

## Врњачка река - рељефне карактеристике слива

### Vrnjačka River - the Relief Features of Confluence

Миљковић, Љ., Ковачевић, Т.\*

**РЕЗИМЕ:** У раду су обрађене рељефне карактеристике слива Врњачке реке. Слив Врњачке реке захвата 38,5км<sup>2</sup>. Он је формиран на северној падини планине Гоч и пружа се правцем југозапад - североисток. Стене палеозојске старости су изградиле горњи део, а кенозојски седименти доњи део слива. Доњи део слива припада Западно моравском тектонском рову и лежи на акумулативним терасама Западне Мораве. Горњи део слива има три раседна система и његова површина је обликована денудацијом, флувијалном ерозијом и акумулацијом.

**Кључне речи:** Врњачка река, Гоч, Западна Морава, раседи

**ABSTRACT:** The relief features of the Vrnjačka river confluence are elaborated in this paper. The confluence of the Vrnjačka river covers the space of 38,5 sq km. It was formed on the north slope of the mountain Goč. It has southwest - northeast direction. The Paleozoic rocks built the upper part and the Cenozoic sediments built the lower part of Vrnjačka river confluence. The lower part of the confluence belongs the West Morava tectonical graben. It lies on the accumulative fluvial terrace. The upper part of the confluence has three fault systems and its surface is formed by denudation, fluvial erosion and accumulation.

**Key Words:** Vrnjačka river, Goč, West Morava, faults

### Географски положај, границе, површина и облик слива

Слив Врњачке реке се простире између 43°33' и 43°38' северне географске ширине и 20°51' до 20°56' источне географске дужине (по Гриничу).

Овај се слив налази у средишњем делу Србије, на додиру Шумадије и Копаоничког краја. Његова је изворишна челенка смештена на северној падини планине Гоч (сл.1). Својим средишњим делом слив се простире кроз Врњачку Бању правцем север - југ. Од ушћа Врњачке реке у Западну Мораву полази граница према северозападу

\* Љупче Миљковић, Тамара Ковачевић, Природно-математички факултет, Институт за географију, туризам и хотелијерство, Трг Доситеја Обрадовића 3, Нови Сад



**Сл.1.** Северна падина планине Гоч  
**Fig. 1** The north slope of the Goč Mountain

која се пружа развођем са сливом Пауновачког потока. Југозападна граница иде вододелницом са сливом Гочке реке. Јужна граница слива раздваја га од слива реке Расине, док је источно од слива Врњачке реке слив Попинске реке.

Слив се пружа правцем југозапад-североисток и има изглед сочива са најширим средишњим делом. Тек око 1 км пред ушћем слив се знатније сужава и клинасто завршава. Асиметричног је изгледа са вишеструко развијенијом левом страном. Топографска површина слива Врњачке реке износи 38,5 км<sup>2</sup>.

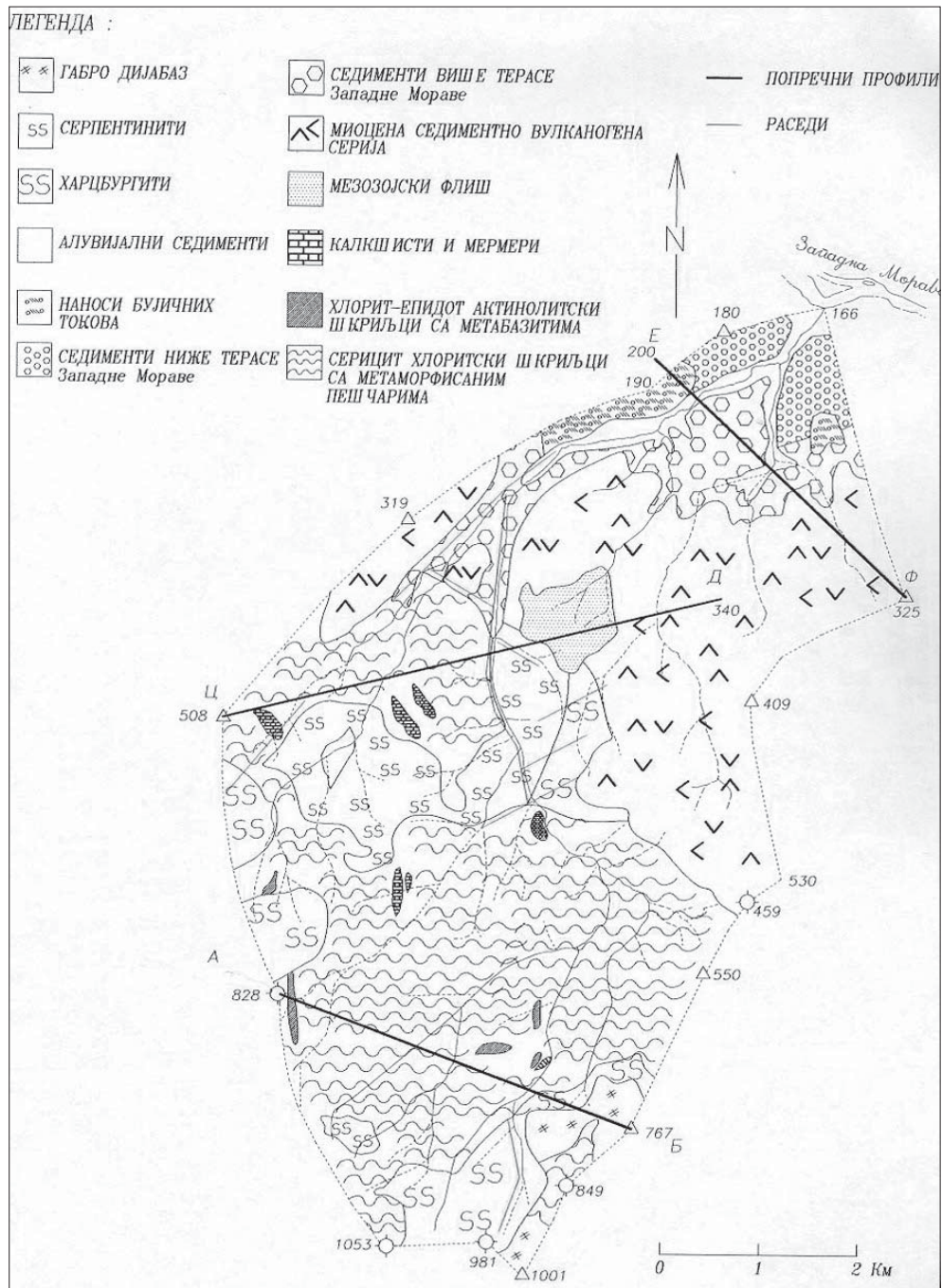
## Геолошка грађа слива Врњачке реке

О геолошкој грађи слива Врњачке реке писао је Јован Цвијић у својој Геоморфологији 1. "Идући од Врњачке Бање на Гоч уз Дугу и Лескову раван наилази се на кварцевите конгломерате и кварцевите шкриљце поглавито зеленкасте и љубичасте боје који се пружају северозапад-југоисток. Затим настаје серпентин Гоча. У њему се на више места јављају модри кварцевити шкриљци, такође динарског правца пружања, као да је набирање динарског правца из Драгачева прешло преко Ибра и захватило северни обод копаоничког масива" (Цвијић, 1924, 224).

И заиста, како је Цвијић очито говорио о метаморфним стенама, тако се на свим геолошким картама види да оне имају највеће распрострањење у сливу. Ове стене су палеозојске старости и изграђују северозападне и централне делове Гоча до Жељинског гранитоида. Источно од овог подручја, као и са леве стране Западне Мораве, где су Гледићке планине, површина терена је изграђена од флиша, алевролита, глина и пешчара из доње креде (мезозоик). Стене кенозојске старости се налазе на обалама и терасама Западне Мораве и у долини Врњачке реке.

У геолошкој грађи слива Врњачке реке највећу заступљеност имају стене палеозојске старости, а затим следе формације кенозојске старости, док творевине мезозојске старости захватају најмању површину.

Стене **палеозојске** старости представљене су седиментним, магматским и метаморфним творевинама. Горњи и средњи део слива прекривају серицит - хлоритски шкриљци и метаморфисани пешчари, а појављују се и хлорит - епидот актинолитски



**Карта 1.** Геолошка карта слива Врњачке реке  
**Map 1.** Geological map of the Vrnjačka river confluence

---

шкриљци са метабазитима. Ове стене чине серију Гоча, Жељина и бањског Копаоника. Калкшисти и мермери излазе на површину у виду сочива на брду Кречане (438 м а.в.) у правцу северозапад - југоисток, у истом правцу на северној падини брда Чукара, у правцу север - југ у средњем делу периодичног тока Мале реке и крај десне обале Велике реке. Они се у виду мањих партија од 0,1 до 0,2 метра дужине појављују широм горњег дела слива. Харцбургити највеће распрострањење имају на Лесковој коси, на брду Чукара и испод Катуншта. Они се често јављају поред серпентинита. Серпентинити пробијају шкриљце и тектонски су одвојени од њих. Серпентинита има највише у средњем делу слива на брду Дуге, при врху Гавранове и Боровњачке косе, затим око ушћа Велике и Мале реке и од тог места уз десну обалу Врњачке реке. На појединим местима серпентинити прелазе у кварците. Наиме, по мишљењу већине хидрогеолога који су истраживали овај простор ови кварцити су силификовани серпентинити. Силификовани су пробојима андезита и дацита који се посебно појављују у долини Бадњевачког потока и на Бадњевачкој коси. Кварцити се јављају на Брду Орловцу, Голом и Рудном брду (Институт за водопривреду "Јарослав Черни", 1985).

Формације **мезозоица** представљене су магматским и седиментним стенама. Тријаске творевине нису констатоване на овом простору, што указује на чињеницу да је слив Врњачке реке за време најстарије периоде мезозоица био копно. Стене јурске старости јављају се у виду жица, пробоја и излива: габра, дијабаза и габро-дијабаза, у свим деловима слива, мада су најзаступљеније у његовом југоисточном делу. Тачније, око његових највиших тачака у пределу Коља и око Миодроговића чесме, на развођу са сливом Расине. Флиш из доње креде (когломерати, брече, пешчари, лапорици и глинци), показује велику литолошку сличност са истим седиментима Гледићких планина и једино се јавља на Рудном брду.

У **кенозоику** се такође јављају магматске и седиментне стене. Од неогених стена заступљена је седиментно вулканогена серија. Ниже делове ове серије сачињавају банковити пешчари, глине, лапори и конгломерати са слојевитим туфовима, док се у вишим хоризонтима углавном запажају вулканске брече и туфови док се седиментни чланови потпуно повлаче. Туфови представљају најстарије терцијарне седименте. Изграђени су од основне микрокристалоасто стакласте масе и одломака андезита, серпентинита и мермера. Неогене стене се распростиру у источном делу слива Врњачке реке, тј. на простору потока Стојковац и горњег и средњег дела слива периодичног потока Јошевик. Квартарне творевине овог слива су представљене терасним седиментима, пролувијумом и алувијумом. Терасни седименти изграђују у доњем току Врњачке реке два нивоа. Они се састоје од транспортваног материјала из слива Западне Мораве. Пролувијални нанос или нанос бујичних токова како га још зову изграђује разноврсни неклассификовани материјал донешен из горњег дела слива. Он се налази на границама слива, само што на западној граници слива, уз леву обалу Врњачке реке има шире распрострањење. Алувијални нанос се налази у самој долини Врњачке реке и на самом ушћу. Овај нанос се састоји из глиновитог и шљунковитог песковитог слоја (карта 1).

## Тектонски склоп

По морфоструктурној подели Југославије извршеној на основу најновијих сазнања о геотектонском склопу наше територије С. Вукашиновића (1973), слив Врњачке реке се налази између Западног и Централног дубинског разлома. То значи да се планина Гоч са сливом Врњачке реке налазе у зони Унутрашњих Динарида.

---

У сливу Врњачке реке су, на основу досадашњих истраживања хидрогеолога, запажена три основна раседна система и више зона дијапирских контаката. Уочено је да раседне системе чине искључиво усправни раседи. Најдужи раседни систем се пружа долином Врњачке реке и долином десне притоке Бадњевачког потока правцем север - југ. Највише раседа се пружа правцем североисток-југозапад. Један се пружа уз Малу Липовачку реку. Други иде уз Липовачку реку. Трећи се спушта са Голог брда пресецајући долину периодичног Брђевачког потока под правим углом. Четврти расед почиње од великог раседа Врњачке реке, близу ушћа Велике и Мале реке и простире се до западног изворишног крака периодичног тока Тигањевца, док пети почиње од извора Мале реке и пролази јужним крајем великог раседа Врњачке реке (карта 1). Најмањи по дужини раседни систем је најзначајнији за појаву минералних вода у сливу. Овај раседни систем заузима правац северозапад-југоисток. Његов дужи крак спаја раседе Липовачке и Врњачке реке, док је краћи крак предиспонирао правац тока Брђевачког потока и налази се нешто јужније.

Дијапирски контакти се срећу у средњем, западном и јужном делу слива, на додиру серпентинита и харцбургита са палеозојским шкриљцима (Основна геолошка карта СФРЈ, 1970).

## Рељеф слива

Интензивна тектоника овога дела Србије је условила формирање неколико морфоструктурних целина. Најмаркантнији морфоструктурни облик битан за слив Врњачке реке јесте *Западно моравски тектонски ров*. Он се пружа правцем исток-запад и представља границу између Гледићких планина на северу и планина копаоничког система на југу, тако најсевернији делови слива Врњачке реке припадају Западно моравском тектонском рову. Јужни део слива лежи на падинама планине Гоч и припада антиклинали Гоча и Столова.

## Ерозивне и акумулативне црте рељефа

Савремене црте рељефа у сливу Врњачке реке су резултат дејства различитих егзогенних сила у условима хетерогене геолошке грађе и динамичних тектонских активности. Од егзогенних процеса најзначајнију улогу су имали флувијална ерозија, денудација и ерозија тла.

Анализирајући геолошку карту, уочава се по целом сливу присуство меких и на ерозију слабо отпорних стена које су подложне брзом *разоравању и распадању стена*. С обзиром да се слив налази у области средњих географских ширина у којима влада континентална клима и то на северним, осојним падинама Гоча, да стене које га чине немају велику порозност итд. у овом геолошком тренутку физичко разоравање је сведено на минимум. Међутим, присутност метаморфних стена (серпентинити и серицит-хлоритски шкриљаци), указује на заступљеност *хемијског распадања стена*. Јер, опште је познато да су серпентинити настали метаморфозом магме. Међутим, ове стене могу настати и хидратацијом оливина из перидотита. Исто тако, хидратацијом габро-дијабаза, који су такође присутни у сливу, хорбленда и аугит тада прелазе у хлорит (Петровић, 1977). Јасно је да хлорит чини грађу серицит хлоритских и хлорит епидот актинолитских шкриљаца.

Присуство живих организама својим утицајем олакшава деловање других егзогенних утицаја на топографску површину.



**Сл.2.** Вододерина на северној падини планине Гоч

**Fig. 2** The Water-worn ravine on the north slope of the Goč Mountain

*Денудација*, односно спирање и одношење слабо везаног материјала у сливу Врњачке реке представља најдоминантнији процес, о чему сведоче заобљене северне падине Гоча. Због свог изгледа оне су у народу познате као "косе" и пружају се паралелно правцем југозапад-североисток. Посматрано од запада према истоку, оне су поређане следећим редом: Лескова коса, Гавранова коса са белим каменом, Боровњачка коса са Јасиком, Бадњевачка коса и Дугачка коса. Оне су дуго времена обликоване у "меким" стенама са великим падовима у иницијалном рељефу. Наравно, овим се не умањује важност флувијалне ерозије, о којој ће касније бити више речи.

Друга група ерозивних облика у сливу Врњачке реке настала је *ерозијом тла*. У највећој мери су то бразде, најмањи ерозивни облици заступљени на читавом планинском делу слива где је шумска вегетација ређа. Највише их има на оним падинама где је на неконтролисано искрченим шумским просторима уследила интензивна изградња кућа и викенд насеља. Ови облици су приметни на стрмијим површинама, нпр.

у долинама периодичних потока. Вододерине су заступљене знатно ређе, јер шумска вегетација спречава интензивније продубљивање бразди (сл. 2). Установљене су на источној страни брда Бело камење и оријентисане су у правцу отицања Мајданског потока, као и на западној страни Зеленог крша, близу извора прве десне притоке Бадњевачког потока. Међутим, многе долине периодичних токова са великим падовима (северна страна Гоча), имају изглед јаруга, најизраженијих облика интензивне ерозије тла, знатне дубине и мале ширине.

На падини Голг брда изграђеној од флишних стена, приметно је *цепане и клижење тла*. Тако, на десној страни долине Врњачке реке, изнад дечјег игралишта, асфалтирани пут је исцепан уздужним пукотинама. Уколико се у догледно време не предузму одговарајуће мере, доћи ће до потпуног клижења тла. Иначе, случај клижења тла је установљен на истом брду и на деоници Новог пута кроз шуму Борјак. Плављење пута је санирано обogaћивањем постојећег шумског комплекса новим засадима (ПИК "Јасен" Краљево, ООУР шумарство "Борјак" Врњачка Бања, 1988).

Маркантни ерозивни облици у сливу Врњачке реке - поточне и речне долине, изграђене су *флувијалним процесима* а моделиране денудацијом. Речне долине спадају у групу монофазних долина јер на њиховим странама нису констатовани други ерозивни облици флувијалног рељефа, за разлику од долине Западне Мораве, чије терасе сведоче о постојању више фаза усецања, а њихови се еквиваленти налазе у северним деловима слива Врњачке реке. Поточне долине планинског дела слива се сучељавају у самом речном кориту формирајући део долине клисурастог изгледа.

У сливу Врњачке реке постоји неколико клисура. Једна се налази у горњем делу тока Велике Липовачке реке, друга у доњем делу тока Бељине реке (сл. 3), трећа у горњем делу периодичног потока Немчевац, четврта чини долину периодичног потока



**Сл.3.** Клисуре Бељине реке  
**Fig. 3** The gorge of the Beljina River

Јаворњака, а пета у средњем делу периодичног тока Мале реке. У овим клисурама постоје многобројни укљештени меандри. Јанићијевски поток усекао је у својој долини краћу сутеску.

Напуштањем планинских страна и силаском река у њихово подножје, смањивањују им се падови, смањује се степен вертикалне ерозије и почиње да преовладава бочна ерозија. На тај начин добијају изглед нормалних долина. Анализом праваца пружања и пада слојева, долази се до закључка да је већина речних и поточних долина уздужна, асиметрична. Међутим, постоје и попречне опсеквентне долине.

У сливу Врњачке реке уочена је једна већа *плавина*, коју је изградио Бадњевачки поток. Стрми пад овог потока је условио велику транспортну моћ његовог тока. Уз то, Бадњевачки поток притиче Бељиној реци под правим углом. Излазећи на долинску раван која на овом сектору има мали пад, транспортна снага Бадњевачког потока је опала и материјал се акумулирао у облику плавине која је померила ток Бељине реке на супротну страну речне долине за неколико метара.

На ушћу Врњачке реке у Западну Мораву се налазе две *аде*, а у кориту Бељине реке једна. Сурвајући се са Бадњевачке косе, Бељина река у својој клисури, са незнатним падом, таложи већу количину транспортованог материјала. Овај материјал је временом раздвојио ток Бељине реке на два дела у дужини од неколико десетина метара. Тако је у кориту Бељине реке настала једна веома дуга ада. На њој се развила травна вегетација. Друге, мање аде су, такође, формиране у кориту Бељине реке приликом њеног меандрирања и рачвања у властитом материјалу. Аде на ушћу Врњачке реке у Западну Мораву су настале због тога што ток Врњачке реке притиче Западној Морави под правим углом и што приликом излучивања обилних падавина ток Врњачке реке носи веће количине крупног шљунка и камења. Велика ада није виша од 15 цм и у рецентном стању захвата око 20 м<sup>2</sup> (сл. 4), док мала ада не прелази 5 м<sup>2</sup>. Ове аде рачвају Врњачку реку на три тока. Алувијалне равни представљају наносне равнице око речних корита које су изграђене у време високих водостаја од материјала који је река донела. Постојање алувијалних равни указује на сагласност уздужног профила река и на појаву меандрирања.

На ушћу Врњачке реке се налази део алувијалне равни Западне Мораве. Гледајући од ушћа уз ток, ова равна прелази у алувијалну равна Врњачке реке, која се даље рачва



Сл. 4. Велика ада на ушћу Врњачке реке  
Fig. 4 The big river island on the mouth of the Vrnjačka River

на раван главног тока Врњачке реке и алувијалну раван око потока Јошевица. Висина ових алувијалних равни у сливу Врњачке реке не прелази 4 метра. Ширина алувијалне равни Врњачке реке није већа од 250 метара, за разлику од знатно шире алувијалне равни Западне Мораве. Разумљиво је да ово има највише везе са величином воденог тока.

У доњем делу слива Врњачке реке срећу се две акумулативне *речне терасе* Западне Мораве. Ове терасе су плеистоценске старости, а настале су sukcesивним усецањем Западне Мораве у властитом материјалу за време време смене хладних и влажних глацијалних периода. Тераса најближа Западној Морави простире се на апсолутној висини од 170 до 190 метара, а друга на апсолутној висини од 190 до 220 метара. Пошто је утврђено да су речне терасе нагнуте низ речни ток и ка Западној Морави, значи да су конформне тј. сагласне са општим нагибом рељефа од изворишта ка ушћу.

## Закључак

Слив Врњачке реке захвата 38,5 км<sup>2</sup>. Формиран је хетерогеној геолошкој основи представљеној палеозојским метаморфитима, вулканитима и кенозојским седиментним стенама. Иницијалне рељефне црте целина овог дела Србије настале су деловањем ендогених сила које су условиле стварње главних морфоструктурних целина. Тектонски рељеф је потом обликован и преображаван интензивним деловањем бројних егзогених сила манифестованих кроз ерозивне и акумулативне процесе. Заступљеност свих облика интензивне ерозије (бразде, вододерине и јаруге) сведочи о неопходности антропогених интервенција ради спречавања одношења продуктивног земљишта са стрмих планинских страна, као и спречавања засипања плодних ораничних површина у подножју планина (пошумљавање и правилнија обрада земљишта). Погодна геолошка грађа представљена стенама подложним флувијалној ерозији, условила је присутност бројних ерозивних и акумулативних флувијалних облика (речна корита, долине, клисуре, терасе, аде, плавине). Њихова развијеност и заступљеност одраз је још и тектонских односа, плувиометријског режима, топографског изгледа терена, заступљености и врсте вегетације, као и људског



---

фактора. Дакле, слив Врњачке реке може се сматрати правим полигоном на коме се још детаљније могу изучавати делимично обрађени мофроскулптурни облици, као типични полигенетски примери у чијем формирању су учествовале и учествују бројни и различити агенси и фактори.

## Литература

- Вукашиносић, С. (1973): О потреби усаглашавања морфоструктурне поделе Југославије са најновијим сазнањима о геотектонском склопу наше територије. Гласник СГД, св. LIII, бр. 2, Београд.
- Дукић, Д. (1977): Воде СР Србије, СГД, Београд
- Петровић, Ј., Богдановић, Ж. (1995): Хидрологија, подземне воде, ПМФ, Институт за географију, Нови Сад
- Петровић, Д. (1977): Геоморфологија, Грађевинска књига, Београд
- Цвијић, Ј. (1924): Геоморфологија, књ.1, Државна штампарија, Београд
- Цвијић, Ј. (1926): Геоморфологија, књ.2, Државна штампарија, Београд
- Институт за водопривреду "Јарослав Черни" П.Ј. Завод за уређење водних токова (1985): Истражно студијски хидролошки радови за изналажење локација у долини Мораве за ново извориште за водоснабдевање Врњачке Бање, Београд
- Институт за хидрогеологију Рударско геолошког факултета из Београда (1992): Хидрогеолошка студија термоминералних и минералних вода Врњачке Бање (пресек стања о досадашњим хидрогеолошким истраживањима), Београд
- Топографска карта (1984): Р=1:50.000, Лист 530-4, ВГИ, Београд
- Основна геолошка карта СФРЈ (1970): Р=1:100.000, Врњци, Лист К 34-18, Савезни геолошки завод, Београд
- Хидролошка карта (1979): Р=1:25.000, Лист Врњачка Бања север 116-4-2, Водопривредни центар "Србија воде", Ниш
- Хидролошка карта (1979): Р=1:25.000, Лист Врњачка Бања север 116-4-4, Водопривредни центар "Србија воде", Ниш