

Panónske lastúrničky (*Crustacea, Ostracoda*) a stavovce (*Chordata, Vertebrata*) z hliniska tehelne v Borskom Svätom Jure

RADOVAN PIPÍK¹ a PETER HOLEC²

¹katedra geotechniky, Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava

²katedra geológie a paleontológie, Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava

(Doručené 5. 9. 1997)

Pannonian ostracods (*Crustacea, Ostracoda*) and vertebrates (*Chordata, Vertebrata*) from loam pit of the brick yard in Borský Svätý Jur

The representatives of five mammal orders, the rest of turtles and fish and rich ostracod fauna of Pannonian age were found in the sediments of loam pit in Borský Svätý Jur. The ostracods are divided in assemblage with *Candona (Caspiolla) unguicula* and assemblages of species of genera *Cyprideis*—*Amplocypris*—*Hemicytheria*. The assemblages lived in kaspibrakic environment of subaquatic delta plain with fallen salinity value of water environment.

Key words: Ostracoda, Vertebrata, paleoecology, Pannonian, Vienna basin

Úvod

Lokalita Borský Svätý Jur—hlinisko tehelne (obr. 1) je v Záhorskej nížine. Geologicky patrí do viadskej panvy a leží na gajarsko-šaštínskej elevácii, mierne sklonenej na Z a ohraničenej na V šaštínskymi a jakubovskými zlomami (Buday et al., 1967). Hrúbka neogénu tu dosahuje 4000–5000 m a panónu, ku ktorému patrí aj ílovisko tehelne, okolo 500–600 m. Do hĺbky 200 m je panón reprezentovaný prevažne pelitickým vývojom sčasti s vložkami piesku. Od 200 m hlbšie prevládajú piesčité polohy (Peloušek, 1984). V nadloží panónu je na väčšine územia kvartérny viaty piesok a miestami sa zachovali aj zvyšky vrchnej terasy rieky Moravy, zastúpené štrkovitým pieskom. Najmladšími sedimentmi sú aluviálne náplavy potokov a riek a hlinitý humózný piesok. Celková hrúbka kvartéru kolíše do 10 m.

Hlinisko tehelne je v prevádzke od roku 1903. Ťažená surovina sa charakterizuje ako ílovitý prachovec s polohami piesčitého prachu, prachovitého piesku a jemnozrnného piesku. V preplavených vzorkách sa lastúrničky našli v deviatich výplavoch, ktoré poskytli bohatý fosilný materiál. Okrem ostrakód sa tu našli aj zvyšky stavovcov, lastúrníkov a ulitníkov (obr. 2).

Materiál a metodika práce

Pri výskume sme použili terénne, laboratórne a štatistické metódy.

Terénne práce sa vykonali roku 1993 a 1994. Bol nakreslený profil lokality s určením mikropaleontologického obsahu a sedimentologického charakteru vrstiev

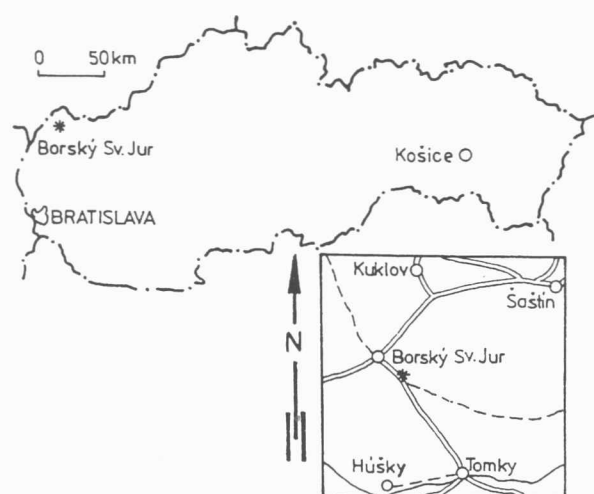
a odobrali sa vzorky na laboratórne spracovanie. Množstvo odobratého materiálu (500–1000 g), zodpovedá štandardnému postupu pri mikropaleontologickom rozboře. Makrofosílie — zvyšky stavovcov — sa našli voľne na povrchu alebo sa vybrali z horniny a sčasti sa získali výplavom.

V laboratóriu sa vzorky preplavili na sade sít s veľkosťou oka 1 mm na zachytenie hrubej nečistoty, 0,2 mm na zachytenie adultného štádia a 0,09 mm alebo 0,08 mm na zachytenie juvenilných, prípadne aj dospelých štádií lastúrničiek. Vzorky z piesčitých polôh boli plavené bez úpravy chemickými činidlami. Pri ílovitých vzorkách sa osvedčilo pridať do vody kryštalickú sódu na zmäkčenie vody.

Po plavení sa výplav vysušil a pripravil na vyberanie fosilných schránok a tie sa po nasypaní na Trieblovu misku vybrali do komôrok, prezerali a určovali pod binokulárnou lupou. Za negatívnu sa pokladala vzorka, v ktorej nebol nijaký fosilný obsah lastúrničiek ani po de-siaticich násypoch. V pozitívnych vzorkách sa lastúrničky určovali priamo v miske alebo po zväčšení na mikroskope na podložnom sklíčku. Na zväčšenie detailov schránky bol použitý glycerol. Schránky na snímanie na skanovacom mikroskope sa od glycerolu očistili liehom. Z výplavov bolo dovedna vybraných viac ako 4100 jedincov patriacich 39 druhom (pozri tab. 1).

V tejto práci sú základným východiskom pri tvorbe paleoekologických záverov štatistické metódy založené na týchto axiómoch:

- jedinec je pravá alebo ľavá lastúrka alebo schránka,
- jedinec je lastúrka väčšia alebo rovnajúca sa polovici lastúrky,
- počítajú sa len adultné schránky alebo lastúrky.



Obr. 1. Geografická pozícia študovanej lokality, hlinisko je vyznačené hviezdičkou.

Fig. 1. Geographic sketch of the studied locality, the loam pit is marked by the asterisk.

Na výpočet indexu diverzity sme použili Simpsonov index diverzity podľa vzorca

$$D = N(N-1) / \sum_{i=1}^n N_i(N_i-1)$$

kde D = Simpsonov index diverzity, N_i = počet jedincov i-tého druhu, N = celkový počet hodnotených jedincov, n = počet taxónov (Pokorný, 1971; Holcová a Maslovská, 1994).

Dominancia je vyjadrená ako percentuálne zastúpenie druhu. Dendrogram similarity sa získal programom NCLAS metódou „complete linkage“. Ide o techniku zhlukujúcu skupiny podľa rozdielu medzi najnepodobnejšími členmi navzájom (Jongman, Ter Braak a Van Tongeren, 1995). Vstupné dáta a výsledok sú v tab. 1 a na obr. 5.

Na základe získaného materiálu sme biostratigraficky zaradili sedimenty a vypracovali paleoekologickú charakteristiku prostredia.

Zoznam fosílnych stavovcov lokality Borský Svätý Jur

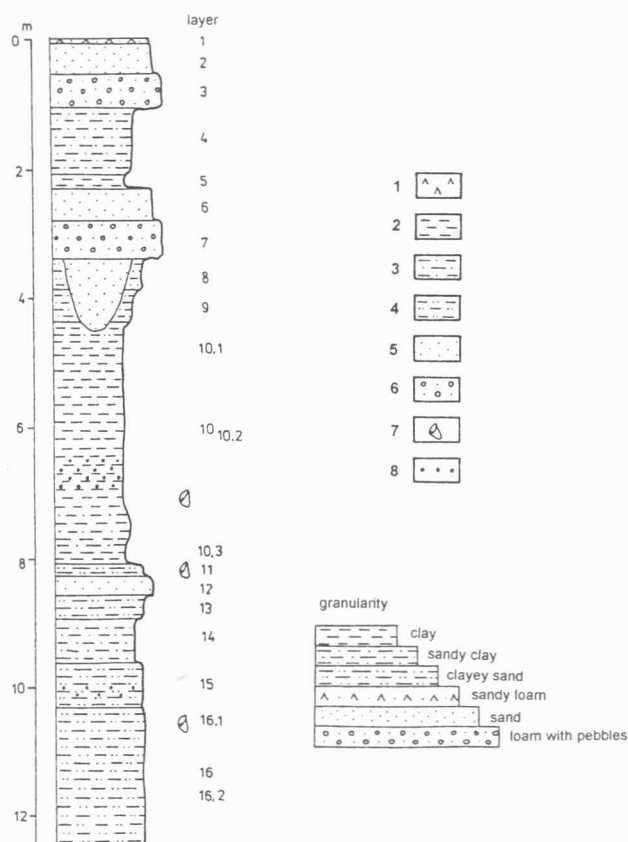
Ryby (*Pisces*): kosti, úlomky kostí, zuby a ojedinele otolity. Na základe otolitu bol určený druh *Sciaena angulata* Schubert.

Obojživelníky (*Amphibia*): nezistené.

Plazy (*Reptilia*): drobné a väčšie úlomky pancierov korytnačiek podčelade *Emydinae*, rod ?*Nicoria* sp. indet.

Vtáky (*Aves*): nezistené.

Cicavce (*Mammalia*): hmyzožravce (*Insectivora*) — ľavá vetva spodnej čeľuste gen. et sp. indet.; hlodavce (*Rodentia*) — *Cricetodon* sp., zub, *Trogontherium* sp., zub, *Monosaulax minutus* (H. v. Meyer), zub.; párnokopytníky (*Artiodactyla*) — *Lagomeryx* cf. *parvulus* (Roger); nepárnokopytníky (*Perissodactyla*) — ?*Hipparion*, sp.



Obr. 2. Profil hliniska tehelne v Borskom Svätom Jure. 1 — hlina, 2 — íl, 3 — piesčité íl, 4 — ílovitý piesok, 5 — piesok, 6 — piesok s obliakmi, 7 — *Bivalvia*, 8 — vápnité konkrécie.

Fig. 2. Profile of the loam pit in Borský Svätý Jur. 1 — loam, 2 — clay, 3 — sandy clay, 4 — clayey sand, 5 — sand, 6 — sand with pebbles, 7 — *Bivalvia*, 8 — calcareous concretions.

ľavá päťová kosť; mäsožravce (*Carnivora*) — *Ictitherium viverrinum* (Roth a Wagner) — *Hyaenidae*, takmer úplná pravá vetva spodnej čeľuste, *Perunium ursogulo* Orlov, M_1 sin. (prvá ľavá spodná stolička) *Mustelidae*.

Biostratigrafické zaradenie sedimentov

Na vekové zaradenie lokality sme použili biostratigrafické členenie panónu podľa Jiříčka (1985) s vynechaním členenia zóny E na podzónu E1, E2 a E3.

Druhy prítomné vo výplavoch sú charakteristické pre vrchný panón až spodný pont. S dlhšou biostratigrafickou valenciou, ale nepresahujúcou hranicu panón/pont je druh *Amplocypris abscissa*, *A. recta*, *Cypria dorsoconcava*, *Cyprideis sublittoralis*, *Hemicytheria folliculosa* a *Loxiconcha granifera*. Všetky tieto druhy sa vyskytujú v zóne E a D. Trochu výnimočné je *Cypria abbreviata*, ktorá sa vyskytuje v celom panóne a prechádza až do pontu.

V ďalšej skupine sú druhy typické pre zónu E, a to *Candona (Candona) mutans*, *C. (Casiolla) unguicula*, *C. (C.) praealbanica*, *C. (Lineocypris) hodonensis*, *C. (Typhlocypris) elongata*, *C. (T.) fossulata*, *Cyprideis*

Tab. 1
Zoznam druhov ostrakód lokality Borský Svätý Jur
The list of ostracod species from the locality Borský Svätý Jur

Druh/Vrstva	5	10.I	10.II	10.III	11	14	15	16.1	16.II
<i>Amplocypris abscissa</i> (Reuss)			2	14					
<i>Amplocypris recta</i> (Reuss)		x	5			13	5	150	89
<i>Amplocypris</i> sp. 1									
<i>Amplocypris</i> sp. 2	x								
<i>Candona (Bacunella) sp. juv.</i>						juv.			
<i>Candona (Candona) mutans</i> Pokorný		xx	23	11		2		19	
<i>Candona (Candona) sp. juv.</i>									juv.
<i>Candona (Caspiolla) acuta</i> Sokač			6						
<i>Candona (Caspiolla) alasi</i> Krstič		xx	66	56		29	24		
<i>Candona (Caspiolla) praealbanica</i> Krstič			2	1					
<i>Candona (Caspiolla) unguicula</i> (Reuss)		xxx	363	420	18	593	459		2
<i>Candona (Caspiolla) sp.</i>			2			7	2		
<i>Candona (Lineocypris) aff. granulosa</i> Zalanyi		p	2			3			
<i>Candona (Lineocypris) hodonensis</i> Pokorný		x	16	4				2	
<i>Candona (Lineocypris) cf. inflexa</i> juv. Sokač				juv.					
<i>Candona (Lineocypris) sp.</i>	x								
<i>Candona (Pseudocandona) pokornyi</i> Jiříček							62	41	68
<i>Candona (Pseudocandona) sp. III</i> (Pokorný)									juv.
<i>Candona (Typhlocyprilla) elongata</i> Sokač			3						
<i>Candona (Typhlocypris) fossulata</i> (Pokorný)			1						
<i>Candona (Typhlocypris) sp.</i>				juv.					
<i>Cyprina abbreviata</i> (Reuss)	x	x						22	115
<i>Cyprina dorsoconcava</i> Krstič	x		11			2			
<i>Cyprideis heterostigma</i> (Reuss)		p	3			5		296	87
<i>Cyprideis obesa</i> (Reuss)		x	15	6		6			juv.
<i>Cyprideis paralittoralis</i> Jiříček		x	81	110		39	73		
<i>Cyprideis sublittoralis</i> Pokorný		x				5		3	
<i>Cyprideis</i> sp. 1							3		
<i>Cyprideis</i> sp. 2	x								
<i>Hemicytheria biornata</i> (Zalanyi)			50	3		11			
<i>Hemicytheria dubokensis</i> Krstič			7	5		1	4		
<i>Hemicytheria folliculosa</i> (Reuss)		x	2			12	7	34	
<i>Hemicytheria reniformis</i> (Reuss)		p					3	69	257
? <i>Hungarocypris</i> sp.							1		
<i>Leptocythere lacunosa</i> (Reuss)	x	p	31	26		6		2	1
<i>Leptocythere</i> sp.									1
<i>Loxocncha granifera</i> (Reuss)			11	1		2	1	3	1
<i>Mediocytherideis</i> sp.								2	47
<i>Xestoleberis</i> sp.								2	3
Počet jedincov			702	657	18	736	646	645	671
Diverzita			3,3511	2,244	1	1,5286	1,8948	3,5217	4,4538

x - prítomný, xx - hojný, xxx - veľmi častý, p - prítomný vo forme úlomkov, juv. - juvenil
x - present, xx - abundant, xxx - very abundant, p - present as a detritus, juv. - juvenile

heterostigma, *C. obesa*, *Hemicytheria biornata*, *H. reniformis* a *Leptocythere lacunosa*. To je dôvod, pre ktorý zaraďujeme 5. – 16. vrstvou do panónu zóny E (pt. I, II).

V skúmaných vzorkách sú aj druhy prežívajúce z panónu do pontu, napr. *Candona (Lineocypris) cf. granulosa* a *Hemicytheria dubokensis*. Krstič (1973, ex Sokač, 1989) ich označuje ako panónske relikt. K celej tejto asociácii lastúrničiek sa pripája *Candona (Caspiolla) acuta*, ktorá je typická pre spodný pont.

Panónsky vek sedimentov okrem lastúrničiek potvrdzuje aj prítomnosť ulitníkov *Melanopsis vindobonensis* Fuchs, *M. affinis* Handmann a lastúrnik *Congerina subglobosa* Partsch.

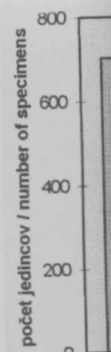
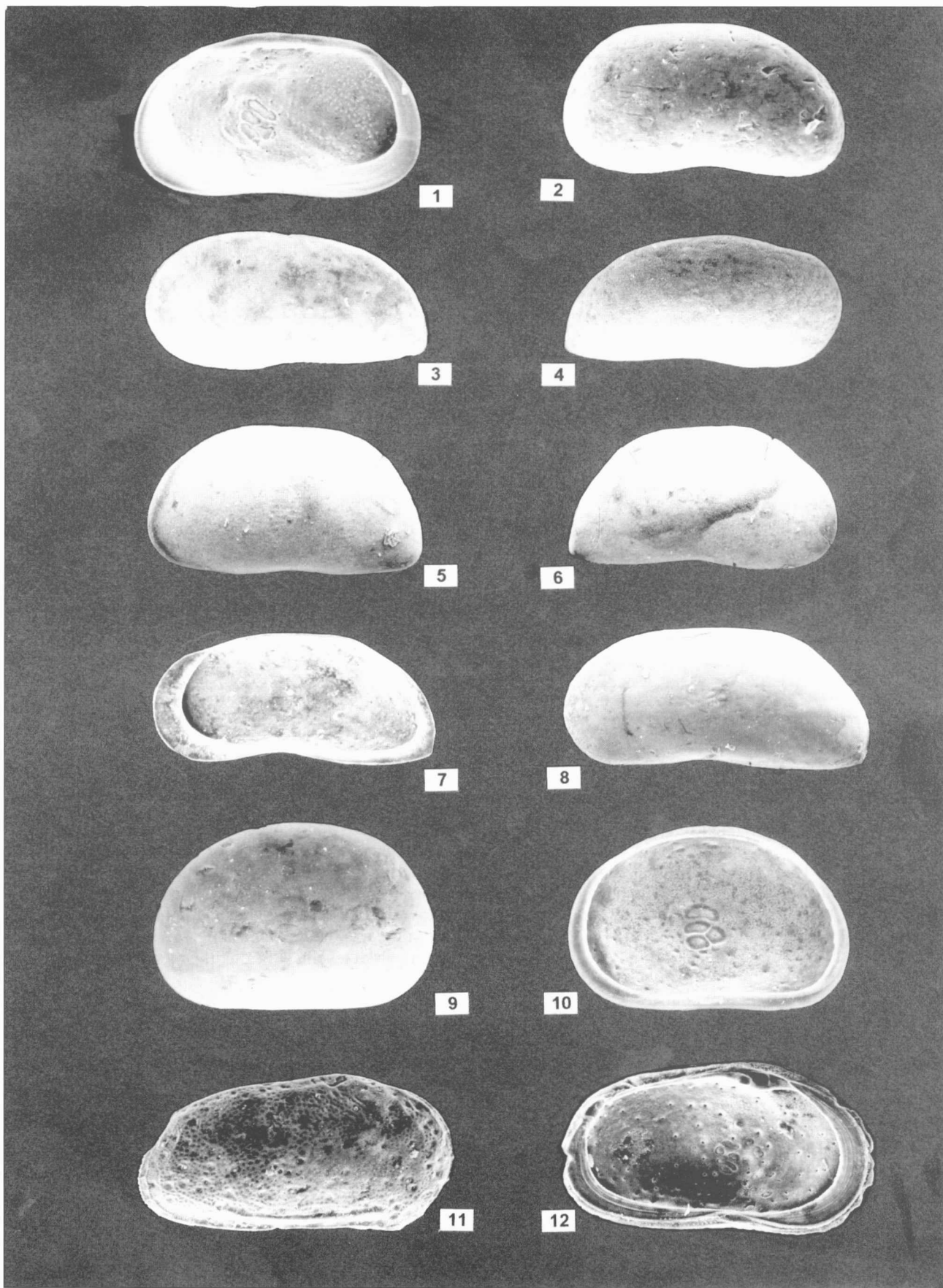
Z biostratigrafického hľadiska je významný nález rodu *Hipparion*, *Monosaulax* a *Lagomeryx*. Zástupcovia prvých dvoch rodov sa vyskytli aj na lokalite Vösendorf v Rakúsku, kde sa podľa výskytu fosílnych cicavcov vek sedimentov určil do biozóny MN 10, v ktorej sa objavuje aj rod *Ictitherium*. *Hipparion* sa objavuje v zóne MN 9 a pretrváva až do zóny MN 15 (Mein, 1975). *Lagomeryx*

v Eurázii prežíva do konca miocénu t.j. do biozóny MN13 (Vislobokovová, 1990). Pozoruhodný je výskyt rodu *Trogonthereum*, objavujúceho sa až v zóne MN 15, zodpovedajúcej ruscianu, ktorého vek je približne 4,5–3,5 mil. rokov (pt. III). Pôvod tohto rodu je neznámy, lebo sa našiel voľne na povrchu, ale zistil sa i v súvekových sedimentoch iloviska tehelne v Pezinku (Holec et al., 1987).

Ekologická charakteristika paleoprostredia

Preplavené vzorky boli veľmi bohaté na ostrakóda. Dovedna sa vybralo viac ako 4100 jedincov patriacich 39 druhom (tab. 1). Kolísanie množstva vybraných jedincov vo vzorkách ilustruje obr. 3. Z tohto hľadiska je anomálna 11. vrstva, obsahujúca iba 18 jedincov druhu *Candona (Caspiolla) unguicula*. Vrstvu 16 a 10 sme pre jej veľkú hrúbku rozdelili na 16.1, 16.2, resp. 10.1, 10.2 a 10.3.

Index diverzity (obr. 4) vypočítaný podľa Simpsonovho vzorca a kontrola obr. 3 prezrádzajú pôsobenie stresového faktora na spoločenstvá (Holcová a Maslowská, 1994), kto-



Obr. 3. Počet jedincov / number of specimens. Fig. 3. The mens.

rý má sm
nie diverz
a je sled
ho už pre

Vo vzo
schránky
a 3. hne
s vyžráž
sú pravd
Pomer m

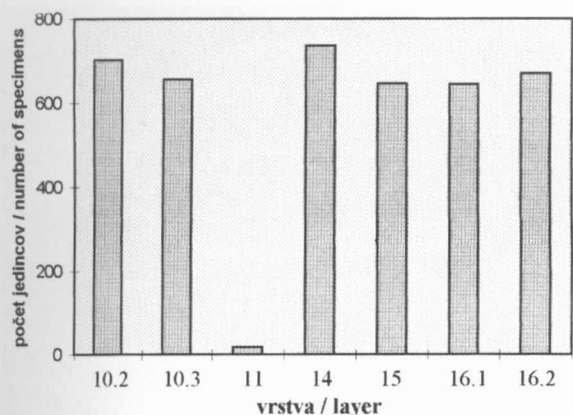
Ďalšie
dominan
stupne o
11 je str
minancia
čo svedč
podmien
(Caspio
sa krivk
druhov
ďalej už

Graf
o simila
podľa v
vzorky
tách, kt

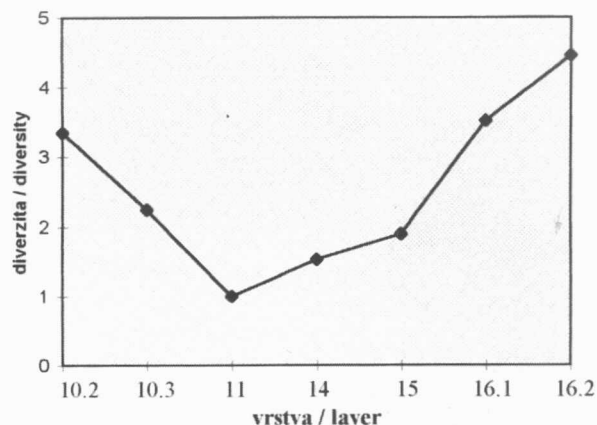
Časť
nosť dv
Pri vrst
dobnos

Do p
a 10.3,

Pl. 1. 1-
119 x, 4
(Caspio
11-12 -
Pl. 1. 1-
119 x, 4
(Caspio
11-12 -



Obr. 3. Počet vybratých, resp. nájdených dospelých jedincov ostrakód.
Fig. 3. The number of picked-up, resp. found adult ostracod specimens.



Obr. 4. Priebeh diverzity spoločenstiev ostrakód.
Fig. 4. The diversity course of the ostracod assemblages.

ry má smerom hore rastúcu tendenciu a pôsobí na znižovanie diverzity. Tento index vyššie od vrstvy 11 opäť rastie a je sledovateľný až po vzorku 10.2, ale vo vzorke 10.1 ho už pre zmiešanie sa spoločenstiev sledovať nemožno.

Vo vzorke 10.1 sa vyskytujú trojako zachované fosílie schránky: 1. priesvitné skleneného vzhľadu, 2. mliečnobiele a 3. hnedé a biele rozlične ohnuté, stočené, vo vnútri s vyžrázaným kalcitom. Fosílie sú súveké. Autochtónne sú pravdepodobne jedince s prvým typom zachovania. Pomer medzi typmi je približne 5 : 3 : 2.

Ďalšie informácie o spoločenstve poskytuje štruktúra dominancie spoločenstiev (obr. 5). Priebeh kriviek je postupne od vzorky 16.2 po 14 stále strmší, až vo vzorke 11 je strmší maximálna. Schránky sú korodované, dominancia má hodnotu 1 a počet jedincov je veľmi nízky, čo svedčí o zhoršujúcich sa až kritických ekologických podmienkach, v ktorých mohol prežiť iba druh *Candona (Caspiolla) unguicula*. S nástupom ílovitých sedimentov sa krivka začína vyrovnávať, v smere osi x rastie počet druhov aj ich dominancia a podobne ako pri diverzite ďalej už tento index sledovať nemožno.

Graf klastrovej analýzy (obr. 6) poskytuje informácie o similarite spoločenstiev na základe porovnania vzoriek podľa výskytu druhov. Na os x sú vynesené porovnané vzorky (vrstvy), os y udáva stupeň podobnosti v percentách, ktorý klesá zdola nahor.

Časť grafu medzi vzorkou 10.2 a 16.2 prezrádza prítomnosť dvoch spoločenstiev, ktoré sú si podobné na 26 %. Pri vrstve 11 sa opätovne zistila anomálna hodnota. Jej podobnosť s ostatnými vrstvami nadobúda veľkosť 0 (0 %).

Do prvého spoločenstva zaraďujeme vrstvy 10.2, 14 a 10.3, ktorých najväčšia podobnosť je vyjadrená číslom

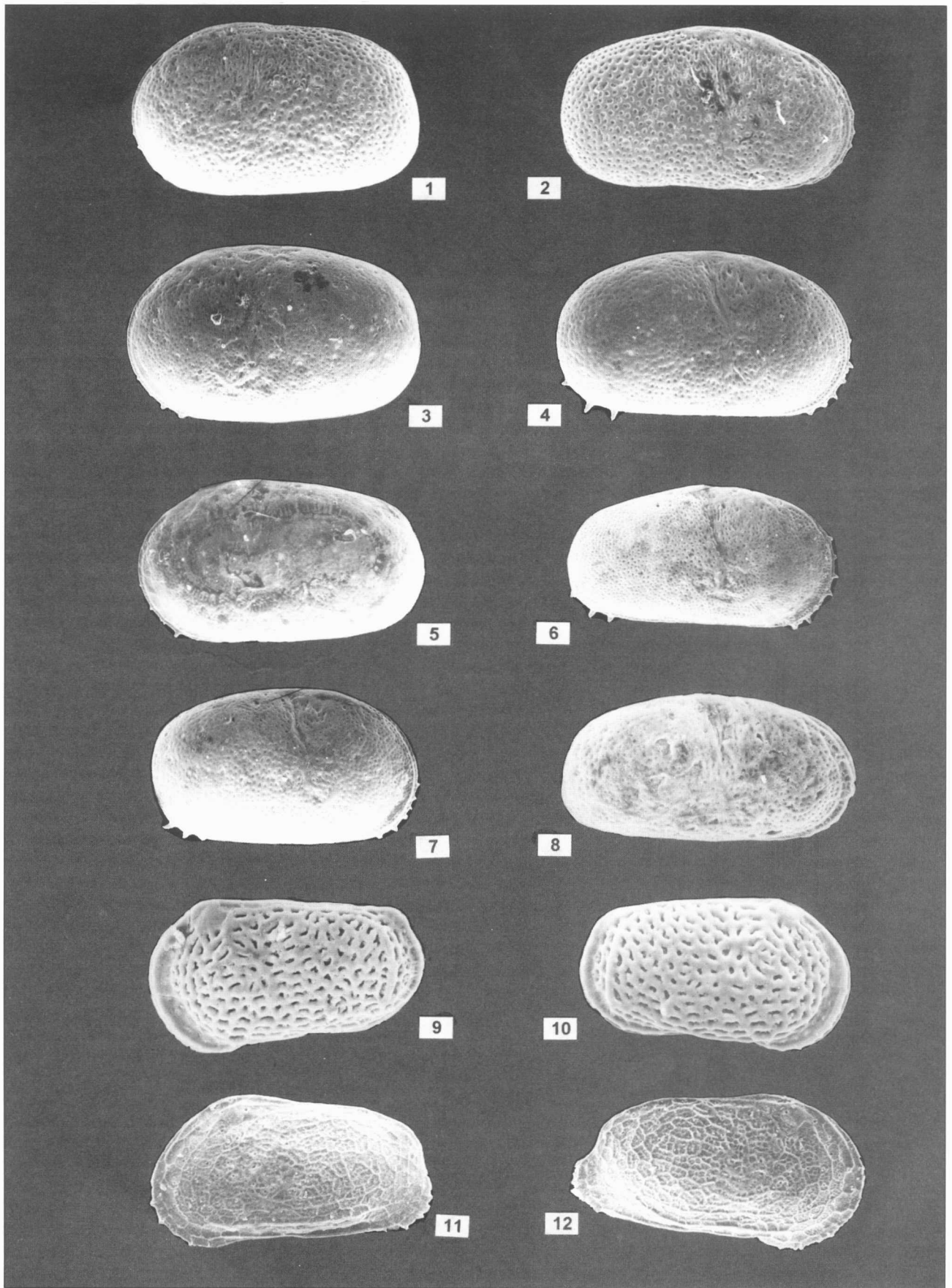
0,62 (62 %). Druhú skupinu tvoria vzorky 16.1 a 16.2 so similaritou 73 %. Vrstvu 15 tvorí prechodné spoločenstvo medzi prvým a druhým typom, s väčšou podobnosťou s druhou skupinou.

Prvý typ spoločenstva (vrstva 10.2, 10.3, 11, 14, a 15) je zastúpený najmä druhom *Candona (Caspiolla) unguicula*, ktorého dominancia v spoločenstve dosahuje minimálne 52 %. Druhým najčastejšie zastúpeným druhom je *Cyprideis paralittoralis* (11,5 % vrstva 10.2, 16 % vrstva 10.3, 11 % vrstva 15). Ostatní zástupcovia rodu *Candona* tvoria 17 % (vrstva 10.2), 11 % (vrstva 10.3), 5,5 % (vrstva 14) a 14 % (vrstva 15). Rod *Hemicytheria* je najbohatšie zastúpený 8,4 % (vrstva 10.2). Zvyšné rody (*Amplocypris*, *Cypria* a *Leptocythere*) sú tu zastúpené menej ako 5 %. Vzorka 15 sa do tohto spoločenstva zaradila pre vysokú dominanciu druhu *Candona (Caspiolla) unguicula* (71 %). Tvar kriviek dominancie má charakter priamky typickej pre spoločenstvá v tvrdých ekologických podmienkach, v ktorých ekologický priestor nie je plne využitý. Prvé spoločenstvo je pomenované podľa dominantného druhu ako spoločenstvo s *Candona (Caspiolla) unguicula*.

Vrstva 16.1 a 16.2 tvoria druhý typ spoločenstva, pomenovaného podľa najbohatšie zastúpených druhov ich rodovým menom. Je to spoločenstvo *Cyprideis* — *Hemicytheria* — *Amplocypris*. V týchto vzorkách nemá absolútnu prevahu nijaký druh. Vo vrstve 16.1 je najpočetnejší *Cyprideis heterostigma* (46 %), potom nasleduje *Amplocypris recta* (23 %) a *Hemicytheria reniformis* (11 %). Výplav 16.2 má obrátenú dominanciu — najpočetnejšia je *Hemicytheria reniformis* (38 %), ďalej nasleduje *Cypria abbreviata* (17 %), *Amplocypris recta* (13 %)

◀ Pl. 1. 1—2 - *Amplocypris recta* (Reuss), 1 - Pm zvnútra, 73 x, 2 - Pm zvonku, 78 x; 3—4 - *Candona (Caspiolla) unguicula* (Reuss), 3 - Lm zvonku, 119 x, 4 - Pm zvonku, 119 x; 5—6 - *Candona (Lineocypris) hodonensis* Pokorný, 5 - Lm zvonku, 77 x, 6 - Pm zvonku, 77 x; 7—8 - *Candona (Caspiolla) alasi* Krstič, 7 - Pm zvnútra, 80 x, 8 - Lm zvonku, 89 x; 9—10 - *Cypria abbreviata* (Reuss), 9 - Lm zvonku, 115 x, 10 - Pm zvnútra, 127 x; 11—12 - *Hemicytheria folliculosa* (Reuss), 11 - Pm zvonku, 74 x, 12 - Lm zvnútra, 74 x. Lm—ľavá miska, Pm—pravá miska.

Pl. 1. 1—2 - *Amplocypris recta* (Reuss), 1 - Rv inside, 73 x, 2 - Rv outside, 78 x; 3—4 - *Candona (Caspiolla) unguicula* (Reuss), 3 - Lv outside, 119 x, 4 - Rv outside, 119 x; 5—6 - *Candona (Lineocypris) hodonensis* Pokorný, 5 - Lv outside, 77 x, 6 - Rv outside, 77 x; 7—8 - *Candona (Caspiolla) alasi* Krstič, 7 - Rv inside, 80 x, 8 - Lv outside, 89 x; 9—10 - *Cypria abbreviata* (Reuss), 9 - Lv outside, 115 x, 10 - Rv inside, 127 x; 11—12 - *Hemicytheria folliculosa* (Reuss), 11 - Rv outside, 74 x, 12 - Lv inside, 74 x. Lv - left valve, Rv - right valve.



a Cyp
cie sa
(Hole
Spo
troch
ryby,
čičhy
sladky
a zápa
ne pr
vá (M
S. ang
z pan
semia
nektó
tali v
rod T
zoval
sú to
ce žij
je zn
1987
čany,
pokla
s buj
ident
tené
num,
druh
Po
pokl
lastú
such
ky te

Ve
ciou
stvá
torr
pros
graf
potc
(196
zlož
a sa
A. a
viéd
redí
dob

◀ Pl. 2
zvon
(Reu
(Zal
Pl. 2
outs
(Reu
(Zal

a *Cyprideis heterostigma* (13 %). Tvar kriviek dominancie sa približuje krivke úplne nevyzretého spoločenstva (Holcová a Maslowská, 1994).

Spoločenstvo zistených stavovcov možno rozdeliť do troch skupín. Prvú tvoria akvatické stavovce. Patria do nej ryby, ktoré tvorili nektón (väčšie aktívne plávajúce živočíchy). Zástupcovia rodu *Sciaena* žili v moriach a v takmer sladkých vodách. Dnešná *Sciaena aquilla* žije v severnej a západnej časti Stredozemného mora a v Atlantickom oceáne pri pobreží Európy a Afriky. Dorastá až do 1,5 m a je dravá (Muus a Dahlström, 1968). Dva druhy tohto rodu — *S. angulata* a *S. telleri* — opísal aj Papp a Thenius (1953) z panónu od Vösendorfu z Rakúska. Druhú skupinu tvoria semiakvatické živočíchy. Ide o korytnačky, ktoré tiež tvorili nektón, ale vychádzali aj na súš a v čase kladenia vajec opúšťali vodné prostredie. Z cicavcov do tejto skupiny patril aj rod *Trogontherium*, ktorý žil podobným spôsobom a obsadzoval podobnú ekologickú niku ako dnešný bobor. Napokon sú to terestrické druhy. Patria medzi ne ostatné zistené cicavce žijúce na súši. Vzácný je nález zvyšku *Hippariona*, ktorý je známy aj z hliniska tehelne v Pezinku (Holec et al., 1987). Tento rod sa na Slovensku našiel aj na lokalite Slepčany, Topoľčany a Nová Vieska (Holec, 1981, 1996). Predpokladáme, že žil v pomerne vlhkom, zamokrenom prostredí s bujnou vegetáciou, podobne ako druh *Lagomeryx* sp., identifikovaný aj na Sandbergu (Holec a Sabol, 1996). Zistené mäsožravce *Perunium ursogulo* a *Ichtherium viverrinum*, ktoré odtiaľ opísal Lupták (1995a, b), boli menšími druhmi a živili sa malou až stredne veľkou korisťou.

Podľa výskytu terestrických druhov cicavcov treba predpokladať blízkosť pevniny a azda i zmenu spoločenstiev lastúrnice práve vo vrstvách, v ktorých sa našli zvyšky suchozemských cicavcov, teda v blízkosti vrstvy 11. Zvyšky terestrických cicavcov sú pravdepodobne alochtónne.

Príčiny paleoekologických zmien

Vertikálne zmeny paleospoločenstiev môžu byť reakciou na depozičné aj tafonomické zmeny. Paleospoločenstvá lastúrnice môžu byť ovplyvnené biologickými faktormi a tie môžu závisieť od zmien abiotických faktorov prostredia (Dodd a Stanton Jr., 1981). Zmena paleogeografie alebo klímy môže ovplyvniť abiotické faktory a tie potom druhové zloženie spoločenstva. Van Morkhoven (1963) za hlavné fyzikálne faktory kontrolujúce druhové zloženie spoločenstva pokladá hĺbku, substrát, teplotu a salinitu. Jiříček (1985) označuje *Amplocypris recta*, *A. abscissa*, *Cyprideis sublittoralis* a *C. obesa* ako druhy viedenského vývoja charakteristické plytkovodným prostredím. Do tohto vývoja patrí aj ulitník *Melanopsis vindobonensis* a lastúrník *Congeria subglobosa*. Všetky

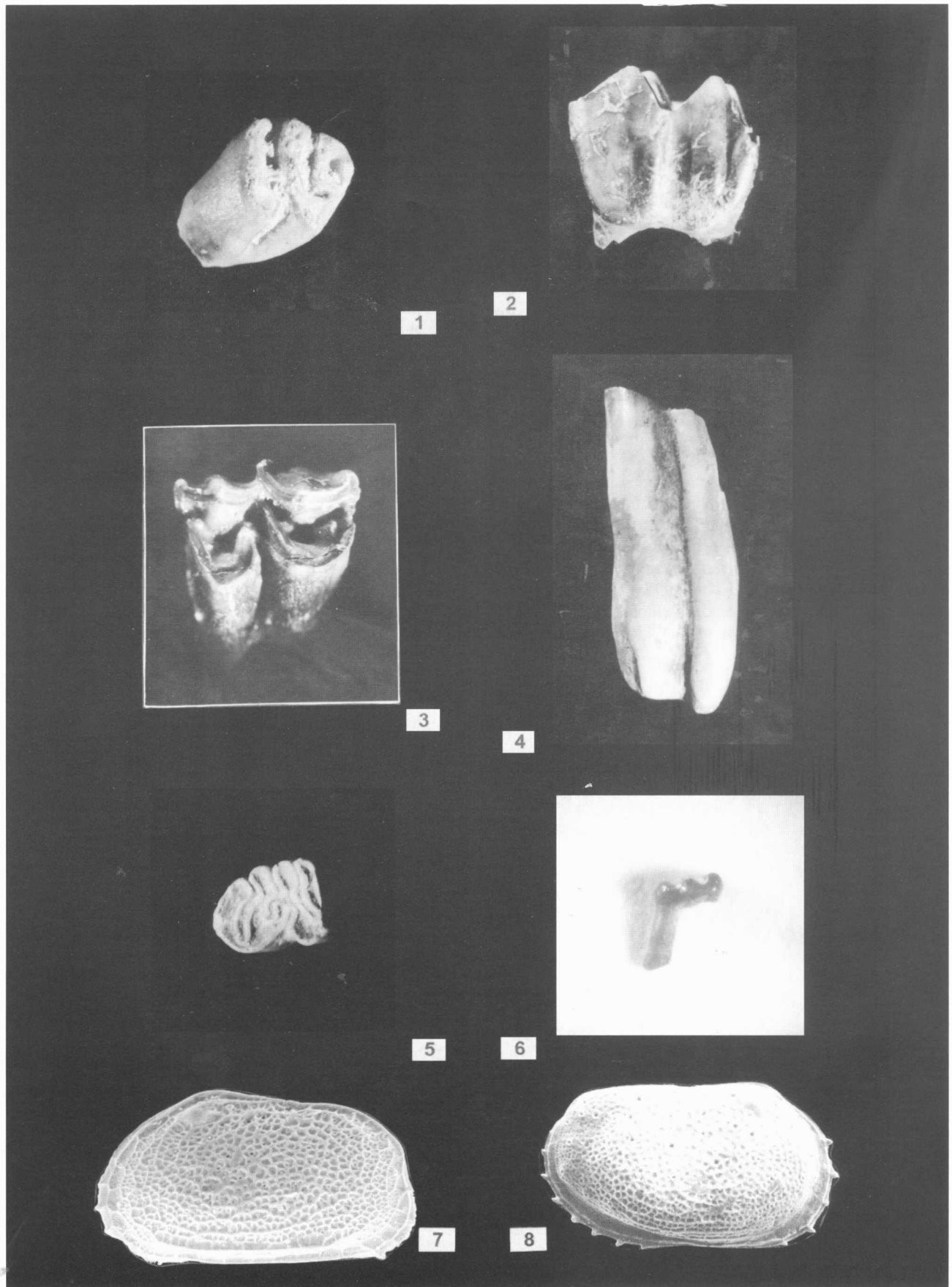
uvedené druhy sa na sledovanej lokalite vyskytujú. O plytkovodnom prostredí svedčia aj nálezy zvyškov pancierov korytnačiek rodu *Nicoria* sp., ktorých množstvo postupne od vrstvy 15 po vrstvu 11 rastie. O blízkosti pevniny svedčia aj nálezy fosílnych cicavcov, napr. rodu *Trogontherium* sp., ktoré žili podobným spôsobom ako dnešné bobry. Dokonca sú tu zastúpené aj suchozemské cicavce. Hĺbka vody zrejme nepresiahla 20 m. Svedčia o tom aj rozmyvové a čerinové štruktúry vo vrstve 12 a 7 a korytová fácia hnedého až hrdzavohnedého hrubozrného piesku prerezávajúca vrstvy 8 a 9 až do vrstvy 7, ktorá by podľa paleogeografickej štúdie Jiříčka a Seiferta (1990) mohla patriť — ak sa vezme do úvahy istý priestorový posun od vrchného panónu — do juhovergentne prográdajúcej paleodelty rieky Moravy. Podľa týchto znakov a litologickej náplne profilu (piesčité íl a ílovitý piesok) možno prostredie charakterizovať ako podvodnú časť delty (sub-aquatic delta plain; Reinek a Singh, 1973).

Pri spoločenstve s *Candona (Caspiolla) unguicula* sa závislosť od substrátu nezistila. Iba pri rode *Hemicytheria* nastáva menšia výmena druhov, ale tie nie sú najvýznamnejšou zložkou spoločenstva. Skupina sa vyskytuje v ílovitých aj v ílovitopiesčitých vrstvách. Spoločenstvo rodov *Cyprideis* — *Hemicytheria* — *Amplocypris* je prítomné iba v ílovitopiesčitom horizonte 16. Na závislosť od piesčitej fácie pri rode *Amplocypris* a *Cyprideis* poukazuje Krstič (1971). Pre nízky počet vzoriek nemožno jednoznačne rozhodnúť, či sa toto spoločenstvo zmenilo ako výsledok zmeny fácie, ale podľa litologickej náplne nadložných horizontov tento faktor asi nebol dôležitý. Medzi rodmi *Candona (Caspiolla)*, *Cyprideis*, *Hemicytheria* a *Amplocypris*, ale ani pri iných rodoch vyskytujúcich sa na tejto lokalite nie je teplotná závislosť dokázaná. V spoločenstve s *Candona (Caspiolla) unguicula* sa zistil zvýšený výskyt jedincov rodu *Candona*, z ktorých časť obýva kaspibrakické, časť sladkovodné prostredie (Rundič, písomná informácia). Ich rast súvisel s miernym poklesom salinity. Odrazilo sa to aj v poklese počtu jedincov rodu *Hemicytheria* a *Amplocypris* a vo výmene druhov rodu *Cyprideis*. Z toho vychodí záver o zmene salinity prostredia. Spoločenstvo rodov *Cyprideis* — *Hemicytheria* — *Amplocypris* žilo pri pliohalínnej (okolo 11 ‰) a spoločenstvo s *Candona (Caspiolla) unguicula* pri nižšej, mezohalínnej (približne 7 ‰) salinite.

Otázka je, čo vplývalo na zmenu salinity. Stresový faktor, ktorý spôsobil existenciu dvoch spoločenstiev a zmenil charakter dominancie druhov, bol zrejme kombinovaný. Mierny pokles salinity a postupnú zmenu litologických pomerov vyvolala zmena paleogeografie v prostredí prográdajúcej delty, ktorá ustavičným premiestňovaním distribučných kanálov menila tieto dva

◀ Pl. 2. 1—2 - *Cyprideis obesa* (Reuss), 1 - Lm zvonku, 63 x; 2 - Pm zvonku, 67 x; 3—4 - *Cyprideis sublittoralis* Pokorný, 3 - Lm zvonku, 75 x, 4 - Pm zvonku, 75 x; 5—7 - *Cyprideis paralittoralis* Jiříček, 5 - Lm zvonku, 70 x, 6 - Pm zvonku, 70 x; 7 - Pm zvonku, 70 x, 8 - *Cyprideis heterostigma* (Reuss), Pm zvonku, 89 x; 9—10 - *Leptocythere lacunosa* (Reuss), 9 - Lm zvonku, 125 x, 10 - Pm zvonku, 125 x; 11—12 - *Hemicytheria biornata* (Zalanyi), 11 - Lm zvonku, 75 x, 12 - Pm zvonku, 79 x. Lm - ľavá miska, Pm - pravá miska.

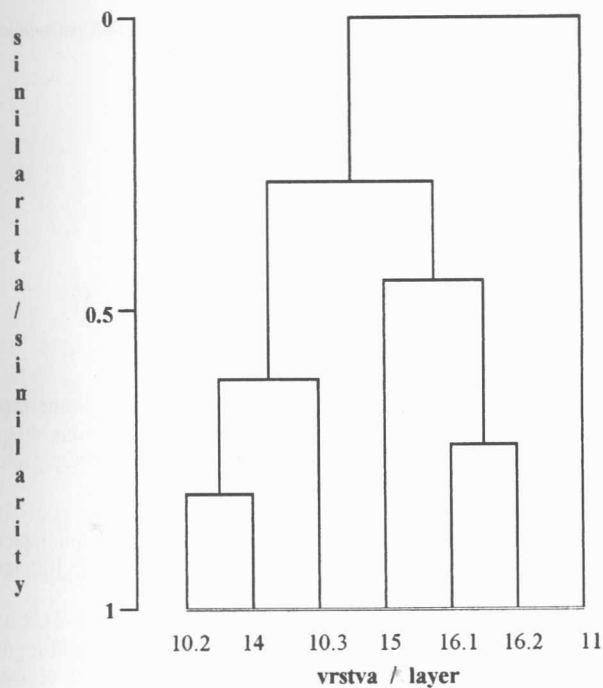
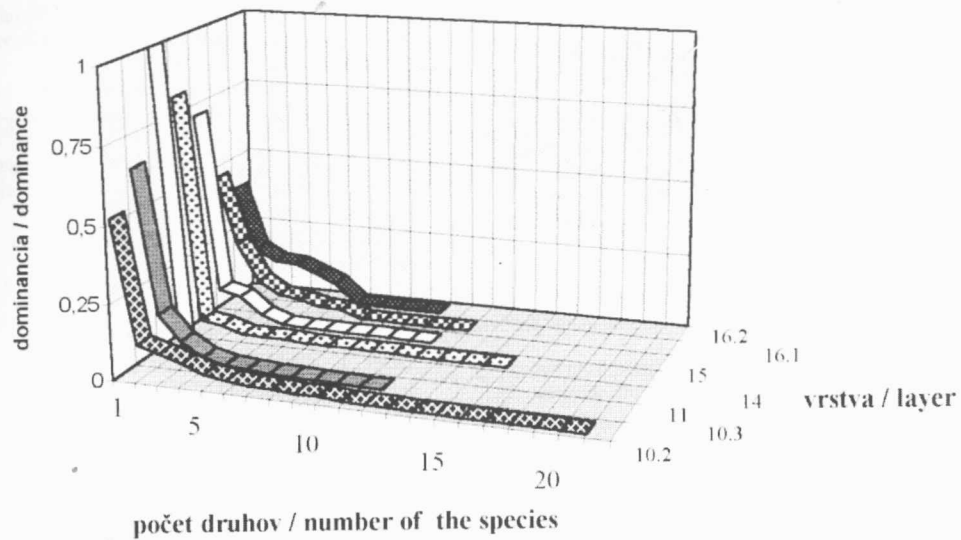
Pl. 2. 1—2 - *Cyprideis obesa* (Reuss), 1 - Lv outside, 63 x, 2 - Rv outside, 67 x; 3—4 - *Cyprideis sublittoralis* Pokorný, 3 - Lv outside, 75 x, 4 - Rv outside, 75 x; 5—7 - *Cyprideis paralittoralis* Jiříček, 5 - Lv outside, 70 x, 6 - Rv outside, 70 x, 7 - Rv outside, 70 x; 8 - *Cyprideis heterostigma* (Reuss), Rv outside, 89 x; 9—10 - *Leptocythere lacunosa* (Reuss), 9 - Lv outside, 125 x, 10 - Rv outside, 125 x; 11—12 - *Hemicytheria biornata* (Zalanyi), 11 - Lv outside, 75 x, 12 - Rv outside, 79 x. Lv - left valve, Rv - right valve.



s
i
n
i
l
a
r
i
t
a
/
s
i
n
i
l
a
r
i
t
y

Obr. 6.
Fig. 6. T

Pl. 3. 1
3 - pohľ
don sp.,
miska, E
Pl. 3. 1
view, 2
losa (R



Obr. 6. Dendrogram similarity spoločenstiev ostrakód.
Fig. 6. The similarity dendrogram of the ostracod assemblages.

faktory (ovplyvňovala ekologický priestor alebo skôr niektoré abiotické faktory v danom priestore).

Záver

Podľa druhu *C. (Caspiolla) unguicula*, *Cyprideis heterostigma*, *Hemicytheria biornata*, *H. reniformis* a i. sa sedimenty hliniska tehelne v Borskom Svätom Jure biostratigraficky zaraďujú do panónu, zóny E.

Podľa výskytu rodu *Hipparion*, *Monosaulax*, *Lagomeryx* a *Ictitherium viverrinum* (rod *Ictitherium* sa prvý raz objavuje v zóne MN 10) možno vrstvy v Borskom Svätom Jure zaradiť do zóny MN10–11. Nálezy zvyškov cicavcov *Hipparion*, *Monosaulax* a *Lagomeryx* na jednej a *Trogontherium* na druhej strane, známe až z pliocénu, sú s doterajšími poznatkami v istom rozpore.

Definovali sme dva typy spoločenstiev ostrakód. Ide o spoločenstvo s *Candona (Caspiolla) unguicula* a spoločenstvo rodov *Cyprideis* – *Hemicytheria* – *Amplocypris*. Obidve spoločenstvá žili v prostredí podvodnej časti delty, ktoré bolo stresové, s klesajúcou salinitou, a to v profile smerom hore pod vplyvom paleogeografických zmien prítomnej progradujúcej paleodelty, t.j. od pliohalínnej (9–16 ‰) po mezohalínnu hodnotu (5–9 ‰).

Podakovanie. Srdečne ďakujeme Americkému združeniu ropných geológov (American Association of Petroleum Geologists) za finančnú pomoc vo forme grantu.

Pl. 3. 1 - *Monosaulax minutus* (H. V. Meyer), chewing space, 8,5 x; 2–3 - *Lagomeryx cf. parvulus* (Roger), 2 - pohľad na bukálnu plochu, 2,3 x, 3 - pohľad na žuvaciu plochu, 2,3 x, 4 - 5 - *Trogontherium* sp., 4 - pohľad na bukálnu plochu, 2,2 x, 5 - pohľad na žuvaciu plochu, 2,6 x; 6 - *Cricetodon* sp., bočný pohľad, 13,4 x; 7 - *Hemicytheria folliculosa* (Reuss), Lm zvonku, 68 x; 8 - *Loxococoncha granifera* (Reuss), Pm zvonku, 96 x. Lm - ľavá miska, Pm - pravá miska.

Pl. 3. 1 - *Monosaulax minutus* (H. V. Meyer), žuvacia plocha, 8,5 x; 2–3 - *Lagomeryx cf. parvulus* (Roger), 2 - buccal view, 2,3 x; 3 - occlusal view, 2,3 x; 4–5 - *Trogontherium* sp., 4 - buccal view, 2,2 x, 5 - occlusal view, 2,6 x; 6 - *Cricetodon* sp., lateral view, 13,4 x; 7 - *Hemicytheria folliculosa* (Reuss), Lv outside, 68 x; 8 - *Loxococoncha granifera* (Reuss), Rv outside, 96 x. Lv - left valve, Rv - right valve.

Literatúra

- Buday, T. et al., 1967: Regionální geologie ČSSR, díl II. Západ. Karpaty, Praha, 2, 409—442.
- Dodd, J. R. & Stanton, R. J. Jr., 1981: Paleocology, Concepts and Applications. John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, 559.
- Guérin, C., 1982: Première biozonation du pléistocène Européen, principal résultat biostratigraphique de l'étude des *Rhinocerotidae* (*Mammalia*, *Perissodactyla*) du miocène terminal au pléistocène supérieur d'Europe occidentale. *Geobios*, Lyon, 15, 4, 593—598.
- Holcová, K. & Maslowská, H., 1994: Statistické metody v paleontologii. Vysokoškolské skriptá, Bratislava, 132.
- Holec, P., 1981: Occurrence of *Hipparion primigenium* (H. v. Meyer, 1829) (*Mammalia*, *Equidae*) Remnants in the Neogene of the West Carpathians (Slovakia, Czechoslovakia). *Geol. Zbor. Geol. carpath.*, 32, 4, 427—447.
- Holec, P., 1995: A Plio-Pleistocene large mammal fauna from Strekov and Nová Vieska, south Slovakia. *Acta zool. cracov., Kraków*, 39, 219—222.
- Holec, P., Papšíková, M., Kraus, I. & Fordinál, K., 1987: Rekonstruktion der Lebensbedingungen an der Wende Pannon - Pont auf der Lokalität Pezinok - Lehmgrube der Ziegelei (SO-Rand der Kleinen Karpaten). *Acta geol. geogr. Univ. Comen., Geol.*, 43, 181—191.
- Holec, P. & Sabol, M., 1996: Treťohorné stavovce (*Vertebrata*) Devínskej Kobyly. *Mineralia Slov.*, 28, 519—522.
- Jiříček, R., 1985: Ostracoden des Pannonien. In: A. Papp (Ed.): *Chronostr. und Neostrat., Miozän M₆, Pannonien*. Budapest, 378—425.
- Jiříček, R. & Seifert, P. H., 1990: Paleogeography of the Neogene in the Vienna Basin and the adjacent part of the Foredeep. In: D. Minaříková & H. Lobitzer (Eds.): *Thirty years of the Geol. Coop. between Austria and Czechoslovakia. Fed. Geol. Surv. Vienna, Geol. Surv. Prague*, 89—105.
- Jongman, R. H. G., Ter Braak, C. J. F. & Van Tongeren, O. F. R., 1995: Data Analysis in Community and Landscape Ecology. Cambridge Univ. Press, 1—299.
- Krstič, N., 1971: Ostracods Biofacies in the Pannone. In: Oertli, H. J. (Ed.): *Paleoécologie des Ostracodes. Bull. Centre Rech. Pau - SNPA*, 5, Pau, 391—397.
- Lupták, P., 1995a: *Ictitherium viverrinum* (*Carnivora*, *Hyaenidae*) from Upper Miocene of Western Slovakia. *Geol. Carpath.*, 46, 6, 349—356.
- Lupták, P., 1995b: First Evidence of the Turolian Species *Perunium ursogulo* Orlov, 1948 (*Mustelidae*, *Mammalia*) from Slovakia. *Slovak Geol. Mag., Bratislava*, 171—174.
- Muus, B. J. & Dahlström, P., 1968: Meeresfische. *BLV Bestimmungsbuch*, München, 244.
- Papp, A. & Thenius, E., 1954: Vösendorf-ein Lebensbild aus dem Pannon des Wiener Beckens. *Mitt. Geol. Gesell., Wien*, 48, 1—109.
- Peloušek, J., 1984: Závěrečná zpráva Borský Jur. *Manuskript - Geofond, Bratislava*, 1—23.
- Pokorný, V., 1971: The Diversity of Fossil Ostracode Communities as an Indicator of Palaeogeographic Conditions. In: H. J. Oertli (Ed.): *Paléoécologie des Ostracodes. Bull. Cent. Rech. Pau - SNPA*, 5, 391—397.
- Reineck, H. E. & Singh, I. B., 1973: Depositional Sedimentary Environments. *Springer-Verlag, Berlin*, 439.
- Sokač, A., 1989: Pontian Ostracod fauna in the Pannonian Basin. In: M. Malez & P. Stevanović (Eds.): *Chronostr. und Neostrat., Pliozän Pl, Pontien*. JAZU & SANU, Zagreb, 672—721.
- Van Morkhoven, F. P. C. M., 1963: Post-palaeozoic Ostracoda, Their Morphology, Taxonomy and Economic Use, part I. *Els. Publ. Comp., Amsterdam-London-New York*.
- Vislobokova, I. A., 1990: Iskopaemye oleni Eurazii. *Trudy paleontologičeskogo instituta, Tom. 240, Moskva*, 208.

Pannonian ostracods (*Crustacea*, *Ostracoda*) and vertebrates (*Chordata*, *Vertebrata*)
from loam pit of the brick yard in Borský Svätý Jur

The locality is situated in the Vienna basin. Lithological filling of the locality is characterized as the clayey silts with some sandy ones, silty sands and fine sands, which contain fossils of the ostracods, molluscs and vertebrates (*Pisces*, *Reptilia*, *Mammalia*).

The most numerous fossils among the vertebrates were the mammals fossils of the orders *Insectivora*, *Rodentia*, *Artiodactyla*, *Perissodactyla* and *Carnivora*. Biostratigraphic classification of sediments and paleoecological characteristics of environment are concentrated first of all to the ostracods.

We tabled the layers No. 5—16 to the Pannonian, zone E in sensu Jiříček (1985) on the base of the species *Candona* (*Candona*) *mutans*, *C. (Caspiolla) unguicula*, *C. (C.) praebalkanica*, *C. (Lineocypris) hodonensis*, *C. (Typhlocypris) elongata*, *C. (T.) fossulata*, *Cyprideis heterostigma*, *C. obesa*, *Hemicytheria biornata*, *H. reniformis* and *Leptocythere lacunosa* and on the base of the mammal genera *Hipparion*, *Monoaulax*, *Lagomeryx* and *Ictitherium viverrinum* (the first occur-

rence of the genus *Ictitherium* is in MN 10 zone) to the MN 10—11 zone. However, a presence of Trogontherium, well-known till Pliocene, makes a contradiction with the present opinions.

Paleoecological conclusions are based on the statistic methods. We used Simpson's index of diversity, dominance and dendrogram of similarity created by complete linkage method.

The statistic analysis showed the presence of two ostracod assemblages named by dominant species — assemblages with *Candona (Caspiolla) unguicula* and assemblages of species of genera *Cyprideis* — *Amplocypris* — *Hemicytheria*. We consider the former one lived in the environment with mesohaline salinity (5—9 ‰) the second pliohaline one 9—16 ‰. They are survived in subaquatic delta plain environment. It was stressed with kaspibrakic salinity. In profile its tendency is decreasing upwards owing to paleogeographic changes of the prograduate delta.

Na roz-
riasami a
kú štrukt-
fibrózna
zúčastňuj-
nizmy. C
Logana e
ture). Na
ale bežn-
a pramer-
vyzrážav-
Fe a Mn
na slizov-
telieska
Pozná-
sa jedno-
keďže v-
vajú jed-
hornina,
mínu oc-
matike
(makroo-
onkoidy
Celko
(1981).