÉPSŐ KRÉTA. Az apti emelet idején a középhegység egész hosszában végighúzódó, 20—80 m vastagságú szürke krinoideás mészkőösszlet keletkezett. A szürke krinoideás mészkő felett és azon túlterjedő módon, eróziós diszkordanciával települő — a felsőaptiban 5—100 m vastagságú tarkaagyag-összlettel kezdődő (nagyobbrészt csökkentsősvízi faunát tartalmazó) — majd albai emeletbeli pachyodontás, orbitolinás, mikrofaunás, molluszkás és echinoideás mészkő (20—50 m), valamint glaukonitos márga (0—10 m) rétegcsoportok egymásutánjából álló rétegsort ismerünk, amelyre a cenomán turriliteszes márga 50—500 m vastagságú összlete települ.

FELSŐ KRÉTA (SZENON emeletbeli) képződmények a Déli-Bakony területén találhatók. A cenománvégi pregozau mozgások hatására kiemelkedő és a turoni emeletben feldarabolódó középhegységi terület déli részén, a szenon kezdeti immerziós ciklussal induló üledékképződés, a maestrichti al-emelet végén a larami mozgások hatására kezdődő emerziós ciklussal zárult. A fekvőben szárazföldi eredetű tarkaagyag-

összletet ismerünk: mezozoós mészkő-, tüzlkő-, dolomit- és bauxit-kavicsokkal. Vastagsága a 100 métert is eléri. Felette édesvizi mészkő, mészmárga, agyagmárga található; édesvizi csigafaunával, valamint gazdag sporomorpha tartalommal. Vastagsága 40—100 m. Kora a szantoni alemeletben rögzíthető. Erre a rétegcsoportha a kőszénteletes összlet települ, amely alsó szakaszában limnikus, a felsőben paralikus jellegű. Vastagsága 20—120 m. Kora felsőszantoni—alsókampáni. A szárazföldi—édesvizi jellegű sorozat fedőjében tengeri eredetű képződményeket ismerünk; kampáni agyagmárga és szirtfáciesű mészkő, jellegzetes korall-, Mollusca-, Foraminifera- és sporomorpha-együttessel. Vastagságuk 100—200 m között változik.

A maestrichti rétegsort mészmárga-, mészkő- és agyagmárga-összlet képviseli, jellegzetes Inoceramus és Globotruncana faunával, valamint Pseudopapillopollis sporomorpha-együttessel. Vastagsága 400 m-nek vehető.

E O C É N. A középhegység területén ha hézagosan is, de egyaránt megtalálhatók az alsó-, középső- ill. felsőeocén képződmények. Kifejlődési viszonyaik epikontinentális jellegű üledékképződésre utalnak. Kifejlődési jellegüket tekintve partszegélyi (meszes—törmelékes), szigettengeri és medencebeli képződményekre oszthatók. A tagolt térszin, a változatos életlehetőségek és üledékképződési viszonyok a fő típusokon kívül még számos kőzetváltozatot eredményeztek. Az eocén-kori képződményeket három nagyobb kiemelkedési és egyben eróziós periódus tagolja; az alsó- és középsőeocén határán, a középsőeocénen belül, végül a középső- és felsőeocén között. Rétegtani tagolásuk a nagy-Foraminiferákon alapul. Fejlődéstörténeti szempontból jellemző a középhegység ÉK-i és DNy-i végeinek ellentétes előjelű süllyedése ill. emelkedése. Ez a

jelenség csak a kontinentális méretű felsőlutéciai és felsőeocén transzgressziók idején szűnt meg. Az eocén üledékképződést andezit-, ill. dácit- és riolit-vulkanizmus kísérte, túlnyomórészt tufaszórással, tufa- és tufitrétegek keletkezésével. Az eocén rétegösszlet bázisán jelentős gazdasági értékű barnakőszéntelepek keletkeztek.

OLIGOCÉN. A középhegység területe az oligocén elején kiemelkedett és igen jelentős lepusztulás szinterévé vált. Az üledékfelhalmozódás a rupéli emeletben kezdődött, szárazföldi tarkaagyag- és homokkő-rétegsor keletkezésével, az egykori öblözetekben 1–2 m vastagságú barnakőszéntelepekkel. A szárazföldi összletben Bodajknál gerinces fauna vált ismeretessé. A rétegsor vastagsága eléri a 400 m-t. A tenger a rupéli folyamán ÉK-i irányból nyomult előre a középhegység területére. Cyrenás, melanopsisos, potamideses és agglutinált Foraminiferákat tartalmazó képződményei a Budapest és Esztergom közötti területen található. Legnagyobb vastagsága 600 m. (A Gerecse és Vértes területén már csak elegyesvízi, a Bakonyban pedig csak szárazföldi—édesvízi képződmények található.) A Clavulinoides szabói-t tartalmazó ún. kiscelli agyag kisebb elterjedésű. Vastagsága meghaladja a 200 m-t. A katti emeletet regressziós jellegű homokkőösszlet képviseli. Vastagsága eléri a 400 m-t. Egyidejű kéregmozgások hatására a középhegység É-i részének egyes területei csak ebben a periódusban kerülnek rövid időre tengeri elborítás alá.

A MIOCÉN képződmények a középhegység területén három rétegösszletre tagolhatók:

A feltehetően „BURDIGÁLAI — ALSÓHELVÉTI” üledékciklust szárazföldi—folyóvízi eredetű konglomerátum, homok-

kő és tarka aleuritrétegek képviselik. Kavicsanyaguk jelentős része a középhegységet felépítő idősebb képződményekből származik. Fedőjükben édesvizi—mocsári eredetű üledékek települnek allochton jellegű barnakőszéntelepekkel.

FELSŐ HELVÉTI tengeri képződmények: slirjellegű finomhomokos agyag, agyagmárga, a peremi, partközeli területeken elegyesvizi és lagunás jellegű agyagmárga (Congeria böckhi, Brotia escheri) rétegek keletkeztek. A helvéri emelet felső részében megkezdődött az alsótortonaiban kiterjedő vulkáni működés, amely a Dunántúli-középhegység ÉK-i részén a Szentendre—Visegrádi andezithegységet hozta létre.

TORTONAI—SZARMATA. A tortonai emelet idején a tenger jelentősen előrenyomult. A partmenti sekélyvizi területeken durva konglomerátum, pectenés, lithothamniumos mészkő (lajtai mészkő), heterosteginás mészkő és homokkő keletkezett. Várpalota környékén a partmenti, molluszkás homok felett autochton jellegű barnakőszénösszlet települ. Az üledékgyűjtő parttól távolabbi részein molluszkás agyagmárga fejlődött ki. A szarmata emelet képződményei a tortonaiban kezdődő üledékciklus záró tagját alkotják. A középhegység területén a szarmata összletet molluszkás durvamészkő és agyagmárga, valamint édesvizi mészkő képviseli. A vulkáni működés folytatódását vékony dácittufa betelepülések bizonyítják.

A PANNÓNIAI (PLIOCÉN) emelet képződményei a Dunántúli-középhegység peremén, továbbá a Balaton-felvidék és a Bakony területén hegységközi belső medencékben fejlődtek ki. Partmenti és partközeli sekélyvizi törmelékes jellegű képződmények alkotják. Üledékanyaguk és őslélektanadományaik alapján jól követhető a pannon beltő részekre tagolódása, fokozatos feltöltődése és teljes kiédesedése. Az alsópan-

nóniai jellegzetes képződménye a Melanopsis-os homok.

Az alsó tagozatra diszkordánsan települő felsőpannóniai képződményeket a Congeria ungula caprae-s szint agyag-, agyagmárga-, és homokos agyag-összlete és a Congeria balatonica-s szint homokos-agyagos üledékei képviselik, közbetelepülő mocsári üledékekkel és édesvizi mészkörétegekkel. A középhegység nyugati peremén az agyagos kifejlődésű alsópannon felett fokozatosan fejlődött ki a homokos fáciesű felsőpannon. A felsőpannóniai alemelet végén jelentős bazaltvulkanizmus alakult ki a Dunántúli-középhegység déli felében, a Balaton-felvidéken és a Kisalföld területén.

A pliocén végén teljesen szárazulattá váló térszínen nagyarányú lepusztulás kezdődött, folyóvizi és édesvizi üledékfelhalmozódással.

NEGYEDIDŐSZAK. Periglaciális jellegű szárazföldi, tavi, folyóvizi és eolikus képződmények (löss) képviselik a Dunántúli-középhegységben a negyedidőszakot. Az édesvizi mészkő keletkezése már a pliocénben megkezdődött; tavi és forrásmészkő jellegű. Az egyre tagoltabbá váló hegységrészek belső részein általános elterjedésű a lejtőtörmelék, előterükben nagy kiterjedésű törmelékkúpok keletkeztek. A jégkorszaki klimaváltozások és a szerkezeti mozgások hatására a folyók és patakok mentén teraszok jöttek létre. Helyenként futóhomokterületek is kialakultak. Igen elterjedt képződmény a löss, gyakori fosszilis talajszint- és törmelékbetelepülésekkel, jelentős homoktartalommal.

Jelentős paleolit- és neolitikori ősemberi tanyahelyeket és tűzkőfejtők maradványait is feltárták a Dunántúli-középhegységben. Legjelentősebbek ezek közül a vértesszöllősi, a tatái és az érdi tanyahelyek, gazdag ősrégészeti leletekkel.

3. A Dunántúli-középhegység bauxitlepei

A bauxit a Dunántúli-középhegység egyik jellemző képződménye és gazdasági szempontból az ország egyik legértékesebb ásványi nyersanyaga. A Dunántúli-középhegységen kívül a dél-magyarországi Harsány-hegyen és a Duna-balparti nézsai dombvidéken is található bauxit, de legjellemzőbb és legfontosabb lelőhelyei a Dunántúli-középhegységben vannak.

Földtani kifejlődése alapján a karsztbauxit csoportba tartozik, mert a telepek egykori karsztosodott dolomit- és mészkőtérszínen alakultak ki. A bauxitlepek fekvője többnyire felsőtriász dolomit és mészkő, elvétve alsókréta requiépiai, valamint felsókréta hippuriteszes mészkő. A közvetlen fedő eléggé változó mind a földtani kor, mind a kőzetminőség tekintetében: helyenként alsókréta agyag, márga és mészkő, másutt felsókréta kőszéntelepés agyag, márga és mészkő, vagy alsóeocén szenes agyag, márga és mészkő, illetve középsőeocén mészkő. A magasabb fedő rétegsorban — helyileg változóan — felsőeocén, oligocén, miocén, pliocén és negyedkori üledékes képződmények vesznek részt.

A bauxit földtani korára vonatkozóan jobbára csak a fedő képződmények rétegtani helyzete alapján lehet következtetni, mert a bauxitból fauna csak egyetlen helyen, a halimbai telep legfelső részéből került elő. Ez a fauna Pyrguliferát tartalmaz és felsókréta korú. Apti, turoni és szenon bauxitlepek feltételezhetők.

A bauxitlepek ritkán bukkannak a felszínre, többnyire fedőrétegek alatt fekszenek. A fedő vastagsága helyenként meghaladja a 400 m-t.

Alakra nézve a következő teleptípusok különböztethetők meg: rétegszerű, tömbös és lencsés típusok. A rétegszerű telep nagy horizontális kiterjedésű (egy vagy több km²) és viszonylag kis vastagságú (1–30 m); tömbös az olyan bauxit-telep, amelyet vetők számos kisebb egységre tagoltak fel, a lencsés telep pedig az egy vagy több, kis kiterjedésű bauxit-test. Az egyes telepeken belül függőleges irányban általában a következő tagoltság észlelhető: alul bauxitos agyag, dolomit- vagy mészkőtörmelékkel, felette agyagos, rossz minőségű bauxit, majd kis kovásvartartalmú, jó minőségű bauxit, legfelül pedig ismét agyagos bauxit vagy bauxitos agyag van. A telepek peremi része általában rossz minőségű. A telepek és a fekvő határán a fekvő karsztos denudációja következtében határozott eróziós diszkordancia mutatkozik, ezzel szemben a telepek teteje a fedővel számos helyen konkordáns, bár helyenként itt is észlelhető eróziós diszkordancia. A bauxitterületeken gyakoriak a vetők, amelyek többnyire a délnyugat-északkelet és az erre merőleges törési rendszerbe tartoznak.

A Dunántúli-középhegység telepei gibbsites, böhmites és vegyes, gibbsites-böhmites típusúak. Főként a két utóbbi típus gyakori. Az egyes típusok jellemző vegyi összetétele a következő:

Typus	Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	TiO ₂ %	izz. veszt. %
gibbsites	48-52	1-4	17-23	2,2-2,9	19-28
böhmites	50-57	1-6	20-26	2,3-3,1	11-13
vegyes	49-53	1-6	16-24	2,3-3,0	18-22

A bauxit uralkodó színe a vörös vagy rozsdabarna, de barna, sárga és szürke színűek is találhatók.

A legáltalánosabban elfogadott álláspont szerint a Dunántúli-középhegység bauxitja karsztos mélyedésekben felhalmozódott agyagszerű alapanyagból képződött, kontinentális környezetben, a lateritesedéshez hasonló fizikai-kémiai folyamatok útján, trópusi-szubtrópusi klímában.

A bauxitlelőhelyek a Dunántúli-középhegységben mintegy 150 km hosszúságban elszórtan találhatóak a Bakony, Vértes, Gerecse és a Buda-Pilisi-hegység térségében. A legnagyobb telepek az első két területen vannak.

A Bakony földtani és gazdasági szempontból jelentős bauxitlelőhelyei a hegység déli részén Nyirád, Halimba, Szóc és Kislőd környékén, az Északi-Bakonyban Fenyőfő és Bakony-szentlászló vidékén, valamint a Keleti-Bakonyban Iszkaszentgyörgy környékén találhatóak. Nyirádon, Halimbán, Szócön, Kislődön és Iszkaszentgyörgyön a bauxitot többnyire mélyműveléses bányákban termelik. Az ország termelésének túlnyomó részét ezek a bányák szolgáltatják.

Nyirád: A bauxitterület Nyirád és Nagytárkánypuszta környékén fekszik, a Déli-Bakony északi előterében. A terület földtani alapzatát felsőtriász dolomit képezi, amely délen a felszínre bukkan, észak felé azonban fokozatosan a mélybe süllyed a Kisalföld medencéje felé, és az észak felé vastagodó felsókréta, harmadidőszaki és negyedidőszaki üledékes rétegek alá kerül. A bauxit a dolomit karsztos mélyedéseiben helyezkedik el jellegzetesen lencsés településben. A lencsék felszín alatti mélysége észak felé növekszik, s a dolomit felszíni kibúvásaitól északra 2 km távolságban eléri a 150–180 m-t.

A lencsék kiterjedése 0,1—10,0 ha között változik, átlagosan 2,0 ha; vastagsága átlagosan 5,0 m (1—30 m-es szélső értékek között). Az érc átlag 51,8 % Al_2O_3 és 5,8 % SiO_2 -ot tartalmaz. A jó minőségű bauxit jellemző összetétele a következő: Al_2O_3 55,5 %, SiO_2 2,4 %, Fe_2O_3 25,2 %, TiO_2 3,1 %, izz. vesz. 12,9 %; (böhmit 54,5 %, gibbsit 1,8 %).

A bauxitlencsék fedője alsó- és középsőeocén agyag, márga és mészkő, továbbá fiatal harmadidőszaki konglomerátum, homokkő, agyag és mészkő, valamint negyedkori törmelékes képződmény. A terület északnyugati részén felsókréta (szennon) márga- és mészkőrétegek is megjelennek, s a bauxit helyenként két szintben — mégpedig felsótriász dolomit és felsókréta márga, illetve felsókréta hippuriteszes mészkő és alsóeocén agyag között — helyezkedik el.

A területen jelentős bauxitbányászat alakult ki, amelynek jelentős műszaki nehézséget okoz a karsztviz. A lencsék túlnyomó része ugyanis a felsótriász dolomitban tárolódó ún. karsztviz nyugalmi szintje alatt fekszik, és a lencsék bányászati művelése során fennáll a vízbetörés veszélye. Ennek elhárítására a bauxitbányászat erőteljes vízkiemelés útján regionális vízszintsüllyesztést alakított ki, és a depresszió nyomán a karsztvízszint fölé került lencséket műveli.

Halimba: Ez a bauxitlőhely Halimba község környékén terül el a nyirádi terület északkeleti folytatásaként a Déli-Bakony északi előterén mélyülő lapos medencében. A földtani alapzat felsótriász dolomit és dachsteini mészkő, amelyek felszíne délről észak felé süllyed a Kisalföld medencéjének irányába, fokozatosan vastagodó kréta, harmadidőszaki és negyedkori fedőrétegek alatt.

A felsótriász dolomit és mészkő felszíne karsztosodott és

azon rétegszerűen fekszik a bauxitlep 6–7 km² kiterjedésben 50–400 m mélyen a felszín alatt. A telep vastagsága 1–30 m között változik, nagyrészt a feküfelszín karsztos egyenetlenségeitől függően. Az átlagos telep vastagság 6–8 m. A jó minőségű bauxit általában a telep középső részén található. Ilyen bauxit vegyi összetétele a következő: Al_2O_3 56,1%, SiO_2 2,7 %, Fe_2O_3 24,3 %, TiO_2 2,7 %, izz. vesz. 12,6 %; (böhmit 54,8 %, gibbsit 0,6 %).

A terület déli részén a telepet alsó- és középsőeocén agyag, márga és mészkő fedi, míg az északi részén felsőkréta konglomerátum, szenes agyag, márga és mészkő, alsó- és középsőeocén agyag, márga és mészkő, felsőeocén márga és mészkő, fiatal harmadidőszaki homok, agyag, márga és mészkő, valamint negyedkori különböző törmelékes kőzetek. A bauxit képződése a szenon üledékek lerakódása előtt történt, de ezek az üledékek a terület déli részéről az eocén ingressziót megelőzően lepusztultak.

S z ó c : A nagy halimbai bauxitleptől délre és délkeletre 2–4 km távolságban egy nagyobb tömbös kifejlődésű telep, valamint számos kisebb-nagyobb bauxitlencse található részint a felszínen, részint 10–100 m mélységben a felszín alatt. A fekvő felsőtriász dolomit, a fedő alsó- és középső eocén agyag, márga és mészkő, miocén konglomerátum, pliocén agyag és negyedkori törmelékes képződmény. A bauxitvastagság 1–20 m között változik, átlagosan 5–6 m. A vegyi összetétel jó minőségű bauxit esetében a következő: Al_2O_3 48,6 %, SiO_2 1,5 %, Fe_2O_3 22,6 %, TiO_2 2,8 %, izz. vesz. 24,9 %, (gibbsit 41,7 %, böhmit 5,4 %).

K i s l ő d : A halimbai bauxitterülettől 11 km-rel északkeletre, vagyis a Dunántúli-középhegység jellemző csapásirányában

Kislőd közelében egy nagy bauxitlencse található. Vastagsága átlag 9 m (1–30 m között változóan). A fekvő felsőtriász dolomit, a fedő alsóeocén agyag és márga, valamint középsőeocén mészkő. A fedő vastagsága max. 100 m. Az előfordulás jó minőségű bauxitfajtájának jellemző összetétele: Al_2O_3 56,7 %, SiO_2 3,3 %, Fe_2O_3 20,1 %, TiO_2 2,7 %, izz. vesz. 15,9 %; (böhmit 41,8 %; gibbsit 12,6 %).

Fenyőfő-Bakonyszentlászló: A nyirád-halimbai bauxitterülettől 45–50 km távolságban északkeletre, a Bakony északi részén számos bauxitlep ismeretes, amelyek közül legjelentősebbek a Fenyőfő és Bakonyszentlászló környékiek. Ezen a területen több kisebb lencse és egy nagy, tömbös kifejlődésű bauxitlep ismert 10–200 m mélységben a felszín alatt. A bauxitvastagság változó, helyenként 50–60 m, átlagosan azonban csak 6–7 m. A fekvő felsőtriász dolomit, a fedő alsóeocén homok, agyag, agyagmárga, középsőeocén mészkő, valamint különböző fiatal harmadidőszaki és pleisztocén–holocén törmelékes kőzetek. A bauxitminőség igen változó, és gyakori jelenség az áthalmazottság. Az átlagos ércminőség gyenge: Al_2O_3 50,2 %, SiO_2 8,7 %; az ércfajták között gibbsites, böhmities és vegyes típusú egyaránt előfordul.

Alsópere: Az előző bauxitterülettől délre a Magas-Bakonyban Alsóperepuszta környékén földtanilag érdekes, bár gazdasági szempontból kis értékű bauxitlelőhely található. A fekvő felsőtriász dachsteini mészkő, a közvetlen fedő pedig felsőapti agyag és márga. Ennek alapján a bauxitképződés az alsóapti emeletre tehető, s így a Dunántúli-középhegységben ez a legidősebb bauxitképződmény. A telep kifejlődése rétegszerű és a telepen belül az ipari értékű bauxit csak kis lencsákat képez. A vastagság 1–9 m között változik, de átlagosan csak 2–3 m értéket ér el. A bauxit többnyire sok kova-

savat tartalmaz: Al_2O_3 53,2 %, SiO_2 7,8 %, Fe_2O_3 19,6 %, TiO_2 2,6 %, izz. vesz. 15,9 %.

A telep fedőjében az említett felsőapti agyagon és márgán kívül albai mészkő, cenomán márga, valamint különböző eocén és miocén üledékes képződmények is fellépnek.

Iszka-szentgyörgy: Jelentős bauxitterület ismeretes a Keleti-Bakony területén, valamint a Bakonyt a Vértestől elválasztó Móri-árok térségében Iszka-szentgyörgy kömyékén. A bauxit települése rétegszerű 6–7 km^2 területen. A vastagság átlagosan 6–7 m, de helyenként eléri a 16 m-t. A fekvő felsőtriász dolomit, a fedő pedig alsóeocén szenes agyag, márga és mészkő, középsőeocén mészkő, miocén kavics, pliocén mészkő és homok (üveghomok), valamint negyedkori agyag és lösz. A fedő rétegösszlet vastagsága helyenként 300–350 méter.

A bauxit többnyire vegyes, gibbsites-böhmites típusu, s a jóminőségű érc a következő összetételű: Al_2O_3 52–56 %, SiO_2 1–6 %, Fe_2O_3 16–24 %, TiO_2 1,8–2,9 %, izz. vesz. 15–23 %. A jelentős érckészleteket két mélyműveléses bányában termelik, a karsztvízveszély miatt a karsztvízszint regionális süllyesztése mellett.

A bauxitvonulat északkelet felé a Móri-árok területén túl a Vértesben is folytatódik, és a hegység déli részén Gánt környékén jelentős kifejlődést ér el.

Gánt: A telep 3–4 km^2 területen rétegszerűen helyezkedik el több különálló egységben. A vastagság erősen változó, max. 25 m.

A fekvő felsőtriász dolomit, a fedő középsőeocén agyag, márga és mészkő 75 m max. vastagsággal.

A bauxit böhmities típusu, s a jóminőségű fajták összetétele a következő: Al_2O_3 55–61 %, SiO_2 2–4 %, Fe_2O_3 17–22 %, TiO_2 2,2–2,6 %, izz. vesz. 13–15 %. Magyarországon az első bauxitbánya Gánton nyílt meg, s a bauxitot azóta is termelik külfejtésben. Az eredeti érckészletnek ma már csak a nagy kovásvartartalmú része maradt meg.

A Dunántúli-középhegység csapása mentén északkelet felé a bauxitvonulat tovább követhető a Gerecse és a Buda--Pilisi-hegység térségében is, de az előbbi előfordulásokhoz képest csak szórványos kifejlődésben, rétegtanilag a gántihoz hasonló szintben.

A Gerecsében Nagygyháza, valamint Ó- és Ujbarok környékén található bauxit, felsőtriász dolomit fekvőn, negyedkori fedő alatt a felszín közelében, vagy különböző harmadidőszaki üledékes képződmények alatt. Az eredeti eocén fedőrétegek többnyire hiányoznak, és a bauxit is csak kis lencsékben maradt meg.

Még szórványosabbak és kisebbek a bauxitlepek a Buda--Pilisi-hegység térségében, ahol említésre érdemes bauxitlencse csak Pilisszántó környékéről ismeretes. Itt a fekvő felsőtriász dachsteini mészkő, s a lencse egy része a felszínen fekszik (fedetlenül), másik része pedig vékony harmadidőszaki rétegek alatt.

4. Válogatott irodalom

- Barnabás K. 1966: A bauxit. Ásványtelepeink földtana c. kötetben. pp. 143--178. — Műszaki Könyvkiadó. Bpest.
- Barnabás K.—Bárdossy Gy.—Bertalan K.—Csillag P.—Göbel E.—Jaskó S.—Szentés F.—Szóts E. 1957: Bauxitföldtani kutatások Magyarországon 1950--54 között. — MÁFI Évk. 46. k. 3. f. pp. 385--558. Bpest.
- Bárdossy Gy. 1961: A magyar bauxit geokémiai vizsgálata. — MÁFI Alk. kiadv. Bpest.
- Deák M. 1961: A Bakony hegység apti képződményeinek és bauxitlepeinek palynológiai vizsgálata. — MÁFI Évk. 49. k. 3. f. pp. 645--648. Bpest.
- Dudich E.—Siklósi L.-né 1967: A fenyőfői, iszkaszentgyörgyi és halimba-szóci bauxit nyomelem-geokémiai leírása és összehasonlítása. — Földt. Közl. 97. k. 2. f. pp. 144--159. Bpest.
- Erdélyi M. 1965: Geological studies in the Halimba basin. — Acta Geol. Acad. Sci. Hung., Tom. 9. pp. 341--362. Bpest.
- Fülöp J. 1964: A Bakony hegység alsó-kréta (berriázi-apti) képződményei. — Geol. Hung. ser. Geol. tom. 13. Bpest.
- Kiss, J.—Vörös, I. 1965: La bauxite lignitifère du mont Bagolyhegy (Gánt) et le mécanisme de la sédimentation de la bauxite. — Ann. Univ. Eötvös Budapestinensis Sect. Geol. pp. 67--90. Bpest.

- Komlóssy, Gy. 1967: Contributions à la connaissance de la genèse des bauxites hongroises. — Acta Geol. Acad. Sci. Hung. Tom. 11. pp. 477—489. Bpest.
- Lóczy, L. sen. 1916: Die geologischen Formationen der Balatonegend. — "Resultate der Wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees". I. I/1. Wien.
- Noszky J. ifj. 1961: Magyarország júra képződményei. — MÁFI Évk. 49. k. 2. f. Bpest.
- Oravecz J. 1961: A Gerecse és Buda-Pilisi hegység közötti rögtérület triász képződményei. — Földt. Közl. 91. k. 2. f. pp. 174—185. Bpest.
- Oravecz J. 1963: A Dunántúli-középhegység felsőtriász képződményeinek rétegtani- és fácieskérdései. — Földt. Közl. 93. k. 1. f. pp. 63—73.
- Szabó, P. Z. 1960: Karstic landscape forms in Hungary in the light of climate history. Studies in Hungarian Geographical Sciences. — pp. 39—56. Bpest.
- Szantner F.—Szabó E. 1962: Új tektonikai megfigyelések az utóbbi évek bauxitkutatói alapján. — Földt. Közl. 92. k. 4. f. pp. 416—451. Bpest.
- Vadász E. 1946: A magyar bauxitelfordulások földtani alkata. — MÁFI Évk. 37. k. 2. f. pp. 173—233. Bpest.
- Vadász E. 1953: Magyarország földtana. — Akad. Kiadó. Bpest.
- Vörös I. 1958: Iszkaszentgyörgyi bauxitszelvények mikromineralógiai és nyomelem vizsgálata. — Földt. Közl. 88. k. 1. f. pp. 48—56. Bpest.

II. A MEGÁLLÓHELYEK LEÍRÁSA

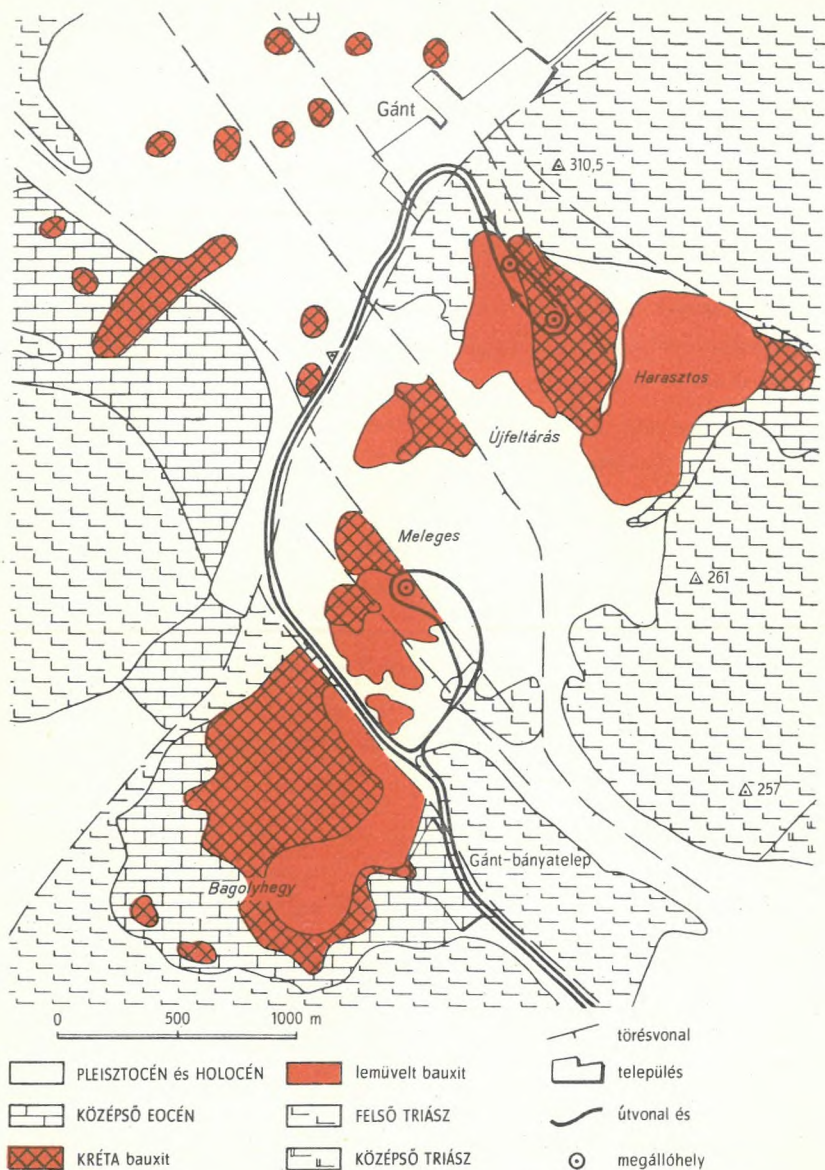
1. Gánt

A gánti bauxitlelőhely a Vértes hegység DK-i részén található (3. ábra). 1926 óta megszakításokkal külfejtéssel termelik. A bauxit réteges településű. A bauxitterületet az ÉNy–DK-i irányú törésvonalak több egységre tagolják: Bagolyhegy, Anger-rét, Meleges, Harasztos-Ujfeltárás. A fő ÉNy–DK-i csapású törésvonalak mellett szerephez jutnak az erre merőleges vetők is.

A bauxit fekvőjét karni és nóri földolomit képezi. Ennek egyenetlenül tagolt karsztos felszínére települ a bauxit. A bauxittest határát a peremek felé részben a fokozatos kiékelődés, részben a tektonikus vonalak adják. A tektonikus vonalak adják. A tektonikus határok a bauxit egykori nagyobb elterjedését valószínűsítik. Ezért a jelenleg látható teleprészeket teleproncsoknak tekintjük.

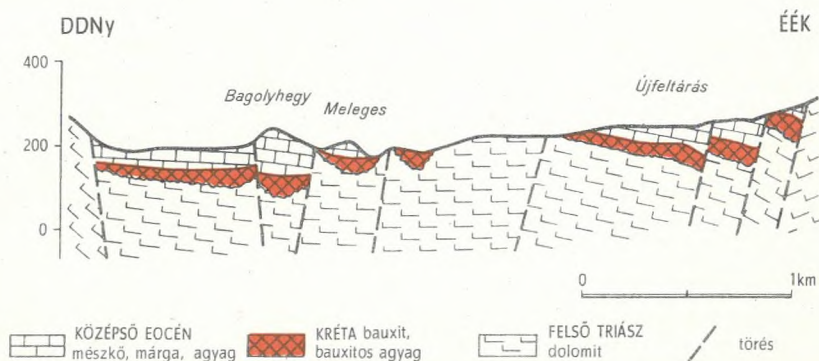
A bauxittest alsó részén agyagos bauxit található, mely a kiékelődő peremek anyagát is alkotja. A bauxitösszlet középső részét pizolitos, konkréciós, valamint téglavörös, világosbarna, jó minőségű kőzettípus képviseli. A felső szintben a középső-eocénben feldolgozott — idegen anyaghozjárulással újraülepített — bauxitot találunk. A bauxit uralkodóan böhmite, de változó mennyiségű gibbsitet is tartalmaz.

A fedő középsőeocén összlet látszólag megegyező módon települ a bauxitra. Alsó szakasza kőszenes agyagpadokkal tagolt édes- és elegezvizi melániás márga és mészmárga, fel-



3. A gánti bauxitterület

só szakasza csökkentsósvízi miliolinás és molluszkás rétegekből áll. Az eocén képződmények a nyílt tengertől elzárt kisebb öblökben, lagunákban rakódtak le. Az édes- és csökkentsósvízi képződményeket felváltó tengeri képződményeket a nummuliteszes mészkő jelzi.



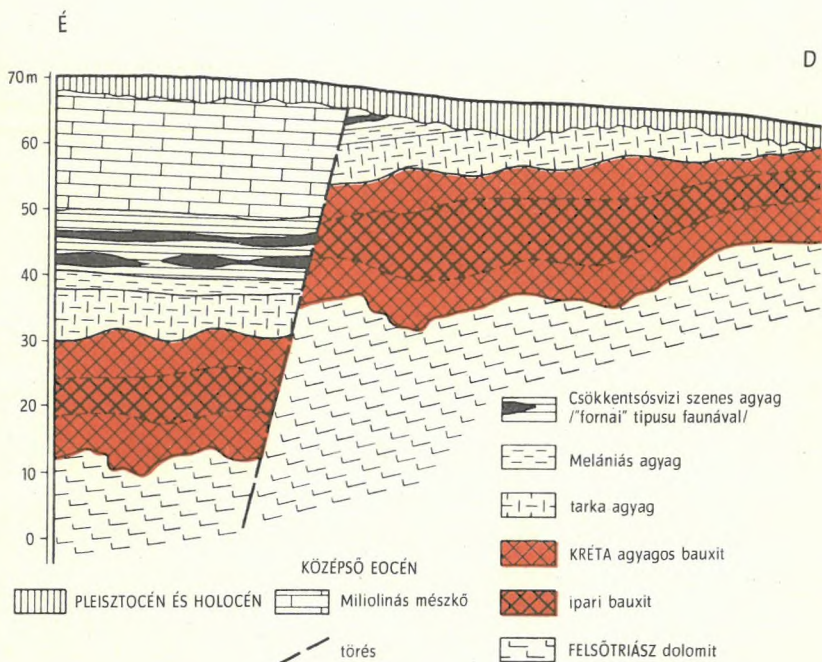
4. A gánti bauxitterület metszete

Újfeltárás, bauxitkölfejtés

A feltárásban látható teleprész, ÉK felé antitetikus vető mentén a Gémhegy DNy-i dolomittömbjének támaszkodik. A fekvő dolomit és a rátelepült bauxit között egy 10–25 cm vastag átmeneti zóna található. A fellazult, porlódott törmelékes dolomit felső szintjét a descendens Mn és Fe oldatok átítatták, cementálták és egy jellegzetes vörös–barna, vagy fekete, hematit és lithiophorit ásványokból álló kemény kéreg alakult ki. A fekvő felett sárga, sárgászöld, vagy fakóllila bauxit települ, ezt sárgászöld, vörössárga, vörösesbarna pizolitós bauxit követi. A pizolitok egyes szintekben feldúsulhatnak. Erre sárga–vörösbarna foltos, sávós érc típus települ.

A bauxitösszlet felső részén gyakori a konkréciós bauxit. A dő alatt közvetlenül világosvörös, sárgásvörös agyagos bauxit, bauxitos agyag települ, mely folyamatosan megy át a középső-eocén tarka agyagba.

A bauxitösszlet ásványtani és vegyi összetételét és annak változásait a mellékelt ábra szemlélteti. Ennek alapján a bauxit uralkodóan böhmities típusú, a gibbsit alárendelt szerepű, de majdnem mindig jelen van (maximálisan 18 %). A vasásványok közül a goethit uralkodik, a hematit általában 1–3 % körül található, csak a vöröses színű bauxitfajtákban dúsul 6–9 %-ig.



5. Földtani szelvény a gánti bauxitkülfejtésből

Ujfeltárás, őskarszt

A karsztjelenségek kialakulásában jelentős szerepe volt a tektonikának, amennyiben a víz oldó hatását irányított módon elősegítette. Jól látható, hogy a töbör sorok, illetve kúpsorok a fő tektonikai irányoknak megfelelő elrendeződést mutatnak. E karsztmorfológia jelentősen befolyásolta a bauxitlepek kiterjedését, vastagsági viszonyait.

Meleges II. bauxitkülfejtés

A gánti bauxitterület középső részén helyezkedik el a melegesi teleprész. Itt is jól láthatók a fekvő jellegzetes karsztformái. E külfejtésben megtalálható a gánti területre jellemző összes bauxittípus. Az egyes ércfajták térbeli elhelyezkedése megegyezik az általánosan kialakult viszonyokkal. A teleprész ÉK-i határán 20 m-t meghaladó elvetési magasságú ellenlejtés vető látható, egyenes, ferde és íves vonalú csúszási rovátkakkal. Az egyszerű lesiklás mellett az oldalirányú és az összetett mozgási irányok is szerephez jutottak az eocén utáni, többszörösen megújuló tektonikus erőhatásokban.

2. Székesfehérvár

A gánti bauxitkülfejtések területét elhagyva, a Zámolyi-medencén keresztül Székesfehérvárra érkezünk, ahol az ebédidőt töltjük. A város fontos közlekedési csomópont, jelentős ipari létesítményekkel, amelyek közül kiemelkednek a híradástechnikai és alumíniumfeldolgozó üzemek. Nevezetes a város története is. A honfoglaló magyarok vezére, Árpád fejedelem telepedett meg ezen a helyen. Később a szilárd államhatalmat kiépítő királyság egyik központja lett. Falai között zajlottak le

a legfontosabb állami események: a trónralépő királyok megkoronázása, királyi esküvők, temetések, országgyűlések, stb. Csak a középkor második felében vesztette el vezető szerepét.

3. Iszkaszentgyörgy

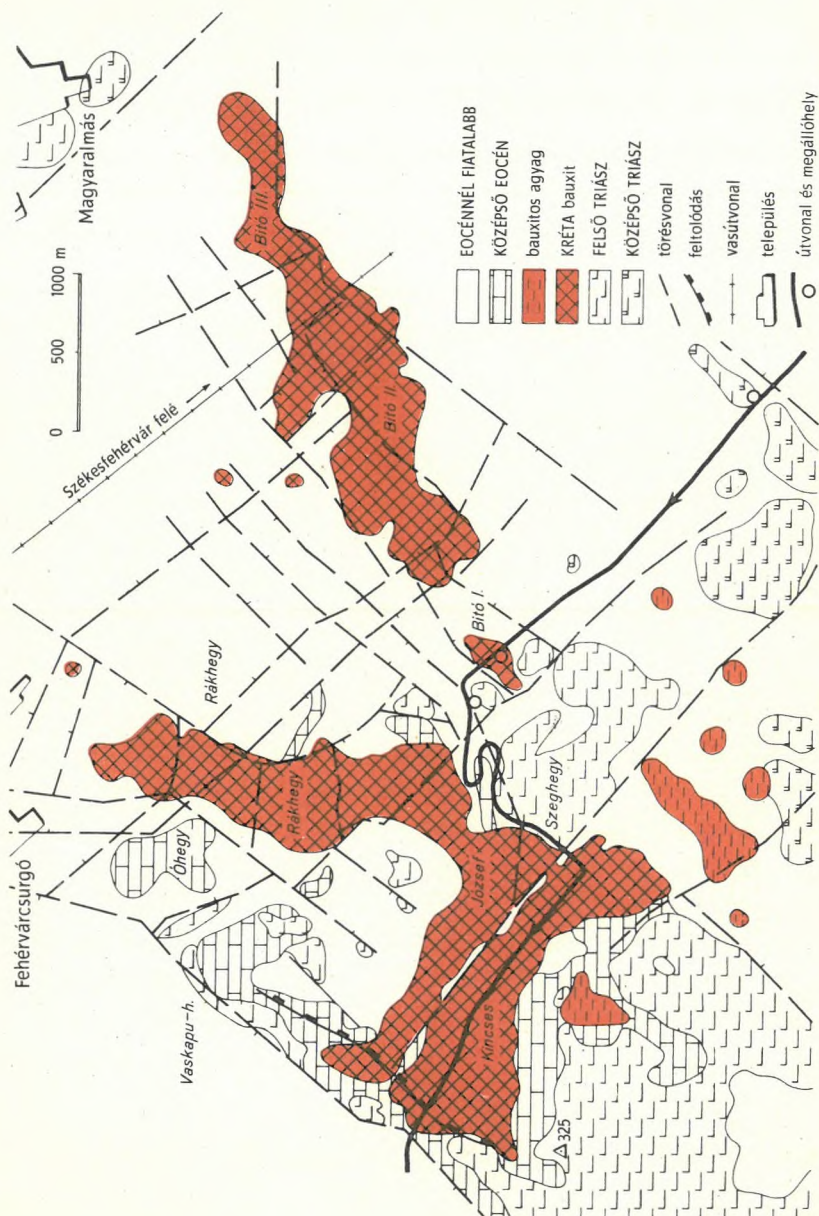
Az iszkaszentgyörgyi bauxitterület a Bakonyhegység ÉK-i peremén helyezkedik el. Eddig négy nagyobb telepet ismerünk: Kincses, József, Rákhegy, Bitó.

A bauxit rétegszerű kifejlődésű. Jellemzője, hogy a peremek felé a fokozatos kiékelés mellett a minősége is romlik. A legjobb minőségű bauxit a Kincses és József telepek középső részén található. E bauxitlepek átlagos vastagsága 6–7 m. A Bitó teleprész nagyobb átlagos vastagsága ellenére (8–9 m) gyengébb minőségű. A telepek uralkodó dőlésiránya É, ÉK.

Jellemző bauxittípusok (felülről lefelé haladva):

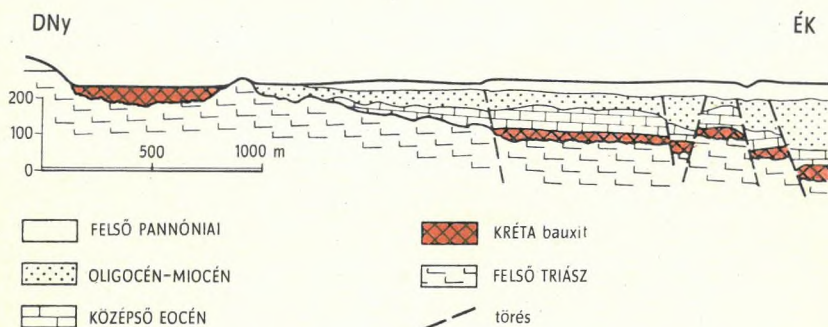
- 1) Szürke: pirites bauxit, elterjedése jórészt egybeesik a feldő kőszenes komplexum elterjedésével. Többnyire gyenge minőségű.
- 2) Lila bauxit, szürkéből reoxidált bauxitfajta.
- 3) Világossárga, barna foltos, elvéve breccsiás jellegű vagy pizolitos bauxit.
- 4) Foltos bauxit, sötétvörös, sárga és lila erezettel.
- 5) Vörös színű bauxit, mely felül sárga foltos, alul homogén, a feké felé agyagos.

A bauxitlepek ásványos összetételére jellemző, hogy a Kin-



6. Az iszka-bükk bauxittelep

cses és József telepekben a gibbsit uralkodik, a böhmít alárendelt szerepű, a Rákhegy kevert típusu és a Bitó-telep böhmites. A vasásványok közül általában a goethit dúsul, a hematit csak elvétve éri el a goethit mennyiségét.



7. Földtani metszet a Bitó külfejtéstől a Móri árok irányába

A szürke bauxitban a pirit és a markazit az uralkodó Fe-ásvány. A Kincses-telep ÉNy-i részén a szürke bauxit közelében zöld, kloritos bauxitfajtát is találtunk. A bauxit SiO_2 -tartalma többnyire kaolinithez kötött.

Ladini diploporás dolomit kőfejtő

A feltárás az iszkaszentgyörgyi bauxitletelepektől DK-re kb. 2 km-re van. Az itt látható dolomit a középső triász ladini emeletét képviseli. ÉNy felé fokozatosan megy át a karni fődolomitba.

E területen az alaphegység (paleozóos—mezozóos) ÉK--DNY-i csapásirányú elrendeződést mutat. Csapásirányára merőlegesen ÉNy-i irányban egyre fiatalabb triász képződmények,

DK-re pedig idősebb (alsótriász, perm, majd szilúr) pászták húzódnak, részben felszíni kibúvásban, részben fiatalabb (harmad- és negyedidőszaki) rétegekkel fedetten.

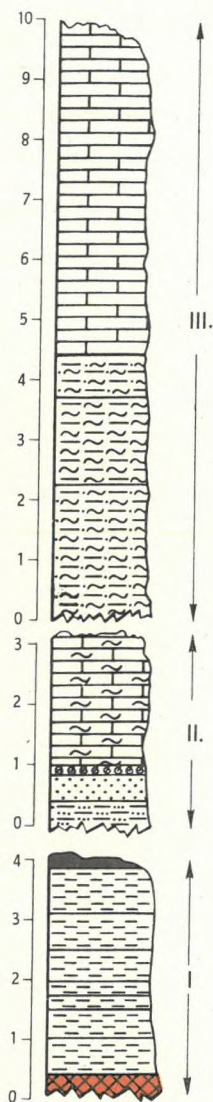
A feltárásban látható ladini dolomit a magyarországi bauxitte-lepek eddig megismert legidősebb fekvője (Iszkaszentgyörgy-Bitó telep) Vastagsága 800—1000 m. Általában jól rétegzett, vastagpados. Dőlése 30—45° ÉNy-i irányban. Jellemző ősmaradványa a Diplopora annulata (Schafh.), mely egyes padokban, lencsékben dúsul.

Bitó I. bauxitkülfejtés

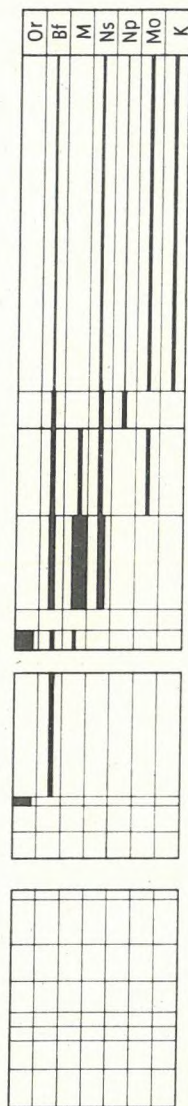
A Bitó-telep DNy-i részén a bauxit felszinközelben települ. A telep uralkodóan ÉK-i irányban dől. Ebben az irányban mélysége, a Móri-árok térségében a 300 m-t is meghaladja. A telepet hosszanti és csapásirányú törésvonalak tagolják. A bauxit fekvője részben ladini diplopórás dolomit, részben karni dolomit. A fedő középsőeocén rétegekből áll, amint az a külfejtésben feltárva is látható. ÉK-i irányban a magas fedőben oligocén, miocén, pannóniai és pleisztocén képződmények is résztvesznek. A pannon rétegösszletben jóminőségű üveghomok ismeretes. A bauxit a többi iszkaszentgyörgyi telephez képest gyengébb minőségű, de nagyobb vastagságú. Uralkodóan böhmites. A gibbsit elsősorban a telep DNy-i részén, a legjobb minőségű bauxitfajtákban dúsul (max. 14 %). A diaszpor elvétve és csak igen kis mennyiségben jelentkezik. A vas ásványai közül a goethit dominál. A Si-ot a kaolinitben, alárendelten a sudoitban találjuk.

Kilátás a Móri-árokra

A Bakony és a Vértes hegységet elválasztó ún. Móri-árokban az ÉNy-DK-i irányú törések dominálnak, melyek az árokrend-



N.p.-os kőszenes összlet		N.p.-os szint	
Kr			



mésző	homokos agyag	Bf bentosz-foram	Np Numm. perf.
homokos agyagmárga	barnaköszén	Or Ostrea roncana	Mo Mollusca
mész márga	agyag	M Milliolinák	K korall
homok	bauxit	Ns Numm. striatus	

8. Középsőeocén fedőösszlet a Bitó külfejtésben



9. A Móri és a Csákerényi árok mezozoos aljzatának szerkezeti felépítése

szert létrehozták. A szerkezet aszimmetrikus. A Bakony hegy-ségtől kiindulva több, viszonylag kisebb vetővel zökken a mélybe, míg a Vértestől egy nagyobb vető választja el. A Móri-árokban a csapásirányú törések is fontos szerephez jutnak. A Bitó-teleptől ÉNy-ra és DK-re egyaránt mélyebbre zökcent rögöket találunk. A Móri-árokka párhuzamosan fut a szerkezetileg azzal megegyező Csákberényi-árok.

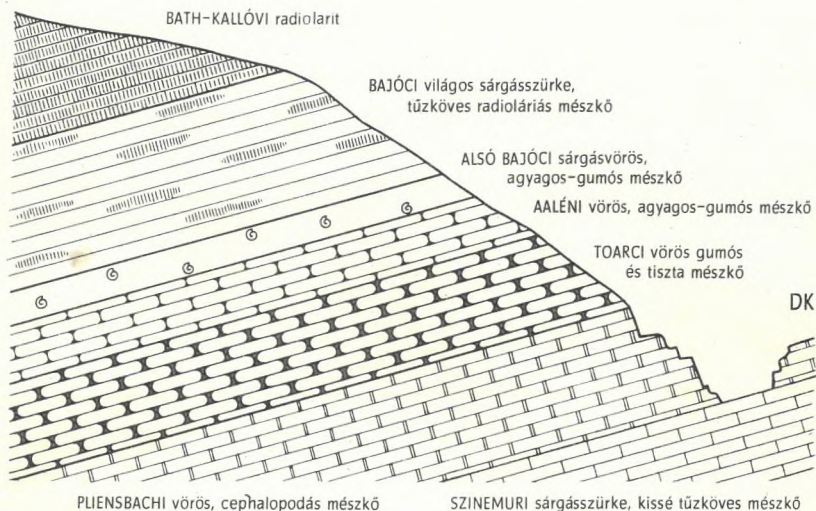
A törésvonalak korának pontosabb megállapítása a túlságosan is hiányos rétegsorok miatt igen nehéz. A pásztás elrendezés feltehetően már a bauxitképződést megelőző időben kialakult. (Ujkimmériai, ausztriai, szubhercini mozgásokkal.) A bauxit végső felhalmozódása feltehetően a larámi, ill. posztlarámi mozgásokhoz kapcsolódik. A telepek feldarabolásában jelentős szerepe volt a pireneusi orogén fázisnak. A jelenlegi szerkezet végső kialakításában minden kétséget kizáróan résztvettek — többnyire az idősebb törésvonalak megújulása révén — a stájer és attikai mozgások is.

4. Bakonycsernye. Tüzkövesárok

A Dunántúli-középhegység csapásvonalában, a részaránytalan szinklinórium tengelyvonalát kitöltő módon tengeri eredetű júra- és krétaidőszaki rétegsorokat találunk. Ez a terület földtani felépítése folytán nem volt kedvező a bauxitképződés számára, annak ellenére, hogy az Északi-Bakonyban az alsókréta folyamán szárazulattá válásra utaló jelentős üledékhézagot állapíthatunk meg.

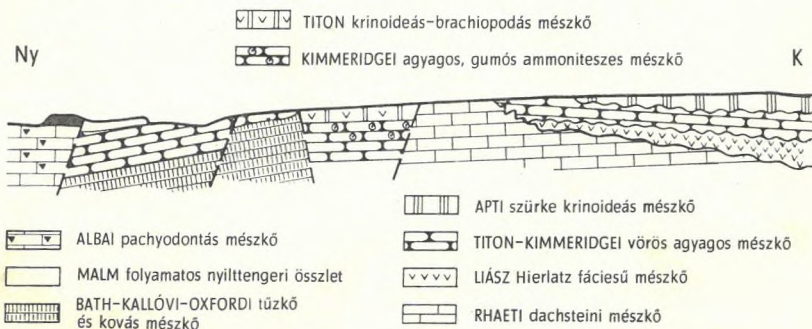
A hettangi és szinemuri emeletet tüzköves, krinoideás közbe településeket is tartalmazó dachsteini típusú mészkőrétegek alkotják. A szinemuri felső részét és a teljes pliensbachit

„ammonitico rosso” kifejlődésű mészkő képviseli. E felett a toarci, aaléni és bajóci emelet az ammonitico rosso márga-, ill. agyagos—gumós mészkő-kifejlődésében található. E rétegek gazdag Ammonites faunáját klasszikus munkákban dolgozták fel. A felső doggeri tüzköves mészkő, majd radiarit képviseli. ÉNY



10. Bakonycsérnye. Tüzkövesárók

E felett 4–5 m vastag malm mészkő és az erre üledékhézaggal települő apti krinoideás mészkő tanulmányozható.



11. Olaszfalu. Eperkéshegy

5. A zirci arborétum

Egykor az egész Bakony hegységet borító őserdőnek egy megmaradt kis darabja ez a 36 hold területű parkerdő. A zirci apátság 1759-ben kerítéssel vette körül és 1782-től kezdve különböző növényfajtákkal, köztük számos külföldi ritkasággal egészítette ki állományát. A 620 féle fából és cserjéből álló növény-társaság Magyarország egyik legjelentősebb arborétuma. A parkban levő mesterséges halastavat, amely a Cuha-patak vizét duzzasztja fel, 1421-ben létesítették. A 380 m hosszú kettős hársfasort pedig 1809-ben, az egykori római hadiút vonalában ültették.

6. Olaszfalu. Eperkéshegy

A tengeri és a szárazföldi üledékgyűjtő területek határán a júra- és a krétaidőszakok folyamán jellegzetes üledékhézagos rétegsorok alakultak ki. Ennek szép példáját tanulmányozhatjuk az olaszfalui Eperkéshegyen. A hegyen túl néhány kilométer távolságban már a triász időszak után szárazulattá vált, karsztosodott és bauxitlepeket tartalmazó terület következik (Alsópere). A bauxitlepek fedője felsőapti munieriás agyag. Ny—DNy felé, az egykori tengeri üledékgyűjtő irányában pedig teljes júra és alsókréta rétegösszleteket ismerünk. A közeli perepusztai bauxitlepek és a zirci—lókúti alsókréta tengeri rétegsorok heteropikus fáciesű képződmények. Az olaszfalui Eperkéshegy átmeneti helyzetű területen fekszik a kétféle ki-fejlődés között.

7. Veszprém

A történelmi múltú város az Árpádházi királyok idejében első-sorban a királynék székhelye volt. Műemlékekben leggazdagabb része a várnegyed. (A várkapu alatt elhelyezett vastáblán kétnyelvű szöveg foglalja össze röviden a város történetét.)

A várkaputól balra a Tűztorony (Vigyázótorony), jobbról pedig a Vármúzeum épülete látható. A várnegyed főútvonalán északnyugati irányban haladva utunkat barokk stílusú épületek szegélyezik. A "Vetési kő" nevet viselő renaissance oszlop után utunk kis térbe torkollik, amelyet a püspöki palota, a kanonoki házak és a Gizella kápolna fog közre. A tér közepén látható a várkút, amelyet falazás nélkül mélyítettek a tömör raibli dolomitba és a középkor folyamán víztárolónak használták. A teret északnyugatról lezáró székesegyház altemploma ma is sokévszázados, eredeti formáját őrzi.

Tovább menve, a várkertre és a mellette feltárt kápolnaromokra vethetünk egy pillantást, majd a várhegy meredek letörését szegélyező kőfalról, a magyarok első királya, István király (1000—1038-ig) és felesége Gizella királyné szobrai mellől, a várostól északra elterülő vidék panorámájában gyönyörködhetünk. A közvetlen alattunk látható fehér sziklák raibli dolomitból vannak.

A város egyébként részben nóri földolomiton, részben karni képződményeken épült. A karni rétegsor vastagsága 5—800 m között változik. A rendkívül fáciesgazdag rétegösszetételből gazdag fauna került elő (Daonella reticulata, Halobia rugosa, Carnites floridus, Trachyceras austriacum, Megalodus carint-

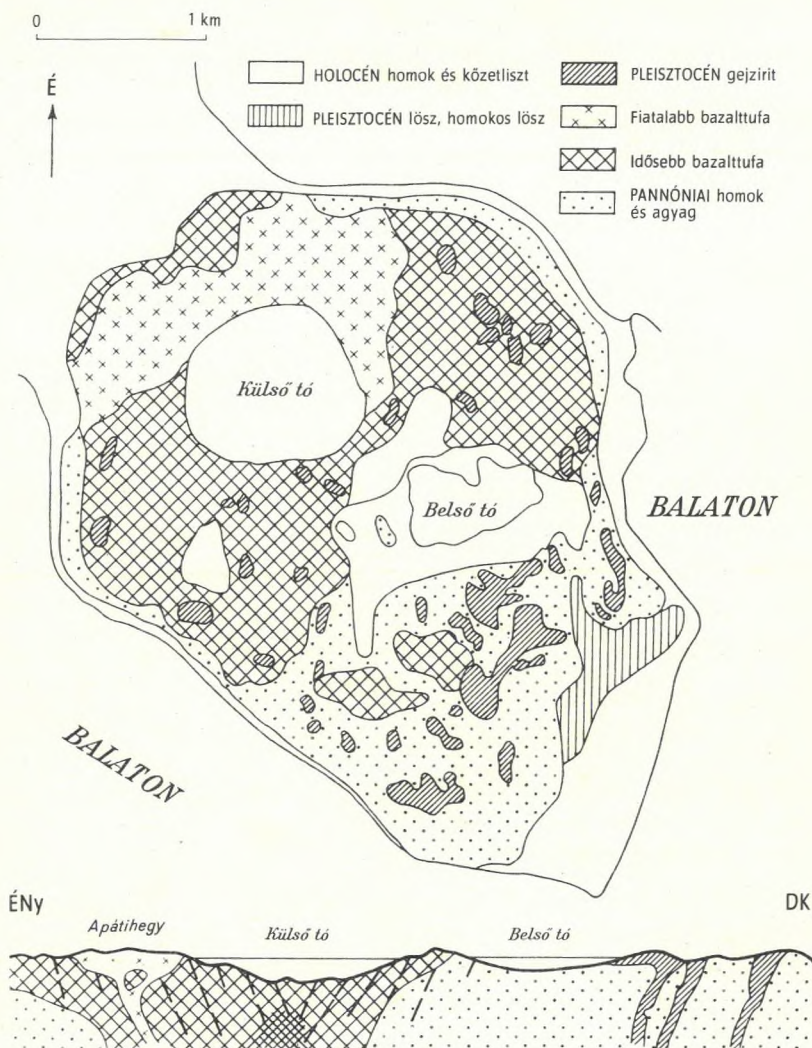
hiacus, Ostrea montis caprilis, Placochelys placodonta, stb.).

8. Balatonfüred

Nemzetközileg ismert gyógyhely. Hirnevét természetes szén-savas gyógyforrásainak köszönheti. Forrásvizeit több mint két évszázada használják szívbetegek gyógyítására. Emlékmű és sajátkezüleg ültetett hársfák őrzik R a b i n d r a n a t h T a g o r e és a Nobel-díjas olasz költő, Q u a s i m o d o itt-tartózkodásának emlékét. Az üdülőhely a XIX. században indult fejlődésnek, amikor a reformkorszak hazafias törekvéseinek szimbólumává vált. Itt építették fel az első magyar kőszínházat 1831-ben. Ebből a korból erednek a ma már híres Anna-bálok. Füred nevéhez fűződik a balatoni gőzhajózás megindulása is. Vonzóvá teszi a Balatonpart élénk vízisportja, szép parkja, műemlékei, szórakozóhelyei. Mindezek a tényezők hozzájárulnak, hogy sok nemzetközi egyesület tartja itt konferenciáit.

9. Tihanyi félsziget

Magyarország tájképileg és földtani szempontból egyik kiemelkedően szép és érdekes területe. Aljzata — fúrási adatok és a bazalttufa zárványai alapján — paleozóos anchi—epimetamorf képződményekből és permi vörös homokkőből áll. Felettük a Congeria triangularis-os szinttel záródó pannóniai rétegösszetelepül. A pannóniai emelet végén lezajlott kéregmozgások nyitottak utat a bazaltvulkánosság megnyilvánulásainak. A vulkáni működés középpontja a mai Külső-tó területén volt. Ezt támasztják alá a kiemelkedő mágneses anomália-értékek. Ez a kráter szolgáltatta a zárványokban bővelkedő bazalttufát. A



12. A Tihanyi-félsziget földtani térképe és metszete

vulkáni kráter beszakadása és a kaldera kialakulása után, annak északi peremén, önálló kúpokot formáló, durvaszemű, salakos lapillit és bombákat szolgáltató bazalttufa feltörés történt. Gejziritkúpok tömegesen a második vulkáni szakasszal egyidejűleg keletkeztek. A felsoroltakon kívül a félszigeten még pleisztocén lösz és löszös homok, valamint holocén képződmények találhatók.

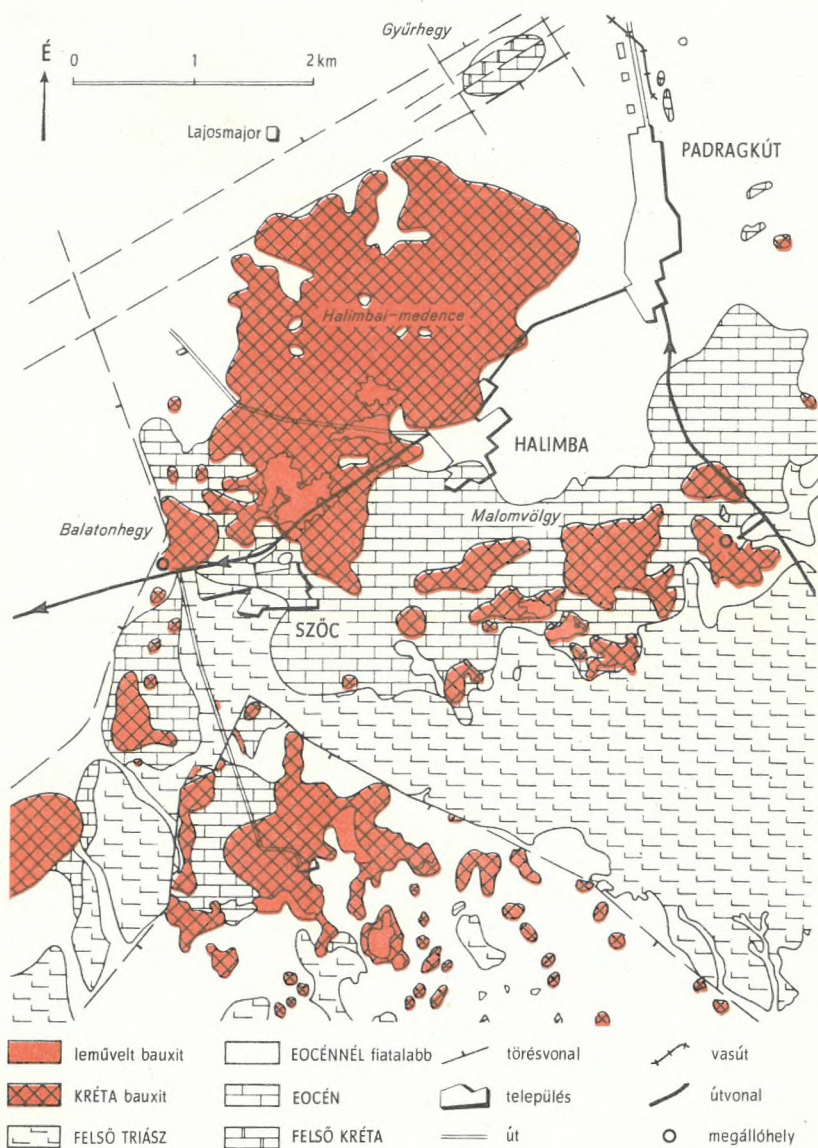
Templomdomb

A Tihanyi apátságot I. Endre király alapította 1055-ben. Alapítólevele tartalmazza az első magyar írott nyelvemléket. Az alapító a román stílusú attemplomban van eltemetve, amely fölé 1719 és 1754 között építették a dombtetőt koronázó barokk stílusú templomot, - az elpusztult régi templom, monostor és vár köveiből.

A Tihanyi félszigeten 1954-ben geofizikai obszervatórium épült (mágneses, gravitációs, tellurikus megfigyelések számára) és egy korábban alapított biológiai kutatóintézet is működik.

10. Halimba. Malomvölgyi bauxitkölfejtés

Halimba községtől D-re és DK-re található a több lencséből álló ún. malomvölgyi lencsecsoport. Az egyes lencsék nagysága 0,1–0,6 km². A lencsecsoporttól D-re, K-re és Ny-ra fekvő felsőtriász földolomit több helyen a felszínre bukkan. E mentén a bauxit is számos helyen a felszínen található. A terület jelenleg a kutatás és a bányászat is folyamatban van. A lencsék többnyire kis mélységben települnek, külszíni művelésre alkalmasak. Délésük többnyire É-i. A legidősebb földtani képződmény a nóri földolomit, melynek karsztos, egyenetlen felszínére települ a bauxit. A fedő alsó- és középsőeocén szárazföldi, csökkentsósvízi és tengeri üledékekből áll.



13. A Halimba-szöci bauxitterület

A dolomitkibúvások közelében az eocén rétegek lepusztultak, a bauxit részben áthalmozódott, degradálódott és itt a bauxitot pleisztocén kori törmelékes-agyagos rétegek takarják. A területen uralkodnak az ÉNy-DK és az ÉK--DNy-i irányú törések, melyek jórészt a bauxit-felhalmozódást megelőzően, ill. azzal egyidőben jöttek létre. A fiatalabb törésvonalak többnyire csak megújulásokként jelentkeznek.

A XI. számú lencse a bauxitterület K-i részén helyezkedik el. ÉNy-DK-i irányban 760 m hosszú, szélessége 600 m. Az átlagos bauxitvastagság meghaladja a 10 m-t. A bauxit a D-i dolomitkibúvás körzetében, a pleisztocén rétegek alól a felszínre bukkan. É-on települési mélysége meghaladja a 80 m-t.

A bauxitösszlet vertikálisan nagyjából három részre tagolható; a felső vasszegény agyagos bauxit, a középső ipari minőségű, az alsó nem ipari minőségű agyagos bauxit. A bauxitösszlet egy része többszörös áthalmozást szenvedett, részben még az eocén előtt, illetve az alsó- és középsőeocénben, részben a pleisztocénben. Az áthalmozás -- különösen a pleisztocénben -- jelentős minőségromláshoz vezetett. A bauxit ásványtani felépítésére jellemző a gibbsit uralkodó volta (max. 76,6 %); a böhmít alárendelt (max. 36,5 %). A vasásványok közül a hematit és a goethit egyaránt jelentős, a hematit jelentéktelen túlsúlyával. A szilícium a kaolinitben van, de az áthalmozott részeken kvarc is előfordul.

A bauxitot közvetlenül részben az alsóeocén képződmények fedik. Az intralutéciai denudáció következtében az alsóeocén rétegek részben lepusztultak és többnyire csak kisebb foltokban maradtak vissza. Nagyobb, összefüggő alsóeocén előfordulást csak a lencse É-i felében találunk, ahol 6 m vastagságú (agyagpadokkal megosztott) kőzetlisztes márga és 10 m-t

meghaladó vastagságú, durvakristályos szövetű mészkő ismert. A középsőeocén Assilina spirás szint (mely kőzettanilag az idősebb eocén tagok feldolgozásából keletkezett) konglomerátumból és mészkőből áll. A mészkőpadokat sárgásbarna, bauxit-eredésű, homokos agyag-zsinórok tagolják.

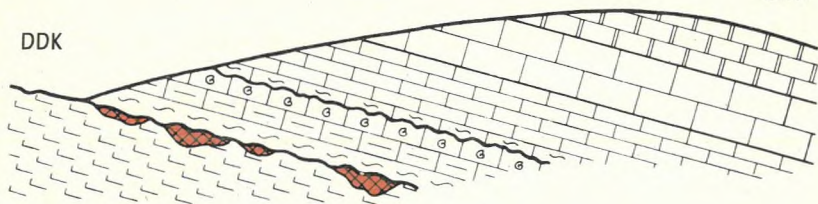
E szintben az assilinák mellett Nummulites baconicus, Alveolina elongata, Operculina sp., Orbitolites sp. és Miliolina-félék találhatók. A lencse D-i és középső részén a középsőeocén rétegek közvetlenül a bauxitra is települnek, ilyenkor a diszkordancia határozottan kimutatható a bauxit és a fedője között.

A fiatalabb eocén üledékek csak a kevésbé denudált É-i területen találhatók, ahol a Nummulites perforatus-os szint általános elterjedésű.

11. Szóc, Balatonhegy

Felsőtriász nóri "földolomit" karsztos felszínén bauxittelep foszlányai találhatók. Felettük a középsőeocén (alsólutéciai) rétegösszlet legalsó tagja: elegyesvízi, miliolinás—molluszkás márga ill. márgás mészkő települ. Ez a képződmény helyenként kőszénlencsék is tartalmaz. A miliolinás márga üledék folytonossággal megy át a N. laevigatus Lamarck fajjal jellemezhető agyagos márgás mészkőbe, amelyből nagy Foraminiferákon kívül Mollusca és tengerisün maradványok gyűjthetők. A mészkő felső részén Alveolinák jelennek meg. Az ismert rétegsor felső részén kiemelkedésre utaló áthalmozottság figyelhető meg (intralutéciai denudáció). Az említett diszkordancia felületre felsőlutéciai Alveolina elongata-s - Assilina spirá-s mészkő települ. A szelvény folytatásaként a dombtetőn a N. perforatus-os és a N. millecaput-os mészkövet is nyomozhatjuk.

DDK



FELSŐ LUTÉCIAI mészkő-szintek:



N. millecaput



N. perforatus



Assilina spira



Assilina-spira és Alveolina elongata

ALSÓ LUTÉCIAI szintek:



N. laevigatusos, alveolinás mészkő



N. laevigatusos agyagos mészkő



márga



KRÉTA bauxit



FELSŐ TRIÁSZ dolomit

14. Szóc, Balatonhegy

A dombtetőről elénk tárul a halimbai medence panorámája. Itt a bauxit rétegszerű kifejlődésben található a felsőtriász dolomit és részben dachsteini mészkő fekvő, valamint az eo-cén és felsókréta fedőrétegek között. A medence DNy-i peremén kösszeni rétegeket is ismerünk a fekvő-sorozatban, sőt egyes mélyebben maradt tektonikus árkokban a denudációtól védetten az alsóliász dachsteini típusu mészköve is fellelhető. A bauxittest alsó szintjei mészkő és dolomittörmelékes vörös agyagból állnak.

Hasonló jellegű, nem ipari minőségű bauxitösszlet jellemzi az érctest peremi részeit is. A bauxitot a medence D-i részén alsóeo-cén, a középső és északi részen felsókréta kőszenes összlet fedi.

12. Nagytárkány. Darvastó, bauxitkülfejtés

A lencse a nagytárkányi bauxitterület DNy-i részén van. A külfejtésben jól látható a karsztos, egyenetlen felszín, mely a bauxit kontaktusán erősen mállott, porlódott. Gyakoriak a vasas, mangános kiválások.

A bauxit kőzettanilag uralkodóan világos vagy sötét téglavörös, a bauxittest felső és alsó szintjében tarka. A fedő közeleiben helyenként szürke bauxit települ, mely gyakran tartalmaz pirites—markazitos (részben hematitos) konkréciókat és gyökérmaradványokat. A bauxit uralkodó ásványa a gibbsit, a böhmít alárendelt. A vörös színű bauxitfajtákban a hematit dominál, a goethit mennyisége csak 4–5 %. A bauxit szilícium tartalma a kaolinthez kötött.

A közvetlen fedő az alsóeocén Alveolina oblonga-s szintje, mely barnakőszenes összletből, kőszenes agyagból, miliolinás—alveolinás mészkőből áll. Erre diszkordánsan települnek a középsőeocén assilinas és nummuliteszes mészkőrétegei. Az eocén rétegek atektonikus hajlatokat mutatnak.

Az eocén utáni lepusztulások nemcsak a fiatalabb eocén tagokat érintették, hanem gyakran a bauxit is áldozatául esett az eróciónak. A lencse területén a letarolás részben a bauxitösszlet felső szintjéig hatolt és így eredeti településben — minőségromlás nélkül — fennmaradt az érctest. Magyarországon meglehetősen ritka jelenség, hogy a pleisztocén üledékek alatt jóminőségű bauxit található.

A törések meredekfalúak, részben preformáltak, vagy a bautitképződéssel egyidejűek, részben eocén utániak.

13. Sümeg

Az apti szürke krinoideás mészkő-sasbércen épült középkori vár alatt elterülő városnak gazdag történeti múltja van. A Mogyorósdomb berriázi-kori tüzkőrétegcsopotjában neolit-kori tüzkőfejtő gödrök, a város fölötti, kréta és eocén mészkőből álló, meredekoldalú hegytetőkön neolit tanyahelyek voltak. Találtak réz- és bronzkori, valamint kora vaskori maradványokat is. Meghatározható az illirek, szkiták és kelták egykori jelenléte, majd időszámításunk kezdetétől a IV. sz. végéig a rómaiak hódítása. A római légiók kivonulása után húnok, keleti gótok és longobárdok váltották egymást, majd az avarok, a frankok ill. szlávok uralma következett. A honfoglaló magyarok a tatárok betörése után építettek itt várat, amely a török harcok és a R á k ó c z i - szabadságharc idején jutott fontosabb katonai szerephez. 1713-ban felgyújtották és a leégett vár pusztulásnak indult. A város barokk és klasszicizáló stílusú műemlék-épületei és plébániatemplomának M a u l b e r t s c h festette freskói is említésre méltók.

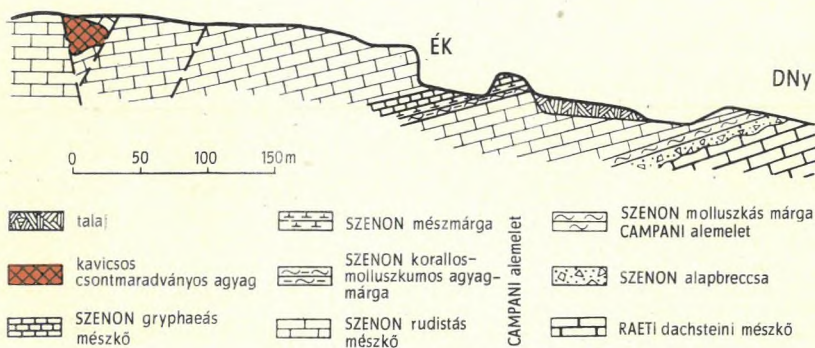
Mogyorósdomb

Nagyvastagságú dogger tüzkőgumós, radiolariás márga, cephalopodás oxfordi—kimmeridgei agyagos-gumós mészkő, majd biancone fáciesű titon—berriázi—valangini—hauterivi mészkő példazzák a júra—kréta folyamatos tengeri üledékképződést ezen a területen. A berriázi alemelet rétegcsopotjában a geológiai feltáró munka során jelentős neolit-kori tüzkőbányászat nyomaira bukkantunk. A szomszédos Kövesdombon a szenon hippuriteszes mészkőösszetétel képződményei vannak feltárva.

Gerinci kőfejtő

A szenon hippuriteszes mészkőösszlet ezen a helyen a felső-triász dachsteini mészkőre települ. A közeli Mogyorósdomb teljesen eltérő földtani felépítésével együtt kitűnő példája ez a Dunántúli-középhegység rögökre tagolódott szerkezeti fejlődésének.

A hippuriteszes mészkő felszínébe mélyülő töbrökben bauxittelepeket találtak, amelyek anyaga másodlagosan, a szomszédos triász mészkő- és dolomitterületről származhatott. Szöveti jellegei és minőségi viszonyai ezt az elgondolást támasztják alá.



17. Sümeg. Gerinci kőfejtő

14. Nyirádi bauxitterület

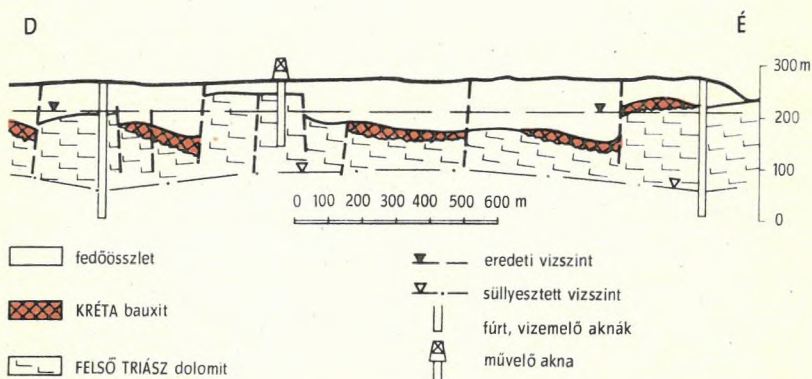
A nyirádi bauxitlelőhely a Bakony hegység DNy-i peremén található, mintegy 30 km²-es területen.

A bauxit fekvője általában felsőtriász dolomit, az érc fedőjében eocén, helvét, tortonai és szarmata mészkő, mészmárga,

homokkő, homok, kavics és agyag található. A vízzáró kőzetfajták csekély vastagságúak és horizontális elterjedésük sem általános.

A terület tektonikailag erősen igénybevett. Nagyszámú törésvonal nyomozható mind a bauxit keletkezését megelőző, mind az azt követő orogén időszakok eredményeként. A bauxit, a keletkezését követő denudációs folyamatok során csak a tektonikusan preformált, karsztos térszíni mélyedésekben maradt meg, lencsés kifejlődésben.

A területet felépítő karbonátos kőzetek, különösen a triász dolomit és az eocén, valamint a miocén mészkő, erősen karsztosodottak, nagymennyiségű karsztvizet tárolnak, ezért a karsztvízszint alatti bauxitlepek vízveszélyesek. A vízveszélyt az egész Dunántúli-középhegységben egységes vízrendszert alkotó, elsősorban a felsőtriász dolomitban és mészkőben, valamint a júra mészkőösszetben tárolódó, ún. főkarsztvízrendszer okozza.



18. A nyirádi bauxitterület földtani metszete

A fiatalabb rétegösszletben „átadott karsztvíz”-ként is jelen van. Eredeti szintje + 176 m a t.sz.f. A bauxitlencsék túlnyomó része a főkarsztvízrendszer nyugalmi szintje alatt helyezkedik el, helyenként több mint 100 méterrel. A bauxit bányászátát nagymértékben zavarta, sőt több esetben lehetetlenné tette a bányatérsegekbe beáramló karsztvíz. Ezért a területen a bányászatot megelőzően lesüllyesztik a karsztvízszintet, az érc szárazon történő lefejtésének biztosítása érdekében.

Az aktív karsztvíz védelem kezdete az 1963-ban ugrásszerűen megnövelt vízemelésre tehető.

Az aktív vízvédalom megvalósítása a vízmentesítő létesítmények elhelyezésének és kiképzésének tanulmányozásával, valamint a karszthidrológiai megfigyelések és tapasztalatok figyelembevételével alakult ki.

A megcsapolás helyének (a víztelenítendő terület aknával és vízvágatokkal történő megcsapolása, vagy a területen elszórt kutakkal történő megcsapolás), valamint a vízemelés módjának (föld alatti szivattyúkamrával, vagy bűvárszivattyúval történő vízemelés) figyelembevételével többféle víztelenítési lehetőség merült fel.

Az aktív vízvédalom kezdeti időszakában külön — bűvárszivattyúkkal ellátott — vízmentesítő aknák és ezekből kiágazó víztelenítő vágatok kivitelezése látszott célszerűnek. Ezeknek a létesítményeknek elkészítése azonban, éppen a nagymérvű vízveszély miatt, nehézségekbe ütközött.

A víztelenítés ilyen megoldása hátrányos továbbá azért is, mivel a depressziós tölcser alsó részének meredek lefutása miatt a víztelenítő aknákat nagymélységűre kell kiképezni. A kivitelezés nehézségei, s a gazdaságosság szempontjai miatt módosult a víztelenítés módszere, és végül is a fúrt kutas

rendszer alakult ki. Eszerint a bauxitlencsék közötti meddő területeken fúrásos technológiával aknákat (kutakat) mélyítünk, melyekből bűvárszivattyúkkal emeljük ki a megcsapolt karsztvizet. Ennél a megoldásnál mélyítés közben nem okozhat nehézséget a karsztvizbetörés, emellett a kutak elszórt telepítése, — az egymásrahatás következtében — kedvezőbb depressziós teret hoz létre. A fúrt kutak telepítésénél és számuk meghatározásánál tehát a kiemelendő vízmennyiség és a bauxitlencsék helyzete volt a döntő szempont.

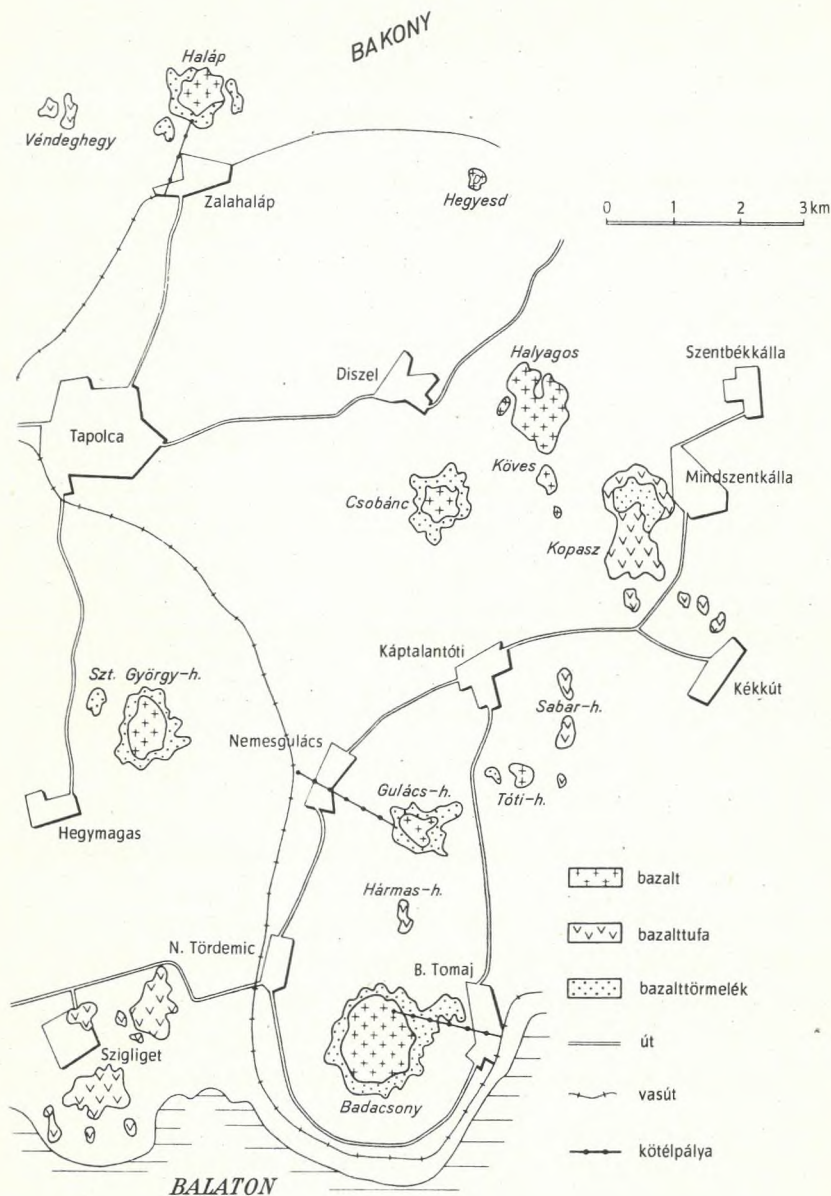
A dinamikus vizemelési szükséglet kb. $70 \text{ m}^3/\text{percre}$ tehető, a kiemelendő statikus vízkészlet éves mennyiségének megállapítása pedig a lecsapolás ütemétől függ.

A statikus vízkészlet fokozatos lecsapolásával természetesen a kiemelendő vízmennyiség egyre jobban megközelíti a dinamikus vizutánpótlás számított értékét. A fúrásos aknamélyítés Magyarországon — először kísérleti jelleggel — 1963-ban indult meg és jelenleg is állandóan és folyamatosan csiszolódik technológiája, javulnak teljesítményei és csökkennek a kivitelezés költségei.

15. A Tapolcai-medence bazaltvulkánjai

A Balatonfelvidék tájképileg legszebb része a Tapolcai-medence. A Badacsony, a Szigligeti-hegy, a Gulács, a Csobánc, a Tóti- és a Szentgyörgy-hegy bazaltkúpjai, valóságos gyöngyszemei ezen tóparti vulkáni vidéknek. Jellegzetes alakjuk, elhelyezkedésük harmonikus összhangja és kapcsolata a Balatonnal, már emberemlékezet óta a szebbnél-szebb regék és népmesék forrása, egyben hivatott művészek kedvelt témája.

A Tapolcai-medence bazalthegyeit explozív és effuzív jellegű



19. A Tapolcai-medence bazaltkúpjai

kitörések építették fel. A vulkáni működés tufaszórással kezdődött, majd lávaömléssel folytatódott és helyenként hólyagos-salakos lávaömléssel zárult. Szerkezetük és felépítésük meglehetősen egyöntetű. A vulkáni működés a felsőpannóniai homok, homokos agyag térszinen folyt le. A laza homokot később a bazalthegyek környékéről jórészt eltávolította az erózió és az csak a meredekfalú bazalttakaró védelmében maradt érintetlenül, a bazaltkúpok lankás lejtőjü alapját képezve.

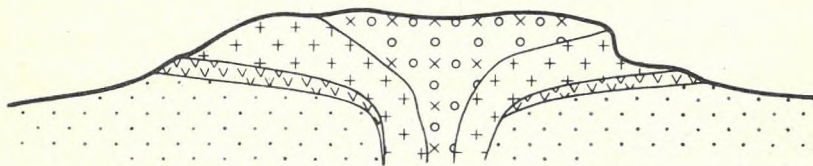
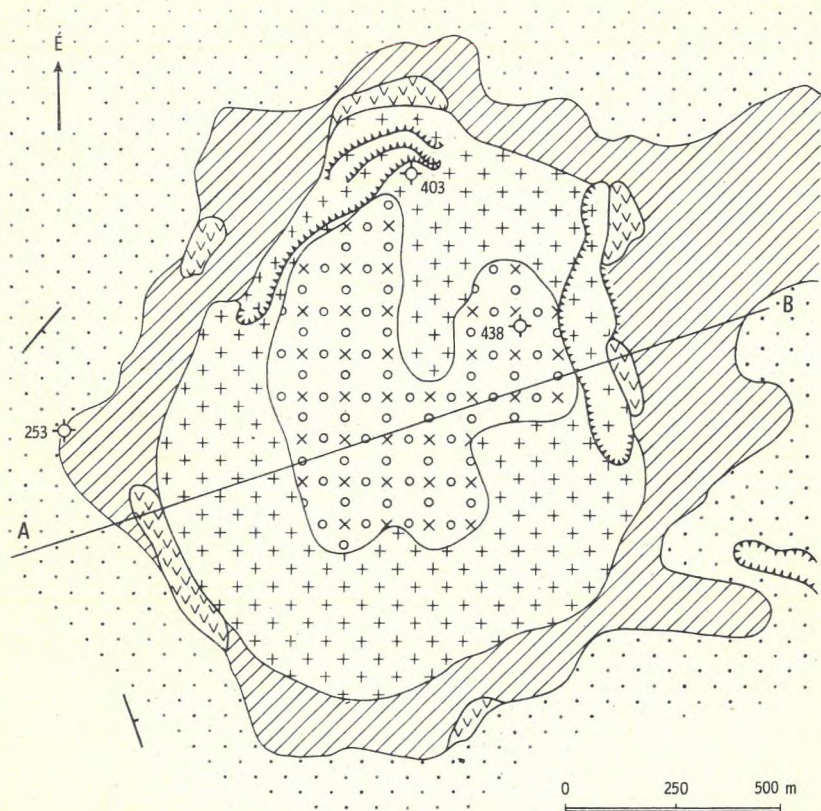
A Tapolcai-medence vulkáni hegyeit felépítő bazalt részben réteges—pados, másrészt oszlopos elválást mutat. Elég gyakori elválási formák még az 1,5—2 méter átmérőjű, szabálytalan oszlopszerű bazalt-tömegek, a „kőzsákok”, amelyeknek tipusos kifejlődése a Badacsony oldalában figyelhető meg.

A Tapolcai-medence tömött szövetű, réteges—pados elválású bazaltfajtái elsőrendű útépítő-közetek, melyek jó hasadásuk nyomán kockakő faragásra igen jól használhatók. Ennek következtében a medence bazalthegyein az idők folyamán jelentős bazalt-bányászat alakult ki. Természetvédelmi okokból ma már ezek jelentős részét beszüntették, csak a Haláp és a Halyagos-hegy kőfejtői működnek.

16. Badacsony

A Tapolcai-medence bazalthegyei közül a legismertebb a Balaton partján emelkedő 439 m magas Badacsony. Tájképi szépsége, történelmi múltja, irodalmi és művészi kapcsolatai, valamint világhírű borfajtái révén szinte országos jelentőségű.

A hegy alsó, lankás részét 300—310 m magasságig a felsőpannóniai alemelet homok, agyagos homok rétegösszlete építi fel. Ezen a lankás hegyoldalon települnek a gondosan művelt



 Bazalt lejtőtörmelék

 Hólyagos bazalt

 Tömött szövetű bazalt

 Bazalt piroklasztikum

 FELSŐ PANNÓNIAI homok és agyagos-homok rétegösszlet

20. A Badacsony földtani térképe és metszete

szőlőskertek. A hegy meredek, erdővel borított felső része vulkáni képződményekből áll. Alul a vulkáni működés kezdetét jelentő piroklasztikum réteg található, ezután sötétszürke, tömött szövetű, oszloposan elváló bazalt következik, amelyet 1905 és 1964 között kitűnő útburkoló sajátosságai miatt nagy kőfejtőkben fejtettek. A vulkáni működés utolsó terméke a barnás-vörös hólyagos bazalt, amely a hegytetőkön enyhe kiemelkedést formál.

17. Balatonalmádi. Bauxitkutató Vállalat

1954-ben alakult a Magyar Alumíniumipari Tröszt bauxitkutató vállalataként. Feladata a magyarországi bauxitkutatások megvalósítása. Rendszeres és kiterjedt kutatási munkát folytat elsősorban a Dunántúli-középhegységben. Sikeres kutatási tevékenységének nagy szerepe volt abban, hogy 1962. X. 15-én létrejöhetett a magyar-szovjet alumínium egyezmény, amely a Magyarországon termelt bauxit gazdaságilag igen kedvező ipari feldolgozását biztosítja. A Vállalat 1950 és 1959 között átlagban évi 30.000 fm fúrást mélyített, majd 1959-től kezdve ez fokozatosan emelkedett és 1963-ban már meghaladta a 100.000 fm-t.

A vállalat jelenlegi tevékenysége a következő munkákra terjed ki: fúrási kutatási feladatok lebonyolítása. A kutatólétesítmények geodéziai bemérése. A Vállalat laboratóriumainak 1966-ban történt üzembehelyezése után rendszeres földtani anyagvizsgálatok elvégzése. A terepi munkák és a laboratóriumi vizsgálati eredmények alapján földtani kiértékelő munka és készletszámítás. A vízföldtani kutatással kapcsolatban vízföldtani megfigyeléseket végeznek a kutatási területeken működő bauxitbányáknál, valamint a kutatási területeken. Fúrt aknáknak kivitelezésével és a biztosító szerkezetek gyártásával is foglalkoznak.

Sokszorosította: a M.Áll. Földtani Intézet
100. pld-ban. Fv.: Balogh Ernő
Eng. szám: 19/1969

0 10 20 30 km

