

МИЛОШ ЗЕРЕМСКИ

ОРТОГОНАЛНЕ МОРФОСТРУКТУРЕ И ЈЕДНОСМЕРНЕ АСИМЕТРИЈЕ — ГЕОМОРФОЛОШКИ ПОКАЗАТЕЉИ НЕОТЕКТОНСКИХ ПРОЦЕСА НИСКЕ ШУМАДИЈЕ

У в о д

Благо засталасани рељеф ниске Шумадије у коме преовлађују површи са којих се дижу острвске планине, као представници старије тектонике, био је и остао предмет проучавања геоморфолога искључиво из аспекта ерозивне морфологије. Та проучавања су усредсређена на проблем порекла шумадијских површи у почетку у светлости дејства абразионих (Цвијић Ј., 1909, 1921., 1924; Јовановић С. П., 1922), а касније флувио-дехудационих процеса (Јовановић С. П., 1951, 1953; Јовичић Ж., 1956; Лазаревић Р., 1957. а, 1959; Зеремски М., 1960; Јовановић П. Б., 1969), као и у комбинацији једних и других процеса (Лазаревић Р., 1957. б; Јовичић Ж., 1960). Због тога се питању присуства ендодинамичких процеса и њихових елемената у рељефу ниске Шумадије није уопште поклањала пажња*. Ти процеси и њихови елементи су узимани као готов чињенички материјал из геолошке литературе, који је коришћен углавном у хронолошкој одредби старости првенствено површи, а потом и других облика из групе ерозивног рељефа.

Насупрот геоморфолозима, геолози констатују да се у структури рељефа ниске Шумадије одигравају ендодинамички процеси, како у њеним ивичним деловима, тако и у унутрашњости и то за време неогених трансгресија и регресија као и у млађем неогену — плиоцену и дилuviјуму током континенталног периода када у овој области доминира флувио-денудациони процес (Петковић В., 1912; Ласкарев В., 1927). У том погледу су од нарочитог значаја најновији резултати П. Стевановића (1980) који на основу „анализе стратиграфских односа на терену, ерозионих и ерозионо-тектонских дискорданција, трансгресија и регресија” реконструираше присуство епирогених

* Изузетак чине подаци Ј. Цвијића (1909.) за ивичне делове Шумадије, тј. панонски одсек, где постоји „узка зона горњеплиоценских и дилuviјалних поремећаја, као и подаци Б. Ж. Милојевића (1951.) о диференцијаним тектонским покретима у тој зони.

и орогених неотектонских покрета при чему су ови последњи оставили видне трагове у рељефу у облику „вертикалних померања појединих блокова“.

Занимљиво је да је идеја о активности неотектонских процеса у рељефу ниске Шумадије лансирана већ на почетку овог века. О томе нас обавештава Ј. Цвијић у своме делу (1909) у коме каже „постоји хипотеза о једној јединственој денудационој површи Шумадије, која би младим раседима била рашчлањена у неколико површи како се у новије време објашњава њихова генеза“ али та хипотеза се „не може усвојити“. Цвијић не наводи ко је поборник те хипотезе, али по свему судећи она се односи не неке од геолога.

Према томе, може се рећи, да су већ на почетку проучавања шумадијских површи постојала двојака мишљења о њиховом пореклу. Геоморфолози су им придавали значај акције ерозивних, а геолози тектонских процеса.

Следећи план рада Географског института „Јован Цвијић“ САНУ, у оквиру комплексног географског проучавања Шумадије, прихватио смо се задатка да проучимо трагове неотектонских процеса у рељефу ове области након сличних проучавања која смо обавили у рељефу источне и западне Србије (Зеремски М., 1974, 1982.). Управо овај чланак представља први прилог из неотектонике рељефа ниске Шумадије посматране претежно морфолошким методама и односи се на неогени терен између долина Јасенице и Дунава, а затим В. Мораве и шумадијске греде.

Врсте и типови морфоструктура

Приликом израде Прегледне геоморфолошке карте централне Србије 1 : 200.000 (Зеремски М., 1981) и након теренских истраживања у односном региону ниске Шумадије, утврђене су углавном три врсте морфоструктура и њихових типова: *потолине, греде и изхерене плоче*.

Потолине су, према нашој класификацији (Зеремски М., 1982. б), водећи представници негативних морфоструктура и заступљене су са два типа: удолинама и депресијама. У први тип спада Азањска удолина, а у други Мерковачка депресија.

Греде су носиоци позитивних морфоструктура и садрже два типа: греде изнад основног нивоа (пример Варовница) и греде делови основног нивоа ограничене потолинама као што су: Голобок — Крњево — Врбовац.

Изхерене плоче су такође делови основног нивоа и код њих разликујемо два типа: између речних долина (Лушко-коњскоречка, Кубршничко-јесеничка) и по дну потолина (Азањска и Марковачка).

Које су главне морфолошке, фацијалне и тектонске особине ових морпоструктура?

Поголине

Азањска удолина. — То је најмаркантнија негативна морфоструктура не само у проученом региону него у читавом рељефу ниске Шумадије. Има изразито меридијански правац пружања између долине Кубршнице на југу и долине Раље на северу. Дужина у том правцу износи око 30, а просечна ширина 7 км. Међутим, извесни обриси удолине се настављају и на левој страни долине Раље (преседлина Ландол) избијајући на горњу ивицу долине Дунава (Ск. 1, А).

О овом тектонском облику — рову први је писао П. Стевановић (1949) на основу јасно издиференцираних раседа меридијанског правца између којих је спуштен блок са панонским слојевима током средњег плиоцена (роданска фаза). Преко тих слојева дискордантно леже језерско-речни глиновити плеистоценски седименти дебљине 20 м који указују на ново спуштање тла у рову (Стевановић П., 1980).

Од геоморфолога о Азањском рову изнето је мишљење да су тектонски процеси у генези рова имали само улогу модификатора, а да је сам облик настао флувијалном ерозијом Пракубршнице која је напустила део долине на месту рова при чему је тај део остао фосилан (Лазаревић Р., 1959).

С обзиром да се у Азањском рову налази попречно положено ниско развође, између Кубршнице и Коњске реке, то овај тектонски облик морфолошки посматрано, припада типу удолина. Али за разлику од удолина у старијим пренеогеним формацијама, код којих се главни водотоци разилазе од попречно положеног развођа и следе правац удолине, код Азањске удолине тај правац следе притоке, док главни водотоци Кубршница и Коњска река, а затим и Раља, пресецају је попречно.

Такав попречан положај главних долина према удолини је најјачи доказ да се ради о изразитом тектонском облику. То, уосталом, потврђују и остале чињенице:

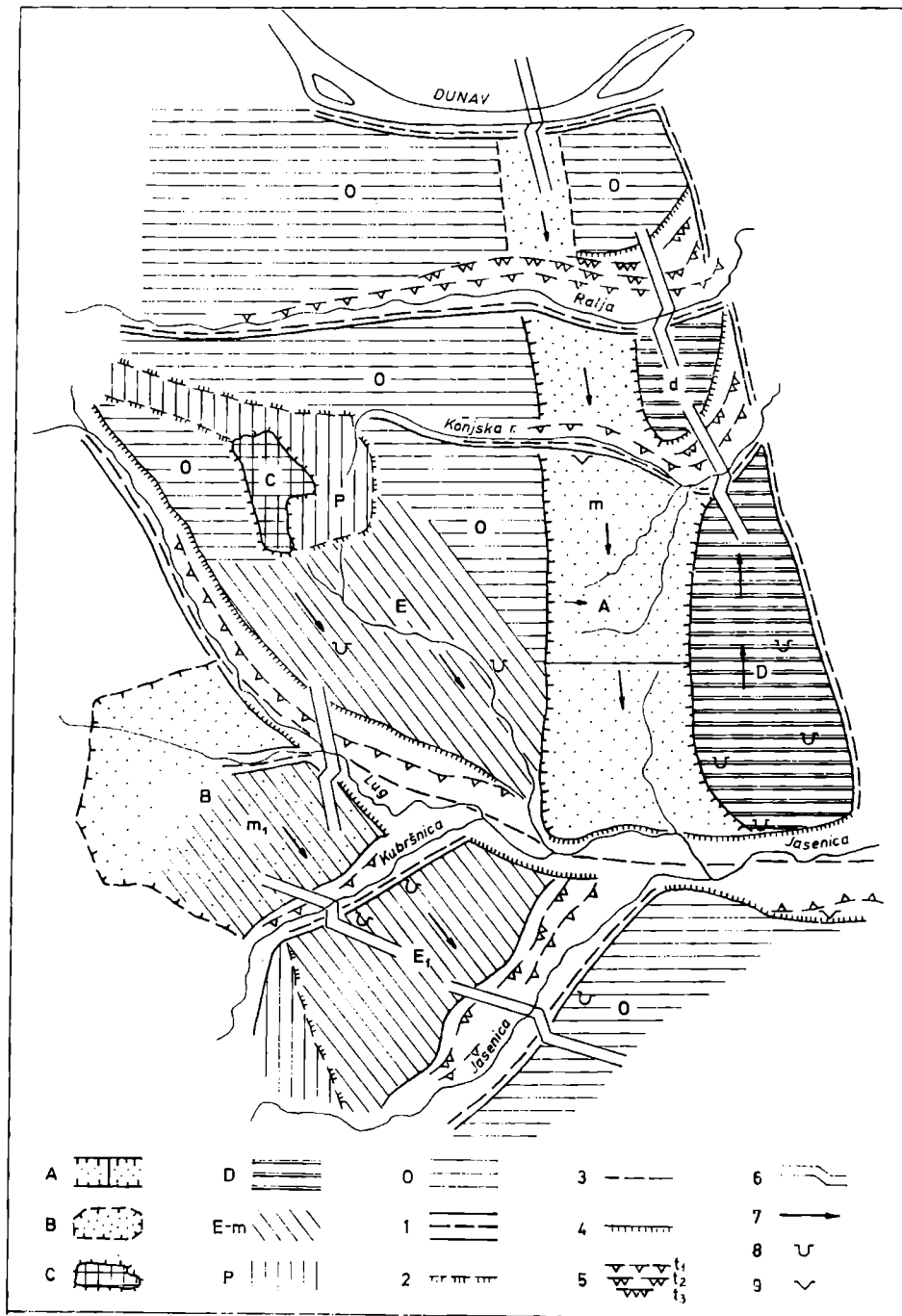
— Правoliniјска источна страна удолине која представља раседни одсек (висине око 100 м) који је слабо рашчлањен кратким водотоцима и њиховим долинама.

— Долине претходних водотока су типичне некоординиране долине (како је изнео и Р. Лазаревић, 1959) које још нису успеле да се вежу за уздужне профиле водотока у сливовима Коњске реке и Кубршнице.

— Те долине су у својим доњим деловима засуте делувилним плавинским застором како је то представљено и на основној геолошкој карти (1979).

— Непосредно уз плавински застор прибиле су се главне притоке Коњске реке и Кубршнице (Риј и Ивак) следећи правац раседне линије.

— Те притоке полазе својим извориштима на западној страни удолине, која је мање изразита (прегиб), када пређу преко дна удолине, уз њену десну страну — одсек формирају асиметричне делове

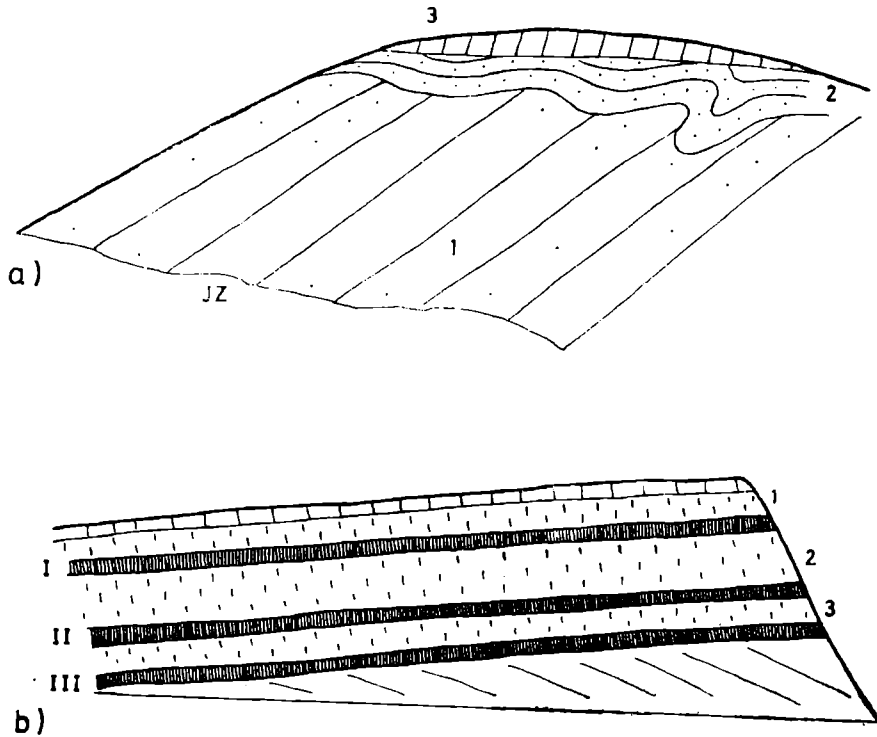


Ск. 1: Геоморфолошка карта смедеревско-подоунавско-поморавског дела ниске Шумадије

сливова што је карактеристично за такве појаве на терену који је нагнут према раседу.

— Присуство асиметрије код сливова, висинске и морфолошке разлике између западне и источне стране удолине указују на интензивније спуштање њеног дна уз источну страну.

Сем морфолошких, у прилог тектонском пореклу удолине наведешћемо још неке структурно-фацијалне доказе.



Ск. 2. а: Профил панонских (жутих) пескова на Медведњаку (1) са дискорданцијом окерастих пескова у повлати насталој периглацијалним процесима (2); 3, хумусни покривач.

б: Изхерене структуре лесног комплекса у коме три фосилне земље (I, II, III) и три лесна хоризонта (1—3, усек пута Колари — Селивац с десне стране долине Коњске реке).

Морфоструктуре: А, Азањска удолина; Б, Дарковачка депресија. Грете С, Варовница; D, Голобочко-крњевачка греда и њен диференцирани део (d). Изхерене плоче: Е, лушко-коњскоречка; Е₁, кубршничко-јасеничка; т, азањска; т₁, марковачка.

Остали облици и подаци: П, фрагмент површи (290—330 м око Варовнице; О, основни ниво (220—250 м); 1, долине на раседима; 2, раседи у облику прегипа; 3, делимично очувани раседни прегипи; 4, ерозивни одсеци на странама долина; 5, речне терасе (t_1 — t_2); 6, једносмерне асиметрије; 7, правац нагиба топографске површине; 8, мајдани песка у језерским седиментима; 9 профили лесних наслага.

Проматрајући источну страну удолине (на релацији Смедеревска Паланка — Добри До), на тој страни постоје неколико мајдана из којих се вадио песак. Већина њих је засута и покривена вегетацијом једино мајдан на Медведњаку (ЈЗ од Оскуруше, 267 м) је доступан за проматрање. На његовом профилу се види како панонски жути пескови падају ка ЈЗ ка дну удолине. Преко пескова леже компактнији пескови окерасте боје у којима су изражени периглацијални солифлукиони процеси у облику цепова (ск. 2, а). Упоредјујући ове пескове са акватичним седиментима који покривају панонске пескове дна удолине (чија је старост одређена као рис-вирмска, 1979), долази се до индентичности у погледу временска њиховог настанка с тим што су једни формирани на месту, а други таложени на дну удолине у истим фазама за време летњег периода.

Према томе, почетак спуштања Азањске удолине је означен непосредно пре таложења акватичних седимената по њеном дну и стварања окерастих периглацијалних пескова на источној страни који дискордантно леже преко поремећених панонских пескова. Управо тим спуштањем је дошло до дезорганизације речне мреже у сливовима Кубршнице и Коњске реке и делом Раљс што доводи до формирања локалног језера у удолини у коме се таложе акватични седименти. Оно је обављено у старијем плеистоцену како је то изнео П. Стевановић (1980). Са овим фацијално-структурним особинама у потпуности се подударују изнете морфолошке чињенице о релативној младости удолине тј. неотектонских процеса у њој.

*Марковачка депресија.** — Приближно је квадратног облика искошена правцем ЈИ—СЗ (12 x 10 км). Са све четири стране је уоквирена раседима с тим што су ЈИ и СИ страна представљене одсезима чије суподине следе водотоци Кубршнице и В. Луга, а ЈЗ и СЗ страна су у облику прегипа и њих просецају притоке ових река које силазе делом са Космаја, а делом са површи 250 м апс. висине на којој је развође са сливом Колубаре (ск. 1, Б).

Просечна апсолутна висина депресије је 150—160 м, а релативна висина обода 40—50 м.

Због знатног пространства (120 км²), а мале релативне висине обода, ову плитку потолину смо сврстали у депресију иако су јој стране правоугаоне по којима би требало да припада котлинама.

Према геолошкој карти (1979) ЈИ обод је састављен од доњесарматских, СИ и СЗ од панонских, а ЈЗ од претходних и горњестортонских седимената.

Проматрањем структуре ових седимената установили смо да су на ЈИ ободу, с десне стране Кубршнице, у селу Рајковац, (брдо Чрнцица 219 м), сарматски слојеви поремећени и окомито нагнути ка ЈЗ.

На СИ ободу, с леве стране В. Луга (код Кусадка) панонски пескови падају ка ЈИ.

* Или Кубашничко-међулушки ров (П. Стевановић, 1980).

Карактеристично је да се ови поремећаји локализовани само на раседне одсеке обода, а да са удаљењем од тих одсека панонски пескови су потпуно хоризонтални. Таква је ситуација на мајданима песка у селу Ковачевац (источно од Младеновца) као и на азањском мајдану песка (ЈЗ од села, топоним Тробаре).

Дно депресије је састављено од плсистоценских акватичких наслага (шарене песковите и шљунковите глине) које су истог хабитуса и синхроне са акватичним наслагама Азањске удолине (рис-вирм, 1979). Испод тих наслага, у речним долинама притока В. Луга и Кубршнице, откривена је подлога од поменутих миоценских седимената, што значи да акватични плеистоцен није велике моћности. Преко њега местимично леже оазе од лесоидних глина, нарочито у СЗ делу депресије.

С обзиром да су миоценски седименти поремећени само дуж раседних одсека обода, а на делу дна да су покривени акватичаним плеистоценским наслагама, то произилази да су неотектонски процеси, тј. спуштање депресије, настали непосредно пре таложења тих наслага. Тим спуштањем је дезорганизована речна мрежа и у депресији се формира плитко језеро синхронно са језером у Азањској удолини. Након ишчезавања тог језера, које је било пре таложења леса, водотоци се организују у системе с тим што се њихове главне реке (В. Луг и Кубршница) држе ивичних делова депресије, дакле, дуж главних раседа на ободу, уместо да конвергују и спајају се у средишту депресије. Такав положај главних водотока указује на реактивирање раседних линија дуж СИ и ЈИ обода што ће се видети и из даљег излагања.

Греде

Варовница. — Представља највишу греду у склопу проученог неогеног терена ниске Шумадије чија апс. висина износи 406 м. Има меридијански правац пружања (6 x 4 км, ск. 1, С). Дуже се са једног фрагмента површи 290—330 м, (р) који је очуван СЗ на развођу између Луга и Раље, а потом у источном подножју греде где му ширина износи до 4 км. Тај фрагмент површи је одвојен прегибом од ниже површи (200—250 м) која уопште доминира у овом пределу ниске Шумадије како је то представљено на геоморфолошкој карти* (ск. 1, р¹).

У структурном погледу греда је састављена од доњесарматских кречњака који граде једну асиметричну антиклиналу (Ласкарев В., 1927), односно хорст-антиклиналу (Долић Д., 1975—76) која је са свих страна засечена већим бројем раседа (исти су унети и на геолошкој карту, 1979). Овим раседима су захваћени делом и панонски лапорци, са источне стране греде (Стевановић П., 1980) као и панонски пескови у мајданима на Кривој липи с јужне стране греде.

* По висини ове површи би одговарале Цвијићевој рипањској и пиносавској фази (Цвијић Ј., 1909).

Упоређујући висинске односе серматских кречњака Варовнице, В. Ласкарев (1927) је констатовао да су ти кречњаци виши за 200 м од еквивалентних сарматских кречњака у Сопоту. У овом случају, дакле, греда Варовнице се издизала између раседа чија тектонска активност је по Ласкареву била током средњег плиоцена. Та издизања Варовнице су подударана са морфолошким особинама њеног подножја кога чини поменути фрагмент више површи. Како је тај фрагмент површи састављен од панонских седимената то значи да је он заједно са гредом издвојен тектонским процесима из основе ниже површи која је такође састављена од тих седимената. Према томе, прегиб између више и ниже површи не представља обалску линију, која раздваја рипањску од пиносавске абразионе терасе већ, у основи, раседни скок који је створен знатно после регресије понтијског мора из овог предела. У прилог томе иде и чињеница што се фрагмент више површи јавља изоловано, тј. само око Варовнице, чија структура лежи на кристаластом језгру Српско-македонске масе (Стевановић П., 1980) које је тектонски ремобилисано.

Голобочко-крњевачка греда. — Обухвата Голобочко-крњевачку греду или хорст (Стевановић П., 1980) и диференцирани део терена у продужетку греде на северу између долина Коњске реке и Раље код села Врбовца. За разлику од Варовнице, која је изнад основне површи, Голобочко-крњевачка греда чини део те површи. И она има меридијански правац пружања од долине Јасенице на југу до Раље на северу (25 x 8 км). Апсолутне висине темена греде је 267 м (Оскоруша). Са све четири стране греда је подсечена раседима при чему уздужни раседи одвајају греду од потолина (удолина) и то источни од Великоморавске, а западни од Азањске. Попречним раседима су предисповане долине Јасенице и Раље, а потом и долина Коњске реке којом је греда предвојена на краћи врбовачки и дужи голобочко-крњевачки део. Већину ових раседа је установио П. Стевановић (1949) и они су са осталима унети у геолошку карту (1979) а њихово порекло је углавном плиоценско (роданска фаза, Стевановић П., 1980).

Морфолошки посматрано између раседа на западној и источној страни греде постоје разлике утолико што се испод раседног одсека према Моравској удолини јављају три акумулативне речне терасе (Јовановић П. Б., 1969) којих нема испод раседног одсека на супротној страни према Азањској удолини. Овде се, као што је изнето, на одсеку јављају некоординиране долине са плавинским застором који покрива акватичне плеистоценске седименте (рис-вирмске старости). Па ипак, ове морфолошке разлике указују на разнодобне фазе у настанку раседних одсека. Ово стога што је и на једној и на другој страни греде вршена акумулација, у зависности од карактера и јачине агенса.

Према томе уздужни раседи су настали пре таложења речно-језерских седимената у Азањској, и пре формирања речних тераса у Моравској удолини. Из тога произилази да су ови раседи синхрони са реактивираним раседима на панонском одсеку током старијег плеистоцена о којима су писали Ј. Цвијић (1909), В. Петковић (1912) и П. Стевановић (1949, 1980).

Изхерене плоче

Као што је изнето ову групу морфоструктура чине плоче између речних долина и плоче по дну потолина. У прве спадају: лушко-коњскоречка и кубршничко-јасеничка, а у друге азањска и марковачка.

Лушко-коњскоречка плоча. — Простире се између долине Луга на југу и Коњске реке на северу. Источну границу чини раседни прегиб који се одваја од Азањске удолине, а западну такође раседни прегиб изнад кога је виша површ у суподини Варовнице (ск. 1, Е). Већи део плоче је нагнут ка ЈИ и тај нагиб се потпуно подудара са оријентацијом долине Луга као и долинама притока које просецају плочу и силазе према Лугу и Кубршници. Карактеристично је да је нагиб плоче и долина које је следе, инверсан у односу на В. Мораву као ерозивну базу.

Кумбршничко-јасеничка плоча. — Знатно је израженија од претходне с обзиром да је са три стране омеђена долинама: са СЗ и СИ долином Кубршнице, а са ЈИ долином Јасенице. Са ЈЗ стране границу чини раседни прегиб изнад кога је виша површ (ск. 1, Е).

Плоча има облик развученог трапеза правцем ЈЗ—СИ. Већ такав њен облик указује да три стране плоче, дуж којих су формиране речне долине представљају у основи раседне линије. То се нарочито односи на СЗ страну — одсек у долини Кубршнице на којој су констатовани поремећаји сарматских наслага ка ЈЗ (брдо Црница код Рајковца и поток Буриловац код Ратара). Југоисточна страна плоче је благог нагиба и на њој постоје три терасе Јасенице*, али је супротна, десна страна долине ове реке стрма и чини незнатно измењен раседни одсек на коме сарматски пескови падају ка ССЗ (Саравново) и ЗСЗ (Мраморац). На тој раседној линији се, као што је познато, јављају и извори киселе воде (између Мраморца и Водица).

Значајно је истаћи да поремећена структура сарматских седимената на раседним одсецима, како у долини Кубршнице тако и Јасенице, потпуно одступа од нагиба темена плоче. Управо, нагиб плоче је супротног смера од структуре и оријентисан правцем СЗ—ЈИ (као и у претходном случају). То је имало за последицу да се десне притоке Кубршнице одликују кратким притокама и њиховим долинама (1—2 км) које су се развиле непосредно изнад одсека долинске стране. Услед тога се развође између слива Кубршнице и Јасенице налази недалеко од тог одсека. Због таквог положаја развођа већи део плоче се дренира левим притокама Јасенице (које су знатне дужине 8—10 км) што представља морфолошку и хидролошку аномалију типичну за изхерене морфоструктуре, попречно положене према главним водотоцима.

Азањска плоча. — Дно Азањске удолине, с обзиром да је знатне површине (210 км²) чини засебан морфолошки елемент — плочу интересантну за посматрање активности неотектонских процеса (ск.

* Према геолошкој карти (1979).

1. м). Морфолошку аномалију код тог елемента уочио је и Р. Лазаревић (1959). Упоредјујући уздужне профиле развођа, између Кубршнице и Коњске реке, Раље и Коњске реке и Раље и непосредног слива Дунава (у склопу пиносавске површи) који попречно прелазе преко Азањске удолине, Лазаревић је установио да се апсолутне висине тих развођа, на делу дна удолине, поступно повећавају идући од југа према северу ка дну Панонског басена што је „неприродно“.

Ова појава је уистини „неприродна“ било да се Азањска удолина третира као тектонски или „фосилан долињски облик“ предиспонован тектоником. У првом случају апс. висине дна удолине требале би да опадају идући на север ка дну Панонског басена у правцу у ком су извршене главна спуштања током средњег плиоцена — међутим, те висине расту.

У другом случају, апс. висине дна „фосилне долине“ требало би тим пре да опадају идући на север сагласно уздужном профили водотока који је некада био оријентисан у том правцу.

Ова морфолошка аномалија очигледно указује да је инверсан нагиб дна удолине, односно азањске плоче не само према дну Панонског басена него и према уздужном профили В. Мораве, као ерозивне базе, настао неотектонским процесима, тј. изхеравањем плоче ка југу што ће касније потврдити и неке друге чињенице. Рачунајући према апс. висинама периферних развођа (на крајевима плоче) та изхеравања укупно износе око 45 м са нагибом од 1,5‰.

Међутим, код азањске плоче постоји не само нагиб по њеној дужини него и по ширини, тј. правцем запад — исток. Шта више, тај нагиб преовлађује јер његов пад износи 4,8‰. Он је углавном створен приликом формирања Азањске удолине када је спуштање блока, у основи дна, захватило више његов део уз источни расед. Тенденција тог спуштања, тј. изхеравања плоче ка истоку, се наставља и после ишчезавања плеистоценог језера из удолине што потврђује положај водотока (и њихових долина) који прелазећи преко плоче прибијају се уз њену источну ивицу дуж раседа, како је изнето.

Према томе, у склопу азањске плоче комбинују се изхеравања правцем С—Ј и З—И. Прва су регионалног значаја јер захватају шири терен, што ће се видети из даљег излагања. Друга су локална и односе се само на плочу, нарочито њен средишни део у широј околини Азање.

Марковачка плоча. — Дно Марковачке депресије у свом средишњем делу има облик пространог благог свода (слично штиту). Постојство те засвођене плоче (ск. 1, м) приморало је главне водотоке (Луг и Кубршницу) да се на сектору депресије држе њених периферних делова — дуж раседних линија, како је изнето. Међутим, док водоток Луга углавном следи раседну линију, шетајући час лево час десно по широкој алувијалној равни, Кубршница се прибила уз десну страну долине на целом сектору депресије. Због тога је та страна долине стрма (одсек) низ коју силазе кратке притоке и њихове долинице, а лева страна, према плочи, је благо нагнута и са дужим притокама.

Супротна, СЗ страна плоче је подсечена водотоком Милатовице (десна притока Луга) и ту је такође створен одсек који у основи представља расед (према геолошкој карти, 1979).

Пошто су десне долинске стране Кубршнице и Милатовице стрме (одсеци), а леве благо нагнуте, то значи да се ови водотоци померају према десним странама и подривау их. Та померања су у почетку проузрокована постојећим раседима (правца ЈЗ—СИ), а касније услед изхеравања плоче између тих раседа правцем СЗ—ЈИ. Услед тог изхеравања Кубршница проширује леву страну и долинско дно (тј. ЈИ део плоче) на рачун десне стране коју подрива, док Милатовица има супротну функцију, подривајући такође десну страну своје долине редуцира СЗ део плоче.

Међусобни однос морфоструктура

Након приказа главних морфолошких и структурних особина морфоструктура по врстама и њиховим типовима од интереса је видети како се морфоструктуре понашају у хоризонталном плану. У том погледу инструктивну представу пружа приложена геоморфолошка карта (ск. 1). Као што се види, све морфоструктуре су јасно ограничене раседима који их дефинишу као тектонске облике. Ти раседи се секу под правим углом и због тога морфоструктуре имају углавном правоугаони или развучени трапезни облик.

Проматрани у међусобном односу раседи, као граничне вредности морфоструктура, су оријентисани у четири правца: С—Ј, З—И, СЗ—ЈИ и ЈЗ—СИ. Преовлађују први и други тј. раседи меридијанског и упоредничког правца и они се јављају код морфоструктура чија је основа изграђена од кристалстих шкриљаца Српско-македонске масе (Азањска удолина, грета Голобок-крњево, Врбовац, Варовница). Затим долазе раседи правца СЗ—ЈИ (Марковачка депресија, долина Луга* и најзад, раседи правца ЈЗ—СИ којим је ограничена изхерсна кубршничко-јасеничка плоча.

Карактеристично је да се раседи трећег и четвртог правца јављају на контактної граници Динарида и Српско-македонске масе за коју је утврђено да води долином Луга (Стевановић П., 1980). У овом случају, дакле, раседи правца ЈЗ—СИ показују прелазне одлике између динарских с једне и моравских раседа** с друге стране што је честа појава у граничном појасу ових геотектонских јединица. Но без обзира на то, заједничка особина свих ових раседа је да се секу под правим углом, а како у таквом облику ограничавају морфоструктуре то оне граде један ортогналан мозаик слично паркетної структури Ласкарева (1927).

* Иако ова долина, морфолошки гледано, у савременом рељефу не представља тектонски облик (сем структурно како су утврдили геолози) маркантан расед којим је долина предиспонава чини границу трију морфоструктура: марковачкој депресији и изхереним плочама кубршничко-јасеничкој и лушко-коњскоречкој.

** По моравидима — назив који је у употреби за Српско-македонску масу.

Доминатно присуство једне морфолошке аномалије

Пошто су морфоструктуре ограничене раседима, дуж којих су се вршила неотектонска кретања блокова (у основи), то су ове тектонске линије послужиле водотоцима за формирање долина. То се првенствено односи на главне долине у проученом региону. Тако су долине Дунава, Раље, Коњске реке, доње Кубршнице и доње Јасенице усечене на раседима упоредничког правца; долина Луга на раседу правца СЗ—ЈИ, а долине средње Јасенице и средње Кубршнице на раседима правца ЈЗ—СИ. Међутим, оно што посебно карактерише те долине је чињеница да оне не само што у потпуности следе раседне линије, покуравајући се неотектонским процесима, него што су претрпела и извесне морфолошке промене у току своје еволуције од тих процеса. Те промене су садржане у физиономији њихових попречних профила. Наиме, све поменуте долине поседују асиметрије и у том погледу постоји једна законита појава с обзиром да су им леве стране благог нагиба и са терасама (од 1 до 3), а десне стрме — одсеци и без тераса. Изузетак чини једино доњи део долине Јасенице између Смедеревске Паланке и Велике Плана где је с десне стране развијена једна тераса.

Како су леве стране долине благо нагнуте, а десне стрме то произилази да се код долина јављају *једносмерне асиметрије* (Зеремски М., 1974, ск. 3). Према оријентацији долина постоје две групе тих асиметрија: код долина упоредничког правца асиметрије су усмерене од севера према југу, а код долина правца ЈЗ—СИ од СЗ ка ЈИ.

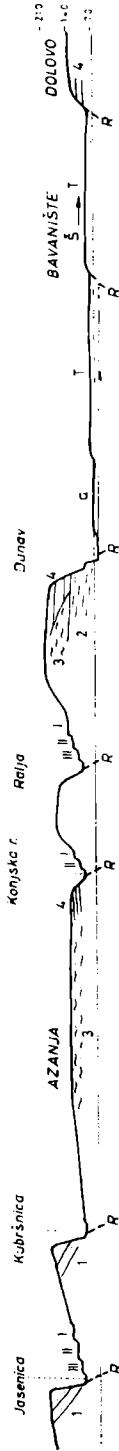
Као што се види преовлађују (уопште) северни правци једносмерних асиметрија који истовремено означавају порекло извора одакле полазе неотектонски процеси.

Значајно је истаћи да ти правци једносмерних асиметрија не представљају независну појаву, тј. морфолошку аномалију у рељефу. Они се у потпуности подударају са једносмерним правцима нагиба изхерених плоча које су у свом кретању између раседних линија и проузроковале једносмерне асиметрије.

Ова подударност једносмерних асиметрија са правцима нагиба изхерених плоча извесно се документује и структуром лесних наслага чији је комплекс (са три фосилне земље) нагнут ка југу што је значајно на десној страни долине Коњске реке на делу азањске плоче* (ск. 2, б).

Према томе, нагиби морфоструктура — плоча, правац једносмерних асиметрија и нагиб структуре лесних наслага су неоспорне чињенице које говоре о активности неотектонских процеса који долазе са севера из предела дна Панонског басена и рефлектују се на његов јужни обод (ка југу) што је у супротности са општим нагибом топографије у склопу тог обода усмереног ка северу.

* Ове лесне наслага представљају продужетак смедеревског леса ка југу у коме су установљене 1—2 (Јовичић Ж., 1956) односно 2 фосилне земље у Проваљаци (Лазаревић Р., 1957).



Ск. 3. Једносмерне асиметрије долина Дунава, Раље, Коњске реке, Кубршнице и Јасенице на профилу између јужно-банатске лесне заравни (код Долова) и долине Јасенице. 1, сараматски седименти. 2, понтијски седименти. 3, речно-језерске наслаге (рис — вирм). 4, лесне наслаге (вирм) са фосилним земљама (2—3). I, II, III, речне терасе. Т, лесна тераса. Ш, део лесне терасе (Шаргиница) издвојен раседом и изхерен на супротну страну од Дунава. а, а-лувијална тераса. Р, раседи.

Ск. 4. Једносмерне асиметрије долина Дунава, Раље, Коњске реке, Кубршнице и Јасенице на профилу између јужно-банатске лесне заравни (код Долова) и долине Јасенице. 1, сараматски седименти. 2, понтијски седименти. 3, речно-језерске наслаге (рис — вирм). 4, лесне наслаге (вирм) са фосилним земљама (2—3). I, II, III, речне терасе. Т, лесна тераса. Ш, део лесне терасе (Шаргиница) издвојен раседом и изхерен на супротну страну од Дунава. а, а-лувијална тераса. Р, раседи.

Што се тиче асиметрије попречног профила долине Јасенице. Између Смедеревске Паланке и Велике Планае, чија је десна страна блажа (са једном терасом од леса) а лева стрмија, та је појава у вези са неотектонским гibaњем гредe Голобок — Крњево усмереним ка северу, ка раседу у долини Раље.

Фазе неотектонских процеса

Након регресије понтијског мора, из предела ниске Шумадије, коју су проузроковала епирогена ен блок издизања (Стевановић П., 1980) у проученом делу тог предела установљено је неколико накнадних фаза неотектонских процеса.

а) Током средњег плиоцена (Ласкарев В., 1927; Стевановић П., 1980) када је дислокована иницијална површина раседима упоредничког и дијагоналног правца који су створили панонски одсек и предодредили положај и оријентацију главних долина (Раље, Коњске реке, Луга, Кубршнице и Јасенице). Тим раседима, на којима су формиране речне долине, издељена је иницијална површина у фрагменте структурних плоча које мање-више имају исту апсолутну висину (основни ниво*. Једино фрагмент у саставу Варовнице не остаје у истом нивоу, тећ се издиже у два маха формирајући греду са „постољем“ једног вишег нивоа који је од нижег одвојен раседним прегибима.

б) У старијем плеистоцену неотектонски процеси се манифестују у облику нових раседања која проузрокују спуштање појединих делова основног нивоа при чему се формирају негативне морфоструктуре — потолине (Моравска** и Азањска удолина и Марковачка депресија), а од позитивних греда Голобок — Крњево. У тим потолинама се образују језера у којима се таложе речно-језерски седименти (рис-вирм). Та језера су у почетку имала локални карактер, а касније се спајају у једно језеро које је у облику залива одржавало везу са пространијим језером у Панонском басену. О томе сведоче очувани језерско-речни седименти како у потолинама тако и на основном нивоу изнад панонског одсека, у Смедеревском Подунављу, како је то представљено на геолошкој карти (1979)***. По свему судећи делови панонског и моравског раседног одсека су тада били у нижој апсолутној висини која је омогућила комуникацију између поменутих језера.

в) У млађем плеистоцену — епирогена издизања изазивају ишчезавање језера из потолина. Из Марковачке депресије функцију отоке су имали доњи делови Луга, Кубршнице и Јасенице, а из Азањске удолине такође доњи делови Кубршнице и Јасенице, а затим Раље и Коњске реке.

* Тај ниво по висини одговара пинесавској површи.

** У ужем смислу.

*** На делу Моравске удолине (у ужем смислу) речно-језерски седименти из овог периода су вероватно покривени накнадним речним акумулацијама (доказ три акумулативне терасе), а касније и лесним наслагама.

Након ишчезавања језера главни водотоци успостављају везу између узводних и низводних делова (у односу на потолине) усцајајући своје долине по дну потолина чији делови су, хронолошки посматрано, најмлађи. Само тако се може објаснити попречан положај долина Раље, Коњске реке и Јасенице у односу на положај и оријентацију Азањске удолине, као тектонског облика, спуштене у меке панонске седименте.

г) Крајем плеистоцена, непосредно пре таложења задњег леса, врше се дуж панонског раседа диференцијална неотектонска кретања при чему преовлађују спуштања банатског дела терена у облику изхеравања правцем С—Ј. То повлачи да се до тада разливане речно-језерске воде на пространом ареалу, између панонског одсека и одсека јужнобанатске лесне заравни, померају према панонском одсеку и организују у водоток Дунава.

д) После таложења задњег леса формира се пространа „варошка“ или „лесна“ тераса (Ласкарев В., 1951; Букуров Б., 1954). Како је та тераса развијена само с леве стране, као и алувијална, (ск. 3), то значи да су померања Дунава уз панонски раседни одсек настављена и у холоцену. Због тога је и долина Дунава асиметрична и са асиметријама долина Раље и Коњске реке гради једносмерне асиметрије подневачког правца чији утицаји допиру до долине Кубршнице обухватајући тако један пространи предео између ове долине и јужнобанатске лесне заравни чије растојање износи 65 км (ск. 3).

Карактеристично је да је за време ове тектонске фазе поремећена и лесна тераса једним упоредничким раседом код Баваништа (ск. 3) и предвојена на два дела при чему је баваништански део (Шаргиница) изхерен на супротну страну, ка раседу дуж одсека лесне заравни (Зеремски М., 1972). Како се од тог раседа идући према СИ терен лесне заравни поступно повишава, ка Банатској пешчари, то произилази да простор у коме је формирана долина Дунава, између панонског и лесног одсека, представља у основи тектонски ров.

ЗАКЉУЧАК

Две особине рељефа ниске Шумадије — простране површи и њихова претежно хоризонтална структура, од неогених седимената, биле су повод да геоморфолози проучавају тај рељеф искључиво из аспекта ерозивне морфологије.

Геолози, међутим, још у доба Ј. Цвијића налазе да се у том, на изглед мирном рељефу, несумњиво крију и елементи неогених и постнеогених тектонских процеса. Али све до наших дана ти процеси нису били систематизовани и детаљније проучени. То је учињено тек недавно од стране П. Стевановића (1980) који је, примењујући геолошко-стратиграфске методе, у реконструкцији неотектонских процеса ниске Шумадије, наговестио потребу да се нешто у том погледу предузме и у геоморфолошким проучавањима. Ово и са разлога што је рељеф ниске Шумадије био и остао предмет опречних схватања геоморфолога о генези најмаркантнијих морфолошких елемената — шумадијских површи.

И као што су резултати П. Стевановића (1951) о простирању понтијског мора у ниској Шумадији, послужили П. С. Јовановићу, да на бази нових стратиграфских података изврши ревизију Цвијићевих и својих схватања о абразионом карактеру рељефа највећег дела ниске Шумадије, тако и ови о неотектонским процесима покрећу питања која траже одговоре. Управо да ли у склопу шумадијских површи постоје и чисто тектонски облици или се ради само о ерозивним површима које су „кутијасто“ уклопљене једна у другу, односно које се „прстасто“ увлаче у речне сливове почез од ерозивне базе и сукцесивно смењују по вертикали?

Разматрајући проблем неотектонских процеса ниске Шумадије П. Стевановић (1980) је углавном одговорио на претходна питања садржана у издавању и класификацији основних тектонских облика рељефа односног предела.

Ту класификацију тектонских облика могли смо само да потврдимо (уз извесне допуне) приликом израде Прегледне геоморфолошке карте Србије за регион централне Србије (1981) чији део резултата је презентован у претходном излагању.

Тако се видело да у односном пределу ниске Шумадије постоје морфоструктуре које у потпуности одржавају блоковски тип неотектонских кретања, како је то изнео и П. Стевановић (1980). Тај блоковски тип морфоструктура у хоризонталној пројекцији гради ортогоналан мозаик чије странице представљају раседне линије дуж којих су се вршила кретања појединих блокова у вертикали, а потом и у облику косих изхеравања са преовлађујућим правцем С—Ј и СЗ—ЈИ, о чему сведочи присуство једносмерних асиметрија на попречним профилима главних долина.

Значајно је истаћи да једносмерне асиметрије, као морфолошке аномалије за утврђивање неотектонских процеса, нису ограничене само на проучени предео већ се простиру и северно у долину Дунава до јужнобанатске лесме заравни, а констатоване су и јужно од Крагујевачке котлине. Пошто се исте аномалије јављају на већем пространству и у западној Србији (Зеремски М., 1982), то оне представљају једну закониту појаву у рељефу јужног обода Панонског басена чије објашњење би требало тражити у неотектонској еволуцији тог басена.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Букуров Б. 1954. — Геоморфолошке прилике Ванатског Подунавља (Зборник Географског института САН, књ. 8, Београд).
2. Цвијић Ј. 1909. — Језерска пластика Шумадије (Глас Српске краљевске академије LXXIX, Београд).
3. Цвијић Ј. 1921. — Абразионе и флувијалне површи (Гласник Географског друштва св. 6, Београд).
4. Цвијић Ј. 1924. — Стари прибрежни рељеф око Панонског басена (Геоморфологија I, Београд).
5. Долић Д. 1975—76. — Миоцен шире околине Космаја (Весник завода за геолошка и геофизичка истраживања сер. А, књ. 33/34, Београд).

6. **Јовановић С. П.** 1922. — Прибрежни језерски рељеф Београдске околине. Геоморфолошка испитивања (докторска теза, Београд).
7. **Јовановић С. П.** 1951. — Осврт на Цвијићево схватање о абразионом карактеру рељефа по ободу Панонског басена (Зборник радова Географског института САН, књ. VIII, 1, Београд).
8. **Јовановић С. П.** 1953. — Епигенетске особине слива и долине Топчидерске реке (Глас Одељења природно-математичких наука САН, нова серија књ. 6, Београд).
9. **Јовановић П. Б.** 1969. — Релеф средњег и доњег дела Великоморавске удолине (Зборник радова Географског института „Јован Цвијић”, књ. 22, Београд).
10. **Јовичић Ж.** 1956. — Смедеревски лес у геоморфолошком аспекту (Зборник радова Географског завода ПМФ св. III, Београд).
14. **Јовичић Ж.** 1960. — Релеф Београдског Подунавља и слива Топчидерске реке (Зборник радова Географског завода ПМФ, св. VII, Београд).
12. **Лазаревић Р.** 1957. а. — Релеф слива Језаве, Раље и Коњске реке (Зборник радова Географског института „Јован Цвијић” САН, књ. 13, Београд).
13. **Лазаревић Р.** 1957. б. — Релеф непосредног слива Дунава између Гроцке и Смедерева (Зборник радова Географског института „Јован Цвијић” САН, књ. 13, Београд).
14. **Лазаревић Р.** 1959. — Азањска фосилна долина (Посебна издања Српског географског друштва св. 36 Београд).
16. **Ласкарев В.** 1951. — О стратиграфији квартарних наслага Војводине (Геолошки анали Балкан. полуострва књ. XIX, Београд).
15. **Ласкарев В.** 1927. — Прилози за тектонику околине Београда (Геолошки анали Балканског полуострва књ. 11, део први, Београд).
17. **Милојевић Ж. Б.** 1951. — Долина Велике Мораве (Зборник радова Географског института САН, књ. 3, Београд).
18. **Петковић В.** 1912. — Тектонска скица Београдске околине (Гласник Географског друштва св. 1, Београд).
19. **Стевановић П.** 1949. — О геолошким испитивањима у Шумадији између река Јасенице и Раље (Гласник САН, I, 3, Београд).
20. **Стевановић П.** 1951. — Доњи плиоцен Србије и суседних области (Посебна издања Геолошког института САН, Београд).
21. **Стевановић П.** 1930. — Осврт на неотектонику и палеогеографију неогеног терена ниске Шумадије (Зборник радова Географског института „Јован Цвијић” САНУ, књ. 32, Београд).
22. **Зеремски М.** 1960. — Релеф Београдске и Земунске Посавине (Зборник радова Географског завода ПМФ, св. VII, Београд).
23. **Зеремски М.** 1969. — Хидрографске особине удолине Велике Мораве (Зборник радова Географског института „Јован Цвијић”, књ. 22, Београд).
24. **Зеремски М.** 1972. — Јужнобанатска лесна зараван — прилог регионалној геоморфологији Војводине из аспекта егзо и ендодинамичких процеса (Зборник Матице српске за природне науке св. 43, Нови Сад).
25. **Зеремски М.** 1974. — Трагови неотектонских процеса у рељефу источне Србије (Прилог структурној геоморфологији источне Србије), (Зборник радова Географског института „Јован Цвијић” САНУ, књ. 25, Београд).
26. **Зеремски М.** 1981. — Геоморфолошка карта Централне Србије 1 : 200.000 (рукопис).

27. **Зеремски М.** 1982. а. — Трагови неотектонских процеса у рељефу западне Србије (рукопис предат за штампу).

28. **Зеремски М.** 1982. б. — Типови морфоструктура у рељефу западне Србије (рукопис примљен за штампу).

29. Група аутора 1979. — Основна геолошка карта СФРЈ, листови Смедерево и Крагујевац (1:100.000). Савезни геолошки завод, Београд.

R é s u m é

MILOŠ ZEREMSKI

MORPHOSTRUCTURES ORTHOGONALES ET ASYMÉTRIES UNIDIRECTIONNELLES — INDICES GÉOMORPHOLOGIQUES DES PROCESSUS NÉOTECTONIQUES DE LA BASSE ŠUMADIJA

Les formes douces du relief de la basse Šumadija, dans lequel prédominent les vastes pénélaines, ont été étudiées par les géomorphologues exclusivement sous l'aspect de la morphologie érosive. Les géologues, pourtant, ont constaté au début de ce siècle déjà, que ce relief recelait aussi les traces des processus tectoniques. La présence de ces processus néotectoniques a été documentée surtout dans le travail de P. Stevanović (1980) sur la base des méthodes géologico-stratigraphiques. Ces résultats sur les processus néotectoniques ont été entièrement confirmés et certainement complétés par l'élaboration de la carte géomorphologique synoptique de la Serbie centrale (Zeremski M. 1981) sur laquelle ont été distingués les morphostructures — principaux porteurs des processus néotectoniques. Il existe trois groupes capitaux de ces formes endodynamiques: dépressions, bancs et plaques inclinées qui, étant limitées par les failles (dans lesquelles les principaux cours d'eau ont formé leurs vallées) constituent une mosaïque orthogonale (Cr. 1).

On a établi plusieurs phases des processus néotectoniques qui comprennent la période du Pliocène moyen jusqu' à l'Holocène. La reconstruction de ces processus a été exécutée sur la base des caractères morphologiques des morphostructures, et ensuite des **asymétries unidirectionnelles** qui apparaissent sur les profils transversaux des vallées de principales rivières (Cr. 3). Comme ces asymétries sont orientées du Nord vers le Sud, ces anomalies morphologiques reflètent le type de mouvements de blocs qui est contraire à l'inclinaison générale du relief sur cette partie du la bordure méridionale du Bassin Pannonien.