

ГЕОЛОШКА ИСТОРИЈА БЕОГРАДСКОГ ТЛА

Геолошка прошлост београдског тла уствари је дуга историја давно ишчезлих мора која су милионима година широко преплављивала наше крајеве, повлачила се и поново надирала док су се на њиховим обалама, у води и на дну, смењивали светови. И увек кад покушамо да ту историју реконструишемо, зауставља нас недокучива тишина времена окамењеног у стенама и изгубљеног у темпу циновске геолошке динамике пред којом су и обриси континената и контуре океана само пролазне епизоде у незадрживом замаху опште еволуције Земље.

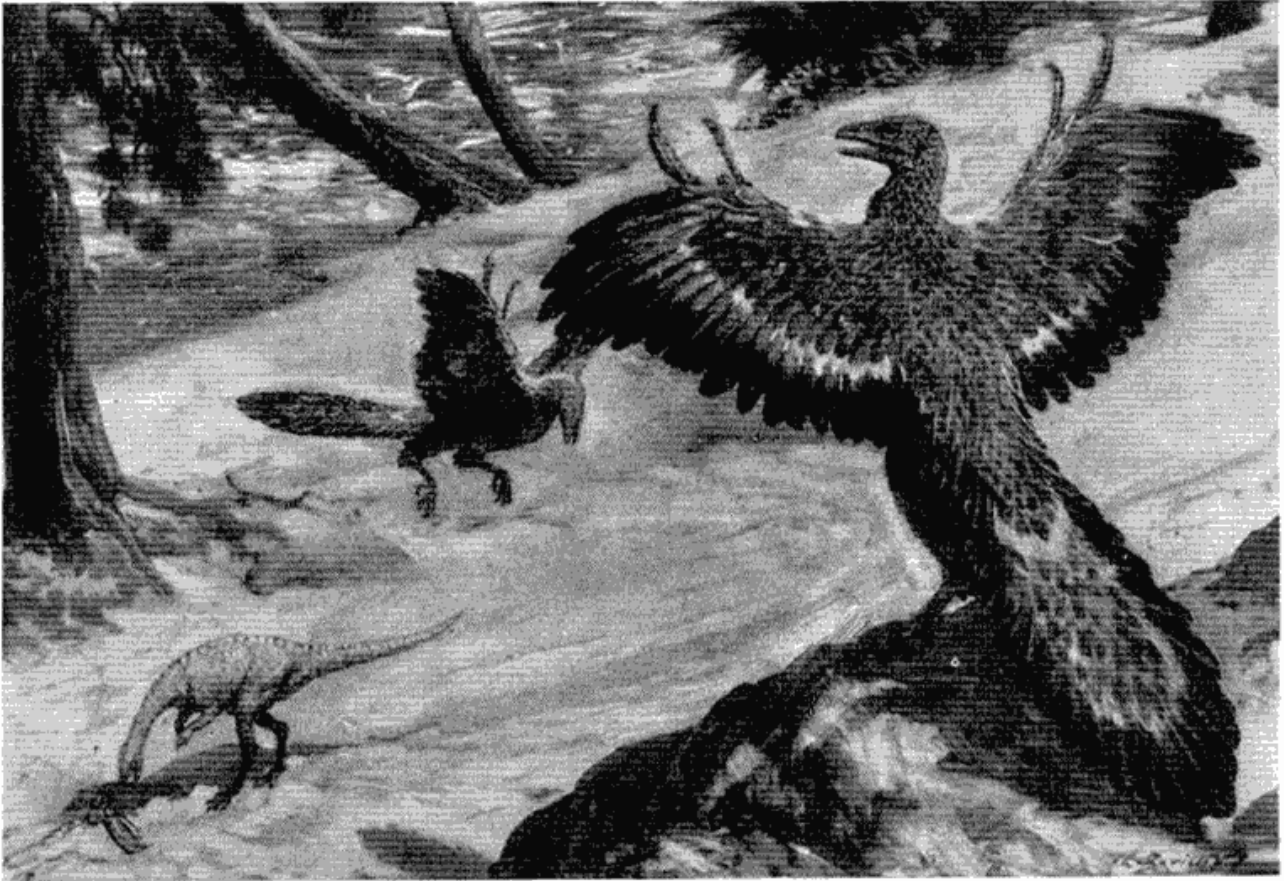
То геолошко време неупоредиво је дуже од векова у којима су се одвијале преисторија и историја човечанства. Цифре које савремена геологија наводи датирајући поједине догађаје у историји Земље звуче заиста фантастично а дужина времена изгледа нестварна слично даљинама којима оперише астрономија. Због тога се историја наших континената и океана, планина и језера, и историја органског света може реконструисати само у перспективи необично дугог времена, скоро несхватљивог за историчара људских цивилизација и култура. Све сумње у стварност необично дугих геолошких векова који су трајали стотинама милиона година и прохујали скоро као тренутак, уклонила је хемија испитујући радиоактивне елементе и минерале, и данас се хемиском анализом одређује колико је стар неки минерал или пре колико је година створена нека стена. А из ранијих геолошких времена остале су нам углавном само стене и минерали, скоро једини сведоци и савременици те несхватљиво далеке стварности. И кад то кажемо хтели бисмо да нагласимо да је поузда-

ним методама заснованим на мерењу брзине распадања радиоактивних минерала недавно утврђено да су неке стене у Манитоби, у Канади, „старе“ око две хиљаде три стотине педесет милиона година. Око сто педесет милиона година — колико је протекло од стварања најстаријих досад познатих седиментних стена у околини Београда — претстављају само последње векове бурне геолошке историје која већ траје преко две милијарде година. Ти милиони година, стотине милиона година, бескрајно време које као сенка наткриљује непознате почетке прошлости далеко иза првих трагова човечанства, нису никако мирне године тишине над успаваном Земљом. Напротив, кроз све те векове провлачи се и свуда се осећа грандиозна геолошка динамика, каткад невидљива и скривена, која је непрекидно стварала и преиначавала облике континената и океана и мењала органски свет на Земљи. А милион година, колико је прошло од великог леденог доба, плеистоцена или дилувијума — како се стручно назива та недавна фаза геолошке прошлости — само су појединост у бурној историји тла на коме лежи наш град.

Та историја, изгубљена у магли векова, исписана је, често са много појединости, у стенама на којима лежи наш град. Она се полако отварала пред генерацијама геолога који су упорно покушавали да је реконструишу из слојева стена, охлађених вулканских лава, фосила.¹ И тако, под ударом геолошког

¹ Најстарије податке о геологији Београда објавили су француски геолози А. Voué и А. Viquesnel. Први аутор „Нестор Балканологије“ и „много заслужни оснивач Геологије“

Геолошке ере	Периоде	Епохе	Апсолутно трајање	
Кенозоик (нови век земљине историје)	Квартарна формација (систем)	Алувиум (геолошка данашњица)	1 милион година	
		Дилувиум (плеистоцен, велико ледено доба)		
	Терцијарне формације	Млађи терцијар (Неоген)	Плиоцен	54 милиона година
			Миоцен	
		Старији терцијар (Палеоген)	Олигоцен	
			Еоцен Палеоцен	
Мезозоик (средњи век земљине историје)	Креда (формације креде)	Горња креда	65 милиона година	
		Доња креда		
	Јура (формације јуре)	Горња јура	35 милиона година	
		Средња јура		
		Доња јура		
	Тријас (формације тријаса)	Горњи тријас	35 милиона година	
		Средњи тријас		
		Доњи тријас		
	Палеозоик (стари век земљине историје)	Перм (формације перма)	Горњи перм	25 милиона година
Доњи перм				
Карбон (формације карбона)		Горњи карбон	85 милиона година	
		Доњи карбон		
Девон (формације девона)		Горњи девон	50 милиона година	
		Средњи девон		
		Доњи девон		
Силур (формације силура)		Горњи силур	130 милиона година	
		Доњи силур		
Камбрија (формације камбрије)		Горња камбрија	70 милиона година	
		Средња камбрија		
		Доња камбрија		
Прекамбрија (геолошка преисторија)	Археозојска (еозојска) група, Алгонкија (Протерозоик)		650 милиона година	
	Азојска група - Архаик (Азоик)		900 милиона година	



Сл. 1 — Археоптерикс, најстарија досад позната птица, живела је на копну горње јуре. То је заиста чудна птица са зубима у кљуну, канџама на крилима и дугачким гуштерским репом обраслим перјем. По тим и другим особинама, археоптерикс претставља прелазну форму између гмизаваца и правих птица. Реконструкција Ј. Аугусте и З. Буриана

чекића из фрагмента одломљеног коралског кречњака са стеновитог отсека летње позорнице у Топчидеру тече млаз времена над белим спрудовима топлог тропског мора које је пре много милиона година покривало овај крај. На ретко откривеним геолошким профилима, у каменоломима или на странама поточних долина појављују се обриси и пејза-

жи копна које више не постоји и линије морских обала урезане на падинама Авале; над лесним платоима хуји стихија дилувијалне олује и завејава давно ишчезли београдски предео; старом степом пролазе сенке тигра са сабластим зубима који је милионима година био симбол великог страха у овом крају света. И кроз све то време, сваки педаљ

Балканског Полуострва”, како га назива Ј. М. Жујовић (*Геологија Србије* I, Београд 1893, 2, 5), пропутовао је 1836 године кроз северни и средњи део Балканског Полуострва а 1837 године „кроз Балкан, Мезију, Албанију и Босну”. У раду: *Résultats de ma première tournée dans le nord et le centre de la Turquie d'Europe, faite, en partie, en compagnie de M. M. Montalembert et Visquesnel (Bulletin de la Soc. géol. de France, t. VIII, 14—63, 1836)* а затим у главном свом делу *Esquisse géologique de la Turquie d'Europe, Paris 1840*, које је преведено

и на српски и публиковано као додаток *Геол. аналима Балкан. Полуострва* књ. III, Буе је дао низ интересантних података о геолошком саставу околине Београда. За *Геолошку скицу Европске Турске* Ј. М. Жујовић каже да је „епохално и у целини још ненадмашно дело”. А. Вікенел (*Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe. Mém. de la Soc. géol. de France, Tome V, première partie, 1842*) почиње свој путопис чланком о Београду. У овом делу налази се и прва геолошка карта наших терена.

нашег сувог тла, као и свуда у свету, био је површина највећих физичко-хемијских супротности које су, уништавајући стене и облике рељефа, из основе мењале стари изглед пространих предела².

Из таквог геолошког аспекта хтели бисмо да прикажемо историју тла на коме лежи Београд, и милионе година у току којих су се на овом простору смењивали светови³.

Најстарији београдски пејзажи

Вековима, преко централног балканског копна чије су нам контуре још у многим детаљима неизвесне, хује трансгресије једног од највећих океана у геолошкој историји Земље. То надиру, преко старе, палеозојске Европе, таласи великог средоземног океана — Тетиса, како га је назвао Едуард Зис, чувени писац класичне синтезе „Земљино обличје“ и један од највећих геолога XIX века. Данашње Средоземно Море само је последњи остатак тог великог океана који се, од старог века земљине историје, палеозојска, до у млађи терцијар, нови век земљине историје, простирао од Суматра и Тимора, преко Тонкина, Јунана, Хималаја, Памира и Хиндукуша до Мале Азије, и даље, на запад, до Атлантика. То је било велико централно море између старих континената — Североатлантског копна, Феноскандије и Ангаре на северу и циновске Гондване на југу. Кроз дуго геолошко време које је трајало скоро сто педесет милиона година, таласи Тетиса, немирни и нестални, прелазили су у више махова и преко области на којој данас лежи Бео-

град. Најстарије обале потпуно су избрисане и копно које је у то време — у јурској геолошкој формацији — постојало у овом делу Балканског Полуострва, лежи дубоко и ван дохвата непосредних геолошких испитивања. Делове тог копна свакако претстављају серпентини и перидотити на Авали и у њеном подножју, затим у пределу Космаја. Те тамнозелене стене, ултрабазичне како их називају геолози, још увек су један од великих проблема геологије нашег полуострва, јер су подаци о времену њиховог стварања често контрадикторни и у много случајева сасвим несигурни. Да је то старо копно — бар у ширем пределу београдске околине — било сложеног састава, јасно показују изданци старијих формација на Фрушкој Гори, у неким деловима Шумадије и, нарочито, фрагменти мермера, шкриљаца и других стена у ропчевачким бречама под Космајом⁴.

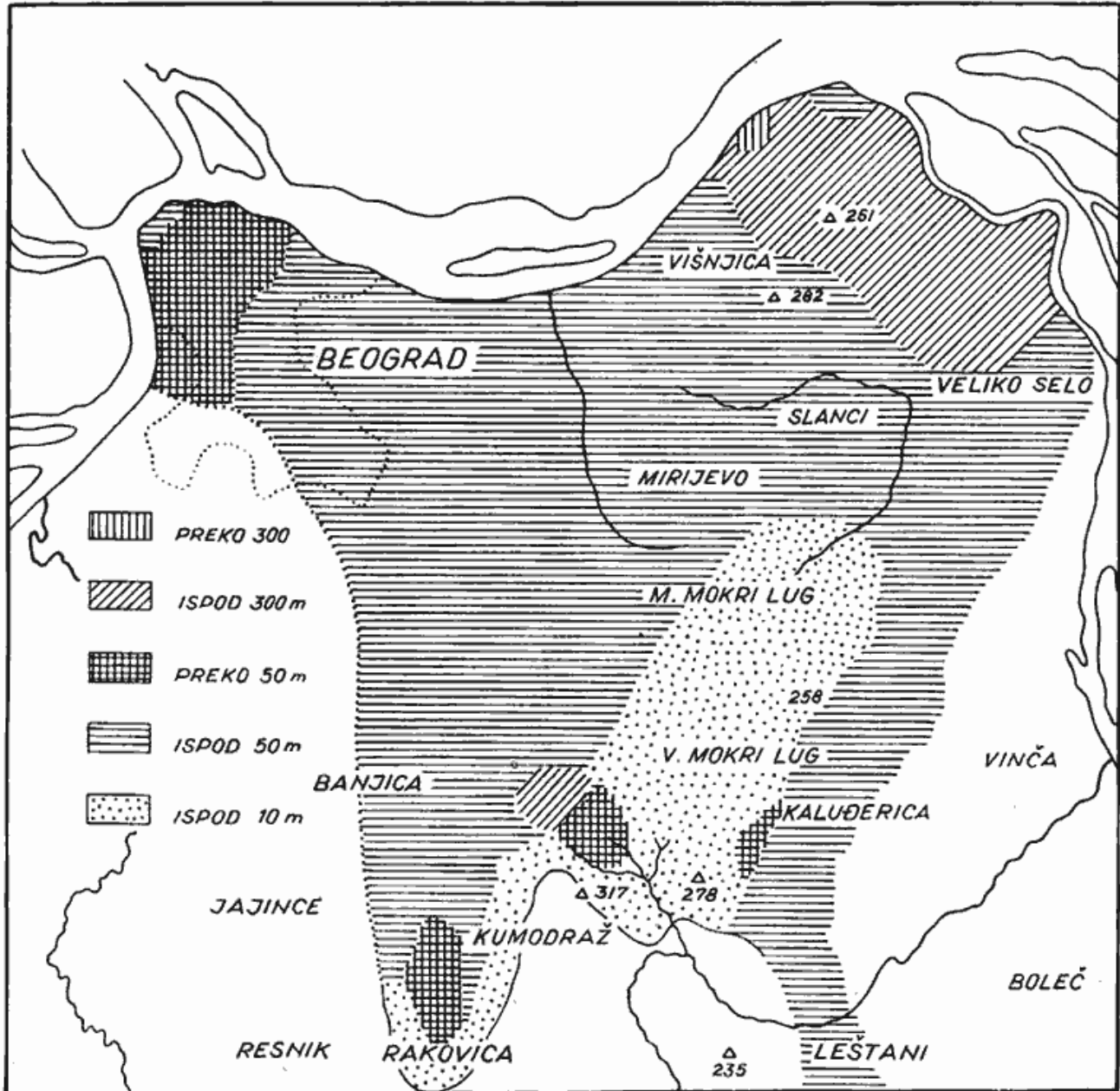
У време велике јурске трансгресије, која је захватила и делове старог копна у пределу над којим се данас шири Београд, топле воде Тетиса преплавиле су огромне просторе у нашим западним, динарским, и источним областима, нарочито у Источној Србији. У тој фази своје историје, Тетис је био разбијен у многа ободна мора, често густо посејана архипелазима. Због скоро непрекидних покрета на његовом дну и поготову, у периферним деловима, обалске линије Тетиса, скоро стално у покрету, биле су нарочито нестабилне у прибрежним областима где је често долазило до брзих трансгресија и, обрнуто, до скоро наглих повлачења мора, до регресија на широким површинама некадашњег дна, при чему су, у много

² Први опсежнији синтетички приказ геолошког састава шире околине Београда дао је Ј. М. Жујовић 1893 године у *Геологији Србије* (поглавља Београд, Топчидерска Река, Авала, стр. 20—44). Подаци изнети у овом класичном делу већ деценијама претстављају основу за даља истраживања и детаљне студије целокупне геолошке проблематике (стратиграфија, петрографија, тектоника итд.) шире околине Београда.

³ У прегледу литературе на крају чланка дат је списак важнијих публикованих радова о сложеној геолошкој проблематици шире

околине Београда. Списак литературе израдио је С. П. Милојевић.

⁴ Распрострањење геолошких формација у околини Београда приказано је на геолошкој карти размере 1 : 25 000, израђеној према радовима Ј. М. Жујовића, С. Радовановића, П. С. Павловића, В. Д. Ласкарева, Д. Антуле, В. К. Петковић, М. Т. Луковића, Б. Димитријевића и Ј. Томића, у редакцији В. Д. Ласкарева, В. К. Петковића и М. Т. Луковића (издање Геолошког института Краљ. Југославије, Београд 1931).



Сл. 2 — Београдски морски залив за време другог медитеранског стадијума Паратетиса. Шрафуре означавају дубине морског дна на појединим местима у заливу. По М. Т. Луковићу

случајева, већ наталожени јурски седименти били разорени⁵.

Далеко веће пространство захвата Тетис почетком периоде креде, око сто тридесет милиона година пре данашњице. Тада се, услед регионалних спу-

⁵ У околини Београда досад су поуздано констатовани само седименти горње јуре (кимериц — портлад).

штања, обалска линија релативно брзо помера преко копнених предела који нису били захваћени јурском трансгресијом, и велика острва и сложени архипелаг у простору данашње Шумадије и Београда тону испод мора које местимично достиже знатну дубину. У плитким деловима тако проширеног Тетиса почињу да расту коралски спрудови. Слојеви шљунка и песка, наталожени између других слојева ствараних

у тој фази у пределу Београда, још увек указују на близину обала, највероватније на острва и старо Панонско копно које највећим својим делом данас лежи дубоко испод Панонске низије⁶.

У доњој креди, која свакако претставља најважнију од свих геолошких формација у околини Београда и чије стене чине основу терена на коме лежи наш град, Тетис је велико и топло тропско море широко посејано коралским спрудовима, често циновским коралским баријерама. Такав један спруд „почиње — како то наглашава Владимир К. Петковић, најбољи познавалац доње креде Србије — у самом Београду, улази у састав Топчидерског Брда и Кошутњака и завршују се на јужном крају Кошутњака“. Данас су то претежно сиви, руменкасти и беличасти кречњаци на чијим се површинама, обично у усецима, добро истичу колоније окамењених корала и пресеци крупних љуштурса давно изумрлих тропских шкољака и пужева. Састав тих кречњака, једноличан и заиста неинтересантан за оне који нису

геолози, уствари је веома сложен, јер су они, посматрани у појединостима, изграђени од остатака једног необично сложеног органског света, аналогног данашњим становницима коралских спрудова. Кречњаци и слојеви других седиментних стена који се јављају између њих или уз њих, веома су распрострањени и у Источној Србији и изграђују главне делове многих високих планина. У лагунама старих спрудова, у просторима између њих и на деловима дна где спрудотворни организми нису могли да се развијају, таложени су разни муљевии, песак, шљунак. Стене постале од њих захватају велико пространство и, по правилу, имају знатну дебљину. У целини, то су претежно плитководне творевине. Неке од њих јасно указују на непрекидно спуштање и повлачење морског нивоа, и на нове и интензивне покрете у области Тетиса.

Крајем доње креде, дно старе медитеранске геосинклинале постаје особито немирно на просторима који достижу регионални опсег, спрудови избијају на

⁶ Синтетички преглед развића и распрострањења млађег мезозојика у околини Београда дао је Влад. К. Петковић: *Историска геологија (стратиграфија)*, Београд 1925, 296—300. Најстарији терен (серија силификованих кречњака, шкриљаца, рожнаца, кварцних пешчара, модрих кречњака и лапораца са интрузијама лампрофира, лабрадорита, риолита) „улази у састав подножја Авале и откривен је на знатном просторству на западној, северозападној и источној страни њеној... Са њом стоји у вези вероватно велика маса серпентина која са истока и југа окружује Авалу“. У ужој околини Београда овој серији одговарају пешчари у подножју Дедиња и Кошутњака. Стратиграфски, ови седименти највероватније припадају једним делом горњој јури а другим најдоњој креди (валендиском кату). Отривски кат палеонтолошки је утврђен на више места. Баремски и аптски кат имају знатно веће распрострањење. Од тих творевина нарочито се истичу ургонски кречњаци. Они граде велики спруд „који почиње у самом Београду, улази затим у састав Топчидерског Брда и Кошутњака и завршује се на јужном крају Кошутњака“. Ургонски кречњаци су местимично саграђени искључиво од корала и пахиодонтних шкољака. „Бочно, са удаљењем од овог спруда, ургонски кречњаци прелазе у неритске, већином стратификоване кречњаке, пешчаре, лапорце и глинце, са којима се изузетно (напр. у Бе-

лој Реци, код Рипња) јављају удружени спрудови малих размера ургонских кречњака и лапораца са реквиенијама и орбитолинама. У горњем делу кречњаци све више уступају места орбитолинским песковитим лапорцима и пешчарима и најзад их ови потпуно покривају“. Ургонски кречњаци у околини Београда одговарају, заједно са орбитолинским слојевима који леже између њих, горњем и, вероватно, средњем барему, док орбитолински слојеви који их покривају припадају доњем апту. У горњем апту море се повлачи из ове области али се већ почетком голта поново враћа преплављујући знатне просторе. Голтском кату Влад. Петковић посветио је посебну студију: *Голт у Србији (Глас. Срп. акад. наука, 89, Београд 1913)*. Горња креда, заступљена конгломератима, бречама, пешчарима, лапорцима и глинцима сенона добро је откривена на западним падинама Топчидерског Брда у великом каменолому код Летње позорнице. Ове творевине веома су богате фосилима. Серија флиша у околини Остружнице такође припада сенону (Б. Миловановић: *Сенонска трансгресија у околини Београда. Геол. весник, IX, Београд 1951, 5—21*. Седименти горње креде имају знатно распрострањење и у пределу Авале (Wicher С. А. и Обрадовић С., *Старост слојева Авале са гледишта микропалеонтологије, Гласник Прир. Муз. Срп. Земље, Сер. А, књ. 3, 81—88, Београд 1950*).

површину, издиже се велики архипелаг и море ишчезава из овог краја. То је један од највећих геолошких догађаја на Балканском Полуострву, и од тог времена многе пределе у нашој земљи није више захватило ниједно море. У завршном делу доње креде, у голту, у Шумадији и Источној Србији почињу, међутим, да поново тону дугачке али релативно узане зоне у тек издигнутом копну, и у њих поново продиру воде Тетиса. У тим морским браздама, релативно дугим и узаним, таложе се особени седименти, често веома гвожђевити. У тој серији нарочито се истичу оолитске руде гвожђа које се од Макиша и Раковице простиру до у Гледичке Планине.

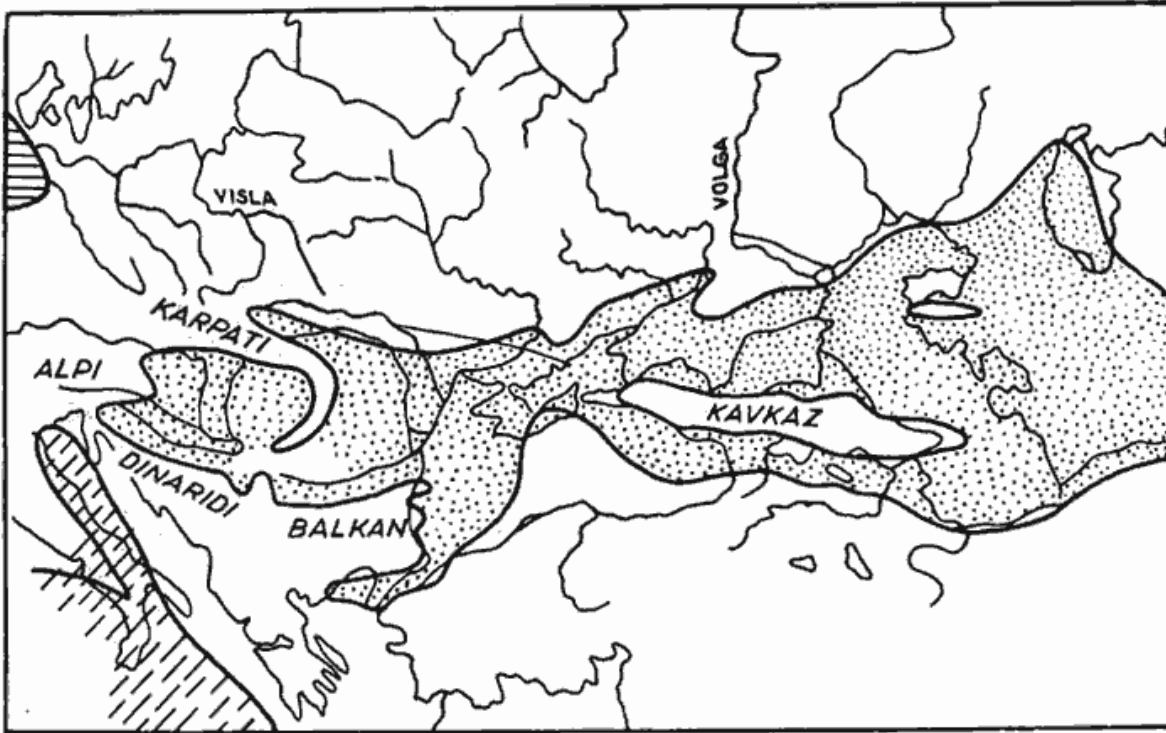
Ускоро затим, почетком горње креде, у ценоману, ишчезавају и последњи остаци мора које је заплускивало један део београдског тла и релативно простране крајеве Шумадије. То је време када Тетис скоро у целом свом домену постаје немиран и прелази у фазу великих издизања која не условљавају само интензивно повлачење обалских линија него и стварање веначних планина. То је доба велике аустриске орогенске фазе када се у нашем делу Тетиса, у Алпима, и у многим другим, често веома пространим областима које је ова геосинклинала захватала, са морског дна издижу планине. У то време, непосредна околина Београда постаје суво тле изложено интензивном разарању једне још увелико неизграђене хидрографске мреже која урезује бизарне форме у издигнуто морско дно и, на крају, претвара цео предео у нормалан копнени рељеф покривен тропским шумама и саванама.

Геолошка историја београдског тла и у то време је само појединост у заиста бурној прошлости Тетиса. Иако је био велики океан са чијег су дна израсли Хималаји и Алпи, Тетис је уклапао повремено — посматран у аспекту геолошке прошлости и у интервалима милиона година — простране планинске али ефемерне копнене површине, острва, ободне делове старих континената и интергеосинклиналне земље као што је то, например, била Родопска Маса која

је у домену Балканског Полуострва — чврста, скоро непокретна земља армирана магматским стенама — тешко разламана познијим тектонским покретима који су формирали данашње облике нашег полуострва.

То интеркредно копно, чији су нам рељеф и обриси непознати, чије стене, ту, испод наших улица, чини темеље наших зграда, поново је, крајем формације горње креде, почело да тоне. Велика сенонска морска трансгресија, као циновска плима увлачи се дубоко у тле Србије и заплављује широке просторе. Топло тропско море поново заплускује наше пределе, коралски спрудови, сада нешто особенији, шире се испод површине светлоплаве запенушене воде и, затим, поново ишчезавају, јер се дно, све узнемиреностије и посејано вулканима, издиже, у неким крајевима чак и напрасно. Тетис је у то време доприште грандиозне геолошке револуције која претставља увод у главно издизање данашњих веначних планина. Издигнуто морско дно у околини Београда постепено добија ублажене обриси рељефа, док у океанским и континенталним арелима лагано изумири и, затим, дефинитивно ишчезава главни део органског света који је давао посебно обележје мезозојским периодима. Због тога је крај горње креде уједно и крај необично бурне и особене историје мезозојика геолошког средњег века.

Груби седименти, изграђени од одломака већ постојећих стена, веома су чести у серијама јуре и креде. Материјал од кога се они састоје води порекло са обала или је донет рекама. У сваком случају, без обзира на начин на који је доспео на морско дно, тај стеновити материјал указује на близину копна. То чврсто тле уз обале тропског мора било је станиште бизарног света у коме су циновски гмизавци били суверени господари. Иако њихови остаци нису нађени у околини Београда ипак је, према ономе што се зна о њиховом распрострањењу дуж обала Тетиса и у унутрашњим деловима мезозојског европског копна, сигурно да су живели и у нашим крајевима. Међу њима се истиче велики број врста диносаура,



Сл. 3 — Тачкицама је означено распрострањење Паратетиса за време сарматског стадијума. По А. К. Мазоровићу

страшних и изумрлих гуштера који су у мезозоју освојили скоро све животне просторе — копно, ваздух и море — и давали посебно, скоро фантастично обележје настањеним деловима континента.

У време кад се при крају доње креде — између доњег апта и голта — море повукло из области које данас припадају северној Шумадији и широј београдској околини, затим у једном делу горње креде када је копно било нарочито пространо, тај још увелико загометни и давно изумрли свет освојио је ове пределе и господарио њима све до краја мезозојика.

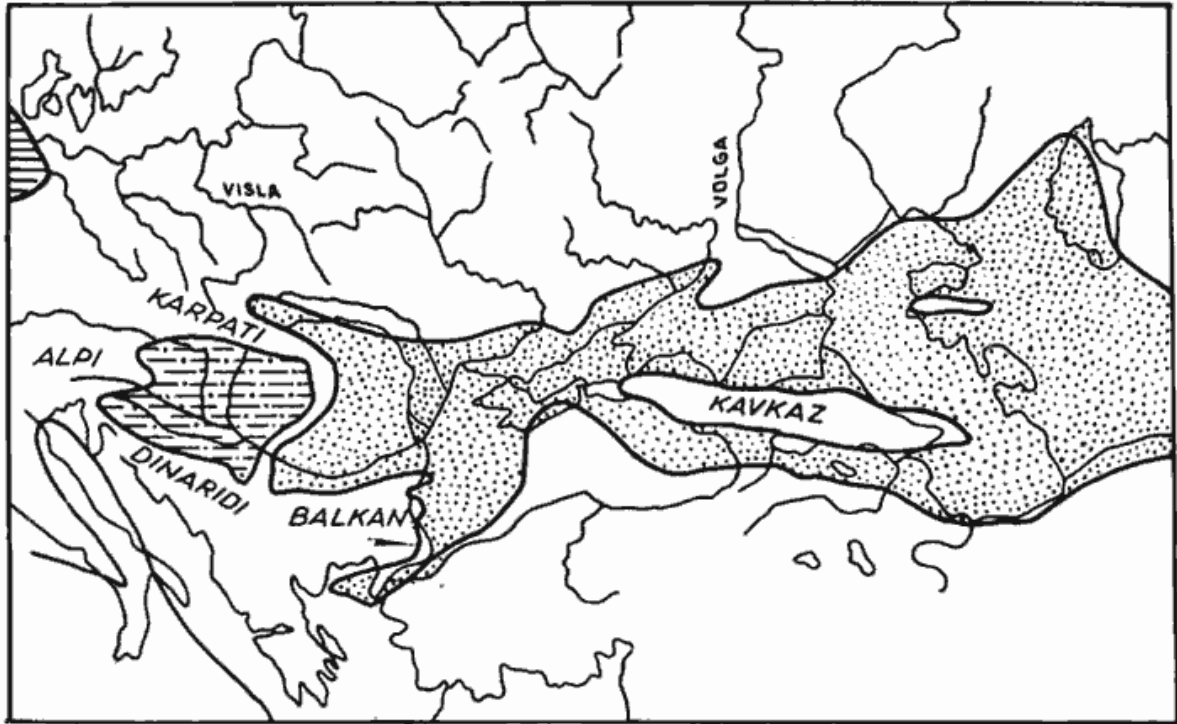
Панонско Море

После велике регресије крајем горње креде, београдско тле било је дуго, скоро тридесет пет милиона година, сува земља на којој су деструктивни геолошки процеси непрекидно разарали стари рељеф постао издизањем и набирањем морског дна. На тај начин је ду-

боко, делом чак из основе, измењен првобитни изглед наших крајева.

Почетком неогена (млађег терцијара), београдско тле улази у нову бурну фазу своје историје. Тада се, у миоцену, услед све јачих покрета и издизања у области Алпа, Карпата и Динарида и интензивних спуштања у суседним областима или у међупросторима ових планина, постепено формира једно цинновско море — Паратетис како га је назвао Владимир Ласкарев. Оно је постепено испунило Панонски басен а на исток се проширило све до аралске области обухватајући црноморски и касписки регион. То је било једно од највећих унутрашњих мора које је икада постојало на Земљи. У почетку, у доњем и средњем миоцену, између Паратетиса и Тетиса постојала је веза преко Швајцарске и Ронског басена, на западу, и трансјегејског мореуза, трансјегејске бразде, на југоистоку.⁷

⁷ V. Laskarev, Sur les équivalents du Sarmatien supérieur en Serbie. Зборник радова посвећен Јовану Цвијићу, Београд 1924.



Сл. 4 — Паратетис за време панонског стадијума. Наизменично цртама и тачкицама означено је изоловано Панонско Море. По П. Стевановићу.

Контуре тог диновског унутрашњег мора, које је скоро тридесет милиона година покривало огромне просторе и чији су данашњи остаци Црно, Азовско, Касписко и Аралско Море, биле су у непрекидном колебању. Та динамика померања обалских линија нарочито се истиче у ободним деловима Паратетиса, поготову у северним крајевима Србије, у које је ово море у више махова продирало па се, затим, повлачило⁸.

У почетку, када постепено надире према истоку, преплављујући стари планински рељеф који данас лежи на дну Панонског басена и заплављујући његове ободне делове, Паратетис је, у фази коју геолози означавају као други медитерански стадијум његове историје — други медитерански кат, — био топло

море слично данашњем Средоземном Мору, са фауном и флором које су се мало разликовале од данашњих медитеранских⁹. Доцније, када је услед тектонских покрета, углавном услед издицања у домену Алпа, прекинута свака веза са Средоземним Морем, Паратетис постаје потпуно изоловано море у коме процес ослађивања нагло напредује. Опadaње салинитета поразно је утицало на живи свет у њему, и типични морински организми, навикнути на нормални садржај соли, скоро нагло ишчежавају. Тако наступа, кроз низ далекосежних промена у овом домену, такозвани сарматски стадијум Паратетиса — сарматски кат. Тада у великом мору, које је на истоку захватало и данашњу каспијску област, долази до скоро на-

⁸ Интересантне податке о геолошкој историји Паратетиса објавио је П. Стевановић у чланку Трагови Панонског Мора у нашој земљи (*Заштита природе*, 2—3, Београд 1953, 5—26.).

⁹ „У ужем смислу, под појмом Панонског Мора подразумева се само једна епизода (разуме се епизода у геолошком смислу) у ра-

звићу западног дела Паратетиса тј. време када се море у Панонском Басену потпуно одвојило од источног дела Паратетиса и претворило у огромно изоловано језеро, слично данашњем Каспијском Језеру, односно мору” (П. Стефановић, *Трагови Панонског Мора у нашој земљи*, 5).

глог ишчезавања корала, морских жежева и низа других органских типова карактеристичних за други медитерански стадијум.

Проф. Милан Т. Луковић реконструисао је обале и дубину једног дела великог морског залива другог медитеранског стадијума Паратетиса који се увлачио у Северну Србију и покривао београдско тле и његову околину¹⁰ На западу, морска обала допирала је до линије београдска тврђава — Јајинци — Раковица а на југу је била ограничена пределом који обухвата серпентински масив у изворишном делу Болчке Реке и простире се до Лештана. На плитким деловима дна, у дубинама мањим од 10 метара, таложени су обалски шљунак и груби песак. Они су нарочито распрострањени источно од Малог Мокрог Луга, око Великог Мокрог Луга, Калуђерице, Кумодража, Раковице. У дубинама мањим од 50 метара таложен је беличасто-жућкаст кречњак често скоро потпуно изграђен од морских алги литотамнија, корала, морских жежева, шкољки и пужева. Делом су то прави стари подморски спрудови слични данашњим коралским спрудовима — баријерама у тропским морима. На једном таквом кречњачком гребену, који се данас налази скоро испод саме површине од Калемегдана до Славије и Чубуре, лежи знатан део Београда. Стено-

вити отсек Ташмајдана састоји се од тих истих кречњака и препун је остатака корала и морских алги. Сличан је кречњак на отсеку Калемегдана, у пределу јужно од Вишњице, око села Сланаца и јужно од њега, затим, на Торлаку. У дубинама већим од 50 метара таложени су различити пескови, углавном у делу залива око Великог Мокрог Луга, Калуђерице, између Кумодража и Раковице, и на неким местима у Београду. Дно залива између Вишњице и Великог Села, затим код Великог Мокрог Луга било је знатно дубље, али свакако не више од 300 метара.

У околини Вишњице налази се чувена „вишњичка глина“ у којој су нарочито честе љуштуре пужева плеуротома — „плеуротомске глине“. Сличне глине таложене се данас у Црвеном Мору у дубинама од три стотине до хиљаду метара, због чега је вероватно да су и вишњичке глине и песак који лежи преко њих („увигерински пескови“) наталожени у најдубљим деловима великог залива.

Панонско Море преплавило је за време другомедитеранског стадијума ниске пределе Шумадије све до Аранђеловца, и из њега су се издизали наши планински крајеви као острва и полуострва.¹¹

У сарматском стадијуму обале Паратетиса нарочито су нестабилне, јер су цео басен и ободно копно које га је

¹⁰ М. Т. Луковић: Фазије другог медитеранског ката у околини Београда, *Геолошки анали Балканског Полуострва*, књ. VII, св. 1. 15—42, Београд 1922. „Иако се јављају у доста ограниченом пространству, другомедитерански слојеви београдске околине претстављају — наглашава М. Т. Луковић — врло интересантан објекат за студију, јер се на тако незнатном простору јављају без мало све оне фацијалне варијације које су утврђене у пространом Бечком Басену“. У другомедитеранским седиментима у околини Београда нађено је преко 600 различитих врста фосила, и међу њима су заступљене „све оне животињске групе, које су заступљене и у фауни Бечког Басена, и то скоро у истим бројним односима“. Анализирајући у појединостима најбоље проучене и фосилима најбогатије локалности, М. Т. Луковић је констатовао да „велика разноврсност у петрографском саставу другомедитеранских слојева ове области, и знатне разлике у груписању фауна у њима, доказују да је било знатних и

оштрих разлика у дубини, и да је дно било неравно. Неравнине су по свој прилици резултат ранијих тектонских поремећаја и заостатака ранијег рељефа“. Из укупног распореда и фацијалних карактеристика другомедитеранских седимената може се са доста поузданости рећи „да Друго Медитеранско Море није једноставно плавило северни део Србије, већ се са три стране увлачило у њу, у облику плићих залива. Београдска медитеранска област претставља мањи и једном знатно већем заливу, који се са севера, из Панонског Басена, увлачио у средишни део Северне Србије“.

¹¹ Обале миоценског Панонског Мора биле су насељене органским светом који је увелико лично на данашње копнене животне заједнице Малајског Архипелага. Од становника дунгли и мочварних шума нарочито су карактеристични крупни сурлаши мастодони: *Trilophodan angustideus* и *Zygalophodan tapiroides*. Први је, иако је имао веома изду-

уоквирало били изложени значајним вертикалним покретима, нарочито спуштању и тоњењу. По Петру Стевановићу, „обале сарматског мора померају се у различитим правцима. На северном ободу Панонске низије море се повлачи (у Словачкој), на јужном, у нашим крајевима, надире услед лаганог тоњења предгорја шумадских планина и постанка моравске потолине. Од Аранђеловца и Младеновца море продире на југ све до Крушевца. Делови копна у подножју Авале и западног Космаја, који нису били потопљени морем у претходном стадијуму, сада су потпуно под водом. Међутим, ове планине и даље претстављају суво копно“. Нешто доцније, крајем миоценске епохе, део Паратетиса који је покривао Панонски басен и његов обод потпуно се одваја, услед издизања Карпата, од црноморско-каспијског дела. Тако је постало изоловано море — Панонско Море у ужем смислу. Оно је упочетку релативно плитко али са изванредно немирним обалама. Ширећи се према југу, оно преплављује велике делове Шумадије и допире чак до предела у околини Ниша. По Петру Стевановићу, „у околини Београда и Србији из панонског стадијума остало је много интересантних трагова, нарочито на територији самог Београда, чије су две трећине изграђене на стенама поставим у овом стадијуму. Исто тако различити трагови срећу се у Шумадији, на пример око Смедеревске Паланке, затим у Посавини и градиштанском Подунављу као и у дубоким депресијама војвођанске равнице... У панонском стадијуму у ужем смислу море је покривало

у Србији готово исте области као и у сарматском; на југ се простирало још даље од Крушевца (до Алексинца, Ниша). Цела Шумадија, изузев данашњих планинских предела, била је покривена морем, понегде толико плитким да су поново били створени услови за локално појављивање угља (Велика Крсна источно од Младеновца, Пољана јужно од Пожаревца). У околини Крагујевца, према брду Жежељу, налазила се обала одакле су донети делови скелета тигра са сабљастим зубима (зуб очњак дуг око пола метра) и једног носорога који су нађени у песканама код крагујевачких Илиних Вода“.

Почетком плиоценске епохе, Панонско Море се спаја, преко мореуза у Карпатима, са Црним Морем отварајући нову фазу своје заиста бурне историје. Његове обале се стално померају према југу и северу, његово дно је немирно. Оно се, у колубарском и моравском заливу, дубоко завлачи у тле Србије али, истовремено, због локалних издизања, напушта неке делове Шумадије.

„Околина Београда била је такође поплавена морем, мада је услед доцнијег спирања и ерозије знатан део талоба био однесен. У ували између Авале и Торлака талози понтиског стадијума сачувани су у виду различитих глина кроз које је пробијен жељезнички тунел на прузи Београд—Мала Крсна, такозвани белопоточки тунел... У то време знатан део колубарског басена, од Венчана и Рудоваца на истоку до Уба и Коцељева на западу претстављао је пространи баруштински предео крај морске обале у коме се наталожила огромна маса

жену доњу вилицу и клове на доњој и горњој вилици, по облику тела и ногу био веома сличан данашњем слону. Поред ова два цина, живео је и баварски динотеријум (*Dinotherium bavaticum*). Он је знатно мањег раста и његови остаци релативно се ретко налазе. Носорози су многобројни и слични данашњем индиском носорогу (изузев интересантног ацератеријума који није имао рогове). Реке и језера биле су пуне крокодила. Чести су тапири, затим дивље свиње. *Macrotherium tapirum*, изумрли становник миоценских шума не може се упоредити ни са једном данашњом животињом. *Махајродус*, „тигар са сабљастим зубима“, тако назван због веома дугачких

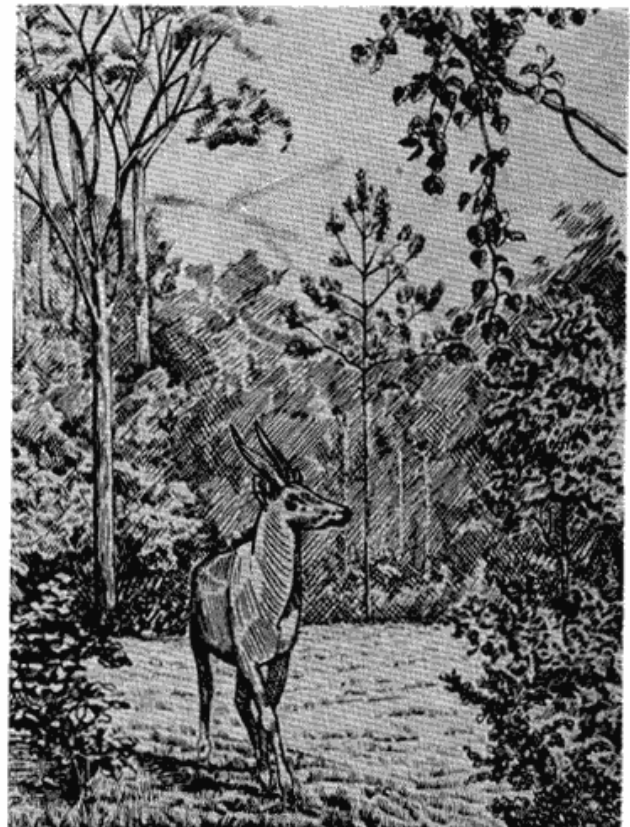
очњака, уствари није био тигар (припадао је изумрлој групи крупних звери махајродонтида). То је најстрашнија миоценска копнена звер, као што је, у то време, у морима била најопаснија ајкула *Carcharodon megalodon*, много крупнија од данашњих највећих морских паса. У миоценским морима живео је већи број китова од којих су неки били веома слични са данашњим китовима. У сарматским слојевима у околини Београда нађени су и остаци фосилних китова (описао Б. Степановић: О наласку остатка фосилног кита (*Cetotherium*) у доњосарматским слојевима код Белих Вода (околина Београда). *Геолошки анали Балкан. Полуострва*, књ. XV, 268—272).



Сл. 5 — Пејзаж са обала Панонског Мора за време панонског стадијума, мочварни крај са дивљим свињама. Реконструкција Е. Тениуса и А. Папа

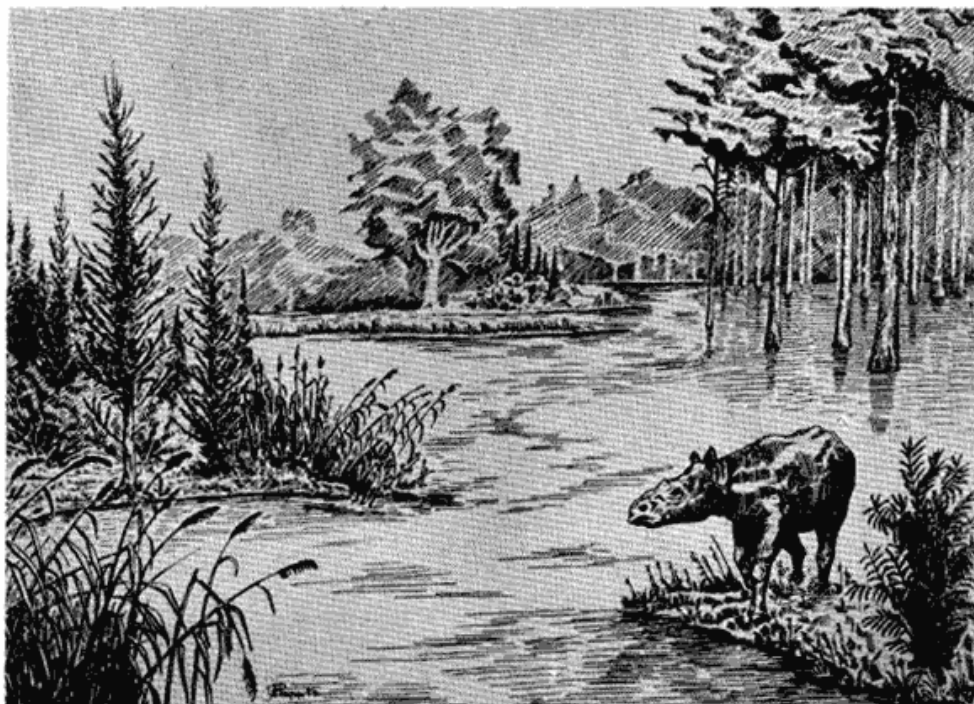
биљног материјала, од кога је доцније постао угаљ — колубарски лигнит. На неким местима, као на пример на дневном копу у Рудовцима, могу се видети стабла мамутовог дрвета, сада угљенисана, у вертикалном положају на месту где су и израсла. Ова дрвета идентична су са данашњим шумским дрвећем у пределима Флориде дуж атлантске обале Северне Америке“. (П. Стевановић, *Трагови Панонског Мора у нашој земљи*, 19—20). У Смедеревском Подунављу и у пределу Костолца за време доњег плиоцена наталожене су огромне масе биљног материјала од кога води порекло данашњи лигнит. Сем тога, ситнозрни фини песак таложен на дну дубоких делова Понтиског Мора у областима данашњег Међумурја, Славоније, Баната и другим деловима Панонске низије садржи нафту и земни гас. Због те изванредне угљоносности и појава нафте, понтиске творевине имају, сем научног, и велики практичан значај.

На јужним обалама Панонског Мора шире се у то време велике степе сличне данашњим афричким масаис степама. Њихови терцијарни становници познати су у светској литератури под називом „пикермиска фауна“. Тај фосилни свет



Сл. 6 — Шумска антилопа (*Miotragoceras rannopinae*) у једној прашуми близу обале Панонског Мора. Реконструкција Е. Тениуса и А. Папа

Сл. 7 — Ацератеријум (*Aceratherium incisivum*) на ушћу једне реке у Панонско Море. Реконструкција Е. Те-ниуса и А. Папа

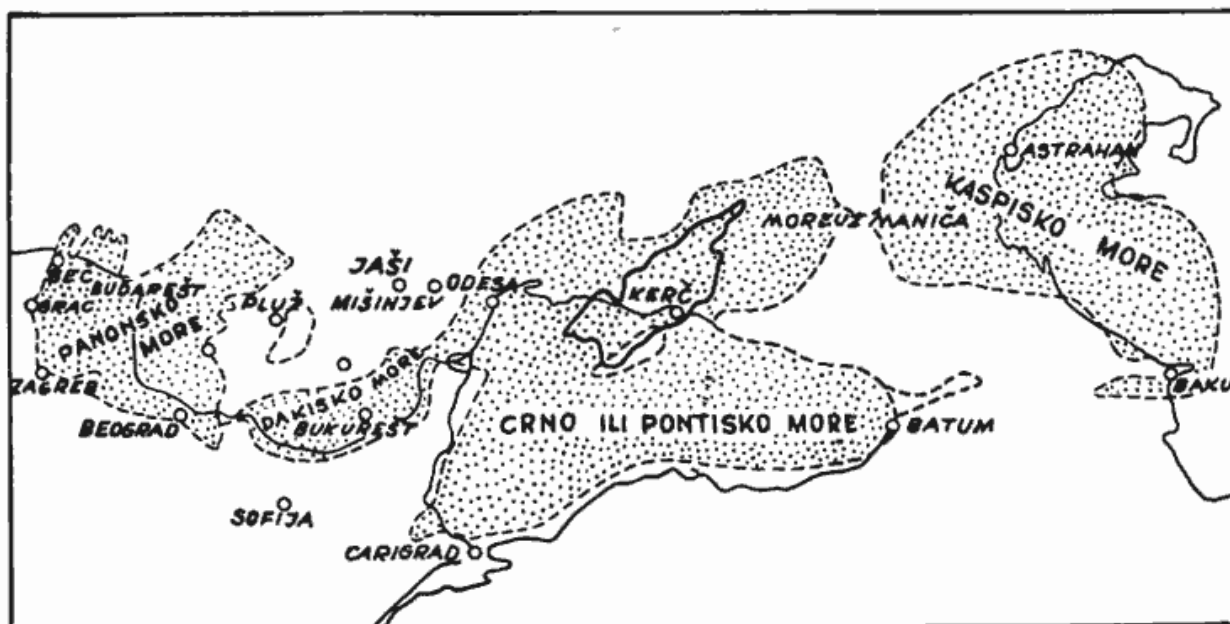


добрио је своје име по Пикермиу, у Атици, близу Маратона, где се одиграла језива драма у којој је страдао огроман број становника старе плиоценске балканске степе. Један страхан пожар, изазван громом, раширио се, у том крају, брзо преко огромног пространства. Бежећи испред ватре која је освајала степену, антилопе, слонове, жирафе, носорози, тигрови са сабљастим зубима, хијене сурвали су се у велики кањон. Њихове кости затрпане су масама црвенице које су снеле бујице са оближњих кречњачких терена. У околини Велеса, једна слична катастрофа опустошила је пространу степену. Пред циновским пожаром, који се ширио великом брзином, бежала су стада и крда дотле скоро невидљивих становника степе. Напред су јуриле антилопе и газеле, затим групе шарених хипариона — коња са три прста на ногама и са пругастим леђима као у зебре. Из те гомиле преплашених животиња штрчале су главе жирафа а у стопу за њима јурили су, са издигнутим сурлама, слонове чији се бат далеко чуо. Мајмунци, хијене и безброј других мањих животиња задихано су трчали и избезумљени од страха. Заједно са њима, каткад упоредо са антилопама, јурио је, у ду-

гачким скоковима и преплашен велики степски лав а нешто даље група махајродуса — тигрова са сабљастим зубима. Велики степски пожари били су једине прилике када су све ове животиње, страшне звери и плашљиве антилопе, слонове, хијене ишли упоредо. То су били тренуци великог измирења пред ватром која је заједнички непријатељ свих степских становника. И сав се тај свет старе и егзотичне степе сурвао, бежећи испред пламена, низ стрме и високе обалске отсеке језера у околини Оризара, западно од Велеса. Њихове кости покрили су језерски песак и шљунак, данас већ окамењени у чврсте стене.¹²

Та стара балканска степа са својим језерима, вулканима и егзотичним становницима допирала је у наше пределе преко полуострва која су се, према северу, дубоко завлачила у Панонско Море. Велики пожари, трусови, вулканске ерупције често су узнемиравали те пределе и, захваљујући баш тим катастрофама, ми данас знамо да су у то време

¹² Пикермиску фауну из околине Титовог Велеса недавно је монографски обрадио А. Ђирић (*Гласник Прир. музеја Српске Земље*, серија А, књ. 8, Београд 1957).



Сл. 8 — Тачкицама је означено распрострањење Паратетиса за време плиоцена. По П. Стевановићу

у нашим крајевима живели тигрови са сабљастим зубима, носорози, мајмуни, жирафе.¹³

После понтиског стадијума, контуре Панонског Мора почињу нагло да се сужавају и оно се своди на велико језеро

које покрива најниже, углавном централне делове Панонске низије, па се, затим, постепено распада на више мањих језера која Бердапом отичу према Црном Мору и, најзад, прелазе у велике мочваре.¹⁴

¹³ Доњи плиоцен Србије и суседних области детаљно је проучио П. Стевановић и дао „синтезу понтиских наслага у Србији, северо-источној Босни и кратак преглед стратиграфије понтиских наслага у суседним областима, састављен на основу литературних података. Његова студија Доњи плиоцен Србије и суседних области „претставља покушај стратиграфског упоређења појединих понтиских хоризоната развијених у истим или различитим фазијама у оквиру Панонске низије, као резултат сопственог проучавања и најновијих података добијених на основу дубинског бушења у Панонији, као и упоређења са новом стратиграфском шемом старијих плиоценских наслага у области дакиског и црноморског басена“. У поглављима Београдска Посавина, Северне падине Авале (Бели Поток и околина) и Смедеревско-понунавски продуктивни басен (А. Понтиске насlage између Дунава и реке Раље) описане су у појединостима геолошке карактеристике доњоплиоценских наслага у овим деловима Северне Србије.

¹⁴ По Ј. Цвијићу, спуштање нивоа понтиског мора вршило се ритмички, са повременим застојима за време којих су таласи усецали нове обале и површи (абразионе терасе). Свака од ових површи са обалом изнад ње

претставља по једну фазу бурне геолошке историје Паратетиса који се постепено повлачио из ободних области Панонског Басена и, истовремено, по једну фазу „у изграђивању прибрежних облика у рељефу Шумадије“. Постоји 7 главних површи. Највиша је мацкатска (испод Златибора), на висини од око 850 м (обалски отсек допире и до 940 м). У широј околини Београда нарочито се истичу рипањска (око 310—330 м), пиносавска (око 210—240 м) и београдска, на гробену Београда (око 140—160 м). „На београдској површи има два прегиба, који показују да се језерски ниво у овој фази спуштао на махове који показују два стадијума ове фазе. Први је теразиски на висини око 130 м, а други булбулдерски на висини 110—120 м. Спуштајући се са булбулдерског стадијума, језерски ниво је сишао на централну језерску равну, односно језеро се исушило, и настала је у Панонском Басену барско-флувијална периода“ (П. С. Јовановић, Основи геоморфологије, II, Београд 1950, 36). Последњу фазу Панонског Мора „претставља, по П. Стевановићу, уствари велико језеро формирано изнад најдубљих делова панонске котлине. Ту долази пре свега област између Дунава и Тисе, затим Банат и мање или више

Пејзажи леденог доба

Крајем плиоцена, београдски предео улази у ледено доба, у последњу и једну од најинтересантнијих фаза своје геолошке историје. У то време осетно захлађивање изазвало је значајна померања границе вечног снега и у северним крајевима и на високим планинама. Ледници Скандинавије спуштају се у своје подножје, шире се и спајају у једноставан ледени покривач који је био знатно пространији од данашњег гренландског инландајса. Спуштајући се даље према југу, југоистоку и западу, скандинавски ледени штит захвата целу област Балтичког Мора, прелази његове јужне обале и, за време максималног ширења, распростире се преко Северне Немачке, захвата целу Ирску и највећи део Енглеске, допире до ушћа Рајне, покрива знатне делове Пољске и далеко се спушта низ руску равницу. У тим фазама максималног простирања, северноевропски ледени штит покривао је територију од 6 500 000 квадратних километара и местимично достигао дебљину од две хиљаде метара. У исто време напредују и ледници у Алпима. Они се спуштају ниско, спајају се и покривају велике просторе у свом подножју. Ледени појас који је формиран њиховим спајањем био је широк око седамдесет километара и простирао се од Аустрије до Јужне Француске. Високе планине Балканског Полуострва биле су такође захваћене дугачким и пространим ледницима, и неки од њих били су већи од највећих данашњих алпских глечера.

Појава тако циновских маса леда на територији Европе дубоко је изменила целокупан изглед нашег континента. Европа, какву данас знамо, не може се скоро ни упоредити са Европом у фази

изоловане увале правца СЗ—ЈИ између славонских планина. У Србији нису нађени животињски трагови левантиског језера, али изгледа да су неке црте рељефа близу Саве и Дунава у Србији управо из овог стадијума, који траје непосредно до самог почетка великог леденог доба или дилувијума. Тада престаје језерски режим у ширем смислу и остају само простране плитке, мање или веће баруштине и изолована мања језера слична данашњем Нежидерском Језеру на граници

највећег захлађивања у леденом добу. Европа, какву данас знамо, не може се тинент на коме су хладна тундра и пространа хладна степа захватале велике територије. Тада се, сем непосредних климатских промена које су наступиле услед општег захлађивања, јавља и низ других значајних промена које су настале под дејством самих ледених маса. Тако се, на пример, над Северном Европом формирао центар хладног ваздуха, једна област високог ваздушног притиска нарочите врсте, одакле су, према подгорју, струјале хладне и суве ваздушне струје. Велика североатлантска област ниског притиска, чији је центар лежао пре леденог доба, као и данас, у пределу Исланда, није могла да задржи тај положај услед стварања северноевропске области високог притиска над европским инландајсом, него се померила према југу. Заједно са њом померили су се и путеви кишноносних западних ветрова и захватили пределе јужно од Алпа. Због тога су делови Средње и Западне Европе, који нису били захваћени ледом, добијали знатно мању количину атмосферских талога, док је мидитеранска област била богатија кишама него што је данас. Осим тога, ледене масе зрачиле су стално хладноћу и снижавале и онако ниску температуру предела дуж њихове ивице а гренландски лед троши данас толико топлоте на испаравање и топљење да је на овом арктичком острву средња годишња температура за око 7°C нижа него што би иначе била. Под тим хладним утицајем ледених маса, у појасу широком око сто километара непосредно испред ивице инландајса, а негде и у још пространијој зони, постојали су климатски услови какви данас владају у хладним крајевима Сибира и Северне Аљаске, где је

између Аустрије и Мађарске, Блатном Језеру у Мађарској и Палићу код Суботице" (1951. 21—22). При интерпретацији Цвијићевих површи (абразионих тераса) Шумадије и суседних терена треба, међутим, имати у виду да су неке од њих млађе од понтичког ката (можда левантиске) док су друге генетски везане за изолована језера (на пример мачкатска и др.). Нека од тих изолованих језера покривала су простране терене.

средња годишња температура нижа од -2°C . Те периглациалне пределе не покрива леднички лед али се они одликују суровом климом, и ту се и у најтоплијим летњим месецима непрекидно смењују мразеви и открављивање тла. У тим пространим пределима постојало је за време ледених фаза вечно смрзнуто земљиште, потпуно оголићено и непрекидно изложено разарачком дејству мрза.

Глечерски потоци у предгорју северноевропског инландајса, створили су простране масе наноса између којих је текла вода постала топљењем леда. За време максималног топљења, она је делом преплављивала ове наносе. Хладни ветрови, који су дували са инландајса, подизали су и носили праšину и фини муљ из тих предела. Одношење ветром било је олакшано и тиме што су периглациални предели били без вегетације, или је биљни покривач био незнатан и испрекидан. Фина прашина коју су носили хладни ветрови таложена је на оним местима где је транспортна снага ветра опала. Тако је постао лес. Данас се на тај начин лес ствара на Исланду и у јужном делу Гренланда. Нагомилавање леса може се упоредити са падањем снега. Он се таложио преко великих површина покривајући све неравнине, распростирући се, независно од рељефа, преко великих равница, речних долина и планинских падина. У Западној Европи он се пење до висине од 300—400 метара, у Источним Алпима до 600 метара, у Карпатима до 1 200 метара, у Централној и у Источној Азији до 2 400 метара а на Куен-Луну до 3 500 метара. Лесна прашина задржава се на површинама под травним покривачем, дакле у пределима степа. Оголићена земљишта и шумовити крајеви били су неповољни за нагомилавање лесне праšине. Да је већи део леса таложен у степама постоје и други докази. Тако се, на пример, у лесу налазе биљни остаци, цвечице од иструлелог корења, кости степских животиња. Лес створен током леденог доба има заиста велико распрострањење. Од Ла Манша, преко Средње Европе и Јужне Русије, он се провлачи, ширећи се или сужавајући се, до Кине и пацифичких обала, а у Северној Америци по-

крива просторију која лежи између мексиканске и канадске границе, Алигена и Тихог Океана. Прави лес покрива, у свима деловима света, око 13 000 000 квадратних километара. Са тим лесом могла би се покрити цела Европа једним слојем дебелим преко 13 метара а цела Земља слојем дебелим 1 метар.

Такво стање није, међутим, трајало кроз цело ледено доба, јер је после највећег захлађивања и максималног ширења ледника долазило до отопљавања — средња годишња температура постепено је расла. Због тога је наступило повлачење границе вечног снега и, упоредо с тим, узмицање ледника. Северноевропски инландајс увелико се смањује или потпуно ишчезава, област високог ваздушног притиска над њим нестаје а област северноатлантског ниског притиска враћа се на старо место. То је управо и узрок што крајеви који су пре тога били под ледом или су се налазили близу њега добијају сада много више атмосферских талоба. Тле је, осим тога, покривено биљним покривачем и заштићено од интензивног распадања и спирања, нагомилавање наноса у речним долинама је знатно мање а транспортна моћ река много већа. Због тога реке, сада богате водом, усецају дубоко своја корита кроз наносе нагомиране за време ледених доба, и од старог дна остају на странама долине терасе. У тим топлим, међуледеним, итергацијалним добима прекидало се таложење леса. Прекидима у стварању леса одговарају такозване фосилне, „погребне“ земље, црне или црномрке зоне које се оштро одвајају од остале масе непромењеног леса, Фосилне земље постале су преиначавањем нормалног леса под утицајем биљног покривача у временима када је таложење било прекинуто. Оне се, по саставу и другим особинама, подударају са горњом површином леса на којој расте данашња вегетација.¹⁵

¹⁵ На основу ове узајамне везе између климатских колебања за време леденог доба и формирања и прекида у таложењу леса, требало би очекивати да се у лесним профилима налазе чланови који одговарају свим леденим и међуледеним фазама. Локални

Тако интензивне климатске промене за време леденог доба условљавале су не само напредовање и повлачење ледника него и велике миграције органског света, нарочито сисара.

За време последњих шест стотина хиљада година захлађивање је било толико интензивно, да се граница вечног снега померала осетно наниже и глечерски лед спуштао у крајеве у којима га данас нема. На основу тих климатских промена, плеистоцен је подељен на четири велика ледена отсека — глацијална доба: Гинц, Миндел, Рис и Вирм, раздвојена међуледним — итерглацијалним фазама. У прва три ледена отсека захлађивање се дешавало по двапут а у четвртом трипут. На основу испитивања тока и трајања вековних климатских промена која је извршио професор Милутин Миланковић, данас можемо да одредимо и апсолутну дужину сваког од тих отсека и фаза, и да палеолитске културе датирамо у годинама као и остале историске догађаје.

Апсолутна хронологија леденог доба, добијена математичко-астрономским методама, подудар се у потпуности са геолошком поделом. Максимална захлађивања била су:

- 1) пре 25 000 година — Вирм III
- 2) пре 71 900 година — Вирм II
- 3) пре 115 000 година — Вирм I
- 4) пре 187 500 година — Рис II
- 5) пре 230 000 година — Рис I
- 6) пре 435 000 година — Миндел II
- 7) пре 475 000 година — Миндел I
- 8) пре 550 000 година — Гинц II
- 9) пре 590 000 година — Гинц I

Највеће захлађивање и максимално спуштање границе вечног снега догодило се пре две стотине тридесет хиљада година.

За време хладних отсека главни становници наших крајева били су ирвас-

узроци су, међутим, учинили да уопште не постоји таква комплетна серија или се врло ретко налази, пошто су поједини чланови потпуно уништени непосредно после стварања, разарани и у току самог депоновања, или накнадно толико преиначени да се не могу препознати. Сем тога, на многим местима, услед посебних локалних узрока, лес није ни таложен.



Сл. 9 — Мамут (*Elephas primigenius*), најкарактеристичнији становник београдског тла за време леденог доба. Реконструкција Ј. Аугусте и З. Буриана

северни јелен, мошусно говече, које данас живи на Гренланду и у арктичким крајевима Северне Америке, затим мамут, рунати носорог и други организми, поглавито глодари из арктичких тундри и степа. За време напредовања леда, ова се фауна, узмичући испред њега, спушта ка југу, насељава тундре које се стварају непосредно испред ледника, и хладне степе у које, јужније, прелазе тундре. У топлим фазама, кад се лед повлачи ка северу или у високе планине, заједно са њим сели се и „хладна фауна“ а на место ње долази нова „топла фауна“ коју чине животиње из топлих, умерених па чак и субтропских региона — нилски коњ, носорози, слоновии, јелени.

Тле на коме лежи Београд и суседни предели покривени су на знатном пространству лесом — цигљарском зем-

љом.¹⁶ У време када се таложио лес, најимпозантнији становник београдског степског пејзажа, северног дела Србије и пространих области нашег полуострва био је мамут, диновски слон са густим бакарноцрвеним крзном, скоро симбол леденог доба.¹⁷

Са дна Саве и Дунава код Београда извађено је више мамутских костију, чак толико да се некада писало како су на дну ових река пронађена „диновска мамутска гробља“. У Средњој Европи, његови остаци су такође веома чести У Швабени, у Јужној Немачкој, просечно се годишње ископа петнаест мамута а неки палеонтолози чак тврде да у дилувијалним наслагама Јужне Немачке лежи сто хиљада мамутских скелета. У Моравској, у долини Бачве, у једном преисториском насељу нађено је костију од преко хиљаду мамута а са дна Северног Мора, старе потопљене земље која је за време леденог доба била копнени мост између Британских Острва и континента, извађено је рибарским мрежама, нарочито при лову на остриге дуж Догербанка, скоро осам хиљада мамутских кутњака и других костију. У неким хладним фа-

зама леденог доба мамут је силазио и релативно далеко на југ, и његови остаци нађени су у Каталонији, Кантабрији и у Отранту. Палеолитски човек, велики ловац и савременик мамутов, израдио је многобројне цртеже овог цина на зидовима разних пећина, нарочито у Француској и Шпанији, и дивне гравуре на ирвасовим роговима или мамутским кљовама — старој мамутовачи.

Та стара мамутовача, често патинирана, са финим сивожутим нијансама када се изгача, продаје се у Азији већ столећима као веома скупочена слонова кост. Већ у IX и X веку сибирска мамутовача веома се ценила на тржиштима Арабије, а у Енглеској је 1873 продато 1140 кљова. Она је извожена из Сибира, где су смрзнути мамути, често потпуно очувани, нађени на много места. У првој половини XIX века, на ушћима великих сибирских река у Северно Ледено Море откривен је знатан број скоро потпуно очуваних мамутских лешева. Многе од њих брзо су унаказили или уништили курјаци, поларне лисице, тунгуски пси и летње сунце. Према аутентичним подацима, од 1825 до 1831 године у Јакут-

¹⁶ О геолошким карактеристикама нашег леса нарочито интересантне и значајне податке дао је В. Ласкарев: О лесу у београдској околини (*Геолошки анали VII*, св. 2, Београд 1923); *Deuxième note sur le loess des environs de Belgrade* (*Геолошки анали VIII*, св. 2, Београд 1926); Трећа белешка о квартарним слојевима у околини Београда (*Геол. анали XV*, Београд 1937, 87—95). О сремском лесном платоу који је временски делом синхроничан са београдским лесним платоом и одликује се низом карактеристичних појединости, детаљно је писао и Д. Горјановић-Кранбергер (*Морфолошке и хидрографске прилике сријемског леса, Гласник Географског друштва*, 5, Београд 1921; *Morfologijske i hidrografijske prilike prapornih predjela Srjema, te pograničnih česti županije virovitičke, Glasnik Hrv. prirod. društva*, XXXIV, 2, Zagreb 1922). У околини Београда, В. Ласкарев је издвојио три лесна хоризонта. Први и други лес и фосилна земља која их раздваја стварани су у холоцену. Друга фосилна земља, трећи лес и трећа фосилна земља стварани су у току вирмске ледене фазе. За време формирања четврте фосилне земље, која је добро развијена на дунавском отсеку код Земуна, београдски плато био је голо тле. У пределу Макиша, Новог Београда и Панчевачког Рита, у холоцену су таложени песак, лесовидна иловача и шљунак

(они су синхронични са првим и другим лесом и првом фосилном земљом). Површину лесног платоа дубоко отвореног на дунавском отсеку код Земуна гради чернозем дебео 1—1,3 м, без икаквих трагова подзолизиције или деградације под утицајем шума. То је очигледан доказ да се степски режим из времена стварања леса продужио до наших дана. Уколико је и било промена, оне су се састојале само у осцилацијама између режима савним сувих и влажних степа.

¹⁷ У Београду и његовој околини остаци мамута нађени су на више места. Још 1898 године, Ј. Жујовић је приказао у Српском геолошком друштву зубе мамута нађене у лесу код Вишњице. О новим налазима мамутских зуба у Београду Ј. Жујовић је поново реферисао 1905 године. Најзначајнији остаци овог дилувијалног цина са бакарноцрвеним крзном нађени су у једном раскопу код бивше Вајфертове пиваре, у Цетињској улици, на Карабурми, код бивше Тешичеве циглане, на десној обали Мокролушког Потока, затим при копању темеља за палату „Албанију“ на Теразијама. Овај последњи налазак детаљно је описао П. Стевановић (Фауна и став барског леса у Београду, *Геол. анали Балкан. Полуострва*, XVI, Београд 1939, 28—44).

ску је продано око тридесет две хиљаде килограма мамутоваче. Главна маса доношена је са острва Љахов, на којима су, по причању ловаца, постојала права „мамутска гробља“. На острвима Љахов, Котелни и Фадјејев, једна експедиција сакупила је за три лета, од 1882 до 1884 године, око две хиљаде петстотина добро очуваних кљова. Велики број мамутских лешева нађен је и у крајњем североисточном делу Сибира. Фосилна мамутовача из охотске области ишла је углавном за Јапан. Главни увозници сибирске мамутоваче били су, међутим, Кинези. Змајеви, кипови Буде и филигрански радови који се продају у свим деловима света као оригинална слонова кост израђени су углавном од кљова сибирских мамута. Један добро очуван смрзнути леш, нађен 1901 године на обали реке Березовке у Сибиру, пренет је у лењинградски музеј где се и данас чува. Доцније је откривено још неколико смрзнутих мамута. И управо захваљујући баш тим налазцима смрзнутих лешева, многобројним остацима скелета и цртежима које је оставио преисториски човек, мамут спада, иако су последњи примерци овог дина ишчезли из наших крајева пре скоро двадесет хиљада година, у необично добро проучене преисториске животиње.

У кесону другог и шестог стуба панчевачког моста нађено је много костију различитих дилувијалних животиња. У кесону другог стуба, из песковито-шљунковитих наслага ископани су остаци више врста некадашњих становника наших посавских и подунавских степа: *Bos priscus*, *Elephas trogontherii*, *Alces*. Песак и шљунак испод дна Дунава, у које се сишло кесоном шестог стуба, били су још богатији фосилним костима. Међу њима се нарочито истичу остаци крупног дилувијалног јелена *Capreolus (Megaceros) euriceros*. Старо дунавско корито на профилу панчевачког моста усечено је у доњосарматским зеленкасто-плавим глинама. Преко неравног старог дна леже дебеле масе шљунка и песка са сочивима глине. Те масе имају знатну дебљину и чине садашње дно Дунава. Шљунак и песак са сочивима глине настављају се даље испод

Панчевачког Рита. При бушењу једног бунара северо-западно од Овче, наишло се на песак са шљунком у којима је честа веома интересантна шкољка *Corbicula fluminalis*. Тачка на којој је вршено бушење има надморску висину од приближно 76 метара. Према подацима Владимира Ласкарева, сонда је прошла кроз следеће слојеве:

- 1) 0,45—1,70 м: жута песковита глина
- 2) 1,70—5,00 м: сива, врло песковита глина
- 3) 5,00—29,00 м: сиви песак
- 4) 29,00—35,00 м: сиви песак са глином
- 5) 35,00—39,30 м: песак са шљунком и са *Corbicula fluminalis*
- 6) 39,30—41,50 м: песак са вивипарама
- 7) 49,20—57,00 м: плава глина са конгеријама.

Шкољка *Corbicula fluminalis* нађена је, при бушењу бунара, на више места у Панчевачком Риту.

У бунарима Макиша јасно су откривене речне насlage старијег дилувијума у којима се скоро стално налази, поред других шкољака и пужева, *Corbicula fluminalis*. Владимир Ласкарев дао је, истичући нарочити значај овог фосила, следећи општи профил квартарних наслага Макиша:

Х о л о ц е н :

1. Испод барског земљишта и сивкасте песковите глине на малој дубини од 1,5—2 м лежи;
2. Слој жућкастог финог лискуновитог лесоидног песка моћан 2—3 м и са слатководном фауном од *Unio*, *Cyclas*, *Planorbis*, *Bythinia*, *Lithoglyphus*, *Melanopsis* и др.;
3. Затим долазе сивкасти и зеленкасти, више или мање глиновити песак или песковите глине дебљине 5—6 м.

С т а р и ј и д и л у в и ј у м :

4. Серија речних наслага врло променљивог састава, изграђена од песка и шљунка, ређе од глине; шљунак је делом повезан, нарочито на дубини од 19 до 21 м, у јако водоно-

сне конгломерате. У овој серији, почев од дубине 15—16 м, налази се „огромна количина фосила од којих су досад познати следећи: *Corbicula fluminalis* Müll., *Unio batavus* var. *crassa* Retz., *Vivipara diluviana* Kunth. var. *gracilis* Neum.“ и друге форме.

5. Основу речних наноса чине терцијарне сивкасто-плаве глине.

Слојеви са *Corbicula fluminalis*, шкољком која је живела у старијим отсесима леденог доба, нађени су при бушењу бунара и на више других места — на Ади Циганлији, у Новом Београду, у кесонима савског железничког моста, Обреновцу. Ти су слојеви нарочито значајни због тога што садрже мешовиту фауну шкољака и пужева: неке врсте из плиоценских палудинских седимената Славоније и данашњих врста из Саве, Дунава, Драве. По положају који имају и фосилима које садрже, слојеви са *Corbicula fluminalis* и *Vivipara diluviana* претстављају најстарије квартарне седименте у околини Београда, стваране за време минделске глацијалне фазе и миндел — ришке интерглацијалне фазе.

У профилима бунара у Макишу откривене су, у најнижем делу, најстарије квартарне наслаге а горе „сасвим млади, готово рецентни седименти из доба холоцена са савременом фауном сличном фауни из реке Саве“. Геолошка старост тих најмлађих седимената „који се шире преко целог Макиша све до његове високе десне обале“ могла би се донекле одредити на основу културног слоја из неолитског доба који је нађен на дубини од једног метра на падини изнад извора Беле Воде. Слој садржи много оруђа од изглачаног кречњака затим плоче за глачање оруђа од еруптивних стена сличних стенама из Ресника, лопте од печене глине са браздама на средини. Оне су служиле за вучење рибарских мрежа, на основу чега се може закључити да су се становници овог насеља бавили риболовом. У вези с тим, Ласкарев сматра да „једно рибарско насеље у селу Жаркову, које је сада удаљено два и више километра од реке Саве, не би могло постојати да није Сава пролазила непосредно испод жарковачких

усека. Према томе, мени се чини да би се старост горњих холоцених слојева у макишком профилу могла уврстити делом у неолитско доба“ (Трећа белешка о квартарним наслагама у околини Београда, стр. 5). Како се рецентни речни седименти у Макишу простиру све до његових јужних релативно високих отсека, несумњиво је да је савско корито или неки њен рукавац текао преко Макиша и подлокавао усеке код Белих Вода и села Жаркова. Интересантне податке о померању Саве дао је и Ј. Цвијић (*Геоморфологија I*, Београд 1924, 89—90):

„Највеће промене у току Саве дешавале су се у Подлужју у Срему, које се пружа од Земуна до Митровице, обухватајући уствари и Макиш код Београда; затим у шидско-митровачком крају западног Срема, где спадају и стораче у Мачви, проузроковане осим Саве и променама тока Дрине. На десној страни Саве има велики лучни отсек око Жаркова и Железника, а између њега и Саве налази се алувијална равна Макиша, где се у незнатној дубини налази на издан а у неким удубљењима ова избија и на површину, чинећи ока и куглице, као што је на пример Репиште. Поменути отсек претставља обалу старог тока и меандра Саве; узводно од њега настаје други мањи отсек код села Пећана. Ови отсеци обележавају главни ток Саве пре него што се померила улево према Срему, отсецајући меандре. Али цело сремско Подлужје претставља уствари старе токове Саве, која се према југу или на десно померила, и та померања достижу местимице ширину од 15 до 20 километара“.

Лесни хоризонти таложени на београдском и земунском платоу знатно су геолошки млађи од шљунка и песка са *Corbicula fluminalis*. У првом хоризонту леса, на Бањици је нађено једно људско станиште из старијег бронзаног доба — остаци грнчарије, врх једног копља, пепео старих огњишта, затим кости говечета и дивље свиње. Напуштено насеље завејано је последњим лесом који је таложен у околини Београда. У доњем делу другог лесног хоризонта откривене су код бивше Тешићеве циглане много-

бројне кости говечета, коња и зуби и одломци доње вилице мамута. Кости су биле растурене на површини од око 75 квадратних метара и највероватније претстављају остатке животиња које је ловио преисториски човек. Како су последњи средњоевропски мамути ишчезли крајем магдаленског отсека, може се са сигурношћу претпоставити да је и други лесни хоризонт стваран у то време и да је у то доба преисториски човек живео или, селећи се, прелазео преко београдског тла.

Пети, најнижи и најстарији лесни хоризонт на земунском платоу непосредно лежи преко језерско-баруштинских пескова и глина. Он је таложен у горњем делу плеистоцена, хиљадама година после времена у коме је на тлу Хрватске живео крапински човек — дивљи и примитивни неандерталски човек чија су се племена, раширена на великом пространству у Европи и Азији, често бавила и канибализмом.

У горњем, завршном делу плеистоцена, у другој половини вирмске глацијације, у отсеку који се издваја и као доба северног јелена, Европу су населили преисториски људи далеко напреднији од неандерталаца и по морфологији свога скелета и по духу. Они су били први и истовремено велики уметници са сјајном способношћу запажања, сигурним потезима, одличном техником рада и живим реализмом у претстављању животиња које су скоро једини мотив на њиховим скулптурама, цртежима и гравурама. Коњска глава извајана из костију рогова ирваса, нађена у пећини Мас д'Азил; „бизон у скоку“ на таваници

пећине Алтамире у Шпанији, толико жив, динамичан и непосредан да је инспирисао и Пикаса; бизони извајани из глине; цртежи и гравуре кошута, ирваса, дивокоза и јелена, циновских мамута и рунатог носорога претстављају дивна сведочанства те необично живе, непосредне и искрене преисториске уметности. Али је горњоплеистаценски човек, изванредно вешт и изразит у приказивању животиња, оставио и више гравура, цртежа и скулптура својих савременика на којима се јасно види да је у претпостављању људи био заиста невешт или да је стално тежио за карикирањем, због чега је тешко добити јаснију слику о изгледу тих интересантних савременика доба северног јелена.

Приближно у време када је у Западној Европи живео човек из доба северног јелена, на београдском и земунском платоу таложен је трећи лесни хоризонт. У том завршном делу великог леденог доба, ловачка племена преисториских људи пролазила су, у својим бескрајним лутањима, и преко наших крајева и повремено живела на нашим старим степама и обалама река. Њихове трагове избрисало је скоро потпуно време, и мамути, рунати носорози и стада ирваса на степи београдског платоа, завејаној снегом и под сметовима које наноси северни ветар у неком олујном дану при крају леденог доба, најбоље симболишу тај наш стари дилувијални пејзаж. То је време када у нашим пределима већ горе усамљене ватре преисториских људи и када се на далеком хоризонту прошлости неосетно рађају први дани геолошке садашњице.¹⁸

¹⁸ Шиња околина Београда била је у више махова поприште снажне вулканске делатности. Главни центар те активности налазио се у пределу данашње Авале. Магматске стене у овим теренима детаљно је проучио и описао Б. Димитријевић (*Авала*, Петрографско-минералозна студија са геолошком картом у размери 1:50 000. Посебно издање Срп. акад. наука, књ. LXXXV, Прир. математ. списи књ. 23, Београд 1931). Исти аутор описао је и фолитску масу на Бањици (*Геол. анали XI*, св.

1, Београд 1932, 76—86). У генетској вези са овом вулканском и субвулканском активношћу стоји и више појава и лежишта оловно-цинковних руда и рудишта цинабарита Шупља Стена. Појаве вулканских туфова у широј околини Београда такође указују на еруптивну делатност. Рудиште Шупље Стене било је експлоатисано још у преисториско време и претставља један од најстаријих рудника у нашој земљи.

ЛИТЕРАТУРА

- Анђелковић, М. Ж.: Налазак фосилоносних неритских и батијалних седимената доње креде (јужно од села Рушња — околина Београда), *Зборник радова Геол. инст. „Јован Жујовић“ VII*, 69—85, Београд 1954.
- Антула Димитрије: 1) Извештај о прегледу рударских радова у атару општинс Рипањ, *Год. Рудар. Одељ. књ. IV*, 128, Београд 1913; 2) Детаљна карта околине Београда, *Зап. Срп. геол. др. за 1949 год.* — 156 збор од од 10. V 1910 год., 62—63, Београд 1953.
- Бајић Милан: Буланжерит из Рипња, *Геол. анали књ. VI*, део 1, 287, Београд 1903.
- Валхарц: Оловни рудник Црвени Брег, *Рударски Гласник III*, 332, Београд 1905.
- Благојевић Михаило: 1) Извештај о прегледу рударских радова у атару општ. Остружнице, *Год. Рудар. Одељ. књ. II*, 142, Београд 1904; 2) Извештај итд. — Рипањ, *Год. Рудар. Одељ. II*, 144—45; 3) Извештај итд. Рушањ, *Год. Рудар. Одељ. II*, 145; 4) Извештај итд. Велико Село, *Год. Рудар. Одељ. II*, 147.
- Borne: Quecksilberwerke von Avala-Berg, Serbien. *Zeitschr. f. prakt. Geologie* 1894, 467.
- Божиновић, инж. Душанка: Прилог познавању геотехничких особина београдског тла, *Изградња, X* (4), 16—25, Београд 1956.
- Брусина Сп.: 1) Понтиски фосили из Рипња, *Геол. анали IV* св. 1, 192—208, Београд 1893; 2) Одломци српске терцијарне малакологије: II Београд, III Гроцка, X Рипањ, *Геол. анали V*, св. 1, 173—202, Београд 1894.
- Cissarz A. und S. Rakić: Die Blei- und Zinklagerstätte des Crveni Breg am Avalaberge bei Belgrad, *N. Jahrb. f. Min., Abh. Bd. 90*, 91—111, Stuttgart 1957.
- Dervichevitch Chemsis: *Evolution de Belgrade, Etude géographique, géologique, climatologique, historique et urbanistique*, Paris 1939, 288, 42 pls.
- Димитријевић Бранко: 1) Sur les conditions de gisements de l'axinité du Mont Avala (Serbie), *C. R. Acad. Sci. t. 185*, 286, Paris 1927; 2) Хемиски карактер керсантита из долине реке Паланке код Рипња, *Геол. анали IX* део 2, 131—2, Београд 1928; 3) Авала, Петрографско-минералозна студија са геолошким картом у размери 1:50.000, Посебна издања Срп. Акад. наука, књ. LXXXV, Прир. математ. списи књ. 23, Београд 1931; 4) Појава фонолита на Бањици код Београда и његов минералшко-хемиски састав, *Геол. анали XI* св. 1, 76—86 са 2 слике, Београд 1932; 5) и инж. Отон Штокер: Претходни резултати агрогеолошко-педолошког картирања околине Београда, *Годишњак, Геол. Инст. кр. Југославије I*, 74—80, Београд 1940; 6) Геолошка подлога земљишних типова у околини Београда, *Годишњак Пољопривр. Фак. 2*, 55—76, Београд 1949; 7) Профил леса на алувијалној тераси са остацима мастодона на Вановом Брду код Београда, *Зап. Срп. геол. др. за 1949*, 31—32, Београд 1953; 8) Авала, Геолошки састав, *Енциклопедија Југославије I*, 250, Загреб 1956.
- Доцо-Томић Радојка: 1) Сарматска микрофауна Јајинаца, Раковице и јужно од Торлака, *Гласник САН IV* св. 2, 289, Београд 1952; 2) Прилог познавању микрофосила II медитерана потока Бучвара (околина Београда), *Зборник радова САН XXXIV*, Геол. инст. 6, 89—104, Београд 1953; 3) Претходна белешка о постигнутим резултатима на проучавању микрофауне из старматских слојева околине Београда, *Зборник радова САН XXXIV*, Геол. Инст. 6, 107—43; 4) и Катарица Вељковић-Зајец: Тортонска микрофауна Дениног Мајдана, *Зборник радова САН XXXIV*, Геол. инст. 6, 159—74.
- Fischer H.: Die Quecksilberlagerstätten am Avalaberge in Serbien, *Zeitschr. f. prakt. Geologie*, Jg. 14, 245—56, Berlin 1906.
- Fuchs Th.: Caprina von Belgrad, *Jahrb. geol. R. Anstalt*, Bd. V, 892, Wien 1854.
- Gellert J. F.: Das Schachtelrelief von Belgrad, *Zeitschr. f. Geomorphologie*, Bd. III (H. 3), 295—307, Berlin 1928.
- Гочанин Мирослав: 1) Претходна белешка о ценоманском кату у Рипњу, *Гласник Југ. проф. др.*, књ. XVI св. 1, 56—7, Београд 1935; 2) Нови подаци за геологију околине Београда, *Геол. анали XIV*, 302—4 (*Зап. Срп. геол. др.*), Београд 1937; 3) О фосилоносним слојевима кимерица, титона, валендијског и отривског ката у околини Београда, *Весник Геол. инст. кр. Југославије VI*, 35—71 са 6 профила, геол. картом зап. обода Макиша и 2 табле, Београд 1938; 4) О кретацејским слојевима између Рипња и Раље, *Зап. Срп. геол. др. за 1937 год.*, 40—42, Београд 1938; 5) Један профил Авале, *Зап. Срп. геол. др. за 1939*, 26—7, Београд 1940; 6) Развој титонског спруда на Дедињу, *Весник Геол. инст. кр. Југославије VIII*, 31—33 са геол. картом 1:10.000, Београд 1940; 7) Остружнички слојеви у околини Београда, *Зап. Срп. геол. др. за 1940*, 23—4, Београд 1941.
- Грицкат инж. Ђ.: Снабдевање водом Новог Београда, *Наше грађевинарство II*, 799—802, Београд 1948.
- Гудовић Јефрем: *Извештај о старим рудницима испод Авале*, Београд 1875, 8.
- Hofmann R.: Der Quecksilberbergbau Avala in Serbien, *Zeitschr. f. Berg-u. Hüttenwesen*, 1886, 318—24.
- Илић Петар: 1) „Авала“ — рудник живиних руда, *Рудар. Гласник II* и III, Београд 1904 и 1905; 2) Рудник „Љута страна —

Тапавац“ (испод Авале), *Рудар. Гласник* V, 42—7, Београд 1907; 3) Рудник Црвени Брег — Авала, *Рудар. Гласник* V, 242—7; 4) Рипањска цементна фабрика, *Рудар. Гласник* V, 262—68.

Јовановић Петар С.: Урвине у околини Београда, *Гласник Срп. географ. др.*, XXXIV (2), 139—59, Београд 1954.

Јовановић Рад.: Проматрања у кре-тацејским слојевима дуж жел. пруге Раља — Рипањ, *Зап. Срп. геол. др.* за 1940, 19—22, Београд 1941.

Ласкарев Владимир: 1) Из геоло-гических экскурсии в окрестностях Белграда. *Зап. Новорос. Общ. Естествоисп.*, XXXIII (1899), 139—45; 2) О лесу у београдској околини, *Геол. анали* VII св. 2, (Зап. Срп. геол. др. 185 збор), Београд 1923; 3) Deuxième note sur le loess des environs de Belgrad, *Геол. анали* VIII св. 2, 1—18, Београд 1926; 4) Sur le syn-chronisme des couches à congeries et de l'activité hydrothermale à Karagač dans les environs de Belgrade, *Bull. de l'Inst. géol.* I, 11—17, Zagreb 1926; 5) ... Петковић Влад. К. и Луковић М. Т.: *Геолошка карта околине Београда* (1:25.000). Издање Геол. инст. кр. Југославије, Београд 1931; 6) Из геологије околине Београда, *Геол. анали* XI, св. 1 (Зап. Срп. геол. др. 218 збор), Београд 1932; 7) Прилози за тектонику околине Београда, *Геол. анали* XI, св. 1 (Зап. Срп. геол. др. 228 збор); 8) Трећа белешка о квартарним слојевима у околини Београда, *Геол. анали* XIV, 87—95, Београд 1937. 9) Принова за познавање квар-тарних наслага у околини Београда, *Зап. Срп. геол. др.* за 1937, 9, Београд 1939; 10) Артески бунар у селу Овчи код Београда, *Геол. анали* XVII, 1—13, Београд 1949.

Луковић Милан Т.: 1) Фације дру-гог медитеранског ката у околини Београда, *Геол. анали* VII св. 1, 15—42, Београд 1922; 2) Фосилне бреголазине на дунавској обали, *Весник Геол. инст. кр. Југославије* VII, 261—64, Београд, 1938; 3) Подземне воде Београда, *Наука и техника* II, 286—96, са 1 геол. скицом. Београд 1946.

Луковић Станислав М.: Тектон-ска грађа Стражевице, *Годишњак Завода за геол. истраж. НРС* III, 57—63, Београд 1953.

Madersprech L.: Das Erzgebiet des Avala-Gebirges in Serbien, *Vanyaszati es Kohaszati Lapok* 38, II, 79—82, Budapest 1905.

Марковић Оливера: 1) Прилог по-знавању горње креде у ближој околини Београда, *Гласник САН* II, св. 2, 276, Београд 1950; 2) Сенонски кат у околини Београда, *Гласник САН* II св. 2, 276; 3) Нов прилог за познавање стратиграфског положаја кредних слојева у околини села Клења недалеко од Београда и њихова фауна, *Зборник радова САН* XXIII, Геол. инст. 4, 193—205, Београд, 1952; 4) и Десанка Пејовић: Нов прилог за познавање геологије околине Београда. *Golt-senoman* у најближој околини, *Зборник радова Геол. Инст. „Јован Жујовић“* VIII,

1—8, Београд 1955; 5) и Султана Обрадо-вић: Стратиграфски приказ узаног кредног појаса између жел. станица Кнежевац — Кијево (околина Београда) на основу микро — и мегафаунистичких података, *Зборник радова Геол. Инст. „Јован Жујовић“* IX, 37—46, Београд 1957.

Михаиловић Јеленко: 1) Профи-ли београдских бунара, *Геол. анали* IV, св. 1, Београд 1892; 2) Фосили из конгерских слојева у Раковици, *Геол. анали* IV, св. 1; 3) Београдски потреси, *Дело* XXXIX, Београд 1906.

Михаиловић - Матић Душица: Земунски лесни плато, *Зборник Матице Српске*, Серија прир. наука 2, 135—49, Нови Сад 1952.

Милаковић Боривоје: 1) Белешка о наласку остатака фосилне флоре у слоје-вима доње креде у околини Београда, *Геол. анали* XXI, 143—48, Београд, 1953; 2) Налазак Харофита у панонским слојевима код Рипња у околини Београда, *Гласник Прир. Муз. Срп. земље*, Сер. А, књ. 6, 159—61, Београд 1956; 3) Неогенска фосилна флора код Сланаца у околини Београда, *Гласник Прир. Муз. Срп. земље* Сер. А, књ. 7, 189—203, Београд 1956.

Милојевић Сима: 1) Релеф београд-ског земљишта, *Опис пута III конгреса слов. географа и етнографа* I, 14—18, Београд 1930; 2) Географски приказ: Београд — Голубац, *Опис пута III конгр. слов. географ. и етн.* I, 32—38.

Милојевић Сретен: Прилог за геолошки профил једног дела Београда, *Гласник Прир. Муз. Срп. земље*, Сер. А, књ. 2, 107—17, Београд 1949.

Миловановић Бран.: 1) Сенон у Топчидеру, *Зап. Срп. геол. др.* за 1940, 18—19, Београд 1941; 2) Сенонска трансгресија у околини Београда, *Геол. Весник* IX, 5—21, Београд 1951.

Најдановић инж. Никола: Проблеми стабилности падина земуноског платоа, *Зборник радова Рудар.-Геол. Фак.* 4, 71—6, Београд 1956.

Недељковић Јелена: Минерало-шко испитивање пескова околине Београда, *Геол. анали* XXIII, 121—46, Београд 1955.

Обрадовић Султана: 1) Горња креда у околини Београда, *Гласник САН* IV, св. 1, 60—61, Београд 1952; 2) Микрофауна Стражевице, *Гласник САН* IV, св. 2, 287—88, Београд 1952; 3) Микрофауна горње креде околине Београда, *Зборник радова САН* XXXIV, Геол. институт 6, 67—85, Београд 1953.

Pančić J.: Ueber Tertiär-Versteinerungen aus der Umgebung von Belgrad, *Jahrb. d. geol. R. Anstalt*, Bd. V, 891, Wien 1854, und Bd. VIII, 157, Wien 1857.

Пашић Милена: 1) Прилог за по-знавање фауне горње креде у околини Београда, *Гласник САН* II св. 2, 276, Београд 1950;

2) Прилог за познавање сенонске фауне из околине Београда, *Зборник радова САН XXII*, Геол. институт 3, 111—14, Београд 1952.

Павловић Петар С.: 1) Медитеранска фауна у Раковици, *Геол. анали* II, св. 1, 9—60, Београд 1890; 2) Принове Геолошког завода, 2. Фосили из кречњака у Милутиновој ул., *Геол. анали* IV, св. 1, 186, Београд 1893; 3) *Pleurotoma (Clavatula) nataliae* Högn. et Auing. у Раковици, *Геол. анали* IV, св. 1, 296—302; 4) Фораминифери из Вишњице и у Вилином Потоку код Лознице, *Зап. Срп. геол. др.* (37 збор), *Наставник* VI (1896); 5) *Rapurotheca* из Рипња, *Зап. Срп. геол. др.* (41 збор), *Наставник* VII (1897); 6) Принове за фауну неогена у околини Крагујевца и у Београду, *Зап. Срп. геол. бр.* (48 збор); 7) Принове Геолошког завода: 1. Фосил из Београдске улице, 2. Фосил из Јаворске ул., 3. Лајтовачки фосили из Лештана, 5. Медитеранска фауна из Великог Мокрог Луга, *Геол. анали* V, св. 1, 212—21, Београд 1898; 8) Терцијарни фосили: из сарматских слојева у Раковици; из Лајтовца код „барутливе воде“ близу Вишњице итд., *Зап. Срп. геол. др. књ. I* (58 збор), Београд 1901; 9) Медитерански фосили: из слојева плаве глине у Вишњици; 3. из Мокрог Луга, *Зап. Срп. геол. др. I* (61 збор); 10) Фосили са Белих Вода, *Зап. Срп. геол. др. I* (76 збор); 11) Профил Београда, *Зап. Срп. геол. др. I* (77 збор); 12) Принове Геолошког завода (1. Медитеранска фауна у Вишњици. — 2. Лајтовачки фосили из Вишњице. — 3. Лајтовачки кречњак код Карабурме. 4. — Фосили из Мокрог Луга. — 5. Медитерански фосили из Раковице. — 14. Фосили из сарматских слојева у Раковици. — 22. Меотска етажа у атару села Рипња). *Геол. анали* VI св. 1, 293—325, Београд 1903. 13) Геолошки подаци из околине Вишњице, *Зап. Срп. геол. др. III* (104 збор), Београд 1907; 14) О сарматској глини из бунара на углу Небојшине и Рудничке ул. у Београду, *Зап. Срп. геол. др. IV* (123 збор), Београд 1908; 15) О слојевима доње понтиске етаже у каналу између кафане „Добро јутро“ и „Ориента“ у Београду, *Зап. Срп. геол. др. IV* (124 збор); 16) Податак за геолошки профил Београда, *Зап. Срп. геол. др. IV* (133 збор); 17) Дилувијални мекушци из околине Београда, „Музеј Српске земље“ 9. Београд 1910; 18) Детаљна геолошка карта листа „Велико Село“ 1:25.000, *Зап. Срп. геол. др. VII* (151 збор), Ниш 1915; 19) Геолошки састав београдског дунавског кључа, *Геол. анали* VII св. 1, 1—13, Београд 1922; 20) Прилози за познавање терцијара у Србији (1. Допуна медитеранској фауни Великог Мокрог Луга. — 8. Сарматски фосили из Рипња. — 9. Сарматски фосили из долине Бабиног Потока у Ритопеку), *Геол. анали* VII, св. 1 42—50; 21) Прилози за познавање терцијара у Србији (2. Сарматска фауна код Белих Вода. — 3. Сарматска фауна из потока Прњавора код манастира Раковице. — 6. Сарматски фосили из Винче. — 9. Сарматска фауна између Ритопека и Плавинаца. — 10. Сарматски фосили

из Болеча. — 12. Прелазни „сарматско-понтиски“ слојеви у Београдском Подунављу. — 14. Фосили из села Зуца под Авалом. — 16. Прилози за познавање геолошке грађе Београда. — 17. Горње понтишка етажа у Белом Потоку), *Геол. анали* VII св. 2, 44—56, Београд 1923; 22) Нови подаци за профил Београда; *Зап. Срп. геол. др.* (189 збор), *Геол. анали* VII св. 2; 23) *Novi Origoceras* из београдске околине, *Glasnik Hrv. Priv. др.* 38/39, 350—62. *Zagreb* 1925/26; 24) Геолошки састав Београда и околине, *Опис пута III конгреса слов. географа и етн.* I, 3—14, Београд 1930; 25) Прилози за познавање терцијара у Србији. (2. Доње понтиски лапорац и његова фауна у Београду), *Геол. анали* X св. 2, 104—13. Београд 1931.

Пећинар инж. Миладин: Одређивање издашности бунара у песковито-шљунковитим седиментима поред водотока на основу гранулометриске анализе на месту бунара (околина Београда), *Зборник радова Хидротехн. инст. „Инж. Јарослав Черни“* 2, 97—109, Београд 1953.

Петковић Коста В.: 1) Ревизија ламелибранхијатске и брахиоподске фауне из каменолома на ободу Макиша, околина Београда, *Геол. анали* XIV, 131—49, Београд 1937; 2) Неколико неринејских врста из ургонске горње креде Кошутњака (околина Београда), *Геол. анали* XVI, 63—76, Београд 1939; 3) Нова налазишта II медитеранских творевина на десној страни Вањичке Реке изнад ушћа Лисичјег Потока, *Геол. анали* XVI, 128—30; 4) Белешка о наласку новог места са доњокредном фауном у Кошутњаку — околина Београда, *Геол. анали* XVI, 130—31; 5) Нови подаци за развиће и распоред голта у околини Београда, *Геол. анали* XVI, 131—4. 6) и Оливера Милетић: О наласку баремских амонита у ургонским кречњацима Кошутњака — околина Београда и њихову значају, *Геол. анали* XVII, 123—45, Београд 1949; 7) Отривска и баремска цефалоподска фауна из глинено-лапоровитих слојева Стражевице као доказ присуства батијалних творевина ових одељака у околини Београда, *Геол. анали* XIX, 19—44, Београд 1951; 8) Амонитска фауна доње креде на Стражевици у околини Београда, *Зап. Срп. геол. др.* за 1950—52, 1—4, Београд 1954.

Петковић Милан К.: О средоземној фауни из Мокрог Луга код Београда, *Зап. Срп. геол. др.* (34 збор), *Наставник* VI, Београд 1896.

Петковић Влад. К.: 1) Сарматски фосили из Раље, *Геол. анали* VI, св. 1, 325, Београд 1903; 2) Тектонска скица београдске околине, *Гласник географ. др.* I, 44—55, Београд 1912; 3) Претходни извештај о детаљној геолошкој карти околине Београда, *Просветни гласник*, Београд 1914.

Petrbok J.: Zur Kenntnis der quartären Mollusken von Beograd, *Arch. f. Molluskenskunde*, Jg. 68, 134—36, Berlin 1939.

Радовановић Светолик: 1) Профил на десној страни Топчидерске Реке, *Зап. Срп. геол. др.* II (87 збор), Београд 1902; 2) Рипањски терен, *Зап. Срп. геол. др.* II (95 збор).

Raven Th.: Morphologische Untersuchungen südlich von Belgrad, *Ned. naturgenesks. kongr.*, 326—9, Utrecht 1937.

Рудолф-Весић Љубица: Испитивање минералогског састава леса ближе околине Београда, *Зборник радова Геол. института „Јован Жујовић“* VIII, 221—39, Београд 1955.

Schmidt S. A.: 1) Ueber serbischen Cinnabarit, *Földtany Közlöny* XVI, 207, Budapest 1886; 2) Zinnober aus Serbien, *Földtany Közlöny* XVII, 551, Budapest 1887.

Станојевић Алекса: Хемиске анализе неколико минерала из Србије (1. Магнетит са Авале. 2. Доломит са Авале. 5. Гвоздена руда из околине авалске). *Геол. анали* IV, св. 1, 132—53, Београд 1893.

Степановић Бранко: 1) Горњи миоцен у Каменом Потоку код села Кумодража, *Геол. анали* XV, 51—101, Београд 1938; 2) О наласку остатака фосилног кита (*Cethotherium*) у доњосарматским слојевима код Велих Вода (околина Београда), *Геол. анали* XV, 268—72; 3) О наласку средњесарматског фораминифера *Nubecularia novorossica* у околини Београда, *Зап. Срп. геол. др.* за 1939, 23—4, Београд 1940.

Стевановић Петар: 1) Претходна белешка о развићу и распрострањењу доњег сармата и доње конгерских слојева у југозападном делу листа Београда, *Геол. анали* XV, 441—44, Београд 1938; 2) Фауна и састав барског леса у Београду, *Геол. анали* XVI, 28—42, Београд 1939; 3) Нови прилози за познавање геолошке грађе северних падина Топчидерског Брда, *Геол. анали* XVI, 137—8; 4) и Степановић Бранко: Претходна белешка о другомедитеранским слојевима на левој обали Топчидерске Реке (Раковица) и о њиховој фауни, *Геол. анали* XVI, 134—6; 5) Одлике леса и његова фауна код палате „Албанија“, *Зап. Срп. геол. др.* за 1939, 19—21, Београд 1940; 6) Доњи плиоцен Србије и суседних области, *Посебна издања САН CLXXXVII*, Геол. институт 2, Београд 1951; 7) и Оливера Милетић: Геолошки састав терена дуж трасе железничког тунела Кијево—Железник, околина Београда, *Гласник Прир. Муз. Срп. Земље*, Сер. А, књ. 4, 23—30, Београд 1951; 8) и Душан Стангачиловић: О појавама вулканског туфа у миоценским наслагама Београдског Дунавског Кључа, *Зап. Срп. геол. др.* за 1950—52, 67—76, Београд 1954.

Стевановић Светолик: Recherches cristallographiques et optiques sur le cinabre de l'Avala, *Bull. Soc. Fr. Mineral*, t. XLV, 134—61, Paris 1922; 2) Прилози за минералогiju Србије. (2. Церусити... из Љуте

Стране на Авали. — 3. Цемсонит из Пречице — Љута Страна на Авали, *Геол. анали* VII св. 1, 84—96, Београд 1922; 3) Нови трапезоударски облици авалских цинабарита, *Геол. анали* XI, св. 1, (Зап. Срп. геол. др. 206 збор), Београд 1932.

Тодоровић Добросав: Проблем чернозема у околини Београда, *Геол. анали* VIII св. 1, 133—60, Београд 1928.

Урошевић Сава: 1) О цинабариту и каломелу из рудника Авале, *Геол. анали* II, св. 1, 196—210, Београд 1890; 2) Анализа једног арсенопирита са Авале, *Геол. анали* II, св. 1, 210—12; 3) Микроскопске студије о авалиту, александриту и милошину, *Зап. Срп. геол. др.* (51 збор), *Наставник* VIII, Београд 1898.

Васић М.: Авалски цинабарит и преисториско насеље у Винчи, *Спом. 50 год. рада С. М. Лозанића*, 256—61, Београд 1922.

Вељковић-Зајец Катарина: 1) и Радојка Џоцо: Микрорепалеонтолошка испитивања II медитеранских слојева у Мокром Лугу и Вишњици, *Гласник САН* III св. 1, 70, Београд 1951; 2) Микрофауна сарматских слојева из села Винче и околине, *Гласник САН* IV св. 2, 288, Београд 1952; 3) Палеонтолошки приказ микрофауне из сарматских седимената Винче и околине, *Зборник радова САН XXXIV*, Геол. институт 6, 145—57, Београд 1953; 4) Нови прилог за познавање микрофауне из II медитерана Вишњице, *Зборник радова САН XXXIV*, Геол. инст. 6, 177—86.

Веселиновић-Чичулић Милинка: Нов прилог за познавање квартарних сисара у околини Београда. *Зборник радова САН XXII*, Геол. институт 3, стр. 121—22. Београд 1952.

Wišner S. A. и Султана Обрадовић: Старост слојева Авале са гледишта микрорепалеонтологије, *Гласник Прир. Муз. Срп. Земље*, Сер. А, књ. 3, 81—88, Београд 1950.

Злоковић Ђорђе: 1) Педолошка проучавања у околини Београда, *Геол. анали* VII, св. 1, 97—106, Београд 1922; 2) Неки подаци о хемиској анализи погребених земљишта дунавског профила код Земуна, *Геол. анали* VIII св. 2, 161—69, Београд 1926.

Zsigmondy W. von: Das Quecksilbergwerk von der Avala in Serbien, *Földtany Közlöny* Bd. XVII, 156—249, Budapest 1887.

Жујовић Јован: 1) *Геологија Србије*, Београд 1893; 2) Трахит из Мокрог Луга, *Геол. анали* V, св. 1, 221—23, Београд 1893; 3) Зуби од мамута у лесу код Вишњице, *Зап. Срп. геол. др.* (45 збор), *Наставник* VII, Београд 1897; 4) Проматрања на западном Врачару, *Зап. Срп. геол. др.* II (87 збор), Београд 1902; 5) Нови налази мамутових зуба у Београду, *Зап. Срп. геол. др.* III (90 збор), Београд 1905.

Анонимус: Проблем фундаирања репрезентативног хотела у Новом Београду. *Наше грађевинарство* II, 211—20, Београд 1949.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE DU SOL DE BELGRADE

B. MILOVANOVIC

Le sol sur lequel Belgrade et ses environs sont situés se distingue par ses relations stratigraphiques et tectoniques très complexes. Les données les plus anciennes sur la géologie de ces terrains ont été publiées par A. Boué (1836 et 1840) et par A. Viquesnel (1842). Dans la *Géologie de la Serbie* (J. Žujović, 1892) se trouvent beaucoup plus de détails sur cette contrée. Un aperçu synthétique de la stratigraphie du Crétracé inférieur et de la tectonique des environs de Belgrade a été donné par V. Petković (1912, 1925). P. Pavlović et V. Laskarev ont traité dans un grand nombre de travaux le développement et les faunes du Néogène qui, dans les environs de Belgrade, de même que dans la Serbie du Nord, a une grande réputation, renferme une faune riche et se distingue par une considérable diversité faciale.

Les plus anciens sédiments connus jusqu'ici aux environs de Belgrade appartiennent au Jurassique supérieur (Kimmeridgien — Portlandien; calcaires titon — valanginiens). Les sédiments Crétacés sont beaucoup plus répandus et ont une épaisseur beaucoup plus grande. Le Crétracé est complètement développé (Valanginien — Albien). Le faciès urgonien se distingue surtout parmi tous les autres faciès. L'Albien est transgressif, très fossilifère et contient des intercalations oolithiques et ferrugineuses. Le Crétracé inférieur dans les environs de Belgrade se prolonge aussi vers le Sud, en Šumadija, où il a une très grande réputation. Pour ces terrains la grande transgression sénonienne (Campanien — Maestrichtien) est particulièrement caractéristique.

Les sédiments de Néogène couvrent largement les formations plus anciennes aux environs de Belgrade et à Belgrade même. Ils sont tous déposés dans les parties du bord de Parathetys dont les parages ont été particulièrement instables et c'est pourquoi les faciès sont très diverses. L'aperçu synthétique des dépôts du second étage méditerranéen a été donné par M. Luković

(1932) et beaucoup de problèmes sur le développement et sur la parallélisation des couches de Miocènes ont été traités dans les travaux de P. Pavlović et V. Laskarev. P. Stevanović a donné un aperçu détaillé de Pliocène surtout dans le mémoire sur le Pliocène inférieur de la Serbe et des contrées voisines (1951). V. Laskarev a décrit en détails les sédiments quaternaires des environs de Belgrade (1922, 1926, 1937): les dépôts fluvio-lacustres à *Corbicula fluminalis* et *Vivipara diluviana*, appartenant à l'époque interglaciaire Mindel-Riss et même en partie à l'époque glaciaire Mindel; les sables éoliens et loess, appartenant aux époques depuis Riss-Würm jusqu'au moment le plus récent (néolithique).

La structure tectonique des environs de Belgrade, considérée en général, montre toutes les caractéristiques essentielles des Dinarides intérieurs.

Illustrations dans le texte:

- Fig. 1 — L'archéopteric, le plus vieil oiseau connu jusqu'à ce jour, vivait sur le continent au jurassique supérieur. Reconstitution J. Auguste et Z. Burian
- Fig. 2 — La baie marine de Belgrade à l'époque Paratetis. Les hachures indiquent les profondeurs du fond marin en certains endroits de la baie. D'après M. T. Luković
- Fig. 3 — Les pointillés indiquent les limites de la Paratétis à l'époque du stade sarmate. D'après A. K. Mazorović
- Fig. 4 — La Paratétis à l'époque du stade pannonien. La ligne en trait-point indique les limites de la Mer Pannonienne
- Fig. 5, 6 et 7 — Paysages de la Mer Pannonienne: porcs sauvages, antilope des bois (*Miotragoceras Pannoniae*), acérathère (*Aceratherium incisivum*). Reconstruction E. Tenius et A. Pap
- Fig. 8 — Les pointillés laissent voir les limites de la Paratétis à l'époque du pliocène. D'après P. Stevanović
- Fig. 9 — Mammouth (*Elephas primigenius*) l'habitant le plus caractéristique de la région de Belgrade à l'époque glaciaire. Reconstruction J. Augusta et Z. Burian