

МИЛОШ ЗЕРЕМСКИ, ХЕНРИК МАРУШЧАК, ЈЕРЖИ БУТРИМ

ПРОБЛЕМИ ХРОНОСТРАТИГРАФИЈЕ ЛЕСА ВОЈВОДИНЕ

УВОД

После В. Ласкарева (1938, 1951.), стратиграфијом лесних наслага Војводине највише се бавила Јел. Марковић—Марјановић. Дајући низ радова (1950., 1954., 1964., 1965., 1967., 1969., 1970. и 1972.) њен главни задатак је био да се установи да ли лесне насlage Војводине садрже комплетан плеистоцен или само његове поједине одељке. У том погледу истраживања су била усмерена на четири најкарактеристичнија профила са максималним бројем лесова и фосилних земаља. Међу њима три се налазе с десне стране долине Дунава: Нештин, Чот код Старог Сланкамена и Велики брод — Капсла наспрам Батајнице, док је четврти с десне стране долине Тисе — сурдук Дукатар код Мошорина у склопу Тителског платоа.

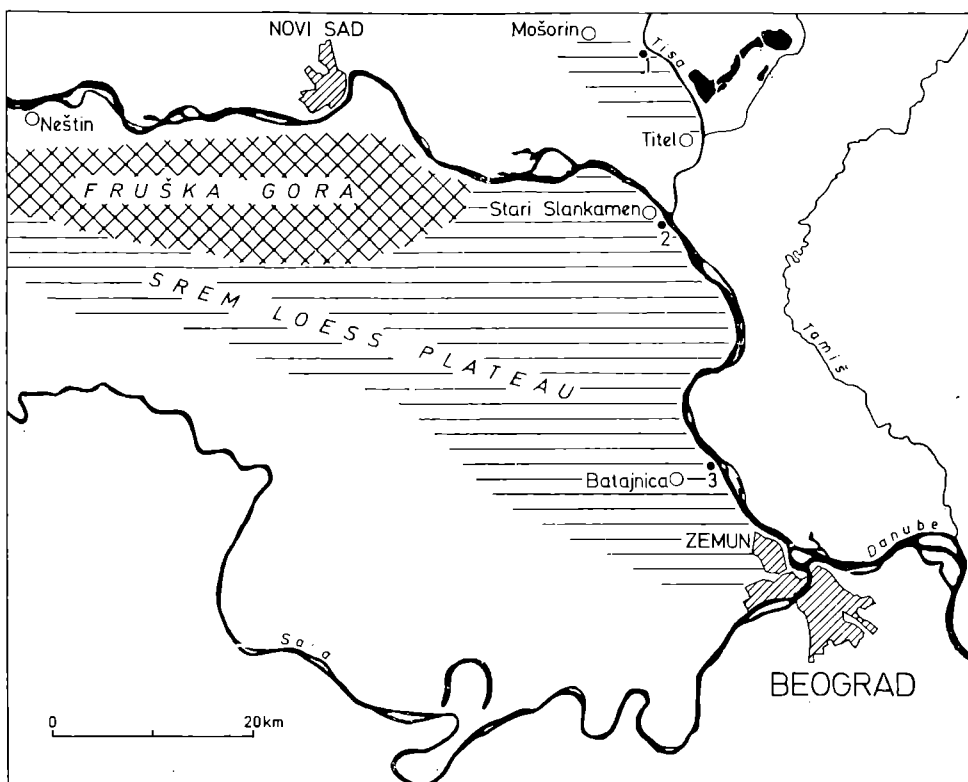
Полазећи од броја лесова и фосилних земаља, који се јављају на односним профилима Јел. М. Марјановић је у својим последњим радовима (1969, 1970, 1972.) дошла до сазнања да сем Мошорина остали профили садрже комплетне лесне насlage стваране током целог плеистоценоског периода. То сазнање је произашло из палеонтолошких резултата и корелације са лесним профилима Аустрије, Чехословачке и Румуније.

С обзиром да односни профили представљају најзначајније локалитете за проучавање лесних наслага Војводине, сматрали смо да би било неопходно да се проблем одређивања њихове старости сагледа и са стањеништа савремене термолуминесцентне методе (TL) засноване на изотопској анализи узорака. Како се та метода веома успешно примењује у лабораторији Физичко-географског завода у Лублину (Пољска), то ће се сигурно изнети резултати до којих су дошли уважене колеге проф. Н. Магдсџак и Ј. Бутрим, а потом и неки најновији резултати наших геолога с тим да се добије увид о овој интересантној и актуелној проблематици.

др Милош Зеремски, научни саветник, Географски институт „Јован Цвијић” САНУ, Београд.

др Хенрик Марушчак и др Јержи Бутрим, Институт о Земљи UMSC, Завод физичке географије, Лублин.

У својим истраживањима војвођанског леса Јел. М. Марјановић је (1964., 1969.) констатовала да „педокомплекс Нештин“ садржи две фосилне земље које одговарају интергласијалу Riss—Würm, а „педокомплекс Сланкамен“ три фосилне земље које одговарају предпоследњем интергласијалу (Mindel—Riss). Тако утврђену стратиграфску шему леса она је довела у везу са неким одређеним радовима који се односе на територију Аустрије и Чешке. На ову шему Butrim је (1974.) надовезао свој рад о литолошким одликама леса на једном од вероватно најпознатијег профила — Стари Сланкамен. — Чот. Годину дана касније појавио се рад А. Вронгера (1975.), у коме је — на основу палеопедолошких критеријума — аутор покушао да доведе у везу стратиграфске шеме подунавског леса на територији Аустрије, Чешке, Мађарске и Југославије. Фосилне земље које се јављају на војвођанским лесним профилима означио је индексима од F_2 до F_{11} , констатујући да млађи плеистоцен представљају земље F_2 , F_3 , F_4 и F_5 . Земља F_5 оформљена као *Braunerde*, која се јавља испод педокомплекса Нештин, А. Вронгер је јасно везао са интергласијом R/W.



Ск. 1. Положај испитиваних лесних профила у Војводини. 1, Мошорин — сурдук Дукатар. 2, Стари Сланкамен — Чот. 3, Батајница — Капела.

Fig. 1. Situation des profils de loess étudiés en Voïvodine. 1, Mošorin—Dukatartar. 2, Stari Slankamen—Čot. 3, Batinica—Kapela.

Последњих година појавио се рад у коме су изнети резултати одређивања времена постанка неколико узорака леса из профила Ст. Сланкамен и Мошорин, до којих је дошао Singhvi (A. K. Singhvi et al., 1988). Ови резултати су нагнали А. Вронгера да повеже земље F_5 у војвођанским лесним профилима са изотопско-кисеоничким стадијалом 9 или чак 11, тј. са холштајнским интергласијалом (А. Вронгер и Th. Heinkels, 1989.).

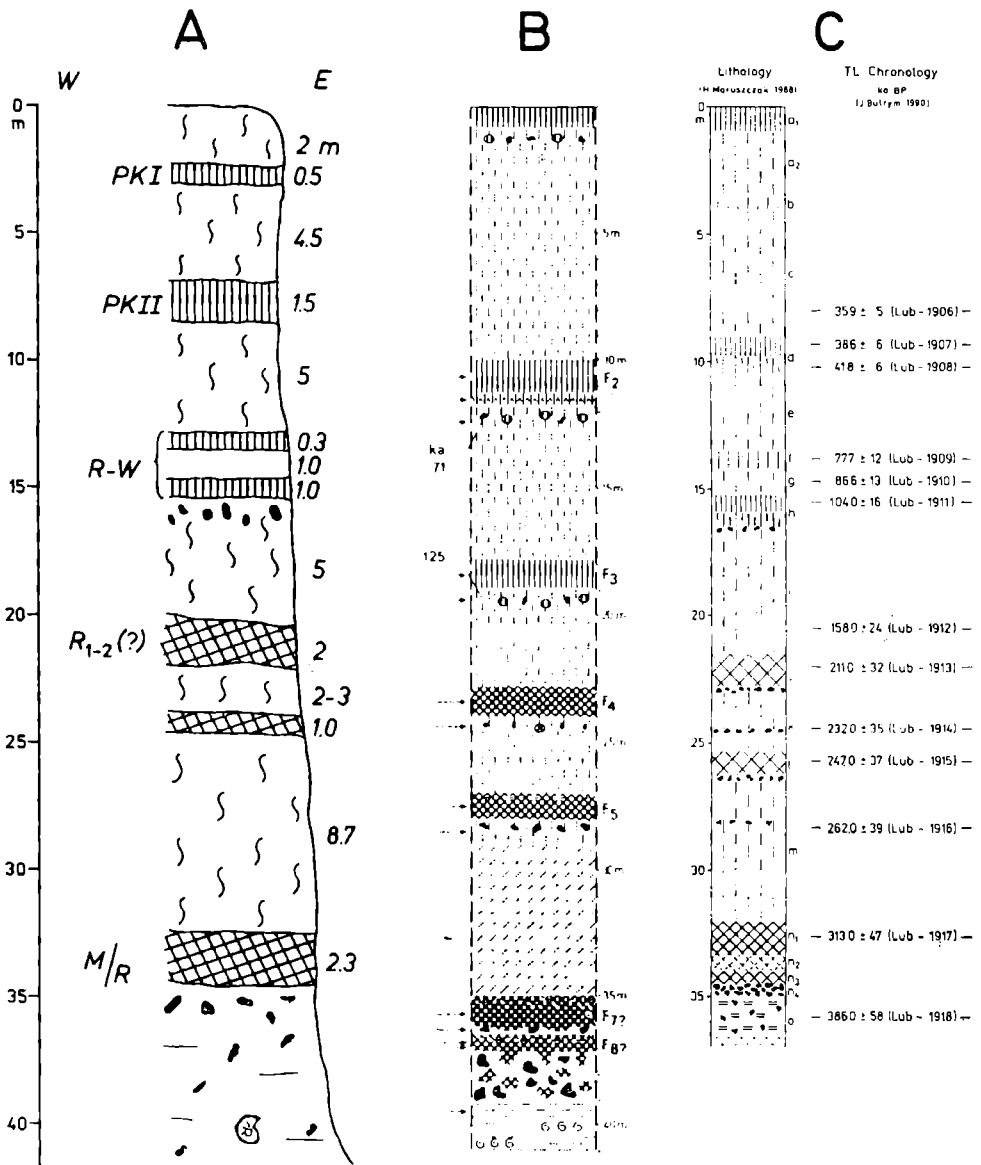
Желели бисмо да се укључимо у тако живу дискусију о стратиграфији војвођанског леса, објављујући садашње резултате одређивање старости методом TL. До ових резултата је дошао J. Butrim испитујући 46 узорака са три профила: Мошорин — сурдук Дукатар, Ст. Сланкамен — Чот и Батајница — Капела. Ове узорке је узео октобра 1988. Н. Магишчак за време заједничких истраживања са М. Зеремским.

Обрађени профили

Профил сурдук Дукатар. — Налази се у околини Мошорина у СИ појасу Тителског лесног платоа на десној страни долине Тисе (ск. 1, 1). Документовани опис профила Мошорин објавила је Јел. М. Марјановић (1967.). Она је утврдила да се најстарија фосилна земља на овом профилу јавља на дубини око 35 м и да је развијена на акватичним седиментима (песак и барски лес) са остацима *Corbicula fluminalis*, који одговарају М/Р (ск. 2, А). У профилу који смо ми анализирали секвенца фосилне земље у потпуности одговара оној коју је описала Јел. М. Марјановић (ск. 2, Ц). Може се само истаћи да је најстарија земља, тј. педокомплекса из интергласијала (М/Р) развијена на барском лесу састављена из два хоризонта. Изразиту двојност те земље ($F_8?$ и $F_7?$) констатовао је тадашњи Вронгер (1975.). У профилу који је он обрадио секвенца млађе земље ипак се разликује од напсе, што можда произилази из чињенице да је она представљена уопштено (ск. 2, Б).

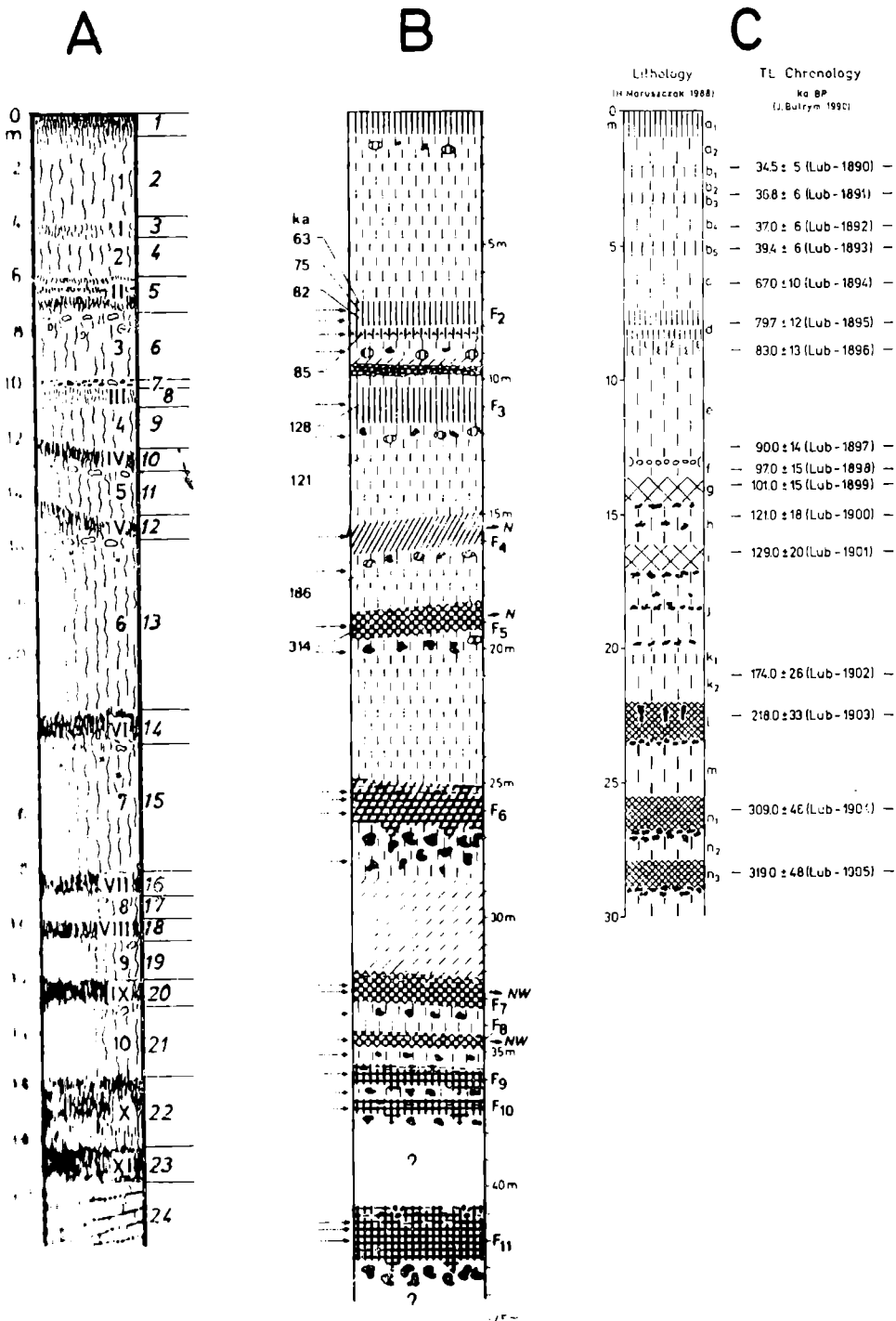
Профил Стари Сланкамен — Чот. — Налази се на Сремској лесној површини, на десној страни долине Дунава, преко пута ушћа Тисе (ск. 1, 2). Он је више пута био описиван; понекад се поједини радови доста разликују. Приступачност профила је повезана са нагибом стране коју Дунав обавија; у доњем делу обалског одрона развијају се процеси клижења које предиспонирају плиоценске глине у подлози (М. Зеремски, 1961.).

Према Јел. М. Марјановић (1969.) на профилу Сланкамен јављају се две фосилне земље констатоване су на профилу који је испитао J. Butrim (1974.) — ск. 3, А. Међутим, у профилу који је обрадио А. Вронгер (1975.) састављена је најмлађа и највероватније најстарија земља (ск. 3, Б). Секвенца земаља коју је представнио Н. Магишчак је нешто другачија (ск. 3, Ц). Ове разлике могле су настати због тога што су истраживања вршена у различитим годинама. Ипак, њих треба тумачити тиме што су синтетизујући профили наведених аутора састављени од фрагмената који су се јављали у различитим, тешко приступачним деловима долинске стране. Треба истаћи да се на дубини од око 10 м испод топографске налази ерозивна површина са великом количином шљунка и карбонатских конкреција. Према М. Зеремском (1961.), ова фаза ерозије била је повезана с неотеконским покретима. На тада формираној деструктивној површини огољени



Ск. 2. Профил леса Мошорин — сурдук Дукатар. А, према Јел. Марјановић (1967.). Б, према А. Bronger (1975.): датирање методом ТЛ према А. К. Singviју (1988.). Ц, према овом раду (објашњење види уз ск. 4.).

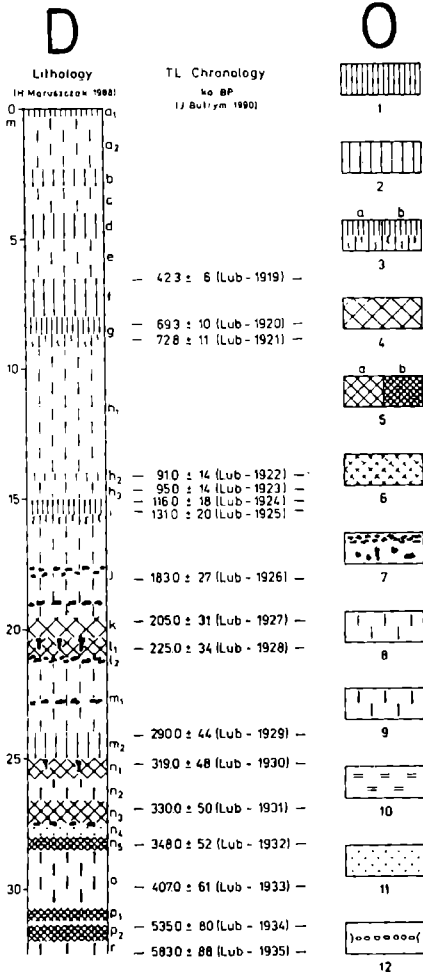
Fig. 2. Profil du loess de Mošorin—Dukatar. A, d'après Jel. M. Marjanović (1967). B, d'après A. Bronger (1975), méthode TL d'après A. K. Singvi (1988). C, selon la présente étude (voir explication fig. 4, 0).



Профил леса Стари Сланкамен—Џот. А, према Ј. Butrim и
 Б, према А. Brongers (1975.); датирање методом ТЛ према
 A. K. Singvi (1988). Ц, према овом раду (објашњење у ск. 4, 0).

Profil du loess de Stari Slankamen—Џот. А, d'après J. Butrim
 et B. Brongers (1975); méthode TL selon A. K. Singvi
 (1988). C. selon la présente étude (voir explication fig. 4, 0).

су елементи старијег лесног покрива различите старости. У *Butrimovom opisu* (1974.) истакнуто је да су две фосилне земље издвојене испод ерозивне површине повезане (тј. III и IV).



Ск. 4. Профил леса Батајница—Капела. (Д), О 1, данашњи и фосилни черноземи. 2, фосилни знаци преображаја иницијалних земљишта черноземног типа 3, фосилни черноземи са знацима деградације: а, слабијим; б, изразитијим. 4, мрка шумска и мрка земља са знацима рубификације. 5, мрка земља са знацима рубификације: а, изразитијим, б, најизразитијим. 6, нивои испирања и деградације мрких земаља. 7, веће карбонатске конкреције које су смештене у јасно израженим нивоима и хаотично распоређене. 8, млађи лес (вирмски) или старији (ришки), сивожут или жућкаст. 9, најстарији лес, жућкаст и жуторуменкаст. 10, барски лес прожет глејним земљиштем. 11, језерски и алувијални песак. 12, ерозивна површина са шљунком.

Fig. 4. Profil du loess de Batajnica—Kapela (D), O. 1. tchernozioms actuels et fossiles. 2, signes fossiles de la transformation des sols initiaux de type tchernoziom. 3, tchernozioms fossiles avec signes de dégradation: a) faibles, b) plus marqués. 4, sol brun de forêt et sol brun avec signes de rubification. 5, sol brun avec signes de rubification: a) marqués, b) les plus marqués. 6, degrés de délavage et de dégradation des sols bruns. 7, importantes concrétions calcaires à des niveaux clairement déterminés et réparties de manière chaotique. 8, loess plus récent (Würm) ou plus ancien (Rissu), gris-jaune ou jaunâtre. 9, loess le plus ancien, jaunâtre et jaune-rougeâtre. 10, loess de marais nervuré de sol gline. 11, sable lacustre et alluvial. 12, surface d'érosion à graviers.

Узорке за одређивање старости методом TL узели смо 1988. године са одсека у Сланкамену који је обухватио горњи и средишњи део профила, који је детаљно описао Ј. Бутрим, до дубине од око 30 м. У односу на тај профил, профил који је проматрао Н. Маруџаk (ск. 3, Ц) разликује се: а) по присуству три иницијална нивоа педогенезе на дубини од 2—5 м уместо 1 фосилне земље коју је издвојио Ј. В у т р и м; б) по одсуству III фосилне земље непосредно испод ерозивне површине из Бутримо-

ног описа, у коме се истиче да су IV и V земља у вези са таласастом површином и местимично „допиру до нивоа III земље” (J. Butrim, 1974, стр. 119). У профилу који је издвојио A. Bronger непосредно испод ерозивне површине налази се један моћнији слој чернозема (F₃), који вероватно одговара — у стратиграфском смислу — земљама III и IV, односно IV и V из описа J. Butrima.

Профил Батајница — Капела. — Налази се као и претходни на Сремској лесној заравни, на десној страни долине Дунава, узводно од ушћа Саве, 15 км северозападно од Београда (ск. 1, 3). Он последњих година није одио неко веће интересовање и није био обухваћен детаљним истраживањима. Због тога дајемо његов прецизан опис; шему профила представља ск. 4. Узорци за одређивање старости методом TL узети су 1988. са доњинске стране коју подрива Дунав. Топографска површина испод профила, коју је описао Н. Магишчаk, издизала се на око 114 м надморске висине, а просечају ниво вода Дунава је на око 71 м надморске висине.

a ₁ /	0 — 0,3	Педолошки покривач.
a ₂ /	0,3 — 2,3	Сиво-жућкасти лес.
b/	2,3 — 3,0	Ниво иницијалне педогенезе обојен жућкасто и жућкасто-мрко.
ц/	3,0 — 4,0	Сиво-жућкасти лес.
д/	4,0 — 5,0	Ниво иницијалне педогенезе као под б.
е/	5,0 — 6,5	Сиво-жућкасти лес.
ф/	6,5 — 8,0	Жућкасти лес са знацима иницијалне педогенезе.
г/	8,0 — 9,2	Чернозем; одозго сив са призматичном структуром, ниже сивомрк и са знацима карбонатске илувијације (B _{ca}) доле.
x ₁ /	9,2 — 14,0	Жућкасто-сивкасти лес.
x ₂ /	14,0 — 14,3	Жутомрки ниво иницијалне педогенезе.
x ₃ /	14,3 — 15,0	Жутосиви лес.
и/	15,0 — 16,0	Мрко земљиште; у средишном делу тамније, сиво-мрко обојено, а у најнижем слаби знаци карбонатске илувијације.
ј/	16,0 — 19,5	Жућкаст и сивожућкаст лес; на дубини од око 17,2 и 19,0 нивои многобројних великих карбонатских конкреција.
к/	19,5 — 20,3	Мрка земља са знацима рубификације; обојеност према доњем делу светлија; јављају се малобројне ситне карбонатске конкреције.
л/	20,3 — 21,0	Мрка земља изразитије рубификована, с многим пукотинским конкреционим скупинама карбоната.
м/	21,0 — 21,3	Ниво богате карбонатске илувијације с многим конкрецијама.
н ₁ /	21,3 — 24,0	Жућкасти лес с доста бројним карбонатским конкрецијама концентрисаним нарочито на нивоу 22,7 — 22,9.
н ₂ /	24,0 — 25,0	Жућкасти лес са руменкастом нијансом.
н ₃ /	25,0 — 25,8	Мрка земља изразито рубификована; малобројне пукотинске скупине карбоната (са остацима корења биљака?).

n ₂ /	25,8 — 26,6	Руменкасто обојена творевина слична лесу.
n ₃ /	26,6 — 27,5	Мрка земља изразито рубификована, песковита, с малобројним малим конкрецијама или скупинама карбоната.
n ₄ /	27,5 — 28,0	Руменкаста песковита творевина.
n ₅ /	28,0 — 28,4	Изразито рубификована глиновита мрка земља са доста бројним али малим бочним конкрецијама карбоната.
o/	28,4 — 30,7	Жућкасти лес без изразитијих карбонатских концентрација.
п ₁ /	30,3 — 31,2	Јако рубификована мрка земља, танка — која прелази у основу земљишта (?) светлије обојена.
п ₂ /	31,2 — 32,0	Јако рубификована мрка земља интензивно обојена, с вертикалним светлим траговима влажности; доле ниво слабе илувијације карбонатске цементације.
р/	32,0 — 32,5	Жућкаста и жућкасто-руменкаста творевина слична лесу (само делимично огољена).

Метода и резултати одређивања старости помоћу термолуминесценције

Одређивање старости леса и фосилних земаља извршио је J. Butrim, у лабораторији Завода за физичку географију UMSC (Univerzitet Marije Sklodovske—Kiri), применом адитивне термолуминесцентне методе, која је описана и презентирана на Међународном симпозијуму Комисије за лес (INQUA 1985. године, J. Butrim, 1985.). Ова метода је тада била критикована од стране физичара, који су давали предност обновљеној техници термолуминесцентног датирања (A. G. Wintle, 1987.). Међутим, резултати добијени за пољски лес показали су се ипак веродостојним. Они су се, при том, у потпуности могли упоредити с резултатима добијеним помоћу сличне адитивне технике датирања у лабораторији Института геолошких наука Академије наука СССР. То је показао експеримент датирања у обе те лабораторије на примеру узорака узетих са Волињске виције (V. N. Shelkopyas et al., 1985.).

Треба истаћи да се чак највећи критичари TL методе слажу у томе да је она најпоузданија кад су у питању еолске формације, посебно лес. При том се за лес добијају многи резултати као веродостојни у временском интервалу који прелази 100 ка¹) а који прихватају физичари (G. Hütt и A. Smirnov, 1982.). То би требало да буде одговарајући интервал за анализе кварцног песка који доминира у фракцији 50—56 μm анализираној у лублинској лабораторији. Резултати добијени и у кијевској лабораторији с геолошке тачке гледишта изгледају веродостојни у интервалу до 300—500 ка BP² (V. N. Shelkopyas et al., 1985; J. Butrim et al., 1988.).

Такође, по мишљењу физичара, обновљене методе TL датирања, примењене на лесу у *Maks—Plankovom institutu* за атомску физику у Хајделбергу, показале су се најпоузданијим а резултати који су при томе добијени заслужују пажњу с геолошке тачке гледишта за интервал до 300 ка BP (L. Zöller et al., 1988.).

¹) Скраћеница ка значи 1000 година, а BP (под 2) пре наше ере.

Изнесена оцена о поузданости и временском опсегу методе TL датирања подстакла нас је да извршимо анализе великог броја узорака са приказаним лесних профила Војводине чији резултати ових анализа су представљени графички (ск. 2, 3, 4) са сажетим текстом интерпретације.

Наша датирања уопштено потврђују исправност стратиграфске шеме војвођанског леса, коју је израдила Ј. е. л. М. Марјановић на основу разних геолошких критеријума. Из њих произилази да педокомплекс Нештин који је она издвојила, а који обухвата два слично формирана мрка земљишта и деградиране черноземе, репрезентује интервал 130—90 (?) ка ВР, тј. последњи интергласијал (R/W) и најранији Würm. Он, дакле, одговара старијим елементима 5 изотопско-кисеоничког стадијума дубоко-морских талоба. Међутим, педокомплекс Сланкамен — који обухвата три узајамно сличне, али другачије формиране земље (рубификоване мрке земље) — репрезентује интервал 350—300 ка ВР, тј. интергласијал (M/R) који одговара 9 изотопско-кисеоничком стадијуму. Најстарија од описаних земља (из профила Батајница — Капела) — датирана са 535 ка — репрезентује вероватно интергласијал (G/M) и одговара 13 или 15 изотопско-кисеоничком стадијуму.

Са палеопедолошке тачке гледишта у јединице интергласијалног ранга на профилу Батајница могу се још убројати две земље (педокомплекс?) типолошки сличне онима из педокомплекса Сланкамен. Ове мрке земље са слабо назначеним траговима рубификације репрезентују интервал 220—205 ка ВР, тј. одговарају 7 изотопско-кисеоничком стадијуму. У шеми Ј. е. л. М. Марјановић ова јединица је издвојена као интерстадијална у периоду гласијације (Riss) и означена је као R₁₋₂.

У млађем лесу (вермском) јављају се добро формирану черноземи интерстадијалног ранга који имају око 80—70 ка, као и знатно слабије обликовани иницијални черноземи или мрке земље стари 42—34 ка. Према Ј. е. л. М. Марјановић, они би требало да одговарају педостратиграфским јединицама РКII и OKI чехословачких аутора. Код старијег леса (ришког) јављају се такође знаци педогенезе интерстадијалног ранга. У приказаним профилима то су нивои слабог или иницијалног преображаја у мрка земљишта (старог са 170 ка у профилу Сланкамен и са 290 ка у профилу Батајница — Капела).

Није се показало поузданим датирање поменутог леса помоћу стратиграфске шеме коју је израдио А. Вронгер (1975.) на основу палеопедолошких критеријума. То је већ констатовао аутор саме шеме после анализе резултата датирања методом TL, до којих је дошао А. К. Singvi (А. Вронгер и Т. Хеинкеле, 1989.). Резултате овог датирања, које је на профил Мошорин и Сланкамен обављено у Физичко-истраживачкој лабораторији у Ахмедабаду (Индија), дајемо у графичкој верзији (ск. 2Б и 4Б). Може се рећи да се они у потпуности подударају са нашим.

Закључак

1. Наши резултати датирања 46 узорака са три профила војвођанског леса (Мошорин, Сланкамен, Батајница) у потпуности се подударају са резултатима које је добио А. К. Singvi на 10 узорака са тих профила. Може се, дакле, констатовати да се резултати датирања методом TL из физичке лабораторије подударају не само с резултатима добијеним у

лабораторији у Кијеву већ и у Ахмедабаду. С геолошке тачке гледишта они се могу упоредити с датирањем леса у лабораторији у Хајделбергу применом друге аналитичке технике. Може се још истаћи да наши резултати потврђују мишљење о веродостојности датирања леса методом TL у интервалу бар до 500 ка.

2. Знатан број наших узорака даје нам право да недвосмислено тврдимо да је стратиграфска шема југословенског леса, коју је израдила Ј е л. М. М а р ј а н о в и ћ, имала добре геолошке основе. Потпуно је било основано што је она издвојила два педокомплекса која одговарају интергласијалу R/W (педокомплекс Нештин) и M/R (педокомплекс Сланкамен). У слојевима који се јављају међу њима могао би се још издвојити један педокомплекс интергласијалног ранга, видљив у профилима Мошорин и Батајница; он би се могао издвојити као „педокомплекс Батајница“. Ови комплекси одговарају следећим изотојско-кисеоничким стадијумима дубокоморских талоба: „Нештин“ — 5; „Сланкамен“ — 7; „Батајница“ — 9.

3. Земље интергласијалног ранга које се јављају у младим плеистоценским слојевима (R/W) формиране су као мрке шумске или деградирани черноземи. Ипак, јасно се издвајају добро формирану черноземи интерстадијалног ранга из раног Würm. Стога се палеопедолошки критеријум за лес на односним профилима не може применити за јасну диференцијацију земаља интергласијалног ранга онако успешно као на пример у северном делу централне Европе. С оваквим мишљењем вероватно се сложио А. В о n g e r, који је у својим ранијим радовима можда пренецио улогу палеопедолошких критеријума при утврђивању подунавског леса.

Допунска разматрања

(Најновији резултати геолога)

У вези израде основне геолошке карте за територију Војводине вршене су детаљна литолошка и фаунистичка истраживања на лесним профилима Нештин, Стари Сланкамен, и Батајнички виногради — Земун (М. Ракић, С. Симоновић и др., 1990.). Том приликом је констатовано да профил Нештин садржи три одељка при чему први доњи чине „полициклични речни седименти“ (пескови са појавама косе стратификације, алеврити и делимично шљункови) еоплеистоценске старости. Други одељак је представљен речно-барским седиментима са сигносочивастим хоризонталним алевритима и крупним карбонатно-пешчарским конкрецијама (у доњем делу) као и сочивима црвенкастих фосилних земаља. Ови седименти (раније схватани као барски лес) таложени су у „условима фације полоја или поводња“ чије фазе су се смењивале са аридним фазама када су формирана рубификована земљишта. Трећи одељак представљају еолски седименти са 4 леса и 4 фосилне земље (ришке и вирманске старости).

Профил Стари Сланкамен²⁾ садржи такође три одељка. Први најдоњи је састављен од пескова, глина и шљунка који припадају маринским горњемиоценским седиментима (алеврители, агломерати, пескови и црвене фосилне земље) који се сврставају у старији плеистоцен. За црвене фосил-

²⁾ Реч је о *Горјановићевом профилу* у усеку пута између Старог и Новог Сланкамена, који је од профила Чота удаљен око 1 км западно у суподини источног краја Фрушке Горе.

не земље се сматра да нису у вези са лесним наслагама, већ са „дрвеним серијама“ које се у Европи налазе на великом пространству, а у пределу Срема оне одговарају подлесној „сремској серији“ (М. Ракић, 1973, 1977.). Управо на ободу Фрушке Горе изграђују „сложену предгорску делту пролувијално-делувијалне генезе“. Трећи лесни одељак са два леса и једном фосилном земљом по малакофауни је сличан „млађим деловима профила Нештин и Батајнички виногради — Земун.

Профил Батајнички виногради — Земун има два одељка. Доњи је од речно-барских седимената (аледрити, пескови и глине) који се смеђују са црвенкастим фосилним земљама а ове би означавале прекид у седиментацији речно-барских наслага. Старост овог одељка је, као и код Нештина, пре ришка. Горњи одељак изграђују 4 леса и 4 фосилне земље који према копненој фауни припадају ришком и вирмском периоду.

О лесном профилу Дукатар на Тителском платоу, према усменом саопштењу С. Симоновић, може се рећи да садржи 3—4 леса и толико фосилних земаља исте ришко-вирмске старости чију подлогу представљају барско-речни седименти, који се смеђују са фосилним земљама, и они припадају старијем плеистоцену.

Упоредна анализа резултата

Из претходних излагања се види да постоје осетне разлике у погледу решавања проблема лесних наслага на проученим профилима. Оне се одnose на: *А, бројно стање фосилних земаља и лесова; Б, литолошки састав њихове подлоге; Ц, стратиграфску поделу и старост и Д, нумеричке показатеље старости најнижих лесова* добијених помоћу термолуминесцентне методе (TL).

У циљу сагледавања упоредне анализе ових резултата до којих су дошли поједини аутори даје се табеларни преглед проучених профила (таб. 1). Резултати на том прегледу могу се посматрати двојачко: сваки профил засебно за све ауторе или обратно, сви профили заједно по једном аутору.

У вези са првим случајем профил Мошорин (1) показује скоро исто стање у погледу броја фосилних земаља и лесова (сем код М. Ракића и др.), карактера подлоге и стратиграфске поделе.

Код профила Сланкамен (2) постоји неподударност по броју фосилних земаља и лесова, између Јел. М. Марјановић и Н. Магушчака и Ђ. Витгића, док се резултати М. Ракића и др. не могу упоређивати јер се ради, као што је речено, о другом локалитету. Међутим, према старости профил Сланкамен садржи цео плеистоцени комплекс лесова и фосилних земаља по Јел. М. Марјановић, а по Н. Магушчаку и Ђ. Витгићу почев од М/Р.

За профил Батајнице (3) број фосилних земаља и лесова се знатно разликује. Највише их констатује Н. Магушчак (10:12), мање Јел. М. Марјановић (8:8), а најмање М. Ракић и др. (4:4).

Знатне разлике се уочавају и на профилу Нештин (4) где је број фосилних земаља и лесова 7:7 (ствараних у периоду Ginc-Würm, по Јел. М. Марјановић) до 4:4 који су настали у Riss-Würm (по Н. Магушчаку и М. Ракићу и др.).

Таб. 1. — А, Број фосилних земаља и лесова. Б, Литолошки карактер подлоге.
Ц, Стратиграфска подела и старост. Д, Старост помоћу методе ПЛ.

Таб. 1. — А. Nombre des sols et loess fossile. В. Caractère lithologique du socle.
С. Division et âge stratigraphique. D. Age établi suivant et la méthode ПЛ.

		Х. Марушчак и Ј. Бугрим					М. Ракић и др.			
		Ј. М. Марјановић								
	А	Б	Ц	А	Б	Ц	А	Б	Ц	
1. Мошорин	7:6	речно-барски седим.	М/Р	7:7	акват. седим.	М/Р	386ка	3—4	речно-барски седим.	М/Р
2. Сланкамен	8:8	плиоцен вила-Франш	G—W	11:10 12:11	—	М/Р	350—300ка	1:2	горње миоц. седим.	W?
3 Багајница	8:8	"	G—W	10:12	—	G/M	535ка	4:4	речно-барски седим.	M/R
4 Нештин	7:7	речно-барски вила-Франш	G—W	—	—	R/W	130—90ка	3—4	"	R/W

Што се тиче карактера подлоге сва четири профила садрже акватичне речно-барске, односно плиоценске вилафранш седименте (Јел. М. Марјановић).

У вези с другим случајем тј. када се резултати посматрају по ауторима за сва четири профила тада се запажа да постоји приближно исти број лесова и фосилних земаља (8:7) код Јел. М. Марјановић, чија је старост Ginc-Würm, сем Мошорина где је Mindel-Riss-Würm. Упола мањи број фосилних земаља и лесова (3:4), који имају старост Mindel-Riss-Würm, се констатује код М. Ракића и др. Међутим, највећи број фосилних земаља и лесова (11:10) установили су Н. Магушчак и Ј. Вутрим, сем на профилу Мошорин (7:7) при чему се овај број слаже са резултатима Јел. М. Марјановић.

Оно што посебно треба истаћи, а што се запажа из табеле, је потпуна подударност у погледу броја фосилних земаља и лесова између Јел. М. Марјановић и М. Ракића и др., чији је однос 2:1. Тај однос показује да од четири профила њих три — Сланкамен, Батајница и Нештин, садрже комплетне лесне наслаге и фосилне земље стваране током целог плеистоценског периода. Међутим, према М. Ракићу и др. лесне наслаге су формиране за време M/R и R/W, док њихову подлогу чине речно-барски седименти који се смењују с фосилним земљиштем чија генеза је овина током старијег плеистоцена. Ова констатација је у основи сагласна са стратиграфском поделом, а с тим у вези и временском одредбом старости леса Војводине коју је дао В. Ласкарев (1938.). Управо, по њему она садржи само 4 водећа хоризонта и толико фосилних земаља пресудни су одредбу њихове старости која почиње са Mindel-Rissom (M/R) и карактеристичним фосилом *Corbicula fluminalis*.

С друге стране, из резултата пољских колега Н. Магушчака и Ј. Вутрима види се да су они углавном прихватили стратиграфску шему лесних наслага и фосилних земаља Јел. М. Марјановић, допуњујући је са још 2—3 лесна хоризонта, али да је старост тих наслага индентична само на профиле Батајнице и Мошорина, а не и профиле Сланкамен и Нештин који су, у том погледу, индентични са резултатима М. Ракића и др. (M/R; R—W).

Најзад, преостаје још да се анализира квантитативна одредба старости лесних наслага и фосилних земаља Војводине (помоћу методе TL) која је била главни предмет разматрања овог рада.

Табела 1 (колона Д) показује да највећу старост има профил Батајница што би се подударало и са максималним бројем лесних хоризоната и фосилних земаља. Иза њега долази профил Мошорин који садржи скоро пола мањи број лесова и фосилних земаља; затим Сланкамен са повећаним бројем ових творевина и најзад Нештин код кога је број лесова и фосилних земаља (по Јел. М. Марјановић) исти као и код Мошорина. Пошто се од броја лесова и фосилних земаља који означавају временске фазе у њиховом развоју, логично би требало очекивати да профили Батајница и Сланкамен имају приближно исту максималну старост на једној, а профили Мошорин и Нештин такође приближно исту старост, на другој страни с обзиром да генеза ових последњих почиње са M/R и R/W. Како се из табеле види није таква произилази да термолуминесцентна метода (TL), за одређивање старости леса и фосилних земаља, се само делимично подудара са стратиграфском поделом и временском одредбом плеистоцена Војводине. Ипак закључак се изводи и из чињенице да је и метода угљеника

(C_{14}) са којом је одређивана старост најмлађег стратиграфског члана плейстоцена Würm, за лесне наслагае у Средњој Европи и Подунављу, од стране појединих аутора, дала прилично различите резултате. На пример W_1 по P. W oldstedt и W. S oergel у је био пре 58.000 ка (К. И в а н о в а, 1965.). Међутим, према М. Р е č и ј у (1970.), старост W_2 у Мађарској је одређена на 29.800 ка, док је W_1 у источној Славонији датиран са свега 33.000 ка (I. Galović, R. Mutić, 1984.). Занимљиво је истаћи да је W_1 , на основу археолошких података за мустеријен, на територији Француске, дао вредности од 38.000 ка (J. Tricart, 1965.). Све ово указује да термолуминесцентна метода (TL) и метода угљеника (C_{14}) заједно са биогенетским, палеонтолошким, седиментолошким и археолошким подацима за одређивање старости фосилних земаља и лесова, морају бити допуњени и подацима из динамичке геоморфологије, а она подразумева поред активности ерозивно-денудационих (М. Р е č и ј у, 1970.) и учешће неотектонских процеса којима су били изложени лесни комплекси у својој еволуцији. Улогом ових процеса могао би се објаснити поремећај у континуелној заступљености сукцесије (недостатак појединих лесних хоризоната или фосилних земаља), а с тим у вези и одговарајуће временске фазе при чему млађи чланови могу директно да леже на старијој акватичној подлози или обрнуто да старији чланови заједно са акватичном подлогом немају у повласти млађе чланове сем савременог педолошког покривача.

Због свега изнетог најкарактеристичнији лесни профили Војводине, на којима су у последње време вршена проучавања од иностраних и наших научника, представљају значајне резултате али и проблеме чија решавања у погледу хроностратиграфије изискују и даља истраживања.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bronger A. — 1975.: *Paläoböden als Klimazeugen dargestellt an Löss-Boden — Abfolgen des Karpatenbeckens*. Eiszeitalter u. Gegenwart, 26, 131 — 154.
2. Bronger A., Heinkele T. — 1989.: *Paleosol sequences as witnesses of Pleistocene climatic history*. Catena Suppl., 16, 163 — 186.
3. Butrym J. — 1974.: *Profil lessowy Stari Slankamen — Čot. Jugoslawia (The Stari Slankamen Čot loess profile, Yugoslavia)*. Annales UMCS, sec. B, 26, Lublin, 113 — 133.
4. Butrym J. — 1985.: *Application of the thermoluminescence method to dating of loesses and loesslike formations*. Guide-book Intern. Symposium »Problems Stratigr. Paleogeogr. Loesses«, UMCS, Lublin, 81 — 90.
5. Butrym J., Maruszczak H., Wojtanowicz J. — 1988.: *Shronologia termoluminescencyjna osadów ladolodu Sanian (=Elsterian II) w dorzeczu Sanu i górnego Dniestru (Thermoluminescence chronology of the Sanian Elsterian II inland-ice deposits in the San and the upper Dniestr river basins)*. Annales Soc. Geol. Polon., 58, 1 — 2, 193 — 207.
6. Galović I., Mutić R. — 1984.: *Gornjopleistocenski sedimenti istočne Slavonije (Rad Jug. akademije znanosti i umetnosti knj. 411. Razred za prirodne znanosti knj. 20, Zagreb.)*.
7. Hütt G., Smirnov A. — 1982.: *Thermoluminescence dating in Soviet Union*. PACT, 7, 97 — 103.
8. Иванова И. К. — 1965.: *Стратиграфия и периодизация палеолита восточной и Центральной Европы (АН СССР, Комиссия по изучению четвертичного периода, Москва)*.
9. Ласкарев В. — 1938.: *Трећа белешка о квартарним наслагама у околини Београда (Геолошки анали Балкан. полуострва књ. XV, Београд)*.
10. Ласкарев В. — 1951.: *О стратиграфији квартарних наслага Војводине (Геолошки анали Балкан. полуострва књ. XIX, Београд)*.

11. Марјановић М. Јел. — 1950.: *Прилог за геолошку грађу Тителског брета* (Зборник радова Геолошког института САН књ. 1, Београд).
12. Марјановић М. Јел. — 1954.: *Лесни профили на десној обали Дунавa код Нештина* (Зборник Матице српске, серија природних наука св. 7, Нови Сад).
13. Marjanović M. Jel. — 1964.: *Le loess en Yougoslavie*. Report of the VI International Congress on Quaternary, 4, Łódź, 551 — 570.
14. Marjanović M. Jel. — 1967.: *Geomorfologia i stratigrafia miąższu rzeczki Dunaj—Tisa w Jugosławii, cs. I* (Géomorphologie et stratigraphie du Quaternaire de la zone interfluviale Danube—Tisa en Yougoslavie). Annales UMCS, sec. B, 19, Lublin.
15. Marjanović M. Jel. — 1969.: *Les profils de loess du Bassin Pannonique. Region classique du loess de Yougoslavie*. Suppl. Bull. Assoc. Fr. Etude Quat. La stratigraphie des loes d'Europe. Paris, 165 — 170.
16. Marjanović M. Jel. — 1970.: *Data concerning the stratigraphy and the fauna of the lower and middle pleistocene of Yugoslavia* (x palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, Amsterdam).
17. Марјановић М. Јел. — 1972.: *Данне о стратиграфији и фауни нижњег и средњег плеистоцена Југославији* (Комисија по изуче. четвртич. периода, АН СССР, Москва).
18. Pécseň M. — 1970.: *La division lithostratigraphique des loess du pléistocène supérieur en Hongrie* (Acta geographica lodziensia, n° 24, Łódź).
19. Ракић М., Симоновић С., Хаџи—Вуковић М. — 1990.: *Неколико лесних профила на десној обали Дунавa и могућност њихове корелације* (Геолошки анали Балкан, полуострва књ. 53/1 Београд).
20. Tricart J. — 1965.: *Principes et méthodes de la Géomorphologie* (Masson et Cie. Paris).
21. Shelkopyas V. N. et al. — 1985.: *Khronologiya obrazovaniy lössевой i lednikovoy formacij zapadnoy časti SSSR i sopredelnikh territorij* (Inst. Geo. Nauk Akad. Nauk Ukr SSR, Preprint 85 — 18, Kiev, 52).
22. Singhvi A. K., Bronger A., Sauer W., Pant R. K. — 1988.: *Thermoluminescence dating of loess — paleosol sequences in the Carpathian Basin* (East — Central Europe): a suggestion for a revised chronology. Chemical Geology, 73, 307 — 317.
23. Wintle A. G. — 1987.: *Thermoluminescence dating of loess*. Catena suppl., 9, 103 — 115.
24. Зеремски М. — 1961.: *Још један прилог холоценом епигеномним покретима на источном делу одсека Сремске лесне заравни* (Зборник Матице српске за природне науке св. 20, Нови Сад).
25. Zöllner L., Stremme H., Wagner G. H. — 1988.: *Thermolumineszenz — Datierung an Löss — Paläoboden — Sequenzen von Nieder—Mittel und Oberrhein* (Bundesrepublik Deutschland). Chemical Geology, 73, 39 — 62.

R é s u m é

MIŁOŠ ZEREMSKI, XENRYK MARUSZCZAK, JERZY BUTRYM

LES PROBLEMES DE LA CHRONOSTRATIGRAPHIE DU LOESS DE VOIVODINE

Les couches de loess de Voïvodine (Serbie) comprennent quatre profils révélateurs qui comportent le nombre maximum d'horizons de loess et de sols fossilifères. Ce sont Mošorin—Dukatar à droite de la vallée de la Tisa, Neštin, Stari Slankamen—Čot et Batajnica—Kapela à droite de la vallée du Danube (fig. 1). C'est sur ces profils qu'a été étudiée la stratigraphie avec une définition qualitative de l'âge des couches de loess (V. Laskarev 1938, J. M. Marjanović 1969, 1970 et 1972). Cette fois-ci on a essayé de déterminer l'âge quantitatif du loess et des

sols fossiles par la méthode thermoluminescente (TL) sur des échantillons qui ont été étudiés au Laboratoire de géographie physique de Lublin (Pologne). Il a été constaté à cette occasion que les couches de loess et les sols fossiles les plus anciennes sont celle du profil Batajnica—Kapela (595 ka); viennent ensuite celles de Mošorin—Dukatar (386 ka), puis celles de Stari Slankamen—Čot (350—300 ka), et enfin celles de Neštin (130—90 ka) /fig. 2, 3 et 4/. Suivant la division stratigraphique du pléistocène, la création des profils s'échelonne comme suit: premier — Ginc—Mindel, deuxième et troisième — Mindel—Rissu, quatrième — Riss—Würm.

En comparant cette détermination quantitative de l'âge des couches de loess et leur division stratigraphique avec le nombre maximum des loess et des sols fossiles sur les profils, on note une forte discordance (*Tableau 1*). En effet, bien que les profils de Batajnica—Kapela et de Stari Slankamen—Čot comportent le même nombre de loess et de sols fossiles (10:11), le premier est plus ancien en moyenne de 210 ka. Il en va à peu près de même dans le cas des profils de Mošorin—Dukatar et de Neštin qui comptent le même nombre de loess et de sols fossiles (7:7; 6:7), mais le premier est plus ancien que le second de près de trois fois — 256 ka.

Si l'on met cette discordance temporelle quantitative quant au contenu stratigraphique du nombre des loess et des sols fossiles en relation avec les résultats géologiques les plus récents (*M. Rakić et autres, 1990*) qui se fondent sur l'opinion que les profils en question ne comprennent chacun que quatre loess et quatre sols fossiles présentant de l'importance pour la détermination stratigraphique et temporelle (M/R et R/W), force est de conclure que les problèmes liés à la chronologie des couches de loess de Voïvodine doivent faire encore l'objet de recherches interdisciplinaires systématiques.