

A TATAI KÁLVÁRIA-DOMB

A szép természeti környezet, amelyben a hangulatos kisváros, Tata épült, ugyanúgy vonzza a látogatókat, mint az egykor Mátyás királyt szolgáló vízimalom, az öreg óratorony vagy a szép műemlék házakkal teli sok kedves utca.

A történelmi emlékeket kutató és tanulmányozó ember éppoly megszokott a városban, mint a vonaton, autóbuszon, gépkocsin vagy épp gyalogszerrel, hátizsákkal érkező turista. Ezért bizo-

nyára nem keltettek feltűnést azok a geológus-hallgatók sem, akik az ötvenes évek elejétől rendszeresen ellátogattak Tatára: fiatal tanársegédjüknél, Fülöp Józsefnek segítettek, aki a város mellett emelkedő Kálvária-dombon egy másfajta történelemnek a nyomait: a szilárd földkéreg kialakulásának a történetét kutatta már évek óta. Akkor még sem ő, sem lelkes segítőtsárai nem sejtették, hogy végül még az emberi történelemmel is dolguk akad...

A tatái Kálvária-domb közeteire már 1793-ban felfigyelt egy tudós világutazó, R. Townson magyarországi útja alkalmával, majd negyedszázaddal később F. S. Beudant neves francia geológus. Townson emlékeztében „vörös márványra települt város”-ként maradt meg Tata, jóllehet ez a kőzet csak egyike azoknak, amelyeket a Kálvária-dombon létrehozott természetvédelmi területen is láthatunk. Az ott található sokféle kőzet különösen azért érdekes, mert beszédesen tanúskodik azokról a földtörténeti eseményekről, amelyek a Dunántúli-középhegység mai arculatát kialakították.

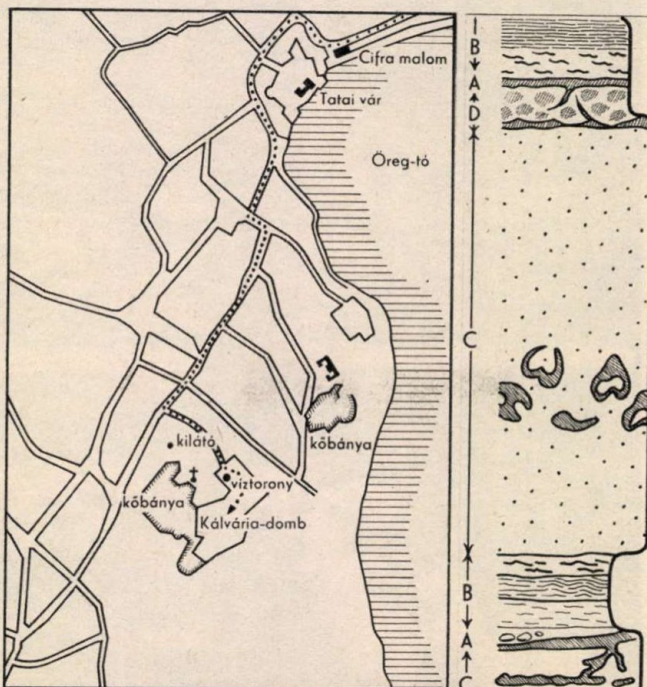
Vörös és fehér „márvány”, „majolika”

Ezek a kőzetek abból az üledékanyagból keletkeztek, amely a földtörténeti középkorban, mintegy 180 millió évvel ezelőtt kezdett felhalmozódni az akkori „Földközi-tenger”-nek, a Tethys-tengernek az aljzatán. Az üledékes kőzetek — jobbára belőlük épül fel a Dunántúli-középhegység — egykor tekhnő alakú föld-

tani szerkezetet alkottak. (E „tekhnő” tengelye Zirc és Tatabánya vonalában húzódik.) Később e földtani szerkezet rögszerűen feldarabolódott, nyugati szárnya a mélybe süllyedt, s e rész ma csak Tata és Szomód környékén bukkan ki: kisebb foltokban a felszínre a fiatalabb (harmad- és negyedidőszaki) üledékek alól. A felszínre bukkanó kőzet legidősebbje a dach-

steini mészkő. E mészkőnek a Kálvária-domb nyugati oldalán, a nagy kőfejtőben láthatjuk az egységesen fehér színűnek tetsző legfelső rétegét (de több száz méter vastagságban folytatódik a mélység felé). Közelről nézve azonban már korántsem egységes: 20—50 centiméteres sárgászürkés színű finomsávós rétegek tagolják fél-másfél méteres szürkésfehér pa-

dokká. E padok kőzetanyagába vastag héjú kagylók, mészvázú egysejtűek, sekély tengeri élőlények tömege van bezárva. A padokat elválasztó vékonyabb rétegek finom sávozottságát az árapály övre jellemző algák megkövült tömege, az úgynevezett „algaszőnyeg” adja. A pados ki-fejlődésű mészkő több méteres, vagy több tíz méteres tengerben, a finom sávós mészkő mindössze néhány deciméteres vízben, az árapály övben keletkezett. A kétféle kőzetrétegek közötti talajképződés nyomai pedig arról tanúskodnak, hogy időszakosan szárazfölddé változott a térszín. A finoman sávozott mészkőben látható feltépett kőzetdarabok pedig az árapálynak a pusztító, „átrendező” munkáját jelzik. Eből a két, egymással váltakozó kőzetrétegből több száz méter vastagságú összlet keletkezett, s ez azt jelenti, hogy a „térdfig érő tenger” és benne az egyhangú üledékképződés év-



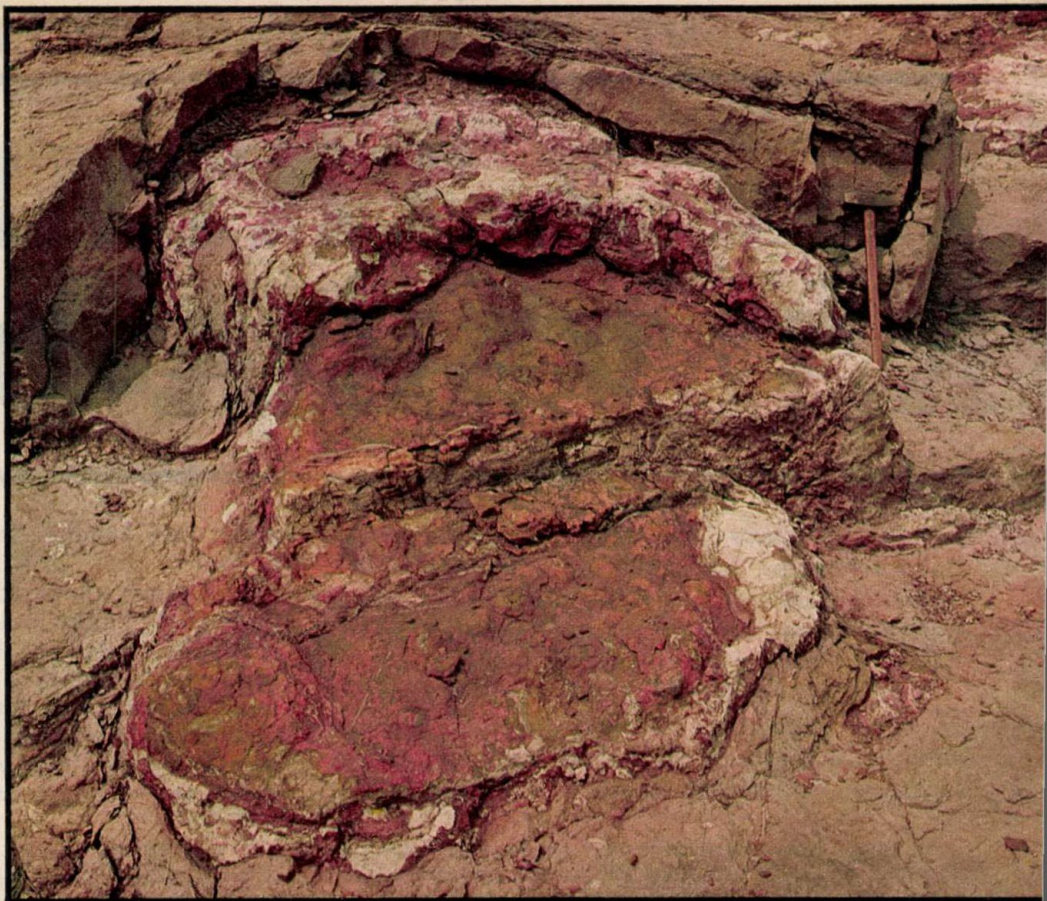
A Kálvária-domb Tatán (leg-rövidebben a pontozott útvonalon közelíthető meg)

A dachsteini mészkőösszlet szerkezete. Finom sávós rétegei (B és D) az árapály övi üledékekből, szürkésfehér padjai (C) sekély tengeri üledékekből keletkeztek. E rétegek közötti talajképződés nyomai (A) az időszakos szárazulattá válásról tanúskodnak

A kréta idôszaki tengerelöntés legalsó – algával bevont – rétegének foszlányai az egyenlôltenül lepusztult jura idôszaki mészkô térszínén

milliókon át tartott: a triász idôszak 40 millió évében itt nem volt nagyobb földtani változás.

Ám a földtörténeti középkor következô idôszakaszában, a jurában nagyon is mozgalmas eseménysorozat zajlott le a tengerben. Ez az idôszak hosszan tartó szárazföldi periódussal köszöntött e tájra, de aztán ismét a víz vált ott úrrá, majd megint szárazulat keletkezett, s ez így ismétlődött többször is. Mindezt onnan tudjuk, hogy az ismételt tengerelöntési szakaszok (az úgynevezett üledékképzôdési ciklusok) mindegyikében másfajta üledék halmozódott fel, s azok késôbb változatos, szép kôzetekké szilárdultak. A már említett nagy kôfejtôben és a természetvédelmi területen levô sziklakertet határoló falban egyaránt láthatjuk, hogy a szárazföldi idôszakban lepusztult „fehér márvány”-nak (így nevezte Peters, a múlt század neves osztrák geológusa a dachsteini mészkövet) az egyenlôlten felszínét hogyan fedte be a halvány rózsaszínû mészkô. Erre a sekély tengeri élvilág jellegzetes tagjait, a pörge karúakat és a mészvázak egysejtűeket magába záró kôzetanyagra pedig a tenger a vörös színû, „piszkei márvány” néven ismert kôzetnek az üledékanyagát rétegezte rá. A magyar reneszánsznak ez a kedvelt építôanyaga (belôle készült Mátyás király híres kútja, visegrádi és budai palotájának több építôeleme stb.) szép csillogását az egykori tengeri liliumok összetört lemezkéinek, rajzolatát pedig a kôzet gumós szerkezetének köszönheti. Fôlé — az üledékképzôdés késôbbi szakaszaiban — agyagos mészmárga* és mangánkérgû gumókban bôvelkedô vörös mészkô halmozódott fel. Ez ideig fokozatosan mélyült a jura idôszaki tenger, ám ekkor ismét a vízszint közelébe emelkedett az aljzata, otthont adva a tengeri liliumoknak és alkalmat egy újabb vékony piszkei márvány, majd egy barnászvörös durva szemcsés



A kréta idôszaki tenger sziklás aljzata a kékköbányában



Jura időszaki mészkő lepusztulási térszíne: a kőzetben a lábasfejűek a jellemző kőületek. A repedéseket üledék tölti ki

mészkőréteg képződésének.

A jura időszakban képződött kőzetek felső rétegeiben, a már megszilárdult tengeralfaztatban néha több deciméter szélességű *hasadékok* keletkeztek, s azok mint holmi „zsákok” beszippantották a még képlékeny (fiatalabb) üledékanyagot. Ezek a repedések arról tanúskodnak, hogy a képződésüket gyakran *földrengések* zavarták meg.

A jura időszaki tengerben az üledékképződés, az élővilágnak a fejlődése mégis többé-kevésbé *folyamatosan* ment végbe: e tenger fokozatosan mélyülő meleg vizű tenger volt, amelyből különös módon csaknem *hiányzott* a legfontosabb elem, a *mész* (kalcium). A szakemberek így mondják: mész tekintetében „éhezett”. Egy mindössze egyméteres vastagságú sajátos képződménye, a *tűzkő* (vagy *radiolarit*) és a Dunántúli-középhegységben még több helyütt előforduló *bentonit* azt jelzi, hogy a tágabb környezetben olyan *vulkáni* tevékenység zajlott le, amely *tufaszórással* járt együtt. Valószínűleg ez tette lehetővé, hogy a kovavázas egysejtűek — főleg a Radioláriák — nagy tömegben elszaporodhassanak. A tűzkő ugyanis jobbra e kovavázas mikroszervezetek vázmaradványaiából áll. A tűzkő fölé előbb egy szögletes kőzettörmelékéből álló kőzet (*breccsa**), majd egy *vörös agyagos mészkő* települt. A jura időszak tenger az utolsó szakaszában még egy lilászvörös és szürkésfehér, a *majolikára* emlékeztető szép szövetű *mészkövet* hagyott ránk emlékül.

A kékkő

A triász időszak kezdetétől a jura időszak végéig a Dunántúli-középhegység területe több-kevesebb megszakítással a természet építőmunkájának, az *üledékek felhalmozódásának* a színtere volt. Azok a folyamatok, amelyeknek során az üledék között *szilárdult*,

A természetvédelmi terület távlati képe a víztoronyból

(Lénárd Tamás és Németh Ernő felvételei)



s azok a szerkezeti (tektonikus) mozgások, amelyek végül hegységgé emelték ki az üledékanyagot, többek között az üledékképződéssel egyidejűleg mentek végbe. Mindemellett a jurában is jobbra a tenger uralta a területet.

A földtörténeti középkor utolsó időszakában, a krétában lényegbevágó változás következett be: a tektonikus erők hosszú időre kiemelték és szárazulattá változtatták a Dunántúli-középhegység területét, benne a Kálvária-domb térségét is. E belső erők hatására a köztéti szilárdult üledékanyag összetöredezett, bizonyos tömbjei kiemelkedtek, mások lesüllyedtek, elmozdultak, vagy különféle irányokban meg is billentek. A változatos felszínű, de még enyhe domborzatú térségben megindult a terület egyenlőtlen lepusztulása.

Ennek Tata környékén 30 millió év múltán a krétakori tenger vetett véget. Benne halmozódott fel annak a homokos mészsíznak az anyaga, amelyből a nagy kőfejtőben látható szép kékesfehér kőzet kialakult. A környékbeliek a nagy kőfejtőt róla nevezték el kék-kőbányának. Ez a kőzet fedte be és tartósította a hosszú ideig tartó szárazföldi lepusztulás nyomait, s a benne levő megkövült élő szervezetekből láthatjuk, hogy mennyit fejlődött az élővilág a harmincmillió éves „szünet” alatt.

Másutt ugyanis nagy területeken uralkodott a kréta időszaki tenger, s benne szakadatlanul fejlődött a tengeri élővilág; ezért térhetett ide vissza fejlettebb tagjaival. A mai Eurázsiai-lánchegység területén ebben az időszakban képződött az Alpok és a Kárpátok „fehér sziklái”-nak üledékanyaga vagy a furcsa dániai fehér partoknak a kőzetanyaga.

A Föld belsejében működő erők az Alpok, a Kárpátok és a Himalája térségében a kréta időszak végén több ezer méter magas lánchegységekké tornyosították a felhalmozódott üledékanyagot. A Kálvária-domb térségében ugyanakkor csak néhány méterre mozgatták el eredeti helyzetükből az összetöredezett közettömböket.

Úgy tetszik, hogy ez a térség a magashegységeket kialakító folyamatoknak (az üledékképződésnek és a hegységképződésnek) amo-

lyan „modellje”, mintaterülete. A szakembereknek ezért különlegesen hasznos ez a térség, hiszen az ugyanezen időszakokban képződött, több ezer méter vastagságú üledék bizonyos rétegei a magashegységek térségében hozzáférhetetlenek számukra. Ott, Tata mellett mindössze néhány méter vastag laza üledékekkel (főleg homokkal) fedték be őket a harmad- és negyedidőszaki folyók, tavak meg a szél és a jelenkorban (a holocénben) működő külső erők (hogy azért ott se legyen annyira egyszerű a kutatók dolga).

Kőeszközök, tűzhelynyomok

A Föld fejlődéstörténetének ezek az emlékei és bizonyítékai persze nem ilyen szép rendben tárulnak eléünk még akkor sem, ha a laza üledéktakarót eltávolítjuk. Dirib-darabokra széttört és szétszórt történelem ez, amelyet a kutatóknak kell folyamatos történeti összeilleszteni. A geológus kutatómunkájában talán az a legszebb, hogy elsőként látja, egy vulkán miként halmozta egymásra kusza összevisszaságban a láva anyagát, vagy éppen: hogyan rétegződött szép rendben egymás fölé a tengerben az üledék, s hogyan alakult belőle végül a mai térszín.

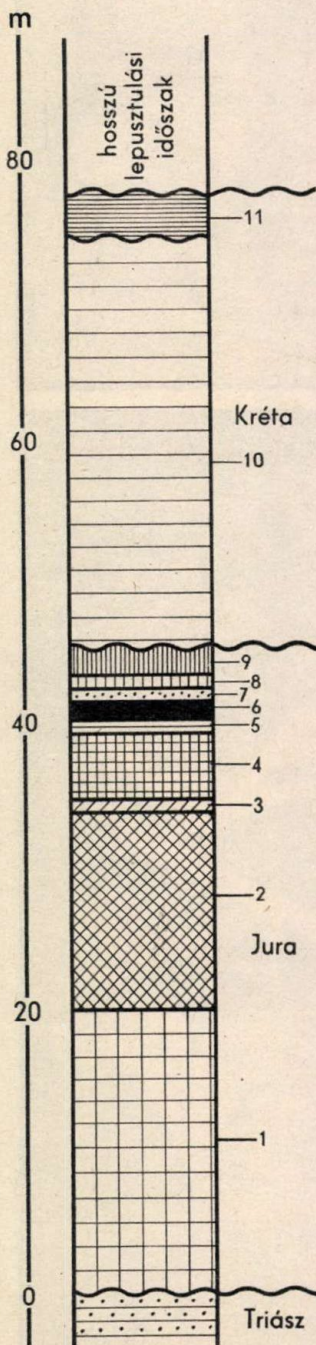
A tatai Kálvária-dombon is így történt — egy olyan „eltérés”-sel, amely a geológus kutatómunkájában nem túlságosan gyakori. Amikor 1965-ben (a kutatások tizenötödik évében) dr. Fülöp József a mezozoikus (a földtörténeti középkorban keletkezett) kőzeteknek újabb részeit tárta fel, a kék-kőbánya környékén egy „szokatlan” kőzetanyagot talált. A humusszal kevert, vegyes kőzettörmelékeknek ellipszis alakú foltjaira lett abban a sávban, ahol a tűzköréteg a felszínre bukkan. Kocsis Lajos feltárásmunkásnak a segítségével (az ő nevét lapunk 1976. évi 43. számában, a sümegi Mogyorósdombról közölt cikkben sajnálatos módon nem

említettük meg. — A szerk.) óvatosan kibontották a gödröket. Az üledékanyag arról árulkodott, hogy a tűzköréteg feltárásában megelőzték a kutatót... A neolitik korszak emberének „modern” kőfejtő eszközeit találták meg bennük, az agancsszerszámokat, a patintott kőeszközöket, amelyek abban segítettek, hogy a legkeményebb kőzetet, a tűzkövet felaprózza, újabb szerszámokat készítsen belőle, vagy tüzet csiholjon vele.

A törmelék közé vegyült értékes történelmi anyagot, a szerszámokat, a tűzhelynyomokat és ősről éltrendjének emlékeit, a különféle gerinces állatok csontmaradványait dr. Vértés László és dr. Kretzoi Miklós dolgozták fel. Mi tagadás, e szerszámok nem hasonlítanak a vízgyűűhöz, a fejőkalapáchoz, mégis ezek vitték előre újabb lépéssel emberré válásunk történetét. A törmelékanyagban talált csontmaradványok arról tanúskodnak, hogy az ember ügyesen használta eszközeit: őstulok, szarvasmarha, gímszarvas, kecske, disznó, mezei nyúl, üregi nyúl, fogoly és harcsa szerepelt az éltrendjében, s ezeket az állatokat a maga készítette eszközökkel ejtette el. A közeli barlangok nyilván otthont is adtak neki.

Időrendben ezzel a történettel zárul a Föld fejlődésének az az esemény-sorozata, amelyet a tatai Kálvária-dombon végigkövethettünk. A terület gazdája a Magyar Állami Földtani Intézet, annak KISZ-alapszervezete társadalmi munkában tartja rendben a területet. A természet alkotja képződményekből és a mesterségesen kialakított domborzatból harmonikusan összeillesztett, szépen parkosított tájat május 1-e és szeptember 30-a közötti időben a nagyközönség is látogathatja. (Nyáron a Tatai Gimnázium biológiai szakkörének tagjai kalauzsolják a látogatókat, előzetes bejelentés után az oda látogató csoportokat is.)

Császár Géza
osztályvezető
(Magyar Állami Földtani Intézet)



A jura és a kréta időszaki tengerben képződött üledékek: 1. halványrózsaszínű mészkő; 2. sötétebb színű (tengerililiomokat tartalmazó) mészkő; 3. mészmárga; 4. gumós mészkő, benne a lábasfejük (az Ammonitesek) a jellegzetes kőületek; 5. barnászörös durva szemcséjű mészkő (tengerililiomok vázaiból); 6. tűzkő (radiolarit); 7. szögletes kőzettörmelékéből összecementálódott kőzet (breccsa*); 8. vörös agyagos mészkő; 9. szürkésfehér, a majolikára emlékeztető szövetű mészkő; 10. homokos (tengerililiomos) kékszürke mészkő, a „kék-kő”; 11. kőzetlisztes márga. (A bal oldali számok az üledékretegnek a dachsteini mészkő felszínétől mért vastagságát jelzik. A vízszintes hullámvonalak azt jelzik, hogy ott az üledékképződés folyamatát lepusztulás szakította meg)