

Árapályciklusok egy 28 millió éves tengerparton Az andornaktályai homokbánya

BABINSZKI EDIT

Andornaktálya egy Egerrel szomszédos falu, melynek létezéséről a diplomamunkám készítéséig nem is tudtam. Témavezetőm vitt el először a két települést összekötő út mentén található felhagyott homokbányába. Ennek már 18 éve. Azóta a világ számos táján megfordultam, számtalan szebbnél szebb, érdekesebbnél érdekesebb feltárást láttam, de a mai napig ez maradt a kedvencem! Hogy miért?

Szedimentológusként, azaz az üledékes kőzetekkel foglalkozó kutatóként máig csillapíthatatlan kíváncsisággal sétálok a tengerpartokon: figyelem az éppen zajló üledékképződést, a parton, a vízben kialakuló homokfodrokat, a hullámtörés övében mennydörgésszerű robajjal összeomló hullámokat és keresem az itt élő állatok nyomait. Különösen emlékezetes volt az a terepgyakorlat, amelynek keretében Mont-Saint-Michel árapályszigeténél tölthettem el pár napot: figyelhettem az apály és a dagály váltakozását, az árapály uralta tengerpart jellegzetességeit, gázolhattam árapálycsatornában. A legizgalmasabb azonban az volt, amikor gödröt ásva az üledékekbe, láthattam a dagálykor, illetve apálykor lerakódó, pár milliméter vastag lemezeket.

Akkor még nem is sejtettem, hogy Budapesttől alig 130 kilométerre van egy hely, ahol ugyanilyen rétegekkel találkozhatok: láthatom bennük az árapályciklusokat, a szökőárok, vakárok idején lerakódott üledékeket. A különbség csak annyi, hogy ezt a tengerpartot nem egy jelenkori tenger hullámai nyaldossák, hanem egy körülbelül 28 millió éves tengerparton sétálhatunk gondolatban. Azért, hogy e tengert jobban megismerhessük, utazzunk vissza a földtörténeti időben körülbelül 34 millió évet!

Az oligocén kor kezdetén járunk, amikor a kontinensek elhelyezkedése már hasonlított a maihoz, de a Kárpát-medencét még hiába keresnénk egy korabeli világtérképen. Helyén a Paratethys nevű tengerág húzódott, amely az Eurázsia és Afrika között korábban elterülő Tethys-óceánról, a két kontinens közeledése és az ehhez kapcsolódó hegységképződési folyamatok hatására fűződött le. Hasonló körülmények uralkodhattak benne, mint ma a Fekete-tengerben.



Az andornaktályai bánya a rekultiválás előtt (A szerző felvételei)

A Paratethys a legnagyobb kiterjedése idején a mai Rhône-folyó völgyétől a Kaszpi-tengerig húzódó medencerendszer volt, melyet összefüggő víztömeg borított. Szorosokon át kapcsolatban állt az Atlanti-óceánnal, a Mediterráneummal, és az Indopacifikus régióval is. Az összeköttetés a világtengerekkel azonban időről időre megszakadt, a tengerszorosok elzáródtak, végül egyre sekélyebbé vált és részekre szakadt. Mai utódainak az egykori Paratethys keleti medencéjének területén található Fekete-tengert, Kaszpi-tengert és Aral-tavat tekinthetjük.

Ma a Budai-hegységtől a Bükkig megtalálhatók azok az üledékek, amelyek az oligocén idején a Paratethys egyik ágában rakódtak le. Ennek a tengerágnak a nyomaira bukkanhatunk sokfelé Eger környékén is, például a Wind-féle téglagyári fejtőben és az Andornaktályára vezető út menti homokbányában. Az előbbi hazánk legfontosabb feltárássainak egyike, mivel a Nemzetközi Rétegtani Bizottság itt jelölte ki az Eger városáról elnevezett „egri korszak” alsó határát (körülbelül 30 millió éve) és típusszelvényét. A téglagyári fejtő alsó részén egy több száz méter mély tengerben keletkezett agyag található, melyre fokozatosan egyre seké-

lyebb vízben lerakódott rétegek települnek. Ennek a rétegsornak, az úgynevezett Egri Formációnak a folytatása tárul fel az andornaktályai úti homokbányában, amelyet a kialakított tanösvényen ismerhetünk meg.

Az egykori alsó bányaudvar északkeleti sarkában található a legidősebb képződmények, amelyek a Wind-féle téglagyár



Babérféle (*Sassafras tenuilobatum*) levele (Hably Lilla felvétele)

legfelső rétegeivel azonosíthatóak. Ez az agyagos kőzetliszt és homokrétegek változásából álló, több méter vastag sorozat a partközeli öv és a nyíltvízi zóna közötti átmeneti övben keletkezhetett, a hullámbázis és a vihar hullámbázis között. Hullámbázisnak nevezzük azt a zónát, ahol a hullámváz által mozgatott víz még éppen eléri az aljzatot, azaz ettől a zónától a part felé a hullámváz mozgatja az üledéket, különböző szerkezeteket alakít ki benne, míg a nyílt

tenger felé már nem. A vihar hullámbázis ettől mélyebben található. E kettő között a nyugodt időszakokban agyagos kőzetliszt rakódott le, míg a homoktestek a viharok alkalmával keletkeztek. Megfigyelhető egy sekély, áramlás vájta mélyedés is. Az ezt kitöltő aprókavicsos homok és annak szerkezete arra utal, hogy a hullámok által a partnak futó, majd a visszaáramlási cellákban mozgó víztömeg, azaz a hasadék-áramok hozták létre ezt a csatornát.

Ebből a sorozatból a part menti öblökből kimosott, csökkent sótartalmú vízben élő puhatestűek héjtöredékei is előkerültek: tornyos (*Typanotonus* és *Turritella*) és kövérkés (*Melanopsis*) csigák, vastaghéjú kagylók (*Ostrea*) maradványai. A csendesebb időszakokban kiüledett



A vörös agyaglemezek jelzik a vakárok (sűrű lemezesség) és a szökőárok (ritka lemezesség) váltakozását

agyagos kőzetliszt lemezek pedig épségben megmaradt növénylenyomatokat rejtnek: többségében örökzöldek (babér, fahéj, magnólia), alárendelten lombhullatók (gyertyán, dió, szil, tölgy) levelei, szárai és termései fordulnak elő. Ezek azt mutatják, hogy az oligocén tengerparttól távolabb nedves, szubtrópusi erdők zöldelltek.

Jobbra fordulva egy kavicsos homokból felépülő, kiugró orr magasodik. Az orr tetejét alkotó üledékek szerkezete azt jelzi, hogy ezek a rétegek egy lagúnát a nyílt-tengertől elválasztó sáncsziget fővenypartján rakódtak le. Ez alatt keresztretegzett homoksorozat található, amely egy a lagúnában a tengerjárás következtében kialakult árapálycsatorna feltöltődésével keletkezett. Itt jelennek meg legszebben az árapály-tevékenység nyomai: a keresztletes, finoman hullámzó homoktestek, melyek egymásra következő egységei elentétes irányú mozgást jeleznek, a tenger fenekén vándorló áramlási fodrok mozgásával alakultak ki, amiket az apály- és a dagályáramlás mozgatótt. A homoktesteket vékony agyagleplek tagolják, melyek az apály és dagály fordulójakor rövid időre megálló vízből ülepedtek ki. Az agyagleplek megjelenése ciklikusan változik: elein-

te sűrűbben, majd ritkábban jelennek meg, majd újra sűrűbben. Ez a ciklicitás az egykori szökőárok és vakárok, azaz a holdciklusok váltakozásának köszönhető.

Az erre következő, a sáncsziget hullámverés mosta fővenypartján, alig egy-két méteres vízmélységben lerakódott kavicsos homokban nyomfossziliák, vagy más néven életnyomok is megfigyelhetők. Az életnyomok az állatok mozgása, táplálékszerzése, vagy lakótevékenysége során kialakuló szerkezetek, melyek akkor is utalnak az egykori élőlények jelenlétére, ha azok nem őrződtek meg. (Az életnyomokról részletesen olvashatnak a szer-

ző e lap hasábjain 2003 augusztusában megjelent cikkében.) Az itt megfigyelhető életnyomok 10–50 cm hosszú, függőleges, hajladozó, csőszerű járatok, melyeknek falát kívülről homokból összeragasztott apró galacsinok borítják. Bár a járatkészítő élőlények általában nem ismertek – hiszen sokféle szervezet (kagylók, férgek, izeltlábúak) készít hasonló járatrendszereket –, ebben az esetben mégis tudjuk, hogy a sekélyvízben élő,



Csillag alakú nyomfosszília a homokkőpad felszínén

Továbbhaladva elérkezünk a rétegsor leglátványosabb részéhez, egy mésszel erősen kötött, kemény, finomszemcsés homokkőpadhoz, melynek felszínét rendkívül sok, változatos életnyom borítja. Láthatók vízszintesen kanyargó, „létraszerűen” bemélyedő mászásnyomok; 40–50 cm hosszán, szabálytalanul kanyargó táplálkozásnyomok; csillag alakban a rétegből kiemelkedő nyomok, melyeket feltehetően pihenés közben hagytak hátra az állatok. Ez a nyomfosszília-együttes – az üledékes bélyegekkel összhangban – nyugodt, hullámmal már nem felkavart, mélyebb vizet jelez, ahol az állatok zavartalanul élhettek a tengerfenék felszínén, nem kellett az üledékbe ásniuk magukat. Ez a homokkőpad tehát azt a pillanatot jelzi, amikor tenger vízszintje néhány méterrel megemelkedett és a vad, hullámveréses partot felváltotta a nyugodt, nyíltvízi állapot.

A rekultivált felső bányaudvar fűtakarója alatt az előző, felfelé növekvő szemcseméretű, azaz egyre sekélyebb vízben lerakódott, életnyomokban gazdag paddal végződő rétegsor bújik meg, amely ma már sajnos nem látható. Egy-egy ciklus, a kismértékű tengerszint-emelkedés utáni fokozatos feltöltődés valószínűleg néhány száz évtizedig tarthatott. Az andomaktályai úti homokbánya rétegsorát végül egy nagy vastagságú agyag zárja, amely hosszabb ideig tartó, jelentősebb vízmélységet, azaz egy nagyobb tengerelöntést jelez. †



A járatokkal sűrűn borított homokkőpad

tízlábú rákok (*Callianassa*) nyomait, méghozzá lakóhelyüket látjuk, hiszen ezek a rákok a mai tengerpartokon is ugyanilyen járatokat építenek.

Irodalom

- Babinszki E. 2000: A nyomfossziliák szerepe egyes oligocén és miocén képződmények környezeti rekonstrukciójában. – *Diplomamunka*, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest
- Babinszki E. 2003: Ősi nyomok, modern nyomkeresők. – *Természet Világa*, 134/8, 354–359. (<http://www.termeszetvilaga.hu/szamok/tv2003/tv0308/babinszki.html>)
- Haas J. (szerk.) 2010: A múlt ősvényein – Szemelvények Magyarország földjének történetéből. A Magyarhoni Földtani Társulat kiadványa, Budapest