

## Praporne naslage »vukovarskog profila« i njihova stratigrafska pripadnost

Marija POJE

Zavod za paleontologiju i geologiju kvartara Istraživačkog centra  
Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, A. Kovačića 5, Zagreb

Izvršena je paleontološka obrada malakološkog materijala s ciljem da se ustanovi sukcesija zajednica mekušaca te rekonstruiraju ekološke prilike za vrijeme taloženja prapornih naslaga. U najdonjem sloju prapora ustanovljena je »Pupilla« fauna vrlo hladne i suhe stepe, a karakteristična je za maksimalno zahlađenje tijekom glacijala. U srednjem sloju prapora ustanovljen je niz zajednica mekušaca karakterističnih za šumovitu/grmoliku stepu vlažnog podneblja. Ove zajednice ukazuju očito na prodor vlažne i nešto toplije (umjerenije) klime. Slična fauna ustanovljena je i u najmlađem sloju prapora. Sva tri sloja prapora taložena su za vrijeme trećeg virmskog stadijala u okviru kojeg su ustanovljene i dvije tople faze (fosilna tla »F<sub>3</sub>« i »F<sub>2</sub>«). Fosilno tlo »F<sub>4</sub>« najvjerojatnije pripada virm 2/3 interstadijalu. U članku se nadalje diskutira o poznatim geološkim, paleontološkim i drugim činjenicama i njihovoj primjeni u rješavanju stratigrafskih odnosa prapornih naslaga »vukovarskog profila«.

Die paläontologische Bearbeitung des malakologischen Materials wurde mit dem Ziel durchgeführt, die Abfolge der Weichtiergesellschaften festzustellen, und die ökologischen Verhältnisse zur Zeit der Sedimentierung der Lössablagerungen zu bestimmen. In der untersten Lössablagerung wurde die »Pupilla«-Fauna einer sehr kalten und trockenen Steppe festgestellt, die charakteristisch ist für die Zeit der maximalen Erkältung im Verlauf der Eiszeit. In der mittleren Lössablagerung wurde eine Reihe von Weichtiergesellschaften bestimmt die charakteristisch sind für die Wald- und Strauchsteppe eines feuchten Klimas. Diese Gesellschaften weisen auf den Durchbruch eines feuchten und etwas wärmeren (gemäßigten) Klimas hin. Eine ähnliche Fauna wurde auch in der jüngsten Lössablagerung festgestellt. Alle drei Lössablagerungen sedimentierten sich im Würm 3 Stadial, in dessen Rahmen auch zwei warme Phasen (die fossilen Böden »F<sub>3</sub>« und »F<sub>2</sub>«) bestimmt werden konnten. Der fossile Boden »F<sub>4</sub>« gehört am wahrscheinlichsten dem Würm 2/3 Interstadial an. Dieser Beitrag behandelt außerdem auch bekannte geologische, paläontologische und andere Tatsachen in Verbindung mit ihrer möglichen Anwendung bei der Bestimmung der stratigraphischen Verhältnisse von Lössablagerungen des »Profils von Vukovar«.

### UVOD I HISTORIJA

U SR Hrvatskoj, 35,7 % teritorija zauzimaju prapor i praporu slični sedimenti, koji imaju najveću površinu na području Slavonije (A. Bognar, 1979). U agrarnom, demografskom i komunikacijskom pogledu predstavljaju područje od izuzetnog značaja, te je i interes istraživača raznih struka, znanstvenih disciplina i specijalnosti sve izrazitiji.

Sistematska, sveobuhvatna istraživanja prapornih predjela Slavonije započela su još 1910. god. u okviru »Povjerenstva za znanstveno izučavanje Srijema«, koje je obuhvaćalo 12 stručnih odbora. Ta su istraživanja dala značajne rezultate (D. Gorjanović-Kramberger, 1914, 1922; F. Šandor, 1912. i dr.) ali su na žalost prekinuta pred prvi svjetski rat i više nisu nastavljena organizirano u okviru nekog tijela, organizacije ili društva.

Zadnjih dvadesetak godina istraživanja u Slavoniji postaju sve intenzivnija, pa o njima postoji niz objavljenih radova s područja geologije, geomorfologije, paleontologije, pedologije i dr. (A. Takšić, 1947, 1970, 1974, 1976; M. Malez, 1965, 1971, 1973; M. Malez i A. Takšić, 1977; I. Kranjec et al., 1969, 1974; A. Bognar, 1973, 1982; Gj. Janeković, 1961, 1963, 1969, 1970; Gj. Janeković i A. Pichler-Sajler, 1976; A. Bronger, 1976. i brojni drugi).

Sistematska malakološka istraživanja kvartarnih naslaga započela su tek prije nekoliko godina, te su podaci o njima još oskudni (M. Malez i M. Poje, 1974, 1976; M. Poje, 1982). Do sada objavljeni podaci o kvartarnoj malakofauni daju tek uvid u sastav faune, dok se o zajednicama mekušaca, njihovim ekološkim i klimatskim karakteristikama, kao i sukcesijama kroz kvartar zna vrlo malo (I. Galović i Z. Magdalenić, 1975; A. Šimunić i O. Basch, 1975; A. Sokač et al., 1982; N. Magaš, 1983. itd.).

Težište sistematskih malakoloških istraživanja kvartara usmjerila sam na ustanovljavanje što većeg broja malakocenoza iz različitih klimatsko/ekoloških faza pleistocena i različitih geomorfoloških jedinica, a u cilju izdvajanja zajednica koje bi u kronostratigrafskom pogledu mogle imati za naše područje provodno značenje.

»Vukovarski profil« prapornih naslaga pogodan je lokalitet za malakološka istraživanja, jer se nalazi u okviru praporne zaravni. Slojevi su neporemećeni, autohtoni, a prapor razvijen kao »tipičan«, tj. karbonatan sa sačuvanom bogatom malakofaunom. Uzorci za malakološke analize uzimani su u vertikalnom smjeru, čime je izbjegnuta opasnost miješanja faune s obzirom na mogućnost lateralne izmjene biotopa. Laboratorijski je obrađeno oko 30 kg sedimenata i izvršeno 9 malakoloških analiza. Izdvojen malakološki materijal sadrži 31 vrstu s preko 1480 individua.

Na osnovu malakofaune, a i nekih već poznatih činjenica data je stratigrafska interpretacija »vukovarskog profila«.

#### METODA RADA

»Vukovarski profil« naslaga nalazi se na strmom prapornom odsječku, tipičnom za praporne zaravni (A. Bognar, 1981), visine oko 18 m. Lokalitet se nalazi nešto istočnije od centra Vukovara, neposredno uz vodotoranj.

Uzorci su uzimani u vertikalnom smjeru koristeći se tehnikom DED (T. Rađa, 1984). Veličina uzoraka kreće se od 2,5 do 3,5 kg. U laboratoriju su uzorci razmuljivani (šlemani) vodom, a vodikov peroksid ( $H_2O_2$ ) primijenjen je samo kada je to bilo neophodno. Prosijavanje razmuljenog materijala izvršeno je kroz sito najmanjeg promjera 0,7 mm.

Fosilna tla malakološki su vrlo siromašna, pa nisu ni vršena razmuljivanja uzoraka 3, 8 i 11. Naime, količina uzoraka od 2 do 3 kg nedovoljna je za malakološke analize, a uzorke od oko 100 kg nije bilo moguće uzimati iz tehničkih razloga.

Kod determinacije malakološkog materijala uvažena su djela ovih autora: P. Ehrmann (1937); V. Ložek (1964); H. Binder (1977); D. Mania (1978); M. P. Kerney i R. A. D. Cameron (1979); M. P. Kerney, R. A. D. Cameron i J. H. Jungbluth (1983) i dr.

Nakon paleontološke obrade faune (determinacije) izvršena je statistička obrada (kvantitativna analiza) na osnovu koje su izrađeni spektri individua i spektri vrsta s obzirom na njihove ekološke karakteristike. Spektar individua omogućava rekonstrukciju paleobiotopa na samom lokalitetu, dok spektar vrsta dozvoljava rekonstrukciju paleobiotopa na širem području lokaliteta.

Opis sedimentoloških i litoloških karakteristika slojeva (uzoraka) iznijet u ovom radu zasniva se na makroskopskom promatranju na terenu i laboratoriju.

#### OPIS PROFILA

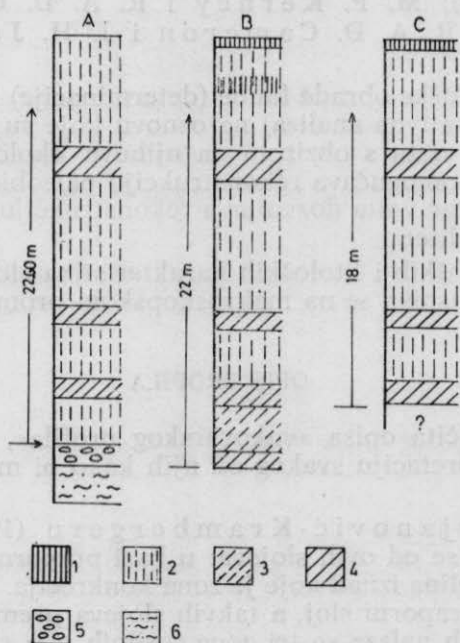
Postoje tri različita opisa »vukovarskog profila«, pa je potrebno da dam kratku interpretaciju svakog od njih kako bi mogla iznijeti i svoja opažanja (sl. 1).

Prema D. Gorjanović-Krambergeru (1922: 135) »vukovarski profil« sastoji se od ovih slojeva: u bazi prapornog profila nalazi se žuta pjeskuljasta glina iznad koje je zona konkrecija. Na zonu konkrecija istaložen je prvi praporni sloj, a takvih slojeva prema gore ima ukupno četiri i između njih nalaze se tri zone fosilnih tala (izlužene zone). Sam praporni profil (bez zone konkrecija i pjeskuljaste gline) debljine (visine) je 22,60 m (sl. 1A). Sve naslage »vukovarskog profila«, uključujući i sedeoličku tvorevinu (pjeskuljastu glinu) Gorjanović uvrštava u »gornji diluvij« i kaže (1922: 163): »Srijemske praporne mase pripadale bi dakle tek onom gornjem odsječku diluvija, kojeg zaprema tzv. »Würmsko« ledeno doba sa svojim stadijima povlačenja, dok nam Krapinski čovjek sa faunom što ga prati (*Rhinoceros Mercki* itd.), pada u zadnje (Riss-Würmsko) interglacijalno doba«.

A. Bronger je u nekoliko navrata u razdoblju od 1966—1972. vršio istraživanja prapornih naslaga nekih profila uz Dunav. Osnovni cilj tih istraživanja bila su pedološka proučavanja fosilnih talâ. Prema A. Brongeru (1976: 135—137) »vukovarski profil« se sastoji od tri sloja »tipičnog« prapora, pet fosilnih talâ i jednog sloja koluvijskog prapora (sl. 1B). Bazu profila čini fosilno tlo »F<sub>5</sub>«. Visina profila, uključujući i bazalno fosilno tlo iznosi oko 22 m. Prema njemu starost ovih naslaga je gornjopleistocenska i to fosilno tlo »F<sub>5</sub>« pripada ris/virmskom interglacijalu, a svi slojevi iznad njega virmskom glacijalu.

»Vukovarski profil« opisala je i J. Marković-Marjanović (1966) i ona uočava pet fosilnih talâ i pet slojeva prapora (prema A. Brongeru, 1976).

Terenska istraživanja i uzimanje uzoraka na »vukovarskom profilu« izvršila sam u svibnju 1983. god. Visina profila iznosi oko 18 m i jasno su vidljiva tri fosilna tla i tri sloja prapora (sl. 1C). Uspoređujući današnje stanje profila s opisima profila D. Gorjanović-Krambergera i A. Brongera razlika je vrlo velika.



Sl. 1. Skica »Vukovarskog profila« prema:

Abb. 1. Skizze des »Profils von Vukovar« nach:

- A — D. Gorjanović-Kramberger, 1922
- B — A. Bronger, 1976
- C — M. Poje, 1983

S obzirom na Brongerov opis, na profilu nedostaje sloj koluvijalnog prapora i bazalno fosilno tlo »F<sub>5</sub>«, a u odnosu na Gorjanovićev opis nedostaju, odnosno nisu vidljivi, pjeskuljasta glina, (sedeolička tvorevina), zona konkrecija i najdonji sloj prapora. Danas je taj profil niži za oko 4 m, što je najvjerojatnije posljedica urbanizacije tog dijela terena. Obala Dunava se uređuje u šetalište, pa se vrši nasipavanje šljunkom, čime je donji dio profila dijelom prekriven, a dijelom zatrpan urušnim materijalom mjestimice i preko 2 m visine. Korito Dunava od šetališta do nivoa vode danas je opločeno i time su prekrivene naslage koje je Gorjanović opisao 1922. (sedeolička tvorevina i sloj konkrecija). Brongerov bazalni sloj »F<sub>5</sub>« i povrh njega koluvijalni sloj prapora najvjerojatnije su prekriveni gore spomenutim prirodnim i urbanim procesima,

odnosno zahvatima. Nije isključeno da nizvodno postoje dobro otkriveni profili, iako je vjerojatnost mala s obzirom na snažne urušne procese kao i na intenzivno širenje vegetacijskog pokrova.

Zanimljivo je da D. Gorjanović-Kramberger, iako je u ono doba imao najbolje otvoren profil, ne spominje bazalno fosilno tlo koje opisuje A. Bronger (a spominje i J. Marković-Marjanović). Nadalje nije jasno iz Brongerovog teksta, da li je skica »vukovarskog profila« kombinacija dvaju profila ili je zaista to tlo on vidio na samom profilu u Vukovaru. Ipak, neosporna je činjenica da je to tlo uočeno i da ono postoji (A. Bronger, 1976; J. Marković-Marjanović, 1966) što potvrđuje i prof. G. Janeković (1984).

#### OPIS SLOJEVA

**Uzorak 11:** Najniži, danas vidljivi sloj je fosilno tlo »F<sub>4</sub>«, debljine oko 1,10 m, prema A. Brongeru je B<sub>v</sub> horizont smeđeg tla, koji je nešto dalje uzvodno razvijen kao černozem — smeđe tlo (Tschernosem — Braunerde) s A/(B) horizontom. Uzorak nije razmuljivan!

**Uzorak 10—9:** Najdonji sloj prapora debljine je oko 3 m. Sivožute je boje, gornjim dijelom sloja prolazi jasno vidljiva zona konkrecija. Sediment je čvrst, više/manje šupljikav i karbonatan. Zaobljena kvarcna zrnca su prisutna, dok korjenovih cjevčica gotovo i nema (vjerojatno su razmuljivanjem razorene). U oba uzorka nađena je dobro sačuvana fauna mekušaca. Prema A. Brongeru to je »tipičan« prapor.

**Uzorak 8:** Fosilno tlo »F<sub>3</sub>« debljine je oko 0,5 m. Prema A. Brongeru to je degradirani černozem (degradierter Tschernosem). Uzorak nije razmuljivan!

**Uzorak 7—4a:** Drugi sloj prapora debljine je 7 do 8 m. Gornji dio je žute boje, dok prema dolje prelazi u sivožutu boju. Između uzoraka 4 i 5 jasno je izražena zona konkrecija. Sediment je karbonatan, pa svi uzorci jako reagiraju na solnu kiselinu. Pod lupom su primijećena zaobljena kvarcna zrnca i male korjenove cjevčice. Vrlo je zanimljiva pojava malih, bijelih vapnenih štapića crvolikog oblika. Pojavili su se u uzorku 4a, izrazito mnogo ih ima u uzorku 4, nešto manje u uzorcima 5 i 6, dok ih u najdonjem dijelu sloja, uzorku 7, više nema. Svi su uzorci malakološki bogati. Prema A. Brongeru ovaj sloj prapora označen je kao »tipičan« prapor.

**Uzorak 3:** Fosilno tlo »F<sub>2</sub>« je prema A. Brongeru smeđe tlo — černozem (Braunerde — Tschernosem), debljine oko 1,5 m. Uzorak nije razmuljivan!

**Uzorak 2—1:** Najgornji sloj prapora debljine je oko 5 m. Sivožute je boje, vrlo čvrst i više/manje šupljikav karbonatan sediment. Prilikom izdvajanja malakološkog materijala, kvarcna zrnca nisu primijećena, dok su korjenove cjevčice rijetke. Posebno je zanimljiva prisutnost brojnih listića muskovita, kojih posebno mnogo ima u donjem dijelu sloja (uzorak 2). Malakološki je zanimljiv uzorak 1 u kojem je

determinirano 12 vrsta, dok je u uzorku 2 ustanovljena samo jedna vrsta. Prema A. Brongeru ovaj sloj prapora označen je kao »tipičan« prapor unutar kojeg se nalazi slabo razvijen humozni horizont (Löss — Syrosem), debljine oko 40 cm koji je posebno dobro vidljiv oko 4 km nizvodno kod Vučedola.

#### MALAKOFAUNA PRAPORNIH NASLAGA »VUKOVARSKOG PROFILA«

(Tabela 1, slika 2, 3 i 4)

\* vrste su poredane prema ekološkim kategorijama  
\*\* arapskim brojevima označen je broj individua

**Uzorak 10** — Determinirano je 14 vrsta i izdvojeno 334 individua.

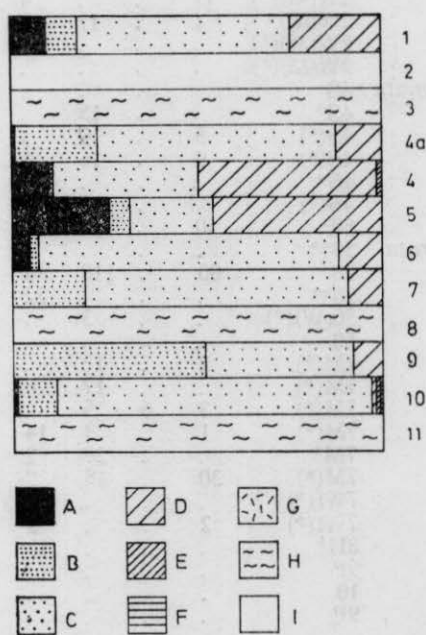
- Aegopinella* sp. — 1
- Chondrula tridens* (O. F. Müller) — 6
- Helicopsis striata* (O. F. Müller) — 7
- Pupilla triplicata* (Studer) — 21
- Pupilla muscorum* (Linné) — 113
- Pupilla madida densegyrata* Ložek — 8
- Pupilla* sp. — 125
- Vallonia pulchella* (O. F. Müller) — 37
- Vertigo pygmaea* (Draparnaud) — 2
- Cochlicopa lubrica* (O. F. Müller) — 4
- Limax* sp. — 2
- Succinea oblonga* Draparnaud — 4
- Vertigo antivertigo* (Draparnaud) — 1
- Bythinia* sp. — 2
- Oxyloma* sp. — 1

Dominantne vrste su *Pupilla muscorum*, *Pupilla* sp., *Pupilla triplicata* i *Vallonia pulchella*, dok su ostale zastupljene s malim brojem individua. S obzirom na izrazito veliki broj individua roda *Pupilla*, mogli bismo ovu zajednicu nazvati »*Pupilla* fauna«, koja je prema V. Ložeku (1964) uz »*Columella* fauna« provodna za maksimalno zahlađenje tijekom glacijala. Obje faune javljaju se neposredno nakon virm 2/3 interstadijala s time da se »*Columella* fauna« javlja na području vlažnog facijesa, a »*Pupilla* fauna« na području suhog facijesa prapornih predjela. Vukovarska praporna zaravan nalazi se na području suhog facijesa, pa je i razumljivo prisustvo »*Pupilla* faune«. Izdvojena zajednica je autohtona i karakteristična je za otvorenu suhu i vrlo hladnu stepu. Slične zajednice ustanovljene su i u najnižem prapornom sloju erduskog profila i u bazi profila kod Lovke nedaleko Šarengrada (vukovarska praporna zaravan) (M. Poje, 1982). U sva tri slučaja radi se o najhladnijim zajednicama unutar izdvojenih sukcesija zajednica mekušaca. S obzirom na geografsku rasprostranjenost, dominiraju holarktičke vrste.

Tabela 1. Fauna mekušaca »Vukovarskog profila«  
 Tabelle 1. Weichtierfauna aus dem »Profil von Vukovar«

A	E	1	2	4a	4	5	6	7	9	10
<i>Discus ruderatus</i>	1W	.	.	.	3	1	.	.	.	.
<i>Semilimax sp.</i>	W	.	.	.	2?	.	.	.	.	.
<i>Aegopinella sp.</i>	W	3	.	.	.	.	.	.	.	1?
<i>Vitrea crystallina</i>	2W(M)(*)	11	.	.	4	52	8	.	.	.
<i>Bradybaena fruticum</i>	2W(M)	1	.	1?	.	.	1?	.	.	.
<i>Trichia striolata</i>	2W(M)(*)	.	.	.	.	6?	.	.	.	.
<i>Arianta sp.</i>	2W(M)(*)	.	.	.	.	1	1	.	.	.
<i>Pupilla muscorum bigranata</i>	4S	.	.	.	.	3?	.	.	7	.
<i>Pupilla sterri</i>	4S*	.	.	15	.	6	.	.	37	.
<i>Chondrula tridens</i>	4S(*)	5	.	9	.	.	6	9	5	6
<i>Granaria frumentum</i>	4S(*)	9	.	16	1	1	.	1	14	.
<i>Helicopsis striata</i>	4S*	.	.	.	.	.	.	7	2?	7
<i>Pupilla triplicata</i>	4S(*)	.	.	11?	.	2	.	.	.	21?
<i>Pupilla muscorum</i>	50*	10	.	35	9	9	29	25	4	113
<i>Pupilla madida densegyrata</i>	50**	.	.	.	.	.	.	.	.	8
<i>Vallonia pulchella</i>	50	80	.	110	4	33	120	36	.	37
<i>Vallonia tenuilabris</i>	50**	.	.	.	22	.	.	.	.	.
<i>Vallonia costata</i>	50(W)(*)	.	.	3	.	8	28	.	7	.
<i>Vertigo pygmaea</i>	50	.	.	.	.	.	9	.	.	2
<i>Cochlicopa lubrica</i>	7M(*)	2	.	1?	.	7	1?	1	1?	4?
<i>Euconulus fulvus</i>	7M(*)	.	.	1?	6	10	.	.	1?	.
<i>Limacidae</i>	7M(*)	3	6	5	.	4	12	6	.	2
<i>Perpolita radiatula</i>	7M(*)	1	.	3	14	11	10	.	.	.
<i>Trichia hispida</i>	7M*	.	.	2?	2	8	1?	1	.	.
<i>Punctum pygmaeum</i>	7M(*)	30	.	18	7	53	4	.	.	.
<i>Clausilia dubia</i>	7Wf(*)	.	.	.	13	11	1	.	7	.
<i>Orcula dolium</i>	7Wf(*)	2	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Succinea oblonga</i>	8H*	.	.	.	1?	.	.	.	.	4
<i>Vertigo antivertigo</i>	9P	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Bithynia sp.</i>	10	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Oxyloma sp.</i>	9P	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Pupilla sp.</i>		.	.	.	.	.	.	.	40	125

- A — Popis vrsta  
 Verzeichnis der Arten
- E — Ekološki simboli (prema V. Ložeku, 1964)  
 Ökologische Symbole (nach V. Ložek, 1964)
- 1W — Vrste šuma  
 Waldarten
- 2W(M) — Vrste srednjevlažnih šumâ  
 Mesophile Waldarten
- 4S — Vrste stepâ  
 Steppenarten
- 50 — Vrste otvorenih područja  
 Bewohner offener Landschaft
- 7M — Vrste različitih srednjevlažnih staništa  
 Arten von verschiedenen mittelfeuchten Standorten
- 7Wf — Vrste srednjevlažnih stjenovitih biotopa  
 Mesophile Felsbewohner
- 8H — Vrste vlažnih staništa  
 Feuchtigkeitsliebende Arten
- 9P — Vrste jako vlažnih staništa  
 Arten aus sehr feuchten Standorten (Sumpfbewohner)
- 10 — Vrste vodâ  
 Wasserarten
- \*\* Vrste koje isključivo dolaze u prapornim naslagama  
 Bezeichnende Lössarten
- \* Vrste koje pretežno dolaze u praporu, ali i u drugim sedimentima  
 Arten die im Löss, aber auch in anderen Ablagerungen vorkommen
- (\*) Vrste koje lokalno dolaze u prapornim naslagama  
 Arten die lokal in Lössablagerungen vorkommen
- ? Nesigurna determinacija  
 Bestimmung unsicher

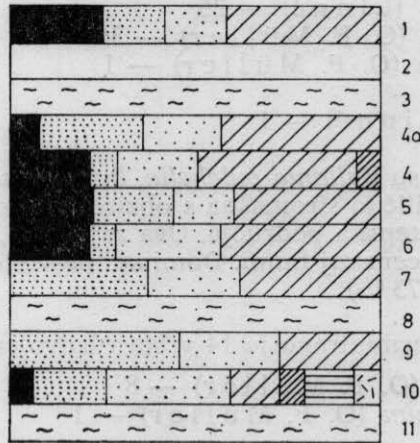


Sl. 2. Spektar individua

Abb. 2. Molluskenspektrum der individuen

- A — Vrste raznih šuma  
Waldarten im allg.
- B — Vrste stepâ  
Steppenarten
- C — Vrste otvorenih staništa  
Offenlandarten
- D — Vrste srednjvlažnih staništa  
Arten mittelfeuchter Standorte
- E — Vrste vlažnih staništa  
Arten feuchter Standorte
- F — Vrste jako vlažnih staništa  
Feuchtigkeitsliebende Arten (sehr feuchter Standorte)
- G — Vrste vodâ  
Wasser bewohnende Arten
- H — Fosilna tla  
Fossile Böden
- I — Uzorak sterilan  
Sterile Proben





Sl. 3. Spektar vrsta  
Objašnjenje kao kod sl. 2

Abb. 3. Molluskenspektrum der Arten  
Erklärung wie bei den Abb. 2

Uzorak 9 — Determinirano je 10 vrsta i izdvojeno 125 individua.

- Pupilla muscorum* (f. *bigranata*?) (Linné) — 7
- Pupilla sterri* (Voith) — 37
- Chondrula tridens* (O. F. Müller) — 5
- Granaria frumentum* (Draparnaud) — 14
- Helicopsis striata* (O. F. Müller) — 2
- Pupilla muscorum* (Linné) — 4
- Pupilla* sp. — 40
- Vallonia costata* (O. F. Müller) — 7
- Cochlicopa lubrica* (O. F. Müller) — 1
- Euconulus fulvus* (O. F. Müller) — 1
- Clausilia dubia* (Draparnaud) — 7

Dominantne vrste su *Pupilla sterri* i *Granaria frumentum*. Za vrijeme stadijalnih razdoblja *Pupilla sterri* je bila široko rasprostranjena, čak i u nizinskim područjima gdje danas nedostaje. Ova je vrsta, danas, vezana za planinske predjele i dopire do 2800 m visine. Vrlo je često nalaze u prapornim naslagama. Izdvojena zajednica je hladnodobna i naseljavala je izrazito stepsko područje s neznatnim postotkom vlažnosti. S obzirom na geografsku rasprostranjenost, dominiraju holarktičke, evroazijske i srednjoevropske vrste (80%).

Uzorak 7 — Determinirano je 8 vrsta i izdvojeno 86 individua.

- Chondrula tridens* (O. F. Müller) — 9
- Granaria frumentum* (Draparnaud) — 1
- Helicopsis striata* (O. F. Müller) — 7

- Pupilla muscorum* (Linné) — 25  
*Vallonia pulchella* (O. F. Müller) — 36  
*Cochlicopa lubrica* (O. F. Müller) — 1  
*Limax* sp. — 6  
*Trichia hispida* (Linné) — 1

Dominantne vrste su *Vallonia pulchella*, *Pupilla muscorum* i *Chondrula tridens*. Fauna je prilično siromašna s obzirom na ostale uzorke, a naseljavala je otvorena stepska područja. Ova zajednica, kao i sve ostale pripada hladnoj pleistocenskoj fauni. Dominantne vrste su holarktičkog rasprostranjenja (oko 73 %).

U z o r a k 6 — Determinirano je 14 vrsta i izdvojena 231 individua.

- Vitrea crystallina* (O. F. Müller) — 8  
*Bradybaena fruticum* (O. F. Müller) — 1  
*Arianta* sp. — 1  
*Chondrula tridens* (O. F. Müller) — 6  
*Pupilla muscorum* (Linné) — 29  
*Vallonia pulchella* (O. F. Müller) — 120  
*Vallonia costata* (O. F. Müller) — 28  
*Vertigo pygmaea* (Draparnaud) — 9  
*Cochlicopa lubrica* (O. F. Müller) — 1  
*Limax* sp. — 12  
*Perpolita radiatula* (Alder) — 10  
*Trichia hispida* (Linné) — 1  
*Punctum pygmaeum* (Draparnaud) — 4  
*Clausilia dubia* (Draparnaud) — 1

Dominantne vrste su *Vallonia pulchella*, *Pupilla muscorum* i *Vallonia costata*. S obzirom na ekološke karakteristike dominiraju vrste stepskog i otvorenog područja (oko 84 %), a ostalo su vrste šuma (3,5 %) i vrste vlažnih staništa (11,8 %). Fauna je hladnodobna, a naseljavala je otvoreno, relativno suho područje. S obzirom na geografsku rasprostranjenost, dominiraju holarktičke, palearktičke i evropske vrste (94 %).

U z o r a k 5 — Determinirano je 18 vrsta i izdvojeno 226 individua.

- Discus ruderratus* (Férussac) — 1  
*Vitrea crystallina* (O. F. Müller) — 52  
*Trichia striolata* (C. Pfeiffer) — 6  
*Arianta* sp. — 1  
*Pupilla muscorum* (Linné) (f. *bigranata*?) — 3  
*Pupilla sterri* (Voith) — 6  
*Granaria frumentum* (Draparnaud) — 1  
*Pupilla triplicata* (Studer) — 2  
*Pupilla muscorum* (Linné) — 9  
*Vallonia pulchella* (O. F. Müller) — 33  
*Vallonia costata* (O. F. Müller) — 8  
*Cochlicopa lubrica* (O. F. Müller) — 7  
*Euconulus fulvus* (O. F. Müller) — 10  
*Limax* sp. — 4

- Perpolita radiatula* (Alder) — 11  
*Trichia hispida* (Linné) — 8  
*Punctum pygmaeum* (Draparnaud) — 53  
*Clausilia dubia* (Draparnaud) — 11

Dominantne vrste su *Punctum pygmaeum*, *Vitrea crystallina* i *Vallonia pulchella*. Prisutnost šumskih vrsta, kao i vrsta vlažnih staništa još je izrazitija nego u uzorku 4. Većina vrsta lokalno dolaze u naslagama prapora. Fauna je hladnodobna a naseljavala je otvorena područja s većim šumarcima za vrijeme izrazito vlažne faze glacijala. S obzirom na geografsku rasprostranjenost dominiraju palearktičke, holarktičke i evropske vrste (85 %).

Uzorak 4 — Determinirano je 14 vrsta i izdvojeno 90 individua.

- Discus ruderatus* (Férussac) — 3  
*Semilimax* sp. — 2  
*Vitrea crystallina* (O. F. Müller) — 4  
*Granaria frumentum* (Draparnaud) — 1  
*Pupilla muscorum* (Linné) — 9  
*Vallonia pulchella* (O. F. Müller) — 4  
*Vallonia tenuilabris* (A. Braun) — 22  
*Euconulus fulvus* (O. F. Müller) — 6  
*Perpolita radiatula* (Alder) — 14  
*Trichia hispida* (Linné) — 2  
*Punctum pygmaeum* (Draparnaud) — 7  
*Clausilia dubia* (Draparnaud) — 13  
*Orcula dolium* (Draparnaud) — 2  
*Succinea oblonga* Draparnaud — 1

Dominantne vrste su *Vallonia tenuilabris* i *Perpolita radiatula*. *Vallonia tenuilabris* je provodna vrsta glacijala i tipična vrsta prapornih naslaga. *Clausilia dubia* je vrsta koja je za vrijeme glacijala imala široku rasprostranjenost, pa je u to vrijeme naseljavala i nizinska područja gdje danas nedostaje. U zajednici su prisutne i vrste šumâ, *Discus ruderatus*, *Semilimax* sp. i *Vitrea crystallina*. Izrazito stepskih vrsta nema. Udio vrsta srednjevlažnog biotopa je znatan, oko 40 %. Fauna je hladnodobna, mogli bismo reći da je naseljavala otvorene prostore s većim ili manjim šumarcima, a za vrijeme vlažne faze glacijala (umjereno vlažna faza).

Uzorak 4a — Determinirano je 13 vrsta i izdvojeno 230 individua.

- Bradybaena fruticum* (O. F. Müller) — 1  
*Pupilla sterri* (Voith) — 15  
*Chondrula tridens* (O. F. Müller) — 9  
*Granaria frumentum* (Draparnaud) — 16  
*Pupilla triplicata* (Studer) — 11  
*Pupilla muscorum* (Linné) — 35  
*Vallonia pulchella* (O. F. Müller) — 110  
*Vallonia costata* (O. F. Müller) — 3  
*Cochlicopa lubrica* (O. F. Müller) — 1

- Euconulus fulvus* (O. F. Müller) — 1  
*Limax* sp. — 5  
*Perpolita radiatula* (Alder) — 3  
*Trichia hispida* (Linné) — 2  
*Punctum pygmaeum* (Draparnaud) — 18

Dominantne vrste su *Vallonia pulchella*, *Pupilla muscorum*, *Punctum pygmaeum* i *Granaria frumentum*. Jedini predstavnik šumske faune je *Bradybaena fruticum*, zastupljena s jednom individuom, dok je većina vrsta vezana za otvorena stepska staništa. Ova je zajednica vezana za otvorenu stepu (ne šumovitu) srednjevlažnog karaktera, a pripada hladnoj pleistocenskoj fauni. S obzirom na geografsku rasprostranjenost dominiraju holarktičke i palearktičke vrste (80%).

U z o r a k 2 — Ovaj uzorak je malakološki gotovo sterilan. Nađena je jedna vrsta i to *Limax* sp. sa 6 individua.

U z o r a k 1 — Determinirano je 12 vrsta i izdvojeno 157 individua.

- Aegopinella* sp. — 3  
*Vitrea crystallina* (O. F. Müller) — 11  
*Bradybaena fruticum* (O. F. Müller) — 1  
*Chondrula tridens* (O. F. Müller) — 5  
*Granaria frumentum* (Draparnaud) — 9  
*Pupilla muscorum* (Linné) — 10  
*Vallonia pulchella* (O. F. Müller) — 80  
*Cochlicopa lubrica* (O. F. Müller) — 2  
*Limax* sp. — 3  
*Perpolita radiatula* (Alder) — 1  
*Punctum pygmaeum* (Draparnaud) — 30  
*Orcula dolium* (Draparnaud) — 2

Dominantne vrste su *Vallonia pulchella*, *Punctum pygmaeum* i *Vitrea crystallina*, dok su ostale zastupljene s manjim brojem individua. *Vallonia pulchella* je vrsta otvorenih staništa, koja masovno dolazi u mlađem holocenu, dok je u starijim odsječcima rjeđa i uglavnom vezana za vlažna staništa. *Punctum pygmaeum* je stanovnik srednjevlažnih staništa, prvenstveno je vezan za topla razdoblja, dok u glacijalnim razdobljima dolazi masovnije za vrijeme vlažnih faza. Vrste *Vitrea crystallina*, *Bradybaena fruticum* i *Aegopinella* sp. pretežno žive u šumama, ali i na drugim pretežno srednjevlažnim staništima. Većinu vrsta nalazimo lokalno u naslagama prapora. Izdvojena zajednica mekušaca je hladnodobna, karakteristična za šumovitu stepu, vlažne klimatske faze pleistocena. S obzirom na geografsku rasprostranjenost dominiraju holarktičke, palearktičke i evropske vrste.

#### STRATIGRAFSKA RAZMATRANJA

Prema dosadašnjim istraživanjima prapornih naslaga Slavonije postoji opće mišljenje da prva tri do četiri sloja prapora (brojano odozgo ispod recentnog tla) pripadaju gornjem pleistocenu, tj. virmskom glacijalu.

Problemi započnu kada se te gornjopleistocenske naslage pokuša uklopiti u alpsku kronologiju kvartara, koja se koristi na području Jugoslavije.

Prema alpskoj kronologiji gornjem pleistocenu pribrojani su ris/virmski interglacijal i virmski glacijal. Virmski glacijal podijeljen je na tri stadijala i dva interstadijala.

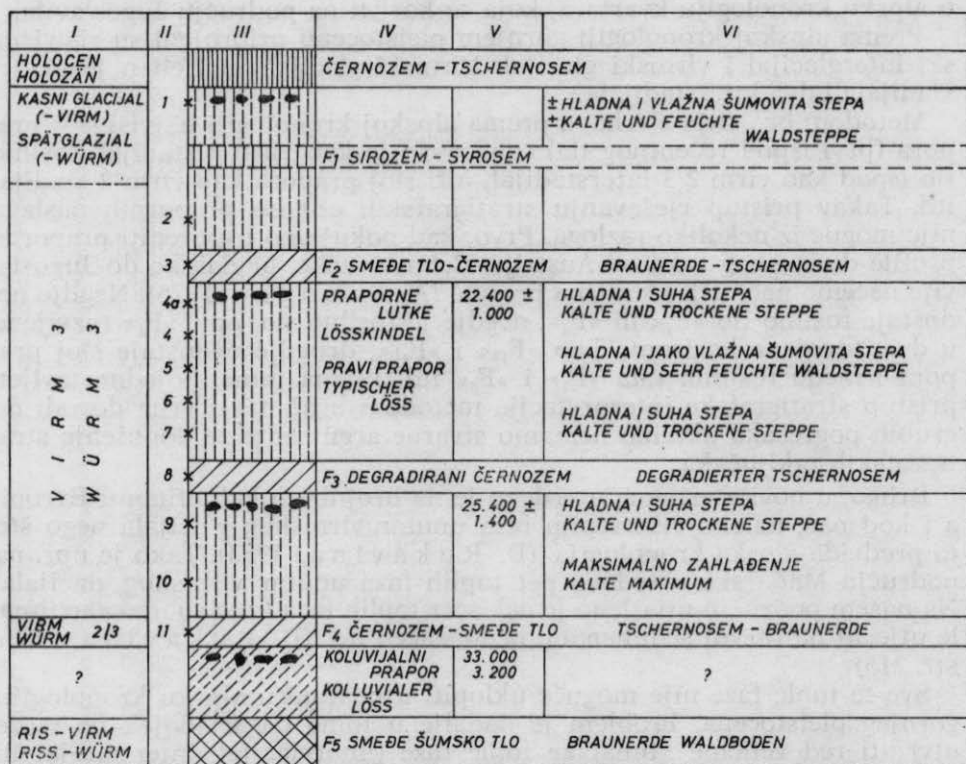
Metodom brojanja s vrha, a prema alpskoj kronologiji najviši sloj prapora (prvi ispod recentnog tla) označavan je kao virm 3 stadijal, fosilno tlo ispod kao virm 2/3 interstadijal, niži sloj prapora kao virm 2 stadijal itd. Takav pristup rješavanju stratigrafskih odnosa prapornih naslaga nije moguć iz nekoliko razloga. Prvo, kad pokušamo usporediti praporne profile dunavskog toka od Austrije, Čehoslovačke, Mađarske do Jugoslavije nećemo naći dva identična profila (A. B r o n g e r, 1976). Negdje nedostaje fosilno tlo »F<sub>1</sub>« ili »F<sub>5</sub>«, negdje je fosilno tlo, npr. »F<sub>4</sub>« razvijeno u dva odvojena horizonta kao »F<sub>4a</sub>« i »F<sub>4b</sub>«, drugdje nedostaje sloj prapora između fosilnih tala »F<sub>4</sub>« i »F<sub>3</sub>« itd. Prema tome, pojednostavljen pristup stratigrafske interpretacije metodom brojanja s vrha dovodi do grubih pogrešaka ukoliko nemamo stvarne argumente za donošenje stratigrafskih zaključaka.

Drugo, u novije vrijeme utvrđeno je na brojnim lokalitetima u Evropi, a i kod nas, daleko više toplih faza unutar virmskog glacijala nego što to predviđa alpska kronologija (D. R u k a v i n a, 1983). Tako je npr. na području Mađarske utvrđeno pet toplih faza unutar virmskog glacijala. Na našem području utvrđeno je čak šest toplih faza koje su, dakako, imale utjecaj na razvoj sedimentata, pedogenezu itd. (D. R u k a v i n a 1983., str. 215)

Sve te tople faze nije moguće uklopiti u postojeću alpsku kronologiju gornjeg pleistocena. Problem je nadalje u tome da se uvijek ne može utvrditi red veličine klimatske tople faze (interglacijal, interstadijal ili faza nižeg reda veličine). Naime, često klimatske jedinice različitog reda veličine imaju isti ili vrlo sličan odraz unutar sedimentnog kompleksa. Tu je svakako potreban kompleksan pristup istraživanju, jer jedna metoda, koliko god bila značajna, često nije dovoljna da se riješe stratigrafski odnosi na nekom profilu. Tako je npr., u Mađarskoj na osnovu različitih metoda istraživanja utvrđeno za gornji pleistocen deset klimatskih, florističkih, faunističkih, kulturoloških i drugih faza (K r e t z ó i, M. i V é r t e s, L., 1965).

Nažalost, problema je mnogo, pa da spomenem i još jedan vrlo značajan. Iste vremenske sekvence datirane radiometrijski, nose u različitim zemljama i različite nazive. Na primjer, za vremensku sekvencu datiranu između 29.000 i 34.000 god. postoje nazivi: virm 2/3, Denekamp, Hoboken, Paudorf, Podhradem itd., a da svaki od tih naziva zauzima drugačije mjesto u klasifikaciji gornjeg pleistocena. Isti slučaj možemo naći i kod nas gdje se za istu vremensku sekvencu upotrebljava naziv i virm 1/2 i virm 2/3, što je prema alpskoj kronologiji razlika od preko 30.000 god. (D. R u k a v i n a, 1982, 1983).

U nastojanju da se riješi problem klasifikacije gornjeg pleistocena dogovoreno je na VI kongresu INQUA u Varšavi da se fosilno smeđe, šumsko tlo (Braunerde, Waldboden) označeno prema A. B r o n g e r u kao »F<sub>5</sub>« tretira kao provodni stratigrafski član za ris/virmski interglacijal. To je tlo ustanovljeno na gotovo svim prapornim profilima dunavskog



Sl. 4.

Fig. 4.

- I — Relativna kronologija  
Relative chronologie
- II — Uzorci za malakološke analize  
Proben für Malakologische analysen
- III — Skica profila (djelomično prema A. Brongeru, 1976)  
Profilskizze (Teilweise nach A. Bronger, 1976)
- IV — Litološke karakteristike  
Lithologische Merkmale
- V — Apsolutna kronologija (14C) prema I. Galoviću 1984.  
Absolute Chronologie (14C) nach I. Galović, 1984
- VI — Rekonstrukcija paleobiotipa na osnovu faune mekušaca  
Paläobiotop-rekonstruktion aufgrund der Mollusken

toka, pa tako i na području Jugoslavije. Prema tome, na »vukovarskom profilu« imamo utvrđen jedan siguran stratigrafski član i to bazalno fosilno tlo »F<sub>5</sub>«. Superpozicijski, mlađi slojevi taloženi su tijekom virmskog glacijala.

Fosilna tla »F<sub>4</sub>—F<sub>2</sub>« su stepska tla, o kojima se još uvijek diskutira da li su interstadijalnog ili nižeg reda veličine, iako A. Bronger navodi da ta tri virmska tla ne odgovaraju interstadijalnoj klimi, već toploj klimi koja je u svemu usporediva s današnjom. U drugom dijelu svog rada on pokušava ta fosilna tla uvrstiti u klasifikaciju gornjeg pleistocena, važeću u sjeverozapadnom dijelu srednje Evrope (Belgija i Nizozemska) pa navodi:

- »F<sub>5</sub>« — ris/virmski interglacijal,
- »F<sub>4</sub>« — Brörup,
- »F<sub>3</sub>« — Hengelo,
- »F<sub>2</sub>« — Denekamp.

Ovu kronologiju toplih faza teško je usporediti s alpskom, tročlanom podjelom virma.

Fosilno tlo »F<sub>4</sub>« nastalo je, pretpostavlja A. Bronger u okviru šumovite stepe za vrijeme kontinentalne klime s manjim mediteranskim utjecajem. Za fosilna tla »F<sub>3</sub>« i »F<sub>2</sub>« pretpostavlja da su u suhljim područjima karpatskog bazena nastala u okviru grmolike stepe, a u vlažnijim područjima u okviru šumovite stepe, a za vrijeme kontinentalne klime. Prema pedogenetskom stupnju razvoja tih tala on pretpostavlja, uz opreznu procjenu, da je za njihov nastanak bilo potrebno najmanje 5.000 godina.

Na »vukovarskom profilu« izvršena su 14C datiranja (I. Galović i R. Mutić 1984) na vapnenačkim konkrecijama, pa rezultati tih datiranja svakako nameću diskusiju koliko možemo te rezultate koristiti za stratigrafske zaključke. Sasvim je sigurno da se dobivena vrijednost ne odnosi na sloj iz kojeg su izdvojene vapnenačke konkrecije, već na vrijeme njihova nastanka (izlučivanja). Zone konkrecija u pravilu se nalaze neposredno ispod fosilnih tala. Kako su fosilna tla beskarbonatna, a slojevi prapora karbonatni, očito je da su karbonati konkrecija izluženi iz prapora u procesu tadanje pedogeneze! Izlučivanje karbonata dio je pedogenetskog procesa i istovremen s tvorbom tla. Prema tome, mogli bismo vrijednosti 14C datiranja na vapnenačkim konkrecijama tumačiti dvojako: ili su vapnenačke konkrecije mlađe od fosilnog tla povrh njih ili su približno iste starosti kao i to tlo, odnosno pedogenetski proces. U svakom slučaju, mlađe su od sloja prapora u kojem su nađene. Vjerujem da vrijednosti 14C datiranja na vapnenačkim konkrecijama *možemo okvirno smatrati i kao vrijednosti za fosilna tla iznad njih*. Dodamo li 2, 3, pa čak i 5.000 godina tim vrijednostima, koliko se pretpostavlja da je bilo potrebno za tvorbu tih tala, još uvijek se rezultati kreću u okviru dobivenih vrijednosti za ta topla razdoblja virma.

Na »vukovarskom profilu« za vapnenačke konkrecije ispod »F<sub>4</sub>« 14C datiranja dala su vrijednost od 33.000 god. Za toplo razdoblje koje je okvirno smješteno između 30.000 i 40.000 god. D. Rukavina (1982, 1983) predlaže da se koristi naziv *virum 2/3* interstadijal u smislu koji se koristi u Francuskoj. Da je fosilno tlo »F<sub>4</sub>« nastalo za vrijeme *virum 2/3*

interstadijala govori u prilog i činjenica da je maksimalno zahlađenje u virmu uslijedilo neposredno nakon tog interstadijala, kada se taložio sloj prapora između fosilnih tala »F<sub>4</sub>« i »F<sub>3</sub>«. U Mađarskoj je hladni maksimum označen fazom »Tokod« za vrijeme koje je taložen sloj prapora između »F<sub>4</sub>« i »F<sub>3</sub>«. Na »vukovarskom profilu« unutar sukcesije zajednica, najhladnija zajednica utvrđena je upravo u sloju prapora između »F<sub>4</sub>« i »F<sub>3</sub>«. Izrazito hladne zajednice mekušaca ustanovljene su i u bazi profila kod Erduta i Lovke nedaleko Šarengrada (u sloju prapora iznad »F<sub>4</sub>«), što čini se nije slučajna podudarnost s nalazima na »vukovarskom profilu« (M. P o j e, 1982). Prema iznijetim podacima, uvrstila sam fosilno tlo »F<sub>4</sub>« u virm 2/3 interstadijal.

Za vapnenačke konkrecije ispod »F<sub>3</sub>« 14C datiranja dala su vrijednost od 25.400 god., a ispod »F<sub>2</sub>« 22.400 god. što se okvirno poklapa s rezultatima datiranja za tople oscilacije unutar virm 3 stadijala na našem području. Naime, na mnogim lokalitetima u Evropi, a i kod nas, utvrđene su dvije tople faze unutar trećeg virmskog stadijala. Prva toplija oscilacija/faza (starija) na našim lokalitetima datirana je 14C metodom s vrijednostima od 25.000 do 29.000 god., a druga mlađa, krajem stadijala između 16.000 i 20.000 god. (D. R u k a v i n a, 1983). Prema tome sigurno je da su fosilna tla »F<sub>3</sub>« i »F<sub>2</sub>« tople faze unutar virm 3 stadijala, što nadalje povlači i zaključak da su sva tri sloja »tipičnog« prapora taložena za vrijeme trećeg virmskog stadijala, a vjerojatno, dijelom i u kasnom glacijalu.

Na osnovu iznijetih podataka na »vukovarskom profilu« utvrđeni su ovi stratigrafski članovi: ris/virmski interglacijal (»F<sub>5</sub>«), virm 2/3 interstadijal (»F<sub>4</sub>«) i virm 3 stadijal. Prema tome, nedostaje kompleks naslaga za razdoblje od oko 60.000 god. i to za virm 1, virm 1/2 i virm 2 stadijal. Objašnjenje za to mogli bismo naći u činjenici da je virm 2/3 interstadijal bio najizrazitija erozijsko-derazijska faza virma (A. B o g n a r i V. K l e i n, 1976) i nije isključeno da je tokom nje došlo do erozivnih procesa koji su razorili čitav kompleks naslaga.

Da li sloj koluvijalnog prapora između »F<sub>5</sub>« i »F<sub>4</sub>« kojeg spominje A. B r o n g e r (1976) pripada virm 1 ili virm 2 stadijalu za sada nije moguće utvrditi.

Ostaje još otvoreno pitanje kasnog glacijala. Gdje postaviti granicu između virm 3 stadijala i kasnog glacijala na »vukovarskom profilu« za sada nije moguće utvrditi, pa bi istraživanja u tom smislu trebalo nastaviti. Pretpostavljam da bi završni dio najmlađeg prapora mogli uvrstiti u kasni glacijal. Naime, utvrđeno je (V. L o ž e k, 1982) da je za vrijeme kasnog glacijala došlo do formiranja tla u stadiju inicijalnog černoze. Na »vukovarskom profilu« je unutar najmlađeg sloja prapora ustanovljen slabo razvijeni humozni horizont, debljine oko 40 cm, kojeg je A. B r o n g e r označio s »F<sub>1</sub>«.

#### ZAKLJUČAK

»Vukovarski profil« prapornih naslaga nalazi se na strmom prapornom odsječku, visine oko 18 m. Lokalitet je u blizini vodotornja, nešto istočnije od centra Vukovara, a u okviru vukovarske praporne zaravni.



Danas su na tom profilu vidljiva tri sloja tipičnog prapora i tri fosilna tla (i 1 slabo razvijeni humozni horizont »F<sub>1</sub>«). Dublje naslage, fosilno tlo »F<sub>5</sub>« i sloj koluvijalnog prapora (prema A. Brongeru, 1976) zatrpane su urušnim materijalom i nisu dostupne istraživanjima bez tehničkih zahvata (iskopavanje). Objavljene podatke o tim naslagama koristila sam kao polaznu točku za stratigrafske zaključke, s obzirom na činjenicu da je bazalno fosilno tlo (smeđe — šumsko tlo) »F<sub>5</sub>« provodni stratigrafski član za ris/virmski interglacijal. Prema tome, superpozicijski, mlađe naslage taložene su za vrijeme virmskog glacijala i dijelom kasnog glacijala.

Fosilno tlo »F<sub>4</sub>« (černoziem — smeđe tlo) nastalo je za vrijeme virm 2/3 interstadijala. Iznad tog tla taložen je sloj prapora koji sadrži vrlo hladnu stepsku malakofaunu. Zajednicu mekušaca označila sam kao »P u p i l l a f a u n a« koja je karakteristična za maksimalno zahlađenje tijekom virma, što ovaj sloj prapora uvrštava u virm 3 stadijal, kao najhladniji stadijal virmskog glacijala.

Fosilna tla »F<sub>3</sub>« i »F<sub>2</sub>« smatram toplim fazama unutar virm 3 stadijala, na osnovu čega proizlazi zaključak da su sva tri sloja »tipičnog« prapora taložena tijekom trećeg virmskog stadijala. Dosadašnja stratigrafska interpretacija prapornih naslaga u smislu: jedan sloj prapora odgovara jednom stadijalu ne nalazi potvrdu u novijim istraživanjima. Isto tako, mišljenje da najmlađi sloj prapora pripada virm 3 stadijalu, niži sloj prapora virm 2 stadijalu itd., ne odgovara stvarnim činjenicama. Sukcesija zajednica mekušaca, 14C datiranja, rezultati pedoloških istraživanja kao i rezultati istraživanja na brojnim lokalitetima kod nas (tople faze unutar virm 3 stadijala) govore u prilog zaključku da čitav kompleks naslaga »vukovarskog profila« sve do fosilnog tla »F<sub>4</sub>« možemo uvrstiti u virm 3 stadijal i dijelom u kasni glacijal. Granicu kasnog glacijala prema virm 3 stadijalu za sada nije moguće utvrditi iako pretpostavljam da bi završni dio najmlađeg prapora, uključujući i humozni horizont »F<sub>1</sub>« već mogli uvrstiti u kasni glacijal.

Iz utvrđenih stratigrafskih članova, ris/virmski interglacijal (»F<sub>5</sub>«) i virm 2/3 interstadijal (»F<sub>4</sub>«) proizlazi da na »vukovarskom profilu« nedostaje kompleks naslaga za razdoblje od cca 60.000 god. (virm 1, virm 1/2 i virm 2). Objašnjenje za to mogli bismo naći u činjenici da je virm 2/3 interstadijal bio najizrazitija erozijsko-derazijska faza virma i nije isključeno da je tokom nje došlo do erozivnih procesa koji su razorili čitav kompleks naslaga.

Fauna mekušaca »vukovarskog profila« pripada kopnenoj hladnodobnoj fauni. Zajednice su autohtone i odražavaju paleobiotopske karakteristike na tom lokalitetu, a i šire za vrijeme taloženja prapornih naslaga. Sukcesija zajednica pokazuje klimatsko razdoblje od maksimuma zahlađenja prema zatopljenju i povećanju humidnosti unutar kojeg su izražene i oscilacije klime. Paleobiotopske karakteristike također su se mijenjale ovisno o klimatskim promjenama.

U najdonjem sloju prapora (uzorak 10) ustanovljena je vrlo hladna i suha stepska fauna (»P u p i l l a f a u n a«), koja je ujedno i najhladnija fauna unutar sukcesija zajednica. »P u p i l l a f a u n a« je provodna za maksimum zahlađenja tijekom glacijala (dakle označava virm 3 stadijal), a egzistirala je na području vrlo hladne i suhe travnate stepe.

Drugi sloj prapora započinje (uzorak 7) taloženjem u sličnim klimatsko/ekološkim uvjetima s neznatno povećanom vlažnošću. Fauna pokazuje manje stepski karakter, ali dominiraju vrste otvorenih staništa. U središnjem dijelu sloja (uzorci 6—4) pojavljuju se šumske vrste, a vlažnost je izrazito povećana. Tu ni u kom slučaju ne možemo govoriti o šumskom pokrovu, već o stepskom krajoliku s ograničenim razvojem većih ili manjih šumaraka, šikara i sl. Vjerojatno taj tip krajolika odgovara, u literaturi često spominjanom terminu »šumovita« i »grmolika« stepa (Waldsteppe, Strauchsteppe). Svakako je evidentan prodor vlažne i nešto toplije klime, što je pogodovalo početku razvoja šuma, odnosno visokog raslinja. Završni dio ovog sloja prapora (uzorak 4a) taložen je u pogoršanim klimatskim prilikama. Nestaju, odnosno povlače se šumske vrste, klima postaje hladnija i suhlja, te dominiraju stepske vrste i vrste otvorenih staništa. Ukratko, ovdje kao i na početku taloženja ovog drugog sloja prapora bila je otvorena, travnata stepa, hladna i više/manje vlažna.

Za vrijeme taloženja najmlađeg sloja prapora (uzorci 2—1) klima postaje toplija i vlažnija, što je pogodovalo ponovnom razvoju šumaraka i visokog raslinja. Krajolik bismo mogli označiti kao vlažna, relativno topla »šumovita« stepa. Još uvijek ne možemo govoriti o kontinuiranom šumskom pokrovu, već o većim ili manjim šumarcima, šikarama i sl.

S obzirom na geografsku rasprostranjenost vrsta u svim uzorcima dominiraju holarktičke, palearktičke i evropske vrste. Udio južnoevropskih, karpatskih, mediteranskih i općenito vrsta nižih geografskih širina je neznan, što je i razumljivo s obzirom da se radi o glacijalnoj fauni.

Istraživanja recentne malakofaune na tom području su u toku, ali već sada možemo navesti podatak da je u odnosu na glacijalnu, pleistocensku faunu, preko 50 % »novih« vrsta naselilo ovo područje u holocenu.

Primljeno 15. 8. 1984.

#### LITERATURA

- Binder, H., 1977: Bemerkenswerte Molluskenfaunen aus dem Pliozän und Pleistozän von Niederösterreich. *Beitr. Paläont. Österr.* 3, 1—78, Wien.
- Bognar, A., 1973: Nacrt homogene regionalizacije istočnohrvatske ravnice. *Geogr. gl.*, 35, 67—82, Zagreb.
- Bognar, A., Scheuer, Gy., Schweitzer, F., 1981: Inžinjersko-geomorfološki problemi strmih lesnih odsjeka uz Dunav i Tisu u Jugoslaviji i Mađarskoj. *Geogr. gl.*, 43, 51—72, Zagreb.
- Bognar, A., 1982: Baranja, geomorfološka studija. Disertacija, 1—615, Zagreb.
- Bognar, A. i Klein, V., 1976: Litostratigrafski profil pleistocenskih sedimenata Grmošćice i njegovo značenje u tumačenju geomorfološkog razvoja prigorja Medvednice. *Geogr. gl.*, 38, 30—51, Zagreb.
- Bronger, A., 1976: Zur quartären Klima- und Landschaftsentwicklung des Karpatenbeckens auf (Paläo-) pedologischer und bodengeographischer Grundlage. *Kieler Geograph. Schrift.*, 45, 1—268, Kiel.
- Ehrmann, P., 1956: Mollusca, Weichtiere. — In: Brohmer, P., Ehrmann, P. & Ulmer, G.: Die Tierwelt Mitteleuropas II, 264., Leipzig.
- Galović, I. i Magdalenić, Z., 1975: Eolski sedimenti područja Kloštar-Virovitica u sjevernoj Hrvatskoj. *Geol. vjesnik*, 28, 43—54, Zagreb.
- Galović, I. i Mutić, R., 1984: Gornjopleistocenski sedimenti istočne Slavonije (Hrvatska). *Rad JAZU 411, Razr. za prirodne znanosti* 20, 299—356, Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D., 1914: Iz prapornih predjela Slavonije. *Vijesti, geol. pov.*, 3/4, (1912—1913), 21—26, Zagreb.

- Gorjanović-Kramberger, D., 1922: Morfolojske i hidrografijske prilike prapornih predjela Srijema, te pograničnih česti Županije virovitičke. *Glasn. Hrv. prir. društva*, 34, 111—164, Zagreb.
- Janeković, Gj., 1961: Über das Alter und den Bildungsprozess von Pseudogley aus pleistozänem Staublehm am südwestlichen Rande des pannonischen Beckens. *Mitt. Osterr. Bodenk. Gesell.*, 6, 184—189, Wien.
- Janeković, Gj., 1963: Über die Zonalität der Böden Jugoslawiens. *Pedologie*, 13, 181—194, Gent.
- Janeković, Gj., 1969: Loess de Croatie. La stratigraphie des loess d'Europe. *Bull. Assoc. frans. Etud. Quarternaire*, 65—66, Paris.
- Janeković, Gj., 1970: Pedološke karakteristike Slavonije i Baranje. Zbornik radova I Znan. Sabora Slavonije i Baranje, 1, 1—22, Osijek.
- Janeković, Gj., Pichler-Sajler, A., 1976: Pedološka slika Đakovštine, 1, Centar za znan. rad Vinkovci. Posebn. izd. 3, Jugosl. akad. znan. umjet., 21—54, Zagreb.
- Janeković, Gj., 1984: Pismo prof. Gj. Janekovića od 14. XII 1984., Osijek.
- Kerney, M. P., & Cameron, R. A. D., 1979.: A Field Guide to the Land Snails of Britain and North-West Europe. Collins, London.
- Kerney, M. P., Cameron R. A. D. & Jungbluth, J. H., 1983: Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin.
- Kranjec, V., Hernitz, Z., Prelogović, E., Blašković, I., Šimon, J., 1969: Geološki razvoj Đakovačko-vinkovačkog platoa. *Geol. vjesn.*, 22, 111—120, Zagreb.
- Kranjec, V., Prelogović, E., 1974: O paleogeografskim i neotektonskim odnosima u tercijaru i kvartaru na teritoriju SR Hrvatske. *Geol. vjesn.*, 27, 95—112, Zagreb.
- Kretzói, M., Vértés, L., 1965: The Role of Vertebrate Faunae and Palaeolithic Industries of Hungary in Quaternary Stratigraphy and Chronology. *Acta Geol. Hung.* IX, 125—143, Budapest.
- Ložek, V., 1964: Quartärmollusken der Tschechoslowakei. *Rozpr. Úst. Geol.*, 31, 1—374, Praha.
- Ložek, V., 1982: Faunengeschichtliche Grundlinien zur spät — und nacheiszeitlichen Entwicklung der Mollusken — bestände in Mitteleuropa. *Rozpr. Českoslov. Akad. věd*, 92/4, Praha.
- Magaš, N., 1983: Izvještaj o geološkom kartiranju za Osnovnu geološku kartu SFRJ na listu Osijek u 1981 i 1982 g. *Geol. vjesn.*, 36, 287—293, Zagreb.
- Malez, M., 1965: O nekim periglacialnim pojavama u pleistocenu Slavonije. *Geol. vjesn.*, 18/1, 159—165, Zagreb.
- Malez, M., 1971: Kvartargeološke karakteristike Brodskog Posavlja, Radovi Centra za org. naučnoistraž. rada Jugosl. akad. znan. umjet. u Vinkovcima, 1, 373—383, Zagreb.
- Malez, M., 1973: Kvartarne naslage šire okolice Podravske Slatine i Orahovice u Slavoniji. Radovi Centra za org. naučnoistraž. rada u Vinkovcima Jugosl. akad. znan. umjet., 2, 5—55, Zagreb.
- Malez, M., Poje, M., 1974: Stratigraphic Position of Mammoth remains on the Bank of the Danube River near Borovo selo not far from Vukovar (Croatia). *Bull. sci. Cons. Acad. Yougosl.*, (A), 19/1—2, 9—11, Zagreb
- Malez, M., Poje, M., 1976: Quartäre Lössartige Ablagerungen bei Savudrija im Nordwestlichen Istrien. *Bull. sci. Cons. Acad. Yougosl.*, (A), 21/3—6, 70—71, Zagreb.
- Malez, M., Takšić, A., 1977: Geološki prikaz Slavonije i Baranje. Tla Slavonije i Baranje, Projektni Savjet pedološke karte S. R. Hrvatske, posebn. izd., 1, 235—256, Zagreb.
- Mania, D., 1978: Die Molluskenfauna aus den Travertinen von Burgtonna in Thüringen. *Quartärpaläontologie*, 3, 69—85, Berlin.
- Marković-Marjanović, J., 1966: Löss in Jugoslawien. Tagung der Subkommission für Löss-Stratigraphie der INQUA in Belgrad, 17 S (Manuskript).
- Poje, M., 1982: Malakofauna prapornih naslaga istočnog dijela Slavonije. Magistarski rad, 1—61, Zagreb.
- Rukavina, D., 1982: Paleoklimatološki procesi i njihova uloga u stratigrafskoj interpretaciji gornjeg pleistocena Jugoslavije. Magistarski rad, 1—71, Zagreb.

- Rukavina, D., 1983: O stratigrafiji gornjeg pleistocena s osvrtom na topla razdoblja i njihov odraz u naslagama na području Jugoslavije. *Rad Jugosl. akad. znan. umjet.* 404/19, 199—221, Zagreb.
- Sokač, A., Dragičević, I., Velić, J., 1982: Biostratigrafske i litološke odlike neogenskih i kvartarnih sedimenata nekih bušotina okolice Osijeka. *Geol. vjesnik*, 35, 9—20, Zagreb.
- Šandor, F., 1912: Istraživanja prapora iz Vukovara, Bilogore i sa Rajne. *Vijesti geol. povj.*, 2, 103—108, Zagreb.
- Takšić, A., 1947: Prinos poznavanju prapora istočne Hrvatske. *Vjesnik geol. rud. inst. Min. ind. i rudarstva*, 1, 202—231, Zagreb.
- Takšić, A., 1970: Pregled geološke građe Šlavonije. Zbornik radova 1, Prvi znanstv. sabor Slavonije i Baranje, 127—153, Osijek.
- Takšić, A., 1974: Einige Gastropodenarten aus dem Löss Ostslawoniens (Umgebung von Vinkovci). *Bull. sci. Cons. Acad. Yougosl.*, (A), 19/3—4, 75—76, Zagreb.
- Takšić, A., 1976: Geologija Đakovštine. Zbornik Đakovštine, 1 Centar za znanstv. rad Vinkovci, posebna izd., III, 1—19, Zagreb.
- Rađa, T., 1984: »Ded« način samopodizanja po užetu. *Speleolog*, 1980—1981 (XXVIII—XXIX), 22—23, Zagreb.

## Lössablagerungen des »Profils von Vukovar« und ihre stratigraphische Interpretation

M. Poje

Die Lössablagerungen des »Profils von Vukovar« befinden sich auf einem steilem Lössabschnitt von etwa 18 m Höhe. Die Lokalität befindet sich östlich vom Zentrum von Vukovar (unmittelbar neben dem Wasserturm) im Verband des Lössplateaus von Vukovar. Dieses Gebiet von Ostslawonien gehört dem trockenen Lös-facies an in welchem Löss als »typischer« oder echter Löss vorkommt, mit einer reichhaltigen Fauna von Weichtieren.

Heute kann man bei diesem Profil 3 Schichten von »typischem« Löss, 3 fossile Böden und 1 schwach entwickelten humösen Horizont erkennen. Nach den Beschreibungen D. Gorjanović-Krambergers (1922) und A. Brongers (1976) sind die basalen Teile des Profils heute nicht mehr sichtbar (Abb. 1 A-C), weil sie mit Einsturzmaterial verschüttet oder mit urbanen Eingriffen bedeckt sind (Regulation, Aufschüttung, Pflasterung u.s.w.).

Proben für malakologische und andere Analysen wurden in vertikaler Richtung mit der DED Technik entnommen (T. Rađa, 1984). Es wurden 9 malakologische Analysen durchgeführt. Die Größe der Proben betrug 2,5—3,5 kg. Im Laboratorium wurden die Proben mit Wasser aufgeweicht, und durch ein Sieb mit dem kleinsten Durchmesser von 0,7 mm gesiebt. An allen Proben wurde eine quantitative Analyse des malakologischen Materials durchgeführt, und Spektren der Individuen und Arten aufgestellt, um die Sukzession der Gesellschaften bestimmen zu können. Proben von fossilen Böden wurden nicht aufgeweicht (Proben 11, 8 und 3), da die Menge von 2—3 kg für eine malakologische Analyse fossiler Böden nicht genügt, es aber aus technischen Gründen nicht möglich war, Proben von 100 kg zu entnehmen.

Die Weichtierfauna gehört der kontinentalen kaltzeitlichen Fauna an. Die Gesellschaften sind autochthon und reflektieren die paläobiotopen Merkmale zur Zeit der Sedimentierung der Lössablagerungen. Die Sukzession der Gesellschaften weist auf einen klimatischen Zeitraum hin, der von maximaler Erkältung bis zur Erwärmung mit wachsender Feuchtigkeit reicht, und in dem klimatische Schwankungen ausgeprägt sind.

In der untersten (ältesten) Lössablagerung (Proben 10 und 9) wurde eine sehr kalte Steppenfauna festgestellt. Nach den, im Verhältnis zu anderen Gesellschaften aus der Sukzession, sehr zahlreichen Individuen der Art *Pupilla*, habe ich diese Gesellschaft der »Pupillafauna« zugeordnet, die für die Zeit der maximalen Erkältung im Verlauf der Eiszeit charakteristisch ist. Das ist gleichzeitig auch die kälteste Gesellschaft aus dem »Profil von Vukovar« (Probe 10). Ähnliche Gesell-

schaften wurden auch in der Basis des Profils bei Erdut und bei Lovka, unweit von Sarengrad, festgestellt (M. Poje, 1982), wobei es sich nicht um zufällige Übereinstimmungen mit dem »Profil von Vukovar« handelt, da in allen drei Fällen die kältesten Gesellschaften der Sukzession von Weichtieren vorkommen. Zur Zeit der Sedimentierung dieser Lössablagerungen existierte auf diesem Gebiet eine sehr kalte und trockene Grassteppe.

Die zweite Lössablagerung (Probe 7) begann ihre Sedimentierung unter ähnlichen klimatisch/ökologischen Bedingungen, mit nur gering erhöhter Feuchtigkeit. Die Fauna hat weniger stark ausgeprägten Steppencharakter, obzwar die Arten offener Standorte überwiegen. Im mittleren Teil der Ablagerung (Proben 6—4) treten Waldarten auf, und die Feuchtigkeit ist stark erhöht. Man kann hier keinesfalls von einer geschlossenen Waldecke sprechen, sondern von einer Steppenlandschaft mit begrenzt entwickelten größeren oder kleineren Waldungen, Buschwerk und Ä. Wahrscheinlich entspricht diese Art von Landschaft einer s. g. Waldsteppe oder Strauchsteppe. Der Durchbruch eines feuchten und etwas wärmeren Klimas ist evident, was die Entwicklung von Wäldern, beziehungsweise von hochwüchsigen Sträuchern begünstigte. Der abschließende Teil dieser Ablagerung (Probe 4a) sedimentierte sich in verschlechterten klimatischen Bedingungen. Die Waldarten verschwinden allmählich, das Klima wird kälter und trockener, und es dominieren Steppenarten und Arten offener Standorte. Kurzum, wie auch am Beginn der Sedimentierung dieser Ablagerung, befand sich hier zu dieser Zeit eine offene, kalte und mehr oder minder feuchte Grassteppe.

Zur Zeit der Sedimentierung der jüngsten Lössablagerungen (Proben 2—1) wurde das Klima wärmer und feuchter, was für die Entwicklung von kleinen Waldungen und hochwüchsigen Sträuchern wieder günstig war. Die Landschaft könnte man als feuchte und relativ warme Waldsteppe bezeichnen. Noch immer können wir nicht von einer geschlossenen waldigen Fläche reden, sondern nur von größeren oder kleineren Waldungen und Strauchwerk, oder Ä.

Was die geographische Ausbreitung der Arten betrifft so dominieren in allen Proben die holarktischen, paläarktischen und europäischen Arten. Der Anteil an süd-europäischen, karpatischen, mediterranen, sowie überhaupt von Arten aus den tieferen geographischen Breiten, ist gering, was verständlich ist in Anbetracht dessen, daß es sich um eine eiszeitliche Fauna handelt. Untersuchungen der rezenten Malakofauna auf diesem Gebiet sind noch im Gange, aber schon jetzt kann man sagen, daß im Verhältnis zur eiszeitlichen pleistozänen Fauna mehr als 50% »neuer« Arten im Holozän dieses Gebiet bewohnte.

Als Ausgangspunkt für stratigraphische Schlußfolgerungen habe ich die Tatsache genommen, daß der basale fossile Boden »F<sub>3</sub>« (Waldboden — Braunerde) während des Riss/Würm Interglazials entstanden ist (A. Bronger, 1976), und die darübergelagerten jüngeren Schichten sich im Verlauf des Würm Glazials sedimentiert hatten.

An Kalkkonkretionen des »Profils von Vukovar« wurden Radiocarbonatierungen (14C) durchgeführt (I. Galović, 1984), und die Resultate lassen eine Diskussion darüber notwendig erscheinen, in welchem Ausmaß wir diese Resultate zu stratigraphischen Schlußfolgerungen heranziehen können. Gewiß ist, daß die so gewonnenen Werte sich nicht auf die Schicht beziehen, aus der die Kalkkonkretionen stammen, sondern auf die Zeit ihrer Sedimentierung. Die Zonen der Konkretionen befinden sich in der Regel unmittelbar unter den fossilen Böden. Da die fossilen Böden kein Karbonat beinhalten, während das bei den Lössen der Fall ist, erscheint es wahrscheinlich, daß die für Aufbau der Kalkkonkretien wichtigen Karbonate aus diesen Böden ausgeschieden wurden. Die Ausscheidung von Karbonat aus Böden ist ein Teil des pedogenetischen Prozesses, also gleichzeitig mit der Entstehung des Bodens. Demnach könnten wir die die Werte der 14C Datierung an Kalkkonkretionen auf zwei Arten erklären: entweder sind die Kalkkonkretionen jünger als der darüberliegende fossile Boden, oder sie sind ungefähr gleichaltrig wie der Boden. Auf jeden Fall sind sie jünger als der Löss in dem sie sich befinden. Ich bin der Ansicht, daß die Werte der 14C Datierung an Kalkkonkretionen in weiterem Sinne auch für die derüberliegenden fossilen Böden gültig sind. Gibt man diesen Werten noch 2, 3 oder sogar 5.000 Jahre dazu (A. Bronger, 1976), die, wie man annimmt, für die Formierung der Böden notwendig waren, so bewegen sich die Resultate noch immer im Rahmen der gewonnenen Werte für die warmen Abschnitte des oberen Pleistozän.

Für die Kalkkonkretionen unterhalb von »F<sub>4</sub>« des »Profils von Vukovar« ergaben die 14C Datierungen den Wert von 33.000 Jahren. Für diesen warmen Abschnitt, der etwa zwischen 30.000 und 40.000 Jahren liegt, schlägt D. Rukavina (1983) die Bezeichnung Würm 2/3 Interstadial in dem in Frankreich gebräuchlichen Sinne vor. Für die Formierung des fossilen Bodens »F<sub>4</sub>« im Würm 2/3 Interstadials spricht auch die Tatsache, daß die maximale Erkältung im Würm unmittelbar nach diesem Interstadial erfolgte, als eine Lössablagerung sich zwischen den fossilen Böden »F<sub>4</sub>« und »F<sub>3</sub>« sedimentierte. In Ungarn wird das kalte Maximum als »Tokod«-Phase bezeichnet, während welcher sich die Lössablagerung zwischen »F<sub>4</sub>« und »F<sub>3</sub>« sedimentierte. In der Sukzession der Gesellschaften des »Profils von Vukovar« wurde die kälteste Weichtiergesellschaft in eben dieser Lössablagerung zwischen »F<sub>4</sub>« und »F<sub>3</sub>« festgestellt. Ausgesprochen kalte Weichtiergesellschaften fand man auch in der Basis des Profils von Erdut und Lovka (bei Sarengrad), in der Lössablagerung oberhalb von »F<sub>4</sub>«, was anscheinend nicht nur eine zufällige Übereinstimmung mit den Funden des »Profils von Vukovar« ist. Ich komme folglich zu dem Schluß, daß der fossile Boden »F<sub>4</sub>« (Tschernosem — Braunerde) während des Würm 2/3 Interstadials entstanden ist, während die jüngeren Schichten darüber im Zeitraum des Würm 3 Stadials entstanden sind (zum Teil auch im Spätglazial).

Für die Kalkkonkretionen unterhalb von »F<sub>3</sub>« ergaben die 14C Datierungen Werte von 25.400 Jahren, und unterhalb von »F<sub>2</sub>« von 22.400 Jahren, was im großen ganzen mit den Resultaten der Datierungen für die warmen Phasen innerhalb des Würm 3 Stadials auf unserem Gebiet übereinstimmt. Es wurden nämlich an vielen Lokalitäten Europas, und auch auf unserem Gebiet, zwei warme Phasen innerhalb des Würm 3 Stadials festgestellt. Die erste warme Phase (die ältere) an unseren Lokalitäten wurde mit der 14C Methode auf 25.000 bis 29.000 Jahre bestimmt, und die andere, jüngere Phase, an das Ende des Stadials zwischen 16.000 und 20.000 Jahre (D. Rukavina, 1982, 1983). Aufgrund dessen bin ich der Meinung, daß die fossilen Böden »F<sub>3</sub>« und »F<sub>2</sub>« warme Phasen im Würm 3 Stadial sind, woraus folgt, daß alle drei Schichten des »typischen« Löss sich im Verlauf des Würm 3 Stadials (zum Teil auch im Spätglazial) sedimentiert hatten.

Die bisherige stratigraphische Interpretation der Lössablagerungen im Sinne : eine Lössablagerung entspricht einem Stadial, findet in der neueren Forschung keine Bestätigung. Ebenso entspricht die Meinung, daß die jüngste Lössablagerung dem Würm 3 Stadial angehört, und die tiefere Lössablagerung dem Würm 2 Stadial, u.s.w., nicht den Tatsachen. Die Abfolge der Weichtiergesellschaften, die 14C Datierungen, die Resultate der pedologischen Untersuchungen und A. sprechen zugunsten der Schlußfolgerung, daß der *gesamte Ablagerungskomplex des »Profils von Vukovar«, bis zum fossilen Boden »F<sub>4</sub>«* dem Würm 3 Stadial, und zum Teil dem Spätglazial, zugeordnet werden kann.

Es ist vorläufig noch nicht möglich das Spätglazial gegen das Würm 3 Stadial abzugrenzen, obzwar ich voraussetze, daß der abschließende Teil des jüngsten Lösses, den humosen Horizont »F<sub>1</sub>« inbegriffen, schon dem Spätglazial zugeordnet werden kann. Es wurde nämlich festgestellt, daß es im Verlauf des Spätglazials zur Formierung des Bodens im Stadium des initialen Tschernosem gekommen ist (V. Lokek, 1982), was »F<sub>1</sub>« des »Profils von Vukovar« entsprechen würde.

Aus der stratigraphischen Gliederung folgt, daß ein kompletter Ablagerungskomplex aus dem Zeitraum von cca 60.000 Jahren fehlt (Würm 1, Würm 1/2 und Würm 2). Eine Erklärung dafür wäre in der Tatsache zu suchen, daß das Würm 2/3 Interstadial die ausgeprägteste Erosions-Deerosionsphase des Würm gewesen ist (A. Bognar, V. Klein, 1976), und es nicht auszuschließen ist, daß es im Verlauf dieser Phase zu Erosionsprozessen gekommen ist, die den ganzen Ablagerungskomplex zerstört haben.