

ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közlöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1990) 120. 11–18.

A váci Nagyszál Dachsteini Mészkövének szedimentológiai jellegei és diagenezise*

Balog Anna**–Haas János***

(5 ábrával és 7 táblával)

Összefoglalás: A váci Nagyszál-hegy fúrásokkal feltárt Dachsteini Mészköve elsősorban a Lofer-ciklusok csökevényessége folytán meglehetősen eltér a formációnak a Dunántúli-középhegység más területein ismert kifejlődésaitől, mert túlnyomórészt az árapályöv alatt keletkezett, elsősorban a zátony mögötti külső self ooidos, illetve onkoidos homokdombjain. Az árapályöv kifejlődése ritka, és többnyire szindiageneukusan dolomitosodott.

A Nagyszál-hegy Dachsteini Mészkövét jelentős mérvű másodlagos dolomitosodás is érte. Ez a dolomit általában szabálytalan, tömszós megjelenésű, és törési övezetekhez kapcsolódik. A szöveti vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a dolomit viszonylag magas (90 °C feletti) hőmérsékleten keletkezett, és valószínűleg a miocén andezit vulkanizmust kísérő hidrotermák hatására jött létre.

Bevezetés

Már SCHRÉTER Z. (1912) feltételezte, hogy a Dunazug-hegységi andezites vulkánosság hidrottermális folyamatai jelentős elváltozásokat okoztak a Budai hegység karbonátos kőzetein. A Nagyszál első pontosabb földtani térképét ifj. NOSZKY J. (1936) készítette. A Dunai Cementművel (DCM) kapcsolatos kutatások során VITÁLIS Gy.–HEGYI I.-né (1969) a Dachsteini Mészköben talált, viszonylag nagy tömegű dolomit képződését hidrottermális folyamatokhoz kötötte.

A váci Nagyszál-hegyen jelenleg is folyó építőipari nyersanyagkutatás során a Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékén behatóan vizsgáltuk a kutatófúrások rétegsorait. Ennek eredményeként megállapítható, hogy a Nagyszál Dachsteini Mészköve ősföldrajzi okok miatt eltér a formációnak a Dunántúli-középhegység más területein ismert kifejlődésétől, és a neogén hidrottermális hatások következtében diagenezisének története is sajátosan alakult.

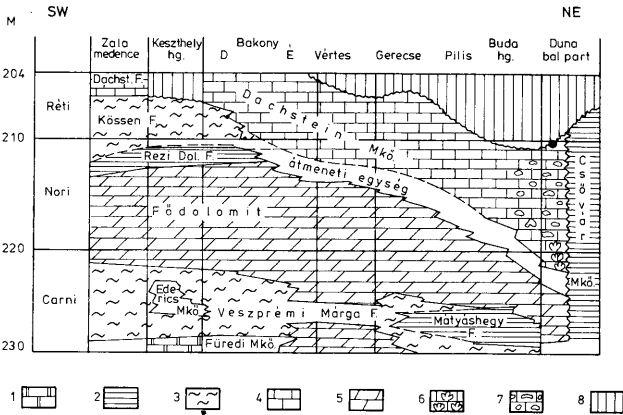
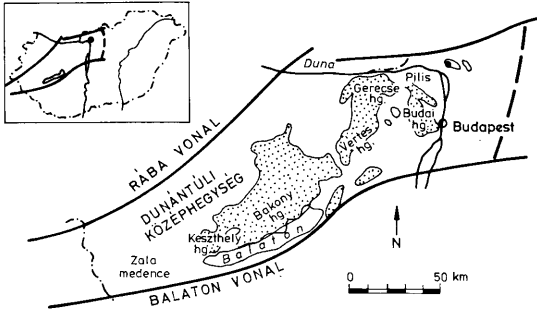
A vizsgált rétegsorok fáciesjellegei

A Nagyszál triász rétegsora a Dunántúli-középhegység litosztraigráfiai tagolásának rendszeréhez tartozik (1. ábra). Az itt mélyült fúrások kizárólag a Dachsteini Mészko Formációt harántolták. A Dachsteini Mészko a Dunántúli-középhegység legnagyobb részén ciklusos felépítésű. A ciklusok lényegileg azonosak az Északi Mészkoálpok Dachsteini Mészkövéből leírt, úgynevezett Lofer-ciklotémákkal (SCHWARZACHER, W.–HAAS J. 1986). FISCHER (1964) eredeti leírása szerint a Lofer-ciklusok a diszkordancia (d) fölötti vörös vagy zöld színű, pelittartalmú, az árapály fölötti A-tagból; algaszönyeges, jellegzetesen

* Elhangzott a Budapesti Területi Szervezet 1989. április 5-iki előadójelentésén.

** Budapesti Műszaki Egyetem, 1111 Bp. XI., Stoczek u. 2.

*** Központi Földtani Hivatal, 1051 Bp., Arany J. u. 25.

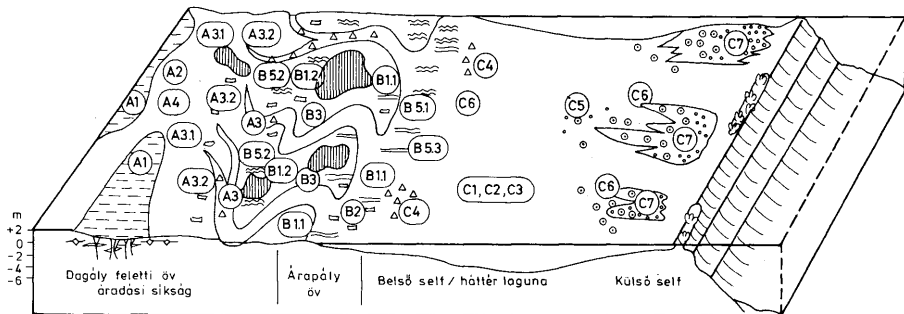


1. ábra. A tanulmányozott fúrások helyszíne. A Dunántúli-középhegység felsőtriászának idealizált szelvénye. Jel magyarázat: Nyíltvízi fácies: 1. Pelágikus mészkő. – Elzárt medence fácies: 2. Karbonátok, 3. Márga. – Karbonát platform fácies: 4. Mészkő, 5. Dolomit, 6. Zátonymészkő, 7. Onkoidos fácies. – 8. Üledékhiázg

Fig. 1. Localities of the studied boreholes. Idealized profile of the Upper Triassic in the Transdanubian Midmountains. Legend: Pelagic facies: 1. Pelagic limestone. – Closed basin facies: 2. Carbonates, 3. Marl. – Carbonate platform facies: 4. Limestone, 5. Dolomite, 6. Reef limestone, 7. Oncoidic facies. – 8. Hiatus

fenesztrális szerkezetű árapályövi B-tagból és változatos ősmaradvány-együttest tartalmazó, világos, vastagpados árapályöv alatti C-tagból állnak. Az egyes ciklustagokon belül részletesebb vizsgálatokkal elkülöníthető kifejlődési típusok fáciesértelmezését a dunántúli-középhegységi tapasztalatok alapján a 2. ábra mutatja be.

A váci fúrások szelvényeiben legszembevetőbb jelenség a Lofér-ciklusok hiánya, illet-



2. ábra. A Dachsteini Mészkö képződményeinek fáciesértelmezése. J e l m a g y a r á z a t : A 1 – Agyagos, márgás mészkő, A 2 – Mikrites, agyagos mészkő + dolomit, A 3 – Intraklasztos mészkő, A 4 – Lemezrepedéses drúzás, B 1 – Algaszőnyeges, B 2 – Algafelszakadásos intraklasztos, B 3 – Peloidos mikrolaminit, B 4 – Lemezrepedéses drúzás, B 5 – Homogenizált, C 1 – Mikrit, C 2 – Pelmikrit, C 3 – Biomikrit, C 4 – Intrapelmikrit, C 5 – Oo-onkomikrit, C 6 – Bipátit, C 7 – Oo-onkomikrit

Fig. 2. Facies interpretation of the Dachstein Limestone. L e g e n d : A 1 – Clayey, marly limestone, A 2 – Micritic clayey limestone + dolomite, A 3 – Intraclastic limestone, A 4 – Sheet-cracked drusy, B 1 – Algal mats, B 2 – Intraclastic with algal mat fragments, B 3 – Peloidic microlaminite, B 4 – Sheet-cracked drusy, B 5 – Homogenized, C 1 – Micrite, C 2 – Pelmicrite, C 3 – Biomicrite, C 4 – Intrapelmicrite, C 5 – Oo-oncomicrite, C 6 – Biosparite, C 7 – Oo-oncomicrite

ve csökevényes kifejlődése. A B-tagok megjelenése ui. ritka, az A-tagoké pedig teljesen alárendelt.

A rétegsorok zömét tehát az árapályóv alatti képződmények teszik ki, ezek között is a self zátonymögötti, illetve a külső részének ooidos, onkoidos homokdombjaira jellemző onkomikrit és onkopátit fáciesek dominálnak. Ezt a fáciesmegoszlást a Vác-14. sz. fúrás kiértékelt szelvényével szemléltetjük (3. ábra). A feldolgozott fúrások zöme teljesen hasonló kifejlődést tárt fel.

A fúrásokban észlelt faciéstípusok a gyakoriság sorrendjében a következők:

1. Onkomikrit	C ₅
2. Biopelmikrit	C ₂ –C ₃
3. Onkopátit	C ₇
4. Mikrit	C ₁
5. Algafelszakadásos, intraklasztos meszes dolomit	B ₂
6. Onkoidos, peloidos, fenesztrális	B ₃
7. Homogenizált mikrit	B ₅
8. Breccsás, intraklasztos agyagos mészkö	A ₄

1. Az onkomikrit fáciesű kőzetek általában világos szürkésbarna színűek. Az onkoidok 1–3 cm átmérőjűek, mennyiségük 8–10%. Magjuk intraklaszt, esetleg bioklaszt. A kőzet az onkoidok mellett peloid szemcséket és kb. 3%-nyi bioklasztot (foraminiferát, dasycladacea-metszetet) is tartalmaz (I. tábla, 1.)

2. A biopelmikrit fáciesű szakaszok világosbarna, ill. sárgásszürke színűek, olykor bioturbáltak. A főregnyomokat sötétebb árnyalatú mésziszap tölti ki. A bioklasztok mennyisége 1–2%, leggyakoribbak a foraminiferák. A peloid szemcsék elhelyezkedése irányítatlan, a mátrix többnyire mikrit, de gyakoriak a pátos kalcitdrúzák is (I. tábla, 2.).

3. Az onkopátit fáciesű kőzetek általában szürkésbarna, világos sárgásszürke színűek. Az onkoidok mennyisége 65–70%, elhelyezkedésük irányítatlan, a szemcséközi teret kalcitpát tölti ki (grainstone szövet). Magjukban legtöbbször intraklaszt, ritkábban bioklaszt látható (II. tábla, 1.). Az onkoidok PERYT (1981) rendszere alapján porostromata típusúak, *Girvanella* jellegű bekéregzésekkel. Gyakran *Ortonella* sp. is megfigyelhető (II. tábla, 2.).

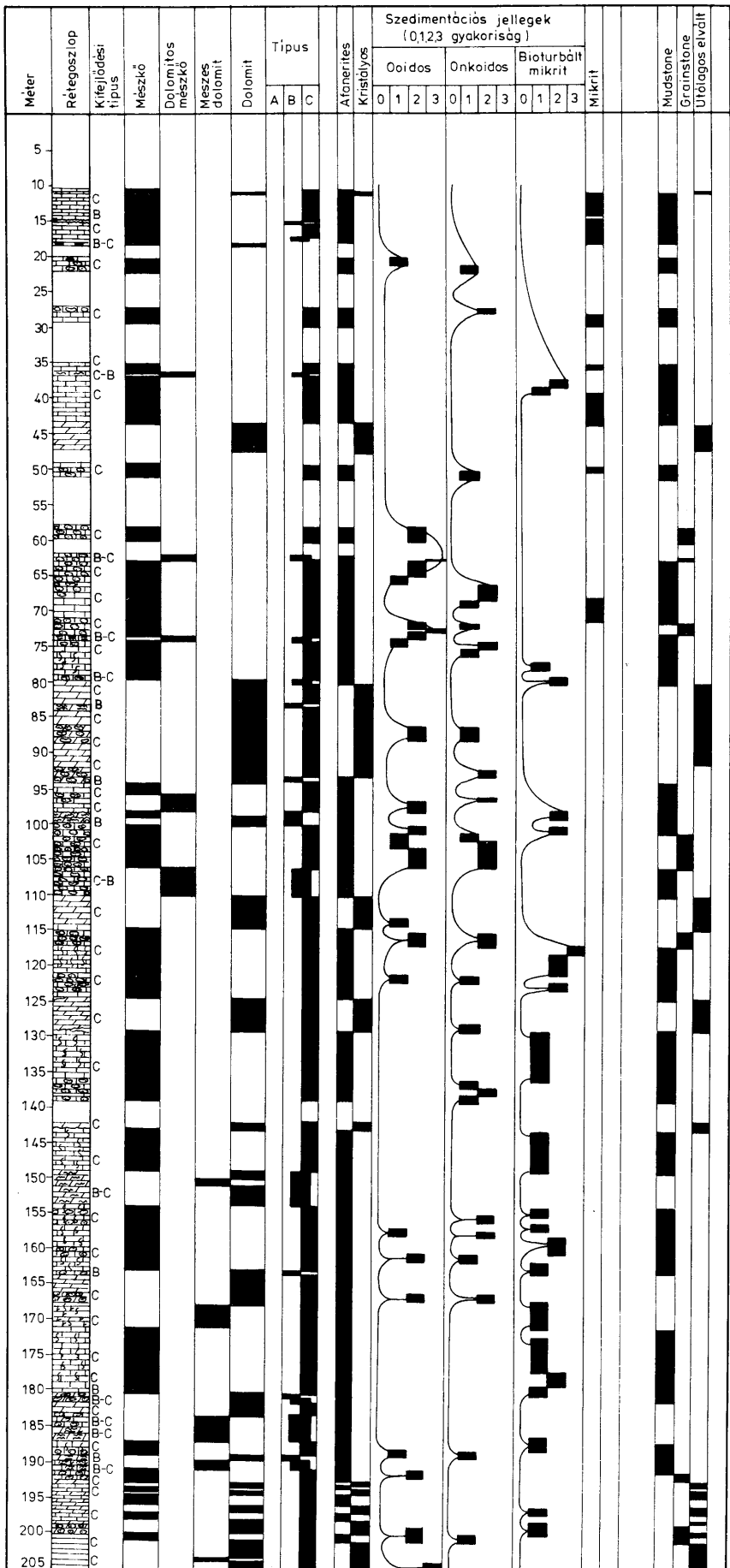
4. A mikrit fáciesű kőzetek színe általában világos, sárgásbarna, esetleg szürkésbarna. Szabad szemmel homogén, afanerites, néha kevés algaszőnyeg-felszakadást tartalmaz. Mikroszkópi képe alapján mikrit, ill. pelmikrit szövetű (mudstone-wackestone).

5. Az algaszőnyeg-felszakadásos, intraklasztos, meszes dolomit, dolomitos mészkö fácieshez tartozó minták világosszürke mikrites mátrixban több-kevesebb algaszőnyeg-intraklasztot tartalmaznak. Ezek mennyisége többnyire néhány %, de 70–80%-ot is elérhet. Átmérőjük 1 mm és 2 cm között változó. Az intraklasztok általában dolomitostak, s a méisztartalom a befoglaló mikrit mennyiségétől függ (III. tábla, 1.).

6. Az onkoidos, peloidos, fenesztrális fácies kőzetei leggyakrabban világos, illetve középsárga színűek. Jellemző rájuk az orientáltan elhelyezkedő, sávokba rendezett fenesztrális szerkezet. A fenesztrák a peloid vagy onkoid (mikroonkoid) szemcsék között alakultak ki. A szemcsék többnyire dolomitostak. A valószínűleg száradási eredetű fenesztrák belsejét nagyoobbrészt kalcitpát, alárendelten dolopát tölti ki (III. tábla, 2.).

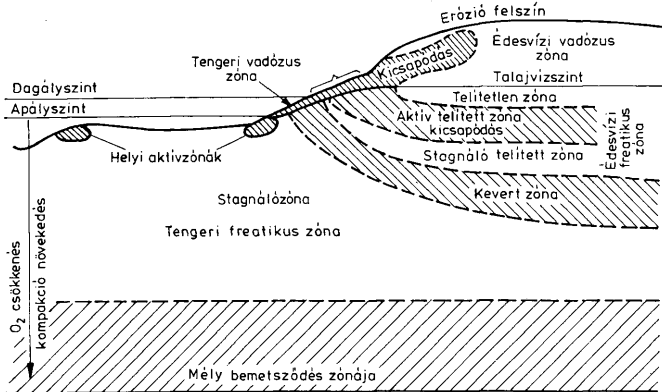
7. A homogenizált mikrit fáciesű kőzet típus mindig középsárga színű, és gyakorlatilag minden esetben dolomitostodott. A homogenizáció feltehetően a leülepedés utáni bioturbáció, esetleg a dolomitostodás következménye. A kőzet dolomikrit szövetű.

8. A breccsás, intraklasztos, agyagos mészkö fácies csak néhány esetben jelenik meg. Előfordulásuk viharüledékként értelmezhető, mivel a szupratidális feketebreccsa, illetve az algaszőnyeg eredetű intraklasztjaik kizárólag szubtidális pelmikrites mátrixba ágyazódnak be.



3. ábra. A Vác-14. számú fúrás szelvénye

Fig. 3. Profile of the borehole Vác-14



4. ábra. Felszínközeli diagenetikus környezetek (LONGMANN, 1980 után)

Fig. 4. Near-surface diagenetic environments (after LONGMANN 1980)

A Vác környéki Dachsteini Mészkö diagenézisének története

A rétegsorok diagenézisének és porozitásának, makro- és mikroszkópos vizsgálatok alapján felvázolható történetét a 4. ábra szemlélteti. A felszínközeli diagenetikus környezetek (5. ábra) jellegzetes bélyegei a mintákon könnyen felismerhetők.

Közvetlenül az üledéklerakódás után a tengeri freatikus zónában az igen nagy porozitású üledékek pórusait tengervíz töltötte ki. Ebben az aktív vízcirkulációjú övben csapódott ki az a jellegzetesen sugaras, szálas aragonit-, ill. Mg-kalcit cement, amelynek nyomai az inverzió ellenére mintáink között mind a szubtidális C-tagokban, mind az árapályzóna B-tagjaiban felismerhetők (IV. tábla, 1.). Ez a korai diagenetikus cement nagymértékű porozitáscsökkenést eredményezett.

A tengerszint-ingadozások következtében az üledékek különféle felszínközeli diagenetikus környezetbe, pl. a tengeri vadózus, a kevert vízű, az édesvízi freatikus, illetve az édesvízi vadózus zónába kerülhettek. E környezetek jellemző diagenetikus folyamatai a vizsgált mintákban jól felismerhetők.

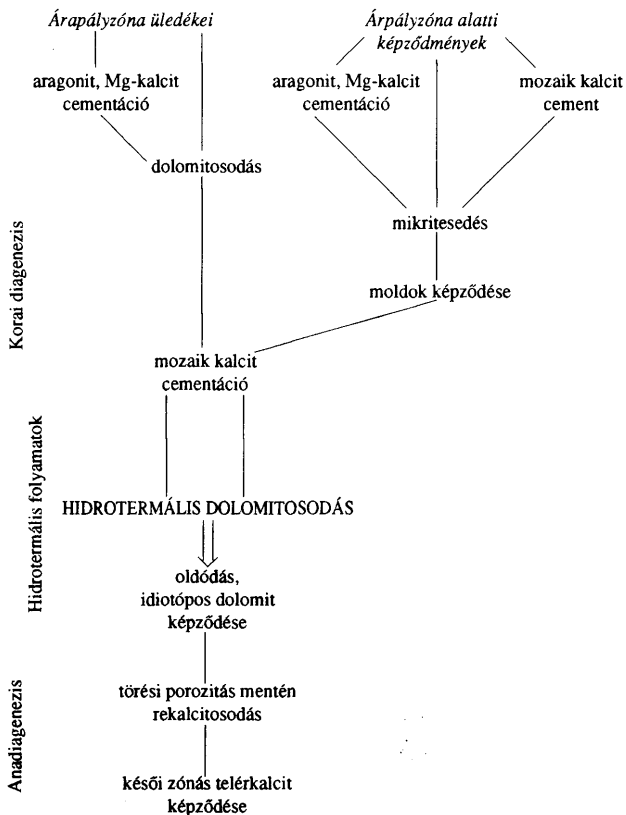
Az édesvízi freatikus zónában, ahol az üledék pórusai édesvízzel töltődtek ki, a jellegzetesen tengeri freatikus sugaras aragonit, Mg-kalcit cement képződését a pórusok belsejében mozaikkalcit pát kicsapódása váltotta fel (IV. tábla, 2.).

A víz-üledék határ közelében a tengeri freatikus környezet stagnáló vízű zónájában jellemző folyamat a maró szervezetek hatására bekövetkező mikritesedés. Leggyakoribb az üledékszemszék, elsősorban a bioklasztkörül kialakuló mikritburok (V. tábla, 1.).

A szindiagenetikus, ill. korai diagenetikus dolomitoidosodás elsősorban az árapályövi B-tagokat érintette, de gyakran a közvetlenül ezek alatt települő szubtidális üledékekben is észlelhető.

A korai dolomitoidosodás valószínűleg zömmel sabkha típusú, kisebbrészt azonban vízkeveredésből is származhat (mixing zónás). E kérdés eldöntése nyomelem-, valamint izotópvizsgálatokat igényel.

Az üledékképződéssel közel egyidőben, helyettesítéssel végbemenő (szindiagenetikus)



5. ábra. A váci Dachsteini Mészkö diagenézisének folyamatábrája

Fig. 5. Process of diagenesis of the Dachstein Limestone at Vác

dolomitoidás leglényegesebb jellemzője, hogy a kőzetek megőrzik eredeti szövetüket, porozitásuk jellegét (V. tábla, 2.), és egy-egy rétegben jelennek meg.

Az édesvízi vadózus zónát az oldódás jellemzi, tehát ha az üledékek hosszabb ideig vannak ebben a környezetben, porozitásuk jelentősen növekedhet. Legelőször az aragonit, illetve Mg-kalcit anyagú szemcsék (ösmaradvány héjak (VI. tábla, 1.)), peloidok(ol) oldódnak ki, és ez alakörző (mold) típusú porozitás képződéséhez vezet (VI. tábla, 2.), később azonban e pórusok tovább növekedhetnek, illetve újak keletkeznek, ún. oldási üregeket (vug) hozva létre.

Az édesvízi vadózus környezetben keletkezett pórusok, üregek az édesvízi freatikus zónában újra kitöltődhetnek (VI. tábla, 1.) mozaik kalcitcementtel.

A Vác környéki Dachsteini Mészkö diagenézisének különleges, a Dunántúli-középhegység más részeiben nem jellemző folyamata az utólagos, gyakran jelentős mérvű dolomitoidás. Ez nem köthető réteghez, általában tömzsös, szabálytalan megjelenésű, s minden esetben töréss zónák környékéhez kapcsolható. Ennek, továbbá VITÁLIS Gy.–HEGYI I.-né (1969) ásványtani és nyomelemvizsgálatai alapján feltételezhető, hogy ez a dolomitoidás a Dunai-andezithegység miocén andezites vulkánosságával összefüggő hidrotermális folyamatokhoz kapcsolódik.

E másodlagos dolomitok összetétele mindig sztöchiometrikus, szövete xenotópos-A típusú (VII. tábla, 1.), amely J. M. GREGG–D. F. SIBLEY (1984) vizsgálatai alapján kizárólag 90 °C felett jelentkezhet. A magas hőmérsékletű dolomitoidással járó átkristályosodás a kőzetek eredeti szövetét többnyire megsemmisíti, és az eredeti szöveti elemek körvonalait is csak ritkán hagyja meg.

Mivel a dolomit romboéder tömegtérfogata 12–13%-kal kisebb a kalciténál, a másodlagos dolomitok porozítása (kristályközi porozitás) jelentősen meghaladhatja az eredeti mészköét. A kioldási üregekben megjelenő idiomorf, zónás dolomitkristályok (VII. tábla, 2.) viszont alacsonyabb hőmérsékletű oldatokból válnak ki. Zónásságukat az oldat kémiai összetételének változásai, vagy zárványok befogása okozza.

A késői diagenézis során főleg a törési zónák mentén felszálló Ca-ban gazdag hidrotermák a feloldott dolomit helyét elfoglaló kalcit kicsapódása révén a dolomit visszakalcitoidását eredményezték.

Ennek során a kalcit először a dolomitkristályok határain jelenik meg (VII. tábla, 3.), később rezorbeált szegélyű dolomitkristályok jelzik a folyamat előrehaladtát.

Irodalom – References

- BADIOZAMANI, K. (1973): The dorag dolomitization model application to the Middle Ordovician of Wisconsin – *Journ. Sed. Petr.* 43. pp. 965–984.
- BOSSIELINI, A. (1984): Progradation geometries of Carbonate platforms: examples from the Triassic of the Dolomites northern Italy – *Sedimentology* 31. pp. 1–24.
- FISCHER, A. G. (1964): The Lofar cyclothems of the Alpine Triassic – *Kansas, Geol. Surv. Bull.* 169. 1. pp. 107–149.
- GAWTHORPE, R. L. (1987): Burial dolomitization and porosity development in a mixed carbonate – clastic sequence an example from the Bowland Basin, Northern England – *Sedimentology* 34. pp. 533–558.
- GEBELIN, C. D. (1977): Mixing zone dolomitization of Holocene tidal flat sediments, Southwest Andros Island, Bahamas (abst.) – *Am. Assoc. Petr. Geol. Bull.* 61. pp. 787–788.
- HAAS J. (1989): Felső-triász karbonátos táblafeljődés a Dunántúli-középhegységben. Akadémiai doktori értekezés (kézirat).
- HARDIE, L. A. (1987): Perspectives dolomitization: a critical view of some current views – *Journ. Sed. Petr.* 57. pp. 166–183.
- HENRICH, R. (1984): Facies, dolomitization and karstification of lagoonal carbonates: Triassic of Northern Alps. – *Facies* 11. pp. 109–156.
- LONGMANN, M. W. (1980): Carbonate diagenetic textures from nearsurface diagenetic environments – *Am. Assoc. Petr. Geol. Bull.* 64. pp. 461–487.
- NOSZKY J. (1936): A Duna bal partai rögök környezetének geológiai viszonyai – *Földtani Int. Évi jel.* 1936–1938-ról. pp. 473–501.
- PERYT, T. (ed.) (1983): *Coated Grains*. Berlin, New York, Tokio. Springer Verlag.
- PURSER, B. H. (1978): Early diagenesis and preservation of porosity in jurassic limestones – *Journ. Petr. Geol.* 1. pp. 83–94.
- SCHWARZACHER, W.–HAAS J. (1986): Comparative statistical analysis of some Hungarian and Austrian Upper Triassic peritidal carbonate sequences – *Acta Geol. Hung.* 29. pp. 175–196.
- SIBLEY, D. F. (1982): The origin of common dolomite fabrics: Clues from Pliocene – *Journ. Sed. Petr.* 52. pp. 1087–1100.
- SIBLEY, D. F.–GREGG, J. M. (1987): Classification of dolomite rock textures – *Journ. Sed. Petr.* 57. pp. 967–975.
- SCHREIBER Z. (1942): Harmadkori és pleisztocén hőforrások tevékenységének nyomai a Budai-hegységekben – *Földt. Int. Évk.* 18. (1910–11). pp. 99–171.
- VITÁLIS Gy. (1968): Adatok a váci Nagyszál-hegy nyugati részének karsztosodásához – *Hidr. Közl.* 48. pp. 543–548.
- VITÁLIS Gy.–HEGYI I.-né (1969): Hidrotermális és metasztatikus jelenségek a váci Nagyszál Ny-i részén – *Hidr. Közl.* 49. pp. 148–158.

A kézirat beérkezett: 1989. VI. 5.

Sedimentological features and diagenesis of the Dachstein Limestone of the Nagyszál Mt. at Vác

Balog, A.—Haas, J.

Abstract

The Dachstein Limestones of the Nagyszál Mt. at Vác explored by boreholes considerably differs from the types of the formation known in other regions of the Transdanubian Mid Mountains, first of all due to the rudimentary character of the Lofér cycles since it developed mostly in the subtidal zones, mostly on the back-reef outer shelf, on ooidic and onkoidic sand mounds. The tidal formations are rare and are usually syndiagenetically dolomitized.

This Dachstein Limestone underwent a considerable secondary dolomitization. The dolomite is usually of irregular massive appearance and is related to fault zones. Based on the textural studies it can be stated that it originated at a relatively high temperature (above 90 °C) and was most probably produced by the effect of hydrotherms accompanying the Miocene andesitic volcanism.

Седиментологические особенности и диагенез дахштейнского известняка горы Надьсал близ г. Вац

Анна Балог, Янош Хас

Дахштейнский известняк горы Надьсал близ г. Вац (левобережье Дуная севернее г. Будапешт) довольно сильно отличается от подбных образований Задунайского сведнегорья. Это отличие заключается в редуцированности лоферских циклов, что связано с отложением ниже уровня литорали, в очередь на ооидных или онкоидных песчаных буграх зарифовой области внешнего шельфа. Литоральные фации встречаются редко, и они чаще всего прошли диагенетическую доломитизацию.

Дахштейнский известняк горы Надьсал затронут также и интенсивной доломитизацией. Соответствующие доломиты обычно залегают в виде непробильных тел, связанных с зонами разрывных нарушений. При текстурных исследованиях устанавливается сравнительно высокая (>90 °C) температура образования доломита, что вероятно было обусловлено гидротермальной деятельностью в связи с андезитовым вулканизмом миоценового возраста.