

ŐSKÖRNYEZET-REKONSTRUKCIÓ VÖRS, MÁRIASSZONYSZIGET RÉGÉSZETI LELŐHELY KÖRNYEZETÉBEN – SZEDIMENTOLÓGIAI ÉS PALEOTALAJTANI KÖZELÍTÉS

BRADÁK BALÁZS

ELTE TTK, Földrajzi és Földtudományi Intézet
Természetföldrajzi Tanszék, Pázmány P. sétány 1/C,

bradak.b@gmail.com

"...a természettudományok, a humán tudományok nagy részében is fokozatosan hódított tért a fejlődési, történeti szemlélet; vizsgálati anyagát annak gyökeréig igyekezett visszavinni, hogy a mai helyzetet hosszabb-rövidebb fejlődés eredményeképpen láthassák és értsék meg."

(Kretzoi M. 1969)

Abstract

Five different sedimentological sequences by hand drilling are evaluated here from the surroundings of the Vörs, Máriaasszonysziget archaeological site. VORSBB1 from the higher position of the island, VORSBB2 from the coastal environment, VORS6, VORS7 and VORS8 from the marshy or water covered bay in the line of the overland drilling. "Sartorius" sedimentation instrument was used to determine the grain size distribution of the detached layers. The sedimentological analysis was complemented by mesomorphological study of the remain of washing. Two main questions were investigated: (1) Can we determine any group of the sediments? (2) Can we reconstruct and correlate the sedimentological and pedogenetical environments with any periods of Holocene?

The analysis of the samples gave the following results:

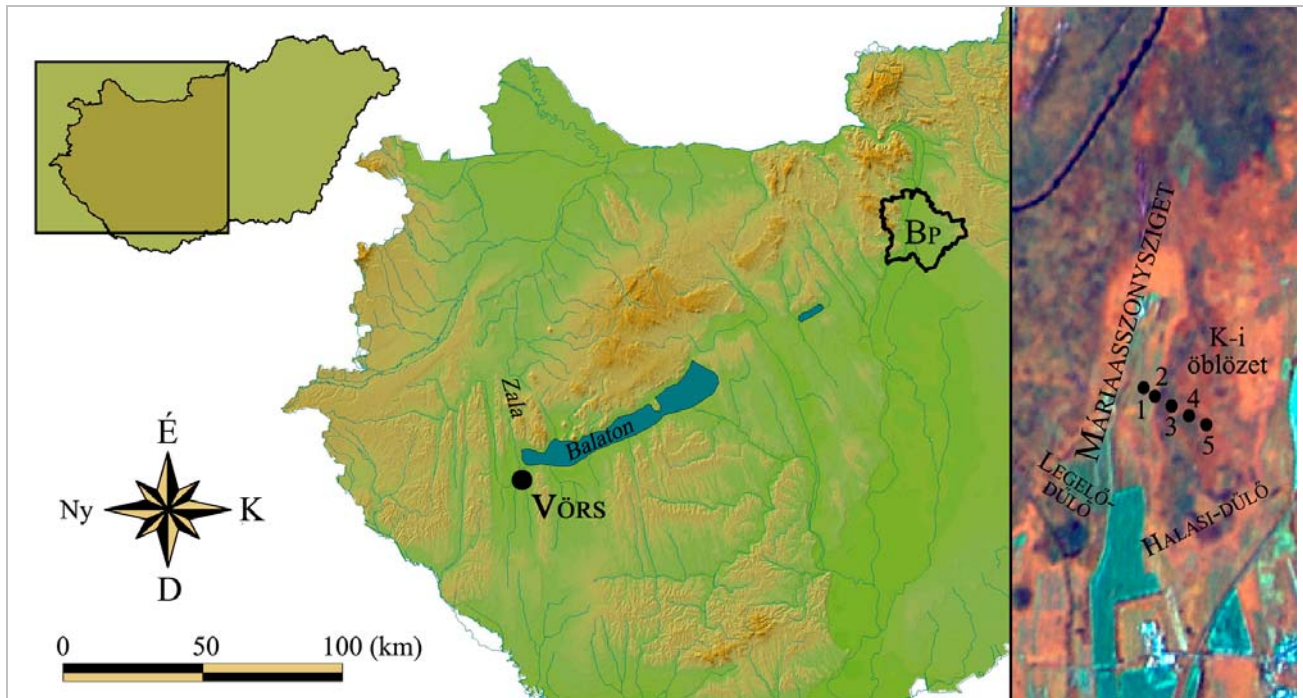
There were three main types of the sequences due to the different environment of the (sub)recent or late Holocene. The bed of the samples was greyish yellow sand (Szh) with a higher content of fine-grained material (silt and clay) originating from "overland sediment sequence". Yellow sand (Sh) was identified above these strata. A possible thin layer with fine-grained gravel (Kh) was revealed in the lower part of this sand. Limonite and small calcareous concretions were identified in the latter two layers. Above the yellow sand, brown clayey sand was found. This archaeological layer was not detected in the "coastal environment sediment sequence" (VORSBB2). The closing parts of these sequences were brownish black, weakly developed recent soil layers. This soil adjoined with a light brown transitional sandy layer to the lowest part of the sequences.

The beds of the samples were grey clayey-silty sand (Bh₂) originating from the „lake environment sediment sequence". Fine-grained gravel was identified in the lower part of VORS7 and VORS8 sequences. A peaty layer was revealed above this grey sediment in all sequences. This organic material rich layer jointed with a black, compacted, transient clayey matter to the grey sand. The peaty layer covered with lighter grey sand (Bh₁), and the sequences closed with a peaty layer with remnant of recent plants.

The sediment classification and the preconception of environment reconstruction were created on the basis of macroscopical, mesomorphological and sedimentological analysis. The clayey-silty sand with limonite is an important sediment to correlate the sequences. This material was identified in the bed of the sequence of VORSBB1, 2 and VORS7 drilling cores. Accurate analyses are needed to characterise the material of the dolomite gravel layer in VORSBB1, VORSBB2 and VORS7 and 8. It should be an other important marker layer in these sequences as a correlative sediment between the overland, coastal and lake sediment sequence. This gravel was possibly deposited before the Atlantic phase (Pleistocene, Early Holocene?) than redeposited second time during the abrasion of Lake Balaton in the Early Subboreal period of Holocene. The redeposited gravel of this second event was identified in the lake environment sequence of VORS7 and 8 drilling cores. There was a possibility of a dry period and deflation before the Early Subboreal lake level raising in the Late Atlantic phase. The archaeological layer is missing in the "coastal environment drilling" (VORSBB2) and a possible hiatus is supposed below the peaty layer (VORS6, 7 and 8). It may be eroded due to the abrasion of a higher level of Lake Balaton or to the (areal) erosion in a humid period of Holocene or because of the deflation (wind erosion) in the dryer period of Holocene. The light grey sand was deposited by the lake level rising of Lake Balaton in historical times.

The above mentioned many possibilities show that more information (pollen analysis, palaeontology, chronometrical dating, archaeology) is needed to correlate the three main type of sequences and to reconstruct the development of the shallow water, marshy-peaty or sandy beach environment.

KULCSSZAVAK: HOLOCÉN, VÖRS, MÁRIAASSZONYSZIGET RÉGÉSZETI LELŐHELY, SZEDIMENTOLÓGIA
 KEYWORDS: HOLOCENE, VÖRS, MÁRIAASSZONYSZIGET ARCHAEOLOGICAL SITE, SEDIMENTOLOGY



1. ábra - A vizsgált terület.

Fig. 1. - The studied area.

Előkép - A vizsgált terület

Vörs - Máriaasszonysziget Somogy és Zala megye határán, a Kis-Balaton területén található (**1. ábra**). A jelenlegi Vörs településtől ÉNy-ra elhelyezkedő, a Kis-Balaton öblözetéből néhány méterrel kiemelkedő, ÉD irányú félsziget az újkőkorszaktól kezdve a középkorig, feltehetőleg kisebb megszakításokkal állandó településül szolgált a különböző népcsoportoknak

Máriaasszonyszigeten már több ízben végeztek ásatásokat. Először az 1950-es évek elején Csalog J. tárta fel a félsziget tetőszintjéhez közeli templomromot, majd a későbbiekben Sági K., valamint Horváth L. vezetésével folytak feltáró vizsgálatok. Az 1989 és 1991 között Mógáné Aradi Cs., illetve 1999 és 2001 között T. Biró K. és M. Virág Zs. vezetésével zajló ásatások már a korábbi történeti korok emlékeit hozták felszínre. A kutatások során az újkőkortól a római korig került elő változatos leletanyag (Kalicz N. et al. 2002). A legutóbbi régészeti vizsgálatokkal párhuzamosan folyó természettudományos kutatások (pollenanalízis, malakológia) célja az őskörnyezet minél pontosabb rekonstruálása a régészeti lelőhely környezetében.

A terület fiatal, feltehetően a holocénben felhalmozódott üledékes rétegsorának feltárára kézi fúróval kutatófúrásokat mélyítettünk a 1989 és 1991, illetve a 1999 és 2001 között zajló ásatási helyszínek közelében, illetve a félsziget határoló K-i öblözetben (**1b ábra**). A VORSBB1 fúrás a félsziget tetőszintjéhez közel, a felhagyott régészeti lelőhely mellett mélyült, feltárva a "szárazföldi üledéksor"-ként elnevezett összletet. A félsziget K-ről határoló öblözet közeléből származik a "parti üledéksor"-ként meghatározott VORSBB2 fúrás rétegsora. A K-i öblözetben mélyített VORS6, 7 és 8 fúrások pedig összefoglalóan "tavi üledéksor"-ként jellemezhetőek.

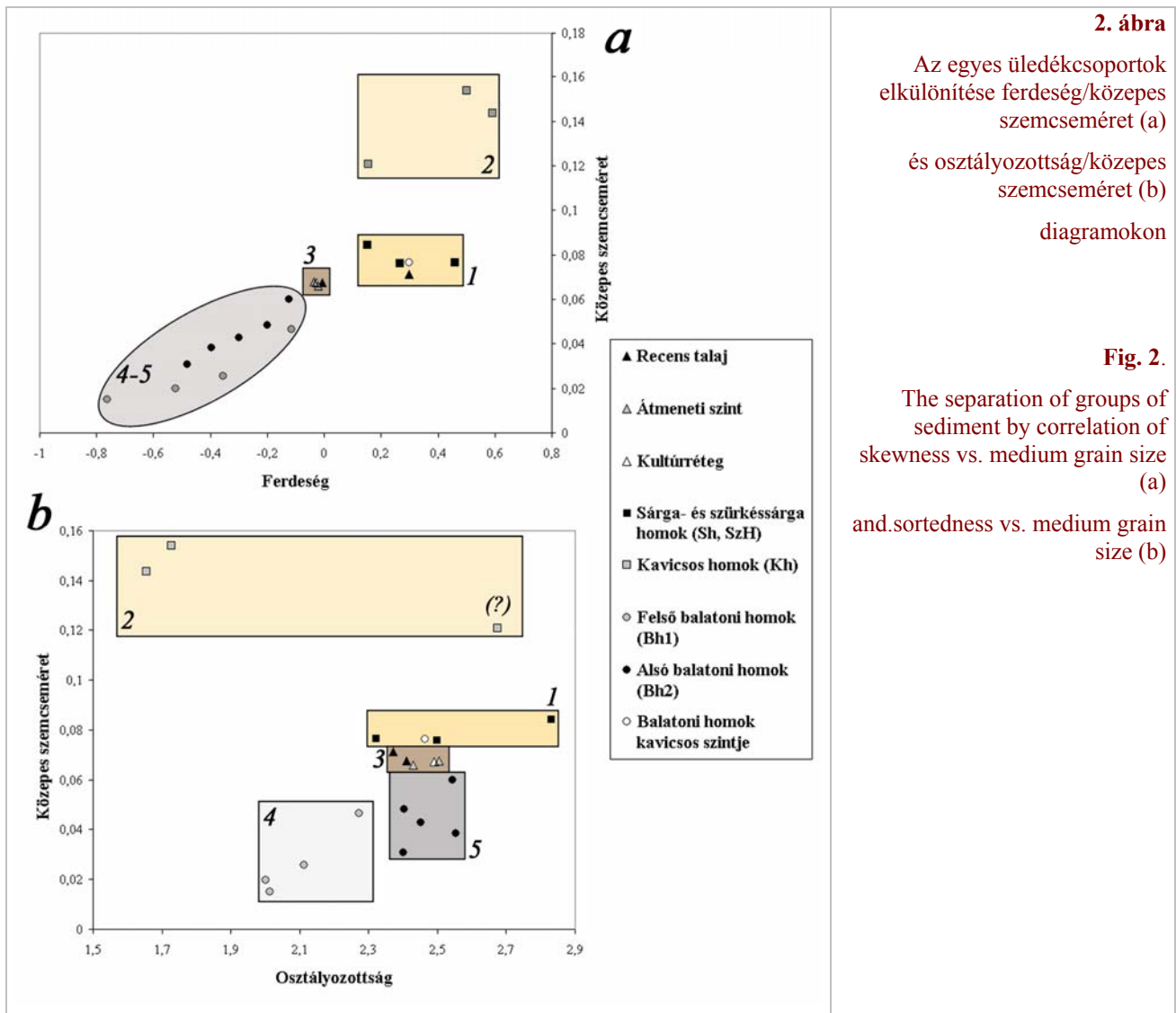
A vizsgálatok alapvetően két kérdés megválaszolását tűzték ki célul:

(1) A fúrások rétegtagjai üledékes-kőzettani, paleotalajtani tulajdonságaik alapján csoportosíthatóak-e és a fúrások egyes rétegei párhuzamosíthatóak-e egymással?

(2) A fúrásokban megfigyelt üledékek segítségével feltárható-e a szigeten/félszigeten élt ember környezete, illetve az egyes események besorolhatóak-e a földtörténet egyes korszakaiba?

1. táblázat A szedimentológiai vizsgálatok eredményei**Table 1.** The results of sedimentological analysis

Fúrás / szint	Szemcseméret eloszlás (%)							Folk és Ward (1957) alapján				
	agyag (<0,005 mm) (%)	finom kőzet- liszt (0,005- 0,01 mm) (%)	durva k.liszt (0,01- 0,05 mm) (%)	finom homok (0,05- 0,25 mm) (%)	közép- szemű homok (0,25- 0,5 mm) (%)	durva- szemű homok (0,5- 1,0 mm)	kavics (>1,0 mm)	közepes szemcse- méret (mm)	osztá- lyozott- ság	ferde- ség	csúcsos- ság	
VORSB1	1	25,12	3,03	13,01	53,55	4,57	0,52	0,22	0,067	2,412	-0,006	0,512
	2	27,26	3,22	12,48	53,74	2,68	0,43	0,19	0,066	2,430	-0,021	0,512
	3	27,27	2,82	10,98	52,33	6,05	0,56	0,00	0,067	2,491	-0,026	0,524
	4	19,62	4,18	13,68	43,38	10,05	3,15	5,95	0,084	2,829	0,152	1,075
	5	13,97	4,39	14,83	45,93	6,55	1,73	12,59	0,121	2,674	0,155	1,420
	6	19,01	5,48	10,68	54,69	7,45	2,59	0,09	0,076	2,498	0,265	0,913
VORSB2	1	19,33	5,12	15,48	55,09	4,33	0,65	0,00	0,071	2,371	0,298	0,853
	2	25,01	4,39	14,63	47,74	7,32	0,87	0,04	0,068	2,505	-0,037	0,548
	3	16,32	4,48	9,90	66,26	2,16	0,88	0,00	0,077	2,322	0,460	1,161
	4	10,31	3,35	7,36	69,78	7,24	1,18	0,79	0,154	1,727	0,502	2,970
	5	11,38	2,17	9,55	74,43	0,33	0,00	2,13	0,144	1,656	0,593	2,883
VORS6	1	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
	2	50,94	10,73	29,62	8,44	0,26	0,00	0,00	0,015	2,014	-0,763	0,663
	3	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
	4	41,24	9,60	19,96	25,99	1,92	1,29	0,00	0,031	2,401	-0,481	0,538
	5	27,14	8,10	25,54	35,43	2,96	0,83	0,00	0,048	2,404	-0,199	0,538
VORS7	1	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
	2	21,50	8,74	38,16	30,97	0,64	0,00	0,00	0,047	2,273	-0,114	0,638
	3	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
	4	39,98	6,52	16,55	29,46	4,88	1,83	0,78	0,038	2,553	-0,397	0,551
	5	28,87	6,16	16,90	38,77	7,37	1,92	0,00	0,060	2,545	-0,124	0,554
	6	16,21	4,79	17,76	53,00	3,71	2,75	1,78	0,076	2,464	0,298	1,085
VORS8	1	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
	2	43,17	7,07	37,97	10,97	0,81	0,00	0,00	0,026	2,112	-0,354	0,631
	3	44,21	10,66	37,77	7,28	0,09	0,00	0,00	0,020	2,001	-0,523	0,630
	4	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
	5	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
	6	36,17	4,61	22,88	31,58	3,66	1,09	0,00	0,043	2,452	-0,299	0,523



A minták feldolgozása

A makroszkópos leírásokat kiegészítő laboratóriumi vizsgálatok során szedimentációs mérleggel határoztam meg az egyes minták szemcseösszetételét. A vizsgált rétegek szemcseösszetételét kumulatív szemcseeloszlás görbén jelenítettem meg, mely az egyes üledéktípusok elkülönítését segítette.

A kumulatív görbék eredményeit Folk, R. L. & Ward, W. C. (1957) által szedimentológiai vizsgálatok során alkalmazott, grafikus számítási módszerrel dolgoztam fel (Balogh K. 1991) (1. táblázat). A számítások során a kumulatív görbe adott százalék-értékeihez (5, 16, 25, 50, 84, 95%) tartozó szemcseméretből számolt Φ ($\Phi = -\log_2 D_{mm}$) értékeket felhasználva különböző mérőszámok alkothatóak. Az adatsor kvartilis és percentilis értékeit felhasználva meghatározhatóvá vált az egyes minták közepes szemcsemérete, osztályozottsága (σ_1), az adott görbe ferdesége (Sk_1) és

a csúcsossága (K_G). A grafikus számítások közül az egyes üledékek σ_1 és közepes szemcseméret és a ferdeség és közepes szemcseméret értékeit pontdiagramon ábrázoltam (2a, b ábra), melyek az egyes üledéktípusok pontosabb elkülönítését tették lehetővé.

Az üledékek és az iszapolási maradék binokuláris mikroszkóppal elvégzett vizsgálata további információkkal szolgált a megfogalmazódott kérdések megválaszolásához.

Az egyes minták szedimentológiai jellemzőinek feltárása

A minták közepes szemcsemérete 0,015 és 0,15 mm között mozgott (1. táblázat). A finomabb szemcsetartományú üledékek közé (0,015-0,06 mm) a tavi üledéksorban előforduló, uralkodóan kőzetlisztes tartalmazó rétegek tartoztak. A közepes szemcseméret

alapján a durva kőzetliszttel jellemezhető csoportba sorolhatók a szárazföldi-, és parti üledéksor gyengén fejlett talajai (VORSBB1/1; 2/1), a recens talaj alatti átmeneti rész (VORSBB1/2; 2/2) és a kultúrréteg anyaga (VORSBB1/3) (0,065-0,071 mm). Ehhez a csoporthoz kapcsolható még a szárazföldi üledéksorokban megjelenő, 0,076-0,084 mm közepes szemcseméretű, sárga és szürkés-sárga színű finom homok is (pl. VORSBB1/4; 2/3). Közepes szemcseméret értéke alapján (0,076 mm) ide sorolható a VORS7 tavi üledéksor fekü anyaga is. A legnagyobb, 0,12 és 0,15 mm közé eső közepes szemcseméret tartománnyal a szárazföldi fűrés alsó rétegei tartoztak (VORSBB1/6; 2/5). A közepes szemcseméret értékeket ebben az esetben feltehetőleg az üledékben előforduló kavicsanyag (VORSBB1/5) "húzta el".

Az osztályozottság értékek alapján (1,65-2,83) mindegyik minta gyengén vagy igen gyengén osztályozott.

A ferdeség értékek két nagyobb üledéktípusnál negatív értéket mutattak. Az egyik csoport a tavi üledéksorok homokos szintjei (pl. VORS6/2; 7/2; 8/2) [-0,11 - (-0,76)], a másik csoport pedig a recens talaj alatti átmeneti szint és a kultúrréteg voltak [-0,02 - (-0,03)]. A negatív ferdeség az ülepítő közeg energiájának megnövekedésére utal (Balogh K. 1991). A tavi üledéksor esetén ez a "kis negatív ferdeség" a parti területeken erősödő abráziós-akkumulációs tevékenységet, a jelentősebb vízzel borítást jelentheti. Ebben az esetben a szélsőséges értékek nem értelmezhetőek, mert az anyag eleve gyenge osztályozottságot mutat. A szárazföldi üledékek alacsony negatív értékei "közel szimmetrikus" görbét jelölnek, az ülepítő közeg energiája, az üledékképződési környezet markánsan nem változott (Balogh K. 1991).

Csúcsosság a görbe egyes szakaszainak osztályozottság értékét méri össze. Szélsőséges KG értékek azt jelezhetik, hogy az üledék korábbi jól szerzett osztályozottságukat megőrizve szállították a lerakódás helyére, és ott újabb osztályozódás nélkül keveredtek más anyagokkal (Balogh K. 1991). A vizsgált minták közül a tavi üledéksor homokanyaga és a recens talaj alatti átmeneti szint jellemezhető "igen lapos görbével". A többi üledék szemcseeloszlása "közel normális görbét" adott.

Mivel az egyes grafikus paraméterek alapján kialakult üledékcsoportok egyes tulajdonságai közt gyakori volt az átfedés, egyes kiválasztott paraméterek értékeit pontdiagramon jelenítettem meg. Az egyes üledékcsoportok a ferdeség és közepes szemcseméret (2a ábra), illetve az osztályozottság és közepes szemcseméret (2b ábra) értékeket megjelenítő diagramokon különültek el a legszembetűnőbben.

A fűrésok üledékcsoportjai

1. csoport

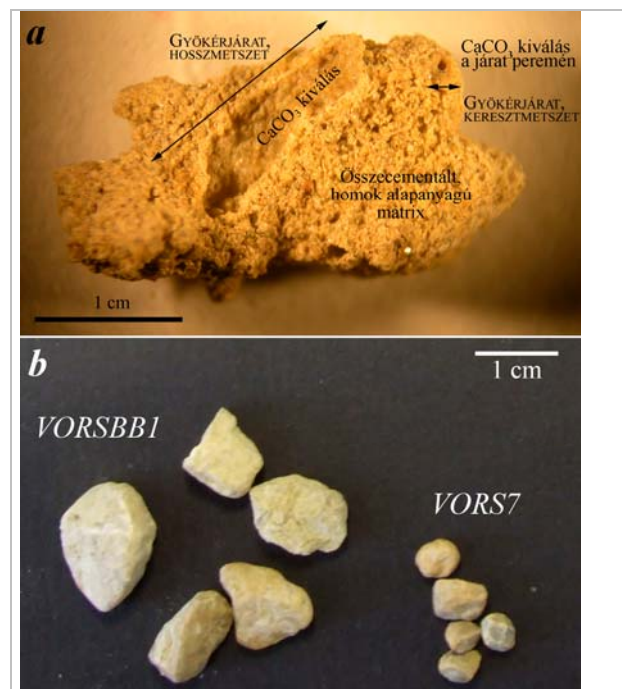
A makroszkópos, üledékes-kőzettani és paleotalajtani vizsgálatok alapján az alábbi csoportokba sikerült besorolni az egyes rétegsorok tagjait:

- Szürkés-sárga homok (*Szh*): Tömött, szürkés-sárga színű, limonit-, és kalcium-karbonát kiválásokat, elenyésző mennyiségben dolomitkavicsot tartalmazó homokos réteg a VORSBB1 és 2 fűrésban.
- Halványsárga színű homok (*Sh*): a kultúrréteg alatti, gyökérjáratokat megőrző kalcium-karbonát kiválásokat tartalmazó, (3a ábra), a VORSBB1 és 2 fűrésokban azonosítható homokos réteg.

A kumulatív szemcseeloszlás görbék grafikus paraméterei alapján a sárga- és a szürkés-sárga homok egy csoportba sorolható, elkülönítésüket makroszkópos és mezomorfológiai tulajdonságai miatt tartottam szükségesnek.

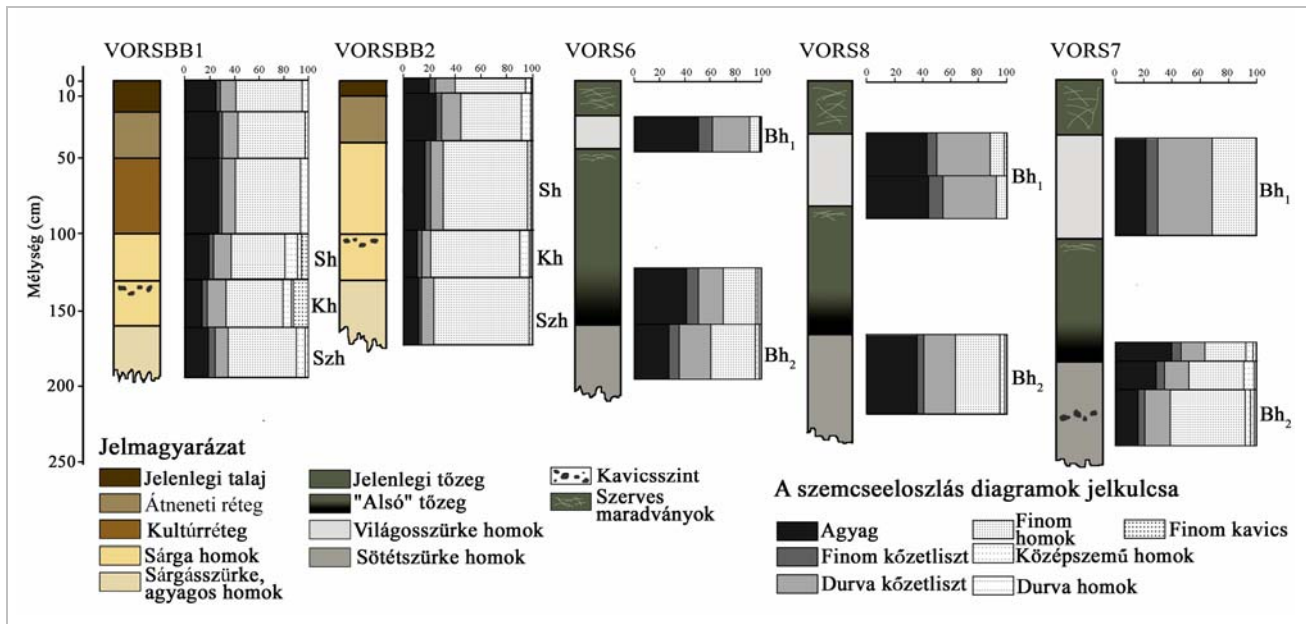
2. csoport

- Kavicsos homok (*Kh*): A VORSBB1 és 2 fűrésok halványsárga homokos szintjébe települő, limonit- és CaCO_3 kiválásokat, közepesen koptatott és görgetett dolomit-, illetve kisebb arányban kvarckavicsokat (3b ábra) tartalmazó szintje.



3a, b ábra. - Kalcium-karbonáttal összcecementált gyökérjáratok a szárazföldi és parti rétegsor *Sh* és *Szh* rétegeiből (a) és a *Kh* szint kavicsanyagá (b).

Fig. 3a, b. - Root traces cemented by CaCO_3 from the *Sh* and *Szh* layer of overland and shore sediment sequence (a) and gravel from the *Kh* horizon (b).



4. ábra - A fúrások rétegsorainak üledékes-kőzettani jellemzői.

Fig. 4. - The sedimentological character of the drilling cores

A grafikus paraméterek által jól elkülönül a sárga- és szürke homoktól.

3. csoport

- Kultúrréteg: Barna színű, régészeti leleteket tartalmazó kevert réteg, csak a szárazföldi rétegsorban fordul elő. A réteg maga feltehetően több üledék, illetve paleotalaj (?) keveredésének végeredménye. Erre utal a barna alapanyagba, finom réteggként települő, vagy kaotikus mintázattal keveredő sötétebb agyagosabb anyag. Csak a VORSBB1 fúrásban azonosítható.
- Átmeneti réteg: törmelék, recens növényi maradványokat tartalmazó réteg a VORSBB1 és 2 fúrásokban;
- Recens talaj: a szárazföldi/parti rétegsor fedő tagja, szürkésfekete színű, erősen homokos, szerves maradványokat, emberi jelenlétre és átkeveredésre utaló törmelék tartalmazó, gyengén fejlett talaj.

Grafikus paramétereik alapján ez a három üledék/talajtípus egy csoportot alkot. A ferdeség/közepes szemcseméret diagramon történő megjelenítés során, a parti fúrás fedő talaja a sárga- és szürkés-sárga homokok csoportjába került. Lehetséges magyarázat, a talaj gyenge fejlettsége, tulajdonságai még erőteljesen őrzik a talajképző kőzet tulajdonságait.

4-5. csoport

- Homok1 (Bh_1): jelentős kőzetliszt tartalmú, világosszürke színű "homokos vályog", a tavi fúrások felső homokos szintje, feltehetőleg a fedő rétegből hozzákeveredett szerves maradványokkal;

- Homok2 (Bh_2): a Bh_1 rétegnél magasabb homoktartalmú, szerves növényi maradványokat nem tartalmazó anyag.
- Bh_2 kavicsos szintje: a szárazföldi fúrások Kh szintjéhez hasonló, de "nyomokban" kisebb szemcseméretű dolomit- és kvarckavicsot tartalmazó (VORS7, 8), a VORS7 fúrás esetén alsó szakaszában kivilágosodó, limonit kiválással jellemezhető réteg.

Grafikus paramétereik alapján a balatoni homokok (Bh_1 , Bh_2) csak az osztályozottság/közepes szemcseméret diagramon különülnek el egyértelműen. A VORS7 fúrás minta fekéjében megjelenő kavicsos anyag azonban nem volt beleilleszthető ebbe a csoportba. A ferdeség/közepes szemcseméret, illetve az osztályozottság / közepes szemcseméret diagramon is a sárga- és szürkés-sárga "szárazföldi" homokok csoportjába sorolódott. Grafikus paramétereik, makroszkópos és mezomorfológiai tulajdonságai alapján ez az anyag jelentheti az egyik kapcsolatot a különböző rétegsorok között. Bár tulajdonságai alapján ezt az anyagot a sárga-, illetve szürkés-sárga homokok csoportjába kellene sorolnom, rétegtani helyzete és összekötő szerepe miatt itt került tárgyalásra.

Egyéb csoportok

- Szervesanyag-dús szint: a VORS6, 7 és 8 tavi rétegsorokat tagoló tőzeges rétegek felső tagja, sok szerves törmelék és puhatestű héjtöredéket tartalmaz (VORS6/1; 6/3; 7/1; 7/3; 8/1; 8/4; 8/5).

Ezen az anyagon nem sikerült üledékes-kőzettani vizsgálatokat végezni, jellemzése a makroszkópos és binokuláris mikroszkóppal végzett leírás és az iszapolási maradék vizsgálatával történt.

Földtörténeti időskála		Fúrások rétegei			Őskörnyezet		
Kor	Korszak	Szárazföldi üledéksor (VORSB1)	Parti üledéksor (VORSB2)	Tavi üledéksor (VORS6, 7, 8)	szárazföldi/parti környezet	tavi környezet	
holocén	szubatlanti	késő-szubatlanti	recens talaj	recens talaj	felső tözezes szint	Homokos humusz-talaj képződés	Mocsári környezet, szervesanyag felhalmozódás, tőzegképződés
			átmeneti homok	átmeneti homok	világosszürke homok (Bh ₁)	Lokális vízelöntés a félszigeten, üledék-felhalmozódás, ill. abrázió; kevert üledékanyag.	Nyíltvízi környezet az öblötben, üledék-felhalmozódás
	szubboreális	késő-szubboreális			alsó tözezes szint	Defláció, gyenge talajképződés [?]	Mocsári környezet, víz visszahúzódása
		kora-szubboreális	kultúrreteg	eredetileg kultúrreteg [?], kora szubboreális eróziót követően hiátus	szürke, kavicsos (VORS7, 8) homok (Bh ₂)	Kultúrreteg, illetve a fekü eróziója a parti területeken, kavics második áthalmozódása (korrelatív üledék)	Nyíltvíz, üledék-felhalmozódás (kavics áthalmozás) a partról, ill. a nyílt-víz felől, Balaton magas vízállása (Bácskai E. 1982; Nagyné Bodor E. 1988; Nagyné Bodor E. - Cserny T. 1998)
		késő-atlanti			limonitos homok a VORS7 fúrás alján [?]	Emberi megtelepedés, antropogén felszínformálás kezdete	Alacsony üledék-képződési ráta a Balatonnál (Cserny T. 2002; Tullner T. – Cserny T. 2003)
	atlanti	késő-atlanti			(általánosan késő atlanti szárazodás: Gábris Gy. 2003; Kordos L. 1977a, 1987; Cserny T. 2002; Tullner T. – Cserny T. 2003)		
		kora-atlanti	esetleges réteghiány [?]	esetleges réteghiány [?]		Talajképződés [?] - agyagos üledék maradványai a kultúrretegben	Vizenyős, sekélyvízi környezet (Cserny T. 2002)
						(általánosan kora atlanti nedves periódus: Bácskay E. 1982, 1991; Gábris Gy. 2003; Gábris et al. 2002)	
		"preatlanti"	sárga, kavicsos homok (Sh, Kh)	sárga, kavicsos homok (Sh, Kh)		Boreális korszakban defláció	A kavicsos anyag fel/áthalmozódása turzasképződés során (Lóczy L. 1894, Marosi S. 1962, 1969)
	pleisztocén	késő-pleisztocén	szürkéssárga homok (Szh)	szürkéssárga homok (Szh)		Kavics első áthalmozódása a területen a magasabb térszínekről (Marosi S. 1969)	Időszakos vízelöntések (Marosi S. 1969)
középső-pleisztocén							
kora-pleisztocén						A kavics eredeti felhalmozódása egy É-ről progradáló hordalékkúp anyagaként (Marosi S. 1969, 1970), vagy meder, illetve övzátony üledékként (Mike K. 1980)	
pliocén						A (fél)sziget jellegzetes ÉD-i morfológiájának kialakulása deflációval (Lóczy L. 1913, Chohnoky J. 1918) [?]	

2. táblázat - Az üledéksorozat fejlődésének egy lehetséges vázlata

Table 2. -A possible scheme of the development of the sediment sequence

- Tömött szint: a tőzeges rétegek szerves maradványokat tartalmazó szintje alatti, tömöttebb, fekete-feketésszürke színű szint, jelentős mennyiségű puhatestű héj (egész házak és töredékek) és szénült (?) növényi maradványokkal.

A tömött szint tulajdonképpen a szervesanyag-dús tőzeges réteg és az alatta található balatoni üledék átmeneti szakaszát jelentette. A grafikus paraméterei nagy hasonlóságot mutatnak a balatoni homokokhoz.

Az elkülönített üledékcsoportok alapján a "szárazföldi üledéksor"-ként elnevezett VORSBB1 összlet (4. ábra) fekjét a szürkés-sárga színű, agyagos, kőzetlisztes homok (Szh) alkotta. A szürkés sárga homok folyamatos átmenettel kapcsolódik egy limonitos, karbonátos kiválásokkal jellemezhető sárga színű homokos (Sh) réteghez. A sárga homok alsó szakaszában egy vékony, kavicsos réteg települt (Kh). Az Sh réteg fedőüledéke sötétbarna színű agyagos homok volt. A fúrásban ez a szint a régészeti kultúrréteggel azonosítható. A kultúrréteg egy világosbarna-szürkésbarna, homokos átmeneti résszel kapcsolódott a fedő, gyenge fejlettségű, sötétbarna-fekete színű recens talajhoz.

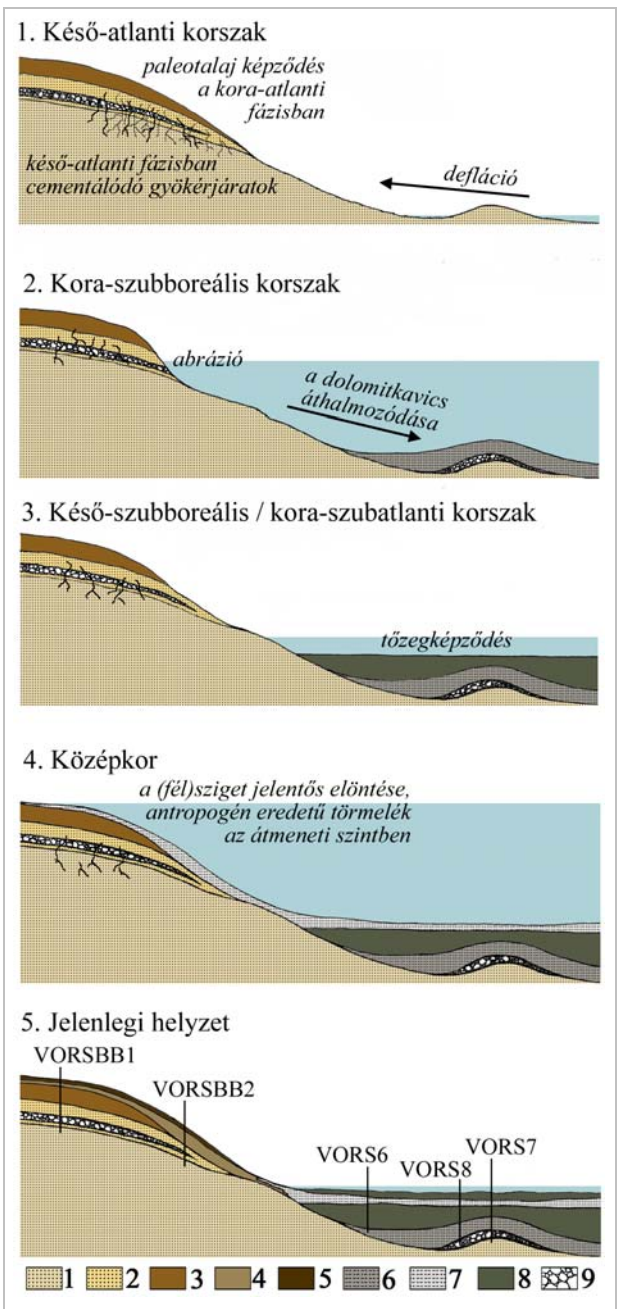
A félszigetet K-ről határoló öblözet partjához közel mélyített, "parti üledéksor"-ként (4. ábra) meghatározott VORSBB2 fúrás rétegsora a fenti fúráshoz hasonló rétegeket foglalt magába. Az egyetlen különbség a kultúrréteg hiánya volt, mely feltehetően a kultúrréteg keletkezését követő eróziós eseménynek esett áldozatul, ha egyáltalán megjelent a rétegsorban.

A keleti öblözetben mélyített "tavi üledéksor"-nak elnevezett fúrások (VORS6, 7 és 8) rétegsora (4. ábra) közel azonos üledékekből épült fel. A fúrások fekjé sötétszürke színű agyagos-kőzetlisztes homok volt. A VORS7 fúrás szürke anyagában, a szárazföldi fúrásokhoz hasonlóan finom kavicsos szintet tártak fel a vizsgálatok. A tavi üledéksorokban ez az egy szint jelentette a különbséget. A sötétszürke agyagos szinthez egy tömöttebb, fekete színű átmeneti szakasszal kapcsolódott egy szerves anyagban gazdag, szintén fekete színű, "alsó tőzeges szint"-nek nevezett egység. A tőzeges szint fölött húzódik egy világosszürke homokos szint, melyet a rétegsor záró tagja, egy újabb, "felső tőzeges szint"-nek nevezett, növényi maradványokban gazdag tag fed.

Egy lehetséges környezetrekonstrukció...

A rétegsorok környezetrekonstrukciós és geokronológiai szempontból történő értelmezése számos problémát vet föl. A rétegsorokban jelenlévő hiátsról árulkodik például a kultúrréteg hiánya a parti üledéksorban. A környezetrekonstrukció szempontjából korrelatív, az egyes rétegsorok közt kapcsolatot adó üledékként határozható meg a szárazföldi (VORSBB1)-, parti (VORSBB2)- és tavi

üledéksorban (VORS7, 8) megjelenő finom kavicsos szint, illetve a sárgásszürke, limonitos homok is.



5. ábra

Az üledéksorozat fejlődésének egy lehetséges vázlatja a kora-atlanti korszaktól (holocén) (1-Szh, 2-Sh, 3-kultúrréteg, 4-átmeneti szint, 5-recens talaj, 6- Bh₂, 7- Bh₁, 8-tőzeges szint, 9-Kh).

Fig. 5.

A possible scheme of the development of the sediment sequence from the Early Atlantic phase (Holocene) (1-Szh, 2-Sh, 3-archaeological layer, 4-transient layer, 5-recent soil, 6- Bh₂, 7- Bh₁, 8-peaty layer, 9-Kh)

A rétegsorokban egy réteghez rendelhető hozzá kronometriai (abszolút) kor: a régészeti leleteken elvégzett ^{14}C vizsgálatok (Kalicz et al. 2002; 6510±55 BP) a holocén kor atlanti, illetve szubboreális korszakába helyezik a kultúrréteget. Ezekre a megállapításokra és a területhez kapcsolható számos kutatás eredményére alapozva a következőképpen vázolható fel a sziget fejlődéstörténetének egy lehetséges változata (**2. táblázat, 5. ábra**).

A (fél)sziget ÉD-i morfológiai irányát Lóczy L. (1913) és Cholnoky J. (1918) egy, a pleisztocént megelőző ("prepleisztocén", pliocén) deflációs tevékenységhez kapcsolja. Ehhez az elképzeléshez csatlakozott a későbbiekben Jaskó S. (1945) és Jámbor Á. (2002) is. Ez a hipotézis jelenleg csak geomorfológiailag bizonyítható.

A szárazföldi/parti rétegsor fekéjűl szolgáló szürkésárga, a rátelepülő sárga homok és a benne található kavicsos szint kora, keletkezésének körülményei bizonytalanok. Lóczy L. (1894) egy, Vörs és Balatonszentgyörgy között képződött pleisztocén / holocén turzás összetevőjeként, Marosi S. (1969, 1970) egy, a kora-pleisztocéntól kezdve É-ről progradáló, majd a késő-pleisztocénben D-ről áthalmozódó hordalékkúp üledéksorában, illetve holocén turzásanyagban említ kavicsot. Mike K. (1976, 1980) mederüledékként, illetve övzátonyok üledékeként értelmezte a területen előforduló kavicsos anyagot. A *Szh* és *Sh* réteg(ek) felhalmozódási koráról a fedőüledék ^{14}C kora alapján csak annyi állítható biztosan, hogy az atlanti korszakot megelőzően történt.

Az ember megtelepedését közvetlenül megelőző nedves, kora-atlanti időszakban egy jelentősebb talajképződési időszak is feltételezhető. Maga a paleotalaj, közvetett úton az emberi tevékenység, illetve a természetes denudációs folyamatoknak köszönhetően (pl. késő- atlanti defláció, kora-szubboreális erózió, intenzitását az emberi beavatkozások erősíthették) nem azonosítható különálló szintként a rétegsorokban. Jelenléte a kultúrréteg kevert anyaga, illetve a fekéüledékül szolgáló *Sh*, *Szh* rétegek CaCO_3 -al összecementált, gyökérjáratokat megőrző konkréciói (**3b. ábra**) tanúskodhatnak.

Nem kizárható, hogy a kora-atlanti nedvesebb periódust követő késő-atlanti szárazodás (Bácskay E. 1982, Gábris Gy. 2003; Kordos L. 1977a, 1987; Cserny T. 2002; Tullner T. - Cserny T. 2003) idején a K-i öblözet teljes egészében kiszáradt, a defláció pedig elhordta a kora-atlantiban lerakódott tözeges anyagot. Erre az időszakra utalhat a VORS7 fúrás fekéjében megjelenő, a szárazföldi és parti üledéksorozat *Szh* rétegéhez hasonló limonitos anyag is. A limonit jelenléte maga is egy oxidatív, szárazabb, tözegboritottság mentes környezetet jelölhet. A VORS7 fúrás vékony, alig követhető, világosszürke fekéje és az azt követő sötétebb színű *Bh*₂ réteg között tehát szintén réteghiány feltételezhető, egy tözeges

réteg hiánya. A VORS7 fúrás *Bh*₂ egységében megjelenő kavicsos szint feltehetően már a parti üledéksorozat anyagából halmozódhatott át az atlanti követő kora-szubboreális korszakban bekövetkező balatoni vízállás maximum (Bácskay E. 1982; Nagyné Bodor E. 1988; Nagyné Bodor E. & Cserny T. 1998) idején. A tó abrúziós tevékenysége mellett az eróziót akár a szubatlanti korszakban élénké váló emberi tevékenységek, fakivágások, erdőirtások (Kretzoi M. 1969; Kordos L. 1977b, Cserny T. 2002) is elősegíthették.

A szárazföldi-, parti- és tavi rétegsorok között feltehetőleg a limonitos szürkésárga (*Szh*) homok, illetve a parti területekről az öblözetbe mosódott, korrelatív üledékként megjelenő kavics jelenti a kapcsolatot. A tavi üledéksorban a sötétszürke homokra települő alsó tözeges szint képződése a kora-szubborealist követő szárazabb, vízszintcsökkenést, elmosarasodást okozó időszakra feltételezhető, a lehetséges réteghiányok figyelembe vételével. A rétegsorban a tözeges szintet követő világosszürke homok már a történelmi korok valamelyik magas vízállásához kapcsolható (Bendefy L. 1968, 1972, 1973; Füzes M. & Horváth L. 1971; Sági K. 1968, 1971), mellyel a szárazföldi- és parti rétegsorban az átmeneti szint gyengén talajosodott, de emberi tevékenységre utaló maradványokat tartalmazó rétege párhuzamosítható.

Záró gondolatok

A régészeti lelőhely környezetében elvégzett kutatófúrások rétegsorának elemzése újabb mozaikot jelentett a számos darabból összeálló vörsi "környezetrekonstrukciós-képhez". Az értekezés elején feltett két kérdéssel azonban még adós maradtam:

(1) Az üledékes-kőzettani és paleotalajtani eredmények alapján elkülöníthetőek, majd csoportokba sorolhatóak voltak az egyes üledékek. Az egyes rétegek üledékes-kőzettani, sajátosságainak feltárása a szárazföldi-, parti- és tavi rétegsorok lehetséges összekapcsolását tette lehetővé. A rétegsorok illesztését segíti a korrelatív üledékként megjelenő dolomitkavics, illetve a VORS7 tavi fúrás fekéjét képző homok, mely az üledék grafikus paraméterein keresztül a szárazföldi fúrások sárga-, szürkés-sárga homokanyagával mutat hasonlóságot.

(2) Az üledéksorok összekapcsolása segítséget ad a második kérdés megválaszolásában: az egyes üledéksorok jellemzik a területen a holocén második felében uralkodó környezeti viszonyokat (2. táblázat). Ebben a rendszerben jelentős szerepet játszhattak mind a földtani folyamatok, a felszint formáló természeti erők (pl. tavi abrúzió, defláció) és a területet az atlanti korszaktól birtokba vevő ember is. A földtörténetbe ágyazott, üledékes-kőzettan és paleotalajtani irányából fölvezetett környezetrekonstrukció a rétegsorban feltételezett réteghiányok miatt, még nem teljes. Az üledékképződési környezetek rekonstruálása mellett

pollenanalitikai, őslénytani (malakológia, gerinces maradványok), antropológiai, kronometriai és régészeti vizsgálatokkal válik egésszé a kép.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást és a vizsgálatokat az OTKA T-046297 számú pályázata támogatta.

Irodalom

- BALOGH K. 1991: *Szedimentológia I.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 547 p.
- BÁCSKAY E. 1982: A magyar holocén sztratigráfia régészeti dokumentációs pontjai a Dunántúlon-Korai és középső neolitikum. *MÁFI Évi Jelentés 1980-ról*, 543-552.
- BENDEFY L. 1968: A Balaton vízszintjének változásai a neolitikumtól napjainkig. *Hidrológiai Közöny*, **6** 257-263.
- BENDEFY L. 1972: Természeti és antropogén tényezők hatása a Balaton vízállására. *Földrajzi Értesítő* **22/3**, 335-358.
- BENDEFY, L. 1973: A Máriaasszony-sziget templomrom és a Balaton középkori magas vízállása. *Földrajzi Értesítő* **22/1**, 143-151.
- CHOLNOKY J. 1918: A Balaton hidrográfija, A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei I/II, Budapest 318 p.
- CSERNY T. 2002: A balatoni negyedidőszaki üledékek kutatási eredményei. *Földtani Közöny* **132 különszám**, 193-213.
- FOLK, R. L. & WARD, W. C. 1957: Brazos River Bar: A Study in the Significance of Grain Size Parameters. *Journal of Sedimentary Petrology* **27**, 3-26.
- FÜZES M. & HORVÁTH L. 1971: A vörösi Máriaasszony-szigeti templomrom és a Balaton hajdani vízszintje. *Földrajzi Értesítő* **20/4**, 491-497.
- JASKÓ S. 1945: A Kisbalaton tőzegterületének geológiai fejlődéstörténete. *Kézirat*, MÁFI Adattár
- JÁMBOR Á. 2002: A magyarországi pleisztocén éleskavics előfordulások és földtani jelentőségük. *Földtani Közöny* **132 különszám**, 101-116.
- KALICZ N., T. BIRÓ K., M. VIRÁG ZS. 2002: Vörs, Máriaasszony-sziget. *Régészeti Kutatások Magyarországon* **1999**, 15-26.
- KORDOS L. 1977a: Changes in the Holocene climate of Hungary related by the "vole-thermometer" methode. *Földrajzi Közlemények* **25 (101)**, 222-229.
- KORDOS L. 1977b: A magyarországi holocén képződmények gerinces biosztratigráfiájának vázlata. *Földrajzi Közlemények* **25 (101)/1-3**, 155-160.
- KORDOS L. 1987: Climatic and ecological changes in Hungary during the last 15000 years in: PÉCSI M & KODOS L. (eds.) *Holocene environment in Hungary*. Geographical Research Institute of Hungarian Academy of Science, Bp. 11-24
- KRETZÓI M. 1969: A magyarországi kvarter és pliocén szárazföldi biosztratigráfiájának vázlata. *Földrajzi Közlemények* **17/3**, 179-204.
- LÓCZY L. 1894: A Balaton geológiai történetéről és jelenlegi geológiai jelentőségéről. *Földrajzi Közlemények* **22**, 123-147.
- LÓCZY L. 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése in: *A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei I/I/I*, 617 p.
- MIKE K. 1976: A Balaton kialakulása és fejlődése. *Vízrajzi Atlasz Sorozat* **21**, Balaton 1., Hidrográfia, Geomorfológia, Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Intézet, 30-39.
- MIKE K. 1980: Ősmedernyomok a Balaton környékén. *Földrajzi Értesítő* **29/2-3**, 313-334.
- MAROSI S. 1969: Adatok Belső-Somogy és a Balaton hidrografiájához. *Földrajzi Értesítő* **18**, 419-456.
- MAROSI S. 1970: Belső-Somogy kialakulása és felszínalaktana. *Földrajzi Tanulmányok* **11**, Akadémia Kiadó, 169 p.
- NAGYNÉ BODOR E. 1988: A Balaton pannoniai és holocén képződményeinek palynológiai vizsgálata. *MÁFI Évi Jelentés az 1986. évről*, 535-557.
- NAGYNÉ BODOR E. & CSERNY T. 1998: A balatoni öblök vízborítottságának összehasonlító fejlődéstörténete a palinológiai vizsgálatok eredményei alapján. *Hidrológiai Közöny* **78/1**, 360-363.
- SÁGI K. 1968: A Balaton vízállástendenciái 1863-ig a történeti és kartográfiai adatok tükrében. *Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* **7**, 441-468.
- SÁGI K. 1971: Újabb balatoni vita. *Földrajzi Értesítő* **20/4**, 485-490.
- TULLNER T. & CSERNY T. 2003: New aspects of lake-level changes: Lake Balaton, Hungary. *Acta Geologica Hungarica* **46/2**, 215-238.