

## HÉVIZES EREDETŰ KÉPZŐDMÉNYEK A KESZTHELYI-HEGYSÉG ÉK-I RÉSZÉN

GYALOG LASZLO—BUDAI TAMÁS

M Áll Földtani Intezet Budapest, Népstadion út 14  
H—1143

ETO 553 636 552 14 551 23(234 373 1/2)

T a r g y s z a v a k uledékkőzetten, karbonatos kőzetek dedolomit-  
tosodás, kalcitosodás, termálvízhatás, Dunántúli-kozéphegység (Keszthelyi-  
hegység)

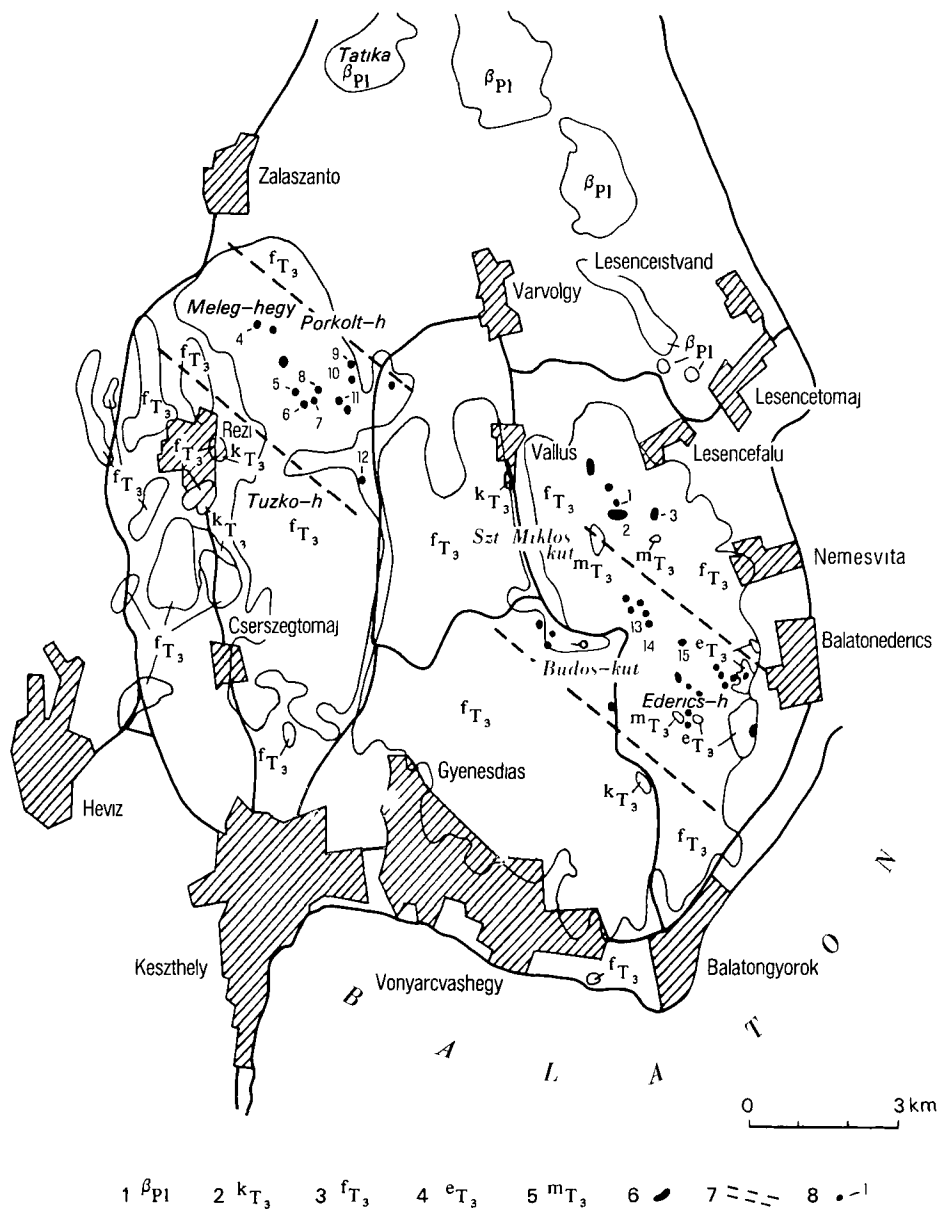
A Keszthelyi-hegység 1982—83 évi felvétele során eddig innen meg  
nem ismertetett kőzet típusokat ismertünk fel a földolomit és az ederiesi meszkő  
előfordulási területén. Az irodalomban dedolomitoknak is nevezett kő-  
zeteket (kalciteres dolomit, dolomitbreccsa, atkalcitosodott dolomit) a hegy-  
ség igen sok pontján megtaláltuk. A porlott dolomittal együtt előforduló,  
kalcittal cementált dolomitnak a hegység ÉK-1 részén vannak nagyobb fel-  
színi előfordulásai. Az atkalcitosodott dolomit és a breccsa kisebb kibukka-  
nasai — melyeket nem kíséri porlott dolomit — egy kb 1 km széles, ÉNy—  
DK-1 irányú zónába esnek. Az ederiesi meszkőben kalcitosodás figyelhető  
meg a fenti zónában. Véleményünk szerint a vizsgált képződményeknél a ki-  
indulási kőzet porlott, illetve erősen összetört dolomit lehetett, melyet hé-  
vizes oldatból kivált kalcit cementált össze a porlott dolomitot atkalcitoso-  
dott dolomittá, a murvasodott dolomitot breccsavá. Ugyanez a hévizes hat-  
tas hozhatta létre a kalcitosodást az ederiesi meszkőben.

A MÁFI Kozéphegységi osztálya 1982—83-ban végezte el a Keszthelyi-  
hegység földtani újrafelvételét. Ennek során PEREGI Zs másodlagosan képző-  
dott, atkalcitosodott dolomitokat ismert fel a hegység É-1 részén (szóbeli koz-  
lés), majd egyre több helyről kerültek elő hasonló képződmények a további  
térképezés folyamán.

A Keszthelyi-hegység tomegének túlnyomó részét felső-triász, karni—nóri  
korú földolomit alkotja. Feküje a karni márga és meszkő, valamint az ederiesi  
meszkő, fedője a nóri—rhaeti lemezes, tűzkoves dolomit és a kossenai rétegek.  
A megfigyelt másodlagos képződmények többségükben a földolomithoz, kisebb  
részben az ederiesi meszkőhöz kapcsolódnak.

### Elterjedés, kőzettani jellemzés, anyagvizsgálati eredmények

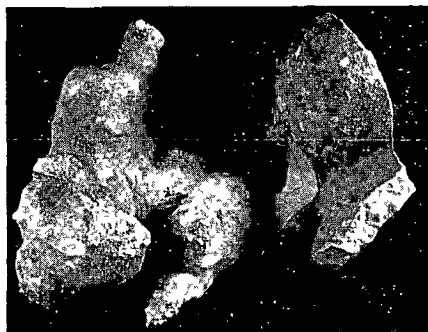
A dolomitösszletben előforduló kalcitos kotóanyagú másodlagos képző-  
dmények a hegység É-1, ÉK-1 és K-1 részén találhatóak (1 ábra). Vállus és Nemes-  
vita között, a Szent Miklós-volgy K-1 oldalán és a lesencefalui völgybe futó  
gerinceken a dolomit teljesen elporlott, dolomithsztté, dolomithomokká esett  
szét. Ebben több helyen kalcit kotóanyagú, szurkésfehér, aprószemcsés dolo-  
mitból álló, 2—5 cm átmérőjű gombok, illetve egymásba kapcsolódó gombok



*I abra* A hevízes eredetű képződmények elterjedése a Keszthelyi-hegység ÉK-1 részén  
 1 Bazalt, 2 lemezes, tűzköves dolomit és kossen rétegek, 3 fődolomit, 4 Edericsi mészkő, 5 karni márga és mészkő, 6 hevízes eredetű képződmények, 7 a kalcitizált dolomit elterjedési zónája, 8 mintavételi pontok  
*Fig 1* Distribution of hot springs and deposits from the northeastern Keszthely Mountains  
 1 Basalt, 2 laminated, cherty dolomite and Kossen Beds, 3 Hauptdolomit, 4 Ederics Limestone, 5 Carnian marl and limestone, 6 hot spring deposits, 7 zone of distribution of calcitized dolomite, 8 sampling points

ből álló, loszbabára emlékeztető alakzatok figyelhetők meg (2 ábra) E fölött, a tetőkon piszkosfehér vagy sárga, pátos szövetű, mészkőszerű képződmények találhatók Ezek azonban jelentős mennyiségben tartalmaznak dolomitot az elemzési adatok szerint (1 táblázat) Lóczy L terepi bejárása során megtalálta ezeket a „mészköveket”, de a tőlük D-re eső triász mészkőkibúvásokkal hozta kapcsolatba, és a kosseni rétegekhez tartozónak vélte (BOCKH J—Lóczy L 1912) A mészkőben megtalálhatók a porlott dolomit 1—2 cm-es, szögletes szemcséi is

Számos kisebb kiterjedésű előfordulás található egy kb 1 km széles, a hegységen ÉNy—DK-1 irányban végighúzódó zónában (1 ábra) Ezek általában elszórt, lapos kibúvások (3 ábra), ritkábban 0,5—1,5 m magas sziklatombok (4 ábra) Alakjuk eltér a környezetükben lévő dolomitsziklákétól, hiányoznak a poliédres elválások, felszínük mállottabb, gyakoriak az oldásos uregek A kőzet krémszínű, világossárga vagy tiszta fehér, de előfordul vöröses elszíneződésű is A dolomitnál jóval puhább, könnyen faragható Gyakori a porózus, „habos” szövet, melyre kisebb uregek, apró borsókövek jellemzők Ritkán mikrokristályos, kemény, tomor kőzettípus is előfordul A torési felületeken gyakran figyelhető meg pátos szövet, nem ritkák a 3—8 mm-es kristálylapok sem Sósavas oldás után finom dolomitpor marad vissza a kőzetből



2 ábra Loszbabára emlékeztető kalcitizált dolomitkonkreciók a porlott dolomitból (2 mintavételi pont) 0,66×  
Fotó LAKY I

Fig 2 Calcitized dolomite concretions resembling loess puppen from pulverized dolomite (sampling point 2) 0.66×  
Photo I LAKY

1 táblázat

### A „kalcitizált dolomitok” kémiai elemzési adatai

A mintavételi pontok térkepi számat lásd az 1 ábrán

| A minta térképi száma | Kémiai elemzés (%) |      | Számított érték (%) |        |
|-----------------------|--------------------|------|---------------------|--------|
|                       | CaO                | MgO  | dolomit             | kalcit |
| 1                     | 40,4               | 11,9 | 54,4                | 44,6   |
| 2                     | 42,2               | 9,2  | 42,0                | 55,0   |
| 3                     | 39,1               | 13,8 | 63,1                | 37,3   |
| 4                     | 40,3               | 11,7 | 53,5                | 45,0   |
| 5                     | 42,5               | 10,2 | 46,6                | 53,0   |
| 6                     | 39,4               | 12,5 | 57,1                | 41,2   |
| 7                     | 38,3               | 13,9 | 63,5                | 35,5   |
| 8                     | 34,2               | 16,2 | 74,0                | 21,9   |
| 9                     | 35,9               | 16,0 | 73,1                | 25,6   |
| 10                    | 40,8               | 12,1 | 55,3                | 44,9   |
| 11                    | 38,3               | 13,9 | 63,5                | 35,5   |
| 12                    | 34,4               | 17,7 | 80,9                | 18,4   |
| 13                    | 39,9               | 13,2 | 60,3                | 40,3   |
| 14                    | 32,3               | 17,8 | 81,4                | 14,2   |
| 15                    | 36,2               | 15,8 | 72,2                | 26,7   |



3 ábra Kalcitosodott dolomittombok a Porkolt-hegyek É-i részén (10 mintavételi pont)  
Fotó BUDAI T

*Fig 3* Calcitized dolomite blocks in the northern side of Porkolt-hegyek (sampling point 10)  
Photo T BUDAI



4 ábra Kalcitosodott dolomit és breccsa anyagú sziklatombok hévizes uregekkel a Tűzkő-hegyek É-i lábánál (12 mintavételi pont)  
Fotó BUDAI T

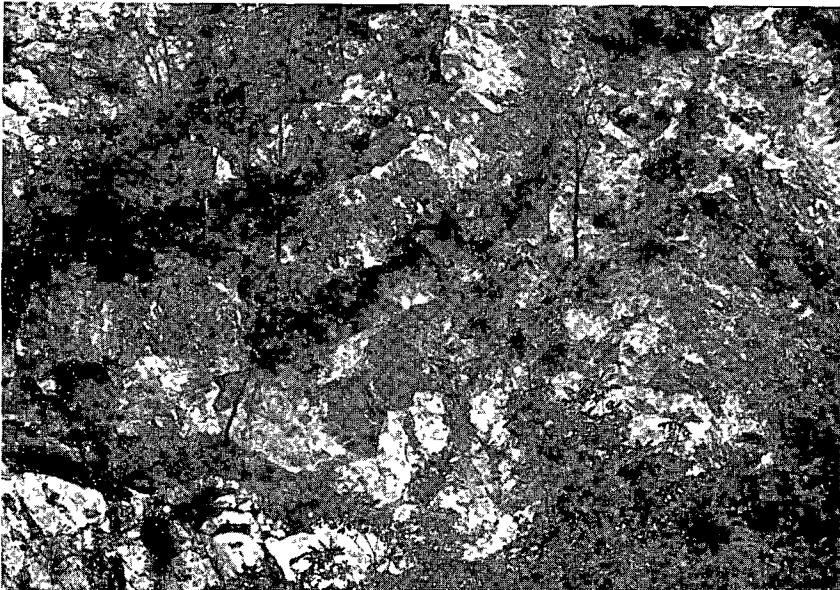
*Fig 4* Rock blocks composed of calcitized dolomite and breccia with cavities by the leaching action of thermal water at the northern foot of the Tűzkő-hegyek ("Chert-hills") (sampling point 12)  
Photo T BUDAI

Az átkalcitosodott dolomit környezetében nemegyszer található breccsa is. Kötőanyaga általában finomkristályos, részben kalcitosodott dolomitszt, néha pátos, tiszta kalcit. A dolomitzemcsék szögletesek, méretük általában 2–20 mm közötti, anyaguk megegyezik a környéken előforduló dolomitéval. Ezen a területen az átkalcitosodott dolomitok környezetében nem látható porolt dolomit a felszínen (ennek oka lehet a rosszabb feltártság is). A fentieknél kevésbé átalakultnak tekinthető az a közettípus, melynél a dolomitot sűrű kalciteres hálózat járja át.

Az edericsi mészkőben néhol 50 cm vastagságot is elérő sárga, sárgásbarna durvakristályos kalcitkiválások helyenként különálló kőzettombokként is előfordulnak. SZENTES F. (1953) is megtalálta a 10–20 cm vastagságú kalcit hasadékkittoltéseket, és azokat egykori melegvizek kiválási termékének tartotta. Az Ederics-hegy K-1 lábánál levő felhagyott mészkőbánya falán a durvakristályos kalcitkéreg és a mészkő között 1–2 cm vastag, hófehér, aphanites szövetű, kagylós torésú, lepelszerű mészkiválás látható.

Az ÉNy–DK-1 zóna egész területén gyakoriak a hévízes uregek. A rezi Vár-hegy K-1 és Ny-1 oldalában is hévízes uregrendszerek találhatók a földolomtban [DARNAY (DORNYAY) B. 1954]. A Budos-kúttól K-re, a Balatongyörök–Vállus közötti erdészeti út K-1 oldalán 60–70 cm átmérőjű hévízes uregek figyelhetők meg a kovás dolomtban. Az edericsi mészkőben a hegység K-1 letorésének tövében is gyakoriak a kisebb uregek. Az ederics-hegyi mészkőfejtő falán több, 1–1,5 m átmérőjű, kb. 10–15 m hosszú hévízes ureg metszete látszik (5. ábra).

Az átkalcitosodott kőzetekből készült kémiai elemzések (1. táblázat) azt



5. ábra Hévízes uregek az edericsi-hegyi mészkőfejtő falában  
Fotó TAMÁS G.

Fig. 5. Dissolution cavities in the quarry of Ederics-hegy  
Photo G. TAMÁS

mutatják, hogy a kalcittartalom mindössze 35—55% közötti a terepi megfigyelések alapján mészkőnek tartott kőzettípusoknál is. Ezek szerint mindig van jelentős mennyiségű dolomit az átalakult kőzetben. (Az egyes minták sorszáma szerepel az 1 ábrán látható térképen azok mellett a foltok mellett, ahonnan anyagvizsgálatra gyűjtöttünk.)

A megfestett vékonycsiszolatok alapján megállapítottuk, hogy a kalcitkiválás elsősorban keskeny repedések mentén ment végbe, ennél kisebb mértékben az apró dolomitkristályok közötti térben. A vékony kalciterekben hipidomorf, viszonylag nagyobb méretű kristályok is előfordulnak (I tábla 1), míg a dolomitkristályok között szinte kriptokristályosnak tűnik a kalcit (II tábla 1).

### A kőzetátalakulás értelmezése

A térképezett képződmények kialakulását a terepi megfigyelések és a vonatkozó szakirodalom alapján próbáltuk értelmezni. Az itthoni és külföldi irodalomban az ezekhez hasonló kőzetekre egyes szerzők a dedolomit kifejezést használják. TÓTH Á és T. GESE E (1981) a Nagygyházi-medencéből ismertett felső-triász dolomit dedolomitosodása eredményeként keletkezett képződményeket. KISS J (1975, 1981) szerint a dedolomitosodás kifejezést csak a dolomit magnezitesedésére lehet alkalmazni, mivel a dolomit  $\text{Ca}^{2+}$  felvétele rácsszerkezeti nem lehetséges, tehát ilyen módon dolomitból nem jöhet létre kalcit. A dolomitoszletek kalcitkomponensét epígen oldatokból kivált fázisnak tartja. Véleményünk szerint az átalakulási folyamat első szakaszában a dolomit porlódása ment végbe (feltehetően tektonikai zónák mentén), melynek során a kőzet dolomitmurvává, dolomithomokká és dolomithiszté esett szét. NAGY B (1979) szerint a kőzetszövet fellazulását hévizek is okozhatják reakcióképes oldott anyagokkal (pl.  $\text{CO}_2$ ), hójukkel (anizotróp hőtágulás) és áramlásukkal.

A porlódást követően (vagy azzal egyidőben) a hévizekben oldott állapotban levő hidrogénkarbonát kalcit formájában kivált, és ez cementálta össze a dolomitmurvát breccsává, illetve a dolomithisztet átkalcitosodott dolomittá. Az átalakult kőzetek hévizes eredete mellett szól a porózus szövet, a sziklák ureges felszíne valamint a gyakran megfigyelhető vörös elszíneződés is, melyet az oldatokból kivált vasásványok idézhetnek elő. Feltehetően ugyanez a hévizes hatás okozhatta az edercsi mészkőben megfigyelt erőteljes kalcitképződést is.

A porlott dolomit és a cementált kőzet legszebb feltárásban a Szent Miklós-völgy K-1 oldalán található meg együtt. A szelvényben a porlott dolomit fölött következik a cementált kőzet, a hegy gerincét alkotva. Ezt úgy értelmezhetjük, hogy a felszálló hévizes oldatok nyomása a felszín közelébe érve erősen lecsökkent. Ez a változás annyira megnovelhette az oldatban levő hidrogénkarbonát relatív koncentrációját, hogy megindulhatott a kalcit kiválása, mely a porlott dolomitoszlet felszínközeli részét összecementálta. A porlott dolomitban található, losztabára emlékeztető alakzatok képződhettek leszálló oldatok hatására is (TÓTH Á szóbeli közlése).

A tárgyalt képződmények keletkezésére vonatkozó következtetéseinket elsősorban terepi megfigyelések alapján vontuk le. További részletes vizsgálatok szükségesek ahhoz, hogy megbízható, pontos képet kapjunk képződésük körülményeiről.

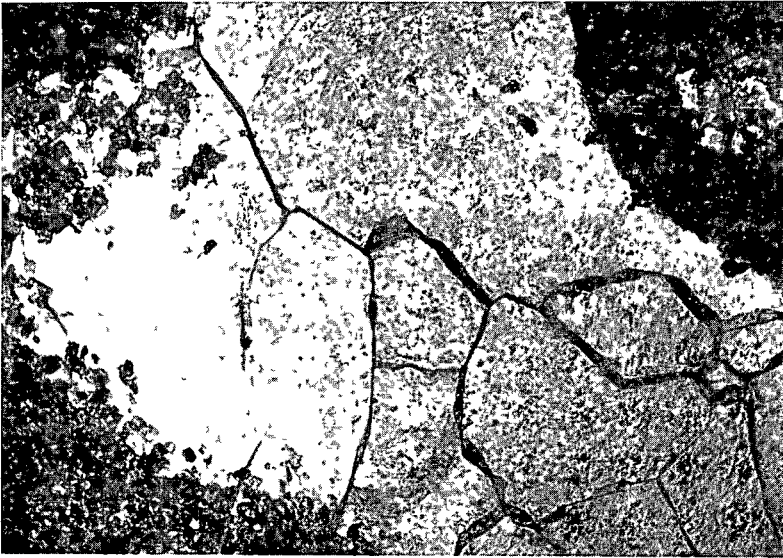
## IRODALOM — REFERENCES

- BOHN P 1979 A Keszthelyi-hegység regionális földtana — Geol Hung ser Geol 19
- BOCKH J — LOCZY L 1912 Nehány rhaetiai kori kovület zalavármegyei Rezi vidékéről és újabb ottani gyűjtések eredménye — A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei Függelék A Balatonmellek paleontológiája 2 7 8 Budapest
- DARNAY (DORNYAY) B 1954 A Keszthelyi hegység hidrotermális jelenségei — Földr Ért 3 (4) 665—672
- KISS J 1975 A dedolomitosodás problémaköre — KFH jelentés, kézirat
- KISS J 1981 Dolomitosodás — dedolomitosodás — rekalcitációs hidrotermális keretek között — Földt Int Módszertani Kozl 5 90
- NAGY B 1979 A budai-hegységi porlott dolomitok asványkőzetian, geokémiai és genetikai vizsgálata — Földt Kozl 109 (1) 46—74
- SCHERF E 1928 Hévforrások okozta kőzet elváltozások a Buda-Pilis hegységben — Hidr Kozl (2) 19—88
- SZENTES F 1953 Jelentés az 1952 évben Magyarországon a Keszthelyi-hegységben végzett bauxitkutató munkalatról — Földt Int Adattár, kézirat
- TOTH Á — T. GECSE É 1981 Dedolomitosodott telerszerű kőzettestek a Nagygyeházi-medence felső-triasz dolomitaljazatában — Földt Int Évi Jel 1979-1ől 181—200

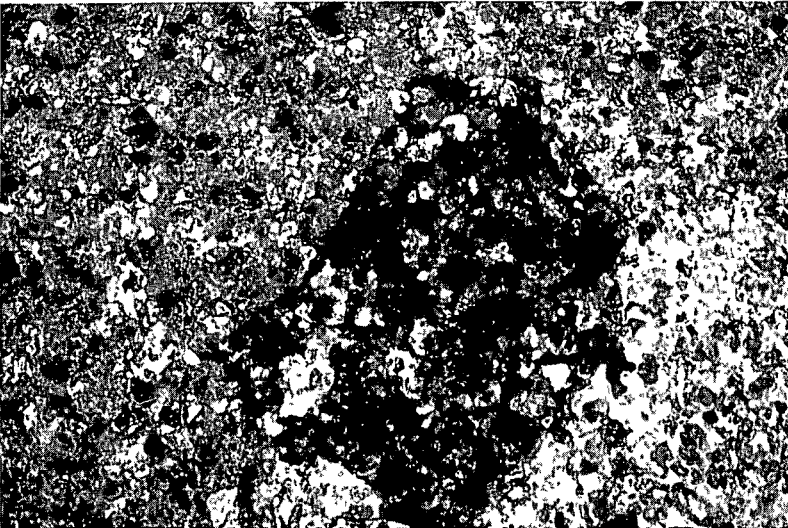
**I tábla — Plate I**

- 1 Kalcitér kalcitosodott dolomitban (10 mintavételi pont) — Calcite veinlet in a calcitized dolomite (sampling point 10)  
|| N 80×
- 2 Hipidiomorf kalcitkristály, belsejében apró dolomitreliktumok (1 mintavételi pont) — Hypidiomorphic calcite crystal, enclosing tiny dolomite relics (sampling point 1)  
+ N 80×





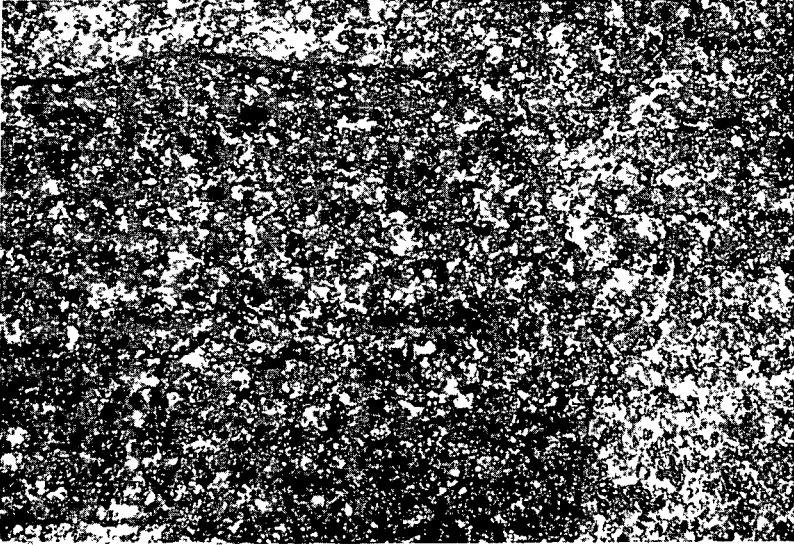
1



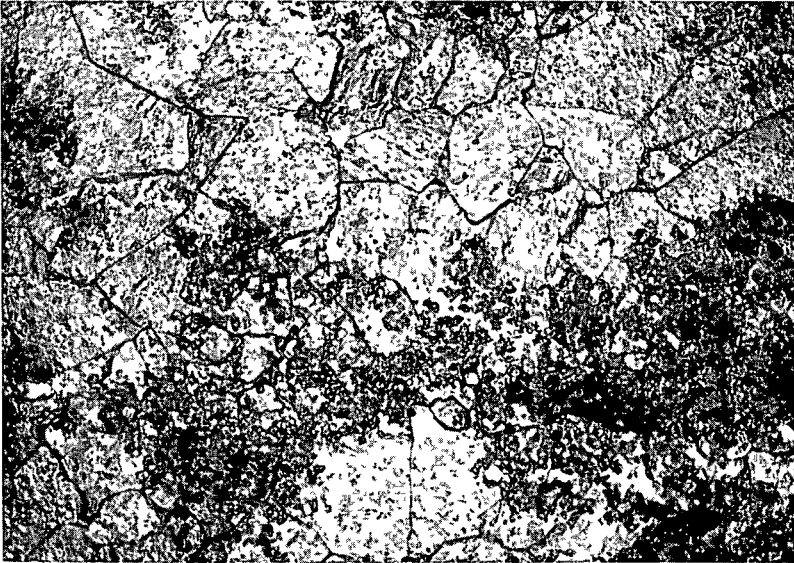
2

**II tábla — Plate II**

- 1 Kalcittal „átítatott” finomszemcsés dolomit (6 mintavételi pont) — Fine grained dolomite with dispersed calcite (sampling point 6)  
+ N 80×
- 2 Hipidiomorf kalcitkristályok alkotta csomók kalcitosodott dolomitban (2 mintavételi pont) — Lumps formed of hypidiomorphic calcite crystals in calcitized dolomite (sampling point 2)  
|| N 80×



1



2

HOT SPRINGS DEPOSITS IN THE NORTHEASTERN  
KESZTHELY MOUNTAINS

by

L GYALOG — T BUDAI

Hungarian Geological Institute Budapest, Népstadion út 14  
H-1143

UDC 553.636.552.14.551.23(234.373.1/2)

**Key - words** sedimentary petrology, carbonate rocks, dedolomitization, calcification, thermal waters, Central Transdanubia (Keszthely Mts)

The Central Range Department of MÁFI, carried out the geological mapping of the Keszthely Mountains in 1982—83

During that work carbonate rocks of secondary origin were recognized in several parts of the mountains, belonging primarily to the Carnian-Norian Hauptdolomit and, in lesser part, to the Carnian Ederics Limestone (Fig 1) They are composed of calcite-streaked dolomite, dolomite breccia of calcareous cementation and calcitized dolomite (similar rock types are referred to in the literature as dedolomites as well)

Concurrent with the so-called pulverized dolomite, the calcite-cemented rocks are found in large outcrops mainly in the northeast part of the mountains Calcite-cemented concretions of 2 to 20 cm size, composed of globules and resembling to loess puppen can be observed in the pulverized dolomite-calcitized dolomite sequence (Fig 2) Minor outcrops of calcitized dolomite and calcite-cemented dolomite breccia not accompanied by pulverized dolomite are aligned in a NW—SE trending zone of a width of about 1 km (Fig 3 and 4)

In our opinion, the source rock of these secondary carbonates in question may have been heavily crushed or pulverized dolomite Calcite precipitating from thermal solutions cemented the pulverized dolomite into calcitized dolomite and the crushed dolomite into breccia (for the chemical analyses of these, see Table 1) A hot spring origin for the present state of these rocks is suggested by the porous texture, the cavernous surface of the cliffs and the reddish stain frequently observable—a phenomenon probably due to iron minerals segregated from solution

The same hot spring action seems to have brought about the strong calcitization observed in the Ederics Limestone and the dissolution cavities associated with the above formations (Fig 5)