

## PRINOS POZNAVANJU PRAPORA ISTOČNE HRVATSKE

Takšić Antun

Dok se danas problem geneze prapora može smatrati potpuno riješenim, problem točnoga utvrđivanja vremenskoga odsjeka u kojemu je praporna prašina taložena već je puno teži, jer je sa sigurnošću utvrđeno samo toliko, da se je to događalo u mlađem pleistocenu. Baš s tim problemom u vezi se je mnogo raspravljalo o tome kakove su klimatske prilike vladale u to vrijeme, da li je dolazilo do maksimalnoga taloženja praporne prašine u doba glacijacije ili interglacijala i t. d. Smatram da se do nekoga pozitivnoga rezultata može doći na taj način, da se cijeli problem postavi na bazu proučavanja klimatskih prilika diluvija uopće, jer i pojave glacijacije — s kojima je usko povezana geneza prapora — nijesu neka lokalna pojava, nego logična posljedica općenitoga pogoršavanja klimatskih prilika u upoređenju s klimatskim prilikama mladoga tercijera, koja je zahvatila veliki dio zemljine površine. Kako se nadalje ovakovo jako pogoršavanje klimatskih prilika ne može dovesti u vezu s nekim uzrocima lokalnoga značaja, i kako je osim toga prilično teško zamisliti ovakova velika kolebanja klimatskih elemenata u relativno kratkom vremenskom periodu kakav je bio pleistocen, ovaj problem postavljen na takovu bazu, postaje najuže povezan sa općim klimatskim prilikama toga vremena, i sa toga sam stajališta polazio kod proučavanja prapora naših istočnih krajeva.

Kako se gotovo u svima praporima nalazi i umetnutih slojeva crvenkasto-smeđe ilovače, nastale izluživanjem pojedinih komponenata u periodima sa više padalima — kod nas kod Vukovara nalazimo 4 ovakova sloja — razumljivo je mišljenje nekih autora koji drže, da je praporna prašina taložena najviše u doba glacijala (29.). Drugi neki autori međutim drže, da je prapor

taložen samo u doba interglacijala (13.), a po mišljenju trećih, prapor je nastajao samo u postglacijalnom periodu (14.).

Novija istraživanja provedena u tom pogledu pokazala su nesumnjivo, da je postanak prapora isključivo klimatske prirode, a osim toga geneza diluvijalnih prapora bila je vezana na sasvim određene klimatske uslove, na kakove je vezana i geneza današnjih prapora. Za vrijeme diluvijalnih glacijacija bila su područja suhe kontinentalne klime znatno proširena prema zapadu Evrope, i kako će se kasnije vidjeti, diluvijalni prapori nastali su u stadijima maksimalnog razvoja glacijacije, a ne možda na početku li na završetku glacijacije, kada su se klimatske prilike počele mijenjati.

O b r u č e v (19.) je na temelju svojih opsežnih istraživanja u Aziji utvrdio, da je prapor »u pretežnoj mjeri produkt rastrošbe kamenja u pustinjama i razduhavanja toga rastrošenoga materijala vjetrovima u susjedne krajine«, dok je Richthofen (28.) opet utvrdio da je za gomilanje praporne prašine potreban vegetacijski pokrov, koji sprječava daljnje odnošenje te prašine vjetrovima.

Primarni prapori nekada oledenih područja, kako je dokazao M ü n i s c h d o r f e r [18] pokazuju bez ikakove sumnje značajke aridnog stvaranja svim svojim osebina, a naročito time, da su siromašni humusom, a bogati ugljično-kiselim vapnom, što nesumnjivo dokazuje, da su ti prapori (primarni!) fosilno suho tlo. Pustinjâ u kojima su nastali nestalo je, a krajine u kojima su staloženi dospjele su u promjenjene klimatske prilike, i zato su ti prapori »fosilni«. Kako danas ti prapori stoje pod uticajem humidne klime, pod njezinim se je uticajem gornji sloj prapora izmijenio na način značajan za humidnu rastrošbu. To su vrlo važne činjenice koje valja držati na umu. (18.)

Prema svemu što je rečeno, može se uzeti kao sigurno ovo: prapor je — u klimatskom pogledu — rezultat suhe klimatske faze.

Vrlo važne podatke u pogledu koji nas uvodi u kemizam stvaranja prapora dao je G a n s s e n (3.), koji je na temelju svojih istraživanja također došao do rezultata, da je prapor izrazita posljedica klimatski povoljnih okolnosti. Kako se po njegovim istraživanjima mogu u genezi tala razlikovati 1. glinena rastrošba humidnih umjerenih zona, 2. lateritska rastrošba trop-

skih i subtropskih zona i 3. hidratička rastrošba u aridnoj i semiaridnoj klimi toplijih i umjerenih zona, on je mišljenja, da je prapor produkt hidratičke rastrošbe fino zrnatoga materijala, bogatoga na kremičnoj kiselini a siromašnoga na vapnu, pod eolskim uticajem. Pored kemijskoga procesa hidratičke rastrošbe teče ovdje paralelno i fizikalni proces prevlačenja zrnaca prašine prapora kalcijevim karbonatom, a oba procesa zajedno dovode do stvaranja zrnaca veličine 0,01 do 0,05 mm, značajnih baš za prapor, a koja je veličina zrnaca bila dugo vremena vrlo težak problem, koji je sada vrlo lako protumačen ovim paralelnim fizikalno-kemijskim procesima, jer i sitnije čestice prašine, ispod veličine zrnaca od 0,01 mm mogu se povećati uslijed omatanja koricom kalcijevog karbonata na veličinu od 0,05 mm.

Valja osim toga istaknuti i to, da se je prapor taložio u krajinama koje su se nalazile u većoj ili manjoj blizini ruba leda oledenih područja. U doba glacijacije iznad svakoga većega područja leda nalazilo se područje visokoga tlaka uzduha. Sa ovih su se područja rušili suhi i hladni vjetrovi na sve strane, a koji su bili od najveće važnosti za prenošenje praporne prašine u susjedne krajine. Iz ovooga slijedi i druga činjenica, naime, da se kao izlazni materijal za stvaranje prapora može uzeti u velikoj mjeri i materijal svježije nasutih morena i drugi, fluvio-glacialni, materijal. Iako su ovakova oledena područja ona, koja u susjednim krajinama uvjetuju suhu klimu u kojoj može nastajati prapor, ipak prapor sam po sebi niti je glacijalan niti interglacijalan, nego je on kako je ranije rečeno, suho tlo suhih područja. A kako su preduvjeti — uglavnom suhoća uzduha — za stvaranje prapora u Evropi bili povoljni u doba glacijacije, možemo prapor i s toga razloga smatrati »glacijalnom« tvorevinom (36.).

Iako se ovo mišljenje može u cijelosti prihvatiti, ipak s time nijesmo dospjeli mnogo dalje, jer još ostaje otvoreno pitanje o odnosu između prapora odnosno pojedinih stepenica prapora kao i praporne ilovače i fenomena glacijacije, t. j. nije nam još poznato za kojih se je glacijacija stvarao prapor u našim krajevima.

Da li se baš može i smije primjeniti u cijelosti mišljenje S o e r g e l-a »da svakoj glacijaciji odgovara po jedan praporni pokrov ili sloj« bar što se tiče prapora u našim istočnim kraje-

vima, ne bih se usudio tvrditi, što će se vidjeti iz kasnijih razlaganja.

Ima doduše krajina u kojima dolazi naslaga prapora uklopljena među dvije podinske morene, i iz toga se daje s velikom sigurnošću zaključiti mnogo toga o vremenu i starosti same oledbe. U mnogome je olakšano pravilno zaključivanje o tome pitanju i tamo gdje ima sigurnih paleontoloških i arheoloških podataka (13.). Ali na temelju takovih — isključivo lokalnih nalazaka — pokušati dati općenitu jednu sliku i osnovu i za naše krajeve, mislim da bi bilo ipak previše smjelo a možda i netočno.

Što se tiče raširenja prapora u Evropi, možemo razlikovati dva velika područja. Jedno je područje koje se nalazi izvan područja velikoga alpskoga luka i koje zahvata Francusku, Južnu i Srednju Njemačku, Šleziju i južni dio Poljske, odakle prelazi u Južnu Rusiju, dok se s druge strane odvaja jedna široka zona koja se širi prema jugu, zahvatajući velik dio Rumunjske, poimence Vlašku Nizinu. Drugo područje je ono koje se nalazi unutar alpskoga luka, a kojem području pripadaju i prapori naših krajeva. U Slavoniji i Hrvatskoj prapori imaju veliko raširenje, u upravo tipičnom razvoju, a mjestimično do- sižu i znatnu moćnost. Sjeverno do Bilo-gore u Podravini dolazi prapor u priličnu raširenju, ali mu moćnost nije naročita, a spomenuo ga je odavde prvi P i l a r (26.).

Prof. A. G a v a z z i opisao je pijesak sa otočića Suska, i taj pijesak nosi sve značajke prapora (4.). Međutim i na više drugih jadranskih otoka utvrđene su diluvijalne tvorbe koje i po svom petrografskom sastavu a i po okaminama koje su u njima nađene upućuju gotovo potpunom sigurnošću na to, da se pod tim diluvijalnim tvorevinama ima razumijevati prapor.

Tako na pr. M i l o j e v i ć (15.) spominje pijeske sa mnogo kremena na otoku Visu, u kojima je S. de Stefani našao P u p a M u s c o r u m L., a govoreći o diluviju otoka Lopuda, spominje, da je diluvij zastupan pijescima i da je za njih G e j z a v. B u k o v s k y utvrdio, da su eolskoga postanka. Spominje nadalje pješčane diluvijalne tvorevine na jugoistoku Ninskoga zaliva i na više drugih mjesta koje sve upućuju na eolski po- stanak. Međutim za naše svrhe su mnogo važnije naslage pra- pora u sjevernim dijelovima zemlje, pa G o r j a n o v i ć spomi-

nje iz Podravine prapor, i dodaje, da je prapor tamo u uskoj vezi sa živim pijescima i da je među njima vrlo teško povući granicu, pošto jedno neprimjetno prelazi u drugo (5.).

Idući dalje prema jugoistoku postaje taj praporni pojas uz sjeverne pristranke Papuka i Krndije sve uži, da se ponovno na jugoistočnim pristrancima Dilj-gore raširi u oširoki pojas, oblika trokuta, koji se svojom podnicom oslanja na te pristranke. To je poznata Gorjanovićeva »đakovačka praporna visočina« (6.). Ona biva idući dalje prema istoku sve uža, a zapadno od Vinkovaca prestaje morfološki vrlo jasno izraženim strmcem. Izvan svake je sumnje da je ovaj spomenuti ravnjak bio do nedavna u vezi sa »vukovarskim prapornim ravnjakom« Gorjanovića, kao što je sigurno i to, da je nekoć bio mnogo većega prostranstva ali je kasnije radom erozije bio razbijen kako će se iz kasnijih razlaganja vidjeti.



Sl. 1. Karta prapornih predjela okoline Vinkovaca. Jasno izražen istočni dio đakovačkog prapornog ravnjaka i ostaci nekada cjelovitog prapornoga pokrivača. Mjerilo 1:75.000.

Kako je već ranije istaknuto, valja prapor smatrati izrazitom tvorevinom suhih klimatskih faza, a s tim u vezi valja makar samo najgrubljim crtama razmotriti i pitanja klimatskih odnosa koji su vladali u doba pleistocena. Kako je poznato kao

najvažniji indikatori klimatskih odnosa nekoga vremena mogu najbolje poslužiti fosilni ostaci faune i flore, pa će u ovom našem razmatranju biti posvećeno nekoliko redaka i tom pitanju.

Fauna pleistocena zastupana je kopnenim gastropodima i sisavcima. Faunistički ostaci njihovi dolaze u praporu dosta često, a vrlo često ih je naći u riječnim nanosima, fluvialnim glinama i ilovinama, pa u špiljskim taložinama. U praporu su nađene skoro sve vrste značajnih sisavaca subarktičkih stepa Istočne Azije kao i tundra sjeverne Sibirije, a među tim ostacima nalaze se često ostaci mošutnjaka, koji danas žive jedino na krajnjem sjeveru Sjeverne Amerike. Kako se ostaci mošutnjaka nalaze u veliku dijelu Zapadne i Srednje Evrope, to su u to doba morale u tim krajevima vladati prilike vrlo slične onima koje i kakove nalazimo danas na krajnjem sjeveru (29.).

Vrijednost kopnenih gastropoda kao indikatora klimatskih prilika mnogo je manja. Na Mont d'Or lyonnais, nedaleko mediteranskoga područja, živjela je u doba stvaranja prapora fauna gastropoda na visini od 625 m, a u današnje doba nalazimo predstavnika te faune na visinama od 2.000 do 2.500 m (29.).

Iz svega ovoga je vidljivo, da se na temelju faunističkih podataka može doduše jasno utvrditi prilično jako opadanje temperature za vrijeme glacijacije, ali se iz tih podataka ne može sa sigurnošću zaključiti na to, za koliko je tada temperatura bila niža od današnje (35.).

Od mnogo su veće važnosti podaci koje nam u tom pogledu pružau bilinski ostaci. Najvažniji predstavnici pleistocenske flore jesu: *Betula nana*, *Salix polaris*, *Dryas octopetala*, *Hypnum turgescens*, *Pinus silvestris*, *P. montana*, *Quercus cf. robur*, *Acer cf. pseudoplanatus*, *Larix*, *Sorbus cf. aucuparia*, *Picea* i t. d. Mikroanaliza zemunskoga prapora dala je prilično oskudne podatke, jer je nađeno samo nešto ostataka četinara, nešto fragmenata zeljastoga bilja, fragmenata pseudoparenhima pečurke(?), rhizoïda mahovina, fragmenat traheje cf. *Tilia*, dlaka cf. *Quercus*-a fragmenata konifera i t. d. (2.). Na temelju opažanja izračunato je da je gornja granica šumske zone bila u doba glacijacija za 1.100 do 1.400 m niža od današnje, a pretpostavlja se i to, da je cijelo područje koje se nalazilo između alpskoga oledenoga područja i područja sjevernoevropske oledbe bilo

pokriveno samim tundrama. Po mišljenju Penck-a (21.) nije udaljenost između gornje šumske granice i donje granice snježne zone bila tokom pleistocena svuda ista, nego da su one mjestimično bile vrlo blizu, naročito na zapadnim pristrancima planina radi veće vlažnosti uzduha. Iz toga Penck i povlači zaključak da je u Evropi bilo šuma samo na sjevernom rubu donjo-rajske nizine, pa nešto u najdubljim dijelovima kotline rijeke Labe u Češkoj i nešto u nizinama Moravske.

Ako bi se pomoću pleistocenskih bilinskih ostataka htjelo doći do konkretnih podataka o temperaturskim odnosima toga doba, najzgodnije se može upotrijebiti *Salix polaris* (36.). Ona naime nastupa u krajinama sa izrazitom polarnom klimom, pa Range (27.) misli, da je srednja godišnja temperatura bila na rubu unutarnjega leda 0° C. Južna granica današnjih tundra poklapa se uglavnom sa crtom, na kojoj za vrijeme ljeta temperatura od 10° C traje jedva nešto dulje od 1 i pol mjeseca, a kako su za pleistocena tundre pokrivala gotovo cijelu srednju Evropu, to se iz toga daje sigurno zaključiti, da je tada srednja godišnja temperatura bila jedva nešto viša od 0° C a temperatura u mjesecu srpnju oko 10° C. Prema današnjim odnosima značilo bi to za Srednju Evropu sniženje godišnjega srednjaka temperature za nekih 6—10° C. (36.).

Na današnjem Malaspina-ledenjaku različite vegetacione zone ne stoje danas vrlo blizu jedna drugoj (sistem: tundra-stepa-šuma) pa se iz toga daje zaključiti da su prilike u Srednjoj Evropi za vrijeme glacijacije bile prilično slične spomenutima. Ali se i iz ovoga što je rečeno vidi, da se niti na temelju bilinskih ostataka ne mogu dobiti niti približno apsolutni podaci već samo vrlo relativni.

Uz sam rub unutarnjega leda nije mogla uspijevati kakova bujna flora već samo oskudna, čiji su predstavnici već ranije spomenuti. U većoj udaljenosti od ruba leda nije flora imala više karakter visoko-arktičke stepe, već više karakter subarktičke stepe u kojima su glavnu ulogu igrali travni pokrovi sa mahovinama i pojedinim skupinama drveća, prilično niskoga, dok su visoka stabla i velike šumske sastojine sigurno potpuno manjkale (31.). Pomna floristička istraživanja pokazala su kod mnogih pleistocenskih nalazišta bilinskih ostataka kako postoje prelazi od arktičkih oblika preko oblika značajnih za umjerene

klimatske prilike ponovno na arktičke oblike a Stoller veli doslovno: »Doba diluvija bilo je dakle za cijelo bilinsko carstvo doba neobičnih seoba. Sve je bio u pomicanju: tundre su prodirale u područja stepa, ove su opet potiskivale šumska područja i t. d. Koncem jedne glacijacije ponovio se taj proces unatrag. I tako je ovo selenje bilina bilo opće, više ili manje jednomjerno pomicanje florističkih pojaseva na cijeloj Zemlji« (31.).

Međutim bi se možda moglo doći do zadovoljavajućih rezultata na ternelju proučavanja položaja sniježne međe za vrijeme pleistocena, odnosno bolje njezine depresije, jer se prema današnjim iskustvima znade da je sniježna međa vrlo osjetljiv reagens za svaku promjenu klime. Tok i položaj sniježne međe u današnje doba je dobro poznat, a prilično je dobro poznat njezin tok i položaj i za vrijeme pleistocena. Prema P e n c k u nalazila se sniježna međa za vrijeme glacijacija u Engleskoj na visini od 600 m, u Vogezima na 800 m, na sjevernim pristrancima Alpa na visini od 1.000 m, dalje prema istoku na visini od 1.200 m, u Tatrama na visini od 1.500 m, u šumovitim Karpatima 1.800 m, (22.). Ovo potonje vrijedi za zadnju, würmsku glacijaciju.

Vjetrovi koji su i tada prevladavali bili su i tada oni iz zapadnoga kvadranta, ali se opet ne smije zato uzeti da su oni bili oni koji su apsolutno prevladavali. To su bili vjetrovi koji su donosili padaline. Spuštanje sniježne međe za neko 800 m, donijelo je cijeloj unutarnjoj Evropi i pad temperatura za neko 4°C (22.).

I u grafičkom prikazu toka sniježne međe u pleistocenu pokazuje se izvanredna sličnost s tokom sniježne međe danas, a depresija iznosila je oko 500 do 1.500 m. Depresija je bila mnogo jača u vlažnim a slabija u suhim krajinama (10.).

Dakako da je bilo od odlučne važnosti i to, koje je godišnje doba bilo pogođeno opadanjem temperature, jer nije svejedno, da li je sniženje temperature bilo raspoređeno na cijelu godinu ili se odnosilo samo na jedno određeno godišnje doba. Dakako da je najvjerojatnije da je tim sniženjem temperature bilo pogođeno naročito ljeto, jer u tom slučaju nijesu se one sniježne mase, koje su se tokom zimskoga perioda nakupile, mogle otopiti, pa je gomilanje sniježnih i firnskih masa bilo od godine do godine sve veće i jače (11.).



Područje Sredozemnoga Mora — u širem smislu — imalo je za vrijeme glacijacije poseban položaj. Postojala su dva snažna centra glacijacije: Skandinavski centar i alpski centar. Između ledenih masa obaju centara postojala je samo malena udaljenost. Taj momenat je od odlučne važnosti za razvoj klimatskih prilika sredozemnoga područja. Jer dok danas normalno minima putuju sjeverno od Alpa, preko Sjeverne i Srednje Evrope, bila su tadašnja minima potisnuta maksimumom koji su ležali iznad oledjenih područja daleko prema jugu, i tada je glavna putanja minima bila na jugu Alpama, dakle iznad Sredozemnoga Mora. U ovim područjima je na mjesto oledaba nastupilo snažno pluvijalno doba, a Penck je (24.) pokazao da se tu radilo o jednoj općoj pojavi koja je zahvatila cijelu kuglu zemaljsku. Za vrijeme glacijacije pomicala se polarna granica sušnih područja za nekoliko stupanja širine prema ekvatoru, i ovo pomicanje sušne zone odgovora u humidnim krajinama spuštanjem sniježne međe. Za vrijeme interglacijalnog perioda ponovio se ovaj proces ali u obrnutom smislu, i onaj prvi proces, pomicanje sušnih krajina prema ekvatoru nazivlje Penck kataklimatskim pomicanjem, a onaj drugi, obrnuti, anaklimatskim. Svakako da je i ova činjenica imala priličnoga odraza i u našim krajevima.

Klute (10.) također dolazi do sličnih rezultata, jer je utvrdio da je gradijent temperature između oledjenih krajina Evrope i Amerike prema sjevernim subtropskim zonama bio tada mnogo izrazitiji nego danas, a uslijed toga je i izmjena različito temperiranih uzdušnih masa bila kud i kamo snažnija. Naročito u toplijem godišnjem dobu, kada se je i onda iznad Azije razvilo jako izraženo područje niskoga tlaka, morala su minima koja su se pomicala po Sredozemnom Moru biti tada mnogo jače razvijena, pa su područja oko Sredozemnoga Mora i zapadna područja Azije imala znatno veće količine padalina. Ove padaline su, odgovarajući karakteru Sredozemnog područja, padale znatno žešće i nenadano.

Za naše je prilike od najvećega značenja bila oledba Alpa. Za vrijeme glacijacije led je pokrívao cijelo područje Alpa, a pojedini su se ledenici spuštali duboko u riječne doline, s moćnošću od par stotina metara. Tragove te orijaške oledbe nalazimo svuda, a svakako je izvan sumnje i to da je geneza naših

prapora u uskoj vezi sa oledbom Alpa, jer prapora nalazimo na sjeveru, zapadu i istoku Alpa, dok ga na južnim stranama ne nalazimo. To je posljedica nezgodnih klimatskih prilika, jer su istraživanja pokazala da je u gornjoj Italiji bilo brezovih i četinarskih šuma, dok je naprotiv svuda u krajinama u kojima je razvijen prapor bilo područje arktičkih stepa i tundra. Kako se šume i prapor međusobno isključuju, razumljivo je, da u tim područjima Italije nije moglo doći do razvoja prapora (1.).

U nekoliko će se riječi spomenuti još i glacijacija nekih naših planina, i to radi toga, jer je ona bila od minimalne važnosti za genezu naših prapora. Najjača a vjerojatno i jedina oledba u našim planinama bila je posljednja, würmska, dok za koju raniju glacijaciju ima samo malo, nedovoljnih dokaza (20.). O ovoj će činjenici biti kasnije govora.

Što se tiče mineralnog sastava prapora biti će dovoljno da se spomene, da je on sastavljen u glavnome od zrnaca kremenca, pa onda nešto glinenca i ugljično-kiseloga vapna. Množina kremenca u praporu penje se na 60—70%, glinenca u njemu ima 10—20%, dok količina vapna u njemu jako varira: od 36% u

	1	2	3	4	5	6	7
SiO <sub>2</sub> . . . . .	64,22	58,97	71,09	81,13	69,66	86,96	57,34
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	18,1	9,97	16,78	8,52	12,71	4,69	11,43
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .		4,25		2,92	4,89	2,86	5,49
CaO . . . . .	6,31	11,31	1,81	0,31	1,09	0,71	9,46
MgO . . . . .	2,09	2,04	—	0,39	1,28	0,43	1,62
N <sub>2</sub> O . . . . .	0,22	0,84	0,23	0,52	1,17	1,07	0,84
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,99	1,11	1,30	1,78	2,42	0,91	1,11
TiO <sub>2</sub> . . . . .	—	—	—	0,78	1,72	0,69	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	—	—	0,11	0,08	0,15	0,07	0,18
N . . . . .	—	—	—	0,11	0,23	0,11	—
CO <sub>2</sub> . . . . .	4,01	11,08	0,80	—	—	—	—
Gubitak žarenjem . . . . .	—	—	—	—	—	—	12,35

- 1 = prapor iz Honana, analiza prof. E. O. Wilson, Peking.
- 2 = prapor iz doline Rajne, analiza Bischof, Chemische Geologie.
- 3 = prapor iz Švicarske, analiza Merrill, 1921.
- 4 = Memphis-glina, Mississippi, analiza Robinson, USA, Departement of Agriculture, Bull. 551., 1917.
- 5 = prapor, Cherokee, Kansas, analiza Bennet, Solis and Agriculture, 1922.
- 6 = glina, Weeping Water, analiza Almay, prema Lyonu i Buckmannu, 1922.
- 7 = prapor iz Vinkoyaca, analiza Radošević ing. Zlata, Zagreb, 1944.

nekim alpskim praporima do 0% u praporu Grönlanda. Pored ovih spomenutih sastojina nalazi se u praporima i cio niz drugih minerala. U praporu iz okoline Vinkovaca i Vukovara nađe se još i po koje zrnce epidota, rutila, cirkona i mikroklina i t. d.

Za bolju ilustracija i lakšu komparaciju naših prapora, odn. njihovog kemijskoga sastava sa praporima iz drugih područja dajem preglednu tabelu kemijskih analiza prema Scheidig-u (33.). U prvih 6 stupaca navedene su analize prapora iz raznih krajeva svijeta dok 7. stupac tablice sadrži kemijsku analizu prapora iz neposredne blizine Vinkovaca i koju je izradila kemičarka ing. Radošević Zlata.

Usporedimo li rezultate svih analiza međusobno, zapaža se, da postoje samo relativno malene razlike među pojedinim vrstama prapora, razlike, koje se uostalom mogu protumačiti različitim prilikama u kojima su nastajali. Svakako postoji vrlo velika sličnost između našega prapora sa onim iz doline Rajne. Radi usporedbe dodajem i analizu vukovarskoga prapora koju je izvršio prof. F. Š a n d o r (32.). Iz ovih se analiza jasno vidi prilično kolebanje u množinama pojedinih komponenata u pojedinim naslagama prapora. Tu su analizirane tri naslage prapora od kojih naslaga II odgovara Gorjanovićevoj naslagi L<sub>2</sub>, naslaga III odgovara L<sub>3</sub>, a naslaga IV odgovara naslagi L<sub>4</sub>. Kako se to kolebanje jasno vidi u naslagama koje slijede jedna povrh druge, postati će onda razumljiva i ona dosta velika razlika između vinkovačkih prapora i prapora iz drugih krajeva.

	IV = L <sub>4</sub>	III = L <sub>3</sub>	II = L <sub>2</sub>
SiO <sub>2</sub> . . . . .	58,38	55,05	52,81
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	22,26	14,54	23,01
CaCO <sub>3</sub> iz vol. CO <sub>2</sub> .	12,32	16,07	11,12
CaO . . . . .	5,45	7,61	5,15
Higr. voda . . . . .	1,815	1,565	2,389

Razlike u množinama pojedinih sastavina vinkovačkoga i vukovarskoga nijesu velike, a to nije niti čudo, s obzirom na malenu udaljenost. Prema množini SiO<sub>2</sub> stoji prapor iz okolice Vinkovaca nekako po sredini između prapora L<sub>3</sub> i L<sub>4</sub> zone u Vukovaru. Zbrojimo li množine Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, F<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> u analizi vinkovačkoga prapora dobivamo vrijednost 17,10 a taj se broj

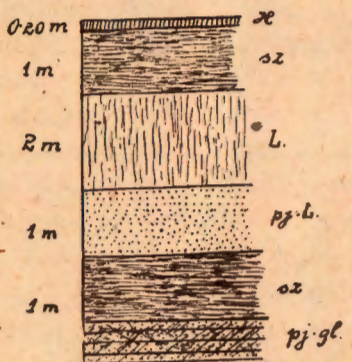
nalaz nekako po sredini između vrijednosti od 22,26 i 14,54. Jedino postoji dosta velika razlika u množini CaO između vinkovačkoga i vukovarskog a to treba opet dovesti u vezu sa prilikama koje su za vrijeme taloženja praporne prašine vladale u tim krajevima.

Moram spomenuti i to, da je prapor iz okolice vinkovačke nešto pjeskovitiji od prapora u Vukovaru, ali da inače posjeduje sve druge značajke prapora: vertikalno odlamanje, pun je vertikalno orijentiranih šupljina, u kojima se nalazi još nešto malo ugljevitve tvari od korjenčića nekadanjega bilja i t. d. Nekada ili još bolje u nedavnoj prošlosti sačinjavali su vukovarski i đakovački praporni ravnjaci jednu jedinstvenu cjelinu. Taj nekada jednoviti ravnjak prekidala je samo uska vodovalja potočića Rvenice, koji je još nedavno spajao tok rječice Vuke sa tokom Bosuta, koji teče na jugu ravnjaka. Zapadni dio toga ravnjaka, današnji đakovački ravnjak, prestaje na zapadu Vinkovaca jasno izraženim strmcem. Između ovoga ravnjaka i vukovarskoga ravnjaka ostalo je nekoliko osamljenih otočića prapora, koji se i na karti jasno razabiraju, a koji nijesu drugo, nego ostaci nekada cjelovitoga pokrova. Da je tu presudnu ulogu odigrala erozija, vidjeti će se iz kasnijih razlaganja.

Druga vrlo važna činjenica koja naročito upada u oči pri promatranju i upoređivanju naslaga prapora kod Vinkovaca i Vukovara je vrlo različita debljina tih naslaga. Dok debljina prapornih naslaga kod Vinkovaca dosiže svega 4 do 5 m, debljina prapornih naslaga kod Vukovara dosiže 22 do 24 m, a to je razlika od 18 do 19 m. Valja još k tome istaknuti da i debljina prapora kod Vinkovaca nije svugdje ista, nego mjestimice iznosi ona 5 m, a negdje opet pada na ciglih 2 m.

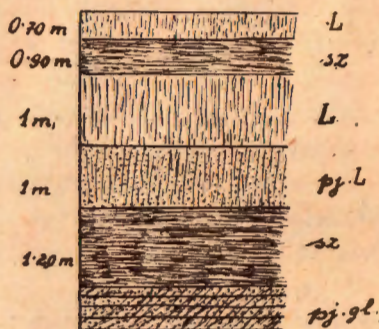
Sam grad Vinkovci leže na jednom razbijenom prapornom pokrovu neznatne moćnosti, od kojega se još tu i tamo može pronaći po koji ostatak. Najbolje se vide ti ostaci na pojedinim ciglanama oko Vinkovaca, gdje se također dadu lijepo motriti i dublji presjeci na mjestima iskapanja. Kako tih ciglana ima na raznim dijelovima grada nekoliko, može se iz njihovih presjeka tvoriti jasan pregled o odnosima pojedinih naslaga. Gorjanović je iznio jedan takav presjek iz ciglane nekadašnje Eskomptne banke, a pored njega sam postavio presjek iz iste ciglane kako izgleda danas.

Usporedi li se današnji presjek sa onim prof. Gorjanovića, opaziti će se prilična razlika. Prema presjeku Gorjanovića nalazimo odmah na površini 20 cm humusa, ispod kojega leži 1 m moćan sloj praporne, rastrošene ilovine, crvenkasto-smeđe boje, koju nazivlje Gorjanović »Laimen-zona«. Ispod ovoga sloja dolazi oko 2 m moćan sloj tipičnoga prapora sa *Helix* sp. i *Pupa* sp., zatim opet oko 1 m moćan sloj pjeskuljastoga prapora. Pri dnu pjeskuljastoga prapora nalazi se mnogo vapnenih konkreција, koje mjestimice sačinjavaju naslagu do 25 cm debelu. Ispod ovoga sloja dolazi donja rastrošena zona moćnosti do 1 m, a u podu njezinom nalazi se pjeskuljasta glina. (Tabla X., slike 1 i 2).



Sl. 2.

Presjek po Gorjanoviću.



Sl. 3.

Isti presjek kako izgleda danas.

H = humus, sz = rastrošena, crvenkasto-smeđa praporna ilovina, L = prapor, pj. L. = pjesčani prapor, pj. gl. = pjesčana glina.

Današnje su prilike drukčije. Humusnoga se sloja uopće ne vidi, jer presjek počinje s pravim, tipičnim praporom, moćnosti 50—70 cm, ispod njega nalazimo rastrošenu zonu moćnosti 70—90 cm, a ispod nje dolazi prapor u moćnosti od nekih 120 cm, koji neprimjetno prelazi u naslagu pjeskuljastoga prapora, koji dosiže moćnost od 100 cm. U podu ovoga pjeskuljastoga prapora nalazimo dosta konkreција. Ispod ovoga prapora dolazi donja rastrošena zona, moćnost od 120 cm. Podinu ovoj zoni sačinjava glina izmiješana s dosta pijeska, sivkaste boje. Glineni sloj podine i rastrošena zona iznad njega, imbibirani su vodom.

Gorjanović je označio pojedine naslage prapora u vukovarskom profilu sa L<sub>1</sub>—L<sub>4</sub> a rastrošene zone, crvenkasto-

smede naslage praporne ilovine, sa  $S_1$ — $S_3$ , tako, da  $L_1$  označava najdonju naslagu prapora, a  $S_1$  najnižu rastrošenu zonu, koja leži neposredno nad  $L_1$ . Sasvim je ispravno primijetio G o r j a n o v i ć da onu naslagu pjeskuljaste gline, sivkaste boje, koju nalazimo u podu vinkovačkoga profila, ispod donje rastrošene zone, valja uzeti kao taložinu neke tekućice. Mislim međutim, da bi bilo bolje da se suponira mjesto tekućice nekakova plitka a vodom ispunjena udubina, jer su taložine tekućice obično jače pjeskasti ili češće dolazi do naizmjeničnog slojanja pijeska i jačo pjeskovite gline, a ovdje to nije slučaj. Nakon što se je ta udubina sasvim ispunila vodenim taložinama, napadala je na te vodene taložine vjetrom donešena prašina, prapor, iz kojega je onda kasnije izluživanjem vapnenih sastojina nastala praporna ilovina. Ako preuzmemo G o r j a n o v i ć e v e oznake prapor-  
nih i rastrošenih zona, vidi se jasno, da je za ono vrijeme dok se je u vukovarskoj okolini taložila naslaga prapora koju smo označili sa  $L_1$ , i rastrošena zona  $S_1$ , ovdje u vinkovačkoj okolini postojala nekakova plitka bara, močvara, u kojoj je došlo do stvaranja pjeskaste gline. Tek rastrošenu zonu  $S_2$  vukovarskoga profila nalazimo i u Vinkovcima, a iznad nje prapor, ekvivalent vukovarske praporne naslage  $L_2$ , pa onda površ njega gornju rastrošenu zonu  $S_3$ , a površ nje tanki pokrov prapora, koji odgovara vukovarskoj prapornoj naslagi  $L_4$ . Nije teško protumačiti kako je došlo do stvaranja pjeskuljastoga prapora, koji dolazi u podu čistoga prapora, to lakše, ako se drži na umu da su rijeke i potoci u doba pleistocena imali mnogo veću količinu vode, a s druge strane opet i to, da je sam teren svojom skoro potpunom zaravnjenošću pružao poplavama koje su svaki čas nastupale, samo minimalnu zapreku.

Iz presjeka ciglana koje smo maločas spomenuli, jasno se vidi i dosta naglo, ali jednolično smanjivanje debljine spomenutoga najgornjega sloja prapora i to u smjeru od istoka prema zapadu. Dok je naime taj praporni sloj na ciglani koja se nalazi na krajnjoj istočnoj periferiji Vinkovaca debeo još oko 70 cm, to već u daljini od po prilici 1 km prema sjeverozapadu, u blizini potoka Rvenice, debljina mu pada na ciglih 30 cm, a u veliku dijelu terena ga uopće nema, jer je ispran.

Ako se k tome doda da je nagib terena prema zapadu i jugozapadu — iako malen ipak uočljiv — onda se iščezavanje

praporne naslage L<sub>4</sub> ne može nikako drukčije tumačiti nego samo djelovanjem ispiranja pomoću površinskih voda. Nika ko se ne može pretpostaviti djelovanje tekućica, jer bi tekućica ostavila svoje taložine a tih nigdje ne nalazimo. Vode padalina neprestano rade oko snižavanja terena, a relativno vrlo naglo zamuljivanje riječnih dolina povisuje njihovo dno sve više, i konačan rezultat ovoga rada je taj, da se razvedeni ravnjak pretvara u zatvoreni sa vrlo slabo izraženim visinskim razlikama.

Neposredno uz sam zapadni rub vukovarskoga ravnjaka nalazimo zanimljivu pojavu potoka Rvenice. Dolina toga potoka usmjerena je pravcem sjeveroistok-jugozapad a spaja najsjeverniju okuku rijeke Bosuta i najjužniju okuku rijeke Vuke koje su tu međusobno i najbliže. Naročito između šela Nuštar i Cerić vidi se još nekoliko osamljenih otočića prapora naslage L<sub>4</sub> kao i malena, jedva vidljiva prečka prapora koja danas igra ulogu razvodnice. Od ove prečke otječe prema jugozapadu Rvenica, dok sa druge strane prema sjeveroistoku otječe drugi, bezimeni krak. Oba kraka obuhvatio sam jednim zajedničkim imenom. Same su doline obaju potoka vrlo plitke sa neznatnim količinama vode ali ipak rijetko kada presušuju. Obale su vrlo blago nagnute, a potočići sasvim zamuljeni i jako obrasli močvarnim biljem. Sudeći po vrlo blago nagnutim obalama moglo bi se pomišljati na veću starost doline, iako je ona vrlo mlada, po svoj prilici iz najgornjega pleistocena.

Jedan od najsnažnijih faktora koji su sudjelovali kod stvaranja ove doline, bile su česte i velike poplave Bosuta i Vuke. Za Vuku se znade još iz povjesnoga vremena da se je razlijevala vrlo često i stvarala velike poplave (35.).

Da je poplava bilo i za prehistorijskoga vremena vidjeti će se iz kasnijih razlaganja. Drugi vrlo važan faktor je erozija površinskih voda, koje su odticale slijedeće prvotni nagib tla u oba smjera današnjih dolina. Odnoseći postepeno gornje naslage prapora dosegnut je konačno i podinski sloj pjeskovite gline a izvori hranjeni vodom kojom je taj sloj ispunjen, opskrbljuju i danas obje doline, iako neznatnom opet stalnom količinom vode. Regulacijom Vuke snižena je umjetnim putem eroziona mjesna baza sjeveroistočnoga kraka potoka Rvenice, pa taj krak nastoji izraditi novu krivulju pada uslijed oživjele erozije izazvane regulacijom. Za vrijeme velikih poplava bilo Bosuta

bilo Vuke, znalo se desiti da je voda preplavila i onu jedva vidljivu razvodnicu koja postoji pa su vode Bosuta znale otecati Vukom u Dunav a slično i vode Vuke u Bosut. Danas te pojave više nema.

Mislím, da se ne bi moglo uvažiti mišljenje (13.) da bi Sava nekoć, služeći se vodovaljom Bosuta preko Rvenice utjecala u Vuku i njezinim koritom u Dunav. Ta se naime pretpostavka nikako ne bi slagala sa činjenicom da je i Sava, kao uostalom i sve rijeke u pleistocenu imala puno veću količinu vode, a ta bi trebala nužno i šira i dublja korita nego li su to ona Bosuta i Vuke, pogotovo Rvenice. Da je možda kod Bosuta, Rvenice i Vuke postojalo kakovo starije, šire i dublje korito, morali bi se tragovi toga korita bar negdje naći. Ali ih nigdje nema.

Takova velika rijeka morala bi nužno ostaviti i svojih taložina u obliku šljunka i gruboga pijeska, a niti toga nigdje ne nalazimo osim one pješkuljaste sivkaste gline u podini prapora, ali za koju nikako ne možemo pretpostaviti da su riječne taložine, nego više taložine kakove mirne stajačice.

Ako bi se možda htjelo promjenu toka Save u današnji tok dovesti u vezu sa eventualnim tektonskim uzrocima, onda bi to bilo moguće, s obzirom na mladost svih pojava u tom kraju, dovesti u vezu sa onim poremećenjem prapornih naslaga Slankamena, koje poremećenje spominje G o r j a n o v i ć (6.).

Ali to je poremećenje i previše nezatno a i sasvim lokalno a da bi se s njim u vezi mogla desiti ovakova velika promjena toka.

Ima dokaza i za velike poplave Bosuta iz vremena pleistocena. U dvije pjeskane u kojima se kopa pijesak za građevne svrhe, a koje se obje nalaze nedaleko od desne obale Bosuta u neposrednoj blizini Vinkovaca, nalazimo dosta različite profile, ali koji nam daju jakih dokaza za spomenute poplave. U jednoj od ovih pjeskana vidimo ovakav profil: (Tabla XI., sl. 1).

Zona rastrošenog prapora, gore humizirana . . . . .	60 cm
Prapor dolje pjeskovit . . . . .	110 cm
Naslaga konkreција . . . . .	10 cm
Slabo uslojeni pijesak žute boje . . . . .	?

U neposrednoj blizini nešto više prema jugu, nailazimo na drugi više otvoreni profil druge pjeskane a koji izgleda ovako:

Humus . . . . .	10 cm
Naslaga rastrošenoga prapora, ekvivalent zoni Ss' . . . . .	60 cm



Naslaga čistoga prapora, dolje malo pjeskovitoga	80 cm
Naslaga konkrecija	10 cm
Krupnozrni pijesak, tamno-žute boje, s nešto gline	25 cm
Sitnozrni pijesak sa tinjcem, primiješano nešto gline	16 cm
Pijesak vrlo sitnoga zrna, tamnije žute boje	3 cm
Pijesak krupnijega zrna i tamno-žute boje	27 cm
Pijesak krupni koji prema dolje postaje vrlo finog zrna	25 cm
Pijesak sitan, s malenim ulošcima pjeskovite gline svjetlosive boje	25 cm
Jako pjeskovita glina	30 cm
Pijesak naizmjenice uslojen sitni i krupni, žute boje	?

Iz priložene fotografije (Tabla XI. sl. 2) vidi se jasno pad pjeska prema sjeverozapadu, dakle prema Bosutu, koji je tu vrlo blizu. Iz gornjega se spomenutoga profila vidi da postoji samo gornja rastrošena zona, ekvivalent vukovarske rastrošene zone S<sub>3</sub> i naslaga prapora koja odgovara vukovarskoj naslazi L<sub>3</sub> dok naslaga prapora koja bi odgovarala vukovarskoj naslazi L<sub>4</sub> ovdje manjka potpuno jer je isprana.

Profil prema tome upućuje na ovakove odnose: dok se na ranije spomenutoj ciglani na krajnjoj istočnoj periferiji Vinkovaca taložio prapor, ekvivalent vukovarske rastrošene zone S<sub>2</sub>, i koji je kasnijim izluživanjem pretvoren u prapornu ilovinu, ovdje je tekuća voda, Bosut, ostavljala svoje taložine. Kada je tlo uslijed postepenoga nasipavanja pijeskom postalo toliko visoko, da ga kasnije poplave više nijesu mogle zasipavati svojim taložinama, započelo je taloženje prapora ekvivalenta vukovarske praporne zone L<sub>3</sub>.

S lijeve strane Bosuta tik uz željezničku prugu za Županju koja vodi iz Vinkovaca, nalazi se velika ciglana bivše tt. Bohn. Taj je pogon najsuvremenije uređen, opremljen jaružarama za otkop ilovine potrebne pogonu, a profil koji tamo nalazimo vrlo je dubok, oko 20 m. Od površine prema dolje slijede:

Humus	0,40 m
Prapor ekvivalent vukov. naslage L <sub>4</sub>	2,00 m
Fini sitnozrni, jako tinjčast pijesak	1,50 m
Rastrošeni prapor, ekvivalent vukov. zoni S <sub>3</sub>	1,00 m
Prapor, ekvivalent vukov. naslazi L <sub>3</sub> , dolje pjeskovit	3,50 m
Donji rastrošeni prapor, ekvivalent vukov. rastrošenoj zoni S <sub>2</sub>	1,70 m
Pjeskovita glina, sivkaste boje, sa malenim ulošcima bijeloga sitnoga pijeska i organske tvari	?

Ovakove prilike nalazimo na sjevernom otkopu na kojemu se sada radi. Na južnom otkopu prilike su sasvim drukčije. I ovdje kao i gore, nalazimo iznad rastrošene zone koja odgovara

vukovarskoj rastrošnoj zoni S<sub>3</sub> pijeske, kao dokaz nekadanjih poplava. Na tom otkopu nalazimo na samoj površini rastrošenu zonu S<sub>3</sub> a ispod nje naslagu jako pješčanoga prapora L<sub>3</sub> ispod kojega dolazi dosta moćna naslaga pijeska s dosta jasnom stratifikacijom, a kao podina svega dolazi siva glina sa umecima rdasto-smeđega pijeska. Pijesak je dosta krupnoga zrna, a sadrži i dosta tinjca. Tumačenje ovoga profila analogno je onome drugih profila.

O nekadanjem mnogo većem regionalnom raširenju prapora u ovim krajevima, svjedoče one malene praporne uzvisine, Veliko i Malo Brdo kod sela Gradišta na jugu Vinkovaca u kojima se nailazi također na gornju rastrošenu zonu praporne ilovine, ali koja je međutim dosta slabo izražena. I prapor i rastrošena zona odgovaraju vukovarskim naslagama L<sub>2</sub> i S<sub>3</sub>. Glavni i najvažniji faktor koji je sudjelovao kod razbijanja nekoć cjelovitoga prapornoga pokrivača, bez ikakve je sumnje erozija i ispiranje površinskom vodom.

Pri kraju pontičke epohe brakično je pontičko more odtjecalo kroz Željezna Vrata. Kako se jezero sve više povlačilo, rijeke koje su u njega utjecale, slijedile su ga, postajući sve duljina. U pleistocenu se je jezero već sasvim povuklo, a preostale su močvare u najdubljim dijelovima nekadanje jezerske zavale. Bušenjima je utvrđeno, da se granice između pliocenskih i pleistocenskih naslaga nalazi u dubini od cca 120 cm. Aluvijalne naslage koje pokrivaju pleistocenske, jezerske odn. močvarne naslage, i koje se sastoje od pretežno riječnih taložina, razne su moćnosti od 6—12 m, a sastavljene su pretežno od raznobojnih glina, pijesaka i šljunka. Najstarije su pleistocenske naslage izgrađene također od riječnih šljunaka i pijesaka, ali se nalaze duboko ispod površine.

Za vrijeme taloženja starijih prapornih naslaga pliče su močvare bile postepeno i brzo ispunjene i isušene, pa su se mogle razvijati mlađe praporne naslage. Dublje se močvare nisu ni tada a neke još niti kasnije ispunile, nego tek u najmlađem pleistocenu. Da je takovih močvara bilo i južno i sjeverno od đakovačkog i vukovarskog ravnjaka, pokazuju jasno rezultati nekih dubljih i plićih bušotina koje ću iznijeti.

Na prvom mjestu valja spomenuti dublju bušotinu koja je izvedena u Borovu za tvornicu cipela, godine 1933. Bušenje je

izvela tt. Ing. Latzel i Kutscha iz Beča. Bušotina dopire do dubine od 100,43 m. a prodire kroz slijedeće naslage:

Ilovača	od 0,00 m do	6,00
Žuto-sivi pijesak sa glinom		10,00
Modri pijesak sa glinom		12,00
Modri pijesak		13,00
Modri pijesak s naplav. drvetom		20,00
Pijesak s komadima lapora		22,00
Glina s umecima pijeska		27,00
Sivo-zeleni pijesci s ulošcima gline		30,30
Sivo-zeleni pijesak, vrlo finog zrna		32,80
Siva glina		39,30
Modri pijesak		41,80
Modra glina sa ulomcima školjaka i lapora		45,20
Modra pjeskovita glina		46,90
Sivi, vrlo fini pijesak		48,00
Svjetlo-sivi pijesak, vrlo finog zrna		57,20
Siva, masna, žilava glina		62,60
Siva, masna, mekana glina		65,30
Glina sa ulomcima lapora		67,70
Crna glina		69,65
Siva, suha glina		71,00
Pijesak s mnogo gline		72,80
Pijesak		75,40
Sljunak sa pijeskom i ulom školjaka		76,90
Glina		78,00
Vrlo sitan pijesak		81,90
Suha, pjeskovita glina s komadima lapora		85,00
Pjeskovita mekana glina		88,20
Pijesak s mnogo gline		89,73
Pijesak malo slijepljen		92,50
Modra glina		100,43

Izuzme li se površinski sloj ilovače, moćnosti od 6 m, to se u naslagama koje slijede ispod njega mogu utvrditi dva moćna niza. Niz gornjih naslaga kojima je sveukupna moćnost oko 51 m, sastoje gotovo sasvim od raznih pijesaka, u kojima se nalazi i uloženi po koji sloj gline. Ovaj mlađi niz naslaga odgovara — sudeći po sastavu — periodu naplavlivanja po vodama sporoga toka, ili taloženju u močvarama.

Niz vremenski starijih naslaga, koje slijede ispod ovih spomenutih, a kojima je moćnost cca 43 m, sastoje se gotovo samo od glina raznih boja u kojima se nalazi i nekoliko tanjih uložaka pijesaka. Te su naslage nastale vjerojatno u mirnijoj vodi, kakovu jezero ili dubokoj močvari. Da li najdublji članovi ovoga niza ne pripadaju možda najmlađem pliocenu, teško je utvrditi, jer nema paleontoloških podataka, a iz samoga žrnala bušotine gdje se samo spominju ulomci školjaka, pošto jezgre bušotine nema, nije to moguće sigurno utvrditi. Vjerojatno je, da je taj

stariji niz naslaga nastajao u doba prijelaza najmlađega pliocena u pleistocen, dakle u doba odtjecanja Panonskog jezera, kada su iza njegovoga povlačenja ostale mnogobrojne močvare i manja jezera. Za vrijeme glacijacije i međuledenih doba količina se vode u rijekama i potocima radi izmjenjenih klimatskih prilika znatno povećala, a kao posljedica takovih prilika nastale su i one pješćane naslage. Ovo nam naročito pokazuje ono naplavljeno drvo i komadi lapora, koji su očito naplavljeni sa drugih mjesta.

Tik uz rijeku Vuku a kod željezničkog mosta, na pruzi Vinkovci-Dalj na km 7,5—6, na lijevoj strani mosta izvršeno je pokusno bušenje zdenca. Bušotina je plitka, jer dopire svega do 19,53 m a dala je ovakav rezultat:

Humus . . . . .	od 0,00 do	2,25 m
Siva glina . . . . .		2,80 m
Tamno-siva glina . . . . .		3,05 m
Svjetlo-siva glina . . . . .		4,20 m
Zućkasta glina . . . . .		5,50 m
Zelenkasti pijesak . . . . .		7,90 m
Sivi pijesak . . . . .		9,70 m
Žuta glina . . . . .		13,05 m
Tamno-smeđa glina . . . . .		17,35 m
Svjetlo-smeđa glina . . . . .		18,45 m
Žuta glina . . . . .	preko	19,53 m

Kako se iz navedenog vidi, prevladavaju ovdje same glinenaste naslage sa dva umetnuta sloja pijeska. Upada u oči i približno jednaka moćnost gornjega sloja ilovače, koja je u gornjem dijelu jako humizirana i površinskoga sloja ilovače u spomenuto bušotini u Borovu. Ispod nje se nalazi pijesak koji je sigurno naplavljeno u isto vrijeme kada i onaj sloj pijeska u spomenutoj borovačkoj bušotini. Obje spomenute bušotine nalaze se zapadno odn. sjeverozapadno vukovarskom ravnjaku.

Na južnoj strani ovoga ravnjaka ima također nekoliko dubljih i plićih bušotina, koje nam daju uvid u sastav dubljih naslaga. Takova jedna dublja bušotina je ona za arteški zdenac u Gibarcu, koja je izvedena 1942. godine, po tt. Zsille i Prpić u Osijeku. Ta je bušotina dala ovaj rezultat:

Humus . . . . .	od 0,00 do	0,80 m
Žuta glina . . . . .		35,00 m
Žuti, zemljasti pijesak . . . . .		40,00 m
Žuti, sitni, oštri pijesak . . . . .		41,00 m
Žuta glina . . . . .		49,00 m
Tvrdo, pješćano kamenje . . . . .		51,40 m
Crni, sitni pijesak . . . . .		52,50 m
Žuti šljunak . . . . .		53,00 m

Slijepljeni žuti pijesak	54,30 m
Žuta glina izmiješana sa valuticama	55,50 m
Pojedine krupne valutice	60,00 m
Žuti zemljasti pijesak	61,80 m
Krupni šljunak s pijeskom	65,40 m
Žuta glina	71,00 m
Žuti šljunak sa pijeskom	76,00 m
Žuta glina izmiješana sa kamenjem	78,00 m
Žuti, blatni pijesak	80,50 m
Žuta glina izmiješana s valučem	84,00 m
Žuti sitni pijesak	92,50 m
Žuta glina	107,00 m
Krupni šljunak s pijeskom	112,25 m

Iz profila se vidi da samo gornji sloj gline može biti smatran taložinom mirne vode, a naslage ispod njega kao taložine tekućice. Najmlađe pliocenske taložine vjerojatno da nijesu zahvaćene ovom bušotinom. Dakle i s ove strane vukovarskoga ravnaka vladale su skoro iste prilike kao i sjeverno od njega. Više jugozapadno od ove spomenute bušotine kod Gibarca, a pored željezničke pruge Vinkovci-Brčko, izvršeno je nekoliko plitkih bušenja, iz kojih se može dobiti još bolji uvid u tamošnje prilike. Kod željezničkog mosta na spomenutoj pruzi na km 8,0—1 km na rijeci Bosutu izvršeno je sa svake strane mosta po jedno bušenje.

Lijeva obala: Od 0,00m do	Desna obala: Od 0,00 m do
Tamno-žuta glina . . . . . 4,20	Tamno-žuta glina . . . . . 3,70
Žuto-sivo glina . . . . . 4,30	Žuto-siva glina . . . . . 4,90
Tamno-smeđa glina . . . . . 6,55	Tamno-smeđa glina . . . . . 5,70
Crna glina . . . . . 6,88	Crna glina . . . . . 6,50
Tamno-smeđa glina . . . . . 16,10	Tamno-smeđa glina . . . . . 7,00
Siva glina . . . . . 17,00	Žuta i sivo-plavkasta glina . . . 12,40
Tamno-siva glina . . . . . 18,20	Svjetlo-siva glina . . . . . 15,90
Sivo-žuta glina . . . . . 18,70	Tamno-siva glina . . . . . 17,60
Tamno-žuta glina . . . . . 19,00	Žuto-smeđa glina . . . . . 19,10
Crna glina . . . . . 19,55	Crna glina . . . . . 19,55
Žuta glina . . . . . 20,80	Zelenkasto-siva glina . . . . . 20,70
Crno-žuta glina . . . . . 21,50	Žuta glina . . . . . preko 21,30
Crno-smeđa glina . . . preko 21,80	

U gornjem dijelu oba profila postoji vrlo dobro podudaranje samo su naslage nejednake moćnosti. Po mojem mišljenju valja ove razlike u moćnosti svesti na visinske razlike u prvotnom terenu, na kojemu je došlo do taloženja naslaga. Ako se pođe, uzmimo od X-ga sloja prema površini, vidi se, kako se naslaga crne gline od lijeve obale prema desnoj istanjuje. Naslaga koja slijedi povrhu ove crne gline, bez sumnje je u oba profila

ista, samo je kod bušenja u žurnalu krivo označena boja. Uostalom, pojmovi »tamno-žut« i »žutosmeđ« su si vrlo blizu, a boje su, odnosno njihovo određivanje vrlo nesigurno, jer je ovisno o jednom opažaču a i o više drugih vrlo različitih faktora (količina vlage u naslagi, rasvjeti). Ova se naslaga istanjuje od desne obale prema lijevoj obali Bosuta, još jače nego li ona naslaga ispod nje. Najjače istanjivanje je međutim doživjela naslaga br. V: na lijevoj obali doseže moćnost od 9,22 m a na desnoj obali svega 50 cm, I kod naslaga koje slijede povrh ove imamo isti slučaj, samo ne tako jako izražen.

Kod mosta na Spačvi na istoj pruzi na km 21,9—22,0 izvršena su također sondažna bušenja do dubine od 11 m a rezultat je ovaj:

Lijeva obala:		Desna obala:	
Od 0,00 m do		Od 0,00 m do	
Tamno-žuta glina . . . . .	2,80	Žuta glina . . . . .	2,80
Siva i smeđa glina . . . . .	4,90	Siva i smeđa glina . . . . .	4,80
Žuta pjeskovita glina . . . . .	5,90	Žuta pjeskovita glina . . . . .	6,60
Siva glina . . . . .	6,80	Siva glina . . . . .	7,00
Siva pjeskovita glina . preko	11,00	Tamno-siva glina . . . . .	8,50
		Siva pjeskovita glina . preko	11,00

Naslage se s obje strane mosta potpuno podudaraju, jedino postoji neka razlika u moćnosti naslaga. I ove su naslage sudeći po sastavu nastale u mirnoj vodi. Na istoj željezničkoj pruzi izvršeno je na km 27,4—27,5 još jedno sondažno bušenje, kod mosta Breznica i ono je dalo ovakav rezultat:

Lijeva obala:		Desna obala:	
Siva i žuta glina . . . . . do	4,55	Siva i žuta glina . . . . . do	3,20
Sivi, glinenasti pijesak . . . . .	8,00	Žuta i siva glina koja prema dolje postaje sve pjeskovitija	6,50
		Sivi glinenasti pijesak . . . . .	8,00

Daljnje je bušenje moralo biti prekinuto. Između pješčanoga sloja u podu i površinskoga sloja nalazimo na desnoj obali uloženi sloj gline, koji prema dolje postaje sve pjeskovitijim, da na koncu pređe sasvim u glinenasti pijesak. Postanak je i ovih naslaga vjerojatno vezan na mirniju vodu.

I u samom gradu Vinkovcima postoji nekoliko bušotina, od kojih najdublja doseže dubinu od 67 m. Odnosi su i u ovim bušotinama vrlo jednostavni, jer i tu prevladavaju glinenaste naslage u kojima se nalazi uložaka pijesaka raznih boja i razne

veličine zrnaca. Predaleko bi odvelo da se navodi slijed naslaga u svakoj bušotini posebno.

Razmotrivši tako prilike u krajinama koje su se nalazile na rubu prapornoga pokrova i upoznavši okolnosti u kojima je došlo do taloženja pojedinih naslaga u podini prapora, valja odgovoriti na pitanje da li je svaka naslaga naših prapora kronološki ekvivalent jedne glacijacije — u saglasnosti s ranije spomenutim mišljenjem Soergela — ili su praporne naslage kod nas nastale samo u gornjem pleistocenu, za vrijeme najmlađe glacijacije.

Tu nailazimo na vrlo velike poteškoće. I sam Gorjanović (6.) ističe te poteškoće spominjući, da prilike u srijemskim prapornim ravnjacima upućuju na to, da u praporima vidimo ekvivalente III-će i IV-te alpske glacijacije, sa dva prekida u taloženju prapora tokom III-će i jednim prekidom u taloženju prapora tokom IV-te glacijacije. Na temelju oskudnih ostataka sisavaca nađenih kod Krčedina (*Equus fossilis*), pa kod Čerevića (čeaona kost od *Bos primigenius* i molari od *Elephas primigenius*) zaključuje Gorjanović da prapori naših krajeva pripadaju gornjem diluviju, a usporedba ovih faunističkih ostataka s faunom sisavaca iz Krapine dokazuje da prapornu faunu valja staviti u odsjek iznad krapinskih ostataka, dakle u würmsku glacijaciju.

Međutim baš u pogledu broja glacijacija vlada i danas još velika nesigurnost. Za alpsko glacijalno područje na temelju dugogodišnjih istraživanja utvrdili su Penck i Brückner (23.) četiri glacijacije i tri interglacijala, dok period vremena koji se nadovezuje na zadnju, würmsku, glacijaciju nazivlju postglacijalnim dobom u kojem je bilo također 3 manja prodora leda, a to su t. zv. Bühl-, Gschnitz- i Daun-stadiji. J. Geikie s obzirom na prilike u Engleskoj zaključuje, da je u tom dijelu Evrope bilo šest glacijacija i pet interglacijala. Za sjevernu su Njemačku utvrđene tri glacijacije i dva interglacijala. Rasčlanjivanje je glacijalnih i interglacijalnih perioda kod nekih autora uznapredovalo još i više, pa tako Soergel (29.) na temelju proučavanja terasa u sjeverno njemačkom glacijalnom području tvrdi, da je bilo punih jedanaest glacijala i deset interglacijala.

Međutim F. X. Schaffer (33.), s punim pravom ističe, da je ovoj vrlo nepreglednoj situaciji najviše krivo to, što je dioba

alpskih glacijala, dakle manje više lokalne pojave, primijenjena na cijelu zemlju, i dok Alpe u fenomenu glacijacije igraju samo podređenu ulogu, dotle glavno težište cijeloga problema leži zapravo u onim golemim glacijalnim područjima Sjeverne Evrope i Amerike. A. Heim je pokušao i grafički prikazati tok glacijacija u Alpama tokom pleistocena.

U tom grafikonu prikazano je kako je i u starijem i mlađem pleistocenu bilo po dvije glacijacije, da nadalje, najstarija glacijacija u starijem pleistocenu nije nastupila neposredno nakon pliocena, nego tek kasnije i to dosta polagano i postepeno, a i to, da je druga starodiluvijalna glacijacija prestajala polagano, prelazeći zatim u dugi vremenski period, interglacijal, u kojemu su klimatske prilike bile — kako to ističe F. X. Schaffer (33.) — čak i povoljnije od današnjih klimatskih prilika u Alpama, koje su tada bile skoro sasvim bez leda, pa se je tada u njima i naselila flora od koje nalazimo mnogo ostataka. Uslijed mnogo veće količine padalina u tom periodu, pojačan je i erozioni rad rijeka i potoka a kao posljedica toga, nastupilo je u Alpama i jako dubljenje i stvaranje dolina.

U mlađem diluviju nastaje naglo pogoršavanje klimatskih prilika, i dolazi do prve mladopleistocenske glacijacije, izražene osobito snažno. To je t. zv. Riss-glacijacija. Schaffer (33.) međutim ističe, da je međuledeni period, koji je nastao poslije ove glacijacije bio dosta slabo izražen, jer se ledenici nijesu povukli osobito visoko, pa se na pr. ledenik kod Inna povukao samo do Landecka — i da se zato može mladi pleistocen smatrati jednim neprekinutim glacijalnim dobom. Poslije ovoga vrlo slabo izraženoga interglacijala nastupila je druga mladopleistocenska glacijacija, würmska, koja je bila isto tako snažno izražena kao i prijašnja glacijacija mladog pleistocena, ali koja je trajala dulje.

Da je pogoršavanje klimatskih prilika u mladom pleistocenu bilo zaista jako, čak i jače izraženo od pogoršanih klimatskih prilika u starijem pleistocenu, pokazuje nekoliko činjenica. Kako u Alpama tako je i u području sjevernoevropske velike glacijacije nađeno nesumnjivih tragova prve mladopleistocenske glacijacije, koji svi ukazuju na to, da je ta glacijacija bila vrlo jaka i da je led tada imao vrlo veliko raširenje. Međutim na našim bosanskim i hercegovačkim planinama pa nadalje niti na Vele-



bitu nije bilo moguće naći sigurnih tragova prve mladopleistocenske glacijacije, izuzevši jednog prilično nesigurnog nalaza na Prenju, a i taj sastoji od fluvioglacialne terase u dolini Bijela, dok na Velebitu ne nalazimo nigdje nikakvih tragova niti mlade, würmske glacijacije. Prema tome se može uzeti kao točan navod Schaffera da je mladi pleistocen dugotrajan period pogoršanih klimatskih prilika, kao i to da su točni navodi onih autora koji predpostavljaju za naše područje drukčije klimatske okolnosti nego što su to bile okolnosti u Alpama ili drugim područjima.

Odnos vegetacijskih pojaseva prema područjima pod ledom bio je takav, da se je neposredno uz sam rub leda širio širok pojas tundra, na koji se postepeno nadovezivao pojas stepa, a tek u prilično velikoj udaljenosti od ruba leda nalazile su se šume. Ranije je već istaknuto da se šume i prapor međusobno isključuju. Ako sve krajeve koji su se nalazili u blizini ledenoga ruba obuhvatimo nazivom »periglacialne krajine« onda naši krajevi u kojima se je razvio prapor spadaju u te periglacialne krajine.

Dakako da je uslijed pogoršanih klimatskih prilika moralo doći i na nekim našim planinama, bosanskim i hercegovačkim do stvaranja ledenika. To su utvrdili Penc k (2.), Grund (7.), K a t z e r (9.), Milojević (16.) i dr. na planinama: Bjelašnici, Orjenu, Vranici, Šatoru, Troglavu, Vranu, Veležu, Čabulji i Zelen-gori, pa dalje na Treskavici, Prenju, Čvršnjaci, Volujku i Magliču. Na svim tim planinama nalazimo tragova glacijacije bilo u obliku kara ili panjega (niša), strmaca i dr., negdje opet izražene morenama (Bjelašnica, Treskavica, Šator), i vrlo je značajna činjenica, da tek vrlo neznatan dio tih tragova pripada starijoj glacijaciji mladoga pleistocena a da najveći dio njih pripada mlađoj ili würmskoj glacijaciji mladog pleistocena.

Kako je ranije istaknuto, do najvećega taloženja praporne stvaranja ledenika tek u najmlađem pleistocenu, za vrijeme würmske glacijacije, pak bi se iz toga mogao izvući ovakav zaključak: da je pogoršavanje klimatskih prilika tokom pleistocena koje je započelo u starijem pleistocenu bilo nastavljeno kroz cijeli pleistocen, kako je to dokazano ali da je na našim planinama došlo do zaledenja tek kada je pogoršanje klimatskih

prilika dosegnule svoj maksimum. Što je na pojedinim mjestima došlo do nekoliko uzastopnih zaledivanja moglo bi se tumačiti eventualno tim što je maleno poboljšanje klimatskih prilika dovodilo do otapanja ledenika u krajevima koji su bili pokriveni ledom, a što je nastupilo oledivanje naših planina tek za vremena najjačeg pogoršavanja klimatskih prilika dade se tumačiti opet blizinom mediterana, odnosno njegovim već ranije istaknutim uticajem na klimatske prilike naših krajeva.

Kako je ranije istaknuto do najvećega taloženja praporne prašine nastupilo je doba u maksimalnoga razvoja leda u oleđenim područjima. Ta se činjenica poklapa potpuno s tvrdnjom Gorjanovića da su prapori Srijema nastali u doba würmske glacijacije. S postankom naših prapora u uskoj je vezi i tvorba »živih pijesaka« u Podravini, naročito oko Đurđevca i Molva. Za vrijeme pleistocena taložila je Drava velike mase pijeska koji je djelovanjem vjetrova stvarao pješčane sipine. Sav taj pijesak je nastao rastrošbom kristalinskih škriljeva Alpa kako je pokazao F. Kučan (12.), i koji je donešen Dravom. Prema tome i naši prapori nastali su razduhavanjem rastrošenoga materijala stalozenoga negdje u predbrežju Alpa.

Spomenute su već prilike koje su vladale u početku pleistocena nakon povlačenja pontičkoga brakičnoga jezera. Vjerojatno je da je i za vremena slabije izraženih glacijacija Alpa došlo do taloženja praporne prašine, samo su tada prilike za njegovo očuvanje bile kud i kamo nepovoljnije. Proces nasipavanja riječnim taložinama je neprestano postojao i sa izvjesnom se sigurnošću može pretpostaviti da je isušivanje reliktnih močvara i barušina bilo završeno u drugom interglacijalu. Od nekada velikih močvara preostale su samo plitke zavale koje su do početka würmske glacijacije bile potpuno isušene, pa se je počeo taložiti prapor, tim lakše, što je cijeli kraj bio pod stepskom vegetacijom. Zemlja crljenica koju spominje Gorjanović kod Slankamena u podini prapora također je dokaz, da je interglacijalni period na prelazu od starijega pleistocena u mlađi bio i kod nas jako izražen, jer ona dokazuje rastrošbu u suhom klimatskom periodu, a vidjelo se je, da je taj period bio u Alpama izražen još povoljnijim klimatskim prilikama nego li su to današnje.

Na temelju faunističkih podataka koji su ranije spomenuti slijedi da prapor ovih naših područja sa t. zv. sedeoličkim taložinama u podini prapora pripada gornjem diluviju, kao i to da je prapor mlađi od mousteriena. Ovo se mišljenje dobro slaže sa istraživanjima M. Mottl (17.) o fauni sisavaca interglacijala i interstadijala u Madžarskoj. Prema mišljenju autorice stvaranje prapora počelo je u najmlađem mousterienu kada je fauna imala izraziti stepski značaj a klima u najgornjem otsjeku postala hladno-kontinentalna.

Iz svega što je do sada rečeno može se o pitanju vremenskog otsjeka u kojem je naš prapor nastajao uzeti kao sigurno: da su te praporne mase tvorevine nastale u gornjem pleistocenu, da najdublja naslaga prapora odgovara prodoru würmske glacijacije, a one povrhnje da su sinhronične u dobu maksimalnoga razvoja leda za würmske glacijacije, dok su rastrošene zone sinhronične pluvijalnim periodima tog doba.

## CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF LOESS IN EASTERN CROATIA

by

Antun Takšić

While the problem of the genesis of loess can be considered as completely solved, the question of the date of its formation in Eastern Croatia has been tackled only by Gorjanović who considers it, on the ground of scanty paleontological evidence, as equivalent to the Würm Glaciation. The author has dealt with this problem in another way, putting the stress on the considerations of climatic conditions of the Pleistocene in general, because the phenomenon of glaciation — with which the genesis of loess is closely related — is most a local phenomenon but a logical consequence of the general deterioration of climatic conditions in the Pleistocene.

The results of Ganssen about the chemistry of the genesis of loess have been considered first. They point to the fact, that loess has been formed as a clear consequence of relatively

favourable climatic conditions through hydratic decomposition of very finely grained material which was rich in silica and poor in chalk. On the second place the results of M ü n i c h s d o r f e r have been discussed. He has shown that primary loess, in areas where the glaciation was particularly heavy, has all the characteristics of being formed under arid conditions. This is in complete agreement with the findings of other authors which all clearly show that loess represents the arid soil of an arid area.

The value of faunistic and floristic remains as climatic indicators of the past has also been discussed. The author believes that their value for the determination of climatic conditions is but relative. The influence of the lowernig of the snow-bocoundary on the general climatic conditions of the Pleistocene has also been considered on ground of the researches of P e n c k, K l u t e and others with particular regard to the influence that the glaciation of the Alps had on the conditions in Croatia.

Loess from Eastern Croatia, especially from the surroundings of Vinkovci and Vukovar has been studied in detail. The results are shown in the table on p. and compared with the chemical analyses of loess from different parts of the world. Detailed profiles and pictures are also given and the loess deposits of Vinkovce compared with those of Vukovar previously described by G o r j a n o v i ć.

Considering the conditions established in the area under investigation after the withdrawal of the brackish Pontic lake, when a number of great marshes remained and were successively buried under river deposits during the whole Lower Pleistocene, as shown by a series of bore-holes rocenbly effected in the area, the question arises whether every loess desposit corresponds to a distinct glaciation or else that all loess desposits in the area in question have been formed during the Last (Würm) Glaciation. The great difficulties that a solution of those problems involves have been pointed out and the disagreement about the number of glaciations in different parts of Europe, still prevailing, hinted at. It is very likely that of S c h a f f e r's view that in the Upper Pleistocene there was

but one glaciation in the Alps, is correct as the Riese-Würm Interglacial is but slightly marked.

The glaciation of the Bosnian and Hercegovinian mountains has been only touched. They have been covered with ice during the greater part of the Würm Glaciation. As a result of the present investigations it has been stated, that the deterioration of climatic conditions was at its height during the Würm Glaciation and that the loess deposits of Eastern Croatia have been formed as a direct consequence of the glaciation at that time.

#### LITERATURA.

1. Anderson G.: Die Veränderungen des Klimas seit dem Maximum der letzten Eiszeit. Cong. Geol. Internat., XI. Sess. Stockholm 1910.
2. Černjavski P.: Rezultati prethodne mikroanalize zemuskog lesa. Vesnik Geol. Inst. Kralj. Jug. III. knj. sv. 1. Beograd 1934.
3. Ganssen R.: Die klimatische Bodenbildung der Tonerdesilikatgesteine. Mitt. a. d. Labor. d. Preuss. Geol. Landes-Anst. Heft 4., 1922.
4. Gavazzi A.: Über die vertikalen Oszillationen des adriatischen Meeresbooden Verh. d. k. k. Geol. R. A. 244., Wien 1914.
5. Gorjanović D.: Diluvijalna terasa oko Virovitice-Lukača. Vijesti geol. povjerenstva, V. i VI. Zagreb 1916.
6. Gorjanović D.: Morfologijske i hidrologijske prilike prapornih predjela Srijema te pograničnih česti županije virovitičke. Glasnik Hrv. Prirod. Društva god. XXXIV., sv. 2., Zagreb 1922.
7. Grund A.: Neue Eiszeit Spuren aus Bosnien und der Hercegovina. Globus LXXXI, Braunschweig 1902.
8. Katzer F.: Die ehemalige Vergletscherung der Vratnica planina in Bosnien. Globus, LXXXI., Braunschweig, 1902.
9. Katzer F.: Neue Forschungen über die Vergletscherung der Balkanhalbinsel. Peterm. Mitt. Götha 1915.
10. Klute F.: Die Bedeutung der Depression der Schneegrenze für eiszeitliche Probleme. Ztschr. f. Gletscherkde, 16, 1928.
11. Köppen W.—Wegener A.: Die Klimate der geologischen Vorzeit. Berlin 1924.
12. Kučan F.: Pijesak u Hrvatskoj. Glasnik Hrv. Prirod. Društva. God. XXV. Zagreb 1913.
13. Laskarev V.: Sur les loess des environs de Belgrade. Ann. Geol. de la Peninsule Balcanique, Beograd 1922.
14. Machatschek F.: Das Relief der Erde. Bd. I. Berlin 1938.
15. Milojević B.: Dinarsko primorje i ostrva, Beograd 1933.
16. Milojević B.: Bilješke o glečerskim tragovima na Raduši, Cincaru, Šatoru, Troglavu i Velebitu. Glasnik Geogr. Društva, sv. 7—8. Beograd 1922.
17. Mottl M.: Die Interglazial- und Interstadialzeiten im Lichte der ungarischen Säugetier fauna, Mitt. a. d. Jrbch. d. kgl. ung. Geol. Anst. Budapest 1941.
18. Münichsdorfer R.: Der Löss als Bodenbildung. Geol. Rundschau 17, 1926.
19. Obručev V.: Zur Frage der Entstehung des Lösses, Tomsk 1911.

20. Oppitz O.: Obliče površine u »Zemljopisu Hrvatske« I. Zagreb 1942.
21. Penck A.: Das Klima Europas seit der Tertiärzeit. *Wiss. Ergebn. d. Intern. Botan. Kongr. Wien-Jena 1905-06.*
22. Penck A.: Climatic features of the Pleistocene ice age. *Geogr. Journ.*, 27, 1906.
23. Penck—Brückner: Die Alpen in Eiszeitalter, 3 Bd, Leipzig 1901—1909.
24. Penck A.: Die Formen der Landoberfläche und Verschiebungen der Klimagürtel. *Sitzungsber. Preuss. Akad. Wiss.* Heft 4, Berlin 1913.
25. Penck A.: Die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel. *Globus.* Bd. LXXVIII. Braunschweig 1900.
26. Pilar Đ.: Podravina, Đakovština i Dilj-gora. *Rad Jug. Akad.* XXXIII, Zagreb 1876.
27. Range P.: Über das spätglaziale Klima. *Ztschrft. Deutsch. Geol. Ges.* 75, 1923.
28. Richtofen F. v.: *China*, Bd. I. 1874.
29. Soergel W.: Löss, Eiszeiten und paläolithischen Kulturen, Jena 1919.
30. Soergel W.: Die Gliederung und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalter. *Fortschr. d. Geol. u. Paläont.* Heft 13, Berlin 1925.
31. Stoller J.: Die Pflanzenwelt des Quarters, u Potonic-Gothan: *Lehrbuch der Paläobotanik*, 2 Aufl. 1921.
32. Šandor F.: Istraživanja prapora iz Vukovara, Bilogore i sa Rajne. *Vijesti geol. povjerenstva*, II, Zagreb 1912.
33. Scheidig A.: Der Löss und seine geotechnische Eigenschaften. Dresden—Leipzig 1934.
34. Schaffer F. X. *Lehrbuch der Geologie*, Bd. II, Leipzig 1924.
35. Takšić A.: Rvenica, vodena veza med Vukom i Bosutom. *Hrv. Geogr. Glasnik* sv. 4, Zagreb 1932.
36. Woldstedt P.: Das Eiszeitalter, Grundlinien einer Geologie des Diluviums, Stuttgart 1929.

## TABLA X.

- Sl. 1. Naslage prapora na ciglani na istočnoj periferiji Vinkovaca. Naslage potpuno horizontalne, rastrošene zone osobito jasno izražene. Foto: A. Takšić.
- Sl. 2. Isti profil iz veće blizine, sa jasno vidljivim vertikalnim pukotinicama i tipičnim odlamanjem prapora. Foto: A. Takšić.

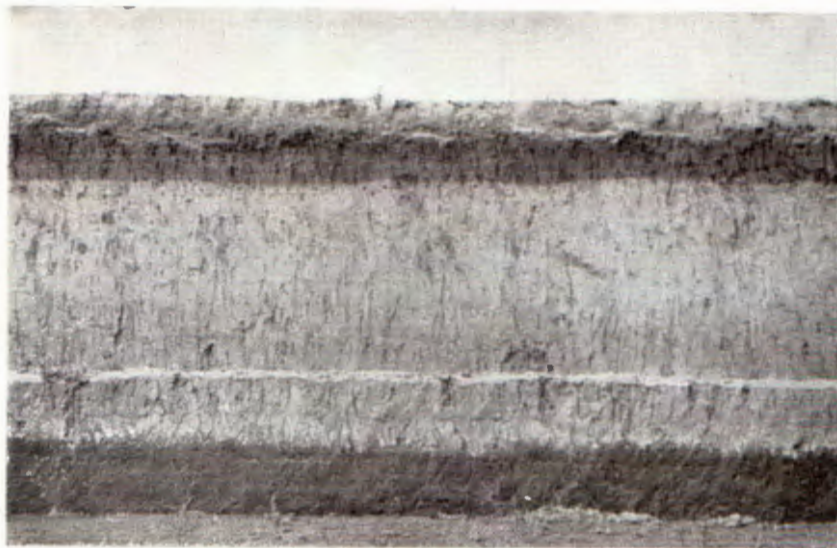
## TABLA XI.

- Sl. 1. Pjeskana uz Bosut, sa jasno vidljivom zonom rastrošenog prapora, ispod kojega slijedi prapor sa konkrecijama, a dolje sasvim slabo uslojeni žuti pijesak. Foto: A. Takšić.
- Sl. 2. Druga pjeskana u blizini prve, u gornjim dijelovima prapor i rastrošena zona, u donjem dijelu pijesci sa umecima gline. Foto: A. Takšić.





Slika 1.



Slika 2.



Slika 1.



Slika 2.