

ВЕРКА РАНИТОВИЋ

СПЕЦИЈАЛНА ГЕОМОРФОЛОШКА КАРТА УЗ КРАТАК ОСВРТ НА ГЕНЕЗУ И ЕВОЛУЦИЈУ БЕОГРАДСКОГ МЕРОКРАСА

У морфолошком погледу околина Београда не представља јасно изражену и ограничену област, те је нарочито тешко повући границу према Шумадији са којом је тесно повезана односно чини њен саставни део. Наиме, „Према северу граница је јаснија, јер је одсецима Саве и Дунава одвојена од Панонске равнице“ (11,1).

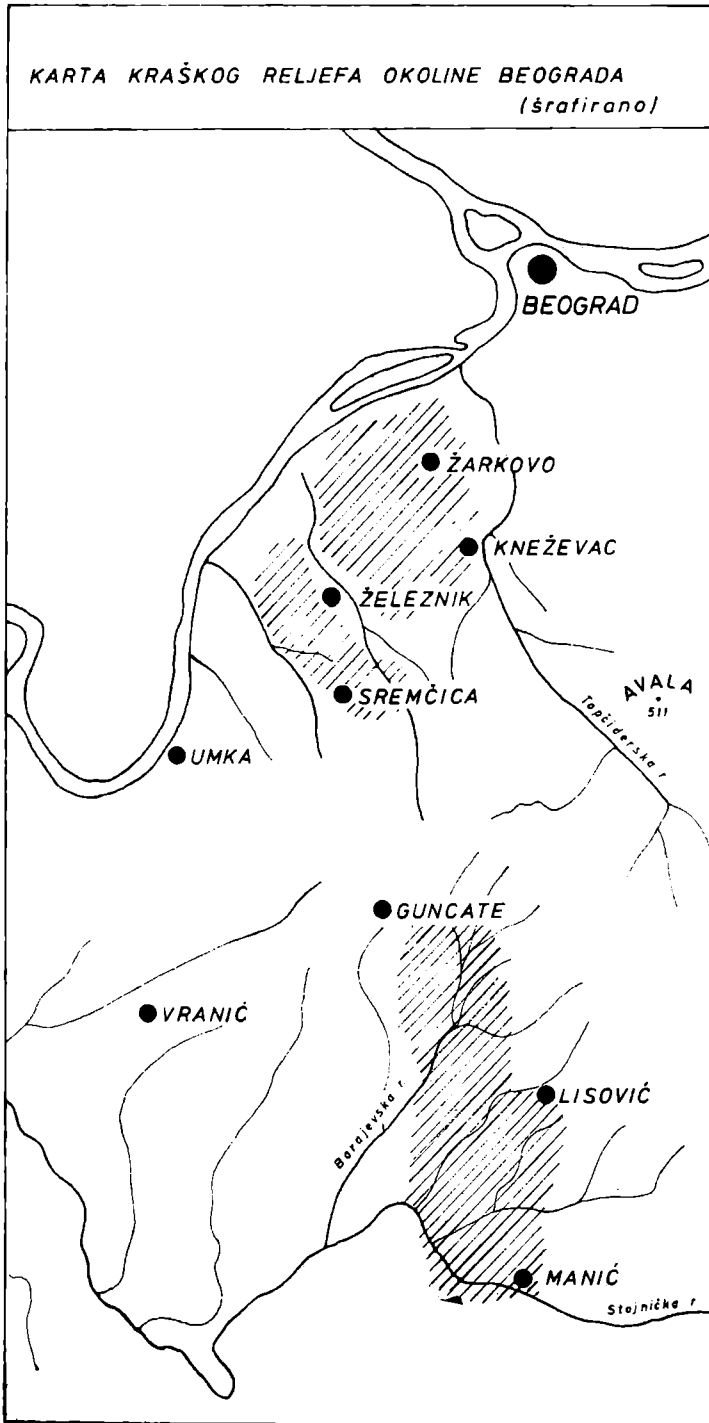
Овакав карактер границе распрострањења не смањује могућност приказивања морфолошких и морфографских особина мерокраса и рељефа уопште везаних за непосредну околину Београда. Садашњим испитивањем обухваћена је област меридијанског правца пружања од Жаркова на северу преко Сремчице, Пећана, Барајева, Лисовића и Манића на југу.

Резултати ранијег проучавања

Крашку област околине Београда први је проучавао Јован Цвијић (1, 453-456), и под термином „београдски мерокрас“ унео у географску литературу. Из приказа Ј. Цвијића уочавамо да је крашки рељеф са типским површинским облицима развијен само у хоризонталним сарматским кречњацима и да карактеристичне морфолошке елементе београдског мерокраса чине вртаче углавном у растреситом материјалу. Вртаче су типске, левкасте, које често задржавају атмосферску воду и представљају повремене или сталне локве (Кнежевачке локве, Милићева бара). У неким од њих се формирају „језера“ (језеро у Сремчици). Вртаче су поребане у низове што чини значајан морфолошки елемент рељефа (Алуге, Милићев до, итд). Од увала се помиње Провалија у Сремчици.

П. С. Јовановић (8) у свом раду о абразионом рељефу београдске околине даје објашњење о процесу карстификације везане за стварање висећих долина и ушћа на прибрежној тераси у области северно од Жаркова.

Најновија, детаљна геоморфолошка проучавања београдског мерокраса вршили су Д. Петровић и Д. Гавриловић (3, 123). У њиховом раду „Крашки рељеф околине Београда“ нарочито пажња посвећена је генези и еволуцији краса у склопу опште генезе рељефа.



Ск. 1. Карта крашког рељефа у околини Београда

Крашки рељеф у околини Београда је релативно млад (крај плиоцена и дилuviјум), али је због мале моћности сарматске кречњачке масе, која је просечена до вододржљиве основе, ушао у фазу потпуног уништавања.

ГЕОЛОШКИ САСТАВ И ТЕКТНИКА

На основу нових геолошких изучавања (5), у околини Београда најстарије седиментне творевине припадају горњој јури и чине подлогу осталим седиментима мезозоица и кенозоика.

Јурски седименти су распрострањени у околини Раковице, на Дедињу, ободу Макиша, итд. Веома су разноврсни у литолошком погледу, где се издвајају три фације: а) вулканогено-седиментна, б) спрудни кречњаци и ц) аптски слојеви.

Велико распрострањење такође имају седименти доње креде. Развијени су сви катови доње креде од валендијског до албског ката. Седименти валендијског ката откривени су у околини Макиша и представљени су лапорцима и лапоровитим кречњацима.

Седименти отривског ката обично прате седimente валендијског ката и откривени су такође на ободу Макиша, на јужним падинама Кошутњака, у долини Топчидерске реке, итд.

Баремски и аптски кат имају у околини Београда веће распрострањење од осталих катова доње креде. За време баремског и аптског ката извршена је диференцијација морског дна и у истим временским одељцима стварају се различите фације.

Ургонска фација (зоогено-спрудна) са карбонатним творевинама откривена је на Топчидерском брду, Бановом брду и Кошутњаку као и у атарима села Рушња и Барајева. Представљена је банковитим или масивним кречњацима обично сивобеличасте или плаве боје.

Албски кат — голт јавља се на ободу Макиша и представљен је црвеним нестратификованим пешчарима и модрим песковитим кречњацима.

Седименти горње креде имају највеће распрострањење од свих седимената мезозоица. Најчешће леже трансгресивно преко старијих стена и јављају се у више стратиграфских чланова. Ценомански кат утврђен је на ободу Макиша у атару села Барајева, итд. Чине га углавном кречњаци сиве и плавичасте боје, који су масивни.

Највеће распрострањење на територији Београда имају терцијарне творевине. Терцијарне наслагe миоцена и плиоцена леже преко мезозојских. Фација кречњака медитерана II представљена је спрудним или лапоровитим кречњацима: познати су лајтовачки кречњаци жуте боје. Распрострањени су на Калемегдану, Ташмајдану и Торлаку.

Творевине сарматског ката су такође развијене у више фација: а) фација глина, б) фација лапораца и кречњака и ц) фација пескова. Сарматски седименти са карактеристичним сарматским кречњацима имају континуално распрострањење у добром делу њиховог појављивања а обично директно трансгресивно налажу преко стари-

јих мезозојских творевина. У Раковици од кречана до Кошутњака и Кнежевца постоји читав низ каменолома који пружају јасну слику о карактеру сарматских творевина. Поред сарматских седимената, горњи миоцен је представљен панонским односно доњеконгеријским слојевима. Запажају се фације: а) глине и лапорци, б) пескови и песковите глине. Њихов значај се огледа у томе што индиректно утичу на развитак крашког процеса, јер на више места налажу преко сарматских кречњака.

Тектонска еволуција

Тектонски покрети у датој области су били врло интензивни и различити како по интензитету тако и по карактеру структура (7); изражавају се два периода:

- а) Мезозојска тектоника
- б) Неогена и постнеогена тектоника

Мезозојски седименти ове области су веома убрани, израседани и на различите начине интензивно поремећени. Један од највећих је расед меридијанског правца пружања који иде дуж Топчидерске реке. Он је попречним раседом доцнијег постанка деформисан и подељен на посебне делове. Дакле, поред уздужних, постоје и попречни и дијагонални раседи који су по пространству мањи и на више места израседали мезозојску структуру. Нарочито интензивни процеси раседања били су у сливу Топчидерске реке и на ободу Макиша где се уочава највећи број раседа.

Поред раседа, елементе тектонике чине комплетне боре, антиклинале и синклинале већих и мањих димензија.

У току миоцена на појединим деловима терена постоји континуална седиментација која се наставља за време плиоцена. На неким местима цела серија неогена је конкордантна (мезозонк) док на другим местима преко старијих творевина мезозоика леже наслагe II медитерана дискордантно, трагресивно.

ОПШТЕ ОДЛИКЕ БЕОГРАДСКОГ МЕРОКРАСА

Крашки рељеф околине Београда по својим одликама припада типу покривеног краса. Доминантну црту рељефа чине површински облици: вртаче, суве и висеће долине. Због карактеристика основе односно мале моћности сарматских кречњака (максимална дебљина 60 м) као и често смењивање кречњачке серије са прослојцима глине, нису постојали услови за развитак изразитијих крашких облика.

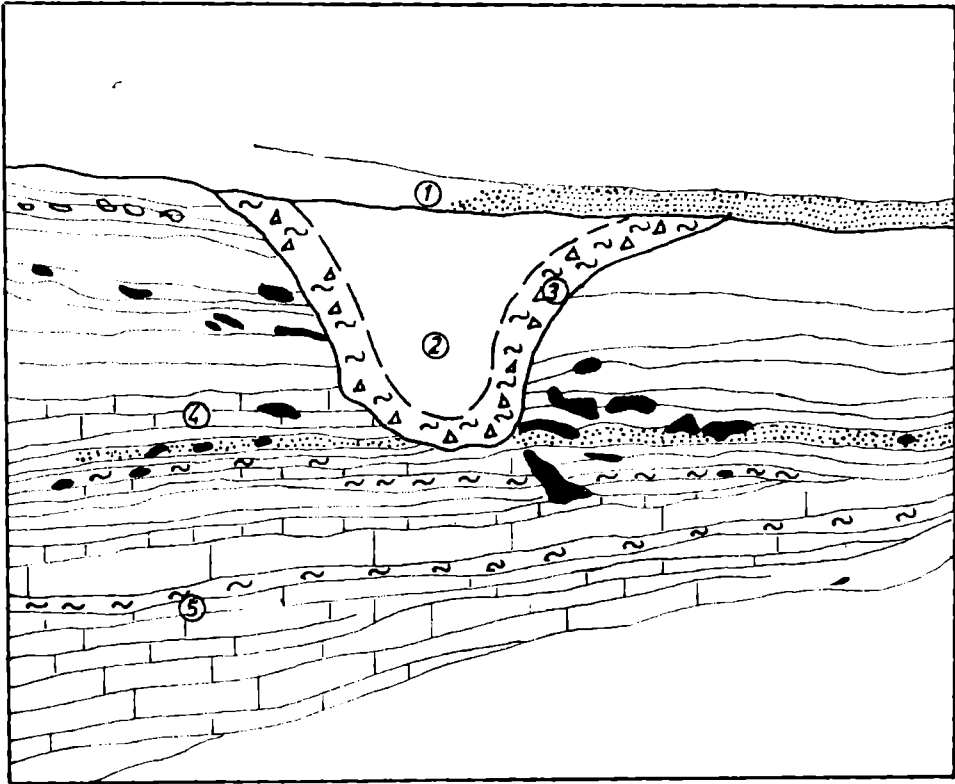
Незнатна дебљина кречњака је омогућила формирање нормалне хидрографске мреже. Већи речни токови (Река у Сремчици, Сремачки поток) просекли су сарматске кречњаке у повлати од вододржљиве основе формирајући сталне токове. Реке и потоци који протичу преко ових терена у сушном периоду су богатије водом од сличних потока који дренирају воде панонских и понтијских творевина. Због порозности кречњачке масе атмосферска вода понире дубље у унутрашњост. Доспевши до непропусних слојева формира сталну

издан која храни крашке воде. Крашки извори се јављају на контакту флишних седимената и сарматских кречњака чија је издашност знатна.

Површински крашки облици

На територији крашког рељефа околине Београда од површинских облика најјасније су изражене вртаче. Различитих су димензија и облика. Ширина вртача износи 60-200 м а дубина 10-15 м. Дна вртача су обрасла и под културама.

Од увала се помиње у предходним истраживањима Провалија у Сремчици. Она представља изразиту депресију на чијим странама се виде неколико вртача неправилно поређаних по дну увале.



Ск. 2. Профил вртаче у кречанама Раковице

1 — хумизирани делувијално-алувијални комплекс; 2 — лес; 3 — кречњачка дробица и црвеница; 4 — карбонатно-глиновити комплекс; 5 — карбонатни комплекс с прослојцима глине.

Суве долине су честа појава у крашком рељефу. Саставни део долина у већини случајева чине низови вртача. У вези са морфолошком еволуцијом крашког рељефа, суве скрашћене долине у одмаклој фази скрашћавања прерастају у следеће долине (Јасиковац, Боји-

ште итд.) Постоје и суве долине у којима нема вртача. То указује на најмлађе долине, које су успевале да најдуже прате главну реку у њеном усецању; у њима није дошло до удубљивања вртача.

Вртаче. — У северном делу области на територији Жаркова, Церака, Раковице, Петловог брда и Кнежевца уочава се већи број вртача. Јављају се појединачно или у низовима по дну долина. Дна вртача су углавном обрађена. Неке од њих (на Цераку) су процесом урбанизације уништене тако да је тешко уочити постојеће елементе вртача. Профил вртаче се може јасно видети у кречанама у Раковици. Вртача је дубоко усечена у кречњачкој маси и испуњена алувијално глиновитим материјалом.

На територији Сремчице због приличне распрострањености сарматских кречњака и интензивног процеса карстификације формиран је већи број вртача различитих димензија. У једној од највећих вртача образовано је језеро. Дужина вртаче износи 300 м а ширина 150 м. Издужена је у правцу север-југ што свакако указује на постојање извесне суве долинице која данас представља интегрални део вртаче са језером. У време Цвијићевих испитивања помиње се вртача испод циганских кућа у Сремчици. Знатних је димензија, дужине 150 м а ширине 70 м и издужена у правцу кратке суве долине. Својевремено је представљала локву која је касније пресушила. Сада је сува и претворена у депонију отпадног материјала. На десној страни долине реке у Сремчици уочава се већи број вртача. Јављају се појединачно, разбацане на западној падини сремачког рта на око 180 м апсолутне висине.

У јужном делу крашке области вртаче су такође веома бројне. Углавном су саставни део сувих долина. У селу Гунцати на десној страни потока Замника констатоване су три усамљене вртаче, а на левој страни потока већи број вртача формираних по дну сувих долина. Још јужније, у Лисовићу и Манићу, вртаче су такође најизразитији елемент крашког рељефа. У једном низу по дну следе долине Бојиште може се видети и до двадесет вртача.

Локве. — Уколико је дно вртача засуто хомогеним алувијално — глиновитим материјалом атмосферска вода се у њима задржава у виду локви. Ујезеравање атмосферске воде и образовање локви на крашком подручју Београда је ређа појава. После јаких пљускова вртаче се испуне водом која се у њима задржава краће време образујући повремене локве. Ако је дно вртаче покривено дебљим слојем глине атмосферска вода се може задржати и више десетина година (Животина бара у Манићу). Вода ће се у вртачама задржати све дотле док се по њеном дну не формирају пукотинице и каверне куда вода може слободно да понире. За време Цвијићевих испитивања у околини Београда је било 12 локви, а данас их има мање. Језеро у Сремчици, локва у долини Остружничке реке и локва Пантићева бара у селу Манићу су сталне локве. За време садашњих испитивања терена локва Животина бара у Манићу и једна локва код Багрдана биле су без воде.

Највећа је локва „језеро“ у Сремчици. Налази се на левој старни реке на 182 м апсолутне висине изнад увале Провалија. Језеро

је асиметрично, издужено у правцу север-југ 190 м. Ширина језера износи 110 м а просечна дубина 0,8 м (3, 107). Дно је покривено глиновитим материјалом који спречава понирање воде у дубину. Језеро се храни атмосферском водом. Оно не лежи у нивоу издани о чему сведоче суседне вртаче са дном нижим од језера и које су потпуно суве.

У долини Остружничке реке на 135 м апсолутне висине налази се стална локва. Поред ове на десној страни реке постоје још две вртаче. После већих плускова једна се претвори у повремену локву. У селу Манићу од већег броја вртача на имању Ж. Марковића је мања локва кружног облика, која је такође била потпуно сува. Испод Мечака на десној страни Вујиног потока у Манићу, налази се стална локва. Пантићева бара. Локва је у пространој вртачи чије је дно испуњено водонепропусним материјалом а лежи на 165 м апсолутне висине; она је дужине 100 м и ширине 50 м.

Увале. — Изразит облик површинске морфологије краса чине увале. Међутим, у београдском мерокрасу правих увала нема. Једино увала Провалија у Сремчици чини прелазни облик ка правој ували, коју помиње још Цвијић у свом раду о крашком рељефу београдске околине. Увала Провалија је постала срастањем осам вртача које се ступњевито спуштају према центру депресије. Серија флиша се јасно уочава на одсеку испод Провалије и његов положај у односу на дно вртаче. У даљој еволуцији вртаче ће се удубити до флиша и доћиће до њиховог већег срастања. Увала Провалија је издужена у правцу север-југ; дугачка је 600 м, широка 300 м и дубока 18 м (3).

На основу данашњих црта рељефа може се закључити да је Провалија настала интензивним деловањем крашког процеса на поду од 35-50 м релативне висине. Предпоставка о полигенетском пореклу увале је искључена, јер не постоје сачуване бар у извесној мери црте флувијалног рељефа које чине део двојаке еволуције увале.

Суве долине. — Праве полигенетске облике у рељефу крашке области околине Београда представљају суве долине. Пре крашке фазе оне су биле нормалне речне долине које гравитирају према данас постојећим речним долинама са сталним токовима. Данас се по њиховом дну запажају низови вртача стварајући посебне морфолошке елементе у рељефу. Ушћа скрашћених долина су на различитим висинама у односу на нормалне речне долине. Такви примери се јасно уочавају на странама Барајевске реке, Дољаског потока, Стојничке реке итд. У зависности од степена еволутивног развоја запажају се два облика сувих долина. Први облик сувих долина карактерише се континуалним падом. Други облик одликује се једноставном морфологијом дна по коме се не запажају низови вртача створени интензивним крашким процесом. Уједно представљају најмлађе полигенетске облике.

Слепа долина Јасиковац налази се на левој страни долине Суве реке у Лисовићу. Издужена је у правцу север-југ 1,8 км а њено ушће је на 180 м апсолутне висине а 60 м релативне висине изнад Суве реке. Дно долине је избушено низом вртача чије су пречаге сасвим ниске.

Слепа долина Бојиште се налази на десној страни Прутена. Пружа се 2 км у правцу СИ—ЈЗ. На њеном дну такође се запажа низ вртача различитих димензија. Апсолутна висина ушћа је на 145 м а релативна на 30 м изнад Прутена.

У северном делу области констатовано је још неколико сувих долина. Ту спадају: сува долина Церак код Жаркова, чији су елементи процесом урбанизације нарушени, затим три суве долине јужно од Жаркова и Кнежевачке локве на територији Кнежевца, као и Миљићев до северно од Петловог брда.

У јужном делу крашке области уочава се већи број долина. Три суве долине на десној страни потока Замника у Гунцатима две долине у Смрдану на десној страни Барајевске реке, Шеварица и Врбовач у Манићу и две долине са леве и десне стране Прутена у Лисовићу. Сува долина Шеварица у Манићу је изразита крашка долина знатних димензија. Дужина у правцу СИ—ЈЗ износи 1,8 км, апсолутне висине 150 м а релативне 30 м.

Релативне висине завршних делова сувих долина показују два нивоа: од 30 — 35 м и од 50 — 60 м, што значи да се крашки процес одвијао у два маха. Генеза рељефа оних долина чија су ушћа на 60 м релативне висине (Јасиковац у Лисовићу) везана је за прву фазу скрашћавања.

Подземни крашки облици

Подземни крашки облици у крашком рељефу београдске околне су веома ретка појава. Постоје само три кратке пећине: Турски точак, Слатински точак и Пантићева пећина. Приликом претходних истраживања испитане су још две пећинице, а налазиле су се на десној страни потока Витковице у селу Пећани (3). Отварањем каменолома пећине су потпуно уништене.

Садашњим испитивањима терена детаљно је истражена сува Пантићева пећина, а само делимично пећина Турски и Слатински точак, због велике количине воде која избија из пећинског улаза.

Пантићева пећина се налази на 165 м апсолутне висине односно 37 м изнад Стојничке реке. Укупна дужина пећине износи 40 м. Откривена је 1978. године и исте године испитана, измерена и картирана (14).

Пећина Турски точак налази се на левој страни долине Реке у Сремчици. Из пећине избија ток у облику јаког врела. Један део подземног тока изведен је из пећине за потребе села, а други део слободно отиче падајући низ одсек непосредно испод пећине. Пећина је изгађена на контакту сарматских кречњака и флиша.

Пећина Слатински точак налази се у Манићу са леве стране Стојничке реке. Из пећине избија ток који даје знатну количину воде, нарочито лети. Некада су мештани користили ову воду за пиће што данас није случај. Над пећинским отвором налази се већа количина обурваног материјала који отежава улаз у пећину.

Све пећине околине Београда су малих димензија што је последица мале дебљине кречњака као и присуства глиновитог материјала који спречава нормалан развој крашког процеса.

ХИДРОЛОШКЕ ОДЛИКЕ РЕЉЕФА

На проматраном терену сарматски кречњаци чине одређену целину која се по хидролошким својствима разликује од околног терена. С обзиром на порозност кречњачке масе и могућност понирања атмосферске воде у дубину, појава крашких извора је везана за контакте кречњака и вододржљиве основе. Корозионим радом воде и распадањем кречњака стварају се веће количине резидијума и песковито-глиновитог материјала који ометају нормалну подземну циркулацију. Осим тога мала дебљина кречњака условљава формирање издани на различитим дубинама у зависности од морфологије терена односно положаја ерозионог базиса. Још је Ј. Цвијић (13,23 — 27) закључио да у северном делу области, где сарматски кречњаци леже преко ургонских, атмосферска вода „знатним делом понире кроз сарматске кречњаке у пукотине ургонских кречњака и избија у песку и песковитим глинама Макиша на принципу релативног загата“. И седименти панона и плиоцена (глине и лапорци) условљавају специфичне хидролошке одлике рељефа. Ове серије су сиромашне водом због незнатне инфилтрације. Стога је веома значајна у хидролошком погледу за овај део београдске околине зона карстификованог кречњака.

Издан и извори. — Распрострањење кречњака свакако је условило формирање крашког типа издани. Општа особеност издани је да захвата ниже делове сарматских кречњачких творевина. Доњу границу чине песковите наслаге доњег сармата или вододржљиви седименти мезозојика: глинци и пешчари из серије кредног флиша. Ниво издани у овој зони је на неједнаким дубинама (7).

У Сремчици да би се дошло до воде копају се бунари дубине 15 — 30 м. У Лисовићу копани бунари достижу дубину до 25 м. На тој дубини у доњим партијама сарматских кречњака обично се налазе сконцентрисане подземне воде погодне за водоснабдевање. Из ове крашке издани хране се бројни крашки извори, најчешће контактнег типа.

Појава извора на контакту кречњака и водонепропусних творевина запажена је на изворима у потоку испод Сремчице, у Барајеву, Багрдану, Лисовићу и другим местима. На неким местима запажено је пражњење крашке издани директно у алувијалне наносе река, односно потока, и ту се обично стварају баре. Такви су случајеви пражњења крашке издани у зони Жаркова (Беле воде), Гунцата (Замник) и другим местима. Издашност извора који се хране из крашке издани сарматских кречњака варира од 0,2 до преко 1 литра у секунди. Температура подземних вода се најчешће креће у границама од 12 — 13°C ређе и 14°C и више (7). Амплитуде колебања издашности крашких извора су велике и по причању мештана извори су до десет пута већи у пролеће. Потоци и реке који теку преко ових терена носе већу количину воде него они који дренирају воду из панонских седимената. У северном делу зоне Жаркова је већи број крашких извора. Углавном су каптирани, али се њихова вода због хемијске неисправности све мање користи за пиће. Каптирани су

извори: Беле воде, Репиште, Провалија и Змајевац. У изворишном делу Жарковачког потока постојала су два мања каптирана извора, чије су каптаже сада уништене.

У кречњачкој зони Сремчице, такође постоји већи број крашких извора (каптираних и некаптираних). Турски точак је водом најиздашнији, а извире из истоимене пећине. На левој страни реке у Сремчици постоје још два мања извора: извор Дебеле воде и Буқвар чесма као и мањи извор Мачковац са десне стране реке.

У селу Гунцати са леве стране потока Замника каптирана су два крашка извора (7). Издашност једног извора је 3 л/сек, а другог извора 2,5 л/сек.

Са леве стране Стојничке реке у селу Манићу налази се каптиран извор Слатински точак. Он истиче из пећине а даје знатне количине воде нарочито у току лета. На истој страни реке су два мања извора, који повремено пресушују.

ГЕНЕЗА РЕЉЕФА

У рељефу београдске околине запажа се велика разноликост. То се може објаснити анализом морфолошке еволуције, не само кра-са већ рељефа читаве околине у чијем је склопу настао и београдски мерокрас. Крашки процес се одвијао у различитим условима. Најпре је било потребно да млаби неогени седименти, који су прекривали творевине сармата, буду разнешени. На тај начин је било омогућено слободно деловање атмосферске воде. Други неопходан услов је могућност интензивне циркулације подземних вода, које врше корозиван рад и чије се деловање манифестује у стварању различитих крашких облика. Ови услови су могли бити испуњени на одређеном ступњу морфотектонског развитака рељефа, односно када је оголићена сарматска серија, чиме је омогућено понирање и истицање атмосферске воде из кречњака.

За рељеф околине Београда веома значајан фактор био је абразиони процес и стање језерских нивоа на јужном ободу Панонског басена. Стога је Ј. Цвијић (1, 549) издвојио три абразионе површи: рипањску од 310 — 330 м, пиносавску од 210 — 245 м и београдску од 110 — 120 м. Према његовим закључцима највише површи у Шумадији су понтијске старости, а највише су изграђиване током плиоцена.

Испитивањем П. Стевановића (11) ниво језерских вода за време понта се пео до 300 м, уз закључак да је рељеф до 300 м изграђиван под деловањем абразије, а изнад 300 м деловањем флувијалне ерозије. Дакле, више земљиште у рељефу околине Београда (изнад 300 м) је изложено дејству флувијалне ерозије почев од понта до данас, а ниже земљиште тек после потпуног повлачења језера из Панонског басена.

Од важности за морфогенезу рељефа су и тектонски покрети дуж савске и дунавске стране. Спуштање дна Панонског басена (по Ласкареву у средњем плиоцену) вероватно је било праћено издиза-

њем његовог залеђа на југу и југоистоку. Ови покрети су условили оголићавање сарматске кречњачке масе на раседном одсеку у северном делу области и интензивно усецање речних токова због спуштања доње ерозивне базе.

П. С. Јовановић (9) у свом раду о особинама рељефа слива и долине Топчидерске реке, закључио је да је током понта изграђена у горњем делу слива рипањска флувијална површ на равни од панонских седимената. После понта Топчидерска река је изградила ниску пиносавску површ створивши јединствену флувиоденудациону површ. Пиносавска површ је мањег пространства али морфолошки веома изразита. Формирана је у сарматским кречњацима а крашки облици су готово само на њој развијени. Захвата село Сремчицу пружајући се на север све до Бановог брда. Крашки процес се почео развијати после стварања флувиоденудационе пиносавске површи када су се усецали речни токови, што се закључује на основу висећих скрашћених долина које су остале без хидрографске функције. Другим речима услови за развитак крашког процеса остварени су тек после стварања пиносавске површи, односно после понта.

После образовања пиносавске и рипањске флувијалне површи усечена је зараван у виду пода на савској страни на висини од 140 — 150 м. На њему се задржавају ушћа сувих долина у зони Жаркова (три суве долине). У Сремчици на странама долине Реке развијени су крашки облици на висини од 30 — 35 м а ушћа висећих долина су на 50 — 60 м релативне висине.

На крају може да се закључи, да су сви услови за настанак крашког рељефа остварени крајем плиоцена и у дилuviјуму. То значи да је крашки рељеф у околини Београда релативно неразвијен и да се запажа интензивно уништавање изразитих крашких облика.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ј. Цвијић: Геоморфологија II, Београд 1926. год.
2. Ј. Цвијић: Језерска пластика Шумадије, Глас САН, LXXIX, Београд, 1909. год.
3. Д. Петровић и Д. Гавриловић: Крашки рељеф београдске околине, Зборник радова ГИ ПМФ, Београд, 1960. год.
4. В. К. Петковић: Тектонска скица београдске околине, Гласник СГД, бр. 1, Београд, 1912. год.
5. Прилог за геолошко познавање формација на листу „Београд“ топографске карте 1:100.000. ГАБПХ, XV, Београд, 1938. год.
6. Геолошка карта околине Београда, 1:25.000, Београд, 1975. год.
7. Н. Милојевић, Б. Филиповић, Н. Димитријевић: Хидрогеологија града Београда. Обод, Цетиње—Београд, 1975. год.
8. П. С. Јовановић: Прибрежни језерски рељеф београдске околине, Државна штампарија, Београд, 1922. год.
9. П. С. Јовановић: Епигенетске особине слива и долине Топчидерске реке, Глас САН, CCVIII, Београд, 1953. год.
10. Б. П. Јовановић: Рељеф слива Колубаре, Посебна издања ГИСАН, књ. 10, Београд, 1956. год.
11. П. Стевановић: Доњи плиоцен Србије и суседних области, Посебна издања САНУ, књ. 2, Београд 1951. год.
12. Д. Дукић: Реке Београда и његове околине, Зборник радова ГИ ПМФ, Београд, 1960. год.

13. М. Зеремски: Релеф београдске и земунске посаvine, Зборник радова ГИ ПМФ, Београд, 1960. год.
 14. В. Ранитовић: Пантићева пећина, Гласник СГД, бр. 2, Београд, 1979. год.

R é s u m é

VERKA RANITOVIC

CARTE GÉOMORPHOLOGIQUE SPÉCIALE AVEC UN BREF APERÇU DE LA GENÈSE ET DE L'ÉVOLUTION DU MÉROKARST DE BELGRADE

La région karstique des environs de Belgrade s'étend de Žarkovo au nord jusqu'à Manić au sud dans la direction du méridien sur une longueur de 30 km. La région du „mérokarst de Belgrade" représente un phénomène local et comprend une superficie de 133 km². Par ses caractéristiques elle appartient au type de karst couvert. Le trait dominant du relief est constitué par les formes superficielles: uvalas, dolines, vallées sèches et lavognes dans les dolines.

A cause des caractéristiques de la base resp. de la petite puissance des calcaires sarmatiens (épaisseur maximum 60 m), ainsi qu'à cause de l'alternance fréquente des calcaires avec les intercalations d'argile, n'ont pas existé les conditions pour l'évolution des formes karstiques prononcées. Ceci a également permis la formation du réseau hydrographique normal.

Les éléments les plus nombreux de la morphologie karstique peuvent être rencontrés dans le finage du village de Sremčica, où l'on aperçoit de nombreuses dolines, les lavognes dans les dolines dont une est le lac permanent, l'uvala de Provalija, la grotte dite Turski točak et plusieurs sources karstiques au contact des calcaires et du flysch.

Le processus karstique se déroulait en différentes conditions aux altitudes différentes. La condition indispensable pour la formation du relief karstique est la découverte des sédiments néogènes et l'action libre de l'eau atmosphérique rendue possible de cette façon. L'autre condition indispensable est la possibilité de la circulation intensive des eaux souterraines qui effectuent le travail corrosif et dont l'activité se manifeste par la création des différentes formes karstiques.

Importante pour la morphogénèse du relief est la création de la pénélaine karstique unique de 210—245 m d'altitude, car les formes karstiques sont développées uniquement sur celle-ci. Le processus karstique a commencé à se développer après la formation de cette pénélaine, lors de l'encaissement des cours de rivières. Les vallées karstifiées qui sont restées en dehors de la fonction hydrographique permettent cette conclusion.

En d'autres termes, les conditions pour le développement du processus karstique n'ont été réalisées qu'après le Pontien et la création intensive des formes karstique a eu lieu vers la fin du pliocène et au diluvium.