

МИЛОШ ЗЕРЕМСКИ

НЕОТЕКТЕНИКА КРАГУЈЕВАЧКЕ КОТЛИНЕ СА ГЛЕДИШТА ГЕОМОРФОЛОГИЈЕ

Приликом израде Прегледне геоморфолошке карте централне Србије уочено је да се на територији Шумадије, у којој је Цвијић констатовао постојање фосилних абразионих површи, јављају и такви елементи рељефа на основу којих се могу реконструисати постнеогени неотектонски процеси. Прве геоморфолошке резултате о тим процесима саопштили смо у чланку „Ортогоналне морфоструктуре и једносмерне асиметрије“ (М. Зеремски, 1982.) за предео ниске Шумадије између долине Дунава на северу и долине Јасенице на југу.

Настављајући истраживања у том смислу приказаће се резултати неотектонских процеса Крагујевачке котлине ослањајући се при томе и на најновије геолошке резултате о тим процесима у пределу котлине.

Као и у претходним истраживањима и овога пута ће се видети да у рељефу односног предела ниске Шумадије преовлађују ортогоналне морфоструктуре и једносмерне асиметрије које уносе нове погледе у ширем генетском разматрању рељефа Шумадије.

Након Цвијићевих запажања о постојању фосилних абразионих тераса у Крагујевачкој котлини (1909.), општи геоморфолошки приказ те котлине дао је Ж. Степановић (1966.) посматрајући њен рељеф у ужем смислу тј. до развоја између Лепенице и Горње Раче. Како се котлина, као целовита негативна морфоструктура, наставља и преко тог развоја, које је ниско и изграђено од неогених седимената, то су за њену морфолошку границу у СЗ делу (где не постоји обод) узети делови долина Јасенице и Горње Раче где се углавном завршавају СИ и ЈЗ обод котлине.

ОПШТЕ МОРФОЛОШКЕ И ГЕОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ КОТЛИНЕ

Полазећи од морфолошког изгледа, као примарног фактора у одређивању типа негативних морфоструктура (М. Зеремски, 1982. а) Крагујевачка котлина има више одлике удолинс. Ово стога што је њена

оса, између долине Јасенице (на СЗ) и греде Жежеља (на ЈИ), скоро два пута дужа (30 км) од попречне између Мајдана (на ЈЗ) и кристаласте греде Прњавор — Шупљаја — Градиште (на СИ) која износи 16 км. Удолински карактер котлине не заснива се само по њеној издужености, него и према попречно положеном развођу између слива Јасенице и Раче. Међутим, како је у досадашњим геоморфолошким проучавањима био у употреби назив котлина (Ј. Цвијић, 1909) то ћемо тај назив задржати и овога пута.

Посматрана у хоризонтали котлина има облик издуженог латинског слова S чији је основни правац СЗ—ЈИ (ск. 1).

Обод котлине је састављен из три дела: североисточног, југоисточног и југозападног, док је у СЗ делу котлина нашироко отворена* (10 км) где преко ниског развођа (између Калуђерице 487 м и Градишта 317 м) прелази у слив и долину Јасенице.

Североисточни део обода котлине представља греду од кристалистих шкриљаца Српско-македонске масе која у литолошком погледу чини саставни део Црног врха. То је „ексхумирани палеорељеф моравског кристалина у сливу Горње Раче и Доње Лепенице“ (П. Стевановић, 1980.).

Откривени део греде у данашњем рељефу прелази преко долине Горње Раче, али се не појављује у долини Јасенице. До тог крајњег изданка греде (на СЗ) се и простире котлина као морфоструктуран облик (ск. 1, А).

Дужина греде између Жировнице и М. Вишевца, у долини Раче, износи 18 км, а просечна апсолутна висина нешто преко 300 м.

Уздужни профил темена греде показује да је она зосвођена и у том погледу се уочава интересантна појава (ск. 2, а). Управо максимална апсолутна висина греде је на топониму Висак (396 м) који се не налази на периферном развођу, између Раче и Лепенице, већ на унутрашњем у сливу Раче тј. Горње Раче и њених десних притока.

Исто тако интересантну појаву илуструју апсолутне висине темена греде на њеним крајњим тачкама при чему је висина на СЗ крају (изнад долине Раче) Градиште 317 м, а на ЈИ код Жировнице 240 м. Због таквог чињеничког стања греда је нагнута од СЗ ка ЈИ, дакле, инверсно у односу на општи нагиб СЗ стране Црног врха. Та два супротна нагиба се сучељавају у преседлини код Жировнице којом води пут Крагујевац — Лапово.

Најзад, карактеристично је да је структура СЗ вишег дела греде (између Виска и долине Раче) антиклинално убрана, док код ЈИ дела на Шупљаји и у близини преседлине слојеви шкриљаца падају ка ЈИ.

Југоисточни део обода није континуелно развијен као претходни. У њему се јавља преседлина (широка преко 1 км, са апс. висином 418 м, Јасиќ) која раздваја кристаласте шкриљце Црног врха на

* Како су то изнели и претходни испитивачи (Ж. Степановић, 1966; П. Стевановић, 1980.).

истоку од истих стена у саставу Жежеља на западу. Преко те преседлине, која има изглед краће удолине, Крагујевачка котлина се везује за Левачку потолину (ск. 1, с).

Удолинске одлике преседлине показује и попречно положено развође између изворишног дела Осанице и Јабучачке реке, десне притоке Лепенице.

Рачунајући према апсолутној висини преседлине, која представља остатак дна некадашње неогене језерске комуникације, између котлине и Левачке потолине, овај ЈИ део обода је знатно виши (изнад 400 м (ск. 2, с). Ово стога што се налази у саставу планина (Црног врха и Гледићких планина).

Југозападни део обода је (као и североисточни) изражен у облику греде с тим што је та греда шира и виша од претходне. Просечна висина њеног темена је 450 м, а максимална ширина 7 км на линији Кутлово — Шљивовац (ск. 1, в).

Изглед греде у хоризонталу је у облику развученог троугла чију основицу представља расед правца ССЗ—ЈЈИ који одваја греду од потолине Груже. Ивице тог троугла, према Крагујевачкој котлини чине два раседа; један се простире од Мајдана до Шљивовца и има правац ЈЗ—СИ, а други знатно пространији, од Шљивовца преко Светиње и Овсишта до долине Јасенице и правац му је ЈИ—СЗ. Према овом раседу је и одређен удолински облик котлине. Оба та раседа су морфолошки изражена у рељефу одсецима — прегибима, док расед према Гружанској потолини је у северном делу структуран (још неоткривен), а у јужном такође морфолошки представљен одсеком-прегибом (ск. 1).

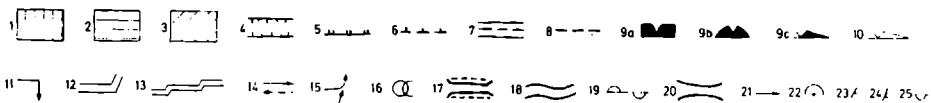
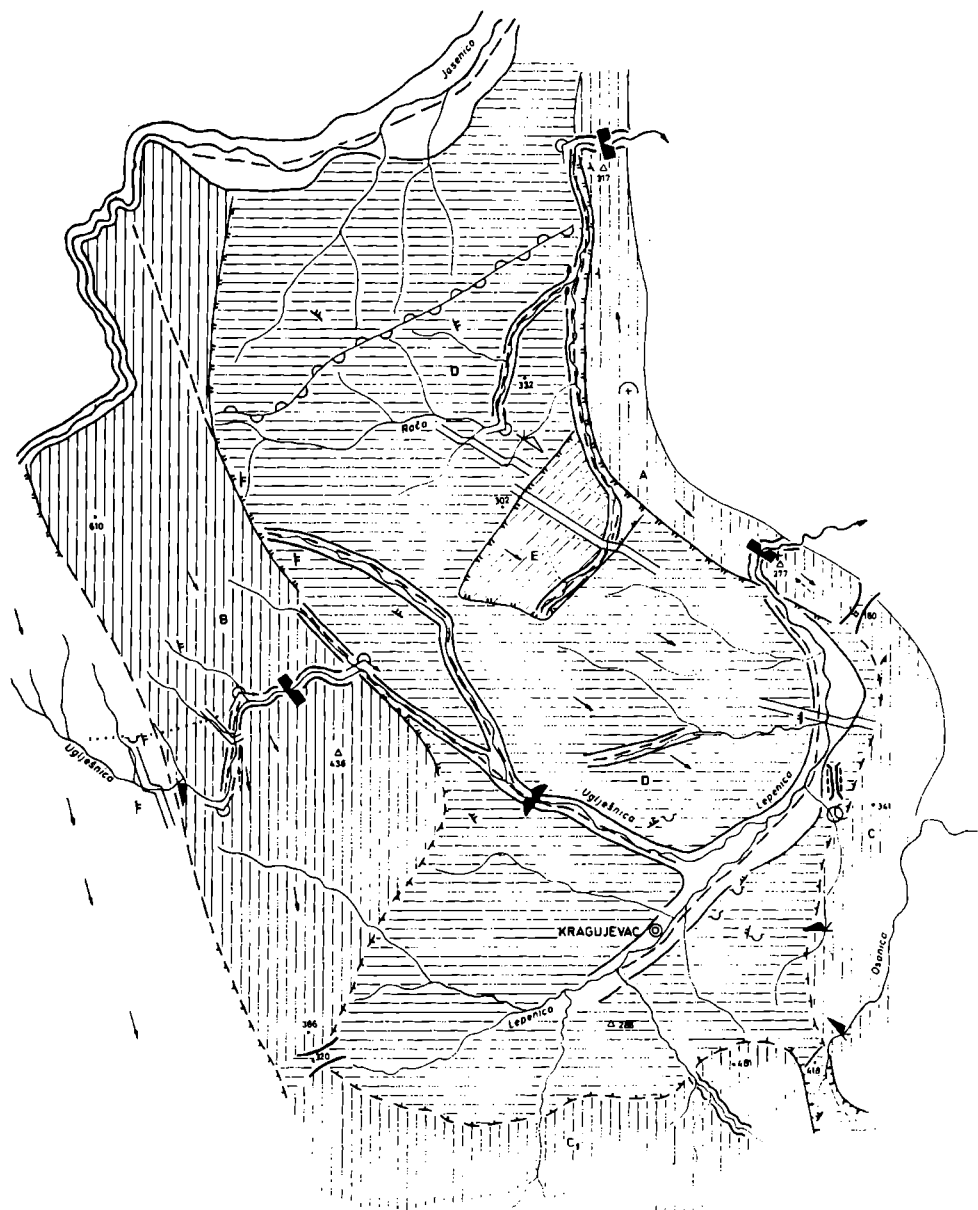
Геолошку грађу греде чине разноврсне кретацејске и делимично јурске формације у којима се код В. Шења јављају мања пренеогена удубљења са очуваним неогеним лапорцима чији слојеви падају ка истоку.

Значајно је истаћи да је уздужан профил темена греде нагнут од СЗ ка ЈИ, с обзиром да су апс. висине (изнад десне стране долине Јасенице, између Страгара и Влачке 610—618 м, Столица, а изнад Мајдана 450 м). Тај нагиб на дужини од 25 км износи 6.4‰* (ск. 2, в).

Док је на СЗ крају греда подсечена долином Јасенице у ЈИ, код Мајдана, она је од ЈИ дела обода котлине одвојена преседлином чија је ширина око 3 км, а апс. висина у просеку 360 м. Том преседлином је одржавана веза између Крагујевачке котлине и потолине Груже за време једне фазе језерског периода.

Из претходног описа општих морфолошких и геолошких особина обода Крагујевачке котлине може се закључити:

* Нагиб греде помиње и Ж. Степановић (1966.).



Ск. 1. Геоморфолошка (морфоструктурна) карта Крагујевачке котлине.

1. Да иако североисточни и југозападни део обода имају облик континуелних греда да се те греде међусобно разликују како са гледишта геолошке грађе тако и по димензијама. Прва је од кристаластих шкриљаца и уска са просечном висином 300 м; друга је од кретацејских и јурских формација знатно ширира, дужа и виша за 150 м. Међутим, заједничке особине тих греда су што су им темена нагнута од СЗ ка ЈИ, а потом што се њихови ЈИ крајеви завршавају у дубљим преседлинама, састављеним од неогених седимената, преко којих су одржаване везе за време неогеног језерског периода са суседним потолинама; Бадњевачко-доњеморавском на СИ и Гружанском на западу.

2. Да је југоисточни део обода, у саставу Црног врха и Гледићских планина, пробијен краћом поиречном удолином која се везује за потолину Левач. Том удолином, у којој су очувани језерски седименти, одржавана је веза између Крагујевачке котлине и потолине Левач за време неогена.

3. Да у северозападном делу, део обода котлине не постоји већ само њено дно које преко ниског развођа нашироко прелази у долину и десно крило слива Јасенице.

4. Да су раседне црте обода изражене уз СИ и нарочито уз његов ЈЗ део, док према ЈИ, суподином планина, оне су извесно модификоване ерозионим процесима.

УЛОГА ЦЕНТРАЛНЕ ЈЕЗЕРСКЕ РАВНИ У ПОЈАВИ ГЕОМОРФОЛОШКИХ ДИСКОРДАНЦИЈА ИЗМЕЂУ ДОЛИНА И ПРЕНЕОГЕНОГ ТЕКТОНСКОГ РЕЉЕФА

(морфолошке аномалије I реда)

Према морфолошким особинама обода, који је са три стране представљен вишемање очуваним раседним одсецима — прегибима, произилази да је Крагујевачка котлина јасно дефинисани тектонски облик (негативна морфоструктура). Њене тектонске одлике једино не

Морфоструктуре

1. Обода котлине. А, В, греде. С. огранци Црног врха и Гледићских планина (С₁).
2. Дна котлине. D, основно дно у коме спуштена секундарна котлиница Крчмара (З, Е). 4. А, кратка удолина.

Раседи

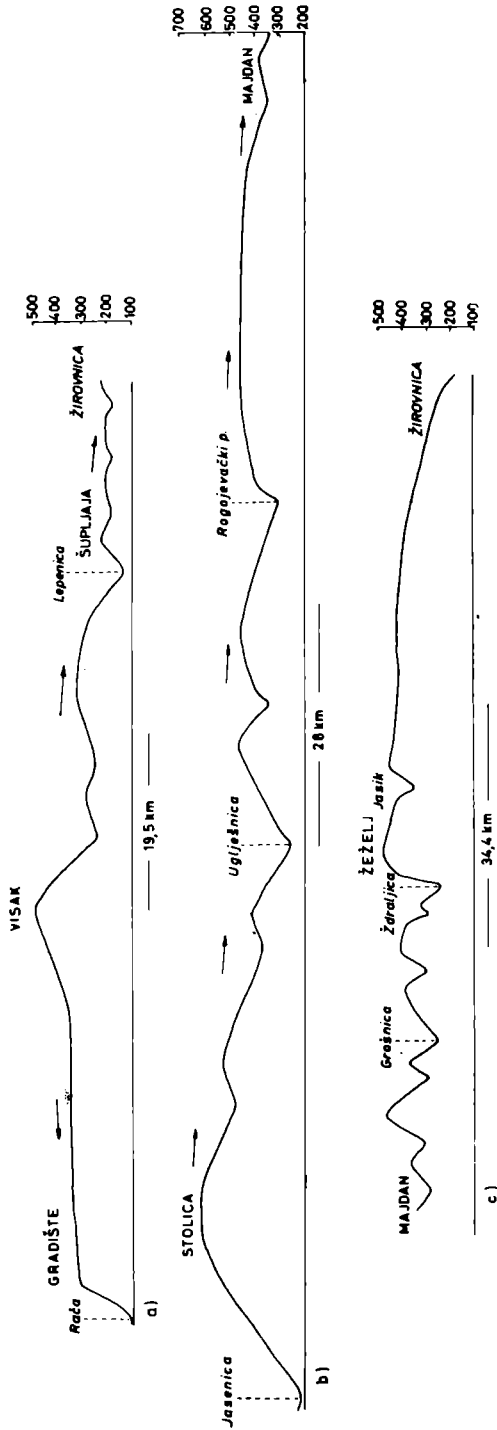
5, морфолошки. 6, измењени морфолошки раседи. 7, долине на раседу. 8, раседи структурни.

Морфолошке аномалије

9, епигеније: а, предасте, б, домне, с, ивичне. 10, псеудоепигеније. 11, лактаста скретања. 12, асиметрије. 13, једносмерне асиметрије. 14, инверзије. 15, главна река следи правац притоке. 16, пиратерија. 17, фосилна долина обезглављена пиратеријом.

Остали подаци

18, клисуре (сутеске). 19, широко (ниско) развође. 20, преседлине. 21, правац нагиба топографске површине. 22, антиклинални свод, 23, пад структуре пренеогених формација. 24, пад структуре миоценских (језерских) седимената. 25, профили језерских седимената на мајданима.



Ск. 2. Уздужни профили североисточног (а), југозападног (б) и југоисточног (с) дела обода котлине. Стрелице означавају главне напобе топографске по-вршине.

постоје на СЗ делу где је нашироко отворена према долини и сливу Јасенице. Овде, уместо обода, постоји ниско развође у неогеним седиментима. Како је од тих седимената изграђено и дно котлине то значи да је кроз поменути отвор продрла ингресија неогеног језера (из правца ССЗ) испуњавајући котлину у облику залива.

Према томе, узимајући у обзир за сада само језерске наслагае, као фактографски материјал, произилази да је Крагујевачка котлина тектонски спуштена пре таложења тих наслага. Томе у прилог ће се изнети и неке морфолошке чињенице. Али пре тога потребно је размотрити да ли су језерске наслагае испуњавале само дно котлине или су (у завршној фази језерске периоде) прелазиле и преко сва три дела обода? Управо, да ли је централна језерска равна била ограничена само на дно котлине или је она захватала шире пространство и изнад обода?

Према до сада утврђеној максималној апс. висини језерских седимената на Боњачи (477 м) Ж. Степановић (1966) сасвим умесно изводи закључак да је централна језерска равна била на висини око 500 м. Како се приближно у тој висини налазе темена ЈЗ и ЈИ дела обода (450, 420 м), а СИ знатно испод, то значи да је централна језерска равна била изнад обода. Она је непосредно после повлачења језера обухватала знатно пространство и била јединствена не само за Крагујевачку котлину него и за околне потолине: Грузанску, Левачку и Великоморавску. Са те равни су се дизала планинска узвишења као острва Црни врх, Рудник и Гледићске планине док су Крагујевачка котлина као и све потолине око ње биле засуте језерским седиментима и маскиране.

Пренеогено тектонско порекло Крагујевачке котлине, сем високог положаја језерских седимената, потврђују и следеће морфолошке појаве.

Главни леви изворишни крак Лепенице — Угљешница силази са Рудника (Рамаћски висови) у северни део Грузанске потолине и уместо да искористи нижи терен дна те потолине (ка југу) и споји се са реком Грузом, она води ка истоку просецајући попречно греду ЈЗ дела обода Крагујевачке котлине, прелази на њено дно и спаја се са средишним краком Лепенице ниже Крагујевца. Међутим, у продужетку Лепеница попречно просеца и греду СИ дела обода котлине.

Овакав попречан положај долине Лепенице не само према гредима ЈЗ и СИ обода него и према дну потолина (Грузанске и Крагујевачке) представља изразиту **геоморфолошку дискорданцију** између тектонских елемената с једне и ерозивних — флувијалних с друге стране. Та дискорданција је могла настати само у условима у којима је тектонски палорелеф био засут и покривен неогеном језерском акумулацијом при чему је иницијална површина била уравњена и нагнута од запада ка истоку. У овом случају, дакле, Лепеница се усудала епигенетски независно од оријентације и облика тектонских елемената рељефа формирајући, у одмаклом стадијуму флувијалних процеса, по једну гредасту епигенију на ЈЗ и СИ делу обода (ск. 1).

Почетак стварања морфолошке дискорданције Лепенице је везан за повлачење задњег језерског стања из ширег предела око котлине чију обалску линију је следила Лепеница ка истоку силазећи са Рамаћских висова. Међутим, постоје и млађе геоморфолошке дискорданције, али оне означавају несагласност само између два пренеогена тектонска облика. Тако горњи ток Раче зачиње своје извориште и долину испод ЈЗ дела обода котлине и уместо да скрене на ЈИ, ка Лепеници, или на СЗ, ка Јасеници, он попречно пресеца дно котлине и СИ греду обода стварајући у њој **грестау епигенију** (ск. 1).

Делимична морфолошка дискорданција се запажа и код горњег тока Осанице. Њено извориште се формира на дну удолине Јасике (између Крагујевачке котлине и Левачке потолине) на апс. висини 390 м. У почетку водоток има правац Ј—С као и удолина и уместо да задржи тај правац и сиђе краћим путем, на дно Крагујевачке котлине, он скреће ка СИ усецајући се у виши терен (ЈИ део обода) од кристалстих шкриљаца где гради ивичну епигенију (ск. 1).

Пошто код оба примера млађих морфолошких дискорданција изворишни делови долина не полазе са планина него испод обода котлине или са дна удолине, то је њихов развој почео од доње ерозивне базе узводно тј. по законима регресивне ерозије.

МОРФОЛОШКЕ АНОМАЛИЈЕ УСЛОВЉЕНЕ ПОСТНЕОГЕНИМ НЕОТЕКТОНСКИМ ПРОЦЕСИМА (аномалије II реда)

Пренеогени тектонски рељеф обода Крагујевачке котлине не представља једноставан ексхумирани палеорељеф. У њему су утиснути извесни трагови који указују да је рељеф био захваћен и млађом постнеогеном тектоником. То се нарочито односи на ЈЗ део обода котлине — греду коју, као што је изнето, попречно пресеца долина Угљешнице, левни изворишни крак Лепенице. Међутим, то пресецање се манифестује у посебном облику. Наиме, Угљешница полази са Рамаћских висова и у почетку на делу дна потолине Грузе, има правац СЗ—ЈИ. Приближавајући се источном ободу ове потолине (односно западној страни греде) код серпентинске масице Ковионице она лучно повија ка истоку где епигенетски просеца Ковионицу. Даље, ниже Кутлова **лактасто скреће** ка северу до Миронића где лучно повија ка СИ, а код Г. Грбице при излазу из клисуре (ободног дела) на дно Крагујевачке котлине поново лактасто скреће ка ЈИ држећи се суподине ЈЗ стране котлине.

Тако се код Угљешнице јављају два лучна и два лактаста скретања која, када се посматрају у хоризонтали, граде у основи латинско слово S. С морфолошког гледишта особиту пажњу привлачи лучно и лактасто скретање Угљешнице од Ковионице и Кутлова до Миронића. Ово стога што Угљешница до Ковионице води дном Грузанске потолине која има скоро исти правац СЗ—ЈИ, и уместо да следи тај правац ка ЈИ спајајући се са Грузом, она напушта дно Грузанске потолине при чему је изнад десне стране њене долине формирано нишко развође којим води пут Крагујевац — Г. Милановац. Када се са

тог развођа посматра дно Гружанске потолине запажа се да је оно нагнуто од севера ка југу (од Добраче преко Кикојевица и даље ка Гривцу) кога попречно сече долина Угљешнице, испред Ковионице, стварајући изразиту морфолошку аномалију полуинверзију (ск. 1).

Друга, не мање изразита морфолошка аномалија постоји код даолине Угљешнице на делу њене клисуре, усечене у греду, од лактастог скретања ка Кутлову до лучног повијања код Миронића. На том делу (дугом 3 км) Угљешница има повратни смер који је потпуно **инверсан** у односу на нагиб топографске површине темена греде.

Поставља се питање шта је проузроковало стварање ових морфолошких аномалија тј. **лактаста скретања, инверзије и полуинверзије?**

Већ је речено да је теме греде (на ЈЗ делу обода) нагнуто од севера ка југу*, а тај нагиб (као што се видело) има и Гружанска потолина. Међутим, овај јединствени нагиб није настао непосредно после повлачења језера, са централне језерске равни, већ знатно касније. Првобитни нагиб те равни је био усмерен од запада ка истоку, од планинског обода у саставу Рудника. То потврђује и конформан нагиб структуре језерских седимената промагнан на откошима жутих пескова у Добрачи и на ширком развођу између Угљешнице и Груже (код Кикојевица). Тај нагиб су следили водотоци који су силазили са Рудника међу којима и Угљешница. У то време, она је вероватно текла преко Добраче. Касније долази до издизања планинског масива Рудника, које повлачи исхеравање његове подгорине (правцем ССЗ—ЈЈИ) у чијем саставу су Крагујевачка и Гружанска потолина са својим ободима. То исхеравање се одразило на хоризонтално померање Угљешнице по јединственој иницијалној површини, како изнад дна Гружанске потолине тако и на темну греду између те потолине и Крагујевачке котлине. Допревши до серпентинске масице Ковионице померање Угљешнице је заустављено пошто је та масица имала улогу препреке у иницијалном рељефу.

Укупно хоризонтално померање Угљешнице ка ЈИ, од линије Добрача — Миронић до Ковионице — Кутлова износи 3 км. Последња тог померања је стварање лактастог скретања (између Ковионице и Кутлова). Да није било Ковионице, хоризонтално померање Угљешнице би се наставило и оно би вероватно изазвало аутопиратерију о којој смо писали на примеру потенцијалне аутопиратерије код Ражањске реке (М. Зеремски, 1976.).

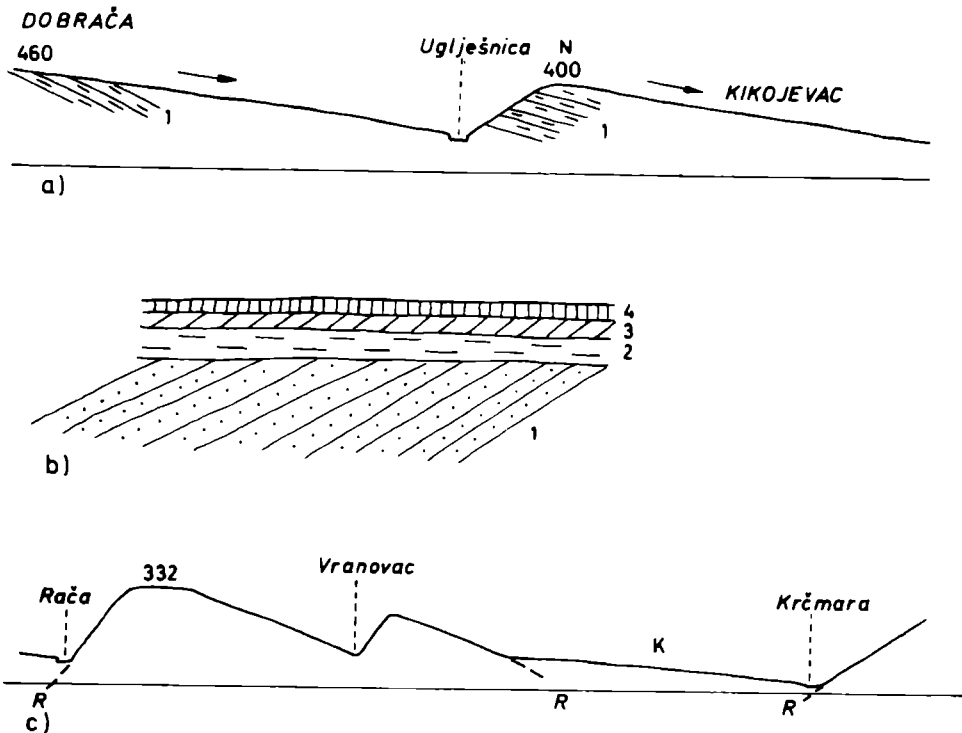
Исхеравање пренеогене греде, између Гружанске потолине и Крагујевачке котлине, одразило се на појаву још једне морфолошке аномалије — **асиметрију долине** и нарочито **слива** Угљешнице на целом сектору од изворишта до преласка ове реке на дно Крагујевачке котлине. Наиме, Угљешница прима већи број дужих притока само с леве стране, док с десне, кратке и ретке притоке чије долине имају карактер зачетних долина (до 1 км). Услед тога развође Уг-

* Види страну 3.

љешнице према Грузи као и унутрашње развође Угљешнице на делу пренеогене греде, води скоро непосредно изнад десне долинске стране (ск. 3, а).

ДОЛИНЕ НЕПОСРЕДНО УСЕЧЕНЕ ДУЖ РАСЕДНИХ ЛИНИЈА

Док је горње лактасто скретање Угљешнице настало услед тектонског изхерагања пренеогене греде, а делом и активношћу раседа у структури те греде (од Кутлова до Миронића)*, дође лактасто скретање Угљешнице је непосредно проузроковано раседом који одваја греду од дна Крагујевачке котлине. Излазећи из своје клисура (усечене у греди), на дно котлине, Угљешница није наставила истим североисточним правцем, већ је нагло скренула ка ЈИ држећи се контакта обода и дна котлине тј. раседа. Како на том излазу из клису-



Ск. 3. а) Једносмерна асиметрија нагиба дна Грузжанске потолине (стрелице) са ниским развођем (N) између слива Угљешнице и Грузје. 1, језерски пескови (тортон) чији слојеви падају ка истоку.

б) Дискорданција у сарматским седиментима на профилу мајдана песка у Петровцу. 1, жути пескови са падом ка ССЗ. 2, сиво-зелене-окерасте глине (1,5 м). 3, прелазни (смеђи) хумизирани слој (1 м). 4, површински хоризонт (0,8 м).

в) Псеудопигенетски положај долине потока Врановац према котлиници Крчмаре (К). R, раседи.

* Овај расед је унет у геолошку карту лист Крагујевац (1979.).

ре с леве стране прима притоку (Малошењски поток) чија је долина такође усечене на истој раседној линији (правцем СЗ—ЈИ) то произлази да је притока диктирала правац главној реци. Управо, притока је **преузела иницијативу над главном реком**, при чему настаје ситуација да се главна река „улива“ у притоку — аномалија коју смо сретали и на другим примерима са терена Србије (М. Зеремски, 1974; 1983.).

Слично усецање долина дуж раседа се запажа и уз СИ део обода котлине — пренеогену греду од кристаластих шкриљаца. Тако водоток Раче, долазећи са дна котлине правцем запад — исток не задржава тај правац и на делу поменуте греде (у којој је усекао гредасту епигенију) већ претходно **лактасто скреће** ка северу, затим повија ка СИ приближавајући се греди и усецајући се њеном суподином (меридијанског правца) на дужини од 3 км. Међутим, пре него што доспе до те суподине Рача прима с десне стране речицу Крчмару која је такође усечена суподином греде тј. контактом дна и обода котлине. Пошто ова речица не мења свој правац, узводно од саставка са Рачом, на дужини од 8 км, а такав правац има и Рача низводно од саставка, то значи да се главна река покорила правцу притоке услед реактивирања раседне линије која одваја дно од СИ обода котлине.

Према томе, иако ЈЗ и СИ део обода котлине представљају пренеогене тектонске облике — греде, односно пречаге (које раздвајају Крагујевачку котлину од Гружанске потолине на западу и Великоморавске на истоку) и исте попречно тј. епигенетски просецају Угљешница — Лепеница и Рача, у тим пречагама су несумњиво утврени и трагови млађих постнеогених тектонских процеса. Ти процеси су двојаког типа:

а) Епирогени — који су обухватили греду ЈЗ дела обода у целини, (а СИ делимично) са центром издизања у склопу планине Рудника и правцем исхеравања ка ЈИ. Они су праћени и локалним раседним покретима на делу темена греде.

б) Раседни — ограничени за сада искључиво на контактне границе између ЈЗ дела обода и дна, као и делимично уз СИ обод котлине.

ОПШТЕ МОРФОЛОШКЕ И ГЕОЛОШКЕ ОСОВИНЕ ДНА КОТЛИНЕ

Дно Крагујевачке котлине, као што је изнето, није ограничено само на њен предео већ се грана и прелази у суседне потолине. Тај прелаз је означен на три места преседлинама према Гружи, Левчу и Великој Морави, док на СЗ, где не постоји обод, дно котлине целом својом ширином прерастау у дно басена Јасенице.

Као обод и дно котлине попречно просецају долине Лепенице и Раче између којих су ниска развођа. Апсолутне висине тих развођа су уједначене и крећу се у просеку од 360 уз ЈЗ, до 260 м уз СИ обод. То смањење висина развођа, правцем ЈЗ—СИ је сагласно са

оријентацијом долина главних река и у вези је са приближно подједнаким износом ерозивних процеса почев од иницијалне површине дна. Међутим, на три места апс. висине дна котлине су повећане. Тако уз СИ обод, у атару села Горње и Доње Јарушице (у сливу Раче) апс. висине дна износе 300—330 м, а испод ЈИ обода, на преседлини Јасике, где је развође између Лепенице и Осанице, као и на развођу Лепенице (Ждраљице) са Дуленском реком (код Горње Сабанте) те висине су 420—450 м. У првом случају то повећање апс. висина је у вези са ексхумираним масицима од кристаластих шкриљаца, а у другом оно је у склопу општег издизања тог дела дна обода и планина.

Извесно повећање висина дна се јавља и СЗ од Крагујевца, у атару села Опорнице, где се из неогеног покривача помаља оаза од јурских лапораца. Њу епигенетски просеца Угљешница како је на то већ указао Ж. Степановић (1966).

Сем претходних позитивних, постоје и негативна одступања од основног нивоа дна котлине. Такво једно одступање је изражено у горњем делу речице Крчмаре, десне притоке Раче, где се јавља мала потолина или котлиница Крчмара која је први пут издвојена у рељефу дна котлине на Прегледној геоморфолошкој карти централне Србије (М. Зеремски, 1981.), о којој ће се касније говорити.

Изузимајући поменуте масице од шкриљаца и оазу од јурских лапораца, цело дно котлине је састављено од миоценских седимената. Стратиграфија тих седимената је за сада заступљена са три одељка на потезу М. Шењ — Чумић; први, хелветски представљен шареном серијом (глине, пешчари, доломити, шљунак, туфови), други, тортонски од лапораца и трећи сарматски — песковити (П. Стевановић, Б. М. Павловић, М. Еремија, 1977.). На основу тога, као и положаја илиноводске серије седимената (источно од Крагујевца) одређена је средњемеоценска старост језерског неогена котлине (Б. М. Павловић, М. Еремија, П. Стевановић, 1977.).* Најновији резултати показују „да је највећи део крагујевачког басена покривен панонским седиментима“ (П. Стевановић, 1980.).

Са геоморфолошког гледишта битну улогу има задњи стратиграфски члан који је учествовао у изградњи јединствене централне језерске равни, од које је почео флувиоденудациони процес, а потом и карактер његове структуре. Тај члан је по свему судећи био панонски без обзира што су његови седименти данас очувани само на делу дна котлине. Они су несумњиво прелазили преко ЈЗ обода у потину Груже, али су, због мале моћности на темени тог обода — греди сродовани. У противном, да су били ограничени само на дно котлине тада би Угљешница као и остале притоке Лепенице, које долазе са ЈЗ обода, сталожиле делте у некадашњем локалном језеру. Истина такав шљунковито-песковити „делтасти“ материјал постоји

* На геолошкој карти лист Крагујевац (1979.) миоценски седименти су уз ЈЗ обод представљени као тортонски, а идући ка средини и у источном делу дна котлине као сарматски. Значајно је да су тортонски седименти означени и у Гружанској потолини — на супротној суподини ЈЗ обода котлине.

али само у ЈИ делу на правцу преседлине Јасике кратке удолине којом је одржавана веза са потолином Левач. То би били шљунковито-песковити седименти откривени у Илићеву (код споменика жртвама фашизма, П. Стевановић, 1980.), а потом на профилу првог мајдана северно од Илићева, с десне стране долине Лепенице, када се пође ка Маршићу*.

У овом случају, дакле, кроз поменуту удолину је доношен шљунковито-песковити материјал неким водотоком у котлину из потолине Левач за време сармата. Није искључено да је то била Праждраљница која се после засицања овог дела ЈЗ обода и формирања централне језерске равни (изнад тог обода) померила на запад усцајајући сипгенетску клисуру у греди Жежеља.

ОДНОС ДОЛИНА ПРЕМА НАГИБУ СТРУКТУРЕ ЈЕЗЕРСКИХ СЕДИМЕНАТА

Један од водећих фактора у сагледавању неотектонских процеса је познавање карактера структуре језерских седимената као и њиховог односа према правцу и оријентацији долина.

О поремећеној структури језерских седимената на делу котлине налазимо податке код Ј. Цвијића (1909). Говорећи о фосилним језерским терасама и обалама у Шумадији Цвијић истиче да су оне „непоремећене или незнатно поремећене“ као што су „непоремећени сарматски и пантијски слојеви. Изузетак чине једино код Драче и Дивостена где су (на Бојовској главици) тако знатно поремећени да су скоро конкордантни са слојевима кречњака“.

Међутим, геолошка истраживања (последњих година) су показала да су језерски седименти у котлини поремећени на више места. Тако на геолошкој карти лист Крагујевац (1979) запажа се да ти поремећаји обухватају тортонске седименте уз ЈЗ обод, а потом сарматске у северном делу дна котлине. Нагиб тих поремећаја је скоро искључиво усмерен ка СИ и истоку**. Значајно је да је тај пад у основи подударан са оријентацијом главних долина Лепенице, Раче и Јасенице. Ова конформност нагиба структуре, долина као и топографске површине дна котлине извесно би означавала правац регресије језера ка СИ које је уследило издизањем терена из ЈЗ правца.

Али СИ, источни смер нагиба језерских седимената није општа појава у склопу дна котлине. На истој геолошкој карти сарматски седименти с десне стране Лепенице имају нагиб ка СЗ и Ј, ЈЗ. Први северозападни смер се јавља на профилима илиноводске серије и на песковито-шљунковитом мајдану; дакле непосредно на десној страни Лепенице, а други и трећи подаље од те стране, у структури дна котлине.

* Ови седименти вероватно припадају „илиноводској серији“ сармата коју је детаљно проучио П. Стевановић (1977.).

** Сличан пад језерских жутих пескова смо констатовали на западној страни ЈЗ обода на откопима у Добрачи, а затим на развоју са Гужом.

периода. Такав закључак се изводи чисто на основу морфолошких особина флувијалних елемената рељефа који су представљени плитком долином главног водотока Крчмаре и зачетним долињским облицима њених притока од повремених водотока.

ЗНАЧАЈ ЈЕДНОСМЕРНИХ АСИМЕТРИЈА

Дно Крагујевачке котлине садржи и посебне морфолошке аномалије које указују на присуство младих тектонских процеса. То су **једносмерне асиметрије** заступљене код неких главних долина и њихових сливова. Тако, Лепеница од Крагујевца до СИ обода котлине има широку долину усечену дуж „лепеничког раседа“ (П. Стевановић, 1980.). Десна страна долине јој је стрма, одсек не само на делу отпорнијих стена (шкриљаца) него и у сарматским шљунковито-песковитим седиментима. Лева страна долине је, међутим, благо нагнута и поступно прелази у дно котлине. Њу просецају долине притока Лепенице, које су знатне дужине и усечене дуж раседних линија (правца СЗ—ЈИ) како је о томе већ било речи.* Пошто с десне стране прима кратке и углавном притоке повремених водотока са долинама у почетној фази развоја (изузев једне Јабучковачке реке) то су како долина тако и слив Лепенице асиметрични.

Исте асиметрије (правца СЗ—ЈИ) постоје и код Горње Раче и речице Крчмаре.

Рача између Г. и Д. Јарушица лактасто скреће из правца З—И у правац Ј—С и ЈЗ—СИ. Од тог места низводно долина јој је усечена дуж раседа чији је основни правац ЈЗ—СИ који одваја кретацке кречњаке и кристаласте шкриљце на десној од сарматских седимената на левој страни. Долинска страна у старијим стенама је стрма и њу засецају кратке зачетне долинице, док страна од сарматских седимената је благо нагнута и просечена са већим развијенијим долинама притока. Отуда су како долина тако и слив Горње Раче, од лактастог скретања до саставака са Крчмаром, асиметрични.

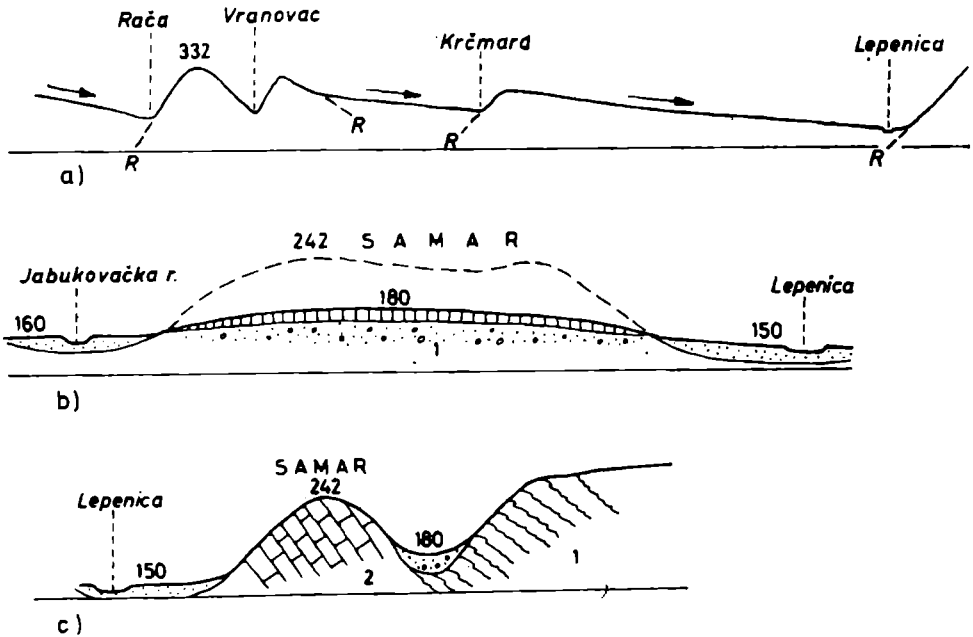
За долину Крчмаре, на делу котлинице Крчмаре, већ је изнето да прима притоке повремених водотока некоординираних зачетних долина само с леве стране. Према томе и долина и слив ове речице су асиметрични (ск. 4, а).

Присуство једносмерних асиметрија на делу дна Крагујевачке котлине (правца СЗ—ЈИ) има значаја због тога што се на основу њих реконструишу **типови неотектонских процеса, карактер морфоструктура, облик активности неотектонских процеса и релативно време њиховог настанка.**

Све три долине: Лепеница, Горња Рача и Горња Крчмара имају исти правац, ЈЗ—СИ, који је у основи подударан са попречним раседима (у односу на оријентацију дна котлине) при чему једни раседи одвајају језерске седименте од старијих формација. (Г. Рача и делом

* Види страну 14.

Лепеница), а други само језерске седименте (Г. Крчмара, Лепеница). Према томе, дно Крагујевачке котлине поред уздужних (дуж левих притока Лепенице) поседује и попречне постмиоценске раседе који су предодредили формирање главних речних долина (раседни тип процеса). Пошто се ти раседи укрштају под правим углом то они одражавају **блоковски — ортогоналан** карактер структура дна котлине, али и морфоструктура јер како попречно тако и уздужне раседе углавном следе речне долине.



- Ск. 4. а) Једносмерне асиметрије долина и сливова Раче, Врановца, Крчмаре и Лепенице оријентисане од СЗ ка ЈИ. R раседи.
 б) Висећи положај уздужног профила пиратерисане долине Јабуковачке реке (шрафирани део) између те реке и Лепенице. 1, фосилан шљунковито-песковити материјал. Испрекидана линија означава топографију брда Самар.
 в) Иста пиратерисана долина на попречном профилу. 1, кристаласти шкриљци. 2, мермерасте кречњаци.

Изразитија кретања блокова вршена су само дуж попречних раседа и то у облику **исхеравања** правцем СЗ—ЈИ. Управо, СЗ делови блокова су изнад раседа издизани, а ЈИ — према раседима спуштани. Како су тај облик и смер кретања запажени и на проученом делу терена ниске Шумадије, а потом и Западне Србије (М. Зеремски, 1982, 1974.) то они представљају закониту појаву чија проблематика изискује посебна разматрања.

Неједнака развијеност једносмерних асиметрија (нарочито када се посматрају лева крила сливова) показује да попречни раседи на којима су се развиле главне долине нису **истодобни** без обзира што су кретања блокова према тим раседима била у облику исхеравања. У овом случају, најстарије кретање блока према раседу је било у долини Лепенице, млађе у долини Горње Раче, а најмање код Горње Крчмаре када је спуштена и котлиница Крчмаре.

ОСТАЛЕ ПРАТЕЋЕ МОРФОЛОШКЕ ПОЈАВЕ

Разнодобна активност кретања блокова дуж попречних раседа одразила се на неједнаки износ хоризонталног померања главних водотока и ширење њихових долина на рачун десних долињских страна. Највећи износ хоризонталног померања остварен је код Лепенице, мањи код Горње Раче, а најмањи код Горње Крчмаре што је у складу и са јачином њихових водотока. Тако, проширена долина Лепенице, на рачун десне долињске стране, проузроковала је **бочну пиратерију** над њеном десном притоком Јабуковачком реком код села Кормана (ск. 1). Наиме, долина Јабуковачке реке усечена је у виши део дна котлине скоро дуж раседа, који одваја шкриљце од сарматских седимената, услед чега се овде јавља ивична епигенија. Међутим, правац те долине је приближно паралелан са долином Лепенице, као и Осанице, што значи да је такав њихов положај настао на иницијалној површини чији нагиб је био усмерен од ЈЈЗ ка ССИ. Настављајући да усеца своју долину, у тако зачетом положају, Јабуковачка река се спојила са Лепеницом, али не код Кормана него 2 км северније просекавши на том делу кречњачку масицу Самара. Та кречњачка масица представљала је препреку у хоризонталном померању Лепенице, а како се узводно јављају мекше стене језерски седименти и шкриљци то су овде створени услови за селективну ерозију. Еродирајући брже те стене од кречњака, Лепеница је у једној фази подсекла леву страну долине Јабуковачке реке, а касније зашла на њено дно и извршила пиратерију, остављајући низводни део долине на Самару ван функције који је постао фосилан (ск. 4, b, c).

Хоризонтално померање Лепенице уз десну долињску страну проузроковало је и појаву **инверзије** њених левих притока према једном делу долине, између села Ботуње и епигенетске сутеске Шупљаје. До тог села Лепеница има правац ЈЗ—СИ, а потом лучно повија прелазећи у правац ЈИ—СЗ држећи се суподине ЈЗ стране СИ дела обода котлине до уласка у епигенетску сутеску. Како све леве притоке Лепенице имају исти правац, СЗ—ЈИ, а супротан смисао то оне према том делу долине Лепенице су у инверсном положају. Истина, овај једносмеран правац долина левих притока Лепенице предиспонован је уздужним раседима у структури дна котлине. Међутим, његова присутност у рељефу и морфолошка аномалија коју он ствара према односном делу долине Лепенице (изводно од Ботуње) указује колика је непосредна зависност ендодинамичких процеса у формирању таквог међусобног положаја долина притока и главне реке.

З а к љ у ч а к

Крагујевачка котлина је пренеогени тектонски облик. Доказ томе су постојање четири одељка миоценских седимената: хелвет, тортон, сармат и панон (П. Стевановић, 1977; 1980.), а од геоморфолошких чињеница многобројне епигеније (Ж. Степановић, 1966.) као и морфолошке дискорданције о којима је било речи. Међутим, тај тектонски облик не представља једноставан ексхумирани палеорељеф од постпанона до данас, изложен искључиво дејству флувиоденудационих процеса, већ рељеф у коме су сачувани трагови активности и неотектонских процеса. Њихово присуство је доказано геолошким истраживањем на ЈЗ ободу („западни блок“) који се издизао почетком плиоцена“ (П. Стевановић, 1980.), а потом и геоморфолошким што је био предмет разматрања овог рада.

Посматрајући заједничке морфолошке и структурне особине обода и дна, може се закључити да у Крагујевачкој котлини постоје два типа неотектонских процеса: **епирогени** и **раседни** који садрже углавном по две фазе чија би релативна хронологија била следећа:

а) Епирогени покрети — позитивни који су проузроковали регресију језера из ширег предела око котлине, чије повлачење обалске линије према ИСИ су следили водотоци текући по централној језерској равни (постпанон-понт). Доказ морфолошке дискорданције, епигеније, подударност нагиба структуре тортонских седимената* ка СИ са оријентацијом главних долина и др.

б) Раседни покрети — дуж попречних и уздужних раседних линија на којима су формиране долине главних водотока Јасенице, Горње Раче, Доње Крчмаре и Лепенице, као и долине левих притока Лепенице са неједнаким износом спуштања блокова, максималним у долини Лепенице (средњи плиоцен). Докази — различит положај сарматских седимената лево и десно од раседа, лактаста скретања, инверзије и полуинверзије.

в) Раседни покрети — на попречним раседним линијама дуж којих је извршено спуштање котлинице Крчмаре изразитог представника младе морфоструктуре (горњи плеистоцен).

г) Епирогени покрети — правца СЗ—ЈИ који су обухватили котлину у целини а манифестовали се у облику исхеравања тј. издизања у СЗ и спуштања у ЈИ делу што се одразило на појаву једносмерних асиметрија не само у пределу котлине него и у суседној долини Гуже. Ти су покрети проузроковали знатна хоризонтална померања главних водотока и редукцију њихових десних долинских страна — нарочито код Лепенице (и њеног левог крака Угљешнице) при чему је извршена и бочна пиратерија ове реке над Јабуквачком реком, а потом и инверзија према нагибу дна котлине. Активност тих покрета је била током плеистоцена и трајала је до старијег холоцена.

* Преко ових наслага су несумњиво лежали панонски седименти истог смера нагиба али су еродовани услед повећаног издизања „западног блока“ како је изнето.

Изузимајући прву фазу епирогених покрета која је општа за шири предео, односног дела Шумадије, присуство обе фазе раседних процеса у рељефу дна котлине указује на блоковски — ортогонални тип потонулих морфоструктура у основи миоценског седиментног покривача чији облик имају и површинске морфоструктуре у саставу ЈЗ и СИ обода. Како је такав тип морфоструктура констатован и северно од Крагујевачке котлине (М. Зеремски, 1982.) то би се њихово порекло могло довести у везу са постојећим сутоком између Унутрашњих Динарида и Српско-македонске масе дуж кога су оне распрострањене.

Друга фаза епирогених покрета из СЗ правца има регионални значај с обзиром да захвата простор од долине Дунава на северу до Крагујевачке котлине на југу, а према најновијим истраживањима она допире чак до долине Западне Мораве (М. Зеремски, 1983. б). Ти тектонски покрети уносе потпуно нове погледе у општем генетском разматрању рељефа ниске Шумадије које нарочито илуструју водеће морфолошке аномалије — једносмерне асиметрије.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. **Брковић Т., Радовановић З., Павловић З.** — 1979. — Геолошка карта лист Крагујевац 1 : 100.000 (Завезни геолошки завод, Београд).
2. **Цвијић Ј.** — 1909. — Језерска пластика Шумадије (Глас Српске краљевске академије LXXIX, Београд).
3. **Павловић Б. М., Еремија М., Стевановић П.** — 1977. — Крагујевачки басен (Геологија Србије. Стратиграфија, кенозојик II—3. Рударско-геолошки факултет, Београд).
4. **Стевановић П., Павловић Б. М., Еремија М.** — 1977. — Шењско-чумићки неоген (Геологија Србије. Стратиграфија, кенозојик II—3. Рударско-геолошки факултет, Београд).
5. **Стевановић П.** — 1980. — Осврт на неотектонику и палеогеографију неогеног терена ниске Шумадије (Зборник радова Географског института „Јован Цвијић“ САНУ књ. 32, Београд).
6. **Степановић Ж.** — 1966. — Крагујевачка котлина — прилог геоморфологији Шумадије (Географски годишњак број 2, Крагујевац).
7. **Зеремски М.** — 1974. — Трагови неотектонских процеса у рељефу Источне Србије (Зборник радова Географског института „Јован Цвијић“ САНУ књ. 25, Београд).
8. **Зеремски М.** — 1976. — Аутопиратерије речних токова (Глас Одељења природноматематичких наука САНУ књ. 39, Београд).
9. **Зеремски М.** — 1981. — Геоморфолошка карта централне Србије (рукопис, Београд).
10. **Зеремски М.** — 1982.а. Ортогоналне морфоструктуре и једносмерне асиметрије — геоморфолошки показатељи неотектонских процеса ниске Шумадије (Зборник радова Географског института „Јован Цвијић“ САНУ књ. 34, Београд).
11. **Зеремски М.** — 1982.б. Типови морфоструктура у рељефу Западне Србије (Рукопис предат Уредништву Гласника Српског географског друштва, Београд).
13. **Зеремски М.** — 1983.а. Трагови неотектонских процеса у рељефу Западне Србије (Посебно издање Географског института „Јован Цвијић“ САНУ књ. 33, Београд).
14. **Зеремски М.** — 1983.б. Подаци са теренских истраживања у пределима Белице, Левча и Темнића.

Résumé

MILOŠ ZEREMSKI

LES PROCESSUS NÉOTECTONIQUES DANS LE BASSIN D'EFFONDREMENT DE KRAGUJEVAC DU POINT DE VUE DE GÉOMORPHOLOGIE

Dans le bassin d'effondrement de Kragujevac ont été établies quatre phases des processus néotectoniques à partir du post-pannonien jusqu'à l'holocène. La première et la quatrième phases appartiennent aux mouvements épirogéniques et la seconde et la troisième aux mouvements de failles. La présence de ces mouvements a été constatée sur la base des rapports entre les vallées fluviales et les éléments tectoniques pré-néogènes du relief (de la bordure des bassins), ensuite par les propriétés structurales des sédiments miocènes (fonds des bassins) et, finalement, par l'apparition des anomalies morphologiques (déviations en forme de coude, inversions, pseudo-épigénies, captures latérales et asymétries à sens unique).

A l'exception de la première phase des mouvements épirogéniques, qui est générale pour une plus vaste région, une partie de la Šumadija, l'existence des deux phases des processus de faille dans le relief du fond du bassin indiquent le type de bloc — orthogonal — de la morphostructure à la base de la couverture de sédiments miocènes, dont la forme affectent également les morphostructures superficielles dans la structure des bordures SO et NE. Puisqu'un tel type de morphostructure a été constaté aussi au nord du bassin de Kragujevac (Zeremski M., 1982), son origine pourrait être mise en rapport avec le contact des Dinarides Intérieures et la Masse serbo-macédonienne, le long de laquelle elles sont répandues.

D'une importance particulière est la deuxième phase des mouvements épirogéniques qui s'est manifestée en forme de biaisement de la bordure et du fond du bassin dans la direction NO—SE et qui est accompagnée d'asymétrie à sens unique des profils transversaux des vallées et des bassins fluviaux. Comme cette phase a déjà été constatée aussi sur un territoire plus large, en dehors du bassin, à partir de la vallée du Danube au nord et, d'après les recherches les plus récentes, jusqu'à la vallée de la Morava de l'Ouest au sud (Zeremski M., 1983), elle introduit des vues entièrement nouvelles dans la considération génétique générale du relief de la basse Šumadija.