

Sümeg környéke a Déli-Bakony északi peremén húzódó, többé-kevésbé összefüggő bauxitos övezet Ny-i szélén helyezkedik el. Jelenleg innen ismertek az ősföldrajzi meghatározottságú bauxitos sáv legszélsőbb nyugati előfordulásai. A terület bauxitföldtani jelentőségét növeli, hogy a fiatal képződmények közé áthalmozott bauxiton kívül két diszkordanciaszintben ismerünk bauxittelepeket. A környék a Bauxitkutató Vállalat által intenzíven kutatott „kettős bauxitszintű” terület ÉNy-i részéhez tartozik.

A felső-triász képződmények karsztos felszínén települő bauxitot részben felső-kréta fedi, s ilyenként ezzel megegyező területi elterjedésben található az Ugodi Mészkö karsztos mélyedéseiben települő, eocén képződményekkel fedett bauxit.

#### Megismeréstörténet

A terület bauxitföldtani jelentősége 1929 óta ismert, amikor TELEGDI RÓTH K. a Földtani Intézet megbízásából végzett bauxitkutatás során a Szőlő-hegyen és a Nyirádi-erdőben a földolomit felszínén talált bauxitnyomok alapján a területet kutatásra érdemesnek ítélte. A felső-kréta bázisán, pontosabban a hippuritoses mészkö alatt szárazföldi képződményt nem talált. A VADÁSZ E. és KORMOS T. kutatási tervei alapján, VADÁSZ E. irányítása mellett 1938-ban megindult kutatás által kimutatott hajnal-hegyi és szőlő-hegyi lencsét hamarosan külfejtéssel ki is termelték. BARTKÓ L. 1945-ben a terület bejárása után az addig ismert bauxitmennyiség sokszorosát tételezte fel Sümegtől K-re.

A Halimba—Sümeg környékén bauxitkutatási céllal BARNABÁS K. által végzett (1951) földtani térképezés során telepített kis mélységű fúrások Sümeg környékén nem tártak fel bauxitot.

A NOSZKY J. vezetésével 1957-ben végzett térképezés Kozma-tagnál kis méretű bauxitlencsét mutatott ki. Részletes anyagvizsgálatot végzett BÁRDOSY GY. (1961) a Sümeg szőlő-hegyi, surgótanyai és kozma-tagi bauxittelepek anyagán. Vizsgálatai szerint az Ugodi Mészkövön települő bauxit Al-ásványtartalma uralkodóan böhmít, kevesebb gibbsit kíséretében, kémiai összetétele hasonló a nyirádi bauxitéhoz. Megítélése szerint a bauxit a turonban képződött, majd szenon képződményekkel lefedődött, az eocén elején pedig a fedő lepusztulása után kis távolságról áthalmozódott. Eocén eleji bauxitképződést tehát nem tételezett fel a területen.

A Sümeg—Csab-puszta környékén végzett geofizikai mérések alapján nagy lendülettel indult meg 1970-ben és több szakaszban folytatódott a Bauxitkutató Vállalat által végzett intenzív kutatás a nyirádi lelőhely Ny-i folytatását képező területen. A 60-as évek közepétől a nagytárkányi előfordulás ÉNy-i részére koncentráldott kutatás jelentős kiterjedésű területen tárt fel az eocén bauxitszinten kívül, a szenon képződmények alatt is bauxitot. A kutatás jelenleg is tart, s több, ma már külfejtéssel leművelt bauxitlencse kimutatását eredményezte.

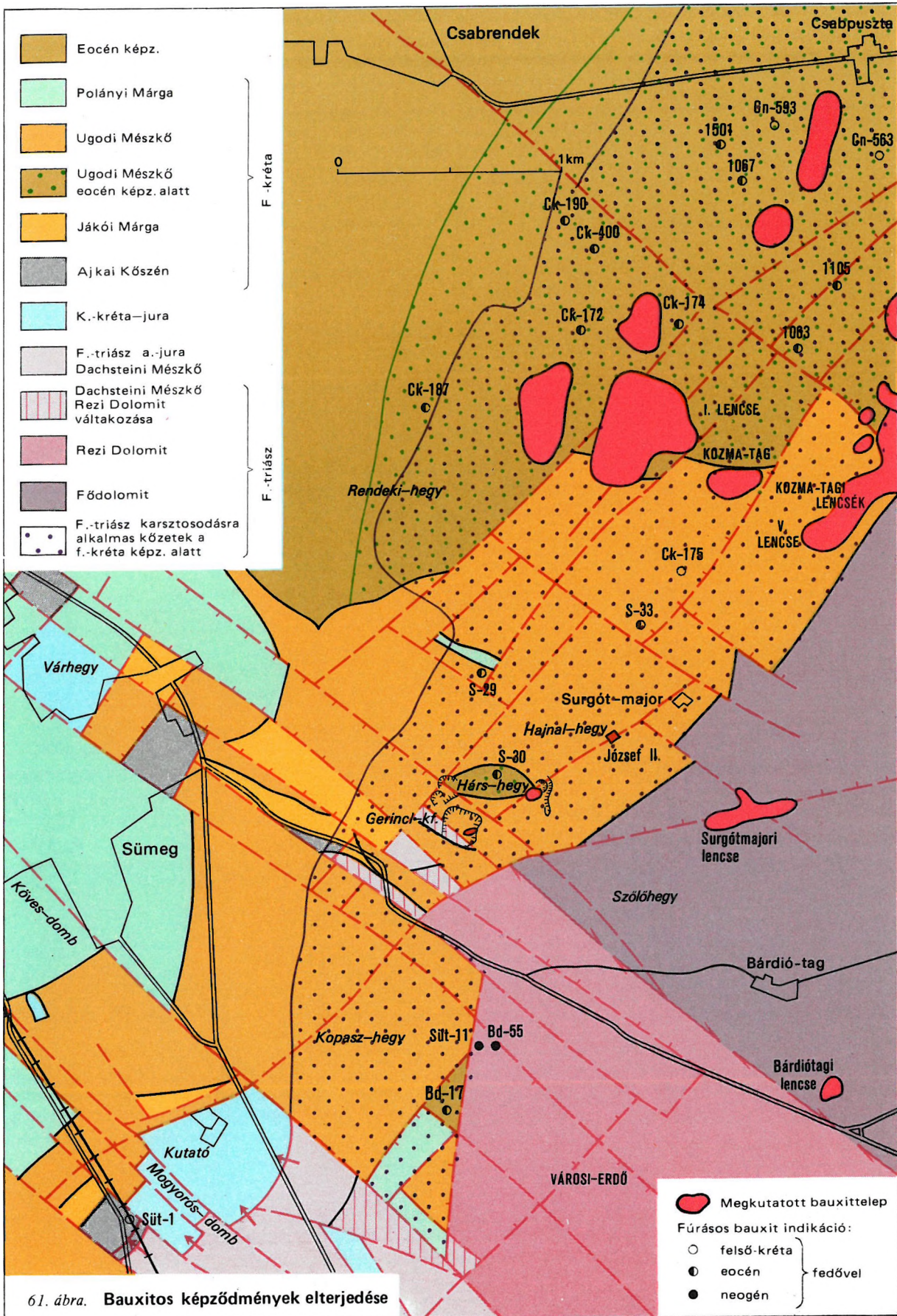
A területről készült korábbi kutatási zárójelentések változó mélységben foglalkoztak a bauxit anyagvizsgálatával. A gyakorlati irányú kutatások során elsősorban a szokásos kémiai elemzéseket végezték el, néhány ásványtani vizsgálattal kiegészítve. A kutatási zárójelentések a genetika kérdését csak érintőlegesen említették; a felső-krétánál fiatalabb bauxitot többszörösen áthalmozottnak tartották.

Az utóbbi években készült jelentések már részletesen foglalkoztak a bauxitösszetétel kémiai, ásványtani felépítésével. Korszerű matematikai, számítógépes módszerekkel vizsgálták a „főelemek” mennyiségének telepen belüli változásait, korrelációját, s nagy figyelmet fordítottak az eocén bauxitösszetétel közvetlenül fedő rétegek kifejlődésének tanulmányozására.

A felső-kréta bauxitösszetétel fedőjében települő kőzetek litológiai, litosztratigráfiai, valamint ősföldrajzi vizsgálatával KNAUER JÓZSEF és GELLAI MÁRIA (1978), illetve GELLAI MÁRIA és LUDAS FERENCNÉ (1983) foglalkoztak. Az eocén bauxit és a fedő képződmények kapcsolatának elemzését TÓTH K. (1980) végezte el.

#### Halimbai Bauxit Formáció

Területünkön a Halimbai Bauxit Formáció elsősorban az ÉK-i területrészen ismert (61. ábra). Elterjedési területének Ny-i határa pontosan nem rögzíthető, mivel a korábban mélyült bauxitkutató fúrások elsősorban a felső bauxitszint kutatására települtek és a szenon képződményeket nem minden esetben harántolták át. Az ÉK-i területrésztől némileg elkülönülten ismert a terület DNy-i részén, a Középhegység legnyugatabbra eső bauxitos üledéke a Süt-1. sz. fúrásban.



61. ábra. Bauxitos képződmények elterjedése



A Halimbai Bauxit Formáció jelentős előfordulásait területünk K-i határa közelében ismerjük (61. ábra), ahol részben az eocén bauxittal megegyező területi elterjedésű.

A Kozma-tag V. sz. bauxitlencse DNy-i része benyúlik területünkre. A Fődolomiton települő bauxit a szenon rétegsor bázisán megjelenő Csehbányai Formáció uralkodóan törmeléken kifejlődésű „kozma-tagi tagozat”-ába sorolható a területtel foglalkozó GELLAI M.—LUDAS F.-NÉ értékelése szerint, melynek fedőjét a területen az Ugodi Mészko alkotja.

Vizsgálataik alapján a „kozma-tagi tagozat” nem általános elterjedésű, vastagsága változékony, párszor tíz méter, s a bauxitösszleten belül is megfigyelhetők bauxit és karbonátos kőzet anyagú, helyenként bauxittörmeléken kötőanyagú törmeléken kőzetek. A rendelkezésünkre álló adatok alapján a lencsében a bauxit jelentős — maximálisan 26 m — vastagságú, a szélek felé általában folyamatosan, néhol azonban átmenet nélkül igen gyorsan vékonyodik ki. Általában a nagy vastagságú részekben jelentkezik jó minőség, a kivékonyodással általában minőségromlás társul.

A másik jelentős területrész Csab-pusztai környéke, ahol több lencse ismert, melyek közül néhány kisebb előfordulás területünkre esik. Ezekben a lencsékben a bauxit maximális vastagsága meghaladja a tíz métert, a területen kívül eső lencsékben ennél nagyobb vastagságú. E területen a bauxit összlet helyenként kőszenes agyag közbetelepüléseket tartalmaz. Közvetlen fedőjét a rendelkezésünkre álló adatok szerint konglomerátum közbetelepüléseket tartalmazó világosszürke, zöldesszürke márga alkotja, amely fölött az Ajkai Formáció települ.

A bauxitos üledékek fő alkotóinak súlyszázalékos mennyiségét az ún. ötalkotós ( $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $TiO_2$ , izzítási veszteség) kémiai elemzés eredménye mutatja. A fő kémiai alkotók mennyiségének változása jellemzi ugyan az adott szelvényt, segítségével az egyes rétegsorok összevethetők, de kevés utalást ad a genetikára. A bauxitos üledékek leglényegesebb, a képződési körülményekre legtöbb utalást adó jellemzője — véleményük szerint — a bauxitosodási folyamat előrehaladottsága. Erre — a bauxitászványoknak agyagászványokból való képződését feltételezve — felvilágosítást nyújt az agyagászványokhoz, illetve a bauxitászványokhoz kötött alumínium aránya az adott mintában.

A csab-pusztai lencsékben a bauxitösszlet alján gyakran bauxitászványt nem tartalmazó szürke vagy sárga agyagos kőzet települ. Felette bauxitos agyag, illetve agyagos bauxit települ, melyben az összes Al-tartalom legfeljebb 25, illetve 78%-a fordul elő oxi-hidroxid formájában. E fölött következik a bauxitösszlet bauxitból álló része, amelyben az összes Al-tartalom több mint 78%-a bauxitászványhoz kötődik. E szakasz vastagsága általában arányos a teljes bauxitösszlet vastagságával, s az összlet tetején ismét kevesebb bauxitászványt tartalmazó vékony szakasz figyelhető meg.

A Bauxitkutató Vállalat által végzett ásványtani vizsgálatok szerint az uralkodó bauxitászvány a böhmít, gibbsit pedig alárendelten fordul elő. Néhány fúrás anyagának — melynek ásványtani vizsgálati eredménye nem állt rendelkezésünkre — kémiai összetételéből számítottuk ki az ásványtani összetételt, a BÁRDOSSY GY. (1961) által javasolt módszer segítségével. A számítási módszer alapja annak feltételezése, hogy az adott mintában előforduló összes  $SiO_2$  agyagászványhoz kötődik. A minta agyagászvány-tartalmának kiszámításával tisztázható az összes alumíniumtartalomból az agyag-, illetve bauxitászványhoz kötődő alumínium aránya. A bauxitászványhoz kötött alumínium és az izzítási veszteségből agyagászványokhoz nem kötött („szabad”) víz aránya pedig felvilágosítást nyújt a bauxitászványok oxi-hidroxidos, vagy trihidrátos jellegéről, vagyis a gibbsit—böhmít arányról.

Számításaink szerint is a böhmít az uralkodó bauxitászvány, de gibbsit is jelentős mennyiségben fordul elő. Helyenként, az összlet felső részén, közel egyenlő arányban található. A lencse szélein mélyített fúrások anyagára elsősorban a gibbsit túlsúlya jellemző.

### Nyirádi Bauxit Formáció

Sümegegy környékén a Halimbai Formációnál nagyobb jelentőségűek az eocén képződményekkel fedett bauxittelepek.

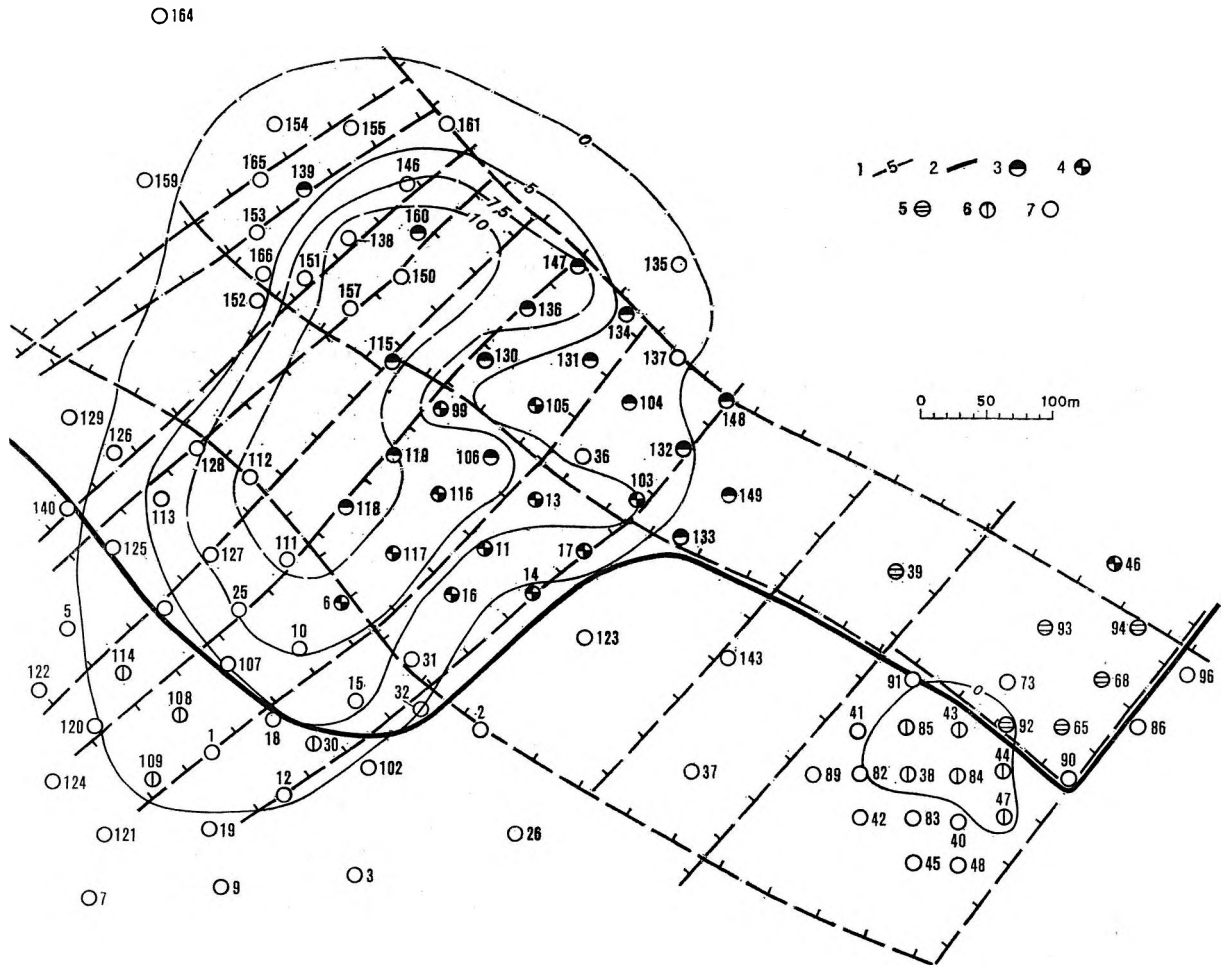
Ide tartoznak a terület ÉK-i részén a csab-pusztai előfordulások, amelyek az itt előforduló felső-kréta bauxitokkal részben azonos területi elterjedésűek. Területünk szélére esik a Csab-pusztai I. lencse, melyben a bauxit alját az Ugodi Mészko képezi, fedőjében maximálisan 10 m vastagságban az oligo-miocén Csatkai Formációba tartozó kavics, agyagos kavics, konglomerátum települ. A lencse középső részén mélyült fúrásokban jelentkezik legnagyobb vastagságban a bauxitösszlet, melynek túlnyomó része bauxitból áll. Helyenként a szelvény alján vékony bauxitos agyag és agyagos bauxit réteg települ. A fúrásokban a bauxit fölött általában vékony agyagos bauxit réteg, majd agyag található. A központi sávától K-re, illetve Ny-ra telepített fúrásokban a bauxitösszlet vastagsága lényegesen kevesebb. Itt a szelvényekben a legerősebben bauxitosodott kőzet a bauxitos agyag, mennyisége azonban alárendelt, uralkodóan agyag fordul elő. A lencse szélein települt fúrásokban már csak vékony agyag helyettesíti a bauxitösszletet.

Az ásványi összetétel — részben a kémiai összetételből történt számítások alapján — a következőképpen alakul:

A legvastagabb szelvényt adó fúrásokban a bauxitásványokat böhmít és gibbsit képviseli, s általában a gibbsit kis túlsúlya végig jellemző. Hasonló a peremi helyzetű fúrások bauxitos szakaszának ásványtani összetétele. Néhány maximális vastagságú rétegsorban a rétegsor alsó kétharmadában még a böhmít túlsúlya észlelhető, felül azonban kizárólag gibbsit fordul elő.

Bauxitföldtani szempontból nagy jelentőségű a Kozma-tag környéki terület, ahol tíznél több bauxitlencse ismert. A területünkre eső két legnagyobb lencse (62. ábra) jellemzői a következők: a bauxit fekvője mindkét lencsében az Ugodi Mészkö, az eredeti eocén fedő azonban csak a lencsék északi részén maradt meg. A bauxit közvetlen fedője a nyugatabbra eső nagyobb kiterjedésű lencsében kavics, konglomerátum (Haraszi Tagozat), melynek agyagos kötőanyagában gyakran említenek *Miliolinákat*. Vastagsága 3–11 m között változik. E fölött a lencse ÉNy-i részén néhány méter vastagságban agyagos mészkö, a DK-i részen közvetlenül a Szóci Formáció mészkö rétegei települnek. A másik kisebb kiterjedésű lencsén a közvetlen fedőt a Szóci Formáció képviseli. A lencsék déli részén a bauxitot miocén kavics, illetve pannóniai képződmények fedik.

A bauxitösszlet maximális vastagsága e két lencsében 11 méter. A bauxit elterjedése, vastagsága és a fedőképződmények kifejlődése a 62. ábrán látható, a bauxitösszlet felépítését pedig a 63. ábra mutatja be. A nagyobbik lencse középső részén a szelvények túlnyomó részét bauxit képviseli, amelyben az alumíniumtartalom több mint 78%-a bauxitásványokhoz kötődik, s a legtöbb esetben a „szabad” alumínium mennyisége 91% fölött van. A nagyrészt bauxitból álló rétegsorok már a szelvény legalján is magas  $Al_2O_3$  és alacsony  $SiO_2$ -tartalmúak, helyenként azonban — csaknem kizárólag a lencse széle felé átmenetet képező zónában települt fúrásoknál — az alsó fél-másfél méter agyagos



62. ábra. A bauxit összlet vastagsága és az eocén bázisképződmények kifejlődése a Kozma-tag I. és II. lencsében (a Ck jelű fúrások alapján)

1. A bauxit összlet vastagsági vonala (m), 2. az eocén képződmények D-i elterjedési határvonala, 3. a bauxit fedőjében kavics, konglomerátum települ, fölötte mész márga-rétegekkel, 4. ua. fölötte mészkö-rétegekkel, 5. a bauxit fedőjében mészkö települ, 6. a bauxit fedője eocénnél fiatalabb, 7. bauxitot nem harántolt fúrás



határ a lencse központi részén húzódik (62. ábra). A nagyobb lencsénél megfigyelhető felépítés itt is megállapítható, és a másik lencsénél lényegesen kisebb eredeti elterjedésű és vastagságú bauxittest rajzolódik ki (62., 63. ábra).

Ásványtani vizsgálat e két kozma-tagi előfordulásból csak kis számban készült, így elsősorban a kémiai összetételből számított ásványos összetételt tudjuk tárgyalni. A bauxitásványok közül mindkét lencsében végig megtalálható a gibbsit és a böhmít, de a gibbsit túlsúlya a jellemző. A szelvényekben vertikálisan nem jelentkezik tendencia. Horizontálisan jellemző, hogy a peremi sáv fúrásaiban a gibbsit túlsúlya jelentősebb, mint a központi rész szelvényeiben. A néhány ásványtani vizsgálat alapján az agyagásványokat kaolinit képviseli, a szelvények felső részének kivételével, ahol montmorillonit jelenik meg, ritkán illit is jelentkezett. A vasásványokat általában a hematit képviseli, goethit azokban a mintákban jelentkezett, amelyekben jelentősebb mennyiségű gibbsit is előfordult.

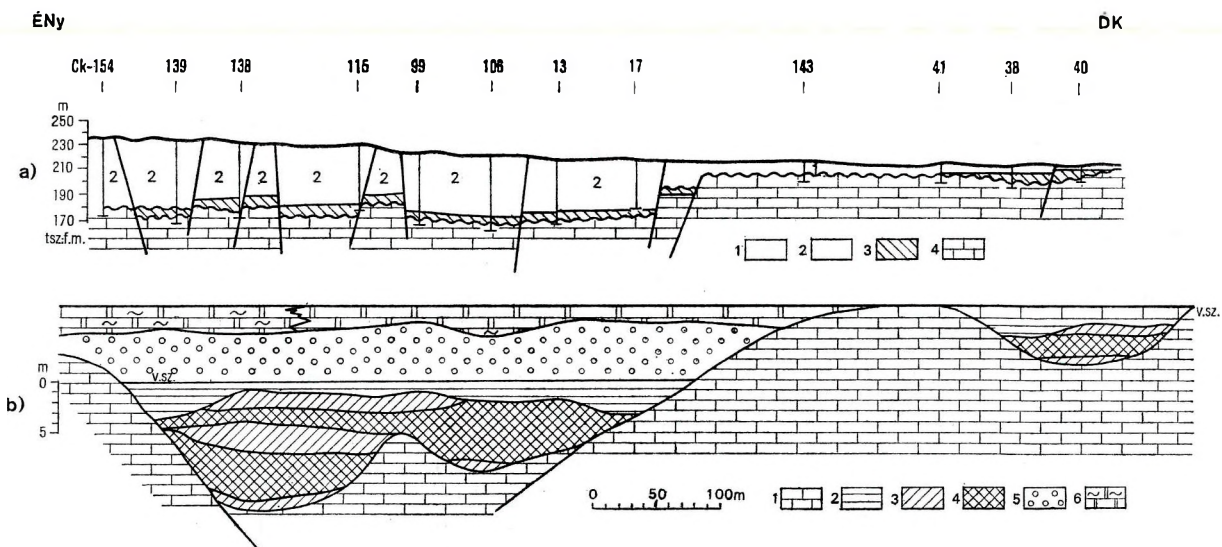
A lencsék anyagából a Bauxitkutató Vállalat néhány szinképelemzést is készített. A nyomelemek egyike sem mutat jelentős eltérést az egyéb magyarországi bauxitlőhelyekhez viszonyítva.

A bauxit és a fedő képződmények kifejlődési jellegeinek kapcsolatát illetően megállapítható, hogy a bauxitösszlet legnagyobb vastagsága, s ezzel összefüggésben a legjobb minőség azon a terület-részen alakult ki, ahol a bauxitot közvetlenül fedő Haraszi Konglomerátum felett mészmárgarétegek települnek. A peremi sáv uralkodóan arra a zónára esik, ahol a kavics fedőjében közvetlenül mészkő (Szóci Formáció) települ. Jóval kisebb vastagságú és gyengébb minőségű bauxit található a DK-i terület egységen, ahol a bauxitösszlet fedőjében közvetlenül mészkőrétegek települnek (64. ábra).

A formációba tartozik a 40-es években leművelt József I. külfejtés bauxitja, melynek kifejlődési jellegei elsősorban irodalmi adatok alapján rögzíthetők (VADÁSZ E. 1946, BÁRDOSY Gy. 1961). A bauxitösszlet feksze az Ugodi Mészkő, fedője a lelőhely Ny-i részén eocén homokos agyag, homok, amely fölött a Szóci Formáció települ. (Az eocén rétegsor a lencse K-i felén lepusztult, itt quarter képződmények alkotják a fedőt.) A bauxitösszlet vastagsága a lencse középső részén 7–10 m volt. A leírások szerint a bauxit néhány m vastag bauxitos agyag és agyagos bauxit felett települt, felette pedig ismét maximálisan 1 m vastag agyagos bauxit volt. A szelvény alsó részén a bauxitásványok közül a gibbsit és a böhmít egyenlő mennyiségben fordult elő, a bauxitban és a felső részen települő agyagos bauxitban a böhmít jelentős túlsúlya volt a jellemző.

Hasonló kifejlődési jellegeket említenek a József II., ugyancsak leművelt bauxittelep felépítéséről. Egyetlen jellegben mutatkozik csupán eltérés, az eredeti eocén fedő teljes egészében lepusztult és quarter képződmények fedték a bauxitot.

Utóbbi két lencse egy ÉK – DNY-i irányú tektonikai preformáló vonal mentén kialakult töbrökben helyezkedik el. Ugyanezen vonalhoz kapcsolódik a Gerinci-kőfejtőben létrejött bauxitos agyaggal kitöltött hasadék is, melynek fedőjében kis kiterjedésű denudációs foltban eocén képződmények települnek (XLIII. tábla 1.).



64. ábra. Szelvények a kozma-tagi bauxitlencséken át (a) jelenlegi helyzet, (b) rekonstruált kép a középső-eocén idején)

a) szelvény: 1. oligo-miocén Csatkai Formáció, 2. középső-eocén képződmények, 3. bauxit összlet, 4. felső-kréta Ugodi Mészkő F. — b) szelvény: 1. felső-kréta Ugodi Mészkő F., 2. agyag, 3. agyagos bauxit, 4. bauxit, 5. középső-eocén Haraszi Tagozat, 6. középső-eocén Szóci Mészkő F. (mészkő, ill. mészmárga kifejlődésben). — v. sz. vonatkoztatási szint: a bauxit összlet teteje

Tektonikusan preformált, ÉK—DNy-i irányú süllyedékben helyezkedik el a surgót-majori bauxitlencse (XLIII. tábla 2.). A bauxitösszlet fekéje a Földolomit, fedőjében homokos agyag, kavics, ritkán konglomerátum települ. E képződmények vastagsága azonban csupán néhány méter (átlagosan 1—2 m, maximálisan 6 m). A bauxitösszlet fedője általában kissé homokos, ritkábban kavicsos agyag. A homokos agyag rendszerint közvetlenül települ az összletre, néhány fúrásban kavics alkotja a közvetlen fedőt. A bauxitösszlet felső részén gyakran vékony homok és kavics közbetelepüléseket észleltek.

A surgót-majori lencse bauxitösszlete uralkodóan agyagból, bauxitos agyagból és agyagos bauxitból áll. Bauxit csupán néhány fúrásban található, helyenként vékonyabb-vastagabb, kevésbé jó minőségű sávokkal megszakítottan (65. ábra). A bauxitból álló szakaszok alatt és fölött agyagos bauxit, ritkábban bauxitos agyag települ, helyenként azonban agyag a közvetlen fedő. A bauxitot is harántolt fúrások nem esnek a lencse legnagyobb vastagságú részeire. Az ezek közvetlen környezetében mélyített fúrások agyagos bauxitot, vagy bauxitos agyagot, helyenként azonban csupán bauxit-ásványt nem tartalmazó anyagot tártak fel. A lencse ásványtani összetétele a kémiai összetételből történt számítás alapján a következőképpen alakul: a bauxitösszletben végig megtalálható a gibbsit és böhmit. Általában a böhmit túlsúlya jellemző a bauxit közettípusban, az agyagos bauxitban és bauxitos agyagban hol a gibbsit, hol a böhmit túlsúlya jelentkezik, egyes szelvényekben sűrűn (helyenként 0,5—1 m-enként) váltakozva.

A Bauxitkutató Vállalat által végzett röntgenvizsgálatok csaknem kizárólag böhmitet mutattak ki, gibbsitet csak nyomokban. A számított és a vizsgált gibbsit mennyiség közötti eltérés abból adódhat, hogy a kémiai elemzés során CaO meghatározás általában nem történt, tehát az izzítási veszteségből a kalcithoz kötött CO<sub>2</sub>-t nem tudtuk figyelembe venni, így a számított gibbsit mennyiség a valóságosnál nagyobb értéket adott.

A színképvizsgálatok eredményei alapján a nyomelemtartalomban nincs említésre méltó eltérés az egyéb magyarországi bauxitoktól. A Nyirád—Nagyvárkony környéki bauxithoz viszonyítva annál kissé alacsonyabb a BeO, Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>, CuO, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-tartalom. A szennyező anyagokra történt vizsgálatok szerint igen kis mértékben található benne CaO, MgO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> és S.

Ugyancsak a Földolomit tektonikusan preformált többrében helyezkedik el a bárdió-tagi lencse (66. ábra). Fedőjében néhány méter — maximum 27 m — vastagságban oligocén—alsó-miocén képződmények települnek. A lencsét külfejtéssel kitermelték, s a munkálatok eredményeképpen a fedőképződmények jól tanulmányozhatók voltak. A bauxit fölött közvetlenül badeni durva abrázios konglomerátum, majd 3—4 m vastag kavicsréteg települ, melynek fedőjét a Fertőrákosi Mészko Formáció alkotja.

A bauxitösszlet vastagsága és minősége változó, gyakoriak a kőzettörmelék, homok és kavics közbetelepülések. A szövet egyértelműen jelzi az áthalmazottságot, változó szemcsenagyságú (0,5—10 cm átmérőjű) bauxit törmelékdarabok figyelhetők meg agyag, bauxitos agyag kötőanyagban.

Az összlet uralkodóan agyagos kőzetekből áll, bauxitnak minősülő kőzet csupán néhány fúrásban fordul elő kis vastagságban. A bauxitzakaszok rétegsoron belüli elhelyezkedése rendszertelen, általában gyengébb minőségű szakaszok települnek közbe. A bauxit alatt és fölött általában agyagos bauxit települ, de bauxitos agyag is előfordul a közvetlen fedőben. A kőzetanyagból ásványtani vizsgálat nem készült, a kémiai összetétel alapján számított uralkodó bauxitásvány a böhmit, de végig megtalálható a gibbsit is, sőt helyenként — általában a szelvények alsó részén települő agyagos bauxitban, bauxitos agyagban — jelentős túlsúllyal jelentkezik. Helyenként elég magas (1—7%) a CaO mennyisége.

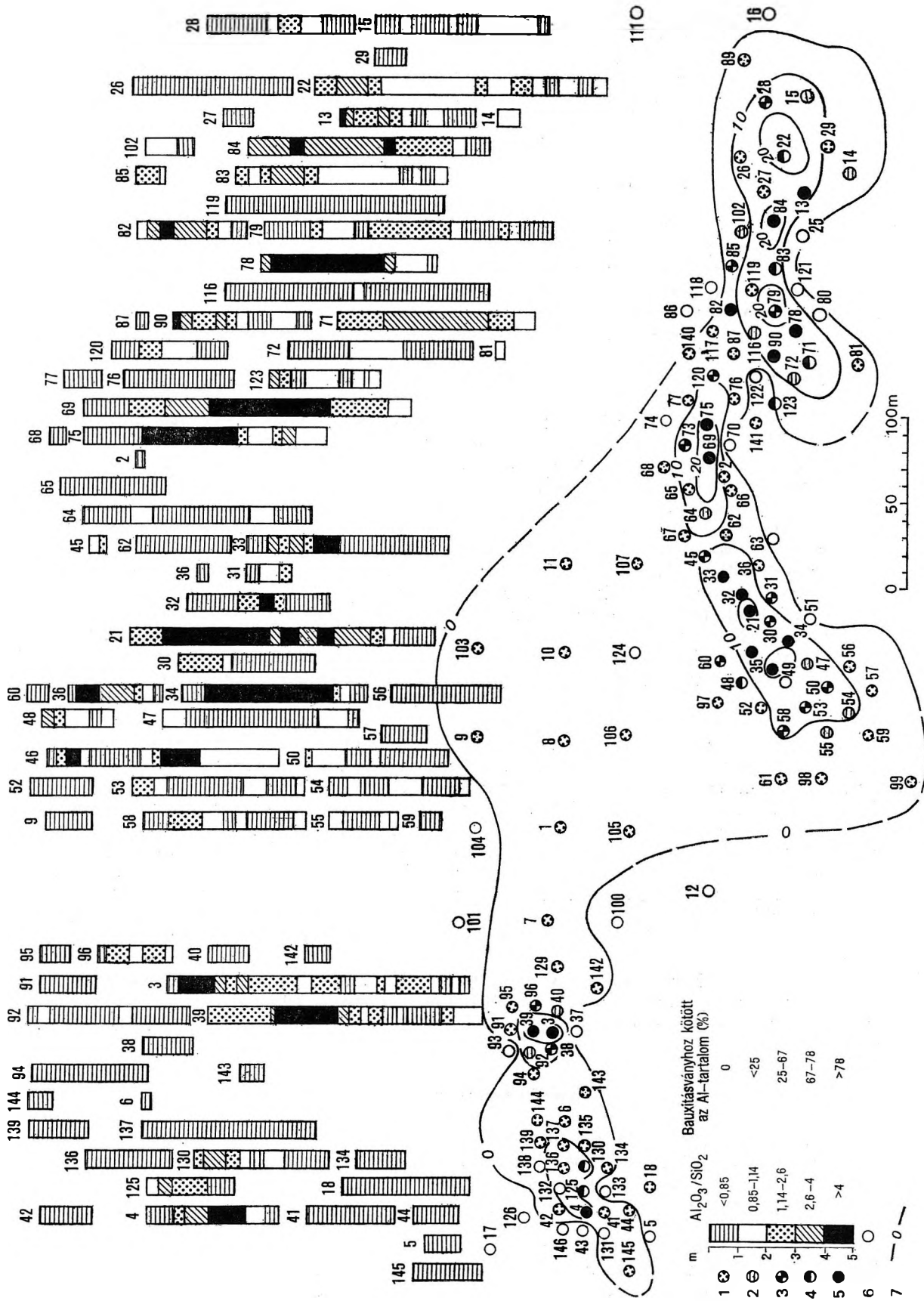
A Városi-erdő és a Szőlő-hegy között a Nyelőke területén a Süt-11. sz. fúrásban feltárt 2,2 m vastagságú dolomiton települő bauxitot pannóniai képződmények fedik. A bauxitásvány uralkodóan böhmit, alárendelten gibbsit. A bauxit fedőjében 4 m vastag tarka, kissé homokos agyag, majd homokos agyag települ.

#### Képződési környezet

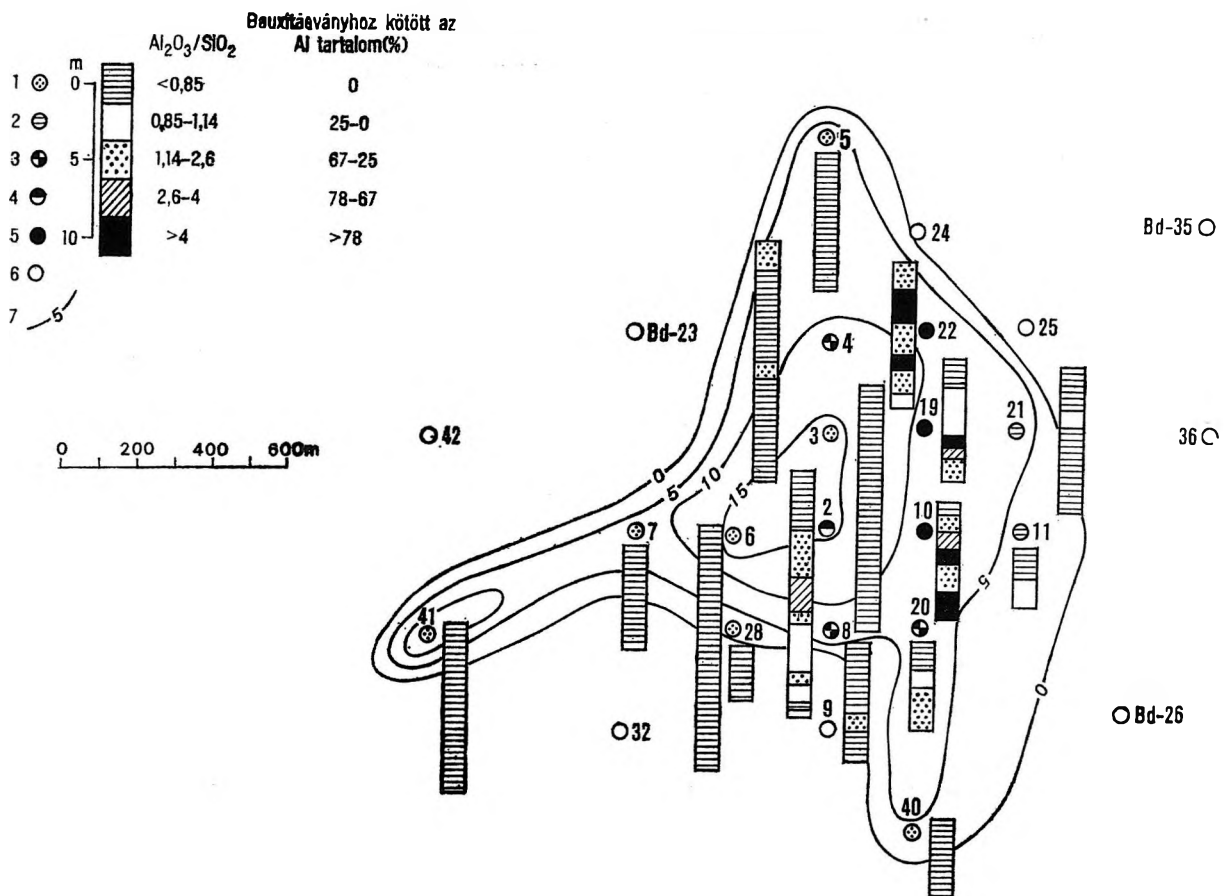
Áttekintve Sümeg környékének legjelentősebb bauxitos előfordulásait, a települési helyzet, a kifejlődési jellegek és a bauxitösszlet térbeli jellegei alapján megállapítható, hogy a területen két időszakban, a felső-krétában és az eocénben történt bauxitképződés; tehát ekkor ment végbe a bauxit alapanyagának felhalmozódása és a bauxitosodási folyamat is. Bauxitos kőzetfajták felhalmozódására később is sor került, de ekkor már csak a korábban bauxitosodott agyag képződési helyéről való lepusztulása és újrafelhalmozódása történt meg.

A dunántúli-középhegységi karsztbauxit képződésének — a szakemberek többsége által elfogadott — modellje szerint a bauxit alapanyaga magmás és metamorf képződmények trópusi—szubtrópusi nedves klímán képződött laterites mállásterméke.





65. ábra. A bauxitlencse vastagsága és felépítése a surgót-majori lencsében (az Sg. jelű fúrások alapján) (az Sg. jelű fúrások alapján)  
 1. Agyag, 2. bauxitos agyag, 3-4. agyagos bauxit, 5. bauxit, 6. a fúrás bauxitos képződményt nem érintő, 7. a bauxit összlet vastagsága (m)



66. ábra. A bárdió-tagi bauxitlencse vastagsága és felépítése (Jelmagyarázatot l. a 65. ábránál)

A dunántúli-középhegységi szerkezeti zónában lateritesedésre alkalmas paleozóos képződmények az alpi szerkezetalakulási főfázis ausztriai és pregosai mozgásai hatására kialakult szinklinális peremén kerültek felszínre, párszáz méter tengerszint feletti magasságra kiemelve. A lateritesedés ismert klimatikus feltétele a 20–26 °C közötti évi átlaghőmérséklet, az 1500 mm évi csapadék, s az esős évszaknak 1–4 hónapos szárazabb évszakkal való váltakozása (BÁRDOSY GY. 1977). A palinológiai vizsgálatok (GÓCZÁN F. 1973) és az izotópos paleohőmérséklet mérések (CORNIDES I. et al. 1975) alapján az éghajlati viszonyok az albai korszakban, a szantoni és a kampani, majd a paleocén–alsó-eocén idején alakultak megfelelően, a terület az egy-csapadékmáximumos trópusi–szubtrópusi éghajlati övezetbe tartozott.

A szinklinális szerkezetnek megfelelően, a peremi sávhoz egy, néhány száz 10 km széles, mezozóos üledékes képződményekből álló alacsonyabb térszíni helyzetben levő zóna kapcsolódott. E zónában fiatalabb mezozóos képződmények nem jöttek létre, vagy az intenzív denudáció eredményeképpen lepusztultak, s a karsztosodásra alkalmas felső-triász mészkő és dolomit került felszínre, melyek karsztosodása a kedvező klímaviszonyok hatására jelentős mértékben előrehaladt.

A szárnyak lateritanyaga folyamatos pusztulással a szinklinális belseje felé, a mélyben fekvő területekre hordódott, s a karbonátos területrészt karsztos csapdáiban felhalmozódott. A karbonátos aljzat biztosította a deszilifikációs, Al-dúsulási folyamatok végbemenéséhez szükséges feltételeket az oxidatív Eh-t, enyhén lúgos pH-t és a jó vízelvezetést. Természetesen a terület lepusztulási térszín jellegének megfelelően a folyamatos denudáció a már felhalmozódott bauxitot is pusztította. A terület epirogenikus süllyedése eredményeképpen azonban a lepusztulási terület fokozatosan felhalmozódási területté vált. Centrális helyzetű, eredetileg is legmélyebb zónája kezdetben szárazulati, majd fokozatosan tengeri üledékgyűjtővé alakult. Ez a folyamatsor a bauxitfelhalmozódás befejeződését, egyben a telepek lefedődését jelenti az adott területen. A Dunántúli-középhegységben ismert legidősebb – albai – bauxitképződési szintbe tartozó telepek a területen nem mutathatók ki, összhangban azzal, hogy az albai ciklus képződményei Padragkúttól Ny-ra nem találhatóak meg. Így, ha volt is az albai kezdetén bauxitakkumuláció, a telepek a felső-kréta előtti intenzív denudáció során valószínűleg lepusztultak.

A sümegi területen kimutatható legidősebb bauxitszint a felső-kréta ciklus bázisán jelentkező Halimbai Bauxit Formáció.

A szenon kezdetén kialakult általános üledékképződési körülményeket a felső-kréta képződményeket tárgyaló fejezet részletesen bemutatja. Ugyanitt elemeztük a bauxitnak az egyéb szenon bázis-képződményekkel való kapcsolatát is. A Halimbai Formáció, a teresztrikus üledékek és az Ajkai Formáció viszonya arra utal, hogy a bauxit a szenon ciklus kezdeti erős oszcillációval jellemzett időszakában képződött szárazföldi és mocsári képződményekkel egyidőben rakódott le, de azoktól eltérő körülmények között, egy kismértékű, helyi regresszió idején. A laterit eredetű, a bauxitosodás pontosan meg nem határozható fázisáig eljutott üledékanyag feltehetően időszakos vízfolyások, nagy erejű záporpatakok által szállított végleges felhalmozódási helyére. Az anyag szállítási módjáról pontos adataink nincsenek, iszapos zagyszerű, vagy kolloid oldat formájában történhetett. Az anyag a helyszínen további jelentős átalakulási folyamatokon ment keresztül.

A helyi üledékgyűjtőben folytatódott, illetve befejeződött a bauxitosodás, kialakult a kőzet végleges ásványos összetétele. E folyamatok jelentős szerepét jelzik az összetétel változásának tendenciái. A bauxitosodás folyamata a helyi üledékgyűjtő közepén levő — maximális mélységű és üledékvastagságú — részén haladt előre a legjobban.

Ezek a helyeken általában a szelvények egésze bauxit kőzettípusból áll. Az üledékgyűjtő peremén az agyagos bauxit, bauxitos agyag kifejlődés jelzi, hogy ott a bauxitosodási folyamat csak kisebb mértékben ment végbe. A viszonylag kis kiterjedésű üledékgyűjtőben valószínűsíthető, hogy a bauxitosodási feltételek azonosak voltak az üledékgyűjtő középső és peremi részein. Lényeges különbség csak a bauxitosodási folyamat lejátszódására rendelkezésre álló idő tartamában feltételezhető. A lencse szélein a kis vastagságú anyag kiszáradása — mind az anyag beszállítása után, mind a későbbi trópusi esőzéseket követően — valószínűleg rövidebb idő alatt következett be, mint a tekintélyes vastagságú középső részen, vagyis itt gyorsabban szűnt meg a bauxitosodás lehetősége. (A bauxitosodási folyamatban az időtényező fontos szerepére újabban néhány laboratóriumi kísérlet is felhívta a figyelmet; I. BÁRDOSSY Gy. 1977.) A bauxitösszlet uralkodóan böhmite, alárendelten gibbsites ásványos összetétele jelzi, hogy a bauxitosodási folyamat kevésbé oxidatív körülmények között, kevésbé jó vízelvezetés mellett ment végbe. A lencsék peremén jelentkező gibbsit-túlsúly is jelzi e részek jobb vízelvezetését. BENESZLAVSZKIJ szerint (in BÁRDOSSY Gy. 1977), amennyiben a kiinduló anyag amorf, komplex Al-Fe-Ti-Si gél, túlnyomórészt kriptokristályos böhmite képződik.

A bauxitösszlet alján található kis vastagságú, agyagásványokból álló réteg feltehetően az üledékgyűjtő talajvízszint alatti részén képződött, ahol az oldatok eltávozása nem volt biztosítva, s a redukzív közegben bauxitosodási folyamat nem ment végbe. Az üledékgyűjtő felső részén az oxidatívabb körülményeket s a jobb vízelvezetést jelzi, hogy felfelé haladva a szelvényekben a gibbsit — böhmite arány növekszik. Ezenkívül a bauxit lefedődése után a leszivárgó talajvíz hatására a böhmite hidratációja is lehetséges. A bauxit képződésének a területen a szantonin végén bekövetkező kismértékű transzgresszió vetett véget, ugyanis az állandó vízzel borítottság hatására a bauxitosodási feltételek megszűntek. A terület későbbi fejlődésmenetében is kimutatható oszcillációs mozgások már nem okoztak olyan mértékű regressziót, amely a bauxitképződést a felső-kréta folyamán ismét lehetővé tette volna, csupán a korábban képződött bauxit törmelékként való áthalmozódása történt meg a „kozma-tagi tagozat” képződése során (GELLAI M. — LUDAS F.-NÉ 1983).

A felső-kréta üledékképződési ciklust lezáró hegység szerkezeti mozgások újabb kiemelkedési, lepusztulási szakaszt eredményeztek, melynek folyamán a peremi részek a szenon üledékek egy része lepusztult, és felszínre került a jól karsztosodó Ugodi Mészke is. Az újabb — eocén — üledék-képződési ciklus kezdetén a bauxitképződéshez szükséges feltételek, a szenon ciklus kezdeti időszakához hasonlóan, ismét létrejöttek. A hőmérséklet a szenon végén jelentkező lehűlés után ismét a megfelelő szintre emelkedett (GÓCZÁN F. 1973). A kozma-tagi területen, a bauxitot fedő legidősebb eocén képződmények kifejlődése alapján (Haraszi Konglomerátum, illetve Szóci Mészke), egy ÉK-i mélyebben fekvő és egy DNy-i kiemeltebb terület egység körvonalazódik. A két terület egység közötti magasságkülönbség valószínűleg abszolút értékben nem volt jelentős, de a bauxitos üledékek felhalmozódása szempontjából döntő szerepe volt. Különösen jelentős szerep tulajdonítható a két terület egységet elhatároló ÉK — DNy-i szerkezeti vonalnak, mert elsősorban ezek mentén alakultak ki a bauxitos anyagot akumuláló karsztos mélyedések. A bauxitosodó anyag a kiemelt szárnyról D-i, DK-i irányból szállíthatott a területre időszakos, intenzív leöblítések útján. A töbrökben felhalmozódott bauxit uralkodó része nem a korábbi bauxitképződési időszak során képződött és áthalmozódott anyag. A telep felépítésének jellege, az ásványos összetétel változásának tendenciái arra utalnak, hogy a töbrökbe szállított üledék lerakódás után összetételében jelentősen módosult, bauxitosodott (Kozma-tag).

A magasabban fekvő terület egységen valószínűleg kevésbé jelentős bauxitfelhalmozódás ment végbe, az anyag nagy része a morfológiai különbség hatására a mélyebben fekvő terület részre hordódott át. A felhalmozódást követően, a vízzel borítottság, illetve a kiszáradást megelőző állapotban megindult a deszifikációs, alumíniumdúsulási folyamat. A bauxitosodás valamennyi üledékgyűjtő-

ben a középső, legnagyobb üledékvastagságú részen volt a legintenzívebb, a peremi, kis üledékvastagságú részen a gyorsabban bekövetkező kiszáradás hatására a bauxitosodás lejátszódásához kevesebb idő állt rendelkezésre. A gyorsabb átmosódást jelzi a szelvény peremén az uralkodóan gibbsites összetétel is.

A szenon bauxit képződésénél oxidatívabb körülményeket jelez az eocén bauxit ásványos összetétele, a bauxitásványokat a gibbsit és a böhmít közel azonos arányban képviseli.

A terület további süllyedése tengerelőnyomuláshoz vezetett; törmelékes üledékképződés kezdődött, a bauxitosodási feltételek megszűntek. Az eocén után bauxitosodásra alkalmas körülmények többé már nem alakultak ki. A kiemelkedési periódusokban természetesen jelentős mennyiségű bauxit lepusztulhatott, illetve részben a felszínen levő felső-triász és felső-kréta karsztos kőzetek mélyedéseiben helyenként felhalmozódhatott. Ilyen áthalmazódás bizonyosan lezajlott a badeni transzgresszió előtt (Bárdió-tag, Surgot-tag), de a badeni üledékek felett és az alsó-pannóniai rétegek alatt is találhatók bauxitból származó vörösagyag üledékek.

## IRODALOM

- BARNABÁS K. 1951: Jelentés az 1950. évben Magyarországon a Halimba–Nyírád–Sümeg körzetben végzett bauxitkutató munkálatokról. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- BAROSS G.—KÁROLY GY.—MÁTÉFI T.—MOLNÁR P. 1980: Bauxitkutatói eredmények, további feladatok. — A „Bauxitkutatói szakmai napok” előadásai. MAT. különkiadványa, Budapest.
- BÁRDOSY GY. 1961a: A Sümeg környéki bauxit. (The bauxite of the surroundings of Sümeg.) — Bány. Lapok 7.
- BÁRDOSY GY. 1961b: A magyar bauxit geokémiai vizsgálata. (Examen géochimique des bauxites Hongroises.) — Földt. Int. Alk. Kiadv.
- BÁRDOSY GY. 1977: Karsztbauxitok. — Akad. Kiadó, Budapest.
- BÁRDOSY GY. 1981: Karsztövüé boksztü. — Moszkva.
- CORNIDES I.—CSÁSZÁR G.—HAAS J.—JOCHÁNÉ EDELÉNYI E. 1975: Oxigén izotópos hőmérsékletmérések a Duna-túl mezozoos képződményeiből. (Temperature measurements of Transdanubian Mesozoic rocks by the oxygen isotope method.) — Földt. Közl. 109 (1).
- CZABALAY L.—GELLAI M. 1981: Szenon csigák csabrendeki bauxitkutató fúrásokból. (Senonian Gastropods from bauxite exploration boreholes of Csabrendek.) — Földt. Közl. 111 (2).
- GEDEON T. 1933: Adatok a sümegi bauxitelőforduláshoz. (Daten zur Kenntnis des Bauxitvorkommen in der Gegend von Sümeg.) — Földt. Közl. 63.
- GELLAI M.—LUDAS F.-NÉ 1983: Adatok az Ugodi Mészke Formáció és a Jákói Marga Formáció bázisrétegeinek megismeréséhez. — Földt. Közl. 113/2.
- GÓCZÁN F. 1973: Comparative palynology and the paleoclimate of bauxite formation. — Ősl. Viták 21.
- KNAUER J.—GELLAI M.-B. 1978: A szenon képződmények elrendeződése és kapcsolata az ősdomborzattal a sümeg–káptalanfai bauxitkutatói területen. (Arrangement of the Senonian formations in the Sümeg–Káptalanfa bauxite-exploration area and their relationships with the paleorelief.) — Földt. Közl. 108 (4).
- LUDAS F.-NÉ—GÁSPÁR J. 1972: Jelentés a Sümeg–Bárdió-tag I. sz. bauxitlencsén végzett kutatás és készletszámítás eredményeiről. — BKV. Adattár, kézirat.
- NOSZKY J. 1958: Jelentés a „Bakonyi Csoport” 1957. évi Sümeg és Csabrendek környéki térképezési munkájáról. I. — Földt. Int. Adattár, kézirat.
- PÉTER Z.—LUDAS F.-NÉ—SZABÓ E.—R. SZABÓ I. 1982: Jelentés a Csabpuszta VII–VIII., valamint a Kozma-tag IX/1 és X/1. sz. bauxitlencséken végzett kutatás és készletszámítás eredményeiről. — BKV. Adattár, kézirat.
- R. SZABÓ I. 1971: Jelentés a Sümeg–Surgót-major I., II. és III. sz. bauxitlencséken végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről. — BKV. Adattár, kézirat.
- TELEGDI ROTH K. 1937: Jelentés az 1930. és 1931. években a Bakony hegységben és a Villányi-hegységben végzett bauxitkutatómunkálatokról. (Bericht über die in den Jahren 1930–31. im Bakony- und im Villány-Gebirge durchgeführten Bauxitforschungen.) — Földt. Int. Évi Jel. 1929–32-ről.
- TÓTH Á.—LUDAS F.-NÉ 1972: Jelentés a sümeg–kozma-tagi bauxitelőfordulás I., II. sz. lencséjén végzett kutatómunkálatok és készletszámítás eredményeiről. — BKV. Adattár, kézirat.
- TÓTH K. 1980: Összefüggések a bauxit előfordulása és a közvetlen fedő eocén rétegek kifejlődése között. (Interrelations between the Occurrence of Bauxite and the Facies of the Immediately Overlying Eocene Beds.) — Ált. Földt. Szemle 14.
- VADÁSZ E. 1946: A magyar bauxitelőfordulások földtani alkata. (Die geologische Entwicklung und das Alter der Ungarischen Bauxitvorkommen.) — Földt. Int. Évk. 37 (2).