

# Analiza recesijskog dijela hidrograma otjecanja izvora Opačac (Visual Basic Spreadsheet Macro)

---

**Tomić, Igor**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**University of Split, Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy / Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:123:044324>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-25**



*Repository / Repozitorij:*

[FCEAG Repository - Repository of the Faculty of Civil Engineering, Architecture and Geodesy, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA ARHITEKTURE I GEODEZIJE**

# **DIPLOMSKI RAD**

**Igor Tomić**

**Split, 2015.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
FAKULTET GRAĐEVINARSTVA ARHITEKTURE I GEODEZIJE**

**Igor Tomić**

**Analiza recesijskog dijela hidrograma otjecanja izvora  
Opačac (Visual Basic Spreadsheet Macro)**

**Diplomski rad**

**Split, 2015.**

## **Analiza recesijskog dijela hidrograma otjecanja izvora Opačac (Visual Basic Spreadsheet Macro)**

### ***Sažetak:***

Za određivanje glavne krivulje recesije na temelju hidrograma rijeke ili izvora izrađen je Visual Basic makro koji koristi tabulacijsku, „adapted matching strip“ i korelacijsku metodu. Program koristi eksponencijalni Mailletov model, unutar široko dostupne platforme (MS Excel). Koeficijenti recesije će se dobiti putem navedene tri metode i međusobno usporediti. Za prikaz rada aplikacije korišteni su podaci o količini istjecanja na izvoru Opačac.

### ***Ključne riječi:***

krš, izvor Vrljika, Opačac, protok, hidrogram otjecanja, recesija, glavna krivulja recesije, koeficijenti recesije

## **Recession analysis of Opačac spring (Visual Basic Spreadsheet Macro)**

### ***Abstract:***

A Visual Basic spreadsheet macro was written to automate the estimation of Master recession curve recharge from stream or spring hydrographs using tabulation, adapted matching strip and correlation method. The program fits exponential Maillet's model available in widely accessible platform (i.e. MS Excel). Recession coefficients will be calculated using three mentioned methods and compared. An example of field data from Croatia (Opačac spring) is given to illustrate its application.

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**  
**FAKULTET GRAĐEVINARSTVA, ARHITEKTURE I GEODEZIJE**

STUDIJ: **DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA**

KANDIDAT: Igor Tomić

BROJ INDEKSA: 497

KATEDRA: **Katedra za hidrologiju**

PREDMET: Inženjerska hidrologija

**ZADATAK ZA DIPLOMSKI RAD**

Tema: Analiza recesijskog dijela hidrograma otjecanja izvora Opačac (Visual Basic Spreadsheet Macro)

Opis zadatka: Za određivanje glavne krivulje recesije na temelju zabilježenih srednjih dnevnih protoka vodotoka ili izvora izraditi Visual Basic makro koji koristi tabulacijsku, „adapted matching strip“ i korelacijsku metodu. Koeficijente recesije dobivene putem navedene tri metode potrebno je usporediti. Za prikaz rada aplikacije koristiti podatke o količini istjecanja na izvoru Opačac.

U Splitu, 10.03.2015.

Voditelj Diplomskog rada:

Prof. dr. sc. Vesna Denić Jukić

Predsjednik Povjerenstva  
za završne i diplomske ispite:  
Prof. dr. sc. Ivica Boko

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	2
2. KRŠ .....	4
2.1. POJAM KRŠA.....	4
2.2. MORFOLOŠKI OBLICI I SPECIFIČNE HIDROGEOLOŠKE FORME U KRŠU.....	6
2.3. OTJECANJE VODE U KRŠU.....	11
3. OSNOVNE KARAKTERISTIKE SLIVNOG PODRUČJA.....	15
3.1. OPĆENITO.....	15
3.2. METEOROLOŠKI, GEOLOŠKI I HIDROLOŠKI PODACI.....	18
3.3. HIDROGEOLOŠKA SITUACIJA.....	23
4. HIDROLOŠKA ANALIZA.....	25
4.1. OPĆENITO.....	25
4.2. ANALIZA PROTOKA.....	27
4.3. OPĆENITO O RECESIJI.....	35
4.4. HIDROLOŠKA OBILJEŽJA RECESIJE.....	36
4.5. KRIVULJA RECESIJE.....	38
5. ANALIZA RECESIJE.....	40
5.1. PROGRAM „ANALIZA RECESIJE“.....	40
5.2. UPUTE ZA KORIŠTENJE PROGRAMA.....	42
5.3. VBA KOD PROGRAMA „ANALIZA RECESIJE“.....	52
5.4. REZULTATI PROGRAMA.....	105
6. ZAKLJUČAK .....	156
7. PRILOZI.....	159
8. LITERATURA.....	175

## 1. UVOD

Tema diplomskog rada je analiza recesijskih razdoblja te određivanje glavne recesijske krivulje (MRC- master recession curve) izvora rijeke Vrljike za promatrano razdoblje od 1995. – 2010. godine.

Analiza recesijskih karakteristika vodotoka predstavlja jednu od temeljnih analiza pri rješavanju brojnih inženjerskih hidrotehničkih zadaća. Osim za inženjere ima i sve veću važnost za društvo općenito kako se potražnja za vodom konstantno povećava. Stoga informacije o malim vodama daju važne ulazne podatke za upravljanje vodama: za vodoopskrbu stanovništva, navodnjavanje poljoprivrednih površina, hidroenergetiku i brojne druge aktivnosti.

U svrhu navedenog je izrađen računalni program koristeći programski jezik „Visual Basic“ , te program „MS Office“. Za analizu su korišteni podaci protoka izvora Opačac.

Program kao ulazne protoke koristi dnevne protoke zabilježene na izvoru Opačac, skicira hidrogram i krivulju trajanja te nudi opciju izdvajanja i analize recesijskih razdoblja uz unesene parametre. Moguć je unos dopuštene tolerancije povećanja protoka prilikom izdvajanja recesijskih razdoblja te minimalno trajanje recesija koje ulaze u analizu. Na osnovnu unesenih parametara i protoka, program računa glavnu recesijsku krivulju koristeći 3 metode: tabulacijsku, „adapted matching strip“ i korelacijsku. Time se nastoji prevladati problem velike varijabilnosti na koju nalazimo prilikom promatranja individualnih recesijskih segmenata.

Iako je program izrađen za potrebu analize rijeke Vrljike, može se primjenjivati bez ikakvog ograničenja i na podatke iz ostalih rijeka u navedenu svrhu.

Glavna recesijska krivulja te koeficijenti recesije također se mogu koristiti za procjenu rezervi podzemnih voda te mogućnosti korištenja vodonosnika za vodoopskrbu i navodnjavanje u bezoborinskim razdobljima.

Radi se o temi koja zaslužuje posebnu pažnju. Računalni program izrađen u sklopu diplomskog rada pruža dobru podlogu za proučavanje bitnih parametara recesije, koji ukazuju na svojstva samog vodonosnika i hidrogeološka svojstva.

Program pruža mogućnost daljnjeg razvitka i unaprjeđivanja korištenjem drugih metoda proračuna glavne recesijske krivulje ili unaprjeđivanjem istih.

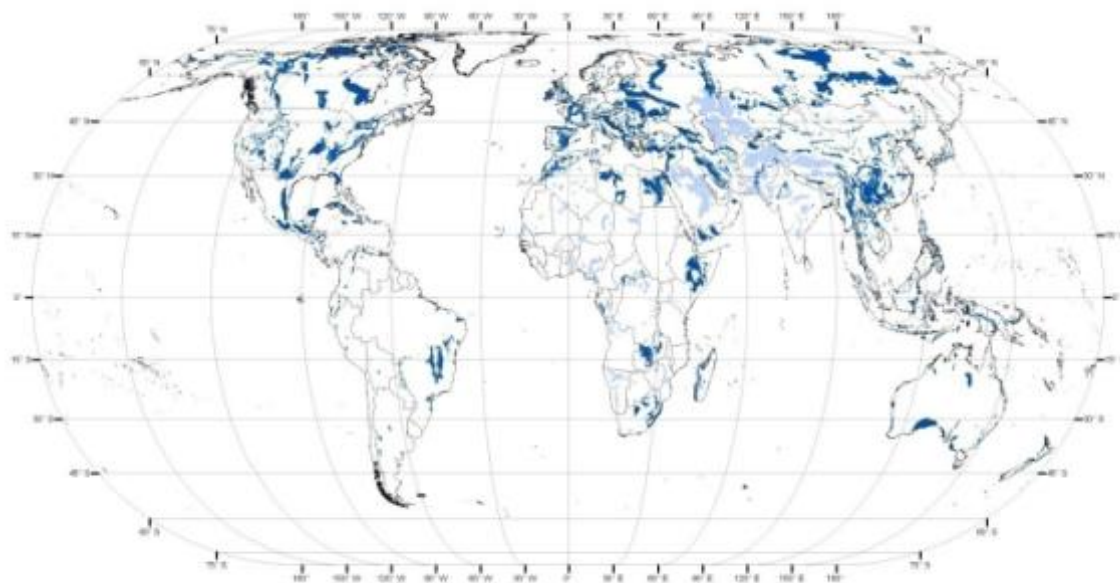
.



## 2. KRŠ

### 2.1 Pojam krša

Krš možemo definirati kao skup morfoloških, hidroloških i hidrogeoloških značajki terena izgrađenih pretežno od karbonatnih stijena vapnenca i dolomita, ali također i kreda, gipsa i silikatnih stijena. Krš predstavlja specifično područje koje se sastoji od površinskih oblika i podzemne hidrografske mreže koja rezultira u cirkulaciji vode i njenom agresivnom kemijskom i fizikalnom djelovanju na zglobove, frakture i pukotine uzduž slojeva topivih stijena. Proces okršavanja rezultat je fizikalnog i kemijskog djelovanja vode na topljenje i transport elemenata stijena. Snaga topljivosti vode u kontaktu sa stijenom ovisi o njenoj temperaturi i kemijskom sastavu, gdje je dominantna komponenta  $\text{CO}_2$ . Voda obogaćena ugljičnim dioksidom daje ugljičnu kiselinu koja otapa stijene i formira poznate krške forme.



Slika 2.1 Prikaz krškog područja na Zemlji

Grubost i veličina zrna na površini stijene je važan faktor u razgradnji vapnenca. Isto utječe i na kemijsku kvalitetu voda u kršu. Finoća zrna utječe na topivost stijene. Sweeting je zaključio ,nakon laboratorijskih ispitivanja na stijenama iz Ontaria, da su graniti finijih zrna duplo topljiviji u vodi nego stijene grublje površine. [1]

Zahvaljujući specifičnim geološkim, geomorfološkim i posebno hidrauličkim karakteristikama, područja pod kršom posjeduju specifičan tip cirkulacije vode koja mora biti izučavana prikladnim metodama.

Hidrologija krša je relativno nova znanstvena disciplina ako je smatramo nezavisnom granom znanosti. Dosad je bila uključena u istraživanje procesa cirkulacija vode u kršu kao dio geologije i hidrogeologije, ali se razvija kao nezavisna znanstvena disciplina. Njen sadašnji i budući razvoj su u uskoj vezi sa naprecima ostalih disciplina, primarno geologije, hidrogeologije, hidraulike, geofizike, kemije, hidrometrije, klimatologije i statistike.

Područja krša možemo pronaći u cijelome svijetu. U određenim regijama su učestala i pokrivaju široka i duboka područja, npr. obala Jadranskog mora. Istovremeno se u nekim regijama pojavljuje rijetko i to najčešće kao plitki površinski krš. (Zemlje Sjeverne Europe i Južna Amerika). Procjenjuje se da krš pokriva 20 do 25% površine svih kontinenata.

Područje Hrvatske obale bez preuveličavanja predstavlja kolijevku sistematskog proučavanja krša, uzimajući u obzir cirkulaciju vode u napuknutim dijelovima i pukotinama. Prva teoretska i praktična inženjerska istraživanja su provedena na navedenom području.

Razlog istraživanja je bio taj što je područje krša kontinuirano naseljeno kroz povijest. Trećina stanovništva Hrvatske živi na krškom području. Istovremeno, u ostalim dijelovima svijeta krške regije su najčešće nenaseljene. S povećanjem broja stanovnika na Zemlji, interes u proučavanje područja krša će rasti, pogotovo s obzirom na cirkulaciju vode, fenomen i količine. [2]



*Slika 2.2 Prikaz teritorija Republike Hrvatske pokrivenog krškim terenima*

## 2.2 Morfološki oblici i specifične hidrogeološke forme u kršu

Morfološki oblici u kršu dijele se na površinske i podzemne krške oblike (slika 2.1.). Površinski krški oblici su škrape, vrtače ili ponikve, uvale ili suhe doline i krška polja, a u podzemne se ubrajaju jame, špilje i kaverne.

Škrape su najmanji, ali najbrojniji krški oblici na površini. Veličine su od centimetra do desetak metara, nastale su erozijskim radom vode. Mogu biti u obliku žljebova ili mreža. Škrape u obliku žljebova nastaju zbog korozijskog djelovanja oborina na strmijim dijelovima golih karbonatnih blokova, dok one u obliku mreža nastaju na blago nagnutim i ravnim područjima gdje se nalaze male pukotine koje se pod utjecajem vode šire i produbljuju. Na blagim udubljenjima u kršu, kao posljedica korozijskog djelovanja vode, nastaju plitka udubljenja tj. kamenice. Teško prohodna područja golog krša s brojnim škrapama nazivamo škrapari ili ljuti krš.

Vrtače ili ponikve uvalna su udubljenja nastala korozijskim i mehaničkim djelovanjem površinske i podzemne vode. Širina i dubina mogu biti od par do nekoliko stotina metara, a izgledom mogu biti tavaste, ljevkaste i bunaraste. Tavastim vrtačama promjer može biti do deset puta veći od dubine, kod ljevkastih je ta razlika manja, dok su kod bunarastih vrtača rubovi mnogo strmiji jer nastaju naglo ili postupnim urušavanjem. Vrtače se prema dnu sužavaju, izuzev bunarastih te im je dno pretežito prekriveno obradivom zemljom crvenicom. Najčešće se nalaze iznad razine podzemne vode. Brojnost vrtača ovisi o razlici u sustavu stijena, odnosno o razlomljenosti pojedinog krškog područja koji je nastao u geološkoj prošlosti.

Uvale ili suhe doline su veće, izdužene, zatvorene forme s podzemnim odvodnjavanjem. Duljina uvale iznosi od nekoliko stotina metara do nekoliko kilometara, a širina je znatno manja. Postanak im je vezan uz znatnu tektonsku razlomljenost terena te mehanički i korozijski rad vode. Dno uvale nije ravno, a kroz uvale ne prolaze stalni vodotoci, već eventualno povremeni koji se nakon kratkog toka gube u podzemlju, što je posljedica činjenice da je razina podzemne vode zbog snažne karstifikacije niska i nikad se ili vrlo rijetko izdigne do površine pa je prihranjivanje površinskog toka podzemnom vodom nemoguće.

Krška polja su najveće i najznačajnije morfološke forme u kršu i predstavljaju ravne obradive površine u području dubokog dinarskog krša. To su velike depresije, dužine do nekoliko desetaka kilometara, a znatno manje širine. Duža os im se pruža paralelno pružanju glavnih tektonskih jedinica. Kroz većinu krških polja protječu stalni ili povremeni (bujični) vodotoci, poznati kao ponornice. Izvori tih vodotoka pojavljuju se na rubnom dijelu jedne strane polja, a na drugoj strani se ti tokovi gube nestajući u okršeno podzemlje. Zbog neujednačenosti kapaciteta izviranja i poniranja krška su polja gotovo uvijek plavljena u vlažnom razdoblju godine, a u sušnom pate od nedostatka vode.

Jame su pretežito vertikalni krški kanali (nagiba većeg od 45°) koji se spuštaju duboko u karbonatni masiv. To su najmoćniji mehanizmi kroz koje voda cirkulira s površine u krško podzemlje. Jame, vrlo često smještene u nižim dijelovima polja, imaju funkciju ponora ili estavela, pri čemu se površinski vodotoci naglo i u potpunosti gube u podzemlju. Kapacitet ponora ovisan je o ulaznom dijelu, ali i o pukotinskom sustavu u zaleđu ponora te o dotoku vode sa strana.

Špilje su pretežito horizontalne ili subhorizontalne podzemne šupljine (nagiba manjeg od 45°), otvorom spojene s površinom koje nastaju erozijskim i korozivskim radom podzemne vode. Većina špilja nastaje kada se u podzemnoj vodi nalazi slabo koncentrirana karbonatna kiselina koja otapa vapnenice po pukotinama i slojnim plohamama, pri čemu se otvara špiljski sustav procesom ispiranja kalcita. Podzemna voda uglavnom je slabo kisela zbog otopljenog ugljičnog dioksida koji potječe iz atmosfere ili iz plinova u tlu. Većina špilja vjerojatno je nastala djelovanjem podzemne vode koja je cirkulirala ispod vodne plohe. Ako se razina podzemne vode snizi ili se zemlja izdigne iznad vodne plohe, tada se špilja počinje ispunjavati istaloženim kalcitom. Naslage kalcita koje izgrađuju špilje nastale kapanjem vode nazivaju se sige. U nekim dijelovima špilja vodeni tokovi se zadržavaju poput tanke prevlake na dnu špilje pa time nastaju pločasti oblici iskristaliziranog kalcita. Dna većih špilja pokrivena su sedimentom, tj. rezidualnom glinom sitnozrnih čestica koja preostaju kao netopivi ostatak prilikom otapanja vapnenca. Drugi sedimenti koje je moguće naći na dnu špilja jesu krupnozrnati sedimenti nanoseni špiljskim tokovima, osobito kada površinski tokovi utječu u špiljski sustav kroz njegove otvore na površini.

Kaverne su podzemne šupljine u kršu koje nemaju prirodnog ulaza sa površine, već se na njih često nailazi pri bušenju ili u kamenolomima.



*Slika 2.3 Nadzemni i podzemni morfološki oblici*

Bitna hidrogeološka značajka krša je njegovo veće bogatstvo podzemnom hidrografskom mrežom nego površinskom. Raspored vode u podzemlju je nepravilan, a površinski vodotoci su relativno rijetki. Veći broj površinskih vodotoka u kršu ponire, teče podzemno pa nizvodno

ponovno izvire na površinu. Specifični hidrogeološki oblici u kršu su krški izvori, estavele, sifonalna vrela, rijeke ponornice, vrulje i bočati izvori (slika 2.4.).

Krški izvori nastali su kao rezultat prelijevanja podzemnih voda na površinu, pojavljuju se na hipsometrijski najnižim djelovima terena. Izdašnost krških izvora ovisi o nekoliko faktora, među kojima se posebice mogu istaknuti veličina hidrogeološkog sliva, hidrološki uvjeti u slivu te stupanj okršenosti i vodonepropusnosti karbonatnih naslaga. Krški izvori podložni su, više ili manje, znatnim promjenama izdašnosti što rezultira promjenjivošću kapaciteta, odnosno velikom razlikom između maksimalne i minimalne količine istjecanja. Velika promjenjivost izdašnosti krških izvora posljedica je manjih hidrogeoloških slivova i njihovih promjenjivih granica tijekom godine, nastalih kao rezultat tektonskog sklopa Dinarida. S druge strane, postoje i veliki krški izvori relativno ujednačene izdašnosti, što se pak objašnjava velikim i razvučenim slivnim područjem po glavnom pravcu podzemne cirkulacije. Prema vremenskom toku istjecanja krški se izvori dijele na stalne, povremene i periodičke izvore. Povremeni izvori odraz su različitih dimenzija podzemnih šupljina i složenog protjecanja. Periodički izvori obično su preljevni izvori, ali sa sifonskim spremnikom koji kontrolira njihovo izlivanje. Prema načinu kretanja vode u odnosu na horizontalnu ravninu razlikujemo dva tipa krških izvora: silazni i uzlazni. Silazni izbijaju iz krškog vodonosnika, poradi čega se podzemne vode kreću prema mjestima izviranja gravitacijom ne mijenjajući generalni smjer kretanja, a mogu biti i drenažni preljevni izvori. Silazno drenažni izvori omogućuju da se u prirodnim uvjetima, ako prestane njihovo prihranjivanje, sva količina podzemne vode koja ih prihranjuje izdrenira iz krškog vodonosnika. U silazno preljevnim izvorima jedan dio vodonosnika, često onaj značajniji dio, nalazi se ispod erozijske baze vodonosnika, odnosno ispod kontakata propusnih i nepropusnih naslaga. Tako dio podzemne vode ostaje stalno akumuliran u krškom vodonosniku i ne može prirodnim putem istjecati. Ulazno-preljevni izvori su izvori koji izbijaju na kontaktu okrštenih karbonatnih naslaga i nepropusnih ili slabije propusnih mlađih sedimenata, obično neogenskih i kvartarnih naslaga. Nepropusni ili slabije propusni sedimenti imaju funkciju barijere kretanju podzemne vode uzrokujući na taj način prelijevanje podzemne vode. Ovakvi izvori česti su u krškim poljima u podnožju velikih karbonatnih masiva. Izbijanje podzemne vode na površinu terena može bit koncentrirano u vidu jedinstvenog mlaza kakvi su uglavnom izvori od kojih se oblikuju pravi riječni tokovi kojima otječe podzemna voda formirana u okršenim stijenama. Katkada se nekoliko izvora pojavljuje

u užem prostoru, obično tektonski predisponiranom i tada je riječ o razbijenom izvorištu ili izvorišnoj zoni.

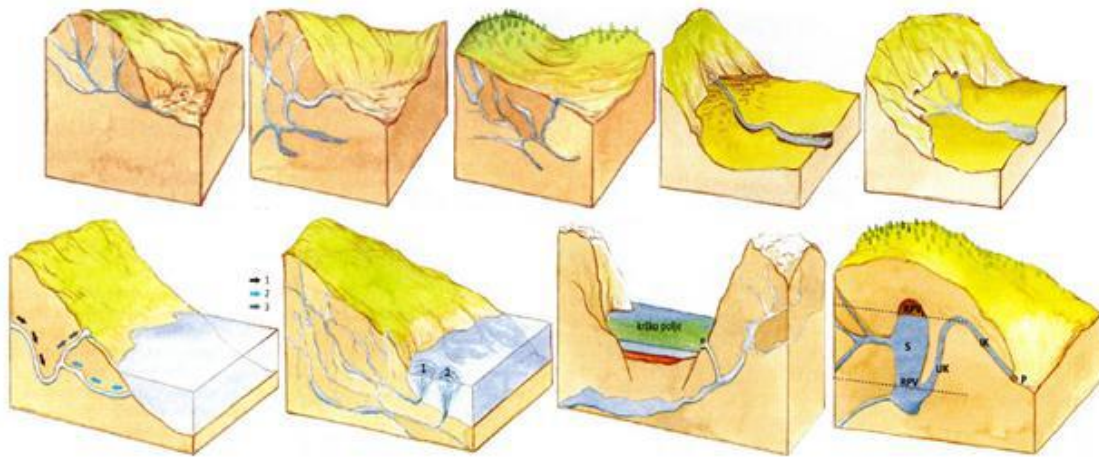
Sifonalna vrela ili potajnice, poseban su tip krškog izvora u kojemu voda istječe u određenim vremenskim intervalima. Vrijeme istjecanja vode i trajanja prekida na raznim izvorima ovog tipa traje od nekoliko minuta do više sati. U sušnom razdoblju godine ti prekidi su duži, a u kišnom kraći. Princip rada potajnice objašnjava se time da se u unutrašnjosti vapnenačke mase nalazi veliko proširenje špiljskog kanala, tj. spremnik, koji se u daljnjem pružanju sužava i uzdiže kao ulazni kanal, a potom spušta kao izlazni kanal te izbija na površinu. Spremnik se puni vodom koja dotiče kanalima i pukotinama pa se u njemu razina vode postupno izdiže. Prema zakonu spojenih posuda, voda se izdiže i u ulaznom kanalu. Kada se razina vode toliko izdigne da ona dosegne pregib između ulaznog i izlaznog kanala počinje prelijevanje i gravitacijsko istjecanje podzemne vode. U kanalu stvoreni vakuum zatim isisava vodu iz spremnika, nakon čega vrelo prestaje funkcionirati, dok se u spremnik ponovno ne napuni na prijašnju visinu.

Estavele su specifični izvori, odnosno kombinacija krškog izvora i ponora, a pojavljuju se u periodički poplavljenim poljima i uvalama. U njima za vrijeme visoke podzemne vode voda izvire kroz istu pukotinu kroz koju za vrijeme niskih voda ponire.

Ponornice su najčešće manje tekućice (potoci ili rijeke) koje se nakon kratkog površinskog toka s velikim kolebanjem u protoku gube u podzemlje kroz jedan ili više ponora.

Vrulje su stalni ili povremeni krški izvori slatke vode ispod mora, a pojavljuju se pojedinačno ili u skupinama podalje od obale kopna. Jakost izbijanja, a time i njihova vidljivost promjenjiva je i ovisi o pritjecanju vode iz zaleđa, odnosno o zimskom i ljetnom razdoblju.

Bočati izvori javljaju se u krškom priobalnom području, duž morske obale. Od mora su obično udaljeni do nekoliko desetaka metara, a preljev im je viši od razine mora, najčešće 30 cm do 70 cm, pri čemu intenzitet zasljanjenja vode na izvoru ovisi o mogućnostima miješanja slatke i morske vode te režimu voda koji vlada u neposrednoj okolini izvorišta. [3]



Slika 2.4 Hidrogeološki oblici u kršu

### 2.3 Otjecanje vode u kršu

Osnovna hidrogeološka značajka krša koja se mora imati na umu pri svakoj analizi je da je krš znatno bogatiji podzemnom hidrografskom mrežom nego površinskom što vodi do činjenice da je krš siromašan mrežom površinskih vodotoka. Ukoliko i postoje, veći broj površinskih vodotoka ponire, teče sustavom podzemnih pukotina te nizvodno ponovno izvire na površinu.

Generalno gledajući, dva su osnovna tipa tečenja vode u kršu : turbulentni i difuzni tok. Turbulentno tečenje je slično tečenju u cijevima te se pojavljuju u gornjim slojevima jako okršenih područja. Ovaj tip karakterizira dobro razvijena krška mreža, koja omogućava brzi protok vode kroz vodonosnik. Budući da vodonosnici ovog tipa ne mogu zadržati vodu tijekom duljeg vremenskog perioda, hidrogrami izvora ovih sustava pokazuju brojne vršne protoke koji automatski prate pojave oborina. U dubljim slojevima se nalaze manje pukotine u kojima voda teče po principu Darcyevog zakona. Vodonosnici ovakvog tipa zadržavaju vodu. Kapacitet podzemlja spada u najbitnije karakteristike krških vodonosnika. Oborina koja padne na slivnu površinu ulazi u podzemlje, a veličina podzemne retencije i propusna moć samog izvora su glavni činitelji izlaza iz podzemnog sustava, odnosno otjecanja u površinski vodotok. Dimenzije pukotina kroz koje voda teče se kreću od vrlo malih do prostranih kanala, te se tečenje vrši sustavom razvijenih pukotina. Voda postojeće pukotine dalje modelira i šiti te se time proces karstifikacije intenzivira.



Glavni problem pri samom istraživanju krša je što, za razliku od nekih drugih medija, krš nije moguće shematizirati. Putovanje vode kroz sam krš ostaje nepoznanica, a za nju znamo samo ulaz (oborinu) i izlaz (istjecanje na izvoru). Nije poznat točan put kretanja vode, dužina istog te prema tome ni brzina kretanja vode.

Na području hrvatskih krških područja padne od 500 do 3500 mm padalina, a vrlo je malo vodotoka. Ovo se na prvi pogled može činiti nelogično, međutim, krš je veliki sakupljač oborina te zbog brzog poniranja vode u podzemlje gubici uslijed isparavanja su manji nego u nekrškim područjima. U Dinaridima i do 75% vode dolazi u podzemlje.



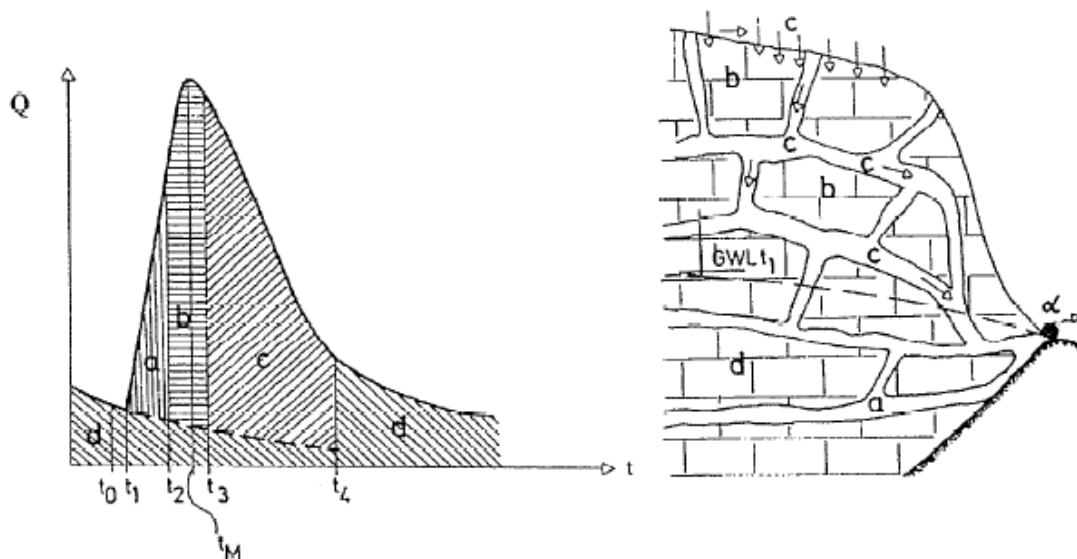
Slika 2.5 Prikaz sustava otjecanja vode u kršu

Treba istaknuti da je krški vodonosnik anizotropna, heterogena sredina koju čini sustav međusobno povezanih pukotina i kaverni unutar više ili manje porozne ili raspucale krutine. Hidrogram otjecanja je grafički prikaz protoka vode u ovisnosti o vremenu i krajnji je rezultat različitih procesa, reguliran oborinama i ostalim ulaznim vodnim veličinama na slivno područje. Budući da oblik hidrograma krških izvora ovisi o morfološkim karakteristikama podzemne hidrografske mreže, analiza hidrograma se provodi s ciljem određivanja morfološke strukture krške mase koja predstavlja glavnu nepoznanicu. Oblik hidrograma je

rezultat i mnogih drugih čimbenika, u prvom redu oborina. Ukoliko su oborine manjeg prosječnog intenziteta, a traju duže, hidrogram otjecanja će biti razvučen, s duljom vremenskom bazom. Ukoliko su oborine u obliku pljuskova velikog intenziteta, hidrogrami će biti oštriji sa kraćom vremenskom bazom. No, oblik hidrogram otjecanja ovisi i o brojim drugim čimbenicima, kao što su : poroznost, položaj razine podzemne vode, zasićenost zona iznad izvora, dotok iz drugih izvora itd.

Na slici 2.2 prikazana je veza između hidrograma otjecanja jednog izvora i porijekla vode koja dolazi u njega. Krški masiv možemo podijeliti u 4 zone:

- zona kanala i pukotina velikih dimenzija smještenih u freatičnoj zoni krškog masiva
- manje pukotine smještene u vadoznoj zoni, međusobno jako povezane
- zona kanala velikih pukotina u vadoznoj zoni u kojima se voda kratko zadržava
- zona malih pukotina koja pripada freatičnoj zoni



Slika 2.6 Hidrogram izvora i porijeklo vode koja čini isti

Hidrogram nastaje uslijed oborina u trenutku  $t_0$ . Reakcija sustava se vidi nešto kasnije, i trenutku  $t_1$  dolazi do dizanja hidrograma. U vremenu između  $t_1$  i  $t_2$  hidrogram se formira vodom iz zone a. Kraj pražnjenja vadozne zone nastaje u trenutku  $t_3$ . Nakon tog vremena, hidrogram formira uglavnom voda stigla s površine te je za tu fazu karakterističan brzi tok sustavom podzemnih cijevi. Nakon vremena  $t_4$  voda na izvoru potječe isključivo iz vode spremljene u sitnim pukotinama freatične zone iznad izvorišta.

Kao i hidrogrami otvorenih vodotoka, hidrogram krških izvora se sastoji od direktnog i baznog otjecanja. Bitno je naglasiti, da s inženjerskog gledišta, bazni tok je "bitniji" s obzirom da su izvori koji služe za vodoopskrbu većinom prihranjivani njime. No, s druge strane, ne smije se zanemariti i važnost direktnog otjecanja i istraživanja istog, zbog obrane od poplava, budući da nagle poplave u kršu vrlo često znaju biti uzrok velikih problema. [2]

### **3. OSNOVNE KARAKTERISTIKE SLIVNOG PODRUČJA**

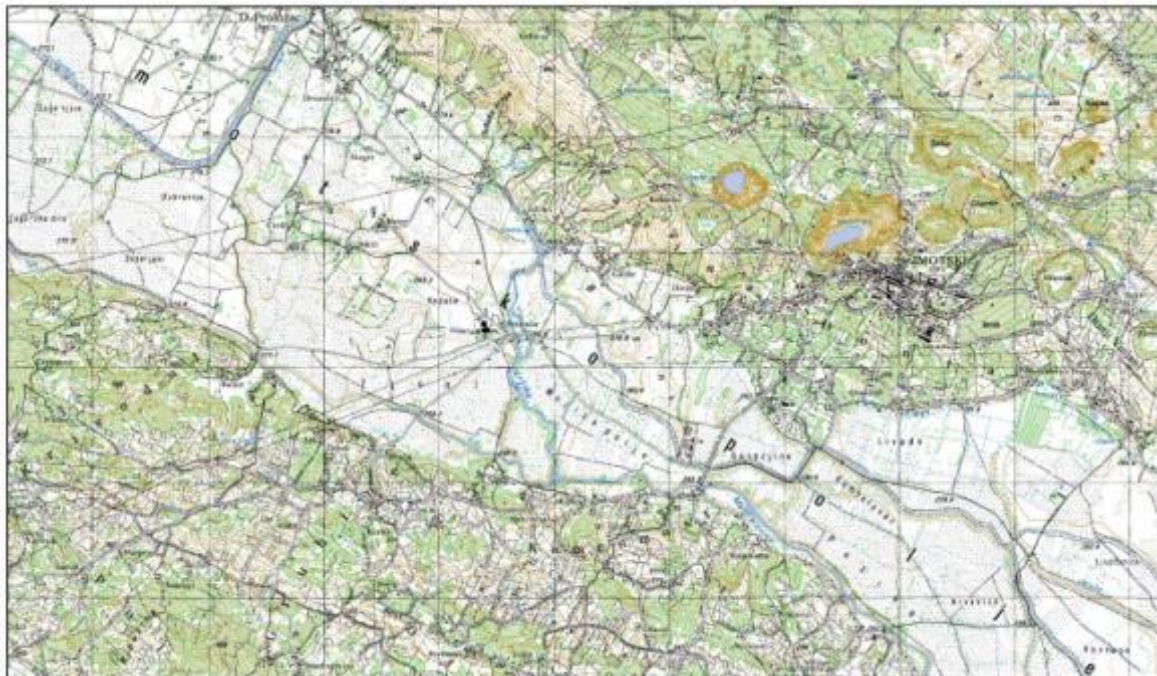
#### **3.1 Općenito**

Vrljika je krška rijeka ponornica koja izvire u Prološcu i Glavini Donjoj iz više izvora od kojih su najveći Opačac i Utopišće. Ukupna dužina toka je oko 70 km i na tom putu čak pet puta mijenja ime. Tako izvire kao Vrljika, nakon Kamenmosta postaje Matica pa uvire u ponor Šajnovac te ponovno izvire u Peć Mlinima i postaje Tihaljina, Mlada i Trebižat. Rijeka Vrljika među stanovnicima kraja kroz koji protječe ima naziv "hraniteljica života" iz razloga što je jedina rijeka s izvorištima pitke vode između rijeka Cetine i Neretve. Zbog izolacije od drugih vodotoka u njoj se razvilo više endemičnih vrsta, stoga se može zaključiti da je cjelokupni sustav rijeke iznimno važan za biološko funkcioniranje kraja, pri čemu treba naglasiti da je isti vrlo osjetljiv na vanjske utjecaje. Već po prvim navedenim podacima očito je da se izučavanje karakteristika sliva dodatno komplicira s obzirom na znatnu povezanost i umreženost niza izvora, vodotoka i jezera u predmetnom području. Kako bi se dobio što bolji uvid u pravu sliku slivnog područja potrebno je razmotriti širi aspekt, odnosno razmatrati šire slivno područje koje je definirano Imotskim poljem (slika 4.1.) kao dominantnom površinom kroz koju protječe rijeka Vrljika. [9]



*Slika 3.1. Imotsko polje kao dominantna površina kroz koju protječe rijeka Vrljika*

Jedan od prvorazrednih krških fenomena, Imotsko polje, odavno je privlačilo pažnju mnogih istraživača. Posjedujući sve karakteristike krškog polja s naglašenim dinarskim elementom pružanja, sadrži veoma interesantne i složene hidrografske i hidrogeološke odnose. Iako o polju postoji relativno mnogo raznovrsnih podataka, novim saznanjima treba upotpuniti sliku hidroloških odnosa polja i njegov hidrološki značaj u regionalnom smislu.



*Slika 3.2 Karta terena Imotskog polja oko rijeke Vrljike*

Imotsko polje (slika 4.2.) zatvoreni je tip polja izduženog oblika, površine oko 565 km<sup>2</sup>. Proteže se kroz RH i BiH u smjeru sjeverozapad-jugoistok (na teritorij RH otpada oko 4400 ha). Dužina polja je oko 33 km, a širina promjenjiva i to od 0.8 do 5.5 km. Polje se pruža na nadmorskoj visini od 253 m do 270 m. U regionalnom pogledu hipsometrijski postavlja horizont u nizu polja koja se od Livanjskog i Duvanjskog polja stepeničasto spuštaju prema jugoistoku u smjeru doline i ušća Neretve. Polje je blago nagnuto od sjeveroistoka prema jugozapadu i od sjeverozapada prema jugoistoku, što je jasno kizraženo hidrografskom mrežom. Obodni reljef uz uzdužni rub polja je strmiji i viši, posebno onaj uzduž sjeveroistočnog ruba. Uz sjeverozapadni rub je nešto niži, a najniži je uz jugoistočni rub polja. [4]

### 3.2 Meteorološki, geološki i hidrološki podaci

Područje Imotskog polja karakterizira kombinacija utjecaja dvaju klima, odnosno karakterizira ga izmijenjena mediteranska klima karakteristična za dalmatinsku Zagoru, čiji je puni intenzitet u ovom slučaju spriječen masivom Biokova tako da se mogu naglasiti i segmenti kontinentalne klime s porastom nadmorske visine. Sredozemni utjecaji dolaze s jugoistoka dolinama Neretve, Trebižata i Tihaljine. Zbog otvorenosti reljefa prema jugoistoku u području Imotskog polja nešto su izrazitiji nego u susjednim područjima. Srednja godišnja temperatura zraka iznosi 13.4 °C, srednja godišnja temperaturna amplituda 19.4 °C. Najniža zabilježena temperatura iznosi -13 °C, a najviša 43 °C (mjerna postaja Imotski). Srednje količine padalina u ljeto iznose 168 mm, jesen 421 mm, zimu 422 mm, a u proljeće 299 mm. Srednja godišnja količina padalina iznosi 1310 mm.

Uz rub polja razvijene su stijene kredne starosti, dok u polju nalazimo naslage koje najvjerojatnije u cjelini pripadaju kvartaru. U širem području sjeverozapadnog dijela terena nalaze se stijene paleogenske starosti. Za kredu se vežu najstariji vapnenci čija je debljina procijenjena na oko 500 m. U postupnom slijedu na ovim vapnencima leže dolomiti, dolomitični vapnenci i vapnenci. U sklopu ovih naslaga konkordantno leže vapnenci s hondrodontama i rudistima. U nižim dijelovima to su tamnosivi do crni brečasti vapnenci koji bočno prelaze u dolomitične vapnence i čiste dolomite. U višem dijelu u vapnencima dolaze ulošci dolomita. Najmlađe kredne naslage su vapnenci, obično slabo uslojeni i masivni, bogati rudnom faunom čija je ukupna debljina procijenjena na oko 700 m. Paleogen je zastupan foraminiferskim vapnencima i sedimentima fliša. Kvartarne naslage sastavljene su od glina i lapora te pijesaka, šljunaka i glina pomiješanih s crvenicom i humusom.

Analizom geoloških, hidrogeoloških, hidrografskih i geomorfoloških podataka (slika 4.3.) te pojava u Imotskom polju, dolazi se do sljedećih zaključaka. Najужи dio polja između Kamenmosta i Donje Glavine, koji vjerojatno sadrži manju debljinu kvartara, dijeli polje u dva dijela od kojih svaki ima svoje specifičnosti. Sjeverozapadni dio polja ima različit litološki sastav i debljinu naslaga te vrlo izraženu morfologiju dna, tj. podlogu kvartara. Kod Vinarije kvartar je sastavljen od lapora i glina i debljina mu iznosi 145 m, dok idući prema sjeverozapadu dolaze u površinskom dijelu naslage šljunka pomiješane s nešto crvenice i

pijeska. U krajnjem sjeverozapadnom dijelu debljina kvartara iznosi svega nekoliko metara, a uz rub jezera Blato na površinu izbijaju izdanci vapnenca.

Jugoistočni dio polja ima pretežito jednoličan sastav, a radi se o glinovito-laporovitim materijalima pomiješanim sa pijeskom, šljunkom, kamenim okršjem i humusom, a najveća debljina kvartara utvrđena bušenjem kreće se od 102 m do 131 m.

Prema tektonskoj podjeli provedenoj na temelju geološke karte, polje je uvršteno u strukturnu jedinicu Imotski koja je prema jugozapadu navučena na strukturnu jedinicu Slivno, a duž sjeveroistočnog kontakta na nju je navučena strukturna jedinica Zavelim-Tribistovo. U strukturalnoj jedinici Imotski razvijen je veći broj antiklinala i sinklinala, od kojih su neke rasjedima djelomično reducirane ili prevrnute. Vrlo značajna je kredna antiklinala sjeveroistočno od Imotskog koja se od Gornjih Vinjana proteže prema jugoistoku do Sovića i Gruda. Veći i značajniji rasjedi pružaju se u pravcu sjeverozapad-jugoistok. U hidrogeološkom smislu važni su rasjedi koji se od ruba polja protežu prema zaleđu u karbonatno područje, prvenstveno na području Imotski-Proložac-Lokvičić.



Slika 3.3. Geološka karta Imotskog polja



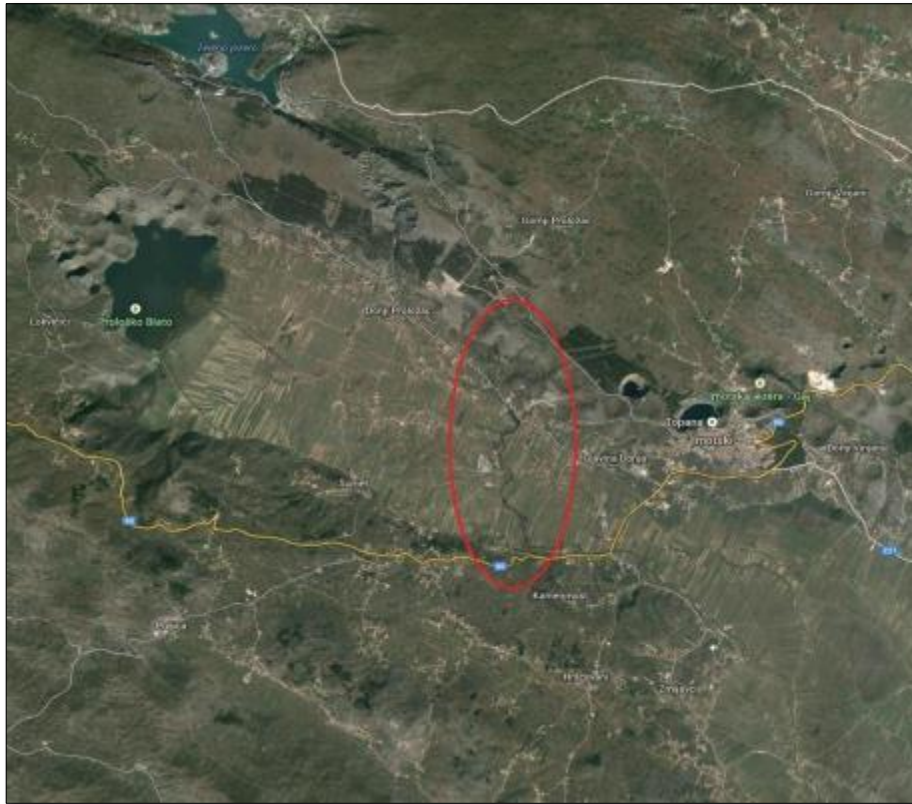
Uzduž sjeveroistočnog ruba polja postoje brojni stalni i povremeni izvori vode, dok duž jugozapadnog ruba polja nema stalnih izvora. Kod Zmijavaca ima nekoliko povremenih izvora, a u predjelu Runovića i uz rub Bijelog polja postoje ponori. Kvartarne naslage u većem dijelu Imotskog polja vrše funkciju barijere i imaju važnu ulogu u raspodijeli podzemnih voda koje iz zaleđa na sjeveru i sjeveroistoku gravitiraju polju. Kroz Imotsko polje teče stalni vodotok Vrljika s kojom se spaja povremeni tok Jaruga, nastavak Suvaje, koja povremeno unosi velike količine vode u Imotsko polje. Ovaj zajednički vodotok nizvodno od Kamenmosta naziva se Matica koja u dnu Bijelog polja dijelom ponire u ponor Šajnovac, dok se veći dio vode evakuira tunelom u smjer doline Tihaljine. U središnjem dijelu polja izrađeni su kanali kojima se u fazi velikih voda i poplava odvodi voda u Vrljiku ili Maticu. Od Grudskog vrela postoji povremeni vodotok do ponora uz južni rub polja kod Zelenikovca. Za vrijeme maksimalnog kapaciteta izvora i velikih voda vodotoka Vrljike i Suvaje, te zbog malog gradijenta nagiba polja, dolazi do plavljenja nekih djelova polja (slika 4.4.). Pojave izdanaka podzemnih voda uz sjeveroistočni rub polja vezane su na nekoliko lokaliteta. To su: područje Prološkog blata, izvorište Vrljike, izvori kod Donjih Vinjana, izvori na potezu Gorica-Grude, te Imotska jezera i Drinovčka Krenica.



*Slika 3.4.: Poplavljeno Imotsko polje*

Najznačajniji izvori su oni koji čine izvorište Vrljike (slika 4.5.). Među njima je najveći Opačac, koji se nalazi uz desnu stranu Vrljike, udaljen oko 60 m od ruba polja. Izvire sifonski, a s betonskim propustima ograđeno jezerce ima promjer oko 25 m. Na njemu je ugrađen zahvat za vodoopkrbu Imotskog i Prološca, dijela Glavine i Donjih Vinjana te za potrebe Vinarije. Minimalna izdašnost izvora kreće se oko 1200 l/sek, a zajedno s ostalim izvorima u blizini oko

1500 l/sek. Srednja izdašnost izvora iznosi oko 7 m<sup>3</sup>/sek, dok se temperatura vode kreće od 10 °C do 11 °C. Neposredno uzvodno od Opačca s lijeve strane rijeke nalazi se izvor Jauk s vrlo velikim oscilacijama, tako da za dugotrajnih suša skoro potpuno presuši. Na istoj strani nekoliko desetaka metara uzvodno, za vlažnog dijela godine uz rub korita Vrljike na više mjesta izvire voda. Na otprilike 500 m Sjeverozapadno od izvora Opačac, nalazi se izvorište Utopišće minimalne izdašnosti 200 l/sek. Glavnina vode izvire iz dva jezera i pored njih nalazi se nekoliko manjih izvora. Uz rub polja zapadno od Zdilara, u crvenici postoje dva jezera s vodom pod imenom Jezerine ili Zdilara oka na međusobnoj udaljenosti oko 4 m i promjera oko 40 m. Dubina gornjeg oka je 12 m, a donjeg 6 m. Iz gornjeg jezera voda jedva primjetno teče plitkim jarkom do donjeg, a iz njega manjim potočićem u Dragu. Sjeverozapadno od Jezerina povremeni je izvor Duboka Draga iz kojeg pri maksimalnom kapacitetu izvire nekoliko m<sup>3</sup>/sek. U neposrednoj blizini nalazi se još manje značajnih povremenih izvora koji se pojave kratkotrajno i poslije intenzivnih i dugotrajnih oborina. Prološko Blato, malo jezerce uz njega, Krenica te jezera u velikim vrtačama Galipovac, Lokvičić i Knezović čine jedan sistem. Oscilacija nivoa vode u njima iznose nekoliko metara. Nešto drugačiji uzroci promjene razine vode su kod Prološkog Blata jer ono, osim što dobiva vodu po dubini, dobiva i površinski preko povremenog vodotoka Suvaje. Najveća izmjerena dubina iznosi oko 35 m. Krenica je promjera oko 170 m i dubine 5 m, a za vrijeme poplave prekriveno je vodom, dok za sušnog razdoblja stalno ima vodu koja je na nešto višoj koti od vode u Prološkom Blatu. Vjerojatno se radi o udubljenju u kvartaru sa zamuljenim dnom koje nije povezano s vodom Blata i drugih jezera. Voda u oba jezera dotiče odozdo prema gore kroz dna i sa strane ponikava, dok se na sličan način vrši i oticanje. Izvan polja, u neposrednoj blizini grda Imotskog nalaze se u krednim vapnencima rijetki prirodni fenomeni Crveno i Modro jezero.

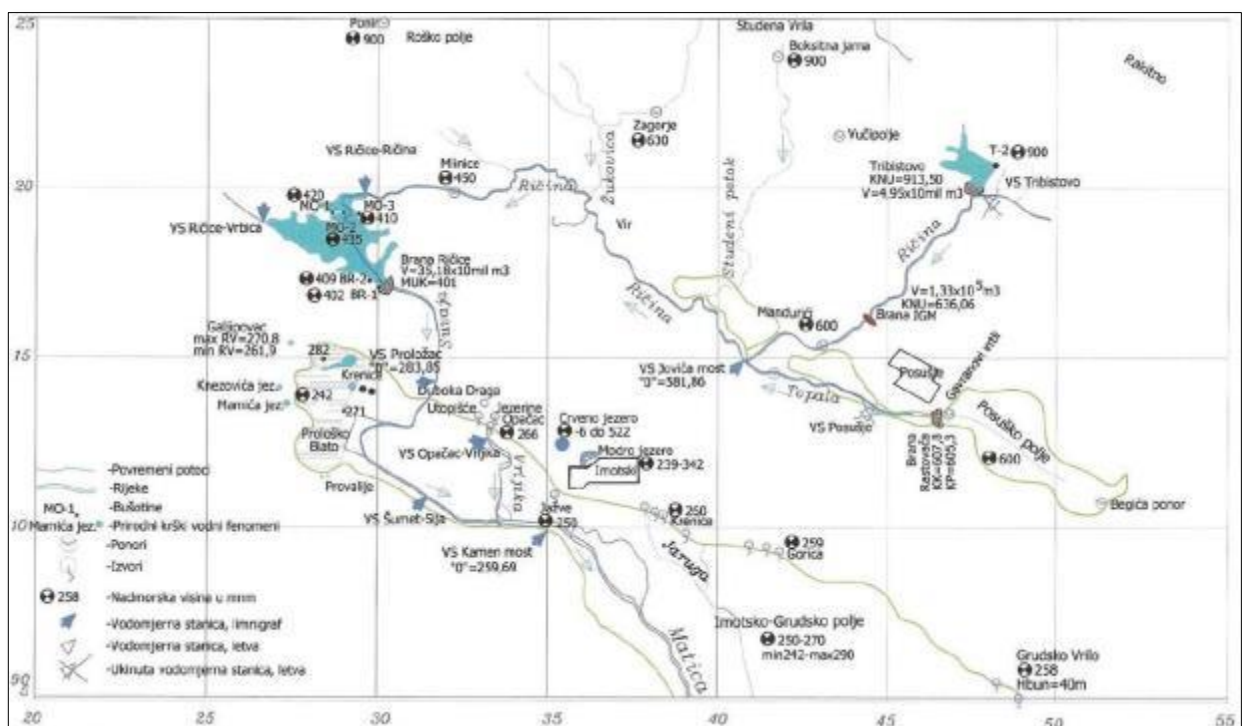


Slika 3.5. Satelitski snimak terena Imotskog polja oko rijeke Vrljike

Voda se nalazi u dubokim vrtačama vrlo strmih strana i ima velike oscilacije nivoa. Iako se nalaze na udaljenosti od oko 1 km, amplituda nivoa Modrog jezera je neusporedivo veća od amplitude Crvenog jezera. Najveća je oscilacija nivoa vode kod Modrog jezera s obzirom da jezero ponekad presuši. Iz odnosa kota izvora Opačac i minimalnih nivoa vode registriranih u jezerima proizlazi da se nivo vode u Modrom jezeru spusti za oko 30 m, a u crvenom za oko 15 m ispod kote Imotskog polja kod Opačca. Različite oscilacije vodostaja u Modrom i Crvenom jezeru, pa i drugim jezerima uz sjeverozapadni rub polja, iako se nalaze u stijenama istih hidroloških osobina tumače se različitim kapacitetom putova koji spajaju jezera s podzemnim vodotocima. Osnovni zaključak za sva jezera u okolici Imotskog je da gube vodu isključivo podzemnim putovima. Iznimka je kod Prološkog Blata čije vode kod visokih vodostaja dijelom površinski otječu u rijeku Vrljiku. [4]

### 3.3 Hidrogeološka situacija

Prema podacima simultanog mjerenja vodostaja na vodnim pojavama u području Imotski-Proložac (Petrik, 1955.-58.), prostornom i hipsometrijskom položaju ovih pojava, te drugim hidrološkim i hidrogeološkim pokazateljima, može se reći da su hidrogeološki odnosi u Imotskom polju vrlo složeni. Jednako tako složena je i hidrogeološka funkcija polja u regionalnom smislu. Već su raniji istraživači zapazili da pojedine vodne pojave, pa i one koje se međusobno nalaze na maloj udaljenosti, imaju različit hidrološki režim. Međutim, ne može se prihvatiti mišljenje da su hidrogeološki međusobno izolirane i da među njima ne postoji veza, odnosno da svaka vodna pojava ima svoje porijeklo i vlastiti sliv. Najvjerojatnije neke od ovih vodnih pojava imaju zajedničko porijeklo gdje voda razgranatim kanalima i pukotinama pritječe i hrani ove vodne pojave. Kapacitet ovih podzemnih putova koji dovode vodu i različiti kapacitet kanala i pukotina kojima voda dalje podzemno otječe, glavni je razlog nejednakog režima kojeg manifestiraju ove vodne pojave.



Slika 3.6. Shematski prikaz Imotskog polja s pripadajućim vodotocima i vodnim fenomenima

Jedan od osnovnih hidroloških problema je određivanje sliva Imotskog polja, koji je potpuno asimetričan. Skoro svi izvori se prihranjuju podzemnim vodama sa sjevera i sjeveroistoka. Hidrogeološki odnosi bližeg i daljnjeg zaleđa vrlo su složeni (slika 4.6.). Područje je izgrađeno od propusnih i nepropusnih stijena s vrlo kompliciranim tektonskim odnosima. Vrlo značajnu hidrogeološku ulogu imaju prominkse naslage Zavelima, naslage eocenskog fliša Vira i Ričica, miocenske laporovito-vapnene naslage Posušskog polja te dolomitno-vapnenačka antiklinala na potezu Gornji Vinjani-Gorica. Ove naslage u terenu vrše funkcije barijera i regionalnog usmjerivača podzemnih voda prema erozijskim bazama, tj. Imotskom polju i moru. Međutim, vapnenci zaleđa su razlomljeni i vrlo okršeni te za vodu dobro propusni. Podzemne vode između ponora u Roškom i Rastovačkom polju i izvora u Imotskom polju dokazane su bojanjem. Podzemne veze na svom putu ili prolaze ispod nekih od prije navedenih barijera ili njihovih dijelova ili ih zaobilaze preferirajući putove koji su najčešće predisponirani tektonikom i višim stupnjem okršavanja. Nemoguće je za sada govoriti o slivnom području pojedinih grupa izvora u Imotskom polju, ali se može na temelju poznatih hidrogeoloških i tektonskih elemenata pretpostaviti da podzemne vode područja istočno i jugoistočno od linije Posušje-Tribistovo izviru uz rub jugoistočnog dijela Imotskog polja. Podzemne vode pak iz područja zapadno i sjeverozapadno od navedene linije prihranjuju izvore Imotskog polja na potezu od Donjih Vinjana do Lokvičića, uključujući i Imotska jezera. Kvartar polja na čitavom području ne predstavlja kompletnu barijeru. Svojstva nepotpune, tj. viseće barijere, u prvom redu ima sjeverozapadni dio Imotskog polja oko Prološkog Blata, suženi dio polja između Kamenmosta i Glavine, te jugoistočni dio prema rubu polja. Takva geološka građa i hidrogeološki odnosi u polju uvjetovali su da jedan dio podzemnih voda iz zaleđa polja ne izbija na površinu na horizontu Imotskog polja, već otječe ispod i mimo polja u smjeru nižih polja i mora. Najveći dio voda koje izviru na horizontu Imotskog polja otječe Vrljikom i drugim površinskim tokovima do ruba jugoistočnog dijela polja gdje ponire, a dio se odvodi tunelom prema dolini Tihaljine. Podzemne vode koje teku ispod i mimo sjeverozapadnog dijela Imotskog polja, te preko skupine jezera u području Prološkog Blata i Imotskih jezera, otječu podzemno prema moru. Gotovo je sigurno da veliki dio vode protječući kroz razlomljene i okršene vapnence u smjeru morske uvale Vrulje, snažno izvire u formi vrulje na dubini od 38 m. [4]

## 4. HIDROLOŠKA ANALIZA

### 4.1 Općenito

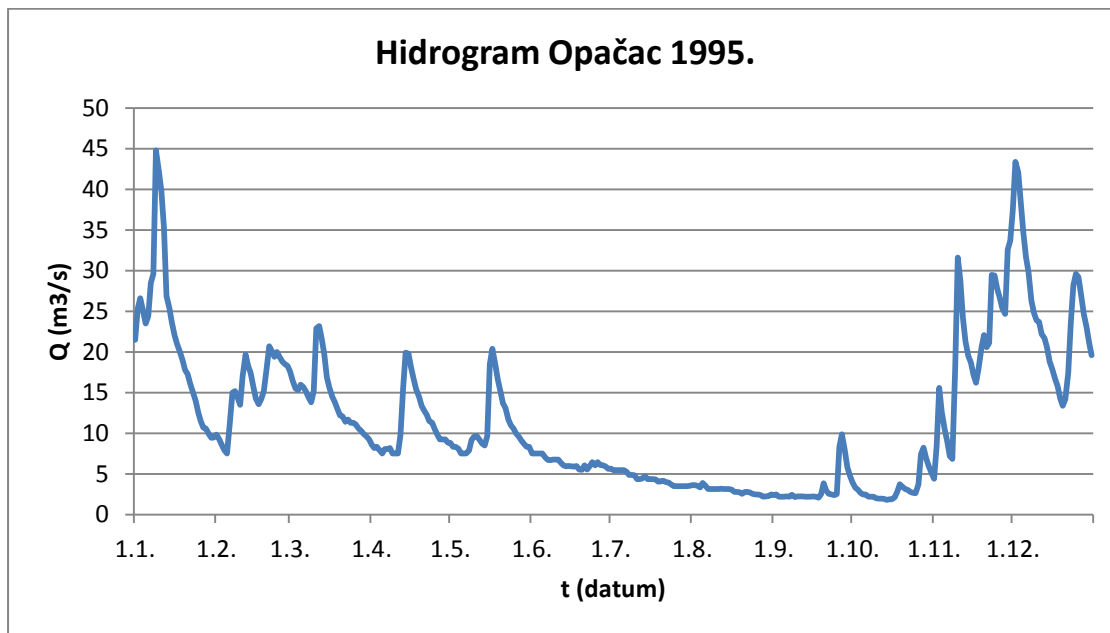
Otjecanje vode je vrlo složena prirodna pojava, zbog čega se u hidrološkim analizama primjenjuju dva pristupa hidrološkim podacima: deterministički (određeni) te stohastički (slučajni, odnosno probabilistički). Deterministički procesi u hidrologiji rezultat su zakonitosti mehanike fluida i fizičkih zakona, a vežu se za hidrološke pojave koje se opisuju ograničenim brojem varijabli te se mogu jednoznačno povezati funkcionalnim vezama (npr. krivulja protoka je funkcionalna veza između vodostaja i protoka). Stohastički procesi u hidrologiji određeni su zakonima slučajnosti (npr. oborine, otjecanje,...), a zbog vrlo velika broja različitih utjecaja na postanak hidroloških veličina kojima se opisuje otjecanje, mogu se prihvatiti kao slučajne promjenljive veličine, tj. slučajne varijable. Determinističko-stohastički proces je metoda analize hidroloških procesa koja se koristi determinističkim pristupom kako bi se ispitali odgovori hidroloških sustava pomoću različitih parametara te stohastičkim pristupom koji hidrološke procese i fenomene opisuje i analizira pomoću metoda teorije vjerojatnosti.

Karakter pojava malih voda u uvjetima krša je da se male vode, gotovo u pravilu, javljaju tijekom ljetnih sušnih razdoblja kada su potrebe za vodom najizrazitije, a uvjeti u vodnim sustavima najnepovoljniji. Male vode mogu biti posljedica ili prirodnih uvjeta u slivnom području vodotoka ili rezultat poželjnih ili pak nepoželjnih aktivnosti čovjeka. Prirodni režim malih voda rezultat je niza meteoroloških, hidroloških, hidrogeoloških i brojnih drugih faktora. Promjene u prirodnom režimu malih voda mogu se javiti kao rezultati iznenadnih događaja kao što su požari, potresi, vulkanske aktivnosti itd., no utjecaj čovjeka, koji se može javiti u formi naglih ili postepenih promjena je najintenzivniji, posebice u gusto naseljenim područjima i mjestima gdje se voda zahvaća za različite potrebe društva.

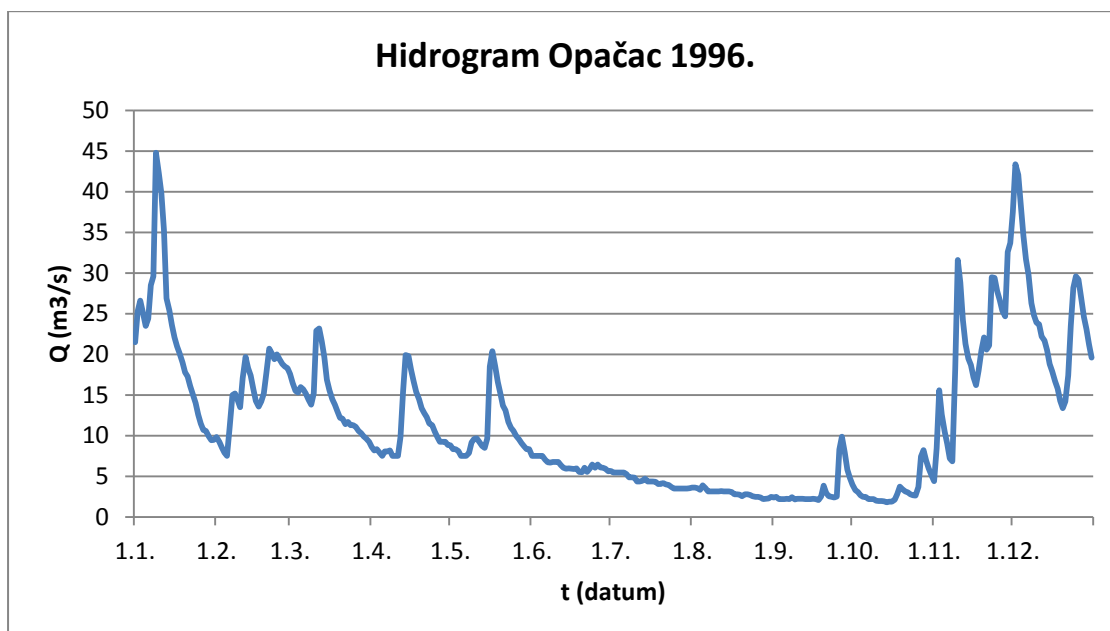
Razlog činjenici da su vjerojatnost i statistika postale nužan instrument u rukama svih inženjera jest taj da na elementarna pitanja koja proizlaze iz vodnogospodarskih aktivnosti moguće odgovoriti samo iz uređenog saznanja o vodama te uz uvid u moguće vjerojatne razvoje vodnogospodarskih procesa. Takva analiza karakteristika malih voda u vodnim sustavima važna je za zaštitu prirodnih ekosustava, planiranje, projektiranje, izgradnju te upravljanje raznovrsnim vodnogospodarskim sistemima i objektima. O hidrološkim značajkama malih voda ovisi mogućnost nekog vodnog resursa da osigura vodu za naselja, industriju ili melioraciju, bilo to vodotoka, izvora, vodonosnika, jezera ili akumulacije. Značajke malih voda uvjetuju povoljne uvjete za razvoj i opstanak biljnog i životinjskog svijeta u prirodnim vodnim sustavima, a posebice i mogućnost prihvaćanja otpadnih te oborinskih voda s površina urbanih naselja.

## 4.2. Analiza protoka

Na slikama u nastavku prikazani su hidrogrami za izvor Opačac (Vrljika) razdoblju od 1.1.1995-31.12.2010. godine.

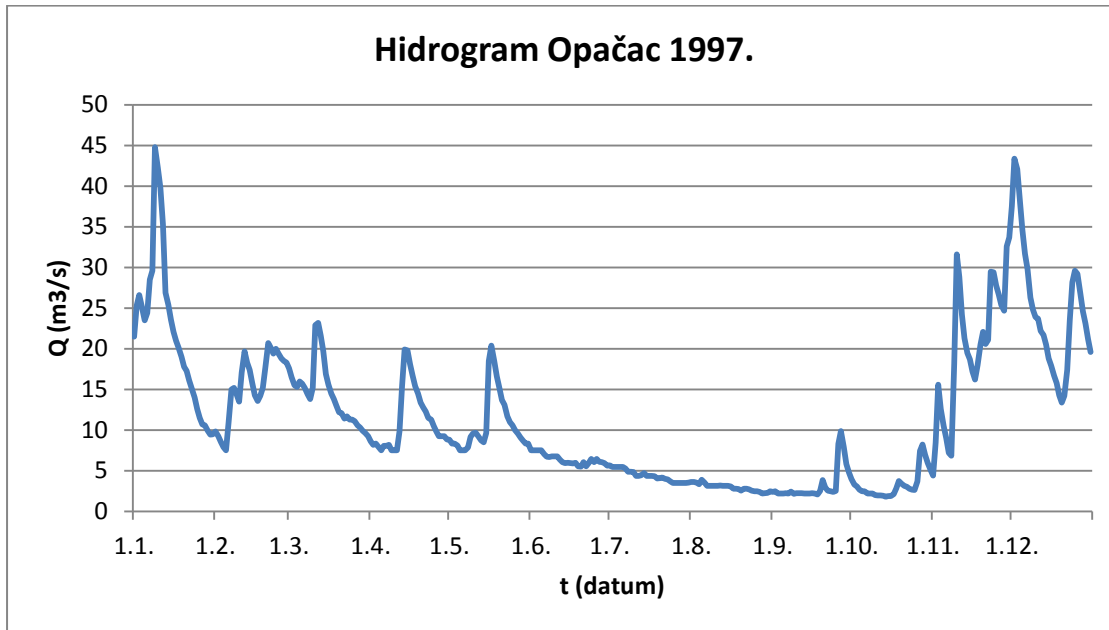


Slika 4.1 Protok na izvoru Opačac 1995. Godine

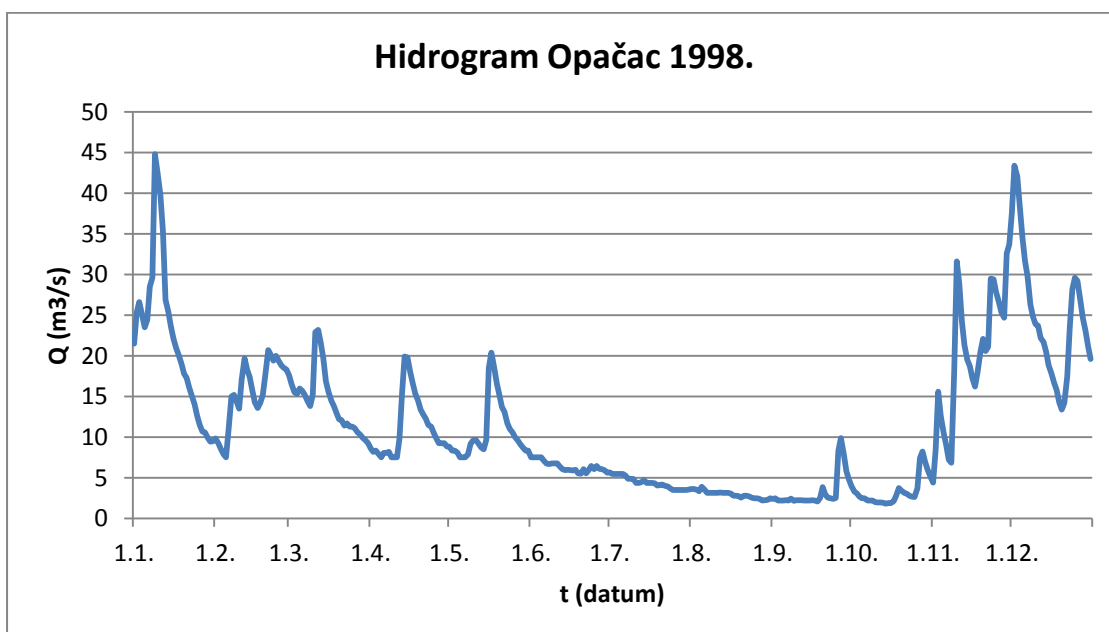


Slika 4.2 Protok na izvoru Opačac 1996. godine

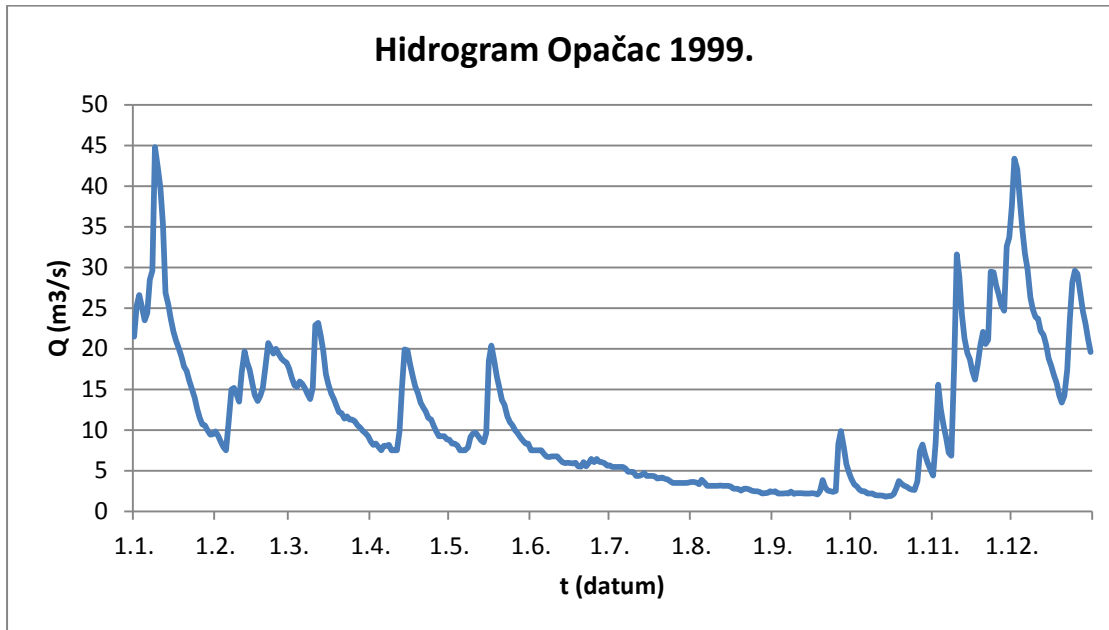




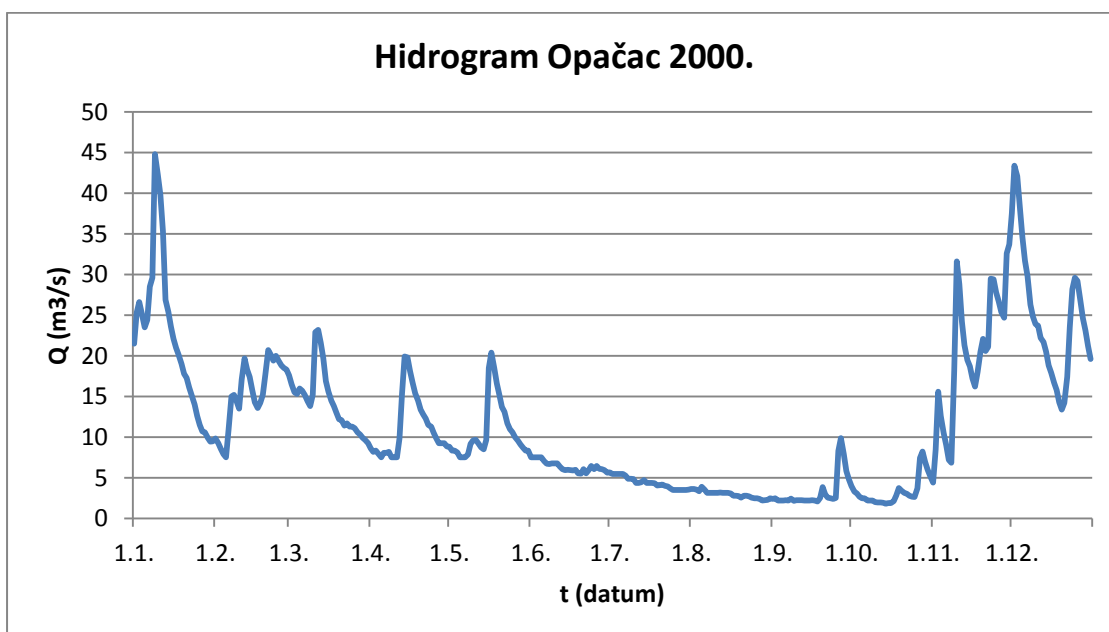
Slika 4.3 Protok na izvoru Opačac 1997. Godine



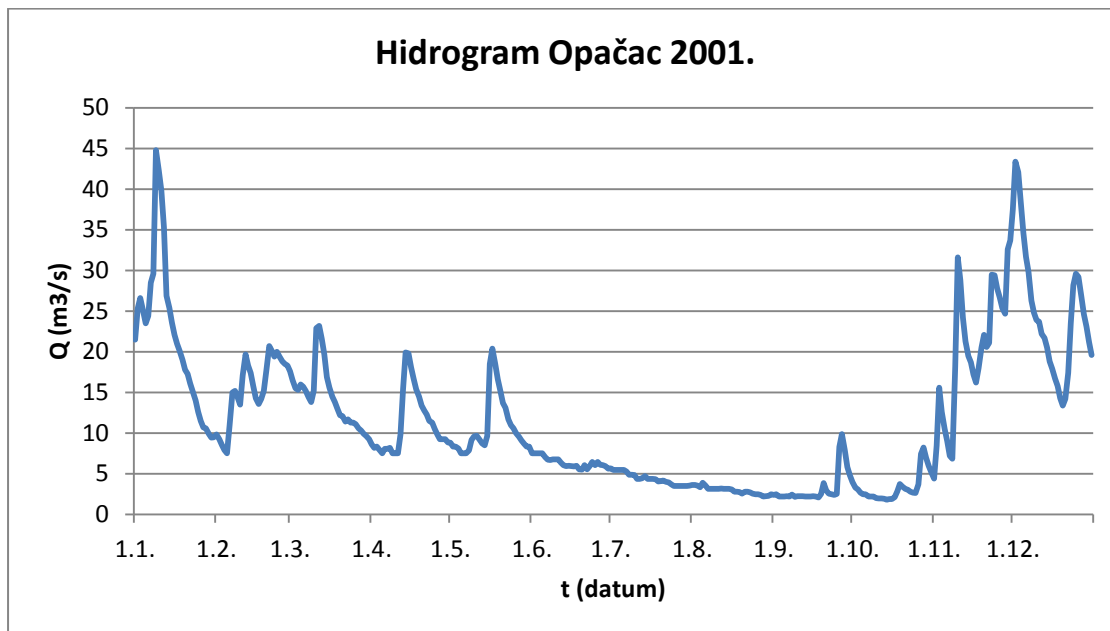
Slika 4.4 Protok na izvoru Opačac 1998. Godine



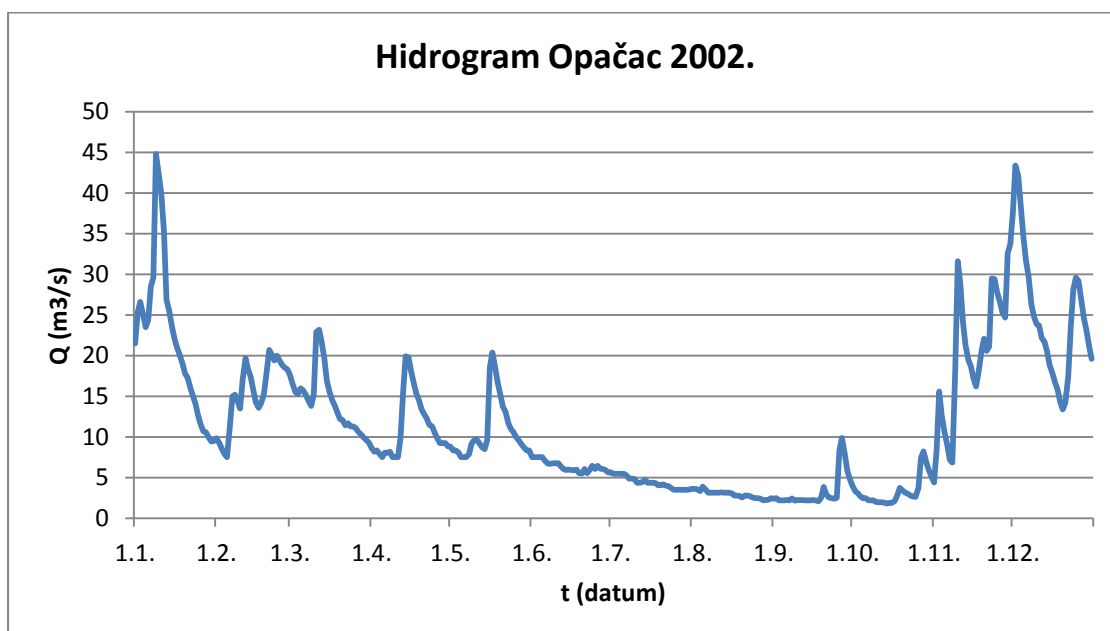
Slika 4.5 Protok na izvoru Opačac 1999. Godine



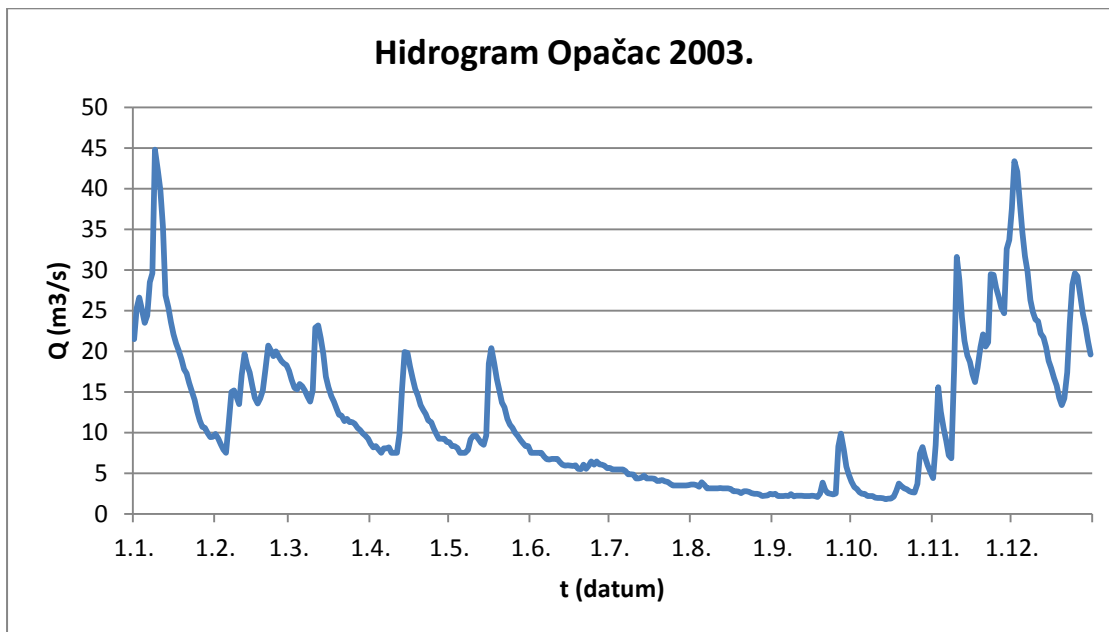
Slika 4.6 Protok na izvoru Opačac 2000. Godine



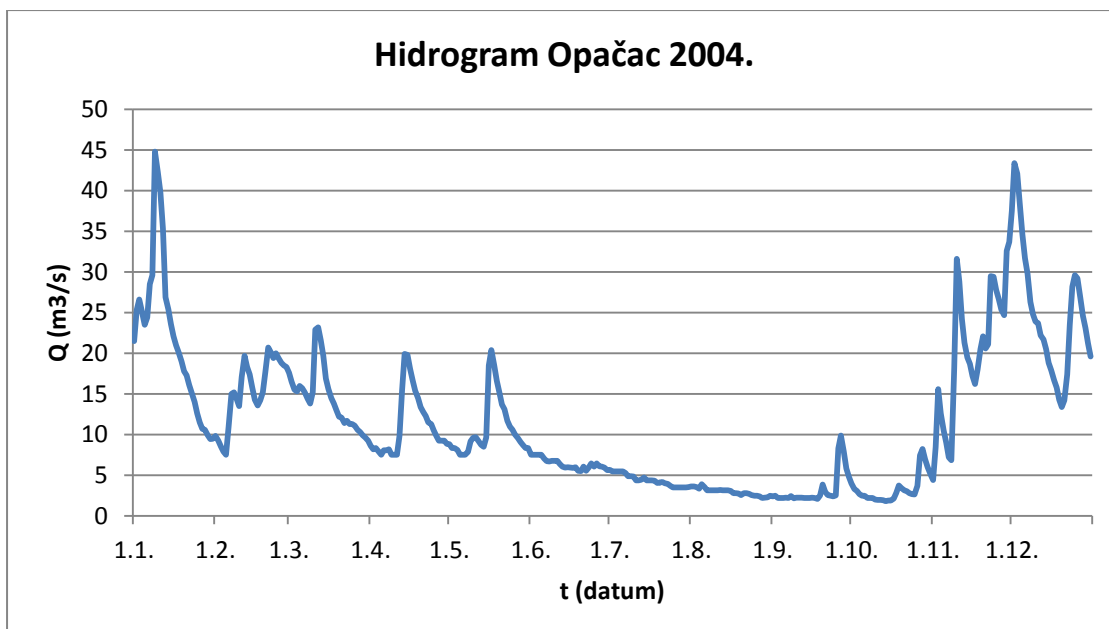
Slika 4.7 Protok na izvoru Opačac 2001. Godine



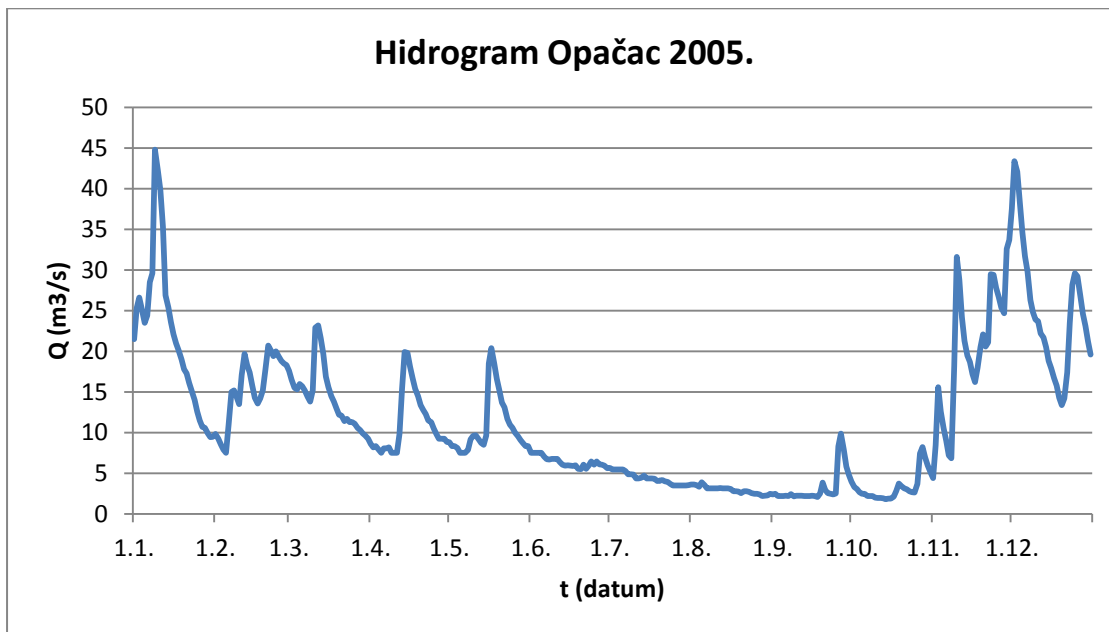
Slika 4.8 Protok na izvoru Opačac 2002. Godine



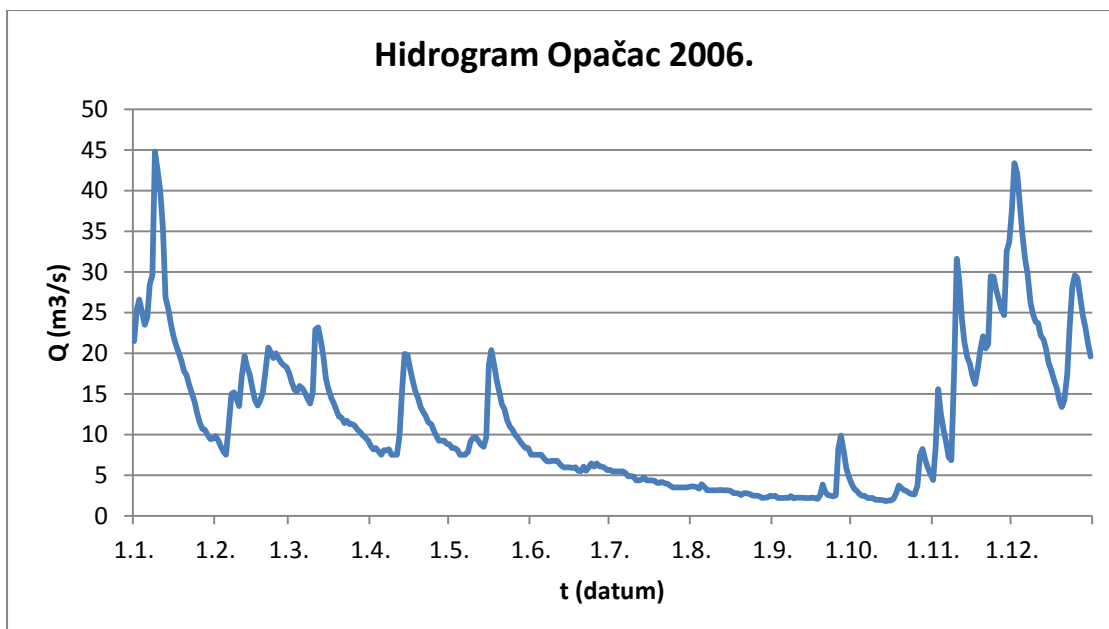
Slika 4.9 Protok na izvoru Opačac 2003. Godine



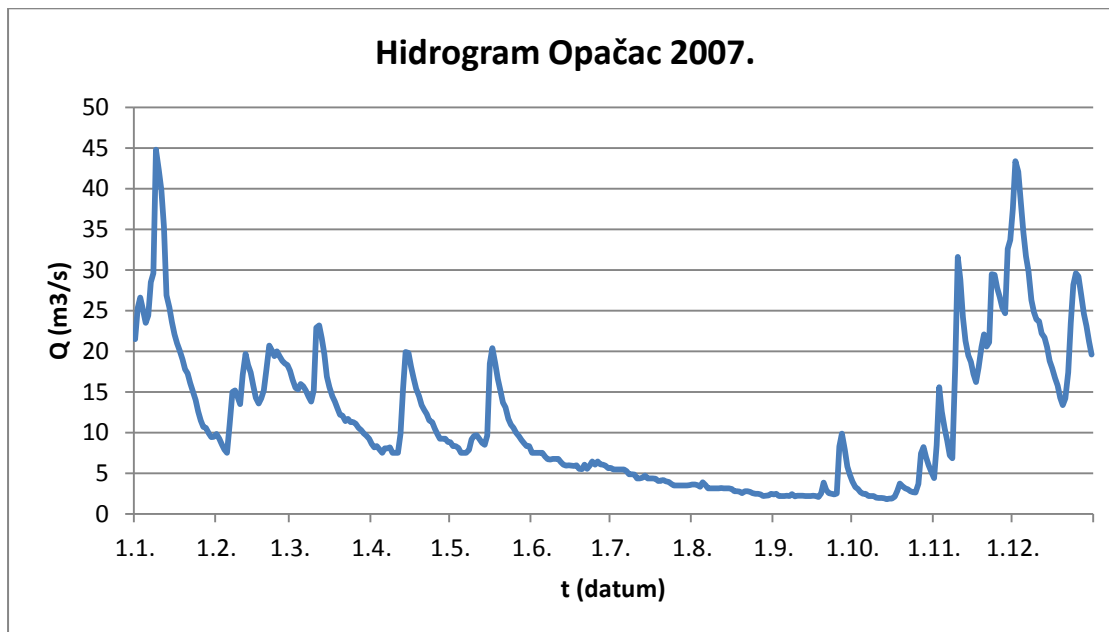
Slika 4.10 Protok na izvoru Opačac 2004. Godine



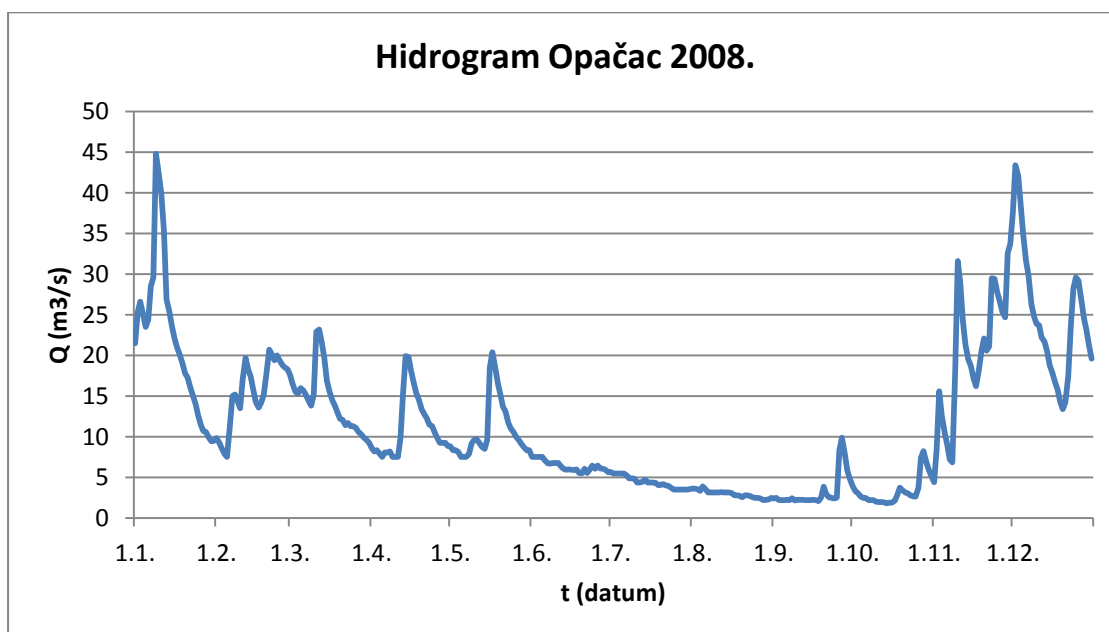
Slika 4.11 Protok na izvoru Opačac 2005. Godine



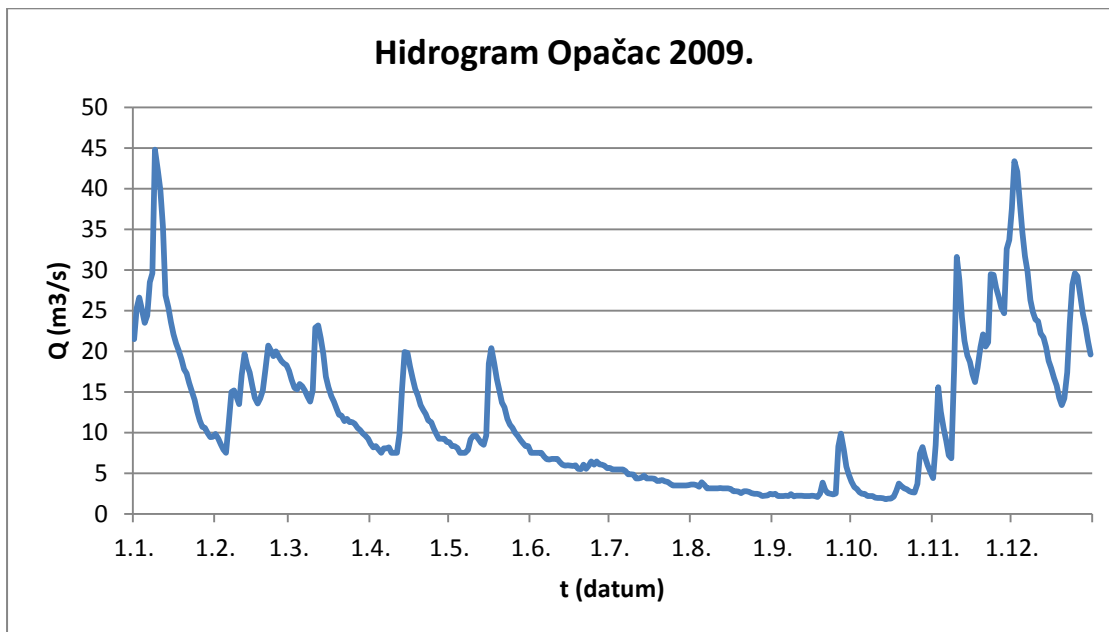
Slika 4.12 Protok na izvoru Opačac 2006. Godine



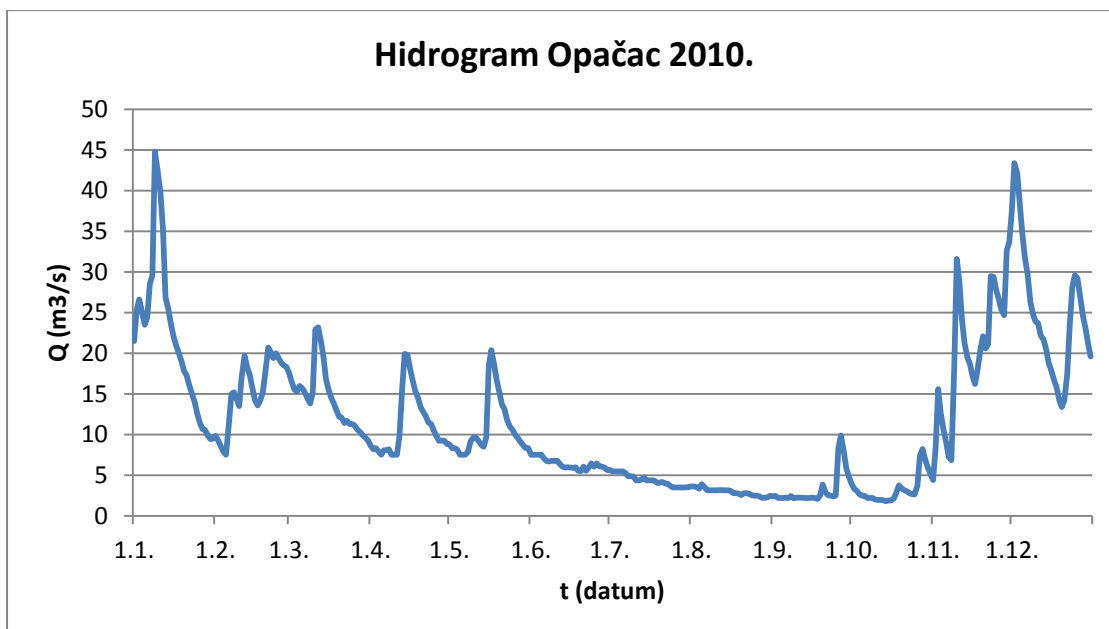
Slika 4.13 Protok na izvoru Opačac 2007. Godine



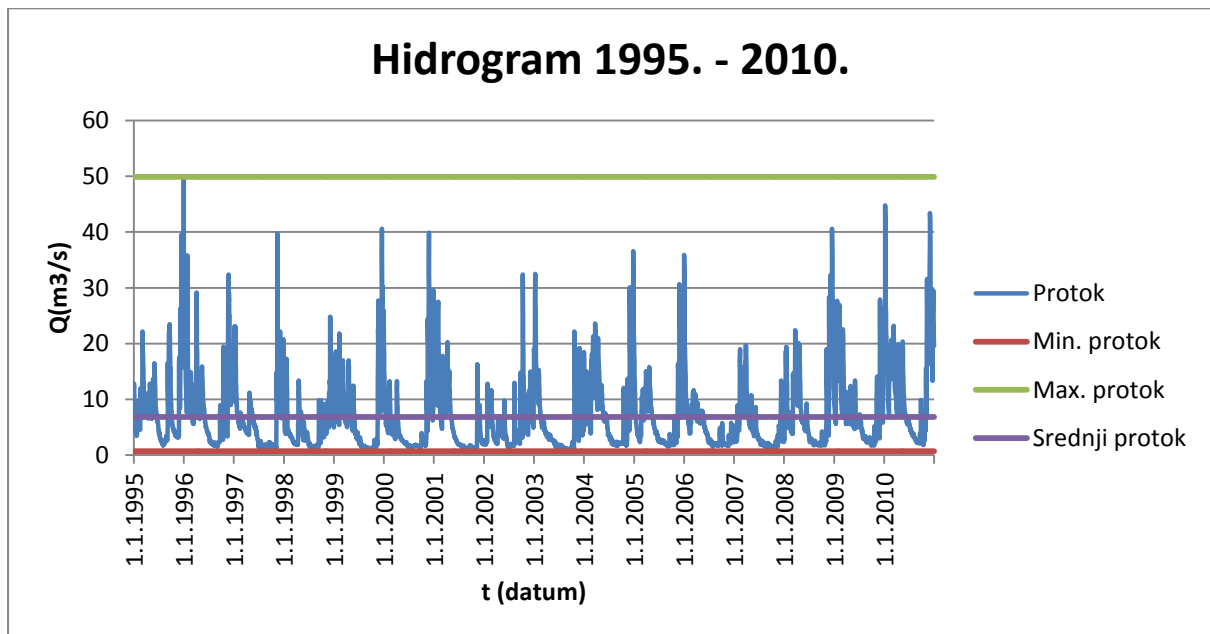
Slika 4.14 Protok na izvoru Opačac 2008. Godine



Slika 4.15 Protok na izvoru Opačac 2009. Godine



Slika 4.16 Protok na izvoru Opačac 2010. Godine



Slika 4.17 Protok na izvoru Opačac 1995.-2010. Godine

Pri samom vizualnom pregledu hidrograma izvora može se uočiti tipično ponašanje krških izvora u krškim područjima. Mali protoci se javljaju tijekom ljetnih sušnih razdoblja, a veći protoci krajem i početkom godine. Činjenica da se mali protoci javljaju u gotovo istom obliku tijekom ljetnih razdoblja je vrlo bitna. Naime, tada su potrebe za vodom najintenzivnije, a uvjeti u vodnim sustavima su najnepovoljniji. Kao što vidimo iz hidrograma, prosječan protok u promatranom razdoblju je  $6,83 \text{ m}^3/\text{s}$ . Minimalni zabilježeni protok na izvoru Opačac zabilježen je 30.07.2003 i iznosio je  $0,70 \text{ m}^3/\text{s}$ , a maksimalni protok je zabilježen 01.01.1996. i iznosio je  $49,90 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### 4.3 Općenito o recesiji

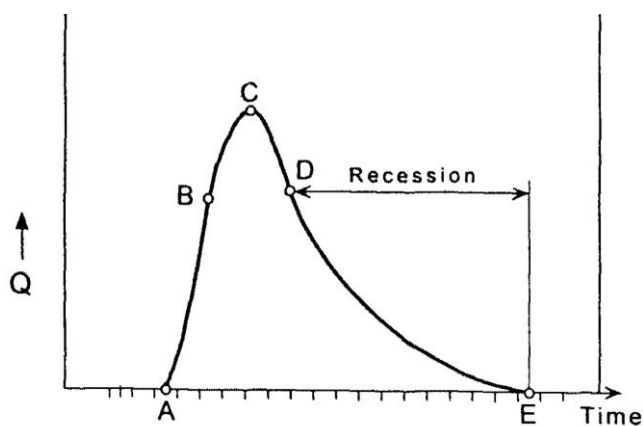
Pojava recesije izvora može se promatrati na dva načina. Jedan je više hidrološki kada se promatra pojava opadanja protoka na nekom mjernom profilu kao jednom od elemenata u općoj vodnoj bilanci, a drugi je više hidrogeološki kada se promatra pojava isušivanja nagnutoga vodonosnika.



Hidrogeološko proučavanje koeficijenta recesije obično se odnosi na vodonosnike sa sekundarnom poroznošću, poglavito krške vodonosnike, i to je jedini način mogućeg istraživanja hidrogeoloških parametara vodonosnika pri kojemu nije nužno poznavati raspodjelu potencijala i strukture unutar vodonosnoga tijela. Svi drugi pristupi neposrednoga istraživanja u principu zahtijevaju detaljno poznavanje pojedinačnih šupljina unutar diskontinuiranih vodonosnika i potencijala vode u njima. U tom smislu vjerojatno je najrašireniji koncept našega inženjera Krešimira Gjurašina koji je proučavao strujanje vode kroz pojedine krške kanale s ciljem analize pojavljivanja slanih vrela. Kasnije su brojni autori to koristili uz neke ili bez ikakvih preinaka. Drugi je primjer promatranje diskontinuiranih sredina kao hidrauličkog kontinuuma. Posebnost recesijskih metoda je višestruka, a prednost im je što ne zahtijevaju apriorno poznavanje rasporeda potencijala i pojedinih parametara vodonosnika iako o njima ovisi veličina koeficijenta recesije jer sama metoda izvorno proizlazi iz hidrauličke analize otjecanja iz nagnutoga vodonosnika. To su istovremenorazlozi dugotrajne aktualnosti ovakvih analiza, za koje Bakalowicz ističe aktualnu nezamjenjivost za procijenu uskladištenih podzemnih voda. [6][7]

#### 4.4 Hidrološka obilježja recesije

U hidrološkim analizama se na hidrogramu otjecanja izdvajaju četiri osnovna grafička oblika koja izražavaju utjecaj kiše na izdašnost nekog izvora ili potoka. To su: AE–osnovica, AB –rastuća grana, BCD –perjanica (krijesta), DE–padajuća grana koja predočava krivulju recesije (slika 1).



Slika 4.18 Shematski prikaz sastavnica hidrograma

U hidrogeološkim istraživanjima posebna pozornost posvećuje se recesijskom dijelu krivulje, jer njegov oblik snažno ovisi o hidrogeološkim značajkama vodonosnoga sustava, a njegova matematička identifikacija omogućuje prognozu opadanja izdašnosti u sušnome razdoblju.

U vrijeme izostanka padalina, tj. u neovisnom režimu, izvori i rijeke napajaju se samo podzemnim vodama i predočavaju one zalihe koje su uskladištene u hidrološkom bazenu, vodonosniku ili hidrogeološkoj strukturi tijekom prethodnog kišnog razdoblja. Prema tome, protok izvora ili rijeke u beskišnom razdoblju predstavlja produkt odvodnjavanja jedinstvenoga vodonosnika ili složenog vodonosnog sustava kojim se oni napajaju. Na slici 2 shematski je prikazan primjer otjecanja za slučaj učestalog ponavljanja kišnog razdoblja.

Ideja o načinu povezivanja hidrograma s prethodnim padalinama i pojam jediničnog hidrograma pri analizi protoka nastala je u sklopu hidrogeoloških analiza izvora u slijevu rijeke La Vanne za potrebe vodoopskrbe Pariza koje je prezentirao francuski fizičar Edmond Maillet 1903. godine. Do spomenute ideje Maillet je došao prvenstveno temeljem bogatog osobnog iskustva, iako je predložena rješenja temeljio na Fourierovoj teoriji prenošenja topline i Boussinesqovim raspravama o rješavanju osnovne diferencijalne jednadžbe toka u vodonosniku. Kasnije teorijske analize uglavnom su potvrđivale njegove empirijske formulacije koje već stotinjak godina predstavljaju snažno sredstvo u hidrološkim i hidrogeološkim istraživanjima. [8]

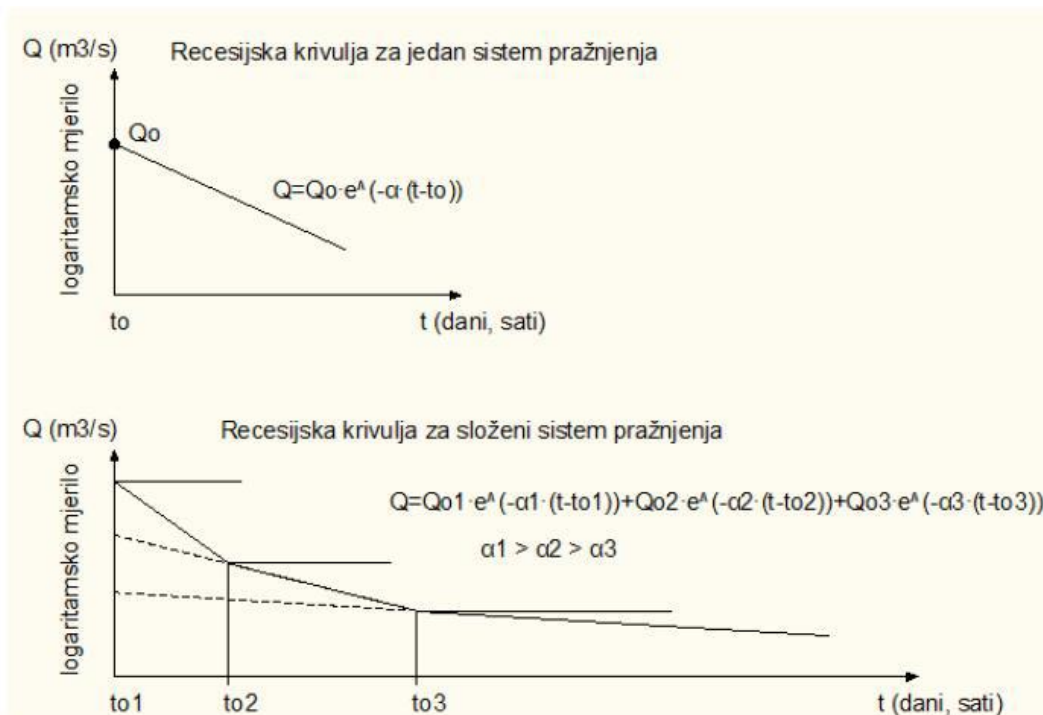
Krivulja recesije se konstruira nanoseći vrijeme u danima na apscisu i odgovarajuće srednje dnevne količine u  $m^3/s$  na ordinatu. Njen oblik u beskišnom razdoblju posljedica je procesa odvodnjavanja vodonosnika. Početak na slici 4.b odgovara količini  $Q_0$  na početku promatranog razdoblja odvodnjavanja, a kraj B odgovara osnovnom toku ili u stanovitim slučajevima potpunom odvodnjavanju kada zalihe podzemne vode iznad kote preljeva postaju zanemarive.

## 4.5 Krivulja recesije

Jedan od najkorištenijih izraza za opisivanje padajuće grane hidrograma za vrijeme dugog sušnog perioda uveo je francuski fizičar Maillet 1905. godine. To je eksponencijalna funkcija oblika  $Q_t = Q_0 \times e^{-\alpha(t-t_0)}$  gdje je :  $Q_0$  - protok u proizvoljnom trenutku koji prethodi trenutku;

$Q_t$  je protok u vremenu  $t$ ,  $\alpha$  je koeficijent recesije a  $t-t_0$  predstavlja vrijeme trajanja recesije. Vrijednosti koeficijenta ovise o retencijskim karakteristikama podzemnog rezeorvara (hidrogeološkim karakteristikama vodonosnika i njegovoj geometriji). U praksi se smatra da vrijednostima veličine  $10^{-2}$  odgovara brzo pražnjenje krških kanala i pukotina, dok blaži nagib krivulje pražnjenja (oko  $10^{-3}$ ) ukazuje na pražnjenje sitnih pukotina, prslina i klastične ispune krških šupljina. Iako je Maillet jednadžbu razvio za slivne površine koje se sastoje od granuliranog materijala, primjena na krški medij je široka.

Ukoliko krivulju recesije prikažemo u polu-logaritamskom mjerilu i to tako da na ordinatu naneseemo logaritme protoka, a na apscisu vrijeme, dobit ćemo recesijsku krivulju koja bi trebala biti predstavljena pravcem. U realnom, prirodnom sustavu, recesijske krivulje su složenog oblika, te se sastoje od više pravaca različitih nagiba. U nastavku, prikazano je kako recesijske krivulje mogu imati složene oblike. [2]



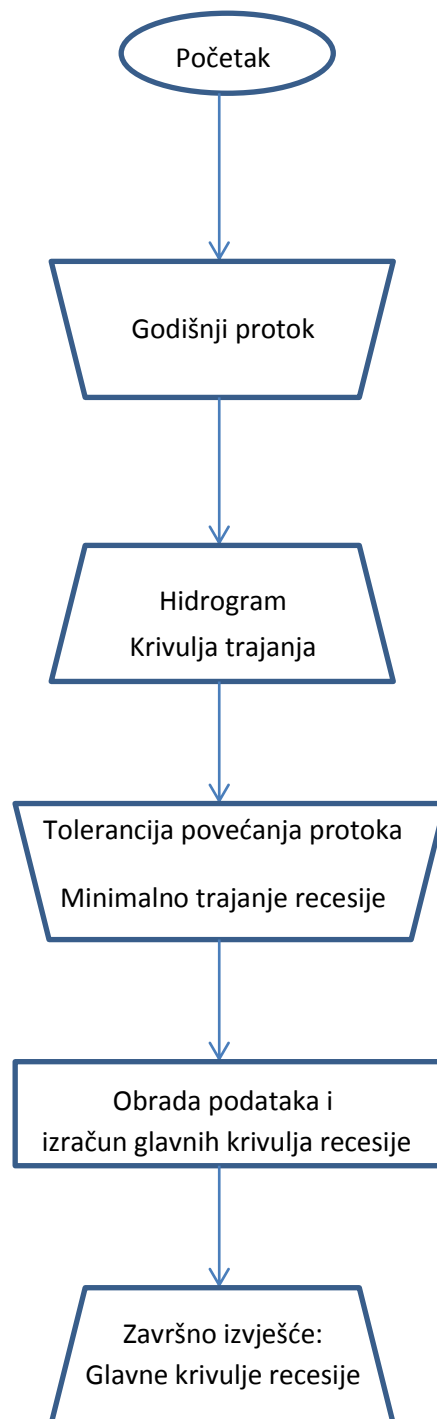
Slika 4.19 Recesijska krivulja za jednostavni i složeni sistem pražnjenja

Svaki lom koji vidimo na krivulji za složeni sistem pražnjenja nastao je zbog promjene karakteristika krškog vodonosnika i svaki predstavlja promjenu koeficijenta recesije. Ukoliko je nagib pravca veći, istjecanje je na izvoru je formirano tokom unutar kanala većih dimenzija. Manji nagib pravca manji znači da je voda porijeklom iz sitnih pukotina krške matrice. Prema veličini recesijskog koeficijenta mogu se okarakterizirati i akumulacijske sposobnosti vodonosnika, te ako je koeficijent veći, to ukazuje da se dinamičke rezerve brzo troše te da je vodonosnik slabije akumulacijske sposobnosti. [5]

## 5. ANALIZA RECESIJE

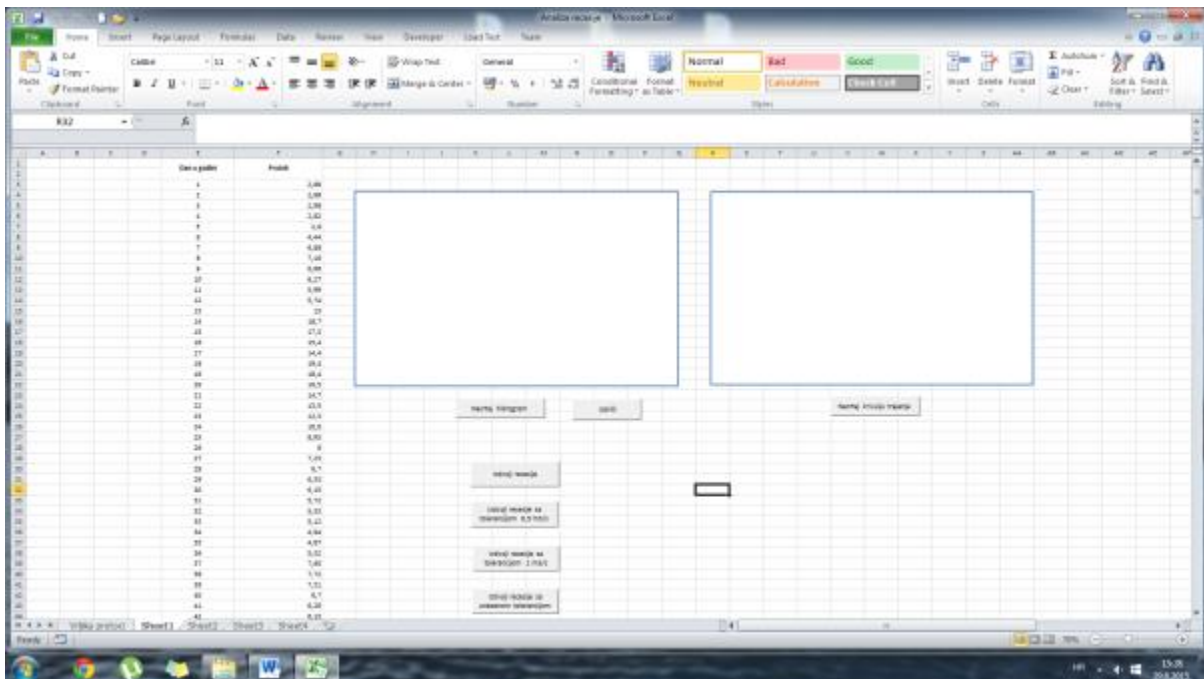
### 5.1 Program „Analiza recesije“

U svrhu analize recesijskog dijela hidrograma izrađen je program „Analiza recesije“ u programskom jeziku „Visual basic“ te programu „Microsoft Excel 2010“. Program u potpunosti automatiziranom procedurom na temelju vrijednosti unesenih protoka izdvaja recesijska razdoblja te na osnovu istih računa glavnu recesijsku krivulju (Master recession curve) koristeći 3 metode : tabulacijsku, metodu pomaka („adapted matching strip“) i korelacijsku. Prilikom izdvajanja recesijskih razdoblja program nudi unos tolerancije povećanja protoka prilikom izdvajanja recesija, kako dugotrajne recesije, vrijedne za analizu ne bi bile prekinute manjim padalinama, te minimalno trajanje recesija koje ulaze u analizu. Kako je predmet ovog diplomskog rada analiza protoka izvora Opačac (rijeke Vrljike) u nastavku se nalazi vodić kroz navedeni program, tj. upute za korištenje na primjeru protoka na izvoru Opačac 1997. godine.



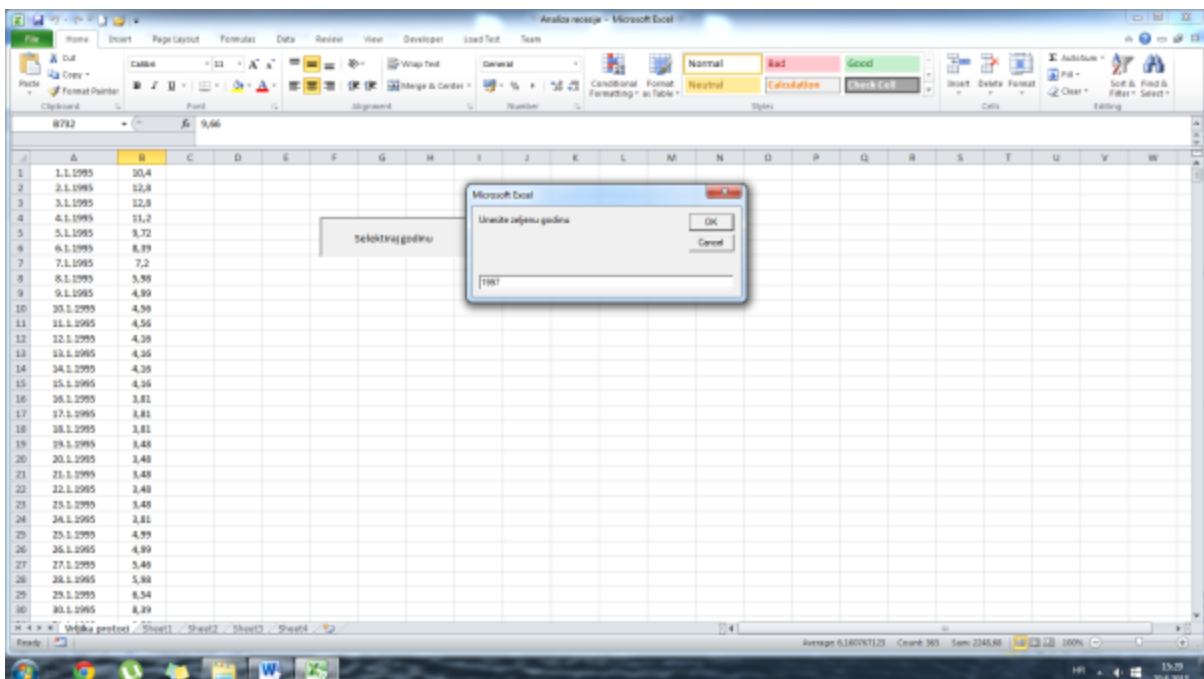
Slika 5.1 Dijagram toka

## 5.2 Upute za korištenje programa



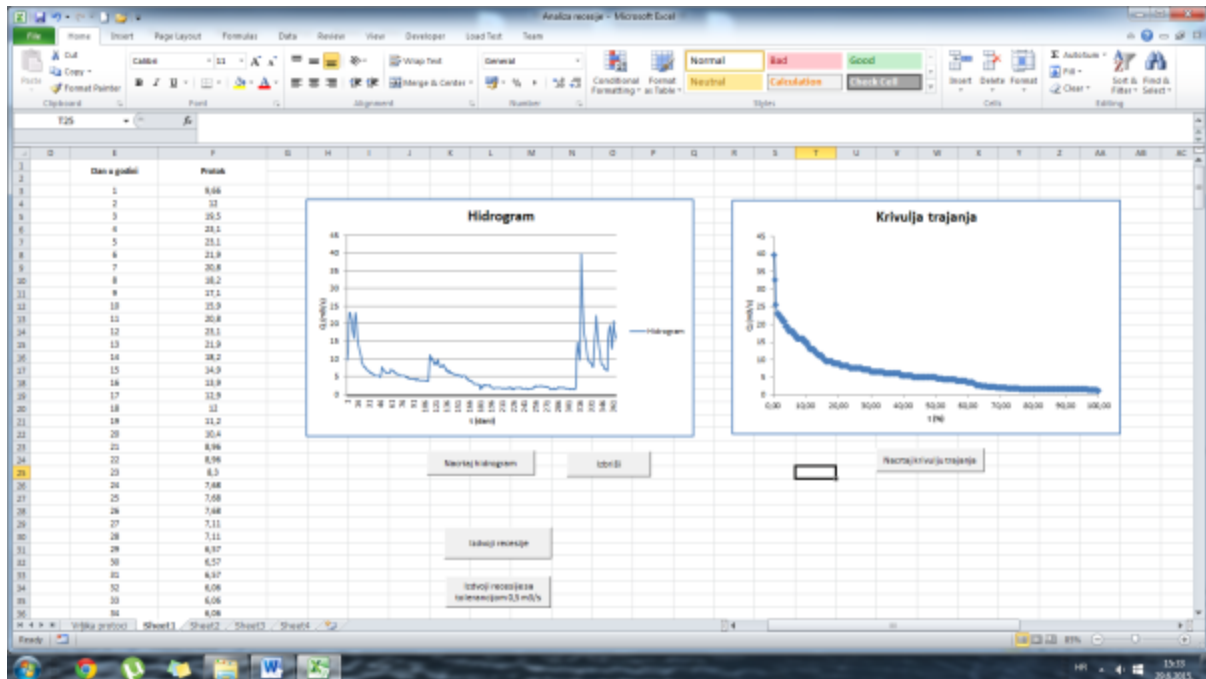
Slika 5.2 Početno sučelje

U početnom sučelju programa unosimo podatke o protoku. Prilagođeno je unosu podataka za jednu godinu, no uz manje izmjene lako je omogućiti i drugačiji oblik unosa.



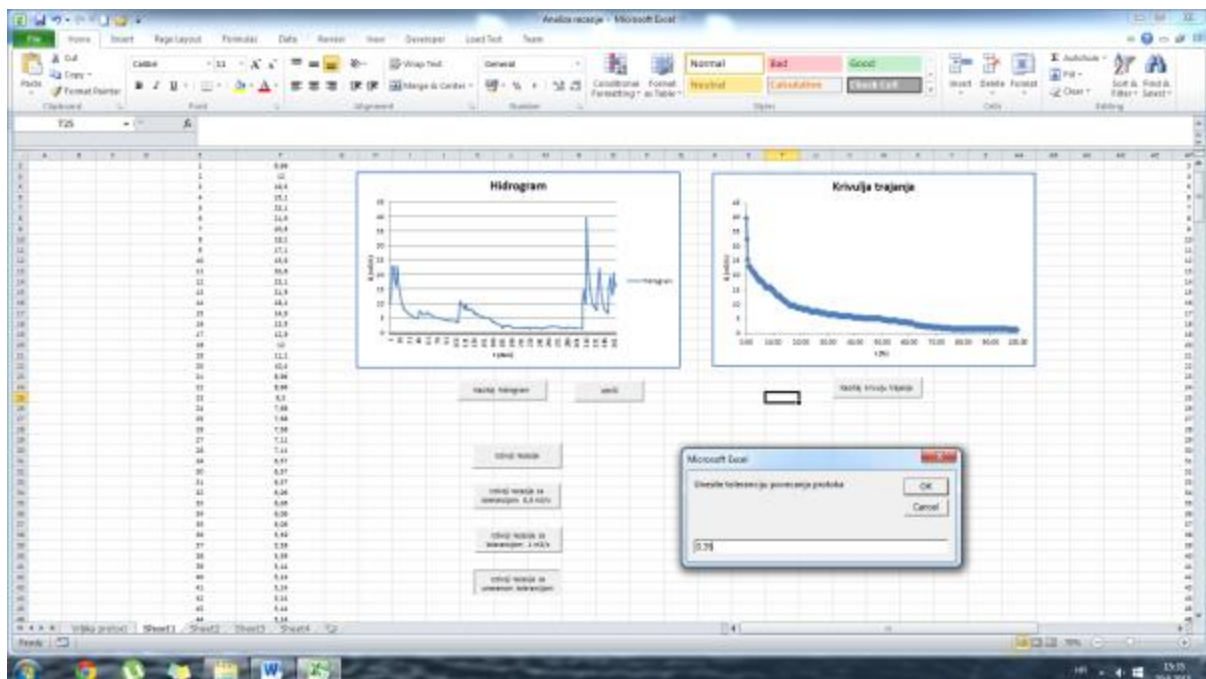
Slika 5.3 Unos godine

Za analizu protoka izvora Opačac (rijeka Vrljike) pomoću „klika“ na „Selektiraj godinu“, otvara se sučelje za unos tražene godine. Tražena godina je potom selektirana i možemo je unijeti u stupac „Protoci“ u Sheet 1. U testnom primjeru unosimo 1997. godinu i kopiramo protoke u Sheet 1.



Slika 5.4 Hidrogram i krivulja trajanja

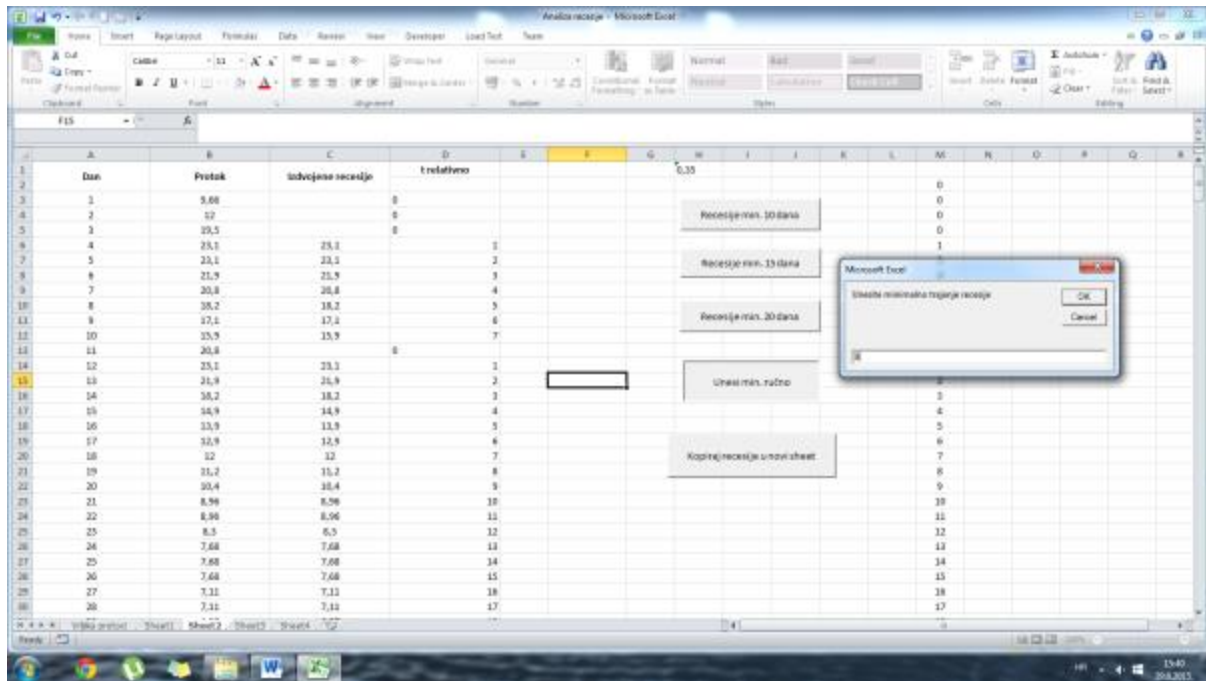
Pritiskom na tipku „Nacrtaj hidrogram“ i „Nacrtaj krivulju trajanja“ program ucrtava hidrogram i krivulju trajanja za unesene podatke. Hidrogram i krivulja trajanja su korisni korisniku programa za kontrolu daljnjeg unosa podataka i rezultata sa hidrološkog stajališta.



Slika 5.5 Unos tolerancije povećanja protoka

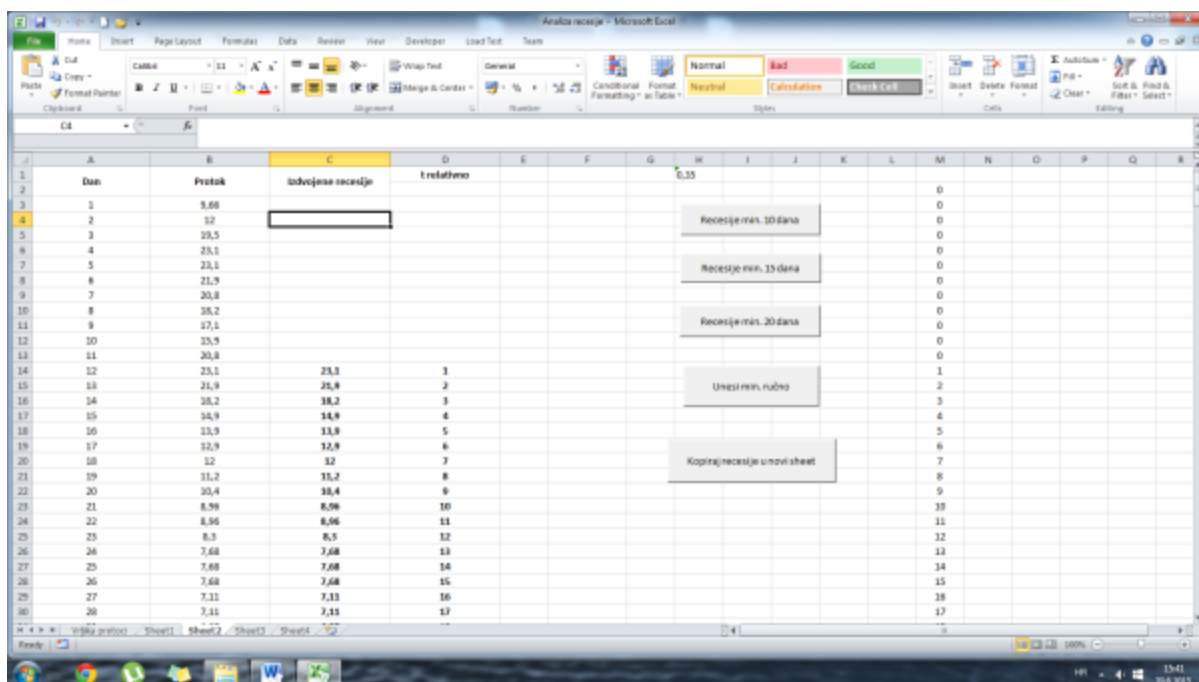


U sljedećoj fazi automatskom procedurom izdvajamo recesijska razdoblja iz hidrograma. Kako dugotrajne recesije ne bi bile prekinute zbog malih padalina koje ne utječu znatnije na rezultate, uz izdvajanje recesija bez tolerancije, nudi se i izdvajanje recesija sa tolerancijom  $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$  i  $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ , te sa ručnim unosom tolerancije. U testnom primjeru unosimo toleranciju  $0,35 \text{ m}^3/\text{s}$ .



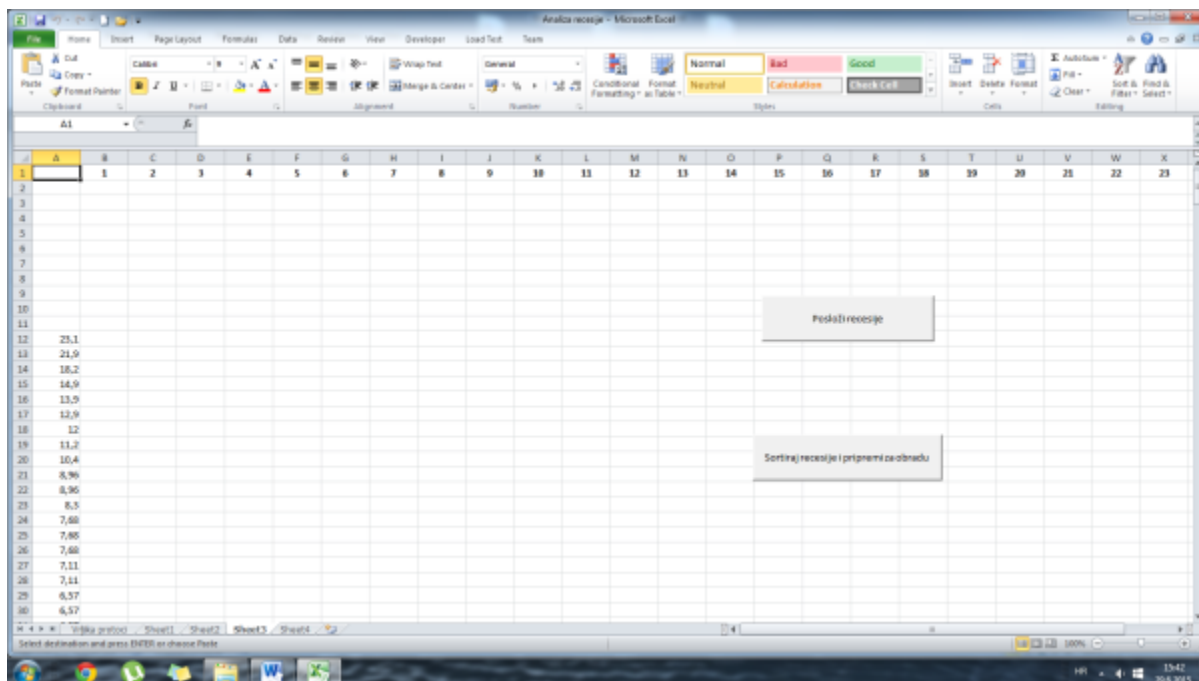
Slika 5.6 Unos minimalnog trajanja recesije

Program automatski u Sheet2 kopira izdvojene recesije skupa sa njihovim relativnim vremenom  $t_{rel}$ . Korisniku se nudi mogućnost filtriranja recesija kraćih od određenog vremenskog razdoblja. Moguće je klikom na istoimene tipke izdvojiti recesije minimalnog trajanja 10,15 ili 20 dana. Također se nudi mogućnost ručnog unosa minimalnog trajanja recesije. U testnom primjeru unosimo minimalno trajanje recesije od 9 dana.



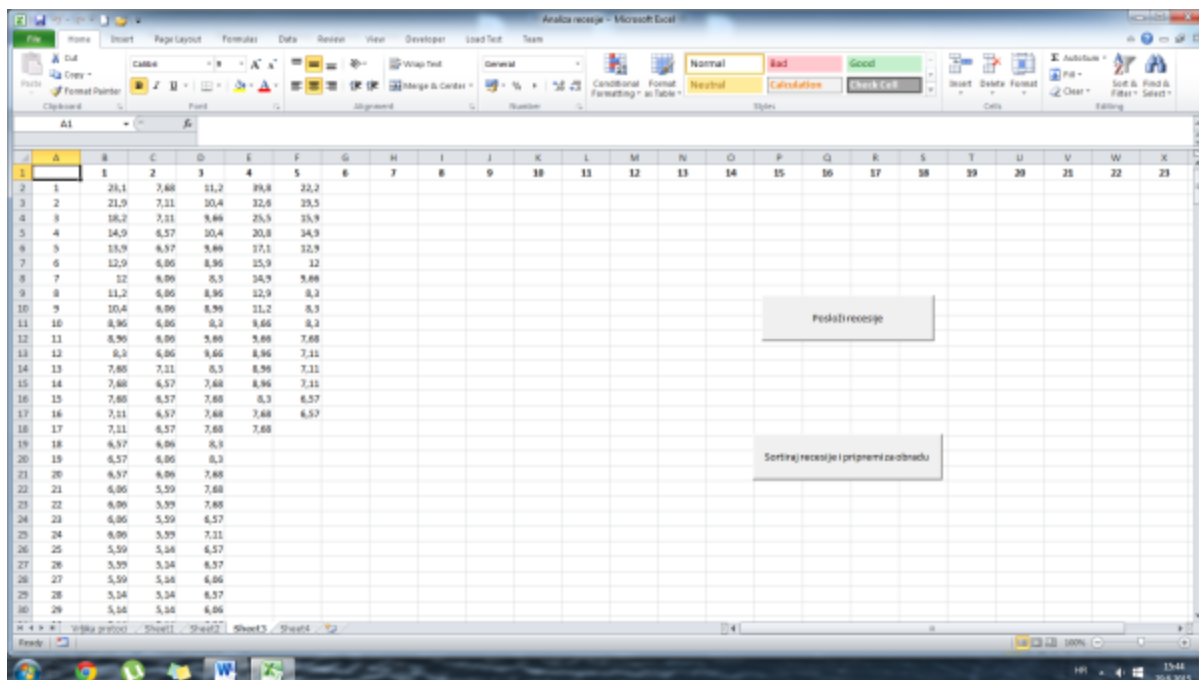
Slika 5.7 Izdvojene recesije

Program je izdvojio recesije trajanja 9 dana i više. Klikom na tipku „Kopiraj recesije u novi sheet“, kopira izdvojene recesije u novi sheet za daljnju obradu.



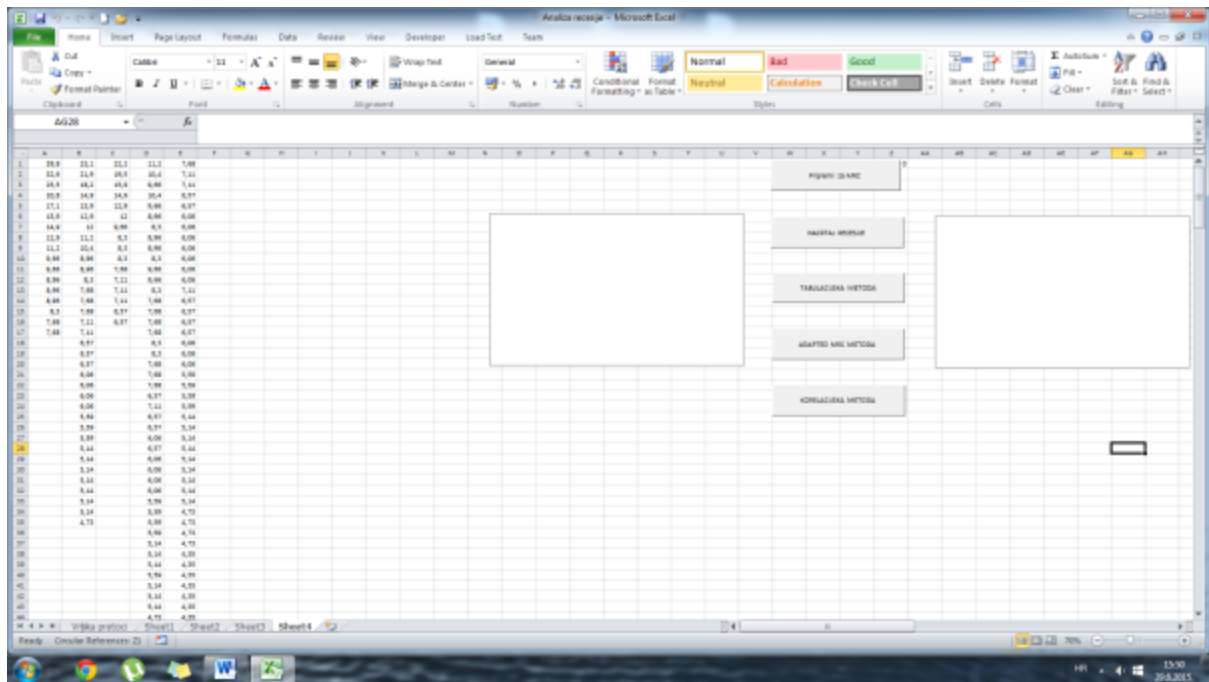
Slika 5.8 Slaganje recesija

Klikom na tipku „posloži recesije“ program slaže recesije po stupcima.



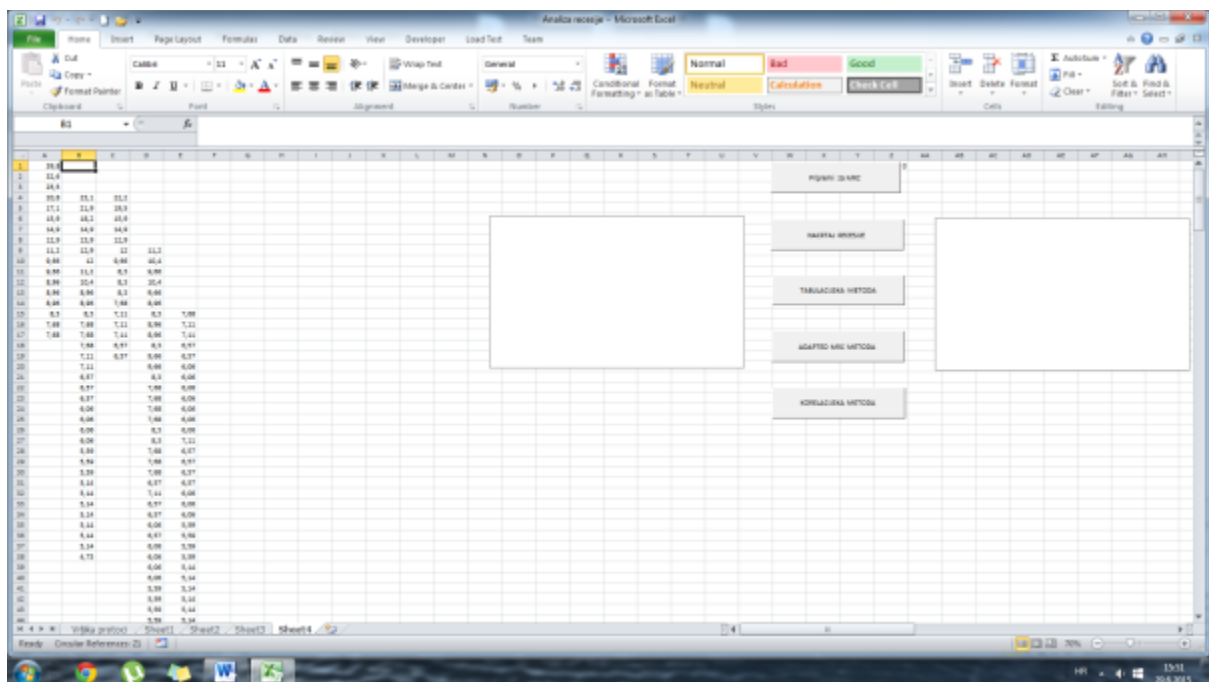
Slika 5.9 Slaganje recesija

Recesije su sada složene u stupce po redoslijedu pojavljivanja tokom godine. Pritiskom na tipku „Sortiraj recesije i pripremi za obradu“ će biti poredane od najveće prema najmanjoj. Novi redoslijed je puno pogodniji za proračun Master Recession Curve iz navedenih podataka. Iako su navedeni koraci mogli biti automatizirani, intencija je da korisnik sa većim hidrološkim znanjem i iskustvom može svojim uvidom u podatke, potencijalno potkrijepljene dodatnim podacima (padaline, evapotranspiracija) napraviti određene zahvate na podacima. S druge strane, program sam onemogućava bilo kakve greške te ga mogu koristiti i hidrolozi početnici.



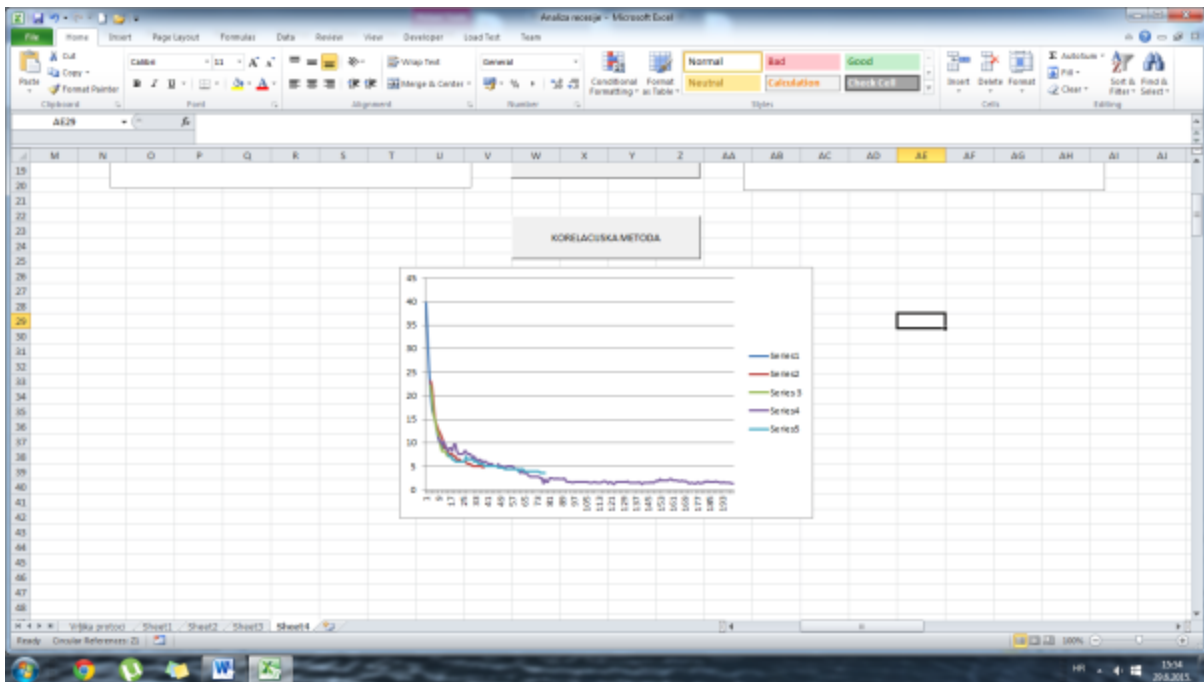
Slika 5.10 Završni korak

U idućem koraku dolazimo do završne faze gdje se bavimo proračunom MRC-a. Prvi korak je pritisak na tipku „Pripremi za MRC“.



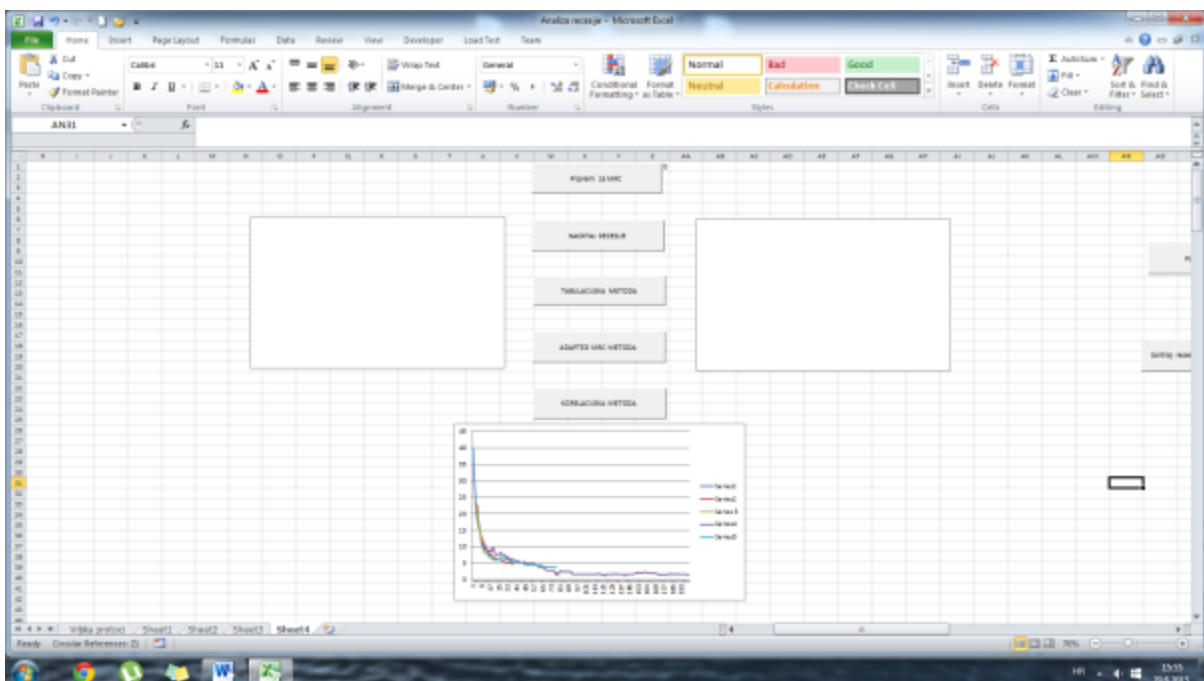
Slika 5.11 Priprema podataka za izradu glavne krivulje recesije

Prethodnim korakom su recesije poredane po relativnom vremenu, kako bi zauzele pravilnu poziciju prilikom proračuna MRC-a. Klikom na tipku „Nactaj recesije“ program će nam skicirati sve recesije izdvojene iz podataka sa traženim parametrima.



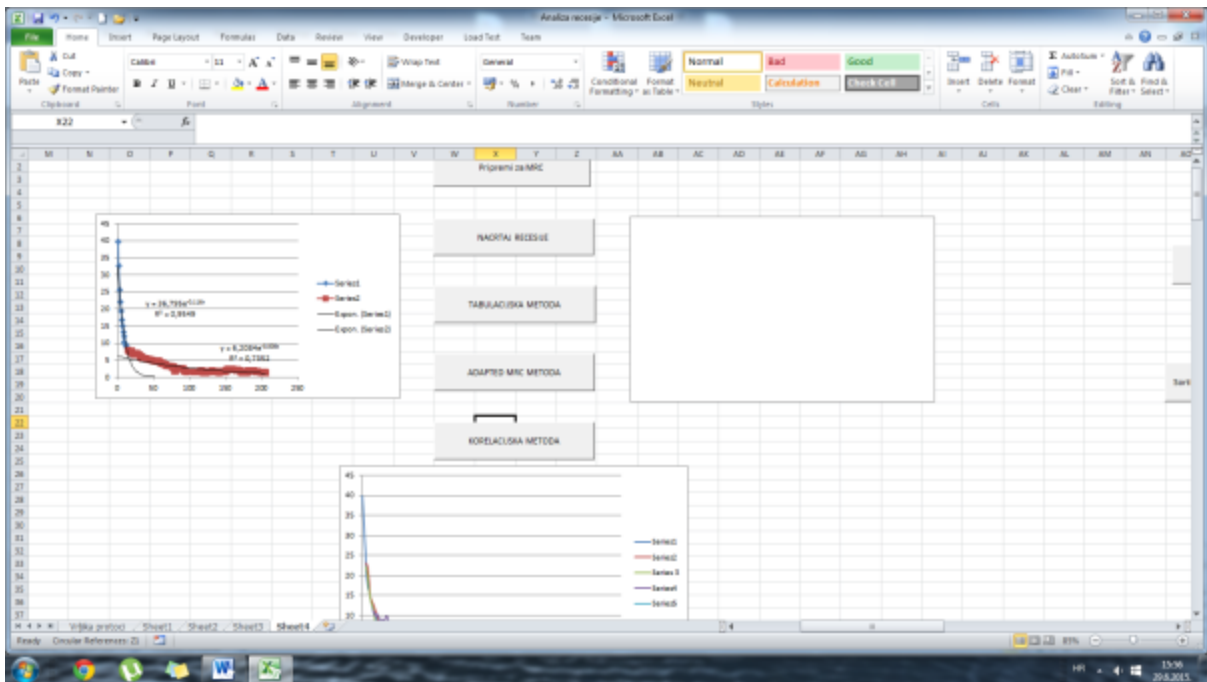
Slika 5.12 Crtanje recesija

Kao što vidimo, skicirano je izdvojenih 5 recesija, pravilno posloženih po  $t_{rel}$  kako bi došlo do preklapanja. Pogledom na navedeni graf možemo napraviti pouzdanu kontrolu procesa i izdvojenih recesija.



Slika 5.13 Proračunske metode

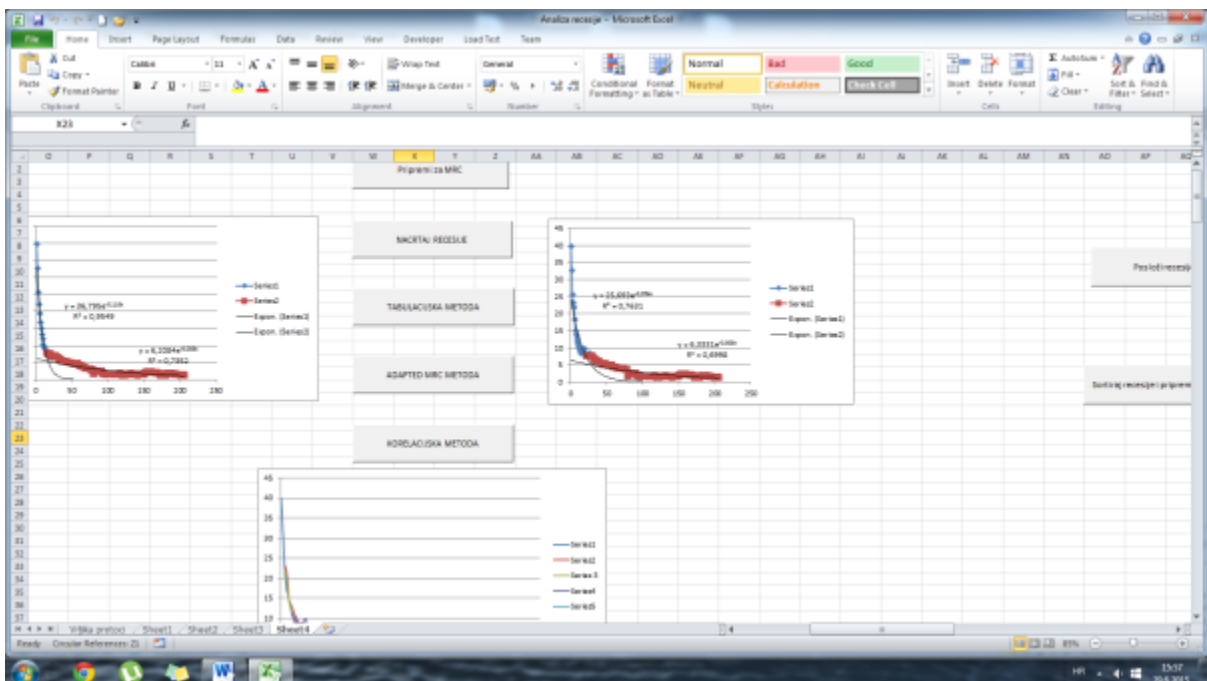
U završnoj fazi programa se nudi proračun MRC-a po 3 metode: Tabulacijskoj, Adapted MRC metodi i korelacijskoj metodi. Pritiskom na tipku „Tabulacijska metoda“ pokrećemo proračun MRC-a po istoimenoj metodi.



Slika 5.14 Tabulacijska metoda

Skiciran je graf sa kojeg očitavamo koeficijente  $a_1=0,116$  i  $a_2=0,008$ .

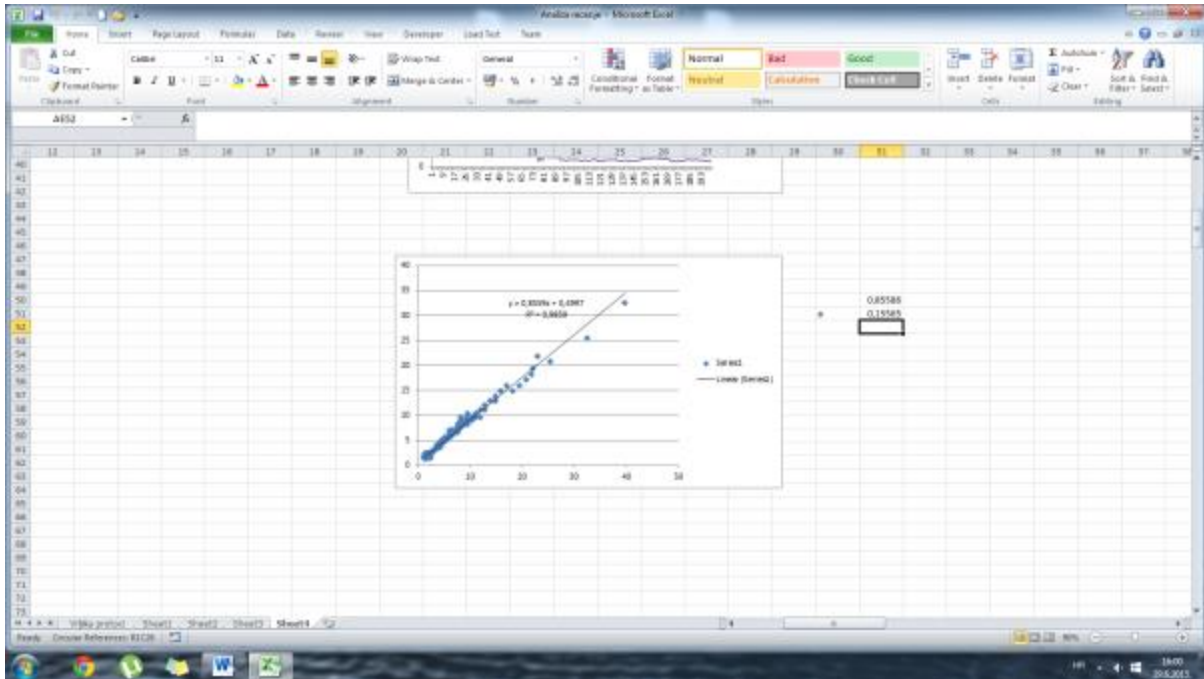
Pritiskom na tipku „Adapted MRC metoda“, zadajemo programu naredbu za proračun i skiciranje MRC-a po istoimenoj metodi.



Slika 5.15 „Adapted matching strip“ metoda

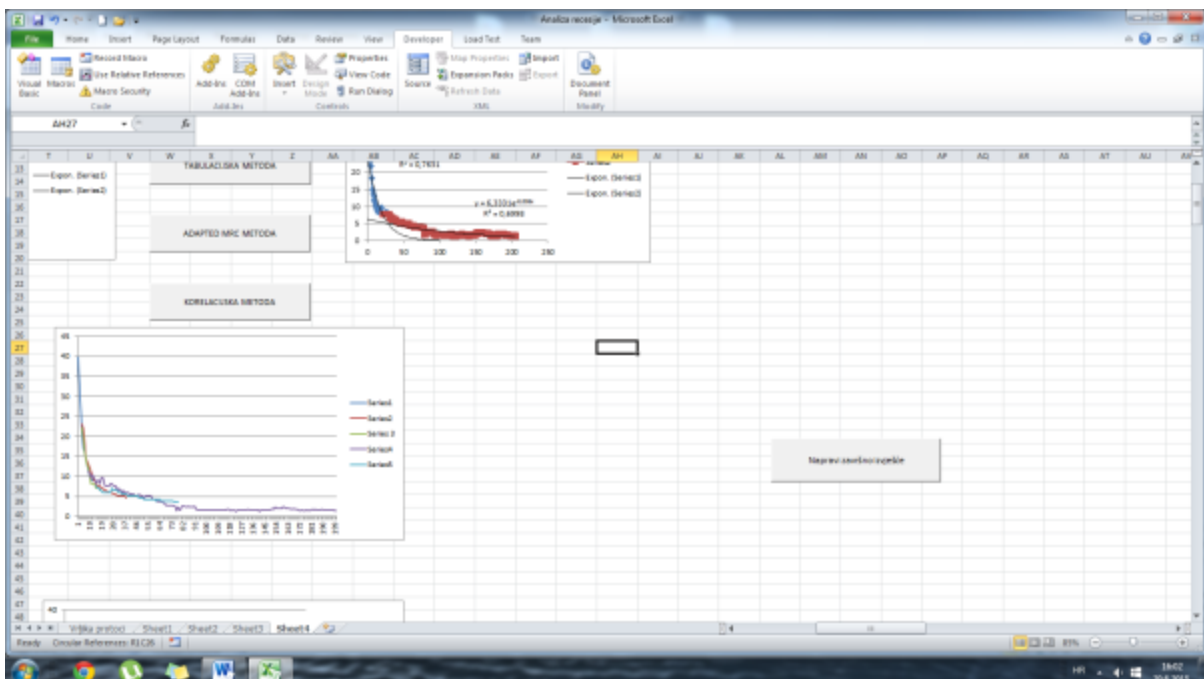
Skiciran je graf sa kojeg očitavamo koeficijente  $a_1=0,056$  i  $a_2=0,008$ .

Sukladno očekivanju, dvije metode su se poklopile kod proračuna koeficijenta otjecanja baznog toka. Kod koeficijenta  $a_1$  razlika je očekivana iz razloga što se kod tabulacijske metode točke računaju kao aritmetička sredina ulaznih recesija, dok se kod Adapted MRC metode „skače“ sa recesije na recesiju. Zadnja metoda koja je ponuđena jest korelacijska metoda.



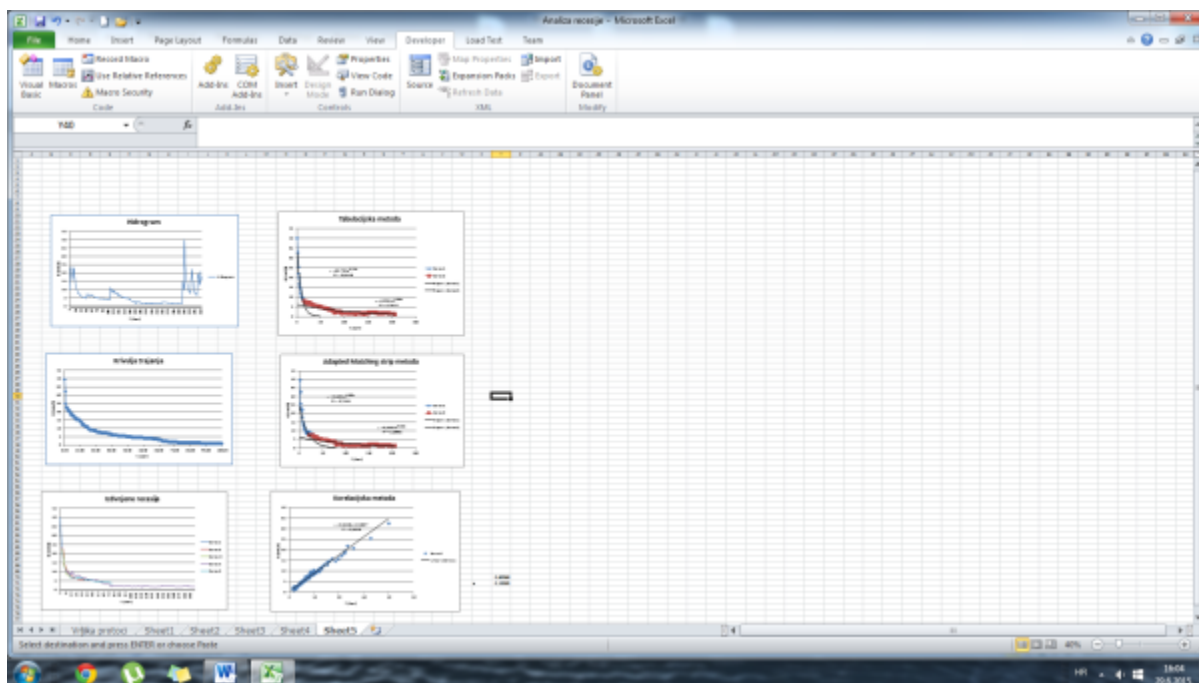
Slika 5.16 Korelacijska metoda

Korelacijska metoda, dobivena odnosom protoka  $Q_i$  te  $Q_{i+1}$ , daje koeficijent  $a=0,155$ . Općenito, korelacijska metoda se smatra manje pouzdanom i preciznom od prethodne dvije.



Slika 5.17 Završno izvješće

Kako bi smo sve dobivene podatke sistematizirali te lakše pripremili za izlaganje ili daljnju obradu, klikom na tipku „Pripremi završno izvješće“, dobit ćemo sve rezultate posložene mnogo urednije.



Slika 5.18 Završno izvješće

Stvoren je novi sheet na kojem se nalaze: hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, Tabulacijska metoda, Adapted MRC metoda i korelacijska metoda. Ovako izloženi podaci su pogodni za provjeru, analizu i „izvoz“ dokumenta u PDF ili neki drugi format.

Program „Analiza recesije“ se svojom sposobnosti preciznog izdvajanja recesija uz ručno unesene filtere, te daljnom analizom izdvojenih recesija za formiranje Master Recession Curve-a pokazao uvelike korisan prilikom analize protoka na izvoru rijeke Vrljike, Opačac.

Međutim, korisnost ovog programa je upravo u tome što nije ograničen na podatke iz jednog izvora, već se može primjeniti na bilo koji vodotok.

Također, iako je originalna verzija programa namijenjena analizi protoka na razini godine, uz manje izmjene u samome programu moguće ga je osposobiti i za analizu puno dužih razdoblja, naravno uz korištenje računala odgovarajuće snage.



### 5.3 VBA kod programa „Analiza recesije“

#### Kod 1) Selektiranje tražene godine

```
Sub selektirajgod()
```

```
Dim unos As Variant
```

```
unos = InputBox("Unesite zeljenu godinu")
```

```
If unos = "1995" Then
```

```
Range("b1:b365").Select
```

```
End If
```

```
If unos = "1996" Then
```

```
Range("b366:b731").Select
```

```
End If
```

```
If unos = "1997" Then
```

```
Range("b732:b1096").Select
```

```
End If
```

```
If unos = "1998" Then
```

```
Range("b1097:B1461").Select
```

```
End If
```

```
If unos = "1999" Then
```

```
Range("b1462:b1826").Select
```

```
End If
```

```
If unos = "2000" Then
```

```
Range("b1827:b2192").Select
```

```
End If
```

```
If unos = "2001" Then
```

```
Range("b2193:b2557").Select
```

```
End If
```

```
If unos = "2002" Then
```

```
Range("b2558:b2922").Select
```

```
End If
```

```
If unos = "2003" Then
```

```
Range("b2923:b3287").Select
```

End If

If unos = "2004" Then  
Range("b3288:b3653").Select  
End If

If unos = "2005" Then  
Range("b3654:b4018").Select  
End If

If unos = "2006" Then  
Range("b4019:b4383").Select  
End If

If unos = "2007" Then  
Range("b4384:b4748").Select  
End If

If unos = "2008" Then  
Range("b4749:b5114").Select  
End If

If unos = "2009" Then  
Range("b5115:b5479").Select  
End If

If unos = "2010" Then  
Range("b5480:b5844").Select  
End If  
End Sub

**Kod 2) Crtanje hidrograma**

```
Sub Nacrtaj_graf()  
,  
' Nacrtaj_graf Macro  
' Ucrtava graf iz godišnjih protoka  
,  
  
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 2").Activate  
ActiveChart.SetSourceData Source:=Range("F3:F367")  
ActiveChart.SeriesCollection(1).Name = ""Hidrogram""  
ActiveWindow.ScrollRow = 336  
ActiveWindow.ScrollRow = 335  
ActiveWindow.ScrollRow = 333  
ActiveWindow.ScrollRow = 330  
ActiveWindow.ScrollRow = 325  
ActiveWindow.ScrollRow = 318  
ActiveWindow.ScrollRow = 312  
ActiveWindow.ScrollRow = 300  
ActiveWindow.ScrollRow = 291  
ActiveWindow.ScrollRow = 286  
ActiveWindow.ScrollRow = 277  
ActiveWindow.ScrollRow = 262  
ActiveWindow.ScrollRow = 246  
ActiveWindow.ScrollRow = 231  
ActiveWindow.ScrollRow = 220  
ActiveWindow.ScrollRow = 205  
ActiveWindow.ScrollRow = 192  
ActiveWindow.ScrollRow = 176  
ActiveWindow.ScrollRow = 164  
ActiveWindow.ScrollRow = 151  
ActiveWindow.ScrollRow = 142  
ActiveWindow.ScrollRow = 132  
ActiveWindow.ScrollRow = 126  
ActiveWindow.ScrollRow = 122  
ActiveWindow.ScrollRow = 119  
ActiveWindow.ScrollRow = 115  
ActiveWindow.ScrollRow = 113  
ActiveWindow.ScrollRow = 110  
ActiveWindow.ScrollRow = 106  
ActiveWindow.ScrollRow = 104  
ActiveWindow.ScrollRow = 103  
ActiveWindow.ScrollRow = 102
```

```
ActiveWindow.ScrollRow = 99
ActiveWindow.ScrollRow = 98
ActiveWindow.ScrollRow = 95
ActiveWindow.ScrollRow = 93
ActiveWindow.ScrollRow = 89
ActiveWindow.ScrollRow = 85
ActiveWindow.ScrollRow = 82
ActiveWindow.ScrollRow = 79
ActiveWindow.ScrollRow = 77
ActiveWindow.ScrollRow = 76
ActiveWindow.ScrollRow = 74
ActiveWindow.ScrollRow = 71
ActiveWindow.ScrollRow = 69
ActiveWindow.ScrollRow = 65
ActiveWindow.ScrollRow = 61
ActiveWindow.ScrollRow = 57
ActiveWindow.ScrollRow = 53
ActiveWindow.ScrollRow = 48
ActiveWindow.ScrollRow = 46
ActiveWindow.ScrollRow = 45
ActiveWindow.ScrollRow = 44
ActiveWindow.ScrollRow = 43
ActiveWindow.ScrollRow = 40
ActiveWindow.ScrollRow = 36
ActiveWindow.ScrollRow = 32
ActiveWindow.ScrollRow = 30
ActiveWindow.ScrollRow = 27
ActiveWindow.ScrollRow = 22
ActiveWindow.ScrollRow = 8
ActiveWindow.ScrollRow = 1
Range("S11").Select
```

End Sub

**Kod 3) Crtanje krivulje trajanja**

Sub Nacrtaj\_krivulju\_trajanja()

```
ActiveWindow.ScrollColumn = 5
ActiveWindow.ScrollColumn = 4
ActiveWindow.ScrollColumn = 3
ActiveWindow.ScrollColumn = 2
ActiveWindow.ScrollColumn = 1
Range("E3:F367").Select
Selection.Copy
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-36
ActiveWindow.ScrollRow = 299
ActiveWindow.ScrollRow = 298
ActiveWindow.ScrollRow = 297
ActiveWindow.ScrollRow = 290
ActiveWindow.ScrollRow = 277
ActiveWindow.ScrollRow = 257
ActiveWindow.ScrollRow = 230
ActiveWindow.ScrollRow = 202
ActiveWindow.ScrollRow = 183
ActiveWindow.ScrollRow = 140
ActiveWindow.ScrollRow = 123
ActiveWindow.ScrollRow = 100
ActiveWindow.ScrollRow = 85
ActiveWindow.ScrollRow = 76
ActiveWindow.ScrollRow = 64
ActiveWindow.ScrollRow = 58
ActiveWindow.ScrollRow = 54
ActiveWindow.ScrollRow = 44
ActiveWindow.ScrollRow = 42
ActiveWindow.ScrollRow = 34
ActiveWindow.ScrollRow = 28
ActiveWindow.ScrollRow = 25
ActiveWindow.ScrollRow = 19
ActiveWindow.ScrollRow = 16
ActiveWindow.ScrollRow = 15
ActiveWindow.ScrollRow = 11
ActiveWindow.ScrollRow = 9
ActiveWindow.ScrollRow = 8
ActiveWindow.ScrollRow = 6
ActiveWindow.ScrollRow = 3
ActiveWindow.ScrollRow = 2
```

```
ActiveWindow.ScrollRow = 1
ActiveWindow.ScrollColumn = 2
ActiveWindow.ScrollColumn = 3
ActiveWindow.ScrollColumn = 5
ActiveWindow.ScrollColumn = 6
ActiveWindow.ScrollColumn = 7
ActiveWindow.ScrollColumn = 8
ActiveWindow.ScrollColumn = 9
ActiveWindow.ScrollColumn = 10
ActiveWindow.ScrollColumn = 11
ActiveWindow.ScrollColumn = 12
ActiveWindow.ScrollColumn = 13
ActiveWindow.ScrollColumn = 14
ActiveWindow.ScrollColumn = 15
ActiveWindow.ScrollColumn = 16
ActiveWindow.ScrollColumn = 17
ActiveWindow.ScrollColumn = 18
ActiveWindow.ScrollColumn = 19
ActiveWindow.ScrollColumn = 20
Range("AG1").Select
ActiveSheet.Paste
Columns("AH:AH").Select
Application.CutCopyMode = False
ActiveWorkbook.Worksheets("Sheet1").Sort.SortFields.Clear
ActiveWorkbook.Worksheets("Sheet1").Sort.SortFields.Add Key:=Range("AH1"), _
    SortOn:=xlSortOnValues, Order:=xlDescending, DataOption:=xlSortNormal
With ActiveWorkbook.Worksheets("Sheet1").Sort
    .SetRange Range("AH1:AH368")
    .Header = xlNo
    .MatchCase = False
    .Orientation = xlTopToBottom
    .SortMethod = xlPinYin
    .Apply
End With
Columns("AG:AG").Select
Selection.Cut
Columns("AF:AF").Select
ActiveSheet.Paste
Range("AL8").Select
ActiveWindow.ScrollColumn = 19
ActiveWindow.ScrollColumn = 18
ActiveWindow.ScrollColumn = 16
ActiveWindow.ScrollColumn = 15
ActiveWindow.ScrollColumn = 14
ActiveWindow.ScrollColumn = 12
```

```
ActiveWindow.ScrollColumn = 11
ActiveWindow.ScrollColumn = 10
ActiveWindow.ScrollColumn = 9
ActiveWindow.ScrollColumn = 8
ActiveWindow.ScrollColumn = 7
ActiveWindow.ScrollColumn = 6
ActiveWindow.ScrollColumn = 5
ActiveWindow.ScrollColumn = 6
ActiveWindow.ScrollColumn = 7
ActiveWindow.ScrollColumn = 8
ActiveWindow.ScrollColumn = 9
ActiveWindow.ScrollColumn = 10
ActiveWindow.ScrollColumn = 11
ActiveWindow.ScrollColumn = 13
ActiveWindow.ScrollColumn = 14
ActiveWindow.ScrollColumn = 15
ActiveWindow.ScrollColumn = 16
ActiveWindow.ScrollColumn = 17
ActiveWindow.ScrollColumn = 18
ActiveWindow.ScrollColumn = 19
ActiveWindow.ScrollColumn = 20
ActiveWindow.ScrollColumn = 21
ActiveWindow.ScrollColumn = 22
ActiveWindow.ScrollColumn = 23
Range("AG1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=(RC[-1]/365)*100"
Range("AG1").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("AG1:AG364"), Type:=xlFillDefault
Range("AG1:AG364").Select
Selection.NumberFormat = "0.00000"
Selection.NumberFormat = "0.0000"
Selection.NumberFormat = "0.000"
Selection.NumberFormat = "0.00"
Range("AK8").Select
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
Range("AG364").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("AG364:AG365"), Type:=xlFillDefault
Range("AG364:AG365").Select
Range("AI363").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-38
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries
ActiveChart.SeriesCollection(1).Values = "=Sheet1!$AH$1:$AH$365"
ActiveChart.SeriesCollection(1).XValues = "=Sheet1!$AG$1:$AG$365"
ActiveChart.SeriesCollection(1).Name = """Krivulja trajanja"""
```

```
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-18
ActiveWindow.ScrollRow = 314
ActiveWindow.ScrollRow = 313
ActiveWindow.ScrollRow = 307
ActiveWindow.ScrollRow = 298
ActiveWindow.ScrollRow = 289
ActiveWindow.ScrollRow = 276
ActiveWindow.ScrollRow = 261
ActiveWindow.ScrollRow = 246
ActiveWindow.ScrollRow = 232
ActiveWindow.ScrollRow = 217
ActiveWindow.ScrollRow = 200
ActiveWindow.ScrollRow = 183
ActiveWindow.ScrollRow = 164
ActiveWindow.ScrollRow = 151
ActiveWindow.ScrollRow = 134
ActiveWindow.ScrollRow = 117
ActiveWindow.ScrollRow = 97
ActiveWindow.ScrollRow = 80
ActiveWindow.ScrollRow = 68
ActiveWindow.ScrollRow = 61
ActiveWindow.ScrollRow = 56
ActiveWindow.ScrollRow = 51
ActiveWindow.ScrollRow = 47
ActiveWindow.ScrollRow = 44
ActiveWindow.ScrollRow = 41
ActiveWindow.ScrollRow = 37
ActiveWindow.ScrollRow = 33
ActiveWindow.ScrollRow = 28
ActiveWindow.ScrollRow = 24
ActiveWindow.ScrollRow = 21
ActiveWindow.ScrollRow = 18
ActiveWindow.ScrollRow = 15
ActiveWindow.ScrollRow = 12
ActiveWindow.ScrollRow = 11
ActiveWindow.ScrollRow = 7
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-12
ActiveWindow.ScrollColumn = 2
ActiveWindow.ScrollColumn = 4
ActiveWindow.ScrollColumn = 5
ActiveWindow.ScrollColumn = 6
ActiveWindow.ScrollColumn = 7
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
ActiveChart.Axes(xlCategory).Select
ActiveChart.Axes(xlCategory).MaximumScale = 120
```



```
ActiveChart.Axes(xlCategory).MaximumScale = 100  
Range("d3").Select
```

```
End Sub
```

#### 4) Izdvajanje recesija

```
Sub Izdvoji_recesije_2()
```

```
Range("E3:F367").Select  
Selection.Copy  
Sheets("Sheet2").Select  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-18  
Range("A1:A2").Select  
Range("A3").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("A1:A2").Select  
Application.CutCopyMode = False  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Dan"  
Range("B1:B2").Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Protok"  
Columns("B:B").Select  
With Selection  
    .HorizontalAlignment = xlGeneral  
    .WrapText = False  
    .Orientation = 0  
    .AddIndent = False  
    .IndentLevel = 0  
    .ShrinkToFit = False  
    .ReadingOrder = xlContext  
End With  
With Selection  
    .HorizontalAlignment = xlCenter  
    .WrapText = False  
    .Orientation = 0  
    .AddIndent = False  
    .IndentLevel = 0  
    .ShrinkToFit = False  
    .ReadingOrder = xlContext  
End With  
Range("D8:E9").Select  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-6  
Range("C4").Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = _
```

```
"=IF(OR(RC[-1]<R[-1]C[-1],RC[-1]>R[1]C[-1]),RC[-1],""""")"  
Range("C4").Select  
Selection.AutoFill Destination:=Range("C4:C367"), Type:=xlFillDefault  
Range("C4:C367").Select  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-372  
Range("C3").Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(RC[-1]>R[1]C[-1],RC[-1],""""")"  
Range("C4").Select  
End Sub
```

## 5) Izdvajanje recesija sa tolerancijom 0,5 m3/s

```
Sub Izdvoji_recesije_sa_tolerancijom_05()
```

```
Range("E3:F367").Select  
Selection.Copy  
Sheets("Sheet2").Select  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-18  
Range("A1:A2").Select  
Range("A3").Select  
ActiveSheet.Paste  
Range("A1:A2").Select  
Application.CutCopyMode = False  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Dan"  
Range("B1:B2").Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Protok"  
Columns("B:B").Select  
With Selection  
    .HorizontalAlignment = xlGeneral  
    .WrapText = False  
    .Orientation = 0  
    .AddIndent = False  
    .IndentLevel = 0  
    .ShrinkToFit = False  
    .ReadingOrder = xlContext  
End With  
With Selection  
    .HorizontalAlignment = xlCenter  
    .WrapText = False  
    .Orientation = 0  
    .AddIndent = False  
    .IndentLevel = 0  
    .ShrinkToFit = False  
    .ReadingOrder = xlContext
```

```
End With
Range("D8:E9").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-6
Range("C4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = _
    "=IF(OR(RC[-1]<R[-1]C[-1]+0.5,RC[-1]+0.5>R[1]C[-1]),RC[-1],""""")"
Range("C4").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("C4:C367"), Type:=xlFillDefault
Range("C4:C367").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-372
Range("C3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(RC[-1]>R[1]C[-1],RC[-1],""""")"
Range("C4").Select
End Sub
```

## 6) Izdvajanje recesija sa tolerancijom 1,0 m3/s

Sub Izdvoji\_recesije\_sa\_tolerancijom\_1()

```
Range("E3:F367").Select
Selection.Copy
Sheets("Sheet2").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-18
Range("A1:A2").Select
Range("A3").Select
ActiveSheet.Paste
Range("A1:A2").Select
Application.CutCopyMode = False
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Dan"
Range("B1:B2").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Protok"
Columns("B:B").Select
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlGeneral
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
End With
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .WrapText = False
```

```

.Orientation = 0
.AddIndent = False
.IndentLevel = 0
.ShrinkToFit = False
.ReadingOrder = xlContext
End With
Range("D8:E9").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-6
Range("C4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = _
    "=IF(OR(RC[-1]<R[-1]C[-1]+1,RC[-1]+1>R[1]C[-1]),RC[-1],""""""")"
Range("C4").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("C4:C367"), Type:=xlFillDefault
Range("C4:C367").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-372
Range("C3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(RC[-1]>R[1]C[-1],RC[-1],""""""")"
Range("C4").Select
End Sub

```

## 7) Izdvajanje recesija sa unesenom tolerancijom

```
Sub Izdvoji_recesije_sa_unosom_zadnji_pokusaj()
```

```

Dim tolerancija As Variant
Dim x As Variant
x = InputBox("Unesite toleranciju povecanja protoka")

```

```

Range("E3:F367").Select
Selection.Copy
Sheets("Sheet2").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-18
Range("A1:A2").Select
Range("A3").Select
ActiveSheet.Paste
Range("A1:A2").Select
Application.CutCopyMode = False
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Dan"
Range("B1:B2").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Protok"
Columns("B:B").Select
With Selection

```

```

        .HorizontalAlignment = xlGeneral
        .WrapText = False
        .Orientation = 0
        .AddIndent = False
        .IndentLevel = 0
        .ShrinkToFit = False
        .ReadingOrder = xlContext
    End With
    With Selection
        .HorizontalAlignment = xlCenter
        .WrapText = False
        .Orientation = 0
        .AddIndent = False
        .IndentLevel = 0
        .ShrinkToFit = False
        .ReadingOrder = xlContext
    End With
    Range("h1").Value = x

    Range("D8:E9").Select
    ActiveWindow.SmallScroll Down:=-6
    Range("C4").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = _
        "=IF(OR(RC[-1]<(R[-1]C[-1]+velicina),(RC[-1]+velicina )>R[1]C[-1]),RC[-1],""""")"
    Range("C4").Select
    Selection.AutoFill Destination:=Range("C4:C367"), Type:=xlFillDefault
    Range("C4:C367").Select
    ActiveWindow.SmallScroll Down:=-372
    Range("C3").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(RC[-1]>R[1]C[-1],RC[-1],""""")"
    Range("C4").Select
End Sub

```

## 8) Filtriranje recesija minimalnog trajanja 10 dana

```

Sub minimalno10dana()
    Dim brojac As Integer
    Dim x As Integer
    Dim i As Integer
    Dim brojac2 As Integer
    Dim brojac3 As Integer

    Range("M2").Select

```

x = 0

For brojac = 1 To 570

```
Selection.Offset(1, 0).Select
If Selection.Value > 0 Then
  If Selection.Offset(1, 0).Value = 0 Then
    x = Selection.Value
    If (x < 10) Then
      For i = 1 To x
        Selection.Value = 0
        Selection.Offset(-1, 0).Select
      Next i
    End If
  End If
End If
```

Next brojac

```
Range("d2").Select
For brojac2 = 1 To 370
  Selection.Offset(1, 0).Select
  If Selection.Value > 0 And Selection.Value < 200 Then
    Selection.Font.Bold = True
    Selection.HorizontalAlignment = xlCenter
  Else
    Selection.Value = ""
  End If
Next brojac2
```

```
Range("c2").Select
For brojac3 = 1 To 370
  Selection.Offset(1, 0).Select
  If Selection.Offset(0, 1).Value > 0 And Selection.Offset(0, 1).Value < 200 Then
    Selection.Font.Bold = True
    Selection.HorizontalAlignment = xlCenter
  Else
    Selection.Value = ""
  End If
Next brojac3
Range("C4").Select
```

End Sub

**9) Filtriranje recesija minimalnog trajanja 15 dana**

```
Sub minimalno15dana()
```

```
Dim brojac As Integer
```

```
Dim x As Integer
```

```
Dim i As Integer
```

```
Dim brojac2 As Integer
```

```
Dim brojac3 As Integer
```

```
Range("M2").Select
```

```
x = 0
```

```
For brojac = 1 To 670
```

```
    Selection.Offset(1, 0).Select
```

```
    If Selection.Value > 0 Then
```

```
        If Selection.Offset(1, 0).Value = 0 Then
```

```
            x = Selection.Value
```

```
            If (x < 15) Then
```

```
                For i = 1 To x
```

```
                    Selection.Value = 0
```

```
                    Selection.Offset(-1, 0).Select
```

```
                Next i
```

```
            End If
```

```
        End If
```

```
    End If
```

```
Next brojac
```

```
Range("d2").Select
```

```
For brojac2 = 1 To 370
```

```
    Selection.Offset(1, 0).Select
```

```
    If Selection.Value > 0 And Selection.Value < 200 Then
```

```
        Selection.Font.Bold = True
```

```
        Selection.HorizontalAlignment = xlCenter
```

```
    Else
```

```
        Selection.Value = ""
```

```
    End If
```

```
Next brojac2
```

```
Range("c2").Select
```

```
For brojac3 = 1 To 370
```

```
    Selection.Offset(1, 0).Select
```

```
    If Selection.Offset(0, 1).Value > 0 And Selection.Offset(0, 1).Value < 200 Then
```

```
Selection.Font.Bold = True
Selection.HorizontalAlignment = xlCenter
Else
Selection.Value = ""
End If
Next brojac3

Range("C4").Select

End Sub
```

### 10) Filtriranje recesija minimalnog trajanja 20 dana

```
Sub minimalno20dana()
Dim brojac As Integer
Dim x As Integer
Dim i As Integer
Dim brojac2 As Integer
Dim brojac3 As Integer

Range("M2").Select
x = 0

For brojac = 1 To 770

    Selection.Offset(1, 0).Select
    If Selection.Value > 0 Then
        If Selection.Offset(1, 0).Value = 0 Then
            x = Selection.Value
            If (x < 20) Then
                For i = 1 To x
                    Selection.Value = 0
                    Selection.Offset(-1, 0).Select
                Next i
            End If
        End If
    End If

Next brojac

Range("d2").Select
For brojac2 = 1 To 370
Selection.Offset(1, 0).Select
```



```
If Selection.Value > 0 And Selection.Value < 200 Then
    Selection.Font.Bold = True
    Selection.HorizontalAlignment = xlCenter
Else
    Selection.Value = ""
End If
Next brojac2

Range("c2").Select
For brojac3 = 1 To 370
    Selection.Offset(1, 0).Select
    If Selection.Offset(0, 1).Value > 0 And Selection.Offset(0, 1).Value < 200 Then
        Selection.Font.Bold = True
        Selection.HorizontalAlignment = xlCenter
    Else
        Selection.Value = ""
    End If
Next brojac3

Range("C4").Select

End Sub
```

### 11) Filtriranje recesija unesenog minimalnog trajanja

```
Sub rucniunos()
    Dim brojac As Integer
    Dim x As Integer
    Dim i As Integer
    Dim brojac2 As Integer
    Dim brojac3 As Integer
    Dim uneseni As Variant

    uneseni = InputBox("Unesite minimalno trajanje recesije")
    Range("M2").Select
    x = 0

    For brojac = 1 To 600

        Selection.Offset(1, 0).Select
        If Selection.Value > 0 Then
            If Selection.Offset(1, 0).Value = 0 Then
```

```
x = Selection.Value
If (x < uneseni) Then
  For i = 1 To x
    Selection.Value = 0
    Selection.Offset(-1, 0).Select
  Next i
End If
End If
End If
```

```
Next brojac
```

```
Range("d2").Select
For brojac2 = 1 To 600
  Selection.Offset(1, 0).Select
  If Selection.Value > 0 And Selection.Value < 200 Then
    Selection.Font.Bold = True
    Selection.HorizontalAlignment = xlCenter
  Else
    Selection.Value = ""
  End If
Next brojac2
Range("c2").Select
For brojac3 = 1 To 600
  Selection.Offset(1, 0).Select
  If Selection.Offset(0, 1).Value > 0 And Selection.Offset(0, 1).Value < 200 Then
    Selection.Font.Bold = True
    Selection.HorizontalAlignment = xlCenter
  Else
    Selection.Value = ""
  End If
Next brojac3
Range("C4").Select
End Sub
```

## 12) Kopiranje izdvojenih recesija u novi sheet

```
Sub Kopirajunovi()
```

```
  Range("C3:C368").Select
  Selection.Copy
  Sheets("Sheet3").Select
  Range("A1").Select
  Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
    :=False, Transpose:=False
```

```
Range("A1").Select  
End Sub
```

### 13) Slaganje recesija

```
Sub poslozirecesije()
```

```
Dim i As Integer  
Dim brojac As Integer  
Dim j As Integer
```

```
j = 0
```

```
brojac = 1
```

```
Range("a1").Select
```

```
For i = 1 To 370
```

```
Selection.Offset(1, 0).Select
```

```
If Selection.Value > 0 Then
```

```
    j = j + 1
```

```
    Selection.Copy Destination:=Selection.Offset(-(i - j), brojac)
```

```
End If
```

```
    If Selection.Value > 0 And Selection.Offset(1, 0).Value = "" Then
```

```
        brojac = brojac + 1
```

```
        j = 0
```

```
    End If
```

```
Next i
```

```
Range("b1").Select
```

```
Columns("A:A").Select
```

```
Selection.ClearContents
```

```
Range("A2").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "1"
```

```
Range("A3").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "2"
```

```
Range("A4").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "3"
```

```
Range("A2:A4").Select
```

```
Selection.AutoFill Destination:=Range("A2:A362"), Type:=xlFillDefault
```

```
Range("A2:A362").Select
```

```
Range("E358").Select
```

ActiveWindow.ScrollRow = 330  
ActiveWindow.ScrollRow = 329  
ActiveWindow.ScrollRow = 326  
ActiveWindow.ScrollRow = 321  
ActiveWindow.ScrollRow = 315  
ActiveWindow.ScrollRow = 308  
ActiveWindow.ScrollRow = 299  
ActiveWindow.ScrollRow = 286  
ActiveWindow.ScrollRow = 268  
ActiveWindow.ScrollRow = 246  
ActiveWindow.ScrollRow = 223  
ActiveWindow.ScrollRow = 201  
ActiveWindow.ScrollRow = 180  
ActiveWindow.ScrollRow = 160  
ActiveWindow.ScrollRow = 141  
ActiveWindow.ScrollRow = 124  
ActiveWindow.ScrollRow = 108  
ActiveWindow.ScrollRow = 94  
ActiveWindow.ScrollRow = 81  
ActiveWindow.ScrollRow = 71  
ActiveWindow.ScrollRow = 66  
ActiveWindow.ScrollRow = 60  
ActiveWindow.ScrollRow = 55  
ActiveWindow.ScrollRow = 51  
ActiveWindow.ScrollRow = 47  
ActiveWindow.ScrollRow = 43  
ActiveWindow.ScrollRow = 39  
ActiveWindow.ScrollRow = 37  
ActiveWindow.ScrollRow = 35  
ActiveWindow.ScrollRow = 32  
ActiveWindow.ScrollRow = 30  
ActiveWindow.ScrollRow = 29  
ActiveWindow.ScrollRow = 28  
ActiveWindow.ScrollRow = 26  
ActiveWindow.ScrollRow = 25  
ActiveWindow.ScrollRow = 23  
ActiveWindow.ScrollRow = 22  
ActiveWindow.ScrollRow = 21  
ActiveWindow.ScrollRow = 20  
ActiveWindow.ScrollRow = 19  
ActiveWindow.ScrollRow = 16  
ActiveWindow.ScrollRow = 15  
ActiveWindow.ScrollRow = 14  
ActiveWindow.ScrollRow = 13  
ActiveWindow.ScrollRow = 12

```
ActiveWindow.ScrollRow = 10
ActiveWindow.ScrollRow = 9
ActiveWindow.ScrollRow = 7
ActiveWindow.ScrollRow = 6
ActiveWindow.ScrollRow = 4
ActiveWindow.ScrollRow = 3
ActiveWindow.ScrollRow = 2
ActiveWindow.ScrollRow = 1
Columns("A:A").Select
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlGeneral
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = False
End With
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = False
End With
Range("A1").Select

End Sub
```

#### 14) Sortiranje recesija po veličini

Sub pripremi\_recesije\_za\_obradu()

```
Range("B2:U300").Select
Selection.Cut
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Application.CutCopyMode = False
Selection.Copy
Application.CutCopyMode = False
```

```
Selection.Copy
Sheets("Sheet4").Select
Range("AA1").Select
ActiveSheet.Paste
Range("Z4").Select
Dim i As Integer
Dim brojac As Integer
Dim j As Integer

brojac = 0

For j = 0 To 15

    Range("Z1").Select
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "=MAX(RC[1]:RC[28])"
    Range("Z2").Select
    For i = 0 To 15
        Range("aa1").Select
        Selection.Offset(0, i).Select
        If Selection.Value = Range("Z1").Value Then
            ActiveCell.Columns("A:A").EntireColumn.Select
            Application.CutCopyMode = False
            Selection.Cut
            Range("a1").Select
            Selection.Offset(0, brojac).Select
            ActiveSheet.Paste
            brojac = brojac + 1
            i = 19
        End If
    Next i
Next j
End Sub
```

### 15) Priprema za MRC

```
Sub poslozipovelicini()

Dim i As Integer
Dim memorija As Integer
Dim memorija2 As Integer
Dim memorija3 As Integer

Range("B1:B285").Select
Selection.Cut
```

```
Range("A1").Select
For i = 0 To 300
Selection.Offset(1, 0).Select
If ActiveCell.Value - Range("b1").Value < 1.1 Then
Selection.Offset(0, 1).Select
ActiveSheet.Paste
memorija = i
i = 299
End If
Next i
Range("C1:C285").Select
Selection.Cut
Range("B1").Select
Selection.Offset(memorija, 0).Select
For i = 0 To 300
Selection.Offset(1, 0).Select
If ActiveCell.Value - Range("c1").Value < 1.1 Then
Selection.Offset(0, 1).Select
ActiveSheet.Paste
memorija2 = i
i = 299
End If
Next i
```

```
Range("D1:D285").Select
Selection.Cut
Range("C1").Select
For i = 0 To 300
Selection.Offset(1, 0).Select
If ActiveCell.Value > 0 Then
If ActiveCell.Value - Range("d1").Value < 1.1 Then
Selection.Offset(0, 1).Select
ActiveSheet.Paste
memorija3 = i
i = 299
End If
End If
Next i
```

```
Range("E1:E285").Select
Selection.Cut
Range("D1").Select
For i = 0 To 300
Selection.Offset(1, 0).Select
If ActiveCell.Value > 0 Then
```

```
If ActiveCell.Value - Range("e1").Value < 1.1 Then
Selection.Offset(0, 1).Select
ActiveSheet.Paste
i = 299
End If
End If
Next i
```

```
Range("F1:F285").Select
Selection.Cut
Range("E1").Select
For i = 0 To 300
Selection.Offset(1, 0).Select
If ActiveCell.Value > 0 Then
If ActiveCell.Value - Range("f1").Value < 1.1 Then
Selection.Offset(0, 1).Select
ActiveSheet.Paste
i = 299
End If
End If
Next i
```

```
Range("G1:G285").Select
Selection.Cut
Range("F1").Select
For i = 0 To 300
Selection.Offset(1, 0).Select
If ActiveCell.Value > 0 Then
If ActiveCell.Value - Range("g1").Value < 1.1 Then
Selection.Offset(0, 1).Select
ActiveSheet.Paste
i = 299
End If
End If
Next i
```

```
Range("H1:H285").Select
Selection.Cut
Range("G1").Select
For i = 0 To 300
Selection.Offset(1, 0).Select
If ActiveCell.Value > 0 Then
If ActiveCell.Value - Range("h1").Value < 1.1 Then
Selection.Offset(0, 1).Select
ActiveSheet.Paste
```



```
i = 299  
End If  
End If  
Next i
```

```
Range("I1:I285").Select  
Selection.Cut  
Range("H1").Select  
For i = 0 To 300  
Selection.Offset(1, 0).Select  
If ActiveCell.Value > 0 Then  
If ActiveCell.Value - Range("I1").Value < 1.1 Then  
Selection.Offset(0, 1).Select  
ActiveSheet.Paste  
i = 299  
End If  
End If  
Next i
```

```
Range("J1:J285").Select  
Selection.Cut  
Range("I1").Select  
For i = 0 To 300  
Selection.Offset(1, 0).Select  
If ActiveCell.Value > 0 Then  
If ActiveCell.Value - Range("J1").Value < 1.1 Then  
Selection.Offset(0, 1).Select  
ActiveSheet.Paste  
i = 299  
End If  
End If  
Next i
```

```
Range("K1:K285").Select  
Selection.Cut  
Range("J1").Select  
For i = 0 To 300  
Selection.Offset(1, 0).Select  
If ActiveCell.Value > 0 Then  
If ActiveCell.Value - Range("K1").Value < 1.1 Then  
Selection.Offset(0, 1).Select  
ActiveSheet.Paste  
i = 299  
End If  
End If
```

Next i

```
Range("L1:L285").Select
Selection.Cut
Range("K1").Select
For i = 0 To 300
Selection.Offset(1, 0).Select
If ActiveCell.Value > 0 Then
If ActiveCell.Value - Range("L1").Value < 1.1 Then
Selection.Offset(0, 1).Select
ActiveSheet.Paste
i = 299
End If
End If
Next i
```

```
Range("M1:M285").Select
Selection.Cut
Range("L1").Select
For i = 0 To 300
Selection.Offset(1, 0).Select
If ActiveCell.Value > 0 Then
If ActiveCell.Value - Range("M1").Value < 1.1 Then
Selection.Offset(0, 1).Select
ActiveSheet.Paste
i = 299
End If
End If
Next i
```

```
Range("N1:N285").Select
Selection.Cut
Range("M1").Select
For i = 0 To 300
Selection.Offset(1, 0).Select
If ActiveCell.Value > 0 Then
If ActiveCell.Value - Range("N1").Value < 1.1 Then
Selection.Offset(0, 1).Select
ActiveSheet.Paste
i = 299
End If
End If
Next i
```

```
Range("O1:O285").Select
Selection.Cut
Range("N1").Select
For i = 0 To 300
Selection.Offset(1, 0).Select
If ActiveCell.Value > 0 Then
If ActiveCell.Value - Range("O1").Value < 1.1 Then
Selection.Offset(0, 1).Select
ActiveSheet.Paste
i = 299
End If
End If
Next i
```

```
Range("P1:P285").Select
Selection.Cut
Range("O1").Select
For i = 0 To 300
Selection.Offset(1, 0).Select
If ActiveCell.Value > 0 Then
If ActiveCell.Value - Range("P1").Value < 1.1 Then
Selection.Offset(0, 1).Select
ActiveSheet.Paste
i = 299
End If
End If
Next i
```

```
Range("a1").Select
    Range("B1").Select
Application.CutCopyMode = False
End Sub
```

## 16) Crtanje pojedinačnih recesija

```
Sub Nacrtajpojedinacnerecesije()
```

```
ActiveWindow.ScrollColumn = 2
ActiveWindow.ScrollColumn = 3
ActiveWindow.ScrollColumn = 4
ActiveWindow.ScrollColumn = 5
ActiveWindow.ScrollColumn = 6
ActiveWindow.ScrollColumn = 7
ActiveWindow.ScrollColumn = 8
```

ActiveWindow.ScrollColumn = 9  
ActiveWindow.ScrollColumn = 10  
ActiveWindow.ScrollColumn = 11  
ActiveWindow.ScrollColumn = 12  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=21  
Range("X34").Select  
ActiveSheet.Shapes.AddChart.Select  
ActiveChart.ChartType = xlLine  
ActiveWindow.Zoom = 85  
ActiveWindow.Zoom = 70  
ActiveWindow.Zoom = 55  
ActiveSheet.Shapes("Chart 3").IncrementLeft 30  
ActiveSheet.Shapes("Chart 3").IncrementTop -73.6363779528  
ActiveSheet.Shapes("Chart 3").ScaleWidth 1.1436736776, msoFalse, \_  
    msoScaleFromTopLeft  
ActiveSheet.Shapes("Chart 3").ScaleHeight 1.1583019831, msoFalse, \_  
    msoScaleFromTopLeft  
ActiveSheet.Shapes("Chart 3").IncrementLeft -21.8181889764  
ActiveSheet.Shapes("Chart 3").IncrementTop 5.4545669291  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(1).Values = "=Sheet4!\$A\$1:\$A\$200"  
ActiveWindow.ScrollRow = 245  
ActiveWindow.ScrollRow = 244  
ActiveWindow.ScrollRow = 242  
ActiveWindow.ScrollRow = 241  
ActiveWindow.ScrollRow = 239  
ActiveWindow.ScrollRow = 236  
ActiveWindow.ScrollRow = 232  
ActiveWindow.ScrollRow = 226  
ActiveWindow.ScrollRow = 219  
ActiveWindow.ScrollRow = 212  
ActiveWindow.ScrollRow = 205  
ActiveWindow.ScrollRow = 197  
ActiveWindow.ScrollRow = 188  
ActiveWindow.ScrollRow = 179  
ActiveWindow.ScrollRow = 170  
ActiveWindow.ScrollRow = 159  
ActiveWindow.ScrollRow = 151  
ActiveWindow.ScrollRow = 143  
ActiveWindow.ScrollRow = 137  
ActiveWindow.ScrollRow = 131  
ActiveWindow.ScrollRow = 126  
ActiveWindow.ScrollRow = 121  
ActiveWindow.ScrollRow = 116  
ActiveWindow.ScrollRow = 111

ActiveWindow.ScrollRow = 107  
ActiveWindow.ScrollRow = 104  
ActiveWindow.ScrollRow = 100  
ActiveWindow.ScrollRow = 97  
ActiveWindow.ScrollRow = 93  
ActiveWindow.ScrollRow = 89  
ActiveWindow.ScrollRow = 85  
ActiveWindow.ScrollRow = 81  
ActiveWindow.ScrollRow = 77  
ActiveWindow.ScrollRow = 73  
ActiveWindow.ScrollRow = 69  
ActiveWindow.ScrollRow = 65  
ActiveWindow.ScrollRow = 62  
ActiveWindow.ScrollRow = 59  
ActiveWindow.ScrollRow = 57  
ActiveWindow.ScrollRow = 54  
ActiveWindow.ScrollRow = 53  
ActiveWindow.ScrollRow = 51  
ActiveWindow.ScrollRow = 50  
ActiveWindow.ScrollRow = 49  
ActiveWindow.ScrollRow = 48  
ActiveWindow.ScrollRow = 46  
ActiveWindow.ScrollRow = 43  
ActiveWindow.ScrollRow = 42  
ActiveWindow.ScrollRow = 36  
ActiveWindow.ScrollRow = 29  
ActiveWindow.ScrollRow = 22  
ActiveWindow.ScrollRow = 18  
ActiveWindow.ScrollRow = 15  
ActiveWindow.ScrollRow = 13  
ActiveWindow.ScrollRow = 11  
ActiveWindow.ScrollRow = 7  
ActiveWindow.ScrollRow = 2  
ActiveWindow.ScrollRow = 1  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(2).Values = "=Sheet4!\$B\$1:\$B\$200"  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(3).Name = "=Sheet4!\$C\$1:\$C\$30"  
ActiveChart.SeriesCollection(3).Name = ""Series 3""  
ActiveChart.SeriesCollection(3).Values = "=Sheet4!\$C\$1:\$C\$200"  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(4).Values = "=Sheet4!\$D\$1:\$D\$200"  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(5).Values = "=Sheet4!\$E\$1:\$E\$200"  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries

```
ActiveChart.SeriesCollection(6).Values = "=Sheet4!$F$1:$F$200"  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(7).Values = "=Sheet4!$G$1:$G$200"  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(8).Values = "=Sheet4!$H$1:$H$200"  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(9).Values = "=Sheet4!$I$1:$I$200"  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(10).Values = "=Sheet4!$J$1:$J$200"  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(11).Values = "=Sheet4!$K$1:$K$200"  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(12).Values = "=Sheet4!$L$1:$L$200"  
ActiveWindow.Zoom = 70  
ActiveWindow.Zoom = 100  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=3  
Range("AE42").Select  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-6  
End Sub
```

## 17) Tabulacijska metoda

Sub tabulacijskametoda()

```
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(1).XValues = "=Sheet4!$BC$1:$BC$249"  
ActiveChart.SeriesCollection(1).Values = "=Sheet4!$BF$1:$BF$249"  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(2).XValues = "=Sheet4!$BC$1:$BC$249"  
ActiveChart.SeriesCollection(2).Values = "=Sheet4!$BG$1:$BG$249"  
ActiveWindow.ScrollColumn = 42  
ActiveWindow.ScrollColumn = 41  
ActiveWindow.ScrollColumn = 40  
ActiveWindow.ScrollColumn = 38  
ActiveWindow.ScrollColumn = 37  
ActiveWindow.ScrollColumn = 35  
ActiveWindow.ScrollColumn = 33  
ActiveWindow.ScrollColumn = 32  
ActiveWindow.ScrollColumn = 31  
ActiveWindow.ScrollColumn = 29  
ActiveWindow.ScrollColumn = 28  
ActiveWindow.ScrollColumn = 27
```

```
ActiveWindow.ScrollColumn = 26
ActiveWindow.ScrollColumn = 25
ActiveWindow.ScrollColumn = 24
ActiveWindow.ScrollColumn = 23
ActiveWindow.ScrollColumn = 22
ActiveWindow.ScrollColumn = 21
ActiveWindow.ScrollColumn = 20
ActiveWindow.ScrollColumn = 19
ActiveWindow.ScrollColumn = 18
ActiveWindow.ScrollColumn = 17
ActiveWindow.ScrollColumn = 16
ActiveWindow.ScrollColumn = 15
ActiveWindow.ScrollColumn = 14
ActiveWindow.ScrollColumn = 13
ActiveWindow.ScrollColumn = 12
ActiveWindow.ScrollColumn = 11
ActiveWindow.ScrollColumn = 10
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
ActiveChart.SeriesCollection(1).Select
ActiveChart.SeriesCollection(1).Trendlines.Add
ActiveChart.SeriesCollection(1).Trendlines(1).Select
Selection.Type = xlExponential
Selection.DisplayEquation = True
Selection.DisplayRSquared = True
ActiveChart.SeriesCollection(1).Trendlines(1).DataLabel.Select
Selection.Left = 56.425
Selection.Top = 92.538
ActiveChart.PlotArea.Select
ActiveChart.SeriesCollection(2).Select
ActiveChart.SeriesCollection(2).Trendlines.Add
ActiveChart.SeriesCollection(2).Trendlines(1).Select
Selection.Type = xlExponential
Selection.DisplayEquation = True
Selection.DisplayRSquared = True
ActiveChart.SeriesCollection(2).Trendlines(1).DataLabel.Select
Selection.Left = 143.805
Selection.Top = 144.538
Range("X22").Select
End Sub
```

### 18) Adapted MRC metoda

```
Sub adaptedmrcmetoda()
```

```
    ActiveSheet.ChartObjects("Chart 2").Activate
```

ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(1).XValues = "=Sheet4!\$CB\$1:\$CB\$305"  
ActiveChart.SeriesCollection(1).Values = "=Sheet4!\$CE\$1:\$CE\$305"  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(2).XValues = "=Sheet4!\$CB\$1:\$CB\$305"  
ActiveChart.SeriesCollection(2).Values = "=Sheet4!\$CF\$1:\$CF\$305"  
ActiveWindow.ScrollColumn = 74  
ActiveWindow.ScrollColumn = 73  
ActiveWindow.ScrollColumn = 72  
ActiveWindow.ScrollColumn = 70  
ActiveWindow.ScrollColumn = 68  
ActiveWindow.ScrollColumn = 66  
ActiveWindow.ScrollColumn = 65  
ActiveWindow.ScrollColumn = 63  
ActiveWindow.ScrollColumn = 61  
ActiveWindow.ScrollColumn = 60  
ActiveWindow.ScrollColumn = 58  
ActiveWindow.ScrollColumn = 57  
ActiveWindow.ScrollColumn = 56  
ActiveWindow.ScrollColumn = 55  
ActiveWindow.ScrollColumn = 54  
ActiveWindow.ScrollColumn = 53  
ActiveWindow.ScrollColumn = 52  
ActiveWindow.ScrollColumn = 51  
ActiveWindow.ScrollColumn = 50  
ActiveWindow.ScrollColumn = 49  
ActiveWindow.ScrollColumn = 48  
ActiveWindow.ScrollColumn = 47  
ActiveWindow.ScrollColumn = 46  
ActiveWindow.ScrollColumn = 45  
ActiveWindow.ScrollColumn = 44  
ActiveWindow.ScrollColumn = 43  
ActiveWindow.ScrollColumn = 42  
ActiveWindow.ScrollColumn = 41  
ActiveWindow.ScrollColumn = 40  
ActiveWindow.ScrollColumn = 39  
ActiveWindow.ScrollColumn = 38  
ActiveWindow.ScrollColumn = 37  
ActiveWindow.ScrollColumn = 36  
ActiveWindow.ScrollColumn = 35  
ActiveWindow.ScrollColumn = 33  
ActiveWindow.ScrollColumn = 32  
ActiveWindow.ScrollColumn = 31  
ActiveWindow.ScrollColumn = 30  
ActiveWindow.ScrollColumn = 29



ActiveWindow.ScrollColumn = 28  
ActiveWindow.ScrollColumn = 27  
ActiveWindow.ScrollColumn = 26  
ActiveWindow.ScrollColumn = 25  
ActiveWindow.ScrollColumn = 24  
ActiveWindow.ScrollColumn = 23  
ActiveWindow.ScrollColumn = 22  
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 2").Activate  
ActiveChart.SeriesCollection(1).Select  
ActiveWindow.ScrollColumn = 60  
ActiveWindow.ScrollColumn = 59  
ActiveWindow.ScrollColumn = 58  
ActiveWindow.ScrollColumn = 57  
ActiveWindow.ScrollColumn = 56  
ActiveWindow.ScrollColumn = 54  
ActiveWindow.ScrollColumn = 53  
ActiveWindow.ScrollColumn = 51  
ActiveWindow.ScrollColumn = 50  
ActiveWindow.ScrollColumn = 49  
ActiveWindow.ScrollColumn = 47  
ActiveWindow.ScrollColumn = 46  
ActiveWindow.ScrollColumn = 45  
ActiveWindow.ScrollColumn = 44  
ActiveWindow.ScrollColumn = 43  
ActiveWindow.ScrollColumn = 42  
ActiveWindow.ScrollColumn = 41  
ActiveWindow.ScrollColumn = 40  
ActiveWindow.ScrollColumn = 39  
ActiveWindow.ScrollColumn = 38  
ActiveWindow.ScrollColumn = 37  
ActiveWindow.ScrollColumn = 36  
ActiveWindow.ScrollColumn = 35  
ActiveWindow.ScrollColumn = 34  
ActiveWindow.ScrollColumn = 32  
ActiveWindow.ScrollColumn = 31  
ActiveWindow.ScrollColumn = 30  
ActiveWindow.ScrollColumn = 29  
ActiveWindow.ScrollColumn = 28  
ActiveWindow.ScrollColumn = 27  
ActiveWindow.ScrollColumn = 26  
ActiveWindow.ScrollColumn = 25  
ActiveWindow.ScrollColumn = 24  
ActiveWindow.ScrollColumn = 23  
ActiveWindow.ScrollColumn = 22  
ActiveWindow.ScrollColumn = 21



```
Range("E16").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("E16:E369"), Type:=xlFillDefault
Range("E16:E369").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-39
Range("E16").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("E3:E16"), Type:=xlFillDefault
Range("E3:E16").Select
Range("E35").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-15
Range("F16").Select

Range("F16").Select
Windows("Analiza recesije.xlsx").Activate

Windows("Analiza recesije.xlsx").Activate
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(R[1]C[-2]>0,IF(RC[-2]>0,R[1]C[-3],NA()),NA())"
Range("F16").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("F16:F370"), Type:=xlFillDefault
Range("F16:F370").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-18
Range("F16").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("F4:F16"), Type:=xlFillDefault
Range("F4:F16").Select
Range("F4").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("F3:F4"), Type:=xlFillDefault
Range("F3:F4").Select
Range("G8").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-39
Range("E2:F370").Select
Selection.Copy
Sheets("Sheet4").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-18
Range("CT4").Select
ActiveSheet.Paste
Range("CT2:CU2").Select
Application.CutCopyMode = False
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
```

```
.MergeCells = False
End With
Selection.Merge
ActiveCell.FormulaR1C1 = "KORELACIJSKA METODA"
Range("CT3").Select
Columns("CT:CT").ColumnWidth = 13.43
Columns("CU:CU").ColumnWidth = 13.57
Range("CT3").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-18
ActiveCell.FormulaR1C1 = "X"
Range("CU4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = ""
Range("CU3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "Y"
Range("CT3").Select
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = False
End With
Range("CU3").Select
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .VerticalAlignment = xlBottom
    .WrapText = False
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = False
End With

Range("E2:F370").Select
Selection.Copy
Sheets("Sheet4").Select
Windows("Analiza recesije.xlsx").Activate
Sheets("Sheet2").Select
Application.CutCopyMode = False
```

Selection.Copy  
Sheets("Sheet4").Select  
Range("CT5").Select  
ActiveSheet.Paste  
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks \_  
:=False, Transpose:=False  
Range("CW15").Select  
ActiveWindow.ScrollColumn = 86  
ActiveWindow.ScrollColumn = 84  
ActiveWindow.ScrollColumn = 82  
ActiveWindow.ScrollColumn = 77  
ActiveWindow.ScrollColumn = 72  
ActiveWindow.ScrollColumn = 69  
ActiveWindow.ScrollColumn = 66  
ActiveWindow.ScrollColumn = 64  
ActiveWindow.ScrollColumn = 62  
ActiveWindow.ScrollColumn = 59  
ActiveWindow.ScrollColumn = 57  
ActiveWindow.ScrollColumn = 55  
ActiveWindow.ScrollColumn = 53  
ActiveWindow.ScrollColumn = 50  
ActiveWindow.ScrollColumn = 48  
ActiveWindow.ScrollColumn = 46  
ActiveWindow.ScrollColumn = 44  
ActiveWindow.ScrollColumn = 43  
ActiveWindow.ScrollColumn = 40  
ActiveWindow.ScrollColumn = 38  
ActiveWindow.ScrollColumn = 37  
ActiveWindow.ScrollColumn = 35  
ActiveWindow.ScrollColumn = 20  
ActiveWindow.ScrollColumn = 1  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=30  
ActiveWindow.ScrollColumn = 2  
ActiveWindow.ScrollColumn = 4  
ActiveWindow.ScrollColumn = 6  
ActiveWindow.ScrollColumn = 7  
ActiveWindow.ScrollColumn = 8  
ActiveWindow.ScrollColumn = 9  
ActiveWindow.ScrollColumn = 10  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=6  
Range("U50").Select  
ActiveSheet.Shapes.AddChart.Select  
ActiveChart.ChartType = xlXYScatter  
ActiveSheet.Shapes("Chart 4").IncrementLeft 89.25  
ActiveSheet.Shapes("Chart 4").IncrementTop 27

ActiveSheet.Shapes("Chart 4").ScaleWidth 1.1833333333, msoFalse, \_  
msoScaleFromTopLeft  
ActiveSheet.Shapes("Chart 4").ScaleHeight 1.1892362934, msoFalse, \_  
msoScaleFromTopLeft  
Application.CutCopyMode = False  
ActiveChart.SeriesCollection.NewSeries  
ActiveChart.SeriesCollection(1).XValues = "=Sheet4!\$CT\$4:\$CT\$374"  
ActiveChart.SeriesCollection(1).Values = "=Sheet4!\$CU\$4:\$CU\$374"  
ActiveWindow.ScrollColumn = 76  
ActiveWindow.ScrollColumn = 75  
ActiveWindow.ScrollColumn = 74  
ActiveWindow.ScrollColumn = 73  
ActiveWindow.ScrollColumn = 72  
ActiveWindow.ScrollColumn = 71  
ActiveWindow.ScrollColumn = 70  
ActiveWindow.ScrollColumn = 68  
ActiveWindow.ScrollColumn = 67  
ActiveWindow.ScrollColumn = 66  
ActiveWindow.ScrollColumn = 65  
ActiveWindow.ScrollColumn = 64  
ActiveWindow.ScrollColumn = 63  
ActiveWindow.ScrollColumn = 62  
ActiveWindow.ScrollColumn = 61  
ActiveWindow.ScrollColumn = 60  
ActiveWindow.ScrollColumn = 59  
ActiveWindow.ScrollColumn = 58  
ActiveWindow.ScrollColumn = 57  
ActiveWindow.ScrollColumn = 55  
ActiveWindow.ScrollColumn = 54  
ActiveWindow.ScrollColumn = 53  
ActiveWindow.ScrollColumn = 52  
ActiveWindow.ScrollColumn = 51  
ActiveWindow.ScrollColumn = 50  
ActiveWindow.ScrollColumn = 49  
ActiveWindow.ScrollColumn = 48  
ActiveWindow.ScrollColumn = 46  
ActiveWindow.ScrollColumn = 44  
ActiveWindow.ScrollColumn = 42  
ActiveWindow.ScrollColumn = 39  
ActiveWindow.ScrollColumn = 36  
ActiveWindow.ScrollColumn = 35  
ActiveWindow.ScrollColumn = 29  
ActiveWindow.ScrollColumn = 20  
ActiveWindow.ScrollColumn = 18  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=45

```

Range("Y68").Select
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 4").Activate
ActiveChart.SeriesCollection(1).Select
ActiveChart.SeriesCollection(1).Trendlines.Add
ActiveChart.SeriesCollection(1).Trendlines(1).Select
Selection.DisplayEquation = True
Selection.DisplayRSquared = True
ActiveChart.SeriesCollection(1).Trendlines(1).DataLabel.Select
Selection.Left = 116.102
Selection.Top = 41.102
Range("X69").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-3
Range("U66").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = _
    "=SLOPE(R[-62]C[78]:R[307]C[78],R[-62]C[77]:R[307]C[77])"
ActiveWindow.SmallScroll Down:=6
ActiveWindow.ScrollColumn = 20
ActiveWindow.ScrollColumn = 18
ActiveWindow.ScrollColumn = 17
ActiveWindow.ScrollColumn = 16
ActiveWindow.ScrollColumn = 15
ActiveWindow.ScrollColumn = 14
ActiveCell.FormulaR1C1 = _
    "=LINEST(R[-62]C[78]:R[307]C[78],R[-62]C[77]:R[307]C[77])"
Range("U66").Select
Selection.ClearContents

```

```

Range("CW7").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(ISNUMBER(RC[-3])=TRUE,RC[-3])"
Range("CW7").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("CW7:CW82"), Type:=xlFillDefault
Range("CW7:CW82").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-30
Range("DB49").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=SLOPE(R[-2]C[-5]:R[7]C[-5],R[-15]C[-5]:R[-6]C[-5])"
Range("DB49").Select
Selection.ClearContents
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-6
Range("CW7").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(ISNUMBER(RC[-3])=TRUE,RC[-3],"""""""")"
Range("CW7").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("CW7:CW373"), Type:=xlFillDefault
Range("CW7:CW373").Select
Range("CX7").Select

```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(ISNUMBER(RC[-3])=TRUE,RC[-3],""""""")"
Range("CX7").Select
Selection.AutoFill Destination:=Range("CX7:CX373"), Type:=xlFillDefault
Range("CX7:CX373").Select
Range("CZ13").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = _
    "=SLOPE(R[-9]C[-2]:R[360]C[-2],R[-9]C[-3]:R[360]C[-3])"
Range("CZ13").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = _
    "=SLOPE(R[-9]C[-2]:R[360]C[-2],R[-9]C[-3]:R[360]C[-3])"
Range("CZ13").Select
Selection.Copy
ActiveWindow.Zoom = 90
ActiveWindow.ScrollColumn = 81
ActiveWindow.ScrollColumn = 80
ActiveWindow.ScrollColumn = 79
ActiveWindow.ScrollColumn = 78
ActiveWindow.ScrollColumn = 56
ActiveWindow.ScrollColumn = 52
ActiveWindow.ScrollColumn = 49
ActiveWindow.ScrollColumn = 45
ActiveWindow.ScrollColumn = 42
ActiveWindow.ScrollColumn = 40
ActiveWindow.ScrollColumn = 38
ActiveWindow.ScrollColumn = 37
ActiveWindow.ScrollColumn = 36
ActiveWindow.ScrollColumn = 35
ActiveWindow.ScrollColumn = 32
ActiveWindow.ScrollColumn = 31
ActiveWindow.ScrollColumn = 28
ActiveWindow.ScrollColumn = 20
ActiveWindow.ScrollColumn = 10
ActiveWindow.ScrollColumn = 4
ActiveWindow.ScrollColumn = 3
ActiveWindow.ScrollColumn = 2
ActiveWindow.SmallScroll Down:=39
ActiveWindow.ScrollColumn = 3
ActiveWindow.ScrollColumn = 6
ActiveWindow.ScrollColumn = 8
ActiveWindow.ScrollColumn = 9
ActiveWindow.ScrollColumn = 10
ActiveWindow.ScrollColumn = 11
ActiveWindow.ScrollColumn = 12
Range("AE50").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
```



```
:=False, Transpose:=False
Range("AD51").Select
Application.CutCopyMode = False
ActiveCell.FormulaR1C1 = "a"
Range("AE51").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=-LN(R[-1]C)"
Range("AE52").Select
```

End Su

## 20) Završno izvješće

```
Sub Završno_izvjesce_2()
'
' Završno_izvjesce_2 Macro
'
'
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Chart 1", "Chart 2")).Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=15
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Chart 1", "Chart 2", "Chart 3")).Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=30
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Chart 1", "Chart 2", "Chart 3", "Chart 4")) _
.Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-33
Selection.Copy
Sheets.Add After:=Sheets(Sheets.Count)
Range("I5").Select
ActiveSheet.Paste
ActiveWindow.SmallScroll Down:=12
ActiveWindow.ScrollColumn = 2
ActiveWindow.SmallScroll Down:=18
Sheets("Sheet1").Select
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 2").Activate
ActiveSheet.Shapes.Range(Array("Chart 2", "Chart 1")).Select
Selection.Copy
Sheets("Sheet5").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-69
Range("D3").Select
ActiveSheet.Paste
ActiveWindow.Zoom = 85
ActiveWindow.Zoom = 10
```

```
ActiveWindow.Zoom = 25
ActiveWindow.Zoom = 40
Range("AH36").Select
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 6").Activate
ActiveChart.ChartTitle.Select
Range("AE35").Select
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 6").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 6").IncrementLeft -590.6249606299
ActiveSheet.Shapes("Chart 6").IncrementTop 457.5
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 5").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 5").IncrementLeft -71.25
ActiveSheet.Shapes("Chart 5").IncrementTop 112.5
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 3").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 3").IncrementLeft -622.5
ActiveSheet.Shapes("Chart 3").IncrementTop 476.25
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 3").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 3").ScaleWidth 1.1149110566, msoFalse, _
    msoScaleFromTopLeft
ActiveSheet.Shapes("Chart 3").ScaleHeight 1.1718215276, msoFalse, _
    msoScaleFromTopLeft
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").IncrementLeft 245.6249606299
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").IncrementTop 75
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleWidth 1.202718135, msoFalse, _
    msoScaleFromTopLeft
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleHeight 1.2673611111, msoFalse, _
    msoScaleFromTopLeft
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 4").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 4").IncrementLeft -43.1249606299
ActiveSheet.Shapes("Chart 4").IncrementTop 153.75
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 4").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 4").ScaleWidth 1.0952380952, msoFalse, _
    msoScaleFromTopLeft
ActiveSheet.Shapes("Chart 4").ScaleHeight 1.1649633251, msoFalse, _
    msoScaleFromTopLeft
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 2").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 2").IncrementLeft -395.6249606299
ActiveSheet.Shapes("Chart 2").IncrementTop 425.6249606299
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 2").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 2").ScaleWidth 1.2622876931, msoFalse, _
    msoScaleFromTopLeft
ActiveSheet.Shapes("Chart 2").ScaleHeight 1.2968751823, msoFalse, _
    msoScaleFromTopLeft
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
```

```
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleWidth 1.0635593997, msoFalse, _
    msoScaleFromTopLeft
ActiveSheet.Shapes("Chart 1").ScaleHeight 1.1232879589, msoFalse, _
    msoScaleFromTopLeft
Range("Y33").Select
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 5").Activate
ActiveChart.ChartType = xlLine
ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryCategoryAxisTitleAdjacentToAxis)
ActiveWindow.Zoom = 55
ActiveWindow.Zoom = 100
ActiveWindow.Zoom = 115
ActiveWindow.SmallScroll Down:=12
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "t (dani)"
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).ParagraphFormat
    .TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
    .Alignment = msoAlignCenter
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).Font
    .BaselineOffset = 0
    .Bold = msoTrue
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 10
    .Italic = msoFalse
    .Kerning = 12
    .Name = "+mn-lt"
    .UnderlineStyle = msoNoUnderline
    .Strike = msoNoStrike
End With
ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryValueAxisTitleRotated)
ActiveChart.Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Text = "Q (m3/s)"
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "Q (m3/s)"
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).ParagraphFormat
    .TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
    .Alignment = msoAlignCenter
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).Font
    .BaselineOffset = 0
    .Bold = msoTrue
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
```

```
.NameFarEast = "+mn-ea"  
.Fill.Visible = msoTrue  
.Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)  
.Fill.Transparency = 0  
.Fill.Solid  
.Size = 10  
.Italic = msoFalse  
.Kerning = 12  
.Name = "+mn-It"  
.UnderlineStyle = msoNoUnderline  
.Strike = msoNoStrike  
End With  
Range("G31").Select  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=15  
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 6").Activate  
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 6").Activate  
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 6").Activate  
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 6").Activate  
ActiveChart.Axes(xlValue).Select  
ActiveChart.Axes(xlValue).HasMajorGridlines = True  
ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryValueAxisTitleRotated)  
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "Q (m3/s)"  
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).ParagraphFormat  
    .TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight  
    .Alignment = msoAlignCenter  
End With  
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 1).Font  
    .BaselineOffset = 0  
    .Bold = msoTrue  
    .NameComplexScript = "+mn-cs"  
    .NameFarEast = "+mn-ea"  
    .Fill.Visible = msoTrue  
    .Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)  
    .Fill.Transparency = 0  
    .Fill.Solid  
    .Size = 10  
    .Italic = msoFalse  
    .Kerning = 12  
    .Name = "+mn-It"  
    .UnderlineStyle = msoNoUnderline  
    .Strike = msoNoStrike  
End With  
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(2, 7).Font  
    .BaselineOffset = 0  
    .Bold = msoTrue
```

```
.NameComplexScript = "+mn-cs"  
.NameFarEast = "+mn-ea"  
.Fill.Visible = msoTrue  
.Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)  
.Fill.Transparency = 0  
.Fill.Solid  
.Size = 10  
.Italic = msoFalse  
.Kerning = 12  
.Name = "+mn-lt"  
.UnderlineStyle = msoNoUnderline  
.Strike = msoNoStrike  
End With  
ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryCategoryAxisTitleAdjacentToAxis)  
ActiveChart.Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Text = "Q (m3/s)" "Pokusaj"  
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "t (dani)"  
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).ParagraphFormat  
.TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight  
.Alignment = msoAlignCenter  
End With  
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).Font  
.BaselineOffset = 0  
.Bold = msoTrue  
.NameComplexScript = "+mn-cs"  
.NameFarEast = "+mn-ea"  
.Fill.Visible = msoTrue  
.Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)  
.Fill.Transparency = 0  
.Fill.Solid  
.Size = 10  
.Italic = msoFalse  
.Kerning = 12  
.Name = "+mn-lt"  
.UnderlineStyle = msoNoUnderline  
.Strike = msoNoStrike  
End With  
Range("K54").Select  
ActiveWindow.SmallScroll Down:=27  
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 3").Activate  
ActiveChart.Axes(xlCategory).Select  
ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryCategoryAxisTitleAdjacentToAxis)  
ActiveChart.Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Text = "t (dani)"  
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "t (dani)"  
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).ParagraphFormat  
.TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
```

```
.Alignment = msoAlignCenter
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).Font
    .BaselineOffset = 0
    .Bold = msoTrue
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 10
    .Italic = msoFalse
    .Kerning = 12
    .Name = "+mn-lt"
    .UnderlineStyle = msoNoUnderline
    .Strike = msoNoStrike
End With
ActiveChart.Axes(xlValue).Select
ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryValueAxisTitleRotated)
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "Q (m3/s)"
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).ParagraphFormat
    .TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
    .Alignment = msoAlignCenter
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).Font
    .BaselineOffset = 0
    .Bold = msoTrue
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 10
    .Italic = msoFalse
    .Kerning = 12
    .Name = "+mn-lt"
    .UnderlineStyle = msoNoUnderline
    .Strike = msoNoStrike
End With
ActiveChart.SetElement (msoElementChartTitleAboveChart)
ActiveChart.ChartTitle.Text = "Izdvojene recesije"
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "Izdvojene recesije"
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 18).ParagraphFormat
```

```
.TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
.Alignment = msoAlignCenter
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 18).Font
    .BaselineOffset = 0
    .Bold = msoTrue
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 18
    .Italic = msoFalse
    .Kerning = 12
    .Name = "+mn-lt"
    .UnderlineStyle = msoNoUnderline
    .Strike = msoNoStrike
End With
Range("L63").Select
ActiveWindow.Zoom = 100
ActiveWindow.Zoom = 85
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-12
ActiveWindow.Zoom = 70
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-36
ActiveWindow.Zoom = 85
ActiveWindow.Zoom = 100
ActiveWindow.Zoom = 85
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 1").Activate
ActiveChart.SetElement (msoElementChartTitleAboveChart)
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "Tabulacijska metoda"
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 19).ParagraphFormat
    .TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
    .Alignment = msoAlignCenter
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 12).Font
    .BaselineOffset = 0
    .Bold = msoTrue
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 18
```

```
.Italic = msoFalse
.Kerning = 12
.Name = "+mn-lt"
.UnderlineStyle = msoNoUnderline
.Strike = msoNoStrike
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(13, 7).Font
.BaselineOffset = 0
.Bold = msoTrue
.NameComplexScript = "+mn-cs"
.NameFarEast = "+mn-ea"
.Fill.Visible = msoTrue
.Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
.Fill.Transparency = 0
.Fill.Solid
.Size = 18
.Italic = msoFalse
.Kerning = 12
.Name = "+mn-lt"
.UnderlineStyle = msoNoUnderline
.Strike = msoNoStrike
End With
ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryCategoryAxisTitleAdjacentToAxis)
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "t (dani)"
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).ParagraphFormat
.TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
.Alignment = msoAlignCenter
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 1).Font
.BaselineOffset = 0
.Bold = msoTrue
.NameComplexScript = "+mn-cs"
.NameFarEast = "+mn-ea"
.Fill.Visible = msoTrue
.Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
.Fill.Transparency = 0
.Fill.Solid
.Size = 10
.Italic = msoFalse
.Kerning = 12
.Name = "+mn-lt"
.UnderlineStyle = msoNoUnderline
.Strike = msoNoStrike
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(2, 7).Font
```



```
.BaselineOffset = 0
.Bold = msoTrue
.NameComplexScript = "+mn-cs"
.NameFarEast = "+mn-ea"
.Fill.Visible = msoTrue
.Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
.Fill.Transparency = 0
.Fill.Solid
.Size = 10
.Italic = msoFalse
.Kerning = 12
.Name = "+mn-lt"
.UnderlineStyle = msoNoUnderline
.Strike = msoNoStrike
End With
ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryValueAxisTitleRotated)
ActiveChart.Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Text = "Q (m3/s)"
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "Q (m3/s)"
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).ParagraphFormat
    .TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
    .Alignment = msoAlignCenter
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).Font
    .BaselineOffset = 0
    .Bold = msoTrue
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 10
    .Italic = msoFalse
    .Kerning = 12
    .Name = "+mn-lt"
    .UnderlineStyle = msoNoUnderline
    .Strike = msoNoStrike
End With
Range("Z27").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=12
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 2").Activate
ActiveChart.SetElement (msoElementChartTitleAboveChart)
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = _
    "Adapted Matching strip metoda"
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 29).ParagraphFormat
```

```
.TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
.Alignment = msoAlignCenter
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 29).Font
    .BaselineOffset = 0
    .Bold = msoTrue
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 18
    .Italic = msoFalse
    .Kerning = 12
    .Name = "+mn-It"
    .UnderlineStyle = msoNoUnderline
    .Strike = msoNoStrike
End With
ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryCategoryAxisTitleAdjacentToAxis)
ActiveWindow.ScrollRow = 14
ActiveWindow.ScrollRow = 16
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "t (dani)"
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).ParagraphFormat
    .TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
    .Alignment = msoAlignCenter
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).Font
    .BaselineOffset = 0
    .Bold = msoTrue
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 10
    .Italic = msoFalse
    .Kerning = 12
    .Name = "+mn-It"
    .UnderlineStyle = msoNoUnderline
    .Strike = msoNoStrike
End With
ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryValueAxisTitleRotated)
ActiveWindow.ScrollRow = 17
```

```
ActiveWindow.ScrollRow = 18
ActiveWindow.ScrollRow = 19
ActiveWindow.ScrollRow = 18
ActiveWindow.ScrollRow = 17
ActiveWindow.ScrollRow = 15
ActiveWindow.ScrollRow = 12
ActiveWindow.ScrollRow = 6
ActiveWindow.ScrollRow = 3
ActiveWindow.ScrollRow = 2
ActiveWindow.ScrollRow = 1
ActiveWindow.ScrollRow = 2
ActiveWindow.ScrollRow = 11
ActiveWindow.ScrollRow = 19
ActiveChart.Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Text = "Q (m3/s)"
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "Q (m3/s)"
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).ParagraphFormat
    .TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
    .Alignment = msoAlignCenter
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).Font
    .BaselineOffset = 0
    .Bold = msoTrue
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 10
    .Italic = msoFalse
    .Kerning = 12
    .Name = "+mn-lt"
    .UnderlineStyle = msoNoUnderline
    .Strike = msoNoStrike
End With
Range("Z36").Select
ActiveWindow.Zoom = 70
ActiveWindow.Zoom = 55
ActiveWindow.SmallScroll Down:=15
ActiveWindow.Zoom = 70
ActiveWindow.SmallScroll Down:=9
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 4").Activate
ActiveSheet.ChartObjects("Chart 4").Activate
ActiveChart.SetElement (msoElementChartTitleAboveChart)
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "Korelacijska metoda"
```

```
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 19).ParagraphFormat
    .TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
    .Alignment = msoAlignCenter
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 19).Font
    .BaselineOffset = 0
    .Bold = msoTrue
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 18
    .Italic = msoFalse
    .Kerning = 12
    .Name = "+mn-lt"
    .UnderlineStyle = msoNoUnderline
    .Strike = msoNoStrike
End With
ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryCategoryAxisTitleAdjacentToAxis)
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "t (dani)"
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).ParagraphFormat
    .TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
    .Alignment = msoAlignCenter
End With
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).Font
    .BaselineOffset = 0
    .Bold = msoTrue
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 10
    .Italic = msoFalse
    .Kerning = 12
    .Name = "+mn-lt"
    .UnderlineStyle = msoNoUnderline
    .Strike = msoNoStrike
End With
ActiveChart.SetElement (msoElementPrimaryValueAxisTitleRotated)
ActiveChart.Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Text = "Q (m3/s)"
Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters.Text = "Q (m3/s)"
```

```
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).ParagraphFormat
    .TextDirection = msoTextDirectionLeftToRight
    .Alignment = msoAlignCenter
```

```
End With
```

```
With Selection.Format.TextFrame2.TextRange.Characters(1, 8).Font
```

```
    .BaselineOffset = 0
    .Bold = msoTrue
    .NameComplexScript = "+mn-cs"
    .NameFarEast = "+mn-ea"
    .Fill.Visible = msoTrue
    .Fill.ForeColor.RGB = RGB(0, 0, 0)
    .Fill.Transparency = 0
    .Fill.Solid
    .Size = 10
    .Italic = msoFalse
    .Kerning = 12
    .Name = "+mn-lt"
    .UnderlineStyle = msoNoUnderline
    .Strike = msoNoStrike
```

```
End With
```

```
Range("AB60").Select
ActiveWindow.Zoom = 55
ActiveWindow.Zoom = 40
ActiveWindow.SmallScroll Down:=-15
```

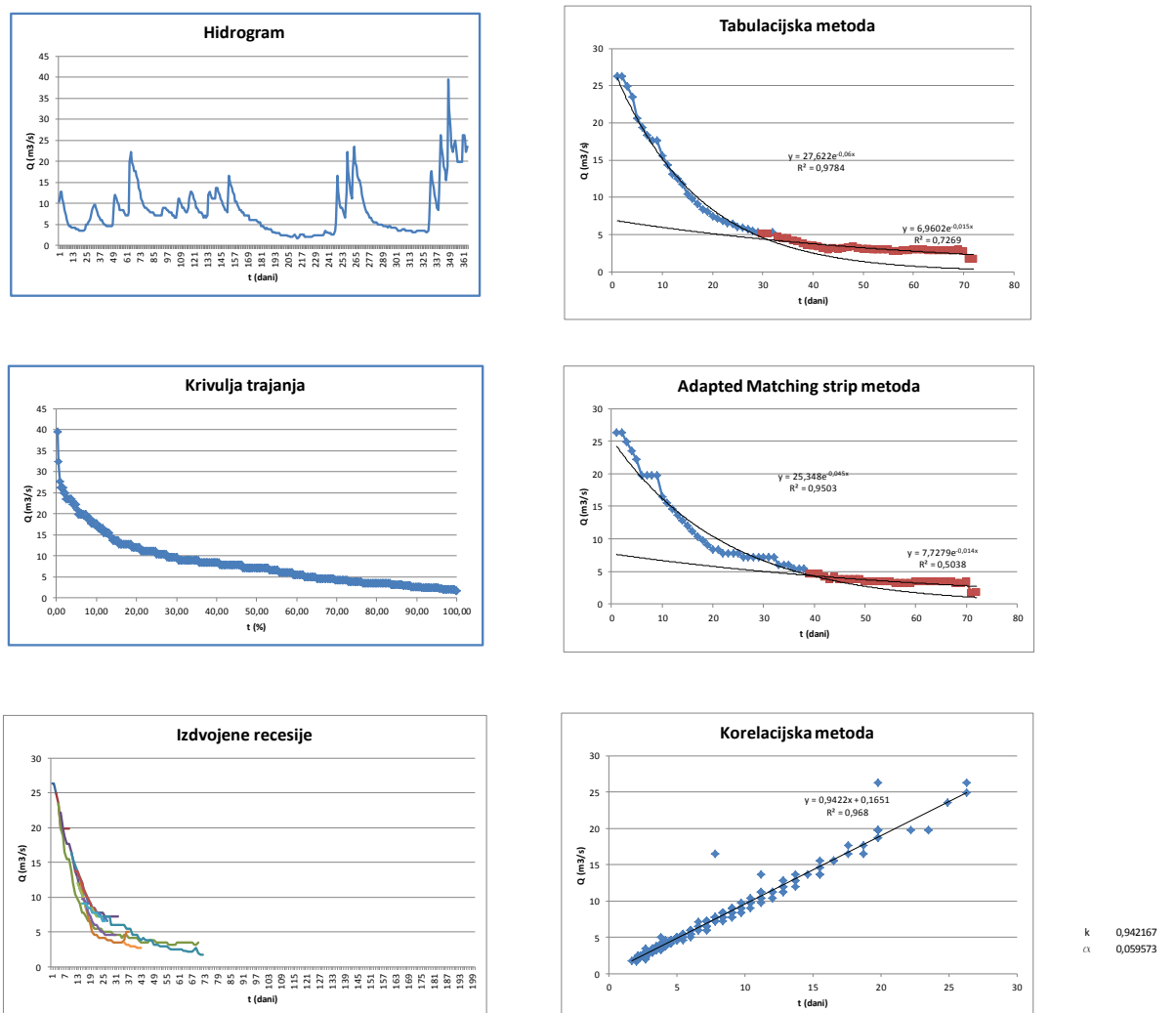
```
    Sheets("Sheet4").Select
Range("AD50:AE51").Select
Selection.Copy
Sheets("Sheet5").Select
ActiveWindow.SmallScroll Down:=9
Range("X70").Select
ActiveSheet.Paste
```

```
End Sub
```

## 5.4 Rezultati programa

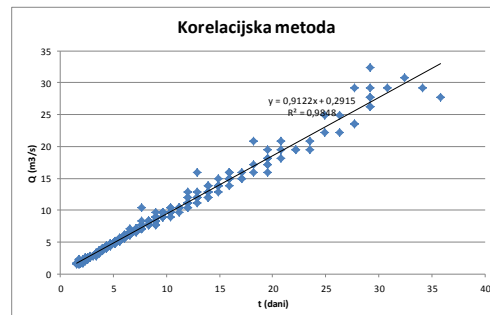
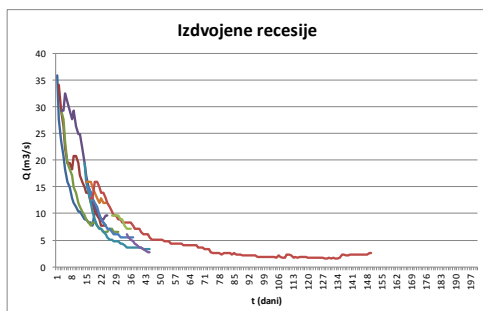
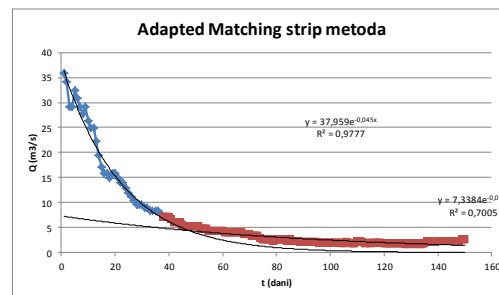
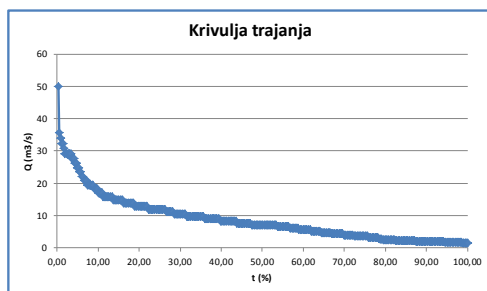
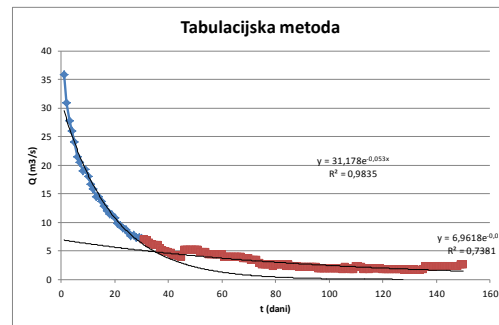
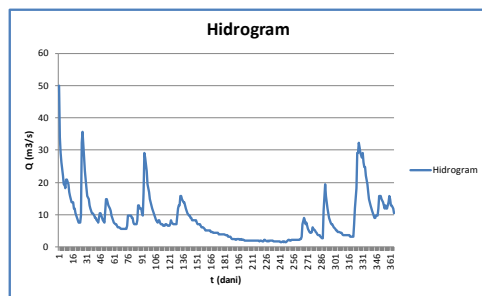
U sljedećem primjeru je vršena analiza recesijskih razdoblja na izvoru Opačac za svaku godinu u periodu 1995. – 2010. koristeći filtere: tolerancija povećanja protoka  $0,35\text{m}^3/\text{s}$  i minimalno trajanje recesije : 10 dana.

1995.



Slika 5.19 Prikaz rezultata analize podataka za 1995. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

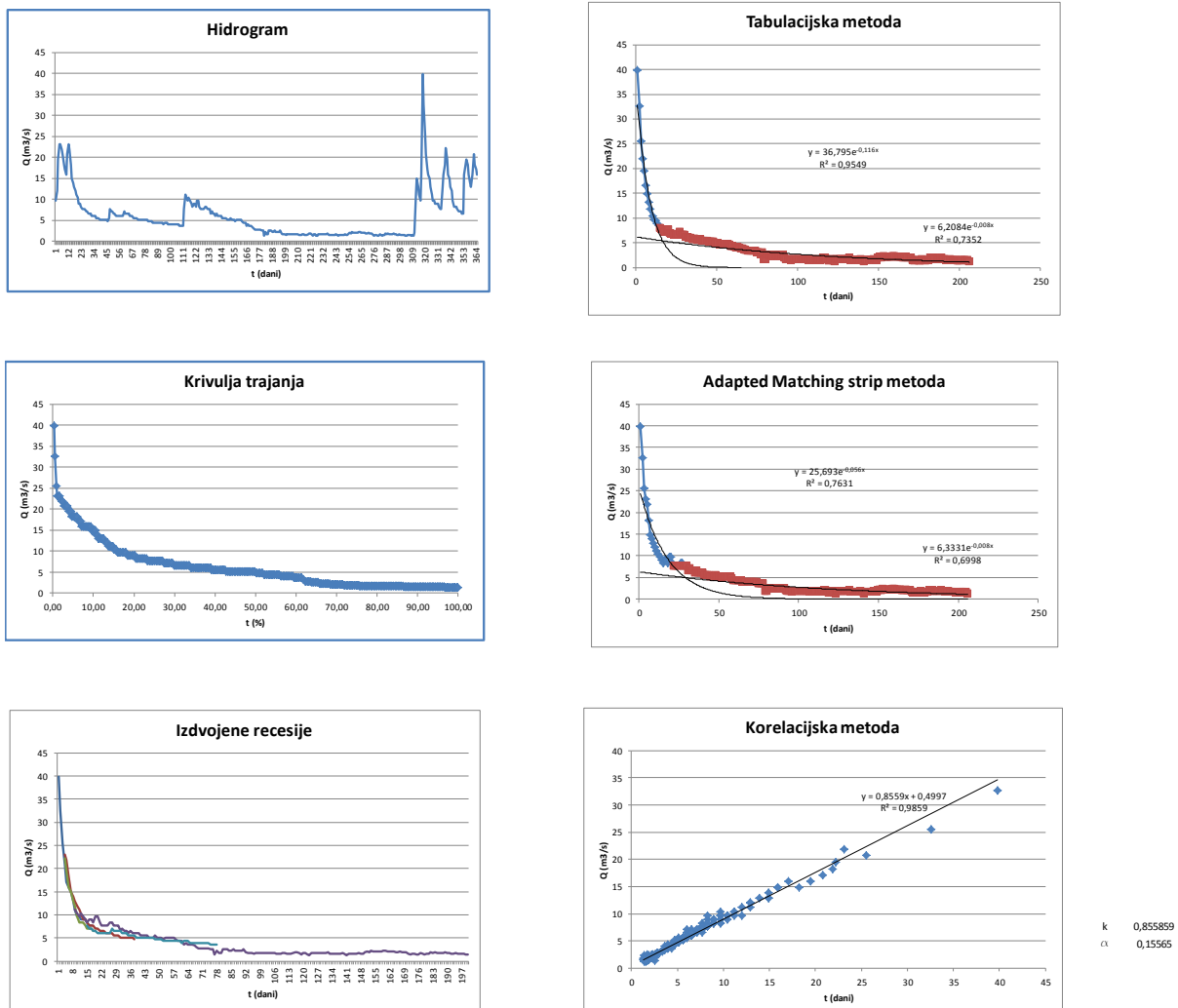
1996.



k 0,912175  
 α 0,091924

Slika 5.20 Prikaz rezultata analize podataka za 1996. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

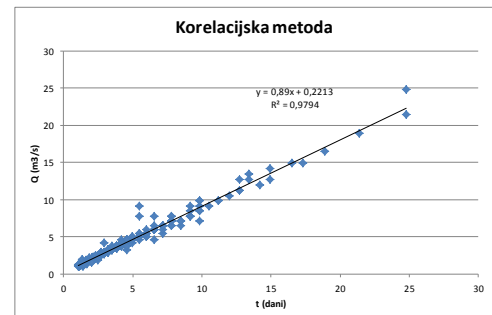
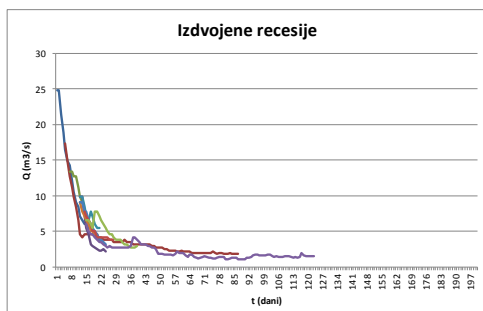
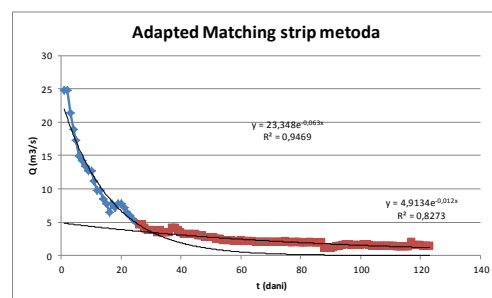
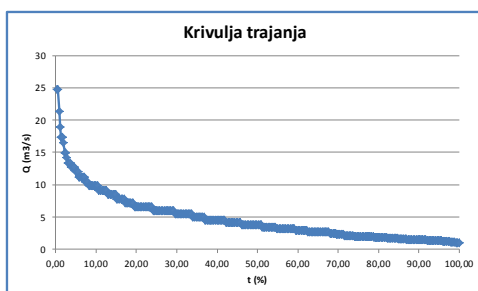
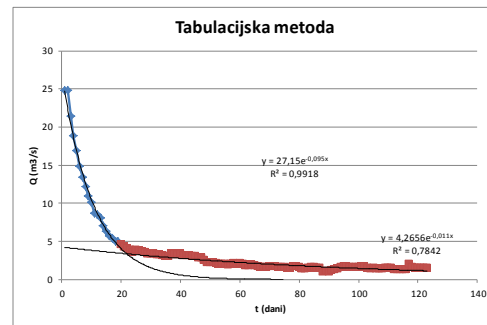
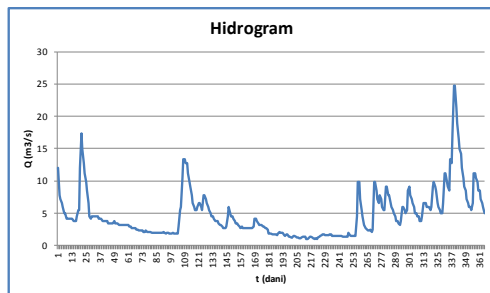
1997.



Slika 5.21 Prikaz rezultata analize podataka za 1997. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)



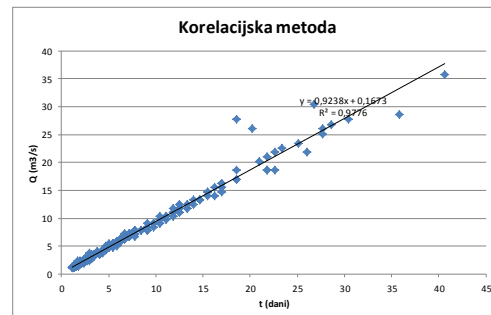
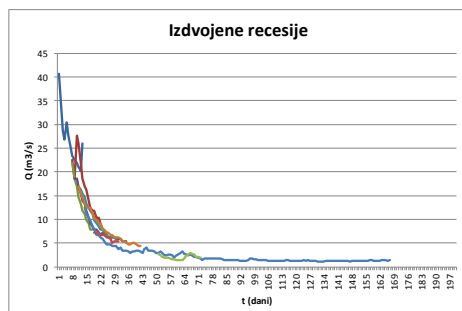
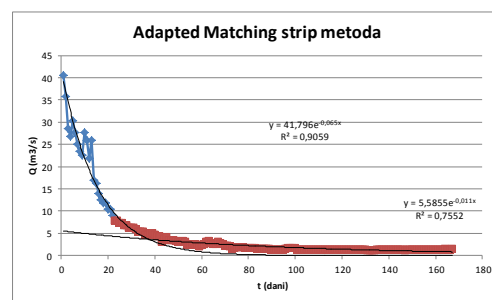
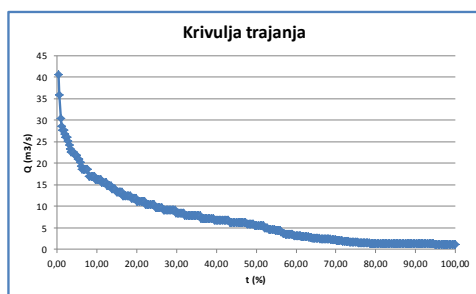
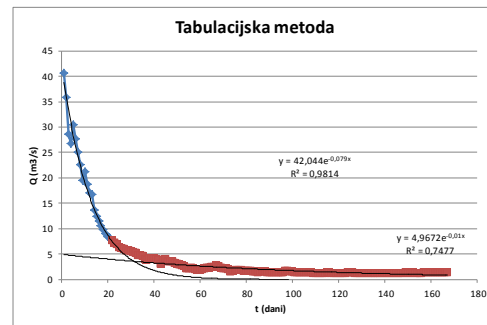
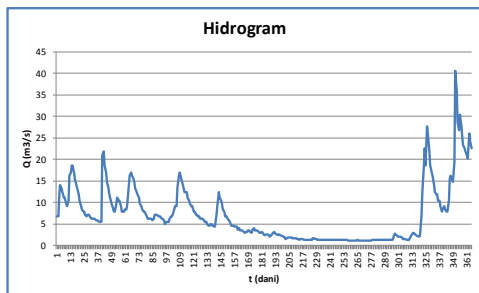
1998.



k 0,890048  
α 0,11648

Slika 5.22 Prikaz rezultata analize podataka za 1998. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

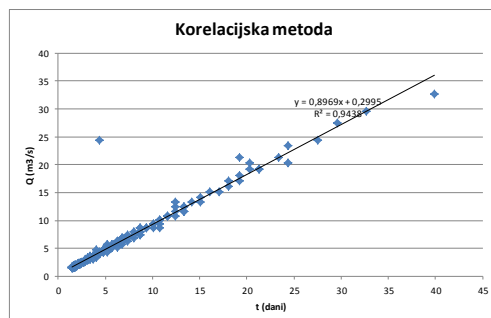
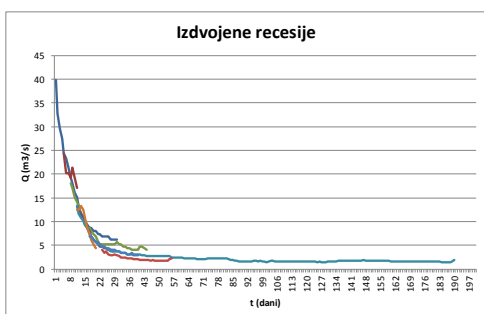
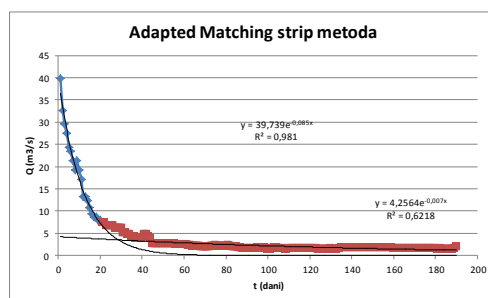
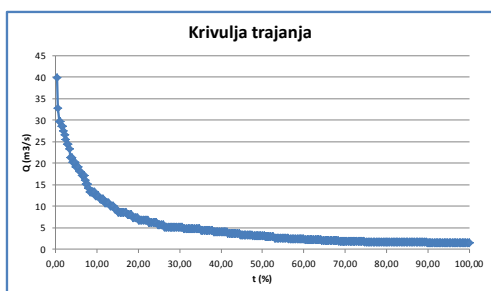
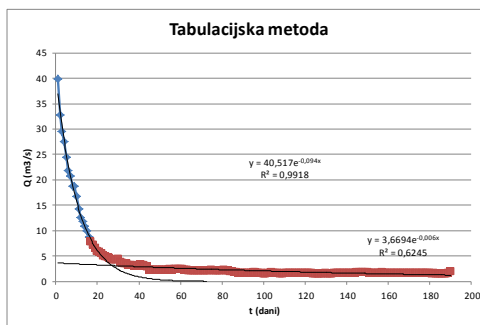
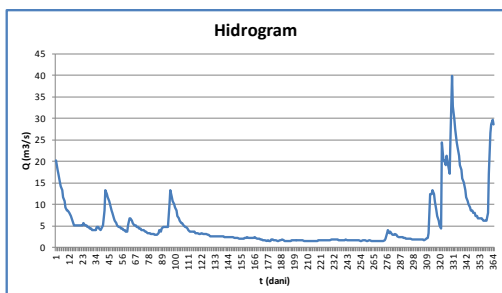
1999.



k 0,923786  
α 0,079275

Slika 5.23 Prikaz rezultata analize podataka za 1999. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

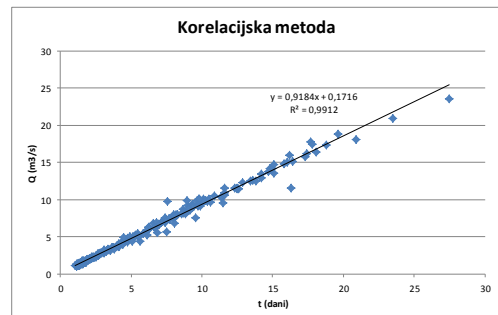
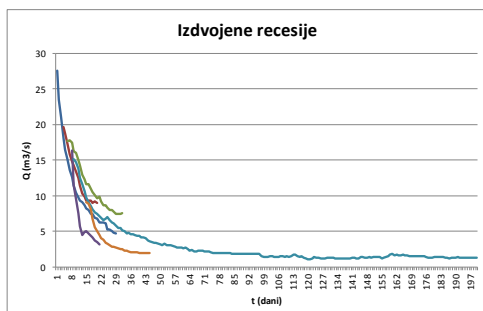
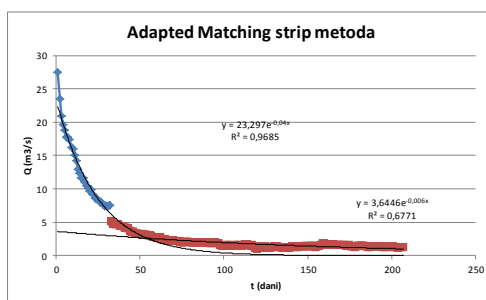
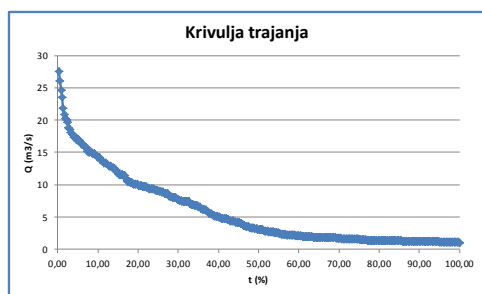
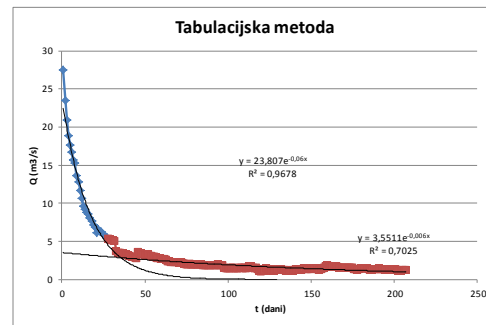
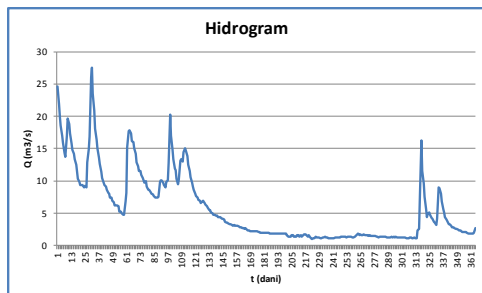
2000.



k 0,89687  
α 0,108844

Slika 5.24 Prikaz rezultata analize podataka za 2000. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

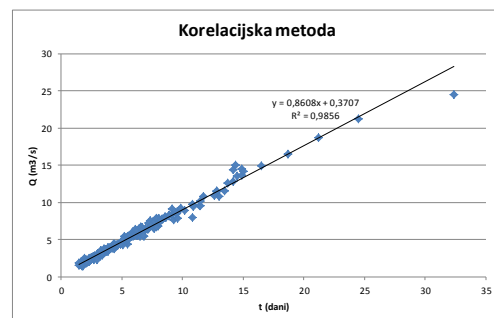
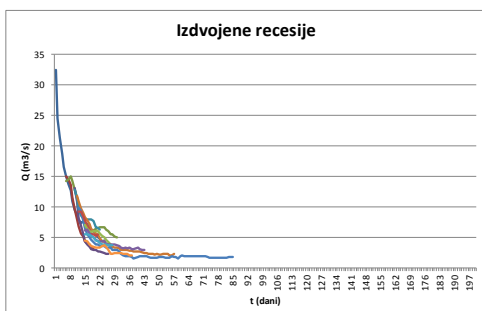
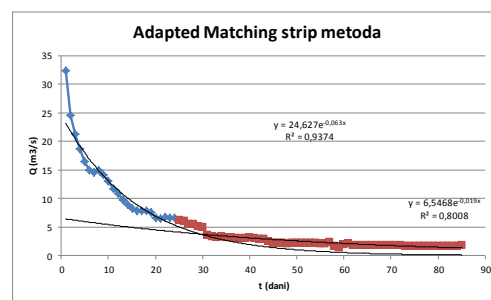
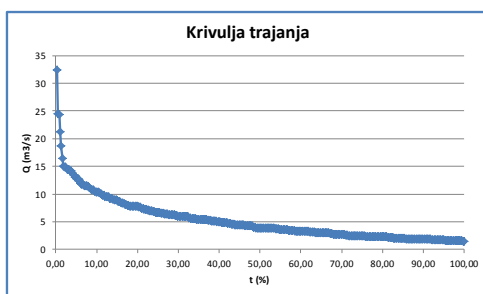
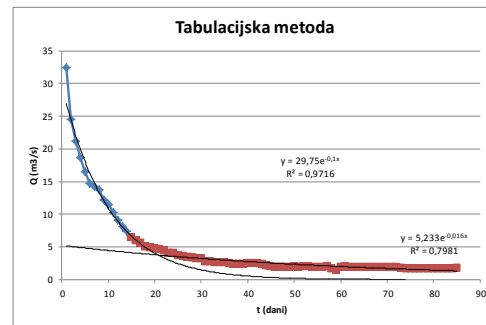
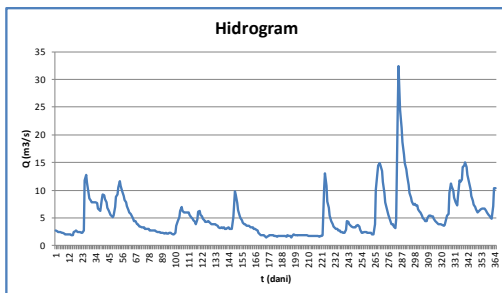
2001.



k 0,918402  
α 0,08512

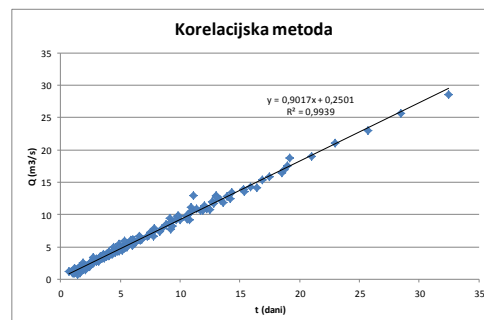
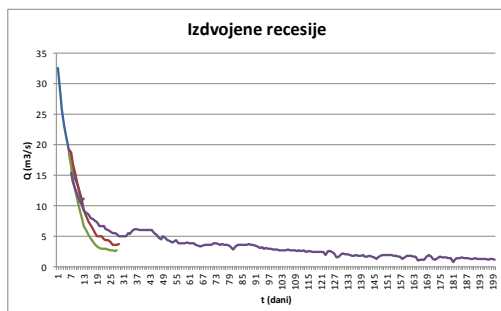
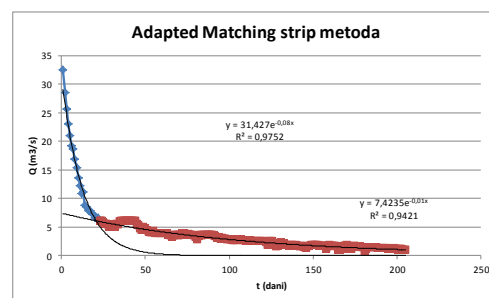
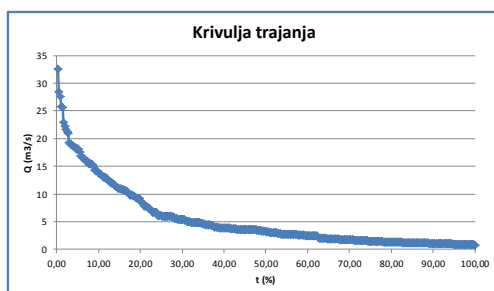
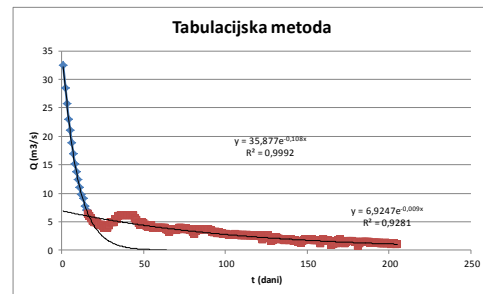
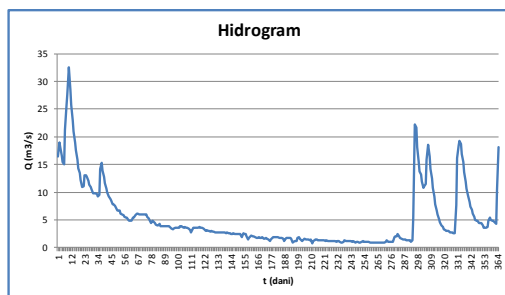
Slika 5.25 Prikaz rezultata analize podataka za 2001. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

2002.



Slika 5.26 Prikaz rezultata analize podataka za 2002. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

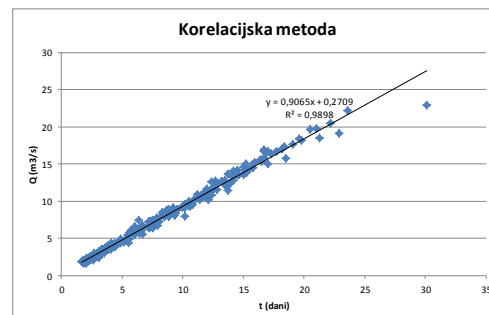
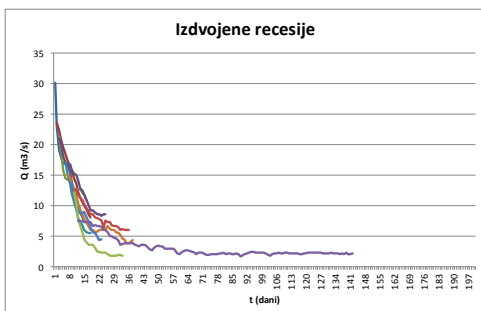
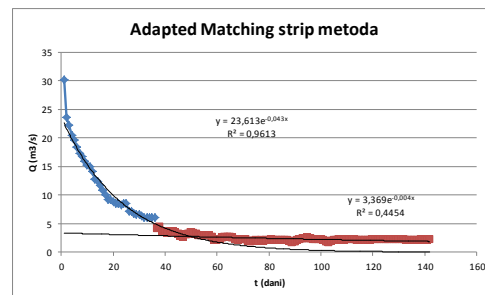
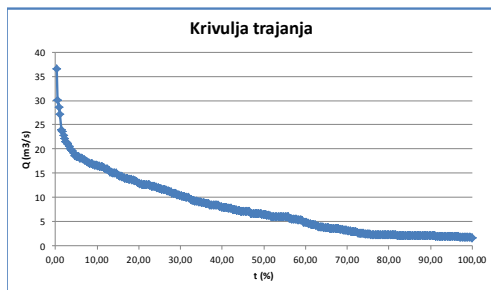
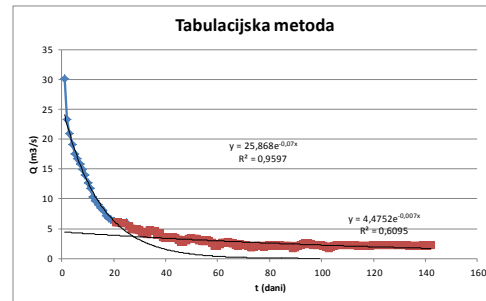
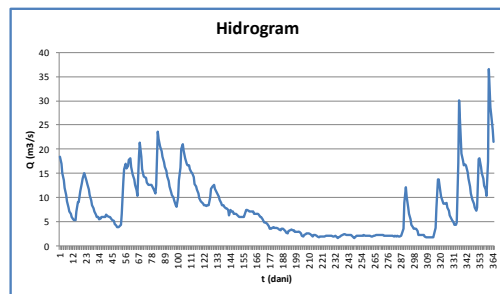
2003.



k 0,901684  
α 0,103491

Slika 5.27 Prikaz rezultata analize podataka za 2003. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

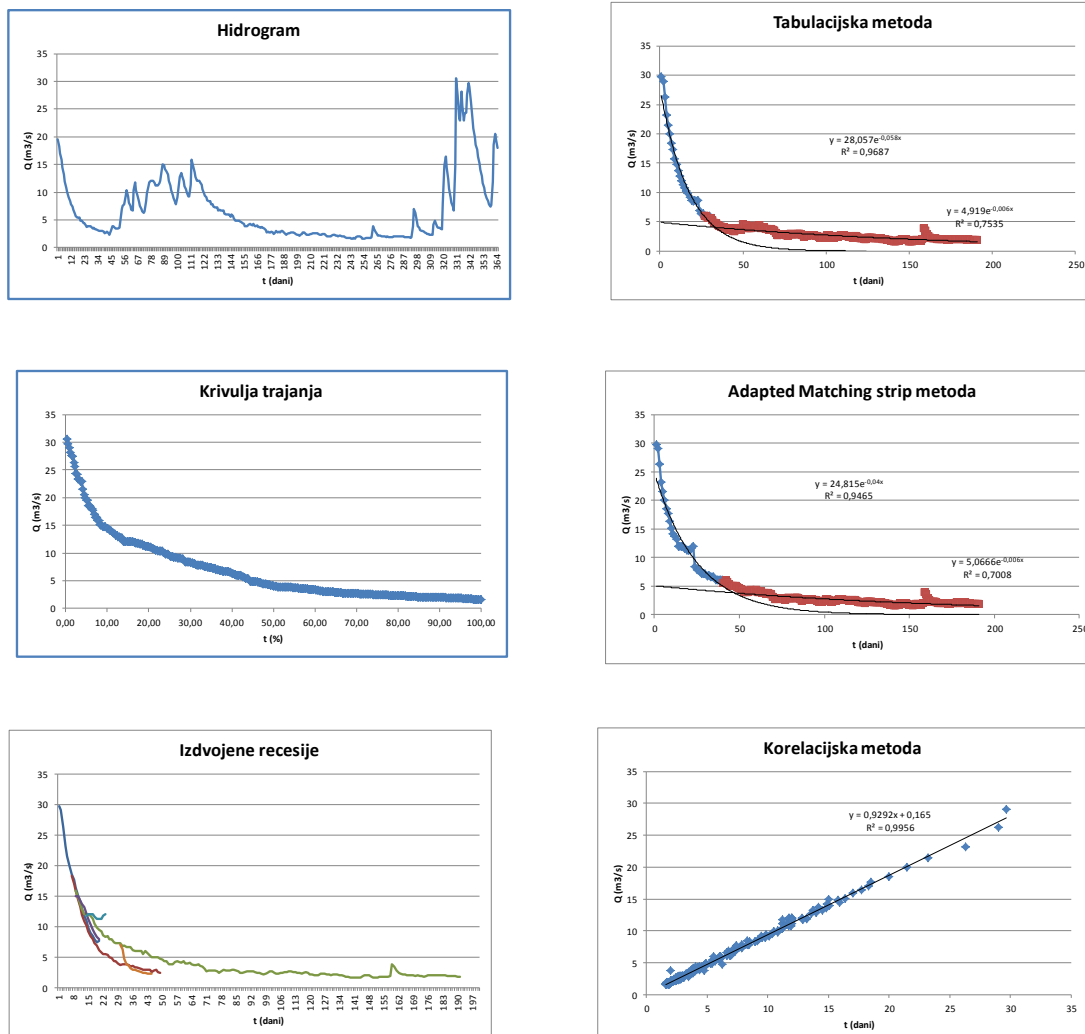
2004.



k 0,90652  
c<sub>x</sub> 0,098142

Slika 5.28 Prikaz rezultata analize podataka za 2004. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

2005.

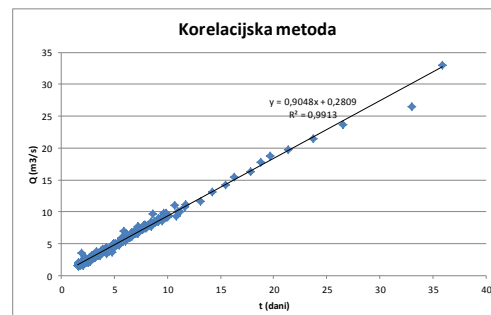
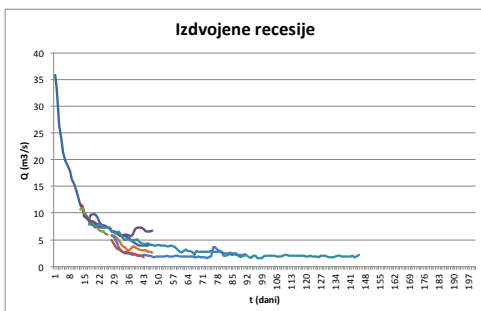
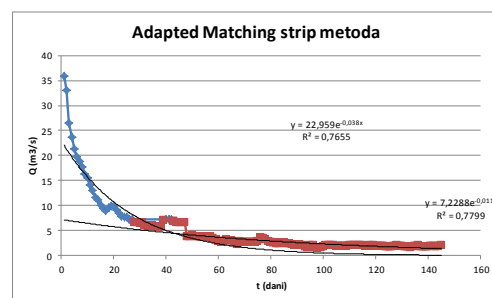
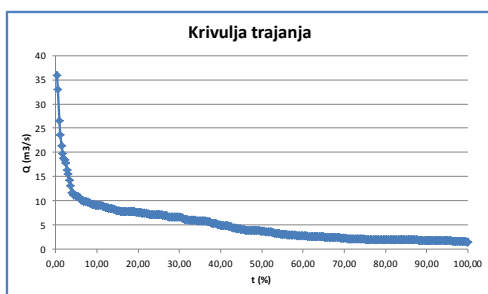
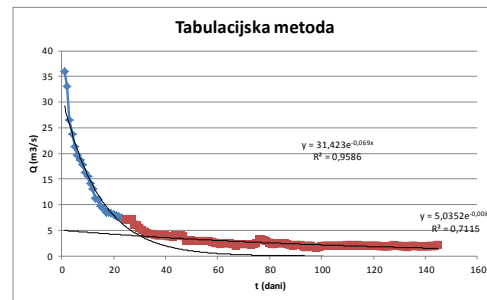
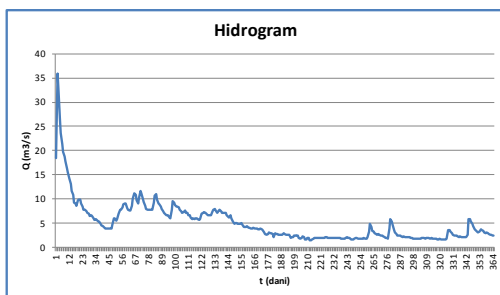


k 0,929213  
 $\alpha$  0,073417

Slika 5.29 Prikaz rezultata analize podataka za 2005. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)



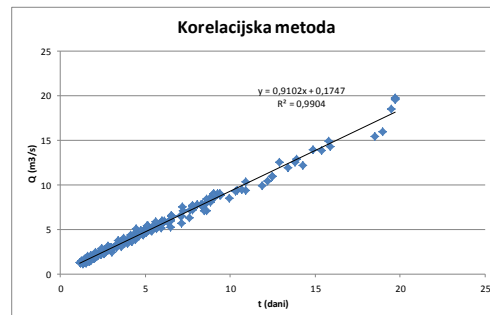
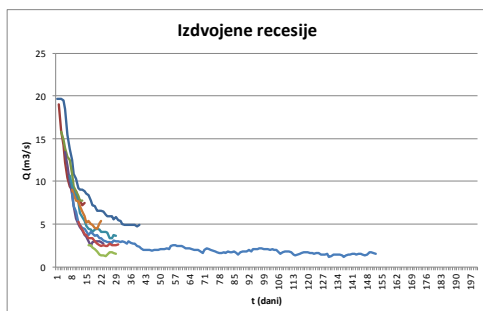
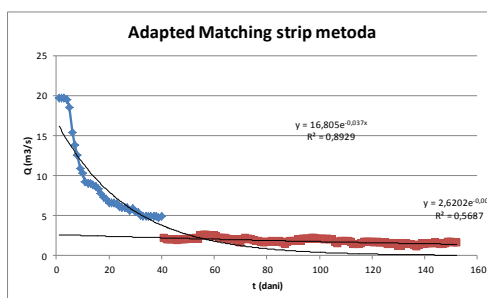
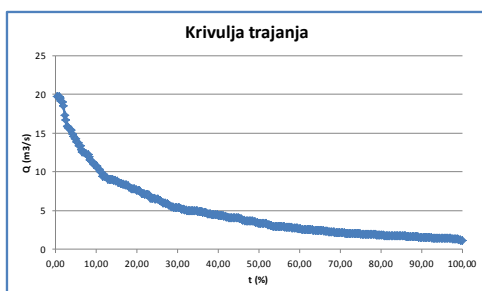
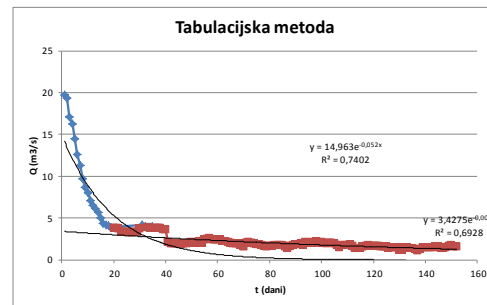
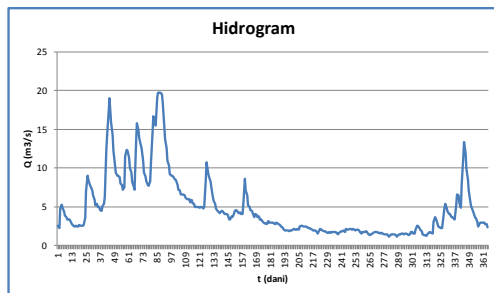
2006.



k 0,904755  
α 0,100091

Slika 5.30 Prikaz rezultata analize podataka za 2006. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

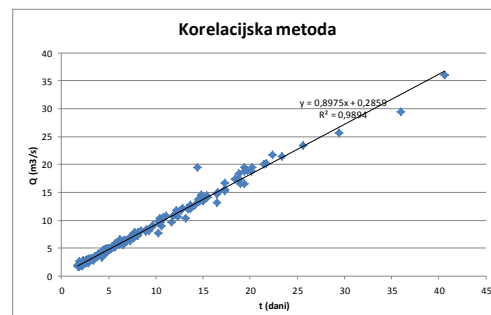
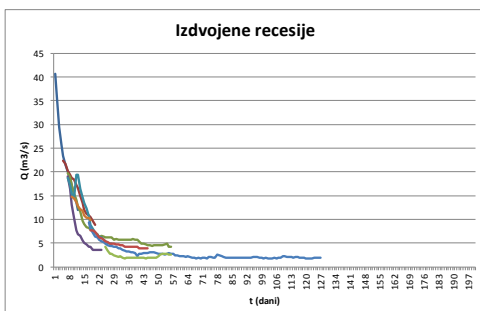
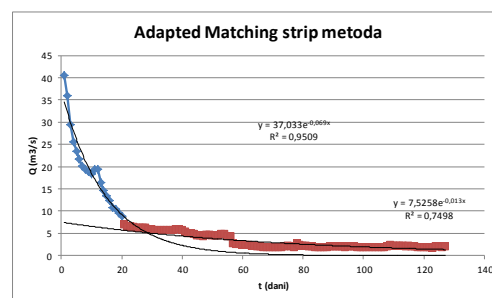
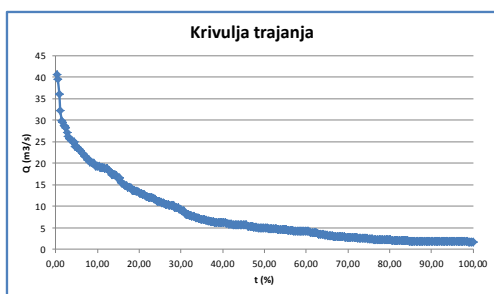
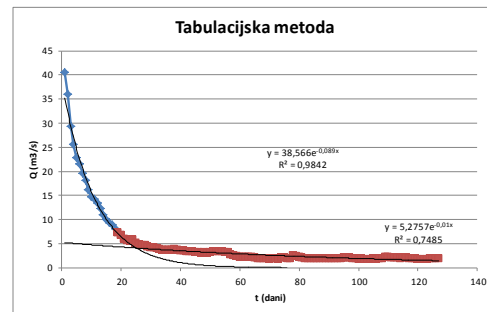
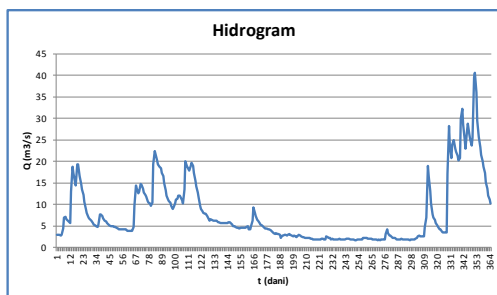
2007.



k 0,910154  
α 0,094141

Slika 5.31 Prikaz rezultata analize podataka za 2007. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

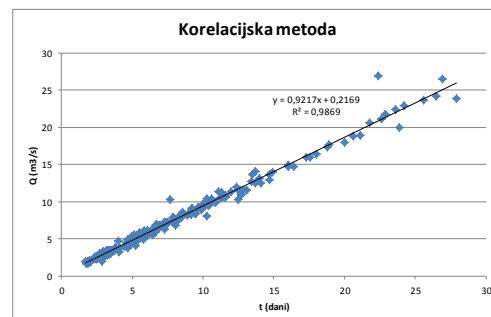
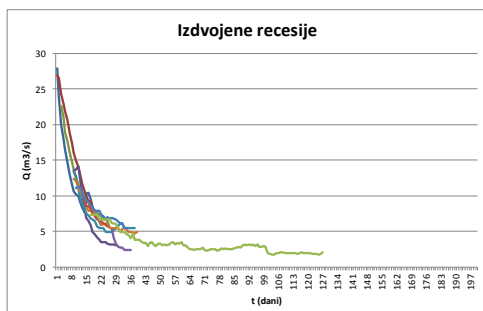
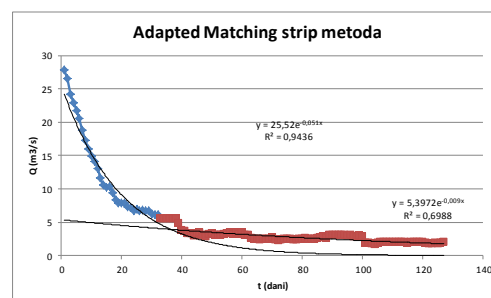
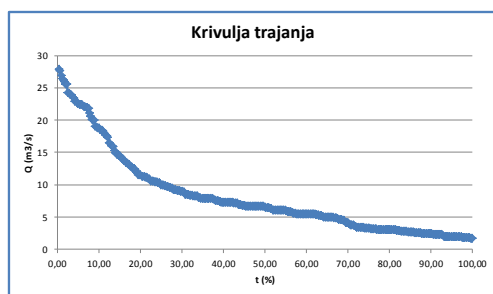
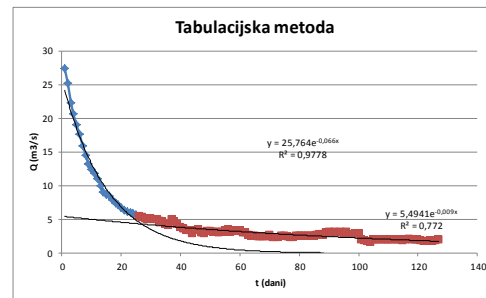
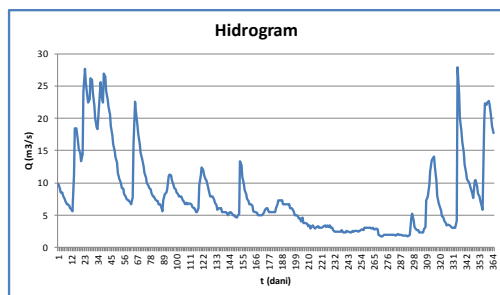
2008.



k 0,897469  
α 0,108177

Slika 5.32 Prikaz rezultata analize podataka za 2008. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

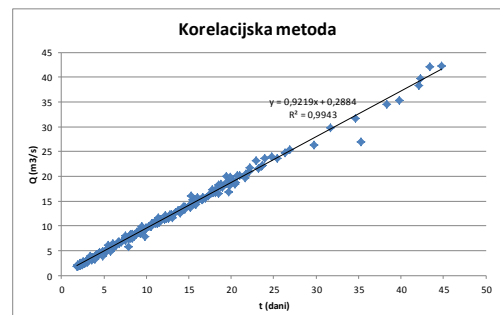
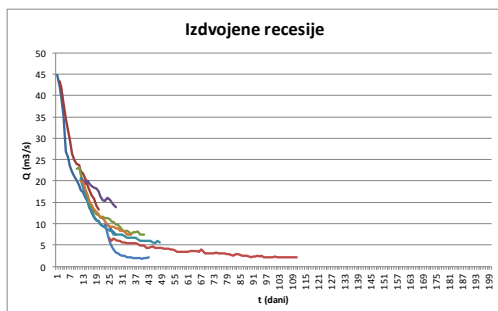
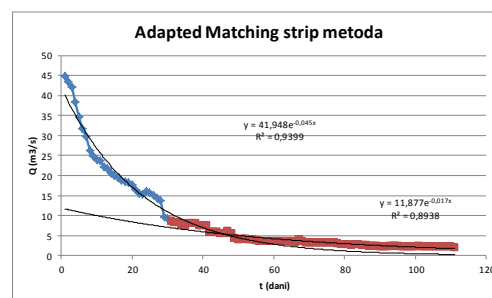
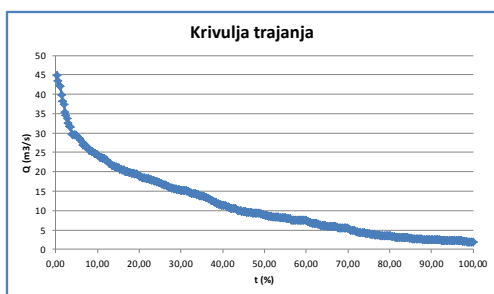
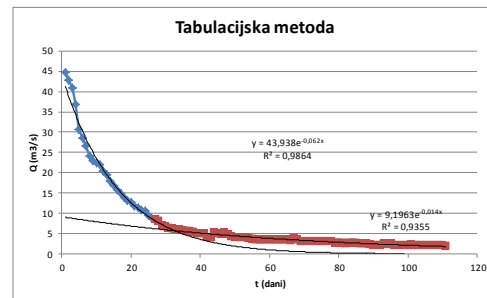
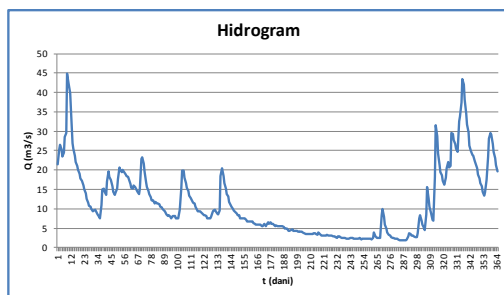
2009.



k 0,921656  
α 0,081584

Slika 5.33 Prikaz rezultata analize podataka za 2009. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

2010.



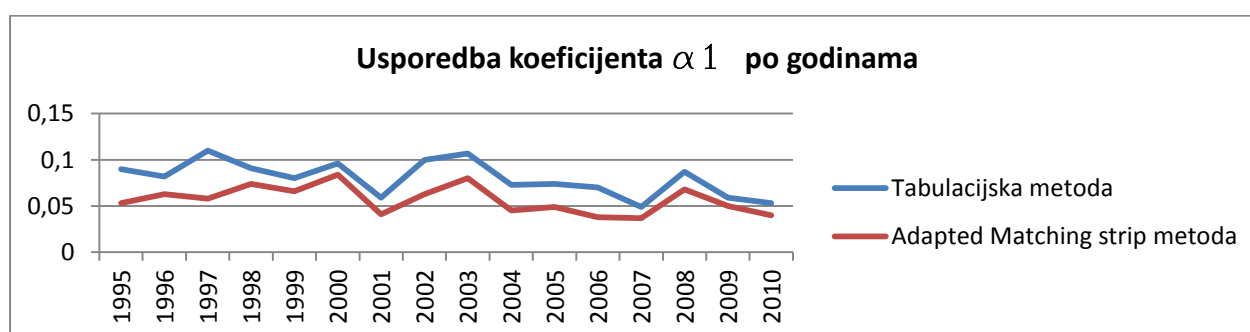
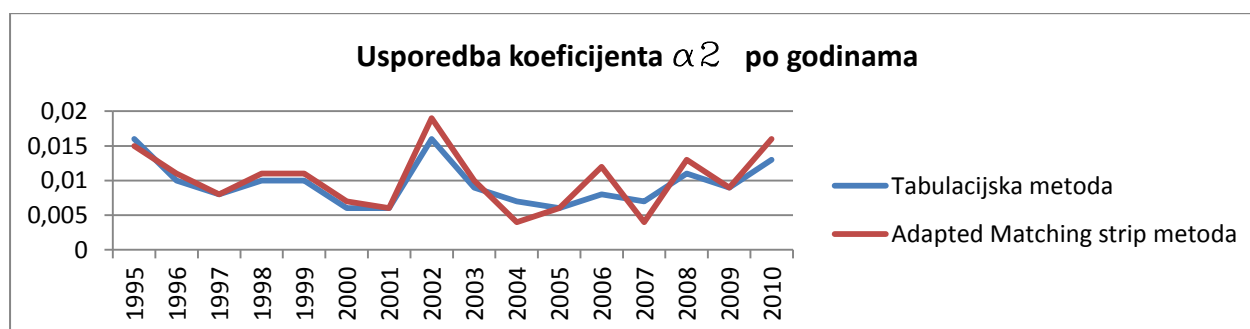
k 0,921882  
α 0,081338

Slika 5.34 Prikaz rezultata analize podataka za 2010. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

## Analiza

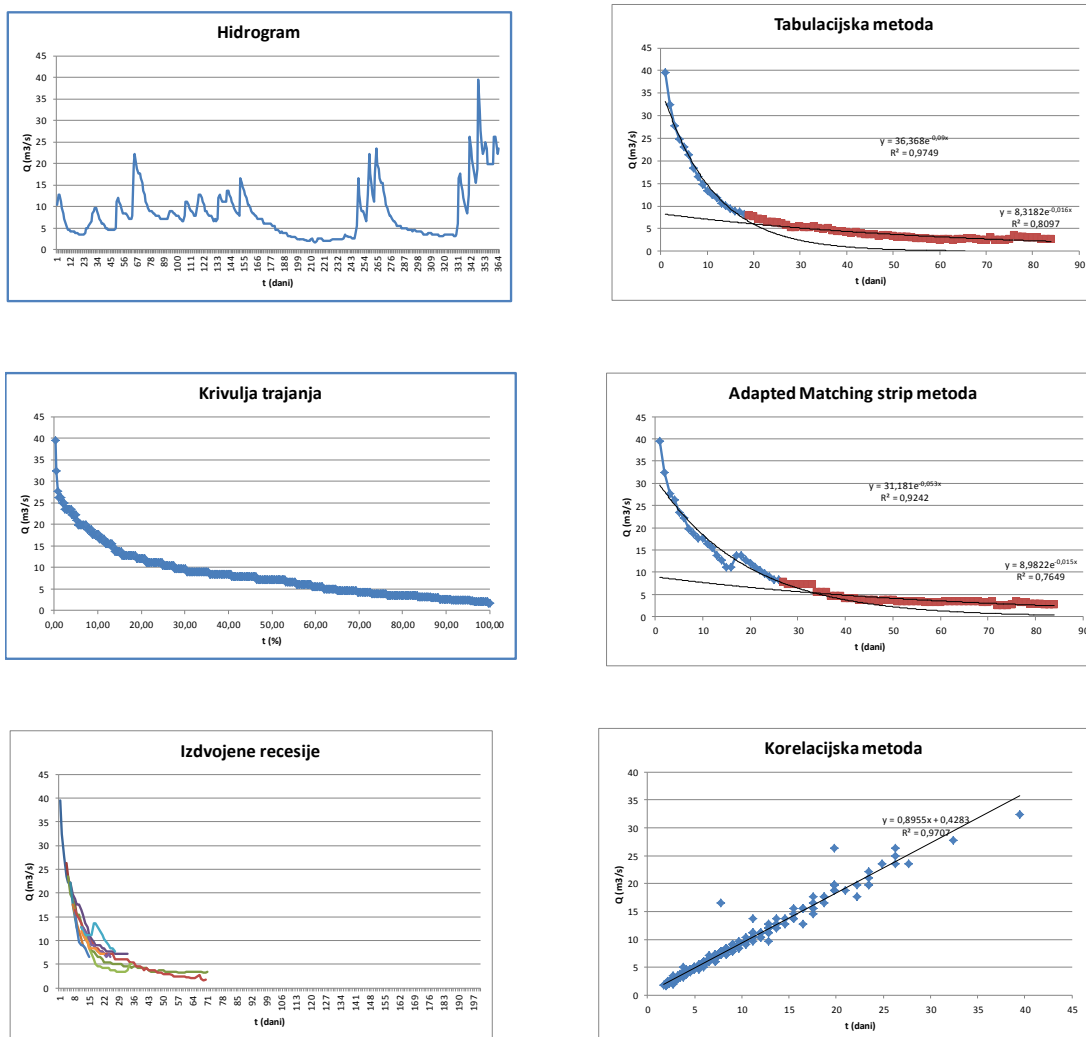
Godina/ Metoda	TABULACIJSKA		ADAPTED MS METODA		KORELACIJSKA
	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha$
1995	0,06	0,015	0,045	0,014	0,059
1996	0,053	0,011	0,045	0,011	0,092
1997	0,116	0,008	0,056	0,008	0,156
1998	0,095	0,011	0,063	0,012	0,116
1999	0,079	0,01	0,065	0,011	0,079
2000	0,094	0,006	0,085	0,007	0,109
2001	0,06	0,006	0,04	0,006	0,085
2002	0,1	0,016	0,063	0,019	0,15
2003	0,108	0,009	0,08	0,01	0,103
2004	0,07	0,007	0,043	0,004	0,098
2005	0,058	0,006	0,04	0,006	0,073
2006	0,069	0,008	0,038	0,011	0,1
2007	0,052	0,006	0,037	0,004	0,094
2008	0,089	0,01	0,069	0,013	0,108
2009	0,066	0,009	0,051	0,009	0,081
2010	0,062	0,014	0,045	0,017	0,081
<b>Srednja vrijednost</b>	0,077	0,010	0,054	0,010	0,099
<b>Maksimum</b>	0,116	0,016	0,085	0,019	0,156
<b>Minimum</b>	0,052	0,006	0,037	0,004	0,059
<b>Amplituda</b>	0,064	0,01	0,048	0,015	0,097

Tablica 5.1 Analiza koeficijenta recesije po godinama

Slika 5.35 Koeficijent  $\alpha_1$  u zavisnosti o godini i metodiSlika 5.36 Koeficijent  $\alpha_2$  u zavisnosti o godini i metodi

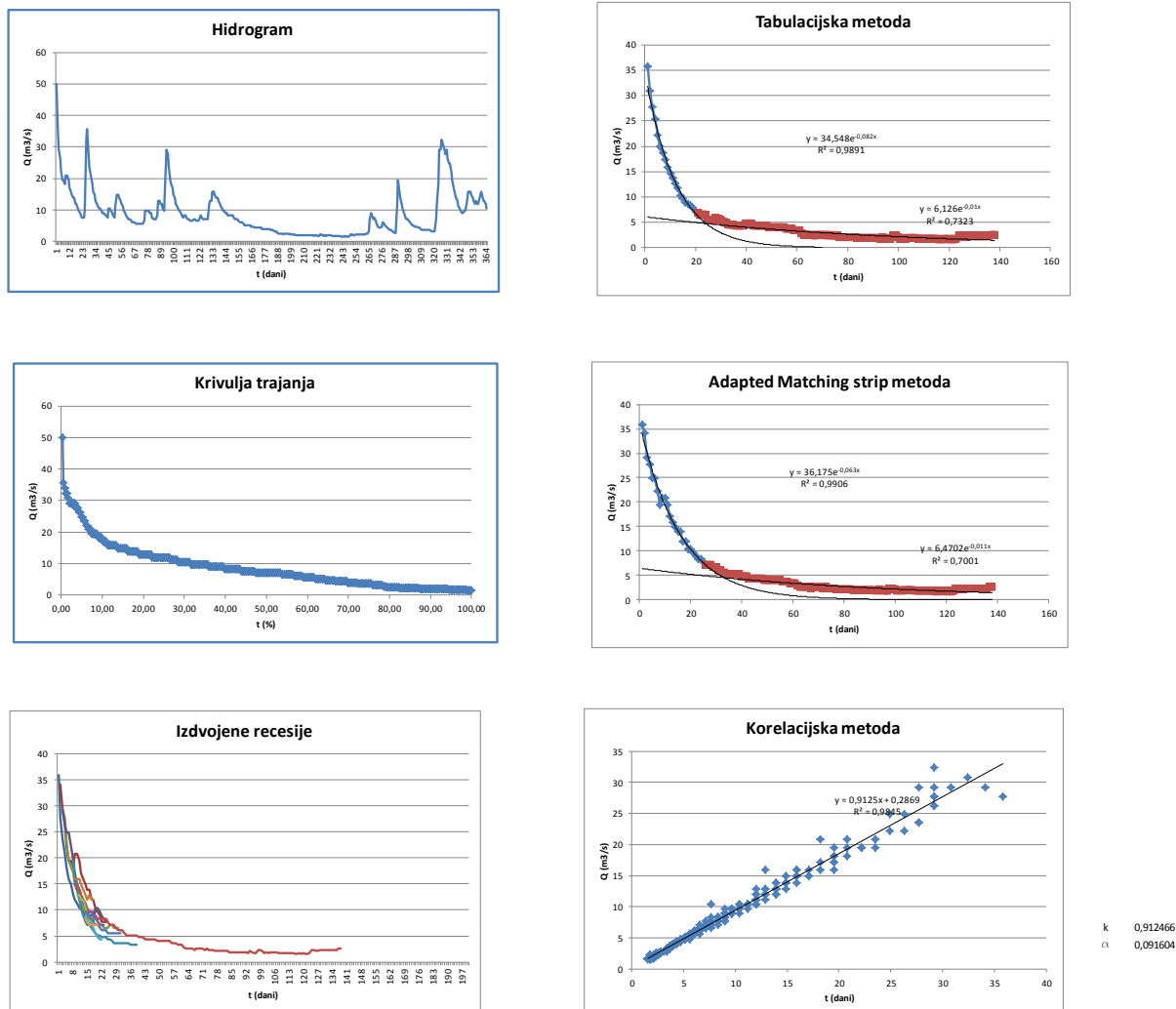
U sljedećem primjeru je vršena analiza recesijskih razdoblja na izvoru Opačac za svaku godinu u periodu 1995. – 2010. koristeći filtere: tolerancija povećanja protoka  $0,35\text{m}^3/\text{s}$  i minimalno trajanje recesije : 5 dana.

1995.



Slika 5.37 Prikaz rezultata analize podataka za 1995. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

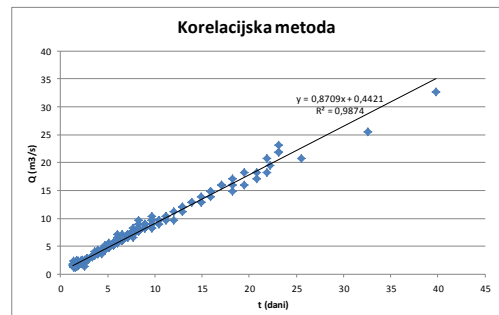
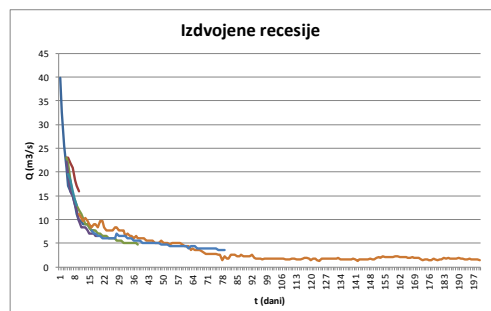
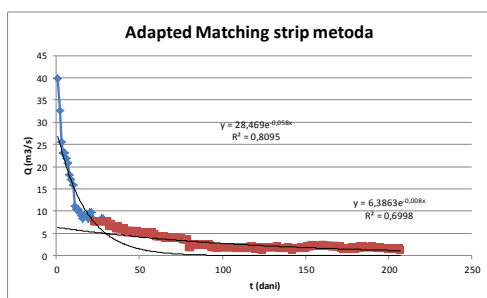
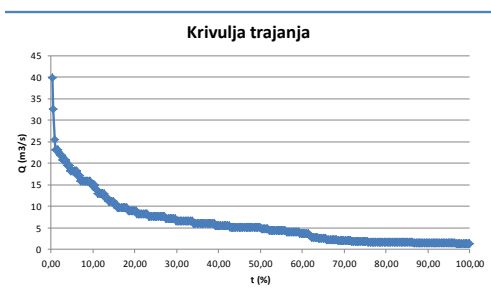
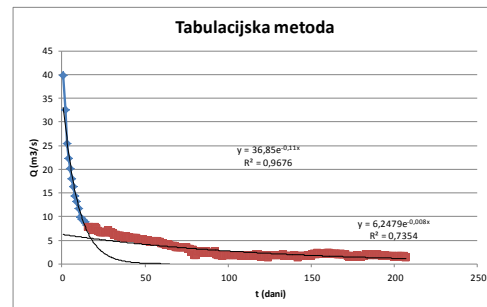
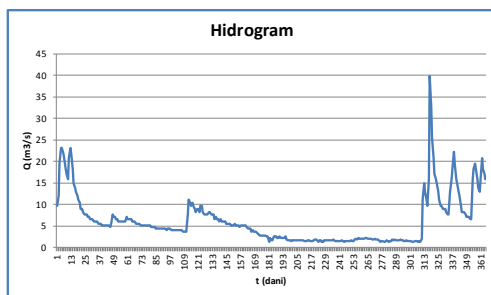
1996.



Slika 5.38 Prikaz rezultata analize podataka za 1996. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)



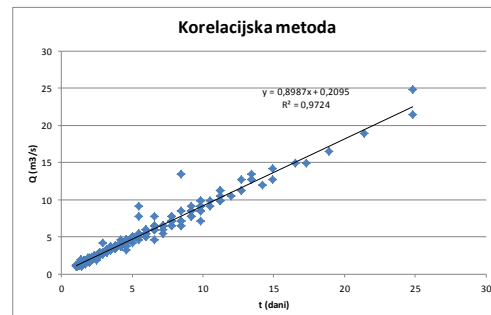
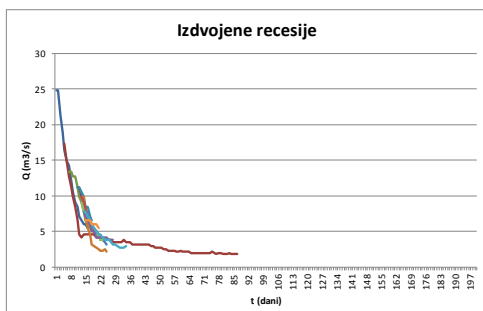
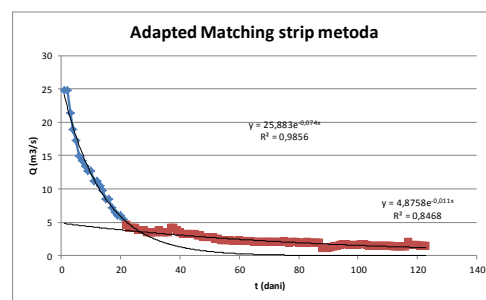
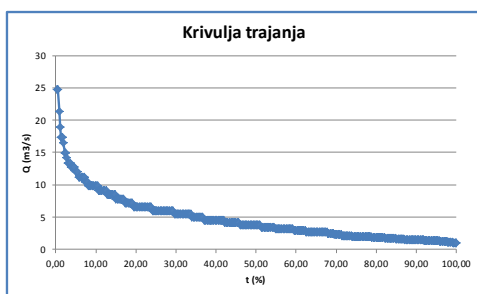
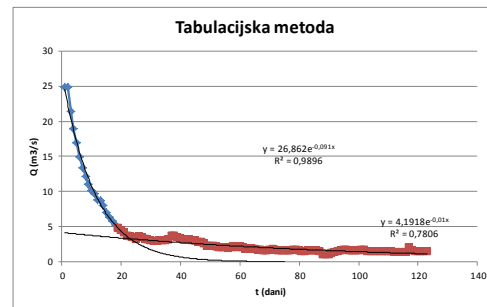
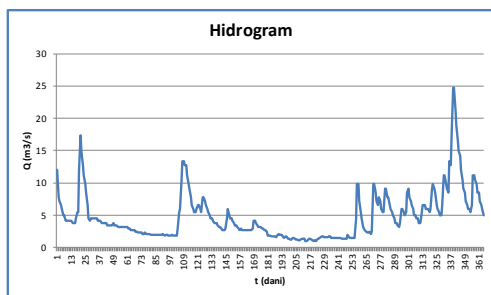
1997.



k 0,870858  
α 0,138277

Slika 5.39 Prikaz rezultata analize podataka za 1997. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

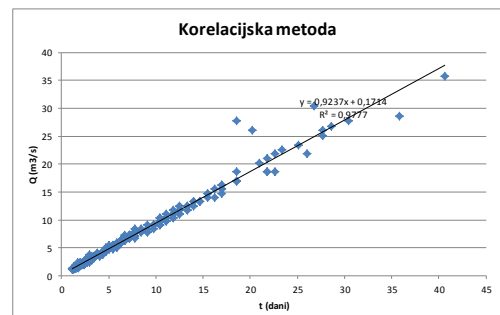
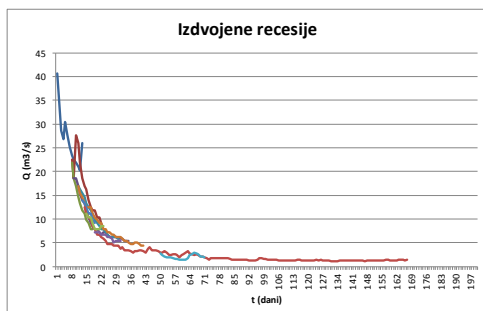
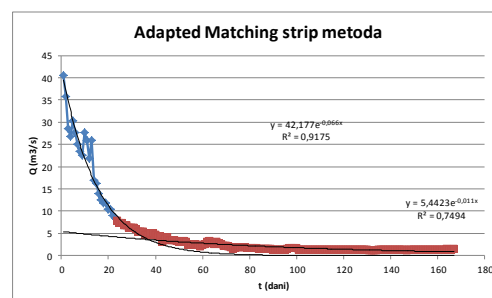
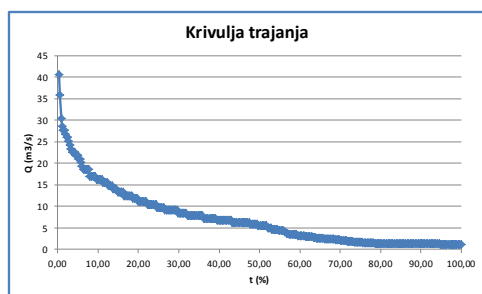
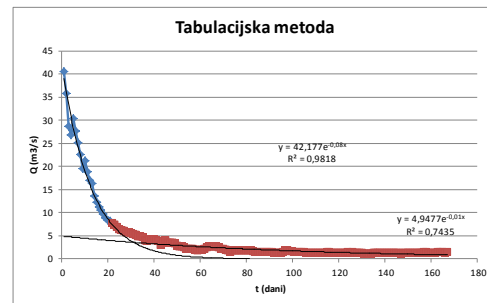
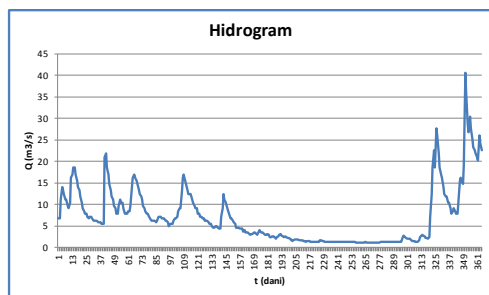
1998.



k 0,898705  
 c1 0,1068

Slika 5.40 Prikaz rezultata analize podataka za 1998. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

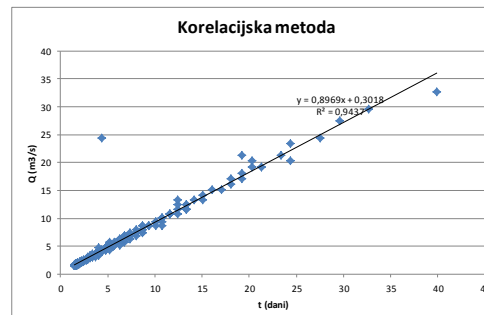
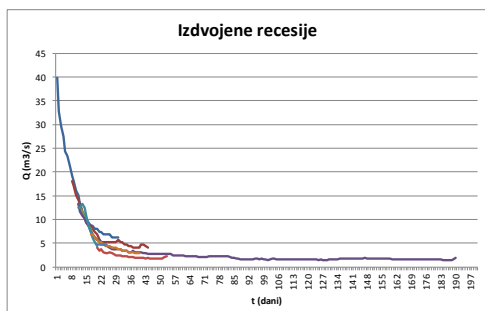
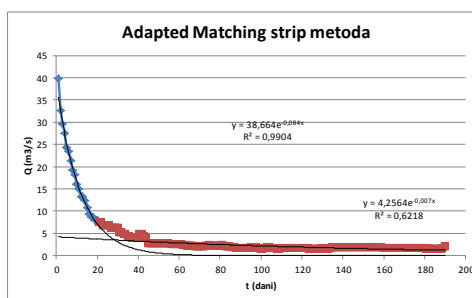
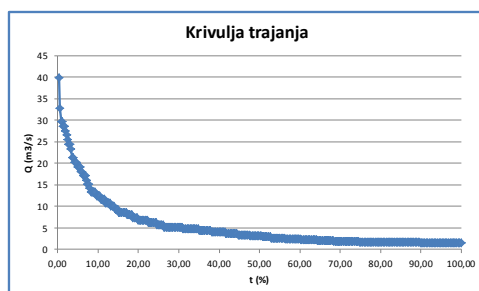
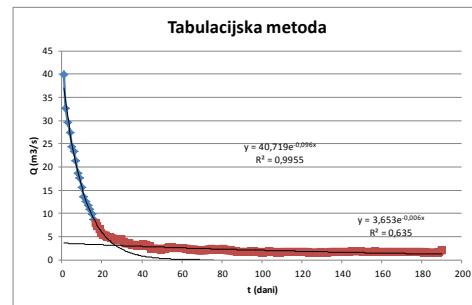
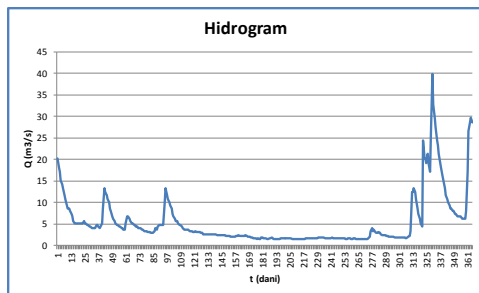
1999.



k 0,923722  
α 0,079345

Slika 5.41 Prikaz rezultata analize podataka za 1999. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

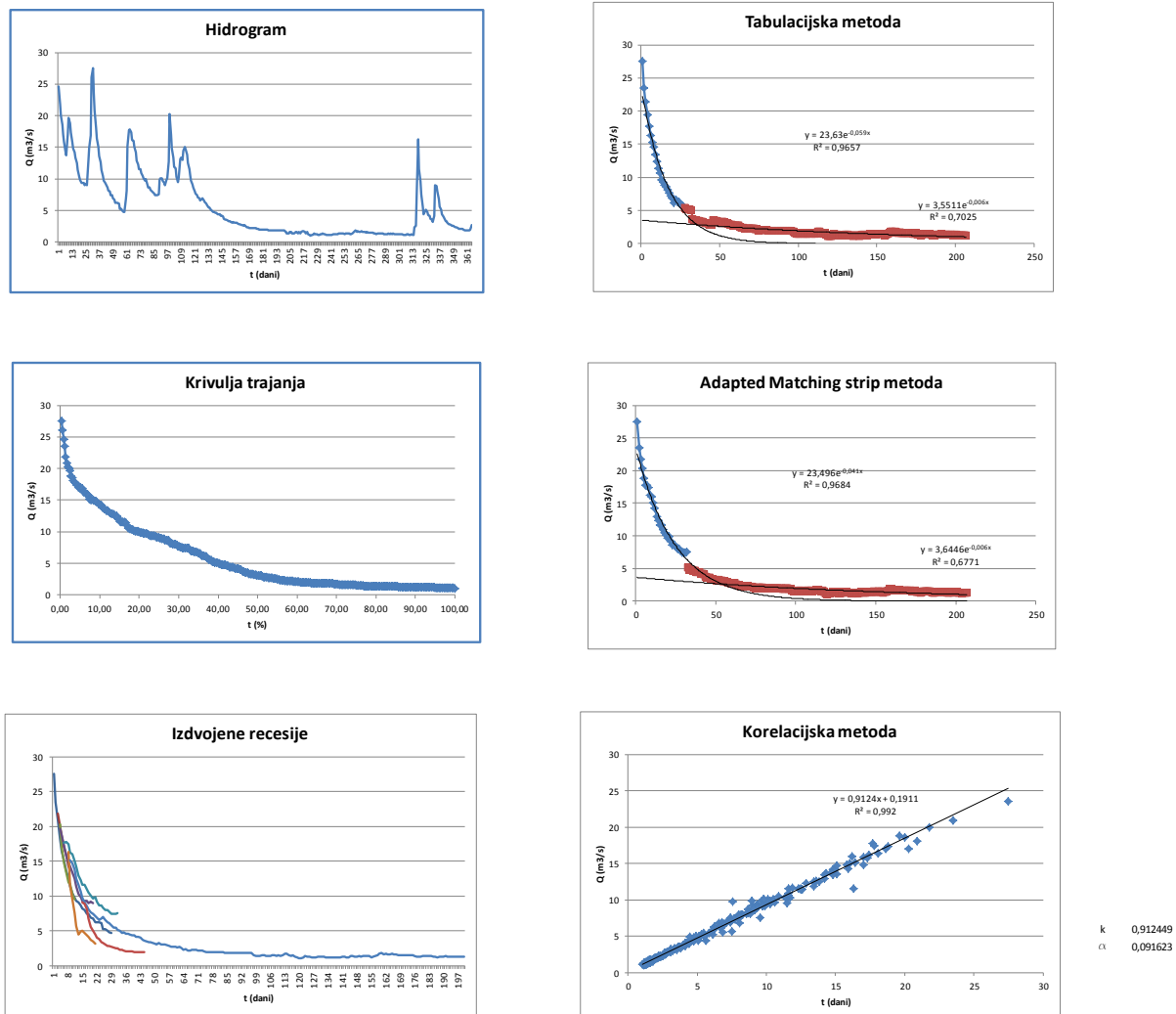
2000.



k 0,896857  
α 0,108859

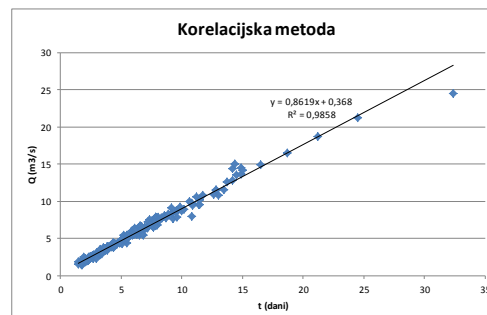
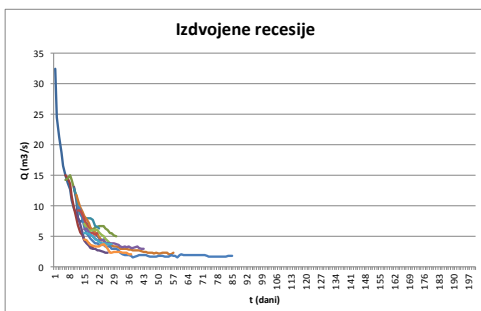
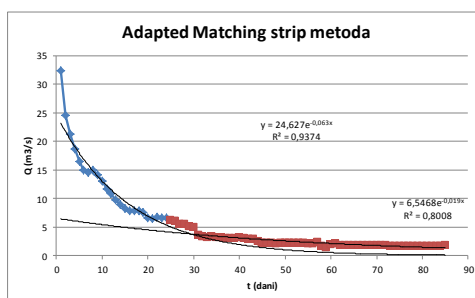
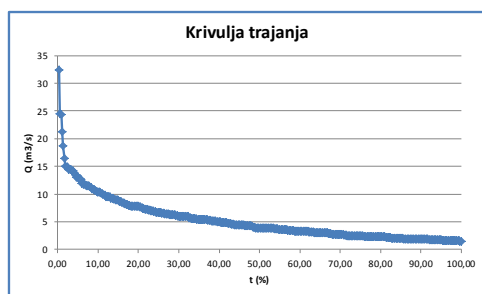
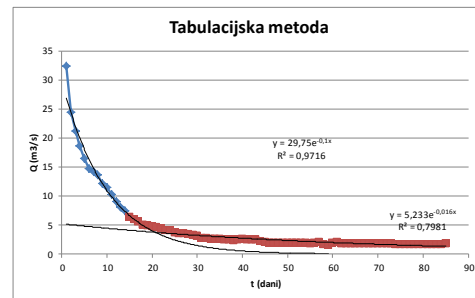
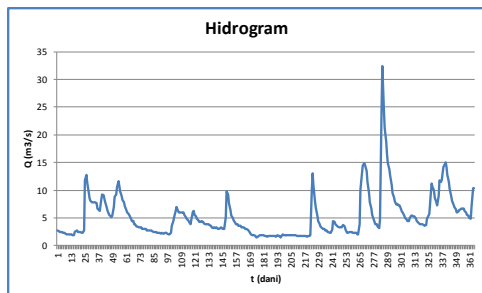
Slika 5.42 Prikaz rezultata analize podataka za 2000. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

2001.



Slika 5.43 Prikaz rezultata analize podataka za 2001. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

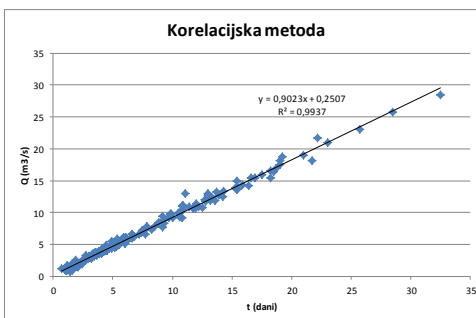
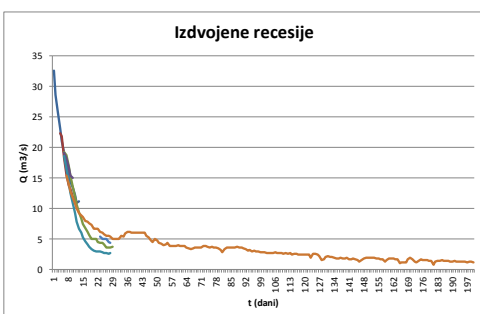
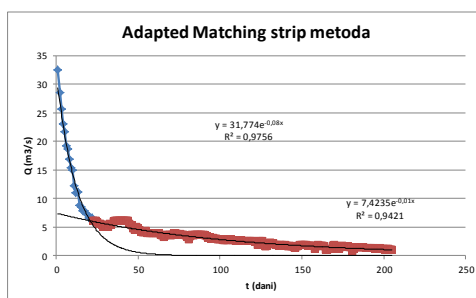
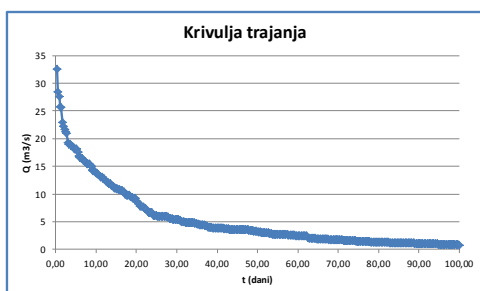
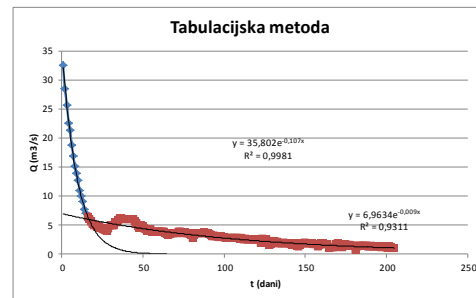
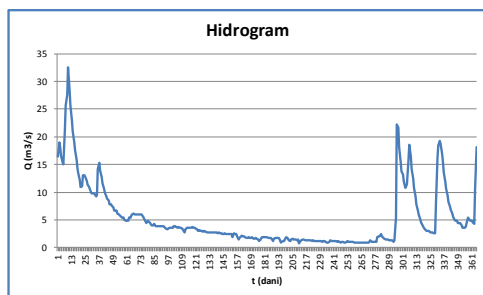
2002.



k 0,861949  
α 0,148559

Slika 5.44 Prikaz rezultata analize podataka za 2002. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

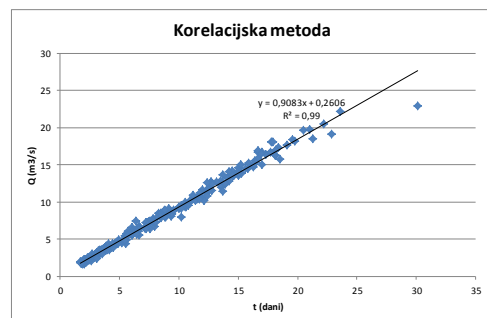
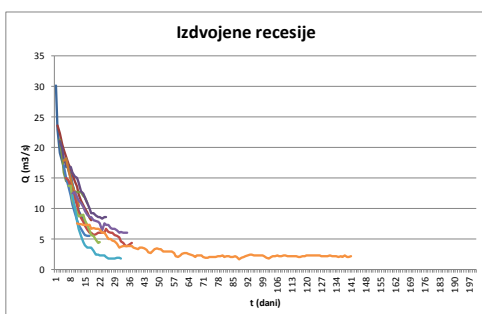
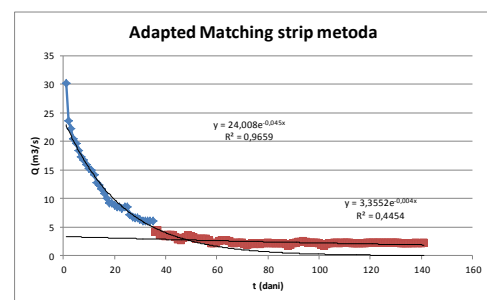
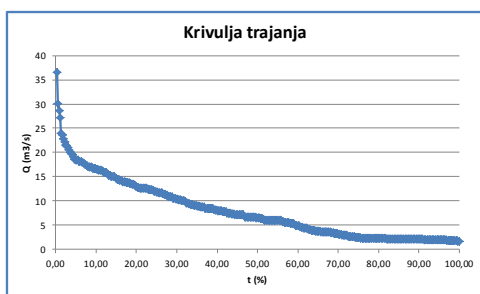
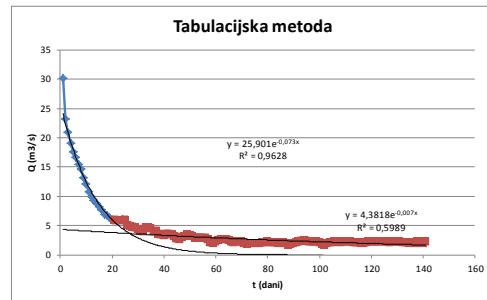
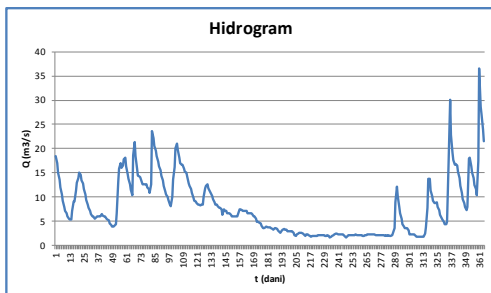
2003.



k 0,902346  
α 0,102757

Slika 5.45 Prikaz rezultata analize podataka za 2003. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

2004.

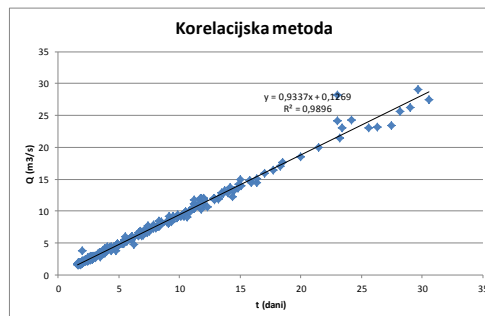
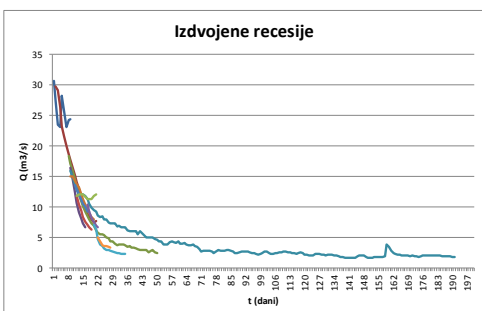
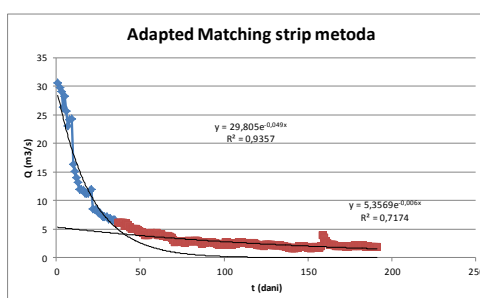
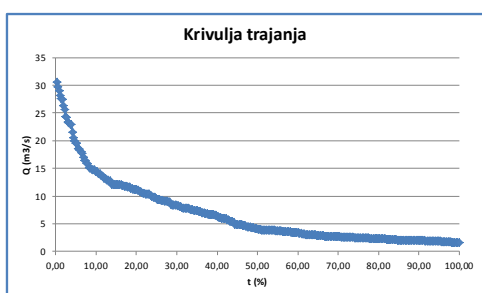
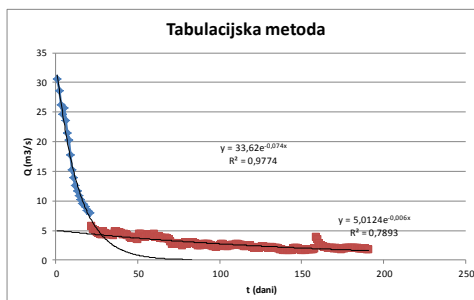
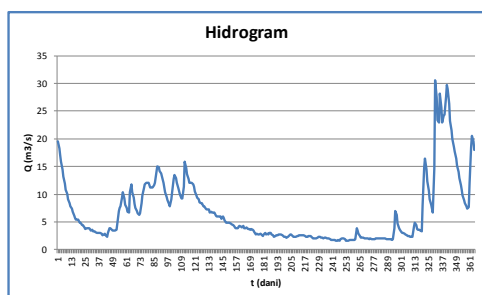


k 0,908335  
α 0,096142

Slika 5.46 Prikaz rezultata analize podataka za 2004. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)



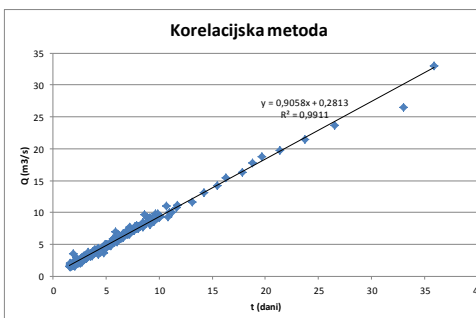
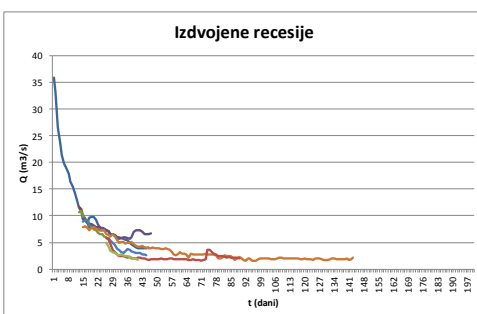
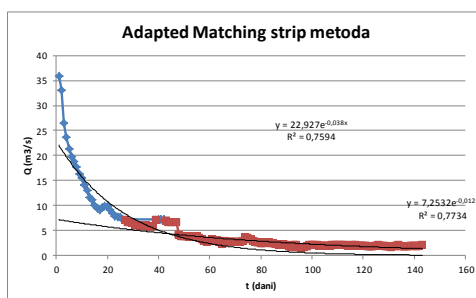
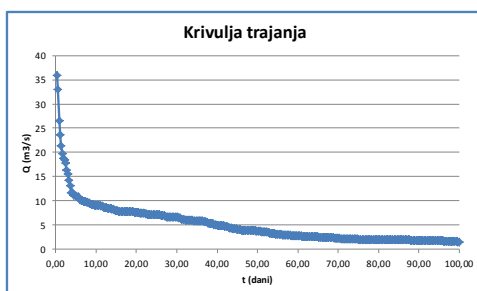
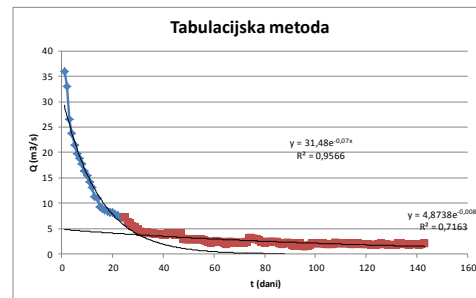
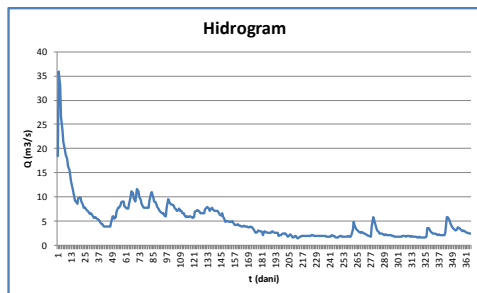
2005.



k 0,933683  
α 0,068619

Slika 5.47 Prikaz rezultata analize podataka za 2005. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

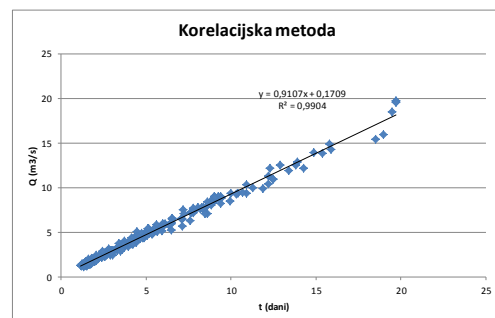
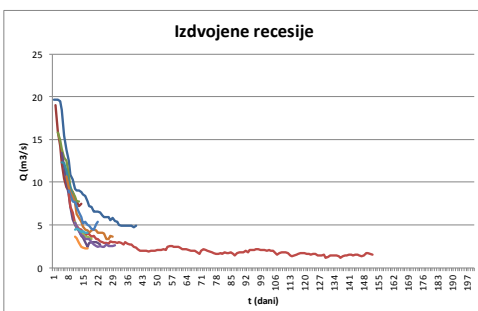
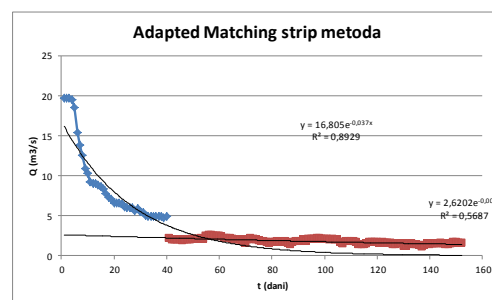
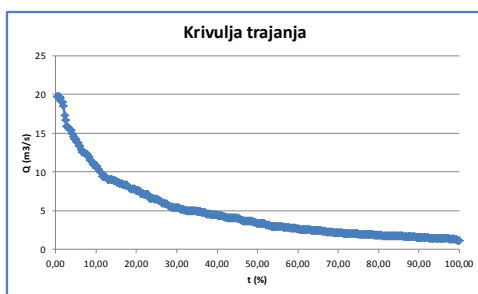
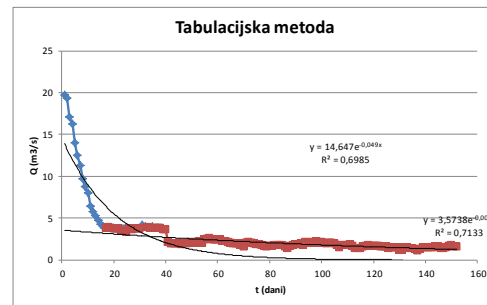
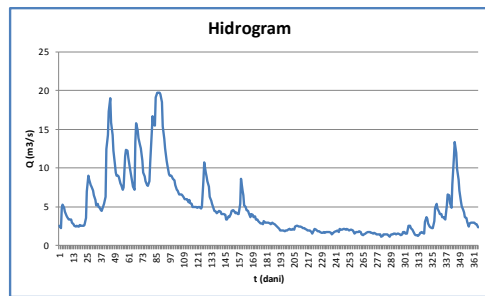
2006.



k 0,905841  
α 0,098891

Slika 5.48 Prikaz rezultata analize podataka za 2006. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

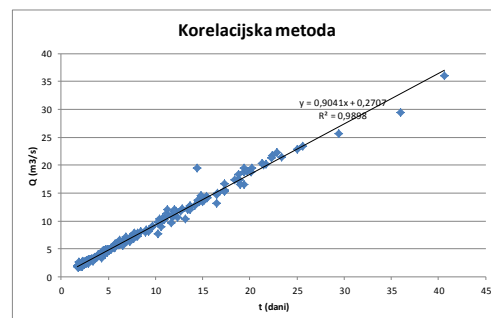
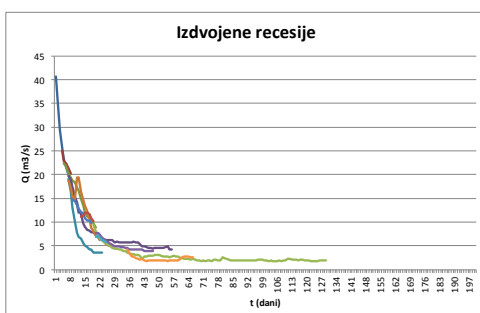
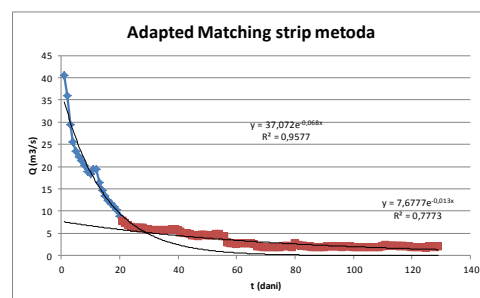
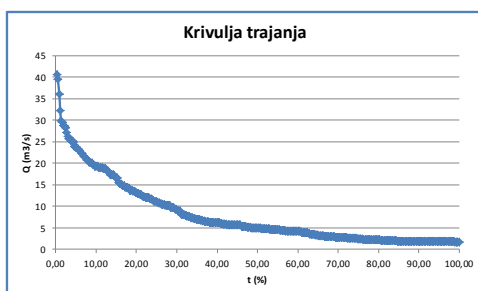
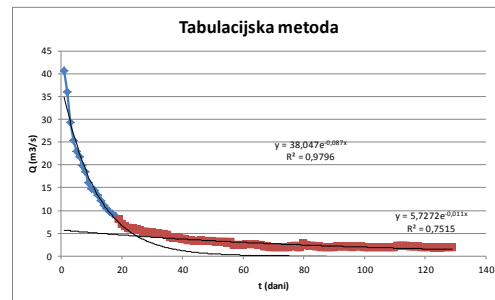
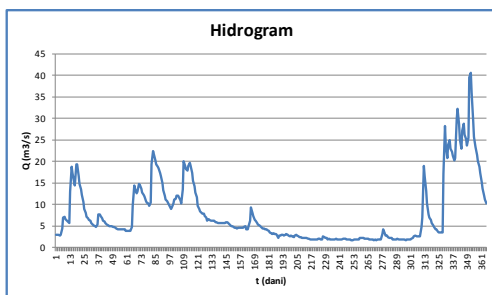
2007.



k 0,910739  
 c1 0,093499

Slika 5.49 Prikaz rezultata analize podataka za 2007. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

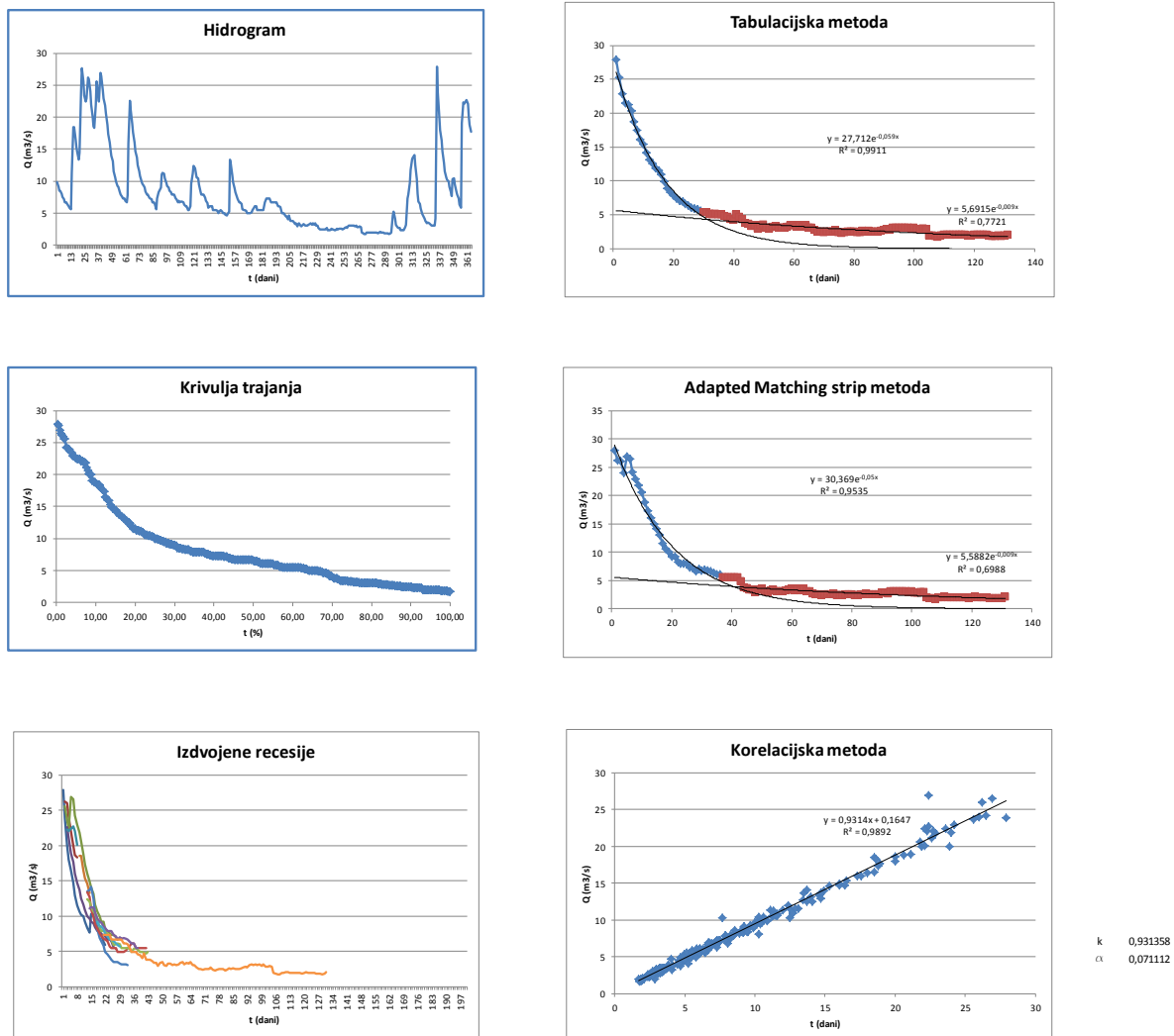
2008.



k 0,904067  
α 0,100852

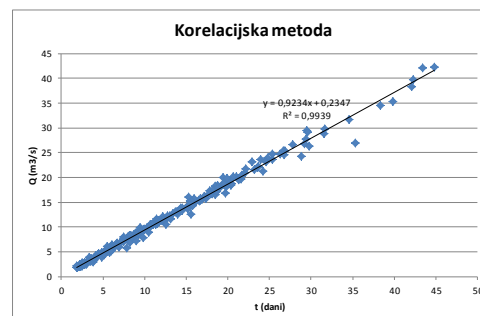
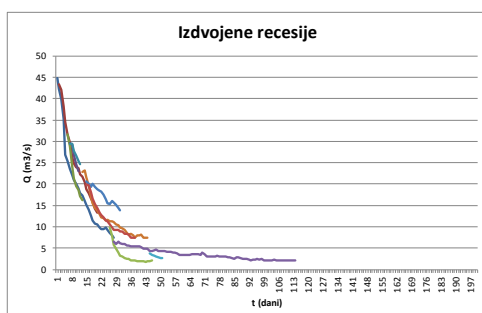
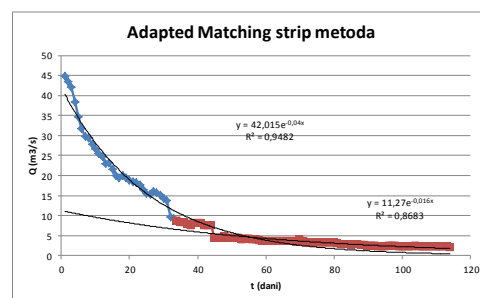
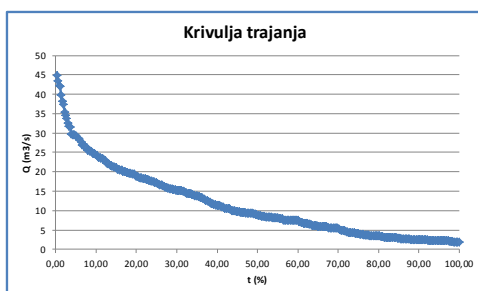
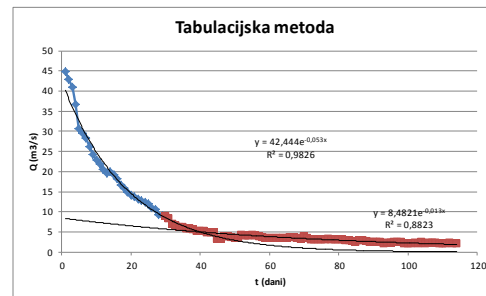
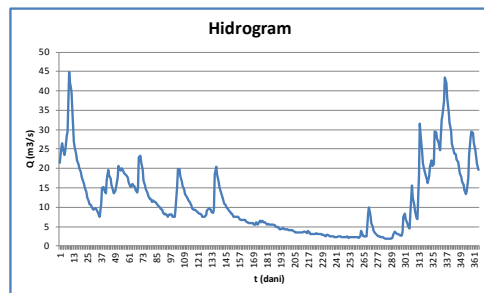
Slika 5.50 Prikaz rezultata analize podataka za 2008. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

2009.



Slika 5.51 Prikaz rezultata analize podataka za 2009. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

2010.



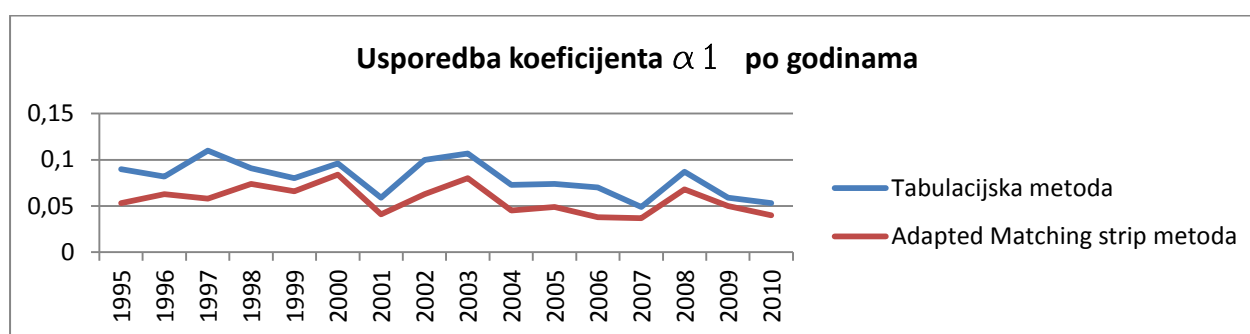
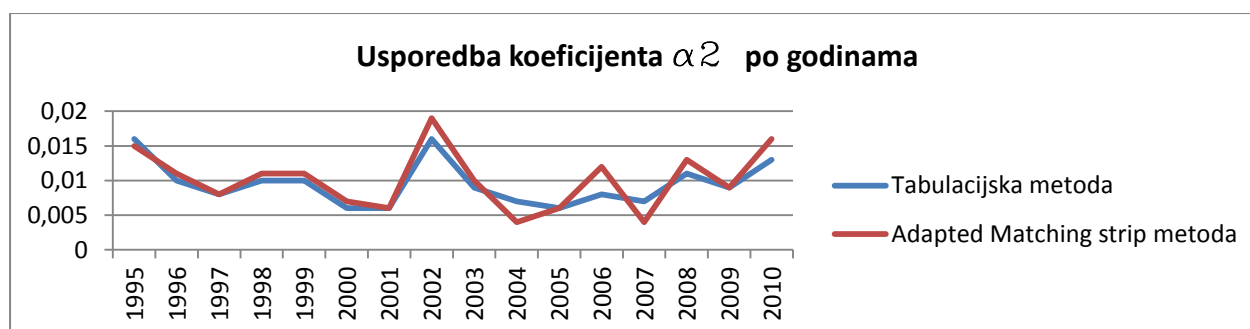
k 0,923391  
α 0,079702

Slika 5.52 Prikaz rezultata analize podataka za 2010. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

## Analiza

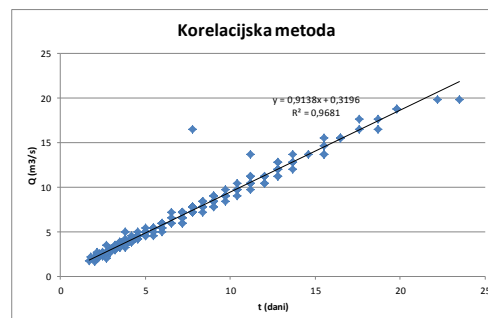
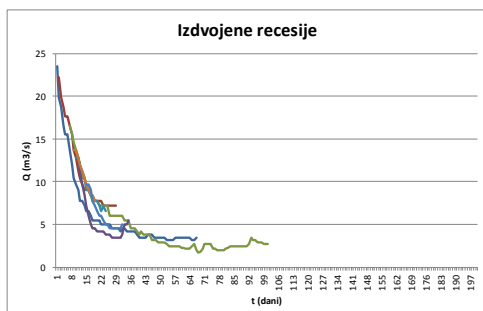
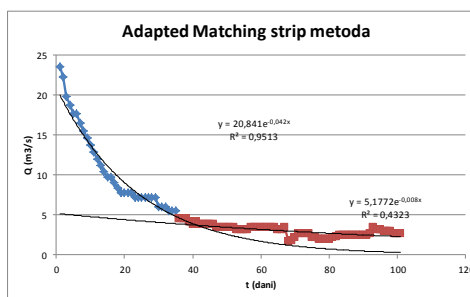
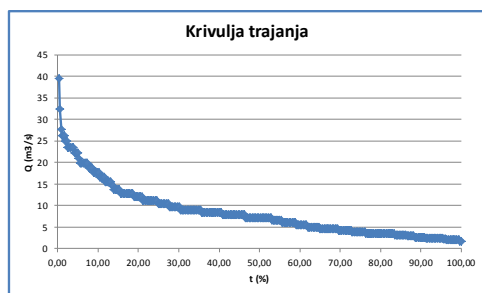
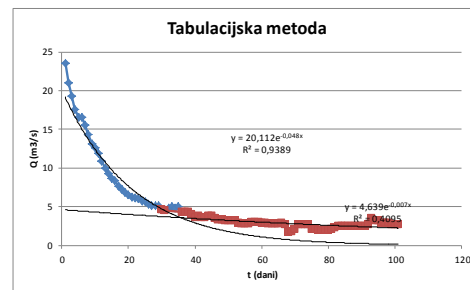
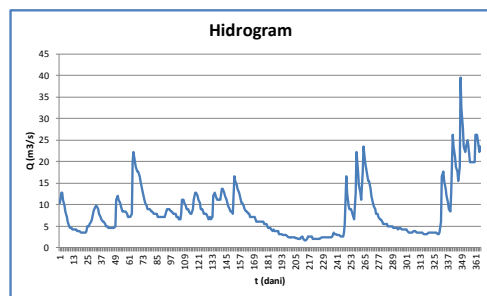
Godina/ Metoda	TABULACIJSKA		ADAPTED MRC METODA		KORELACIJSKA
	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha$
1995	0,09	0,016	0,053	0,015	0,11
1996	0,082	0,01	0,063	0,011	0,091
1997	0,11	0,008	0,058	0,008	0,138
1998	0,091	0,01	0,074	0,011	0,107
1999	0,08	0,01	0,066	0,011	0,079
2000	0,096	0,006	0,084	0,007	0,109
2001	0,059	0,006	0,041	0,006	0,091
2002	0,1	0,016	0,063	0,019	0,149
2003	0,107	0,009	0,08	0,01	0,103
2004	0,073	0,007	0,045	0,004	0,096
2005	0,074	0,006	0,049	0,006	0,068
2006	0,07	0,008	0,038	0,012	0,099
2007	0,049	0,007	0,037	0,004	0,093
2008	0,087	0,011	0,068	0,013	0,1
2009	0,059	0,009	0,05	0,009	0,071
2010	0,053	0,013	0,04	0,016	0,08
<b>Srednja vrijednost</b>	0,080	0,010	0,057	0,010	0,099
<b>Maksimum</b>	0,11	0,016	0,084	0,019	0,149
<b>Minimum</b>	0,049	0,006	0,037	0,004	0,068
<b>Amplituda</b>	0,061	0,01	0,047	0,015	0,081

Tablica 5.2 Analiza koeficijenta recesije po godinama

Slika 5.53 Koeficijent  $\alpha_1$  u zavisnosti o godini i metodiSlika 5.54 Koeficijent  $\alpha_2$  u zavisnosti o godini i metodi

U sljedećem primjeru je vršena analiza recesijskih razdoblja na izvoru Opačac za svaku godinu u periodu 1995. – 2010. koristeći filtere: tolerancija povećanja protoka  $0,35\text{m}^3/\text{s}$  i minimalno trajanje recesije : 5 dana.

1995.

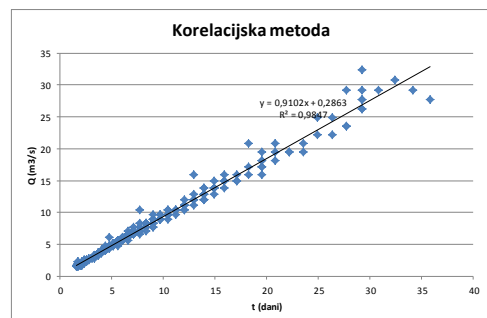
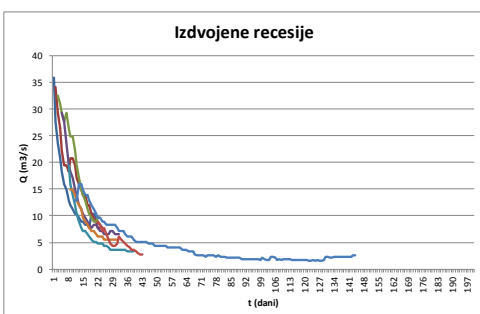
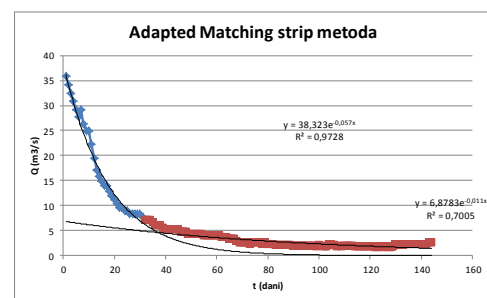
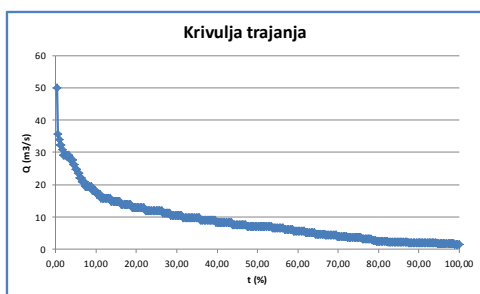
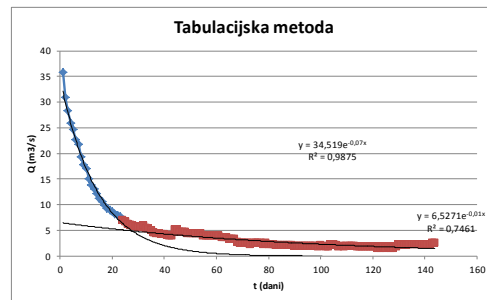
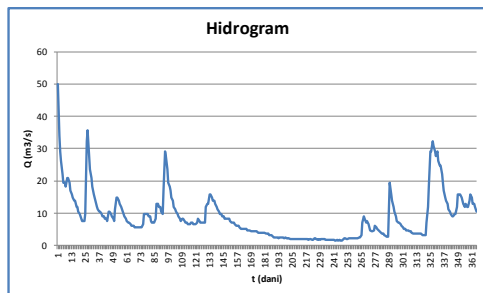


k 0,913821  
c1 0,09012

Slika 5.55 Prikaz rezultata analize podataka za 1995. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)



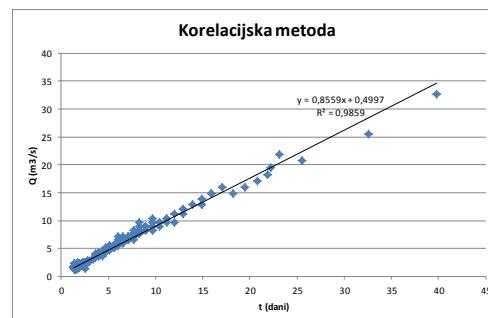
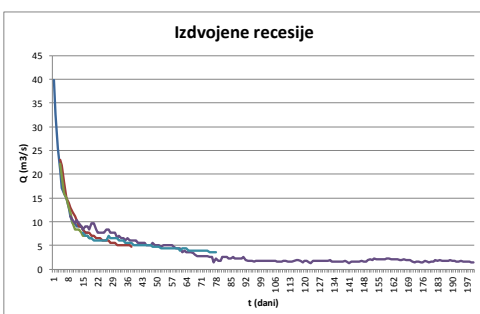
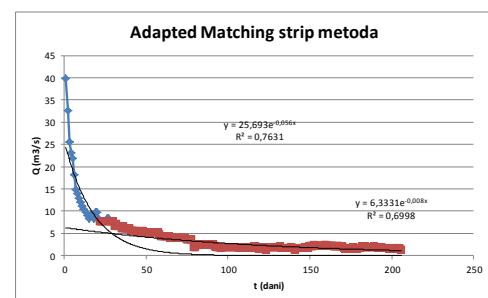
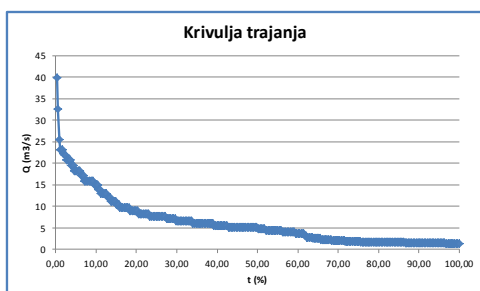
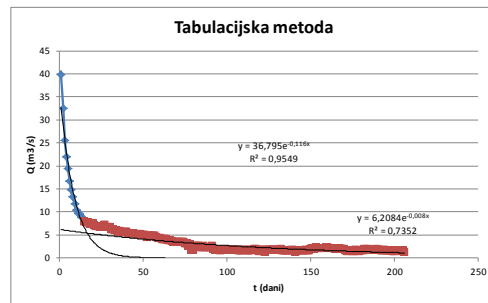
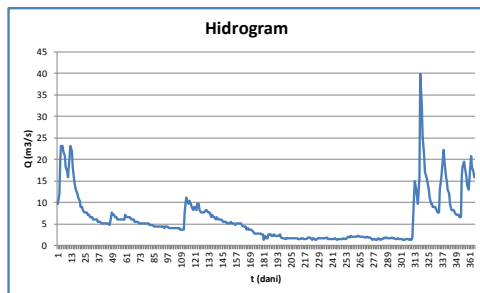
1996.



k 0,910157  
α 0,094139

Slika 5.56 Prikaz rezultata analize podataka za 1996. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

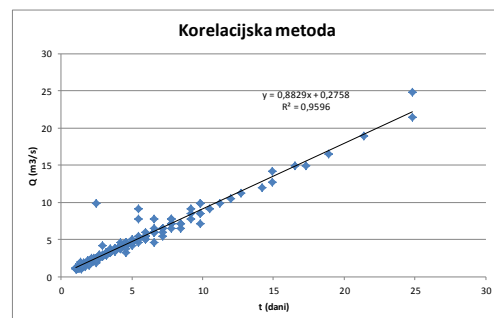
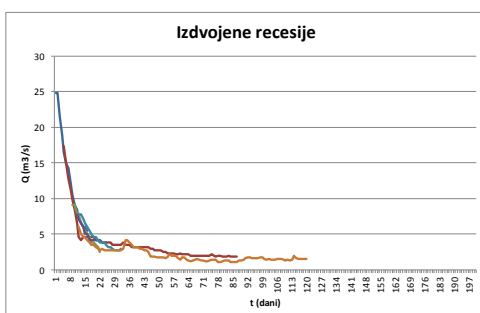
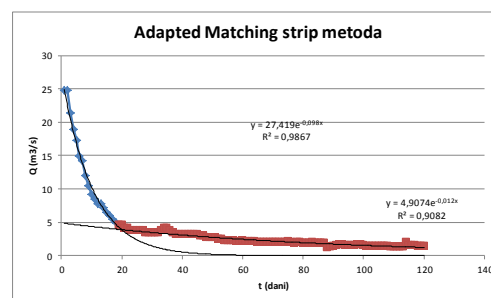
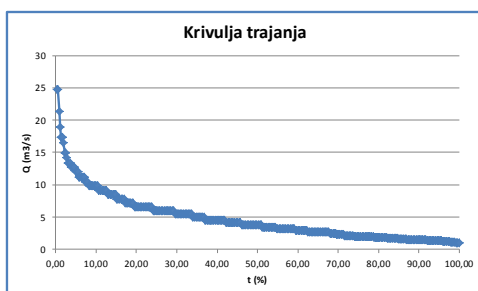
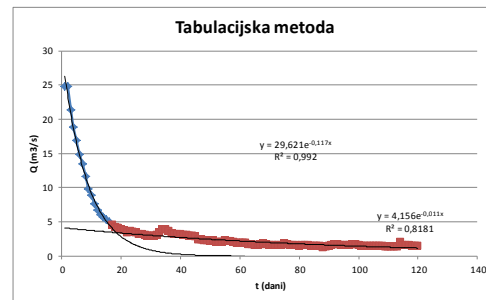
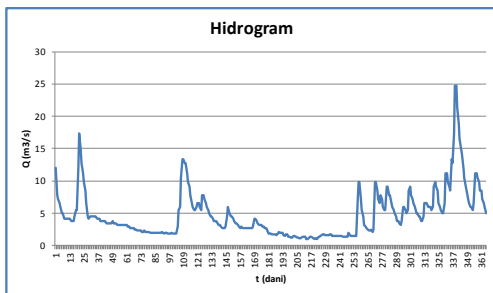
1997.



k 0,855859  
α 0,15565

Slika 5.57 Prikaz rezultata analize podataka za 1997. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

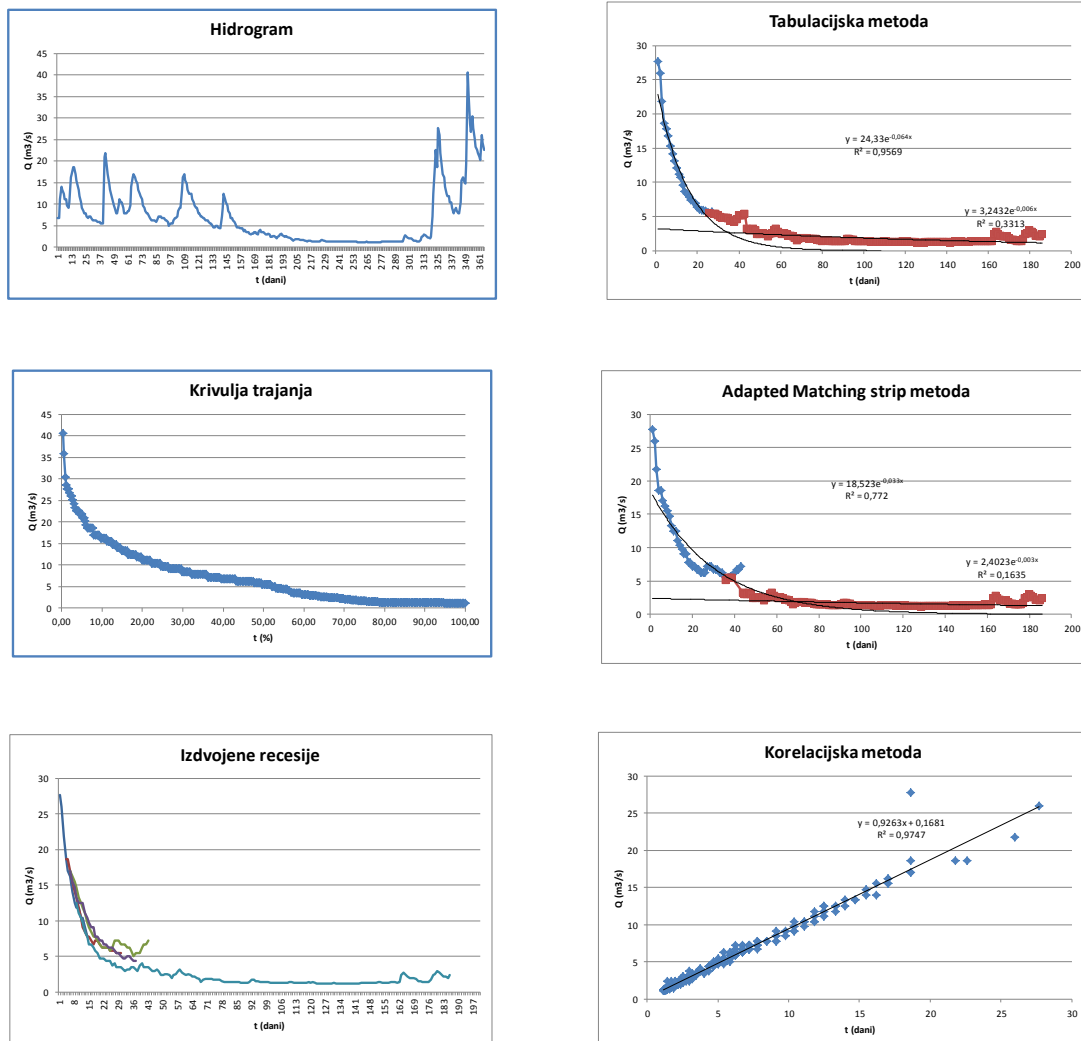
1998.



k 0,882889  
α 0,124556

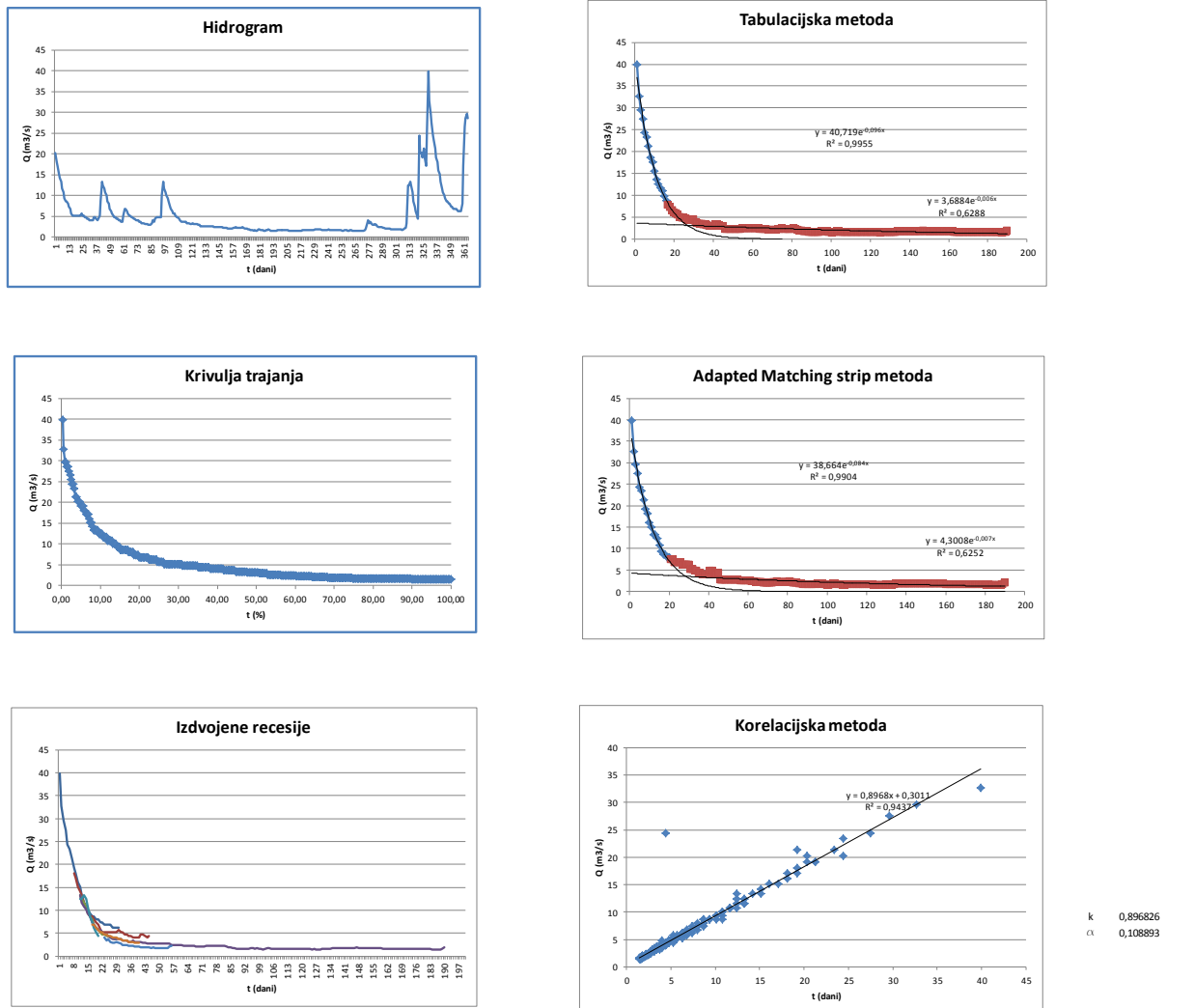
Slika 5.58 Prikaz rezultata analize podataka za 1998. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

1999.



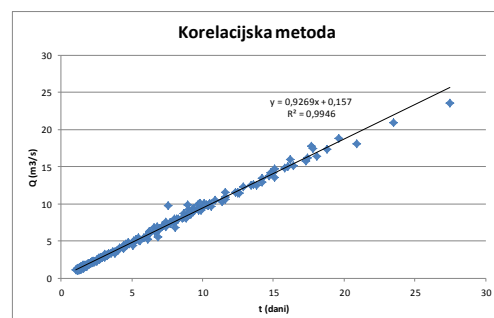
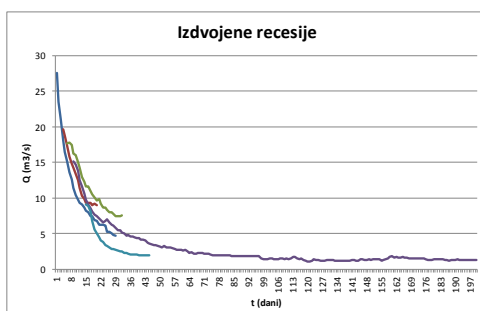
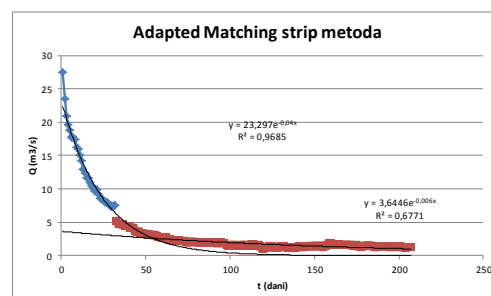
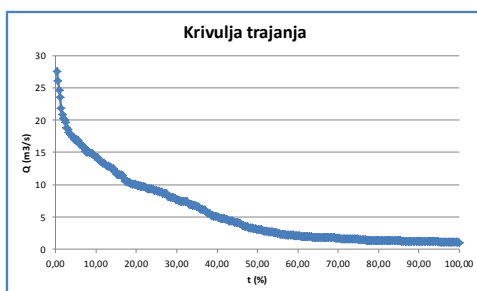
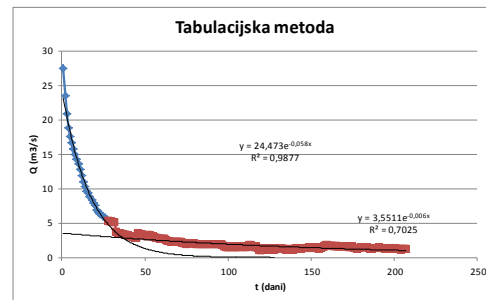
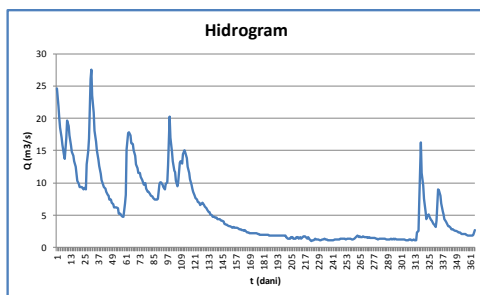
Slika 5.59 Prikaz rezultata analize podataka za 1999. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

2000.



Slika 5.60 Prikaz rezultata analize podataka za 2000. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

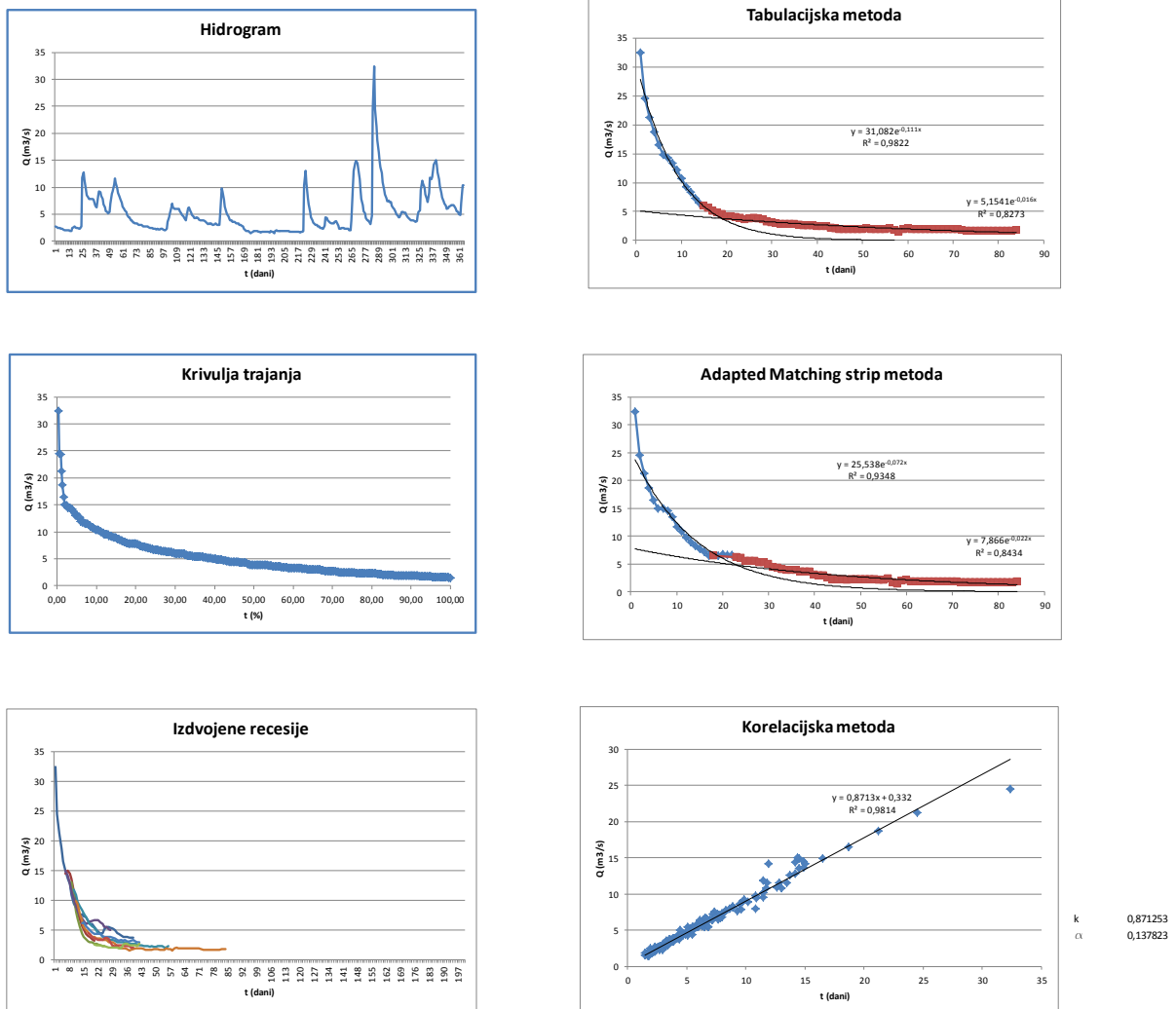
2001.



k 0,926933  
α 0,075874

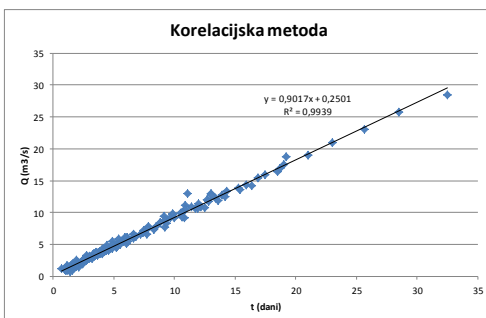
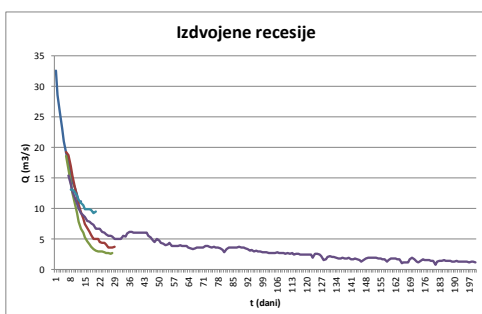
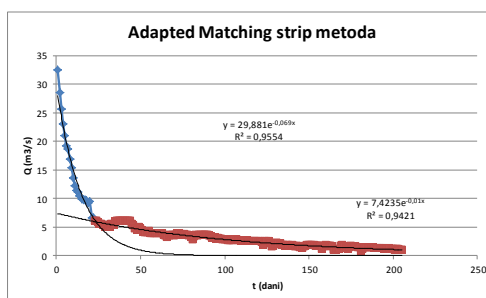
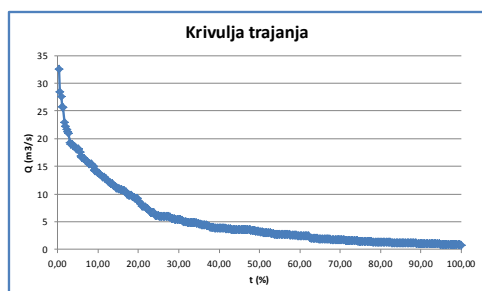
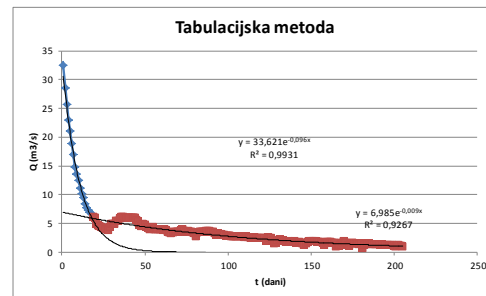
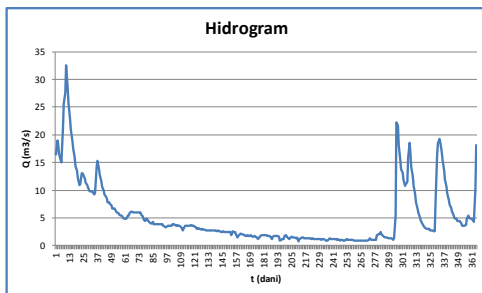
Slika 5.61 Prikaz rezultata analize podataka za 2001. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

2002.



Slika 5.62 Prikaz rezultata analize podataka za 2002. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

2003.



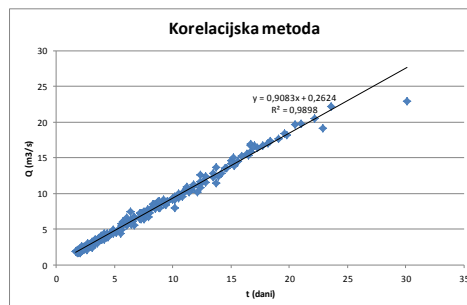
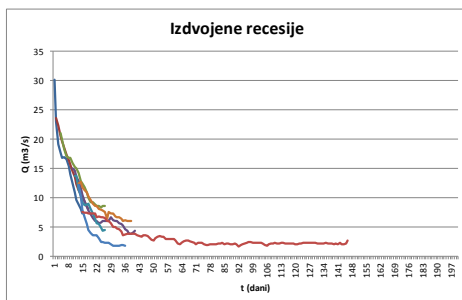
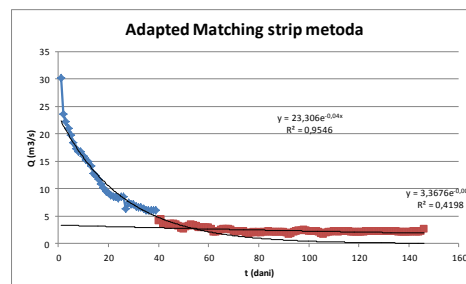
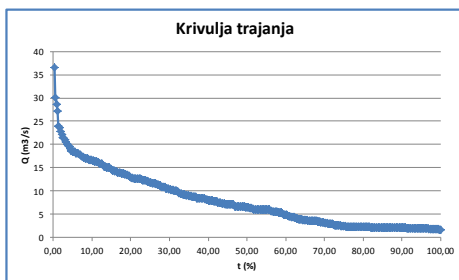
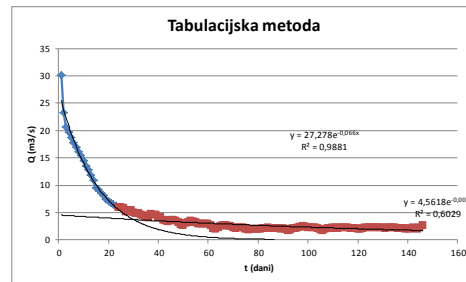
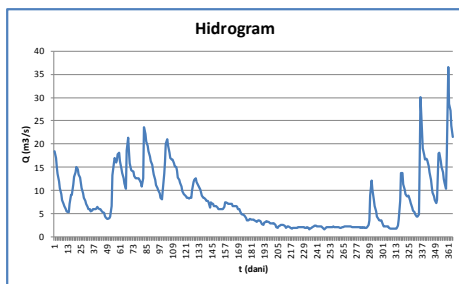
k  
α

0,901684  
0,103491

Slika 5.63 Prikaz rezultata analize podataka za 2003. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

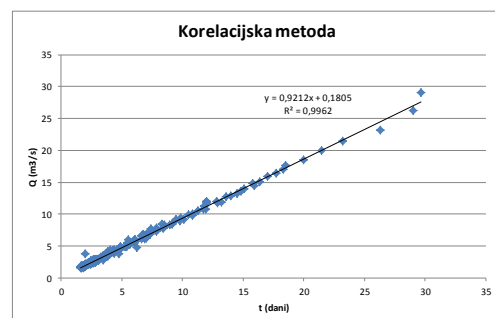
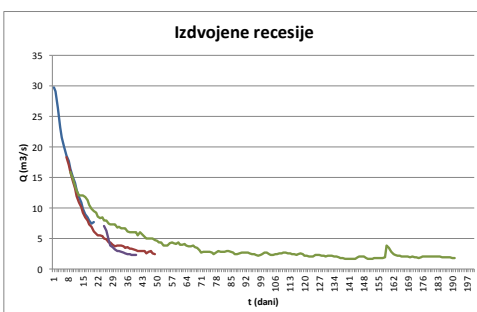
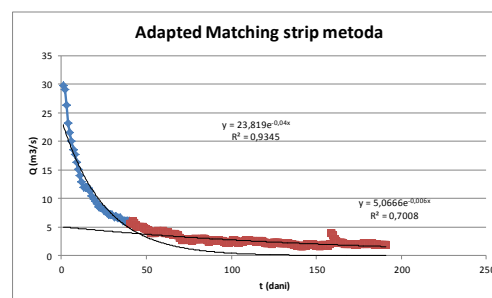
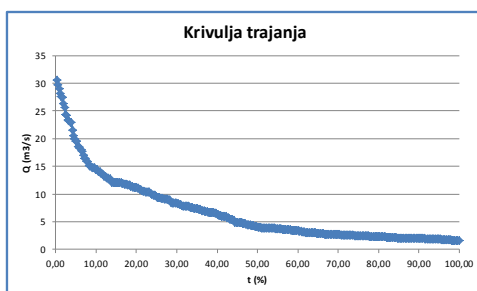
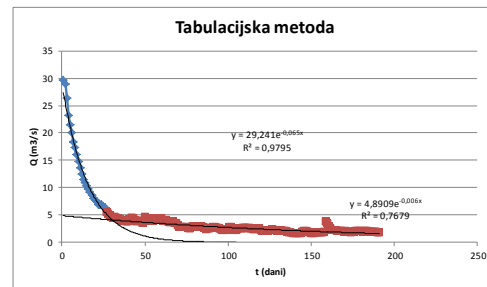
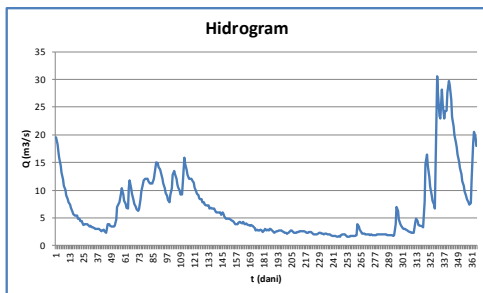


2004.



Slika 5.64 Prikaz rezultata analize podataka za 2004. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

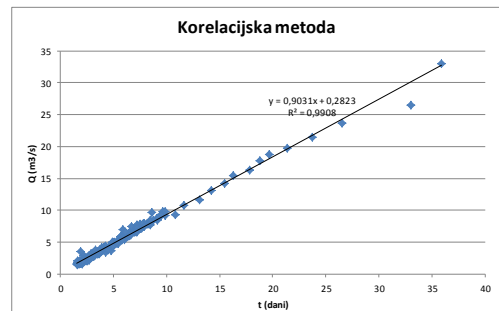
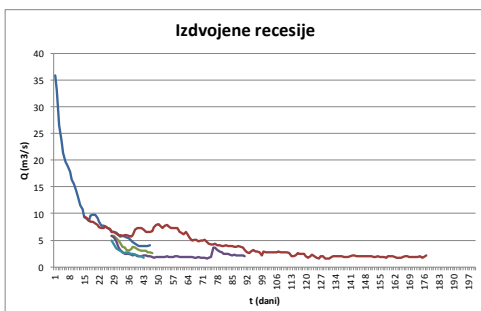
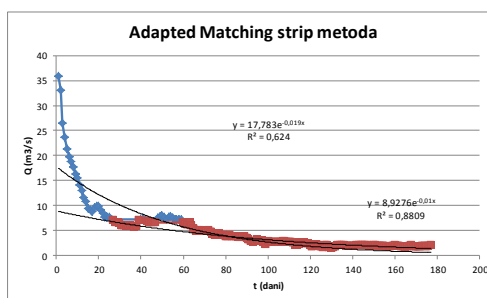
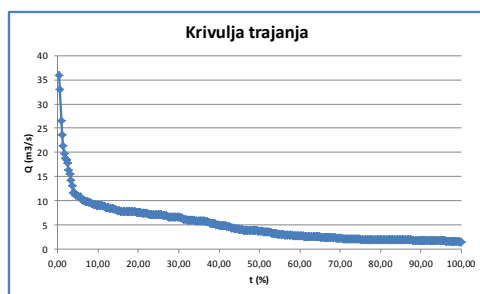
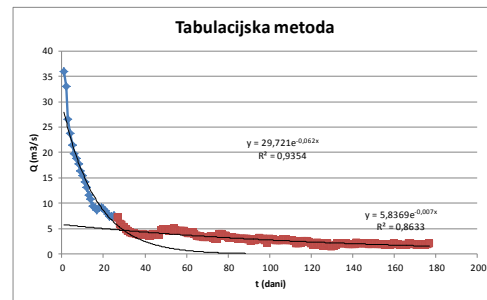
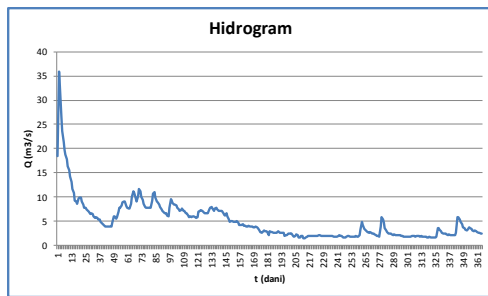
2005.



k 0,921244  
 $\alpha$  0,082031

Slika 5.65 Prikaz rezultata analize podataka za 2005. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

2006.

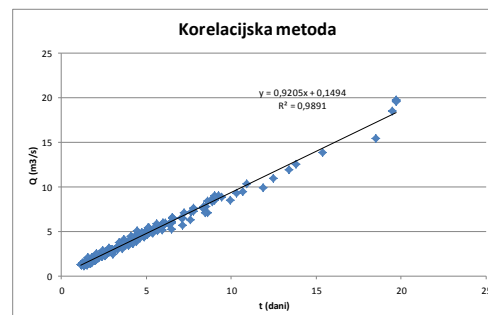
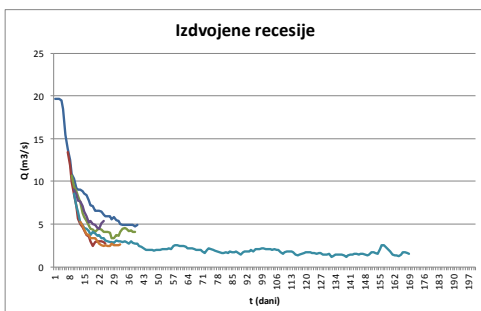
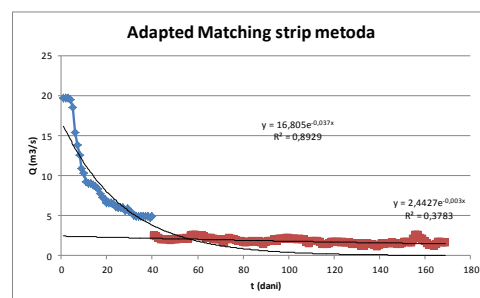
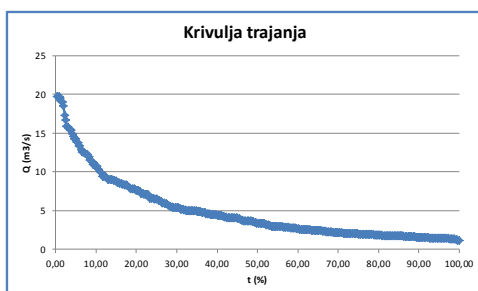
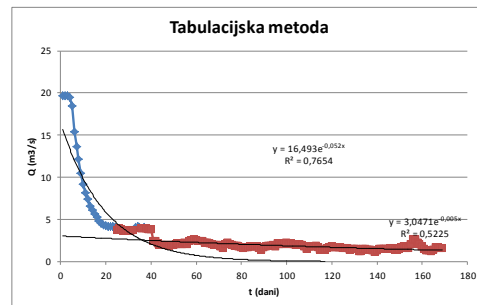
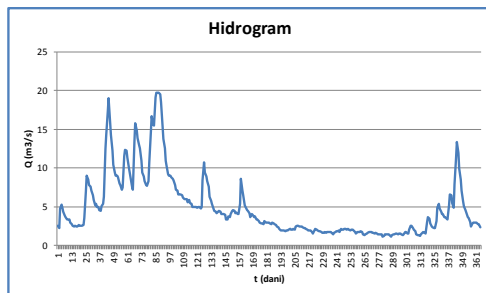


k  
α

0,903105  
0,101916

Slika 5.66 Prikaz rezultata analize podataka za 2006. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

2007.

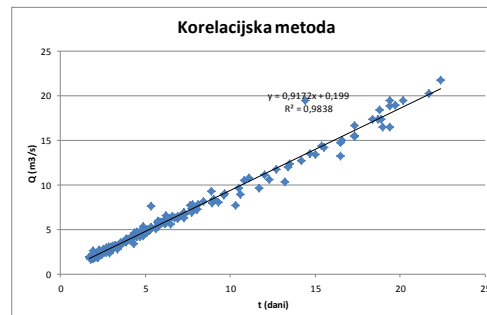
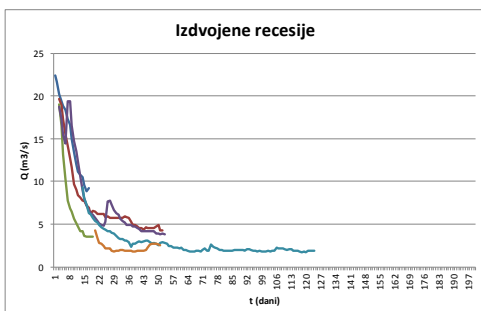
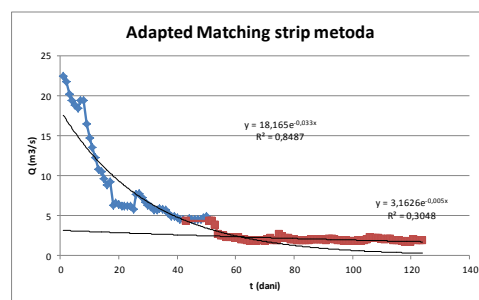
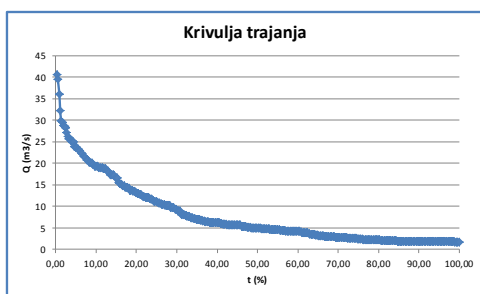
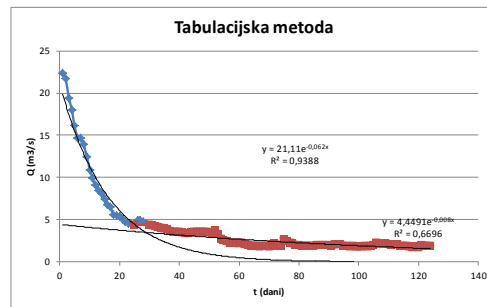
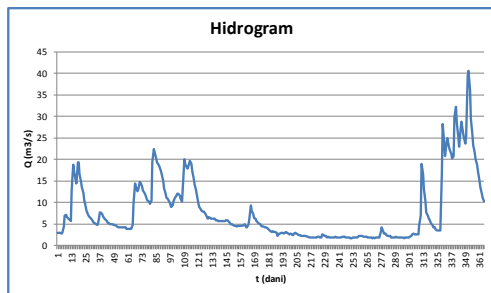


k  
ci

0,920495  
0,082843

Slika 5.67 Prikaz rezultata analize podataka za 2007. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

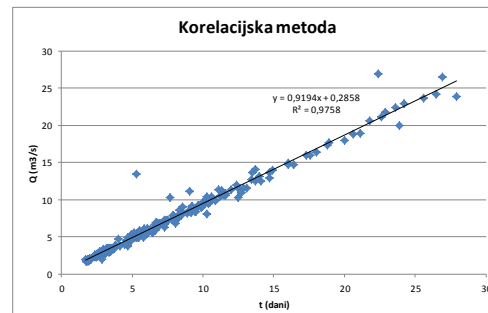
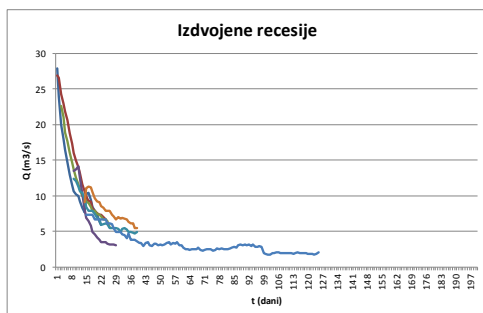
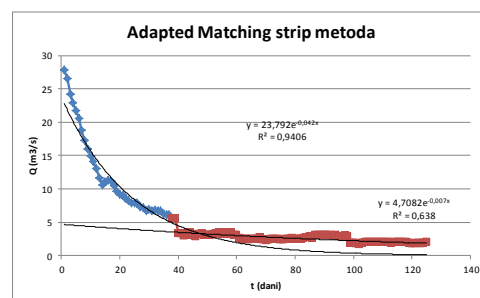
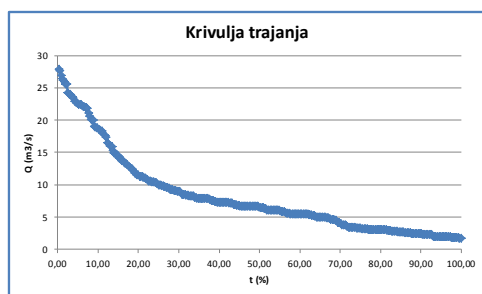
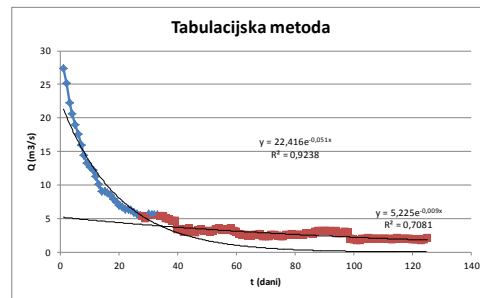
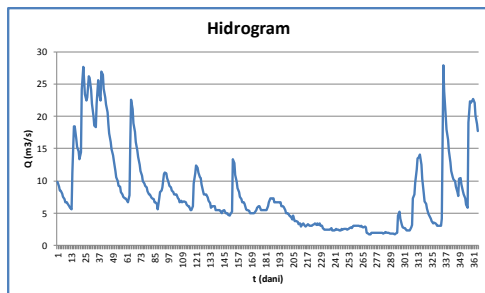
2008.



k  
ci 0,917164  
0,086469

Slika 5.68 Prikaz rezultata analize podataka za 2008. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

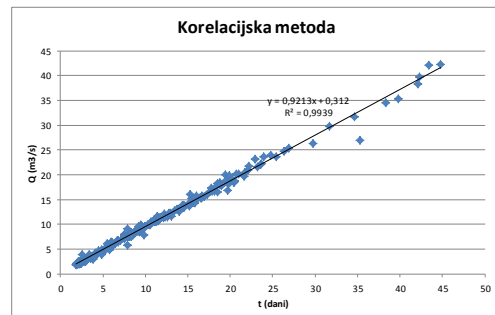
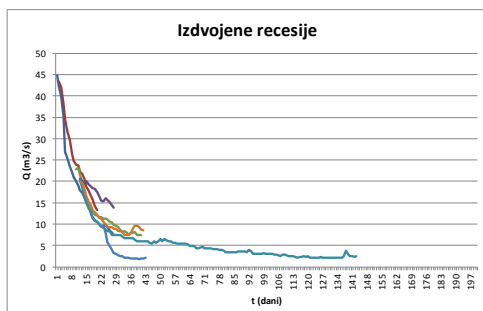
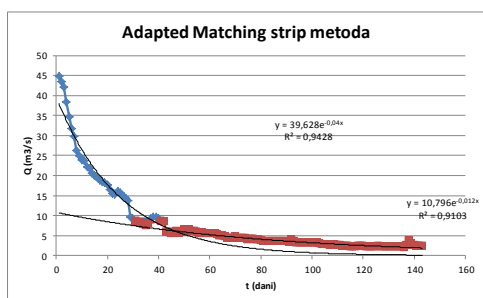
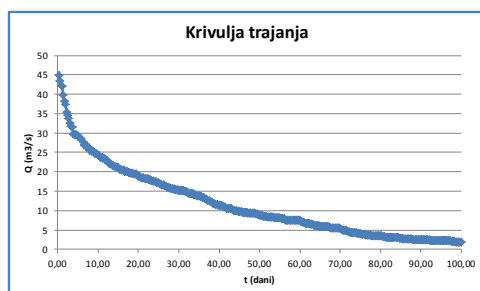
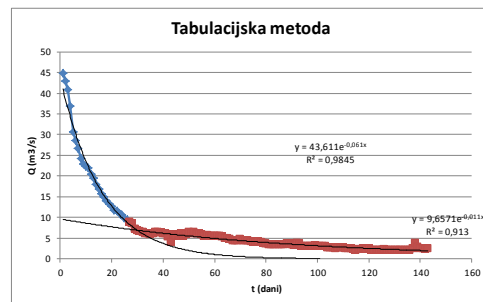
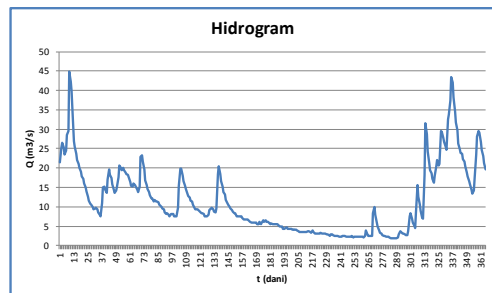
2009.



k 0,919397  
α 0,084037

Slika 5.69 Prikaz rezultata analize podataka za 2009. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

2010.



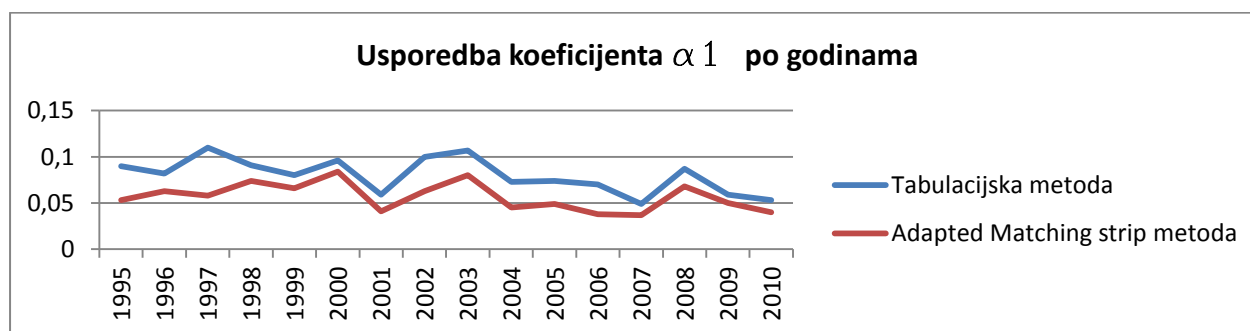
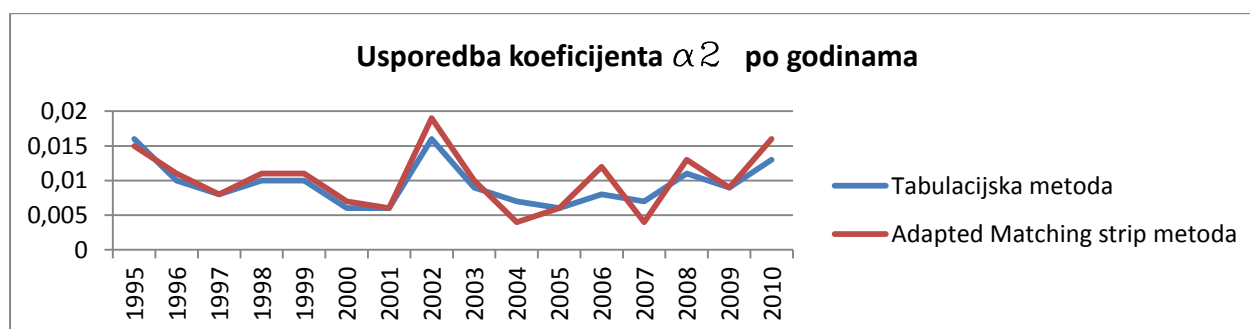
k 0,92129  
α 0,08198

Slika 5.70 Prikaz rezultata analize podataka za 2010. godinu (hidrogram, krivulja trajanja, izdvojene recesije, tabulacijska metoda, „adapted matching strip“ metoda i korelacijska metoda)

## Analiza

Godina/ Metoda	TABULACIJSKA		ADAPTED MS METODA		KORELACIJSKA
	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha$
1995	0,048	0,007	0,042	0,008	0,09
1996	0,07	0,01	0,057	0,011	0,094
1997	0,116	0,008	0,056	0,008	0,156
1998	0,117	0,011	0,098	0,012	0,125
1999	0,064	0,006	0,033	0,003	0,077
2000	0,096	0,006	0,084	0,007	0,109
2001	0,058	0,006	0,04	0,006	0,076
2002	0,111	0,016	0,072	0,022	0,138
2003	0,096	0,009	0,069	0,01	0,103
2004	0,066	0,007	0,04	0,004	0,096
2005	0,065	0,006	0,04	0,006	0,082
2006	0,062	0,007	0,019	0,01	0,102
2007	0,052	0,005	0,037	0,003	0,083
2008	0,062	0,008	0,033	0,005	0,086
2009	0,051	0,009	0,042	0,007	0,084
2010	0,061	0,011	0,04	0,012	0,082
<b>Srednja vrijednost</b>	0,075	0,008	0,050	0,008	0,099
<b>Maksimum</b>	0,117	0,016	0,098	0,022	0,156
<b>Minimum</b>	0,048	0,005	0,019	0,003	0,076
<b>Amplituda</b>	0,069	0,011	0,079	0,019	0,08

Tablica 5.3 Analiza koeficijenta recesije po godinama

Slika 5.71 Koeficijent  $\alpha_1$  u zavisnosti o godini i metodiSlika 5.72 Koeficijent  $\alpha_2$  u zavisnosti o godini i metodi



## 6. ZAKLJUČAK

Svaka hidrološka analiza krških vodonosnika zahtijeva utemeljenost na dovoljno dugom i pouzdanom nizu mjerenih podataka. U svrhu analize recesijskog dijela hidrograma krškog izvora Opačac (Vrljika) izrađen je program kojim se u potpunosti automatizira postupak izdvajanja recesija te izrada glavnih krivulja recesije na osnovu izdvojenih pojedinačnih recesija.

Program omogućava unos tolerancije povećanja protoka prilikom izdvajanja recesija. Navedeno svojstvo je uključeno kako bi se omogućila primjena protoka na različite vodotoke. Naime, dok u vodotoku sa prosjekom protoka  $Q=1,2\text{m}^3/\text{s}$  skok protoka za  $0,5\text{m}^3/\text{s}$  predstavlja značajan skok i prekid recesijskog razdoblja, isti skok kod vodotoka sa prosjekom protoka  $Q=40\text{m}^3/\text{s}$ , ukoliko se nakon toga nastavilo opadanje protoka, ne predstavlja razlog za prekid recesijskog razdoblja.

Za potrebe analize izvora rijeke Vrljike, Opačca, provedena je analiza recesije i formiranje glavne krivulje recesije sa 3 kombinacije parametara. U prvoj kombinaciji je bilo dopušteno povećanje protoka od  $0,35\text{m}^3/\text{s}$  i minimalno trajnje recesije od 5 dana. U drugoj kombinaciji je bilo dopušteno povećanje protoka od  $0,35\text{m}^3/\text{s}$  i minimalno trajnje recesije od 10 dana. U trećoj kombinaciji je bilo dopušteno povećanje protoka od  $0,5\text{m}^3/\text{s}$  i minimalno trajnje recesije od 15 dana. Usporedbom rezultata dolazimo do zaključaka da nema značajnih odstupanja što nam daje potvrdu točnosti rezultata. Također, rezultati su u skladu sa očekivanim vrijednostima.

Proračun glavne krivulje otjecanja se vrši kroz 3 različite metode. Tabulacijskom metodom, "Adapted matching strip" metodom i metodom korelacije. Razlike koje se pojavljuju prilikom izračuna koeficijenata recesije različitim metodama su u potpunosti u granicama očekivanog. Naime, dok tabulacijska metoda nakon sortiranja izdvojenih recesija po relativnom vremenu

$t_{rel}$ , računa prosječne vrijednosti protoka za svaku vrijednost  $t$ , koja označava vrijeme od početka recesije, istovremeno "Adapted matching strip method" "skače" sa jedne individualne recesije na drugu silaznom putanjom. Korelacijska metoda, koja se u brojnim znanstvenim radovima smatra najnepreciznijom od navedenih, i u ovom slučaju daje vrijednosti koje se mogu uzimati samo informativno.

Krivulja pražnjenja, odnosno recesijska krivulja je eksponencijalne prirode i razdijeljena je na dva segmenta. Prvi obuhvaća direktno otjecanje koje slijedi poslije padalina, dok druga obuhvaća bazno otjecanje, odnosno crpljenje vode iz zaliha vodonosnika i eventualno podzemno dotjecanje iz drugih slivova. Obe krivulje su zadane početnim protokom  $Q_0$  i koeficijentom recesije  $\alpha$ .

Vrijednosti koeficijenata  $a$  su za prvi dio glavne recesijske krivulje reda veličine  $10^{-2}$  što je i očekivana vrijednost za tzv. "storm flow", dok je vrijednost koeficijenta  $\alpha$  za drugi dio recesijske krivulje reda veličine  $10^{-3}$ , što je također očekivana vrijednost. Vrijednost koeficijenta tog reda veličine ukazuje na relativno sporo pražnjenje, odnosno ukazuje na opis geološke formacije terena te ostalih hidrogeoloških karakteristika predmetnog specifičnog sliva čije se pražnjenje podzemnih voda kroz sitne pukotine, prsline te klasične ispune krških šupljina. Poznato je da sam koeficijent pražnjenja fizikalno najviše ovisi o geomorfološkim karakteristikama terena.

Izdašnost izvora jednim dijelom ovisi o količini padalina koje padaju na pripadajuću slivnu površinu. Glavni problem, uzrokovan sušom, je snižavanje razine podzemne vode kojom se izvor prihranjuje. Male podzemne retencije koje su karakteristične za male slivove se uslijed djelovanja suše mogu isprazniti unutar nekoliko mjeseci ili tokom godine. Pod malim vodama, a ujedno i sušom se smatraju razdoblja u kojima su prirodni protoci manji od onih potrebnih različitim korisnicima. Male vode se u posljednje vrijeme javljaju sve učestalije i to sa sve većim deficitima, pri čemu vodnogospodarski sustavi vezani uz iste vode postaju sve ugroženiji i kompleksniji. Zbog izrazite nehomogenosti područja i značajki vodnih pojava, poseban naglasak je potrebno staviti upravo na hidrosustave u kršu. Osnovu za njihovo planiranje, projektiranje i upravljanje čine upravo hidrološke podloge. Te podloge pružaju informacije nužne za analizu stanja, kao i procjenu ponašanja vodnih sustava.

U predjelima gdje se kiša može pojaviti u bilo kojem doba godine, kao što je slučaj za dosta krških sredina postupak izdvajanja jasne recesijske grane hidrograma nije u potpunosti jednostavan iz razloga konstatnog "inputa" u sliv. Stoga odabiremo krivulju otjecanja koja se sastoji od dva dijela, sa različitim koeficijentima recesije i početnim protocima. Također, svaka izdvojena individualna recesija pokazuje donekle različita svojstva koja ovisi o velikom broju faktora te stanju vodonosnika prije i poslije padaline. Stoga je nužno formirati glavnu recesijsku krivulju (Master recession curve) kako bismo nadišli varijacije na koje nailazimo kod individualnih izdvojenih recesija.

Naposljetku možemo zaključiti da, iako je za područje krša u Hrvatskoj karakteristično bogatstvo oborina, a time ujedno i vodnog potencijala, zbog relativno malog kapaciteta krških struktura vodne zalihe tijekom sušnih razdoblja zapravo su ograničene.

Stoga analiza recesijskih razdoblja u budućnosti može samo postati od još veće važnosti, kako za hidrologiju tako i za društvo u cjelini.

## 7. PRILOZI

Tablica 8.1. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 1995. godinu

1995. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	10,40	9,72	7,20	7,20	11,20	16,50	4,56	1,68	2,69	9,04	3,48	13,70
2	12,80	9,72	7,20	7,20	10,40	15,50	4,56	1,77	2,69	7,78	3,48	12,00
3	12,80	9,04	7,20	8,39	9,04	14,60	4,16	2,14	2,69	7,78	3,81	10,40
4	11,20	7,78	7,78	9,04	9,04	13,70	3,81	2,69	3,48	7,20	3,81	9,04
5	9,72	7,20	19,80	9,04	8,39	12,80	4,16	2,69	5,46	6,54	3,81	8,39
6	8,39	6,54	22,20	9,04	7,78	12,00	3,81	2,69	16,5	6,54	3,48	12,80
7	7,20	5,98	19,80	8,39	7,78	10,40	3,81	2,69	12,80	5,98	3,48	26,30
8	5,98	5,98	18,70	8,39	7,78	10,40	3,81	2,14	9,72	5,46	3,48	23,50
9	4,99	5,46	17,60	7,78	7,20	9,72	3,81	2,14	9,04	5,46	3,48	21,00
10	4,56	4,99	17,60	7,78	6,54	9,04	3,19	2,00	9,04	5,46	3,48	18,70
11	4,56	4,99	16,50	7,78	7,16	8,39	3,19	2,00	8,39	5,46	3,48	17,60
12	4,16	4,56	15,50	7,20	6,54	8,39	3,19	2,00	7,20	4,99	3,19	15,50
13	4,16	4,56	13,70	7,20	7,16	7,78	2,93	2,00	6,54	4,99	3,19	18,70
14	4,16	4,56	12,80	6,54	12,00	7,78	2,93	2,14	12,80	4,99	3,19	39,50
15	4,16	4,56	11,20	6,54	12,80	7,20	2,93	2,30	22,20	4,99	3,19	32,40
16	3,81	4,56	10,40	7,78	12,00	7,20	2,93	2,49	17,60	4,99	3,48	27,70
17	3,81	4,56	9,72	11,20	11,20	7,20	2,69	2,49	14,60	4,56	3,48	23,50
18	3,81	4,99	9,04	11,20	11,20	7,20	2,49	2,49	12,80	4,56	3,48	22,20
19	3,48	11,20	9,04	10,40	11,20	7,20	2,49	2,49	11,20	4,56	3,48	23,50
20	3,48	12,00	9,04	9,72	11,20	5,98	2,49	2,49	17,60	4,56	3,48	24,90
21	3,48	11,20	8,39	9,04	13,70	5,98	2,49	2,49	23,50	4,16	3,48	23,50
22	3,48	10,40	8,39	9,04	13,70	5,98	2,49	2,49	19,80	4,56	3,48	19,80
23	3,48	9,72	7,78	8,39	12,80	5,98	2,49	2,49	18,70	4,56	3,48	19,80
24	3,81	8,39	7,78	7,78	12,00	5,98	2,30	2,49	16,50	4,16	3,19	19,80
25	4,99	8,39	7,78	7,78	11,20	5,98	2,30	2,69	15,50	4,16	3,19	19,80
26	4,99	8,39	7,78	9,04	10,40	5,98	2,14	3,48	15,50	4,16	3,48	19,80
27	5,46	8,39	7,20	11,20	9,72	5,46	2,14	3,19	13,70	4,16	5,98	26,30
28	5,98	7,78	7,20	12,80	9,04	5,46	2,14	3,19	12,00	4,16	16,50	26,30
29	6,54	/	7,20	12,80	8,39	5,46	2,49	2,93	10,40	3,81	17,60	24,90
30	8,39	/	7,20	12,00	8,39	4,56	2,69	2,93	9,72	3,48	15,50	22,20
31	9,04	/	7,20	/	7,78	/	2,00	2,93	/	3,48	/	23,50
dat Q <sub>min</sub>	21.	14.	3.	13.	9.	30.	28.	8.	1.	30.	8.	5.
Q <sub>min</sub>	3,19	4,16	6,54	6,54	6,54	4,56	1,68	1,35	2,49	3,48	3,19	7,78
Q <sub>sr</sub>	6,04	7,34	11,2	8,92	9,83	8,53	3,02	2,48	12	5,19	4,85	20,9
Q <sub>max</sub>	15,5	12,8	22,2	13,7	14,6	17,6	4,56	4,16	32,4	9,04	18,7	43,5
dat Q <sub>max</sub>	2.	19.	6.	28.	22.	1.	1.	27.	20.	1.	28.	14.
σ <sub>2</sub>	8,23	5,79	22,72	3,22	4,73	10,83	0,57	0,18	33,32	1,78	16,53	44,70
σ	2,87	2,41	4,77	1,79	2,17	3,29	0,76	0,42	5,77	1,34	4,07	6,69

Tablica 8.2. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 1996. godinu

1996. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	49,90	15,90	8,30	10,40	6,57	7,11	3,65	1,91	1,73	4,35	4,73	22,20
2	34,10	14,90	7,68	9,66	7,11	7,11	3,65	1,91	1,56	4,35	4,73	19,50
3	29,20	12,90	7,11	17,10	8,30	7,11	3,65	1,91	1,73	4,73	4,35	17,10
4	26,30	12,00	7,11	29,20	7,68	6,57	3,34	1,91	1,56	6,06	4,35	14,90
5	22,20	11,20	6,57	27,70	7,11	6,06	3,34	1,91	1,56	5,59	3,99	13,90
6	19,50	10,40	6,06	23,50	7,11	6,06	3,34	1,91	1,73	5,14	3,65	12,90
7	19,50	10,40	6,06	19,50	7,11	6,06	2,79	1,73	2,31	4,73	3,65	11,20
8	18,20	9,66	6,06	18,20	7,11	5,59	2,54	2,10	2,31	4,35	3,65	10,40
9	20,80	8,96	5,59	17,10	7,11	5,14	2,54	1,91	2,10	3,99	3,65	9,66
10	20,80	8,96	5,59	14,90	12,00	5,14	2,54	1,73	2,10	3,65	3,65	8,96
11	19,50	8,30	5,59	13,90	12,90	5,14	2,54	1,73	2,31	3,65	3,65	8,96
12	17,10	8,30	5,59	12,00	12,90	5,14	2,31	2,31	2,31	3,34	3,65	9,66
13	15,90	7,68	5,59	11,20	15,90	5,14	2,54	2,31	2,31	3,06	3,65	9,66
14	14,90	10,40	5,59	10,40	15,90	5,14	2,54	2,10	2,31	2,79	3,34	12,00
15	13,90	10,40	5,59	9,66	14,90	4,73	2,54	1,73	2,31	2,79	3,34	15,90
16	13,90	9,66	6,57	8,96	13,90	4,73	2,54	1,91	2,31	11,20	3,34	15,90
17	12,00	8,96	9,66	8,30	13,90	4,73	2,31	1,73	2,31	19,50	3,34	15,90
18	12,00	8,30	9,66	7,68	12,90	4,35	2,54	1,91	2,31	15,90	7,11	14,90
19	10,40	7,68	9,66	8,30	12,00	4,35	2,31	1,91	2,31	13,90	12,00	13,90
20	9,66	11,20	9,66	8,30	11,20	4,35	2,31	1,91	2,54	12,00	18,20	12,90
21	8,96	14,90	8,96	7,68	10,40	4,35	2,31	1,91	2,54	10,40	29,20	12,00
22	7,68	14,90	8,96	7,11	9,66	4,35	2,10	1,73	3,34	8,96	29,20	12,90
23	7,68	13,90	7,68	7,11	9,66	4,35	2,10	1,73	7,11	7,68	32,40	12,00
24	7,68	12,90	7,11	6,57	8,96	3,99	2,10	1,73	8,96	7,11	30,80	12,00
25	9,66	12,00	7,11	6,57	8,96	3,99	2,10	1,73	8,30	7,11	29,20	13,90
26	32,40	11,20	7,11	6,57	8,30	3,99	2,10	1,73	7,11	6,57	27,70	15,90
27	35,80	9,66	8,30	7,11	8,30	3,99	2,10	1,73	7,68	6,06	29,20	14,90
28	27,70	8,96	12,90	7,11	8,30	3,99	2,10	1,73	6,57	5,59	26,30	12,90
29	23,50	8,30	12,90	6,57	8,30	3,99	1,91	1,73	5,59	5,14	24,90	12,90
30	20,80	/	12,00	6,57	8,30	3,99	1,91	1,56	4,73	5,14	24,90	12,00
31	18,20	/	12,00	/	7,68	/	1,91	1,56	/	4,73	/	10,40
dat Q <sub>min</sub>	24.	12.	9.	30.	1.	28.	7.	6.	4.	14.	14.	9.
Q <sub>min</sub>	7,11	7,68	5,59	6,06	6,06	3,65	1,91	1,41	1,41	2,79	3,34	8,96
Q <sub>sr</sub>	19,40	10,80	7,88	11,80	10,00	5,02	2,54	1,85	3,47	6,76	12,90	13,30
Q <sub>max</sub>	54,50	17,10	12,90	30,80	15,90	7,68	3,99	3,65	9,66	23,50	34,10	24,90
dat Q <sub>max</sub>	1.	1.	28.	4.	12.	1.	1.	6.	24.	16.	22.	1.
$\sigma_2$	94,33	5,74	5,09	40,69	8,38	1,02	0,28	0,03	5,30	16,28	135,23	9,19
$\sigma$	9,71	2,40	2,26	6,38	2,89	1,01	0,53	0,18	2,30	4,04	11,63	3,03

Tablica 8.3. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 1997. godinu

1997. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	9,66	6,06	7,11	4,35	8,96	5,59	2,31	1,56	1,56	1,91	1,56	12,90
2	12,00	6,06	6,57	4,35	8,30	5,14	1,73	1,73	1,27	1,56	1,56	15,90
3	19,50	6,06	6,57	4,35	9,66	5,14	1,73	1,73	1,56	1,41	1,56	18,20
4	23,10	6,06	6,57	3,99	9,66	5,14	2,54	1,56	1,56	1,56	1,41	22,20
5	23,10	5,59	6,57	4,35	8,30	4,73	2,54	1,56	1,56	1,56	1,56	19,50
6	21,90	5,59	6,06	4,35	7,68	5,14	2,54	1,56	1,56	1,41	1,27	15,90
7	20,80	5,59	6,06	4,35	7,68	5,14	2,31	1,73	1,56	1,41	2,10	14,90
8	18,20	5,14	6,06	3,99	7,68	5,14	2,31	1,91	1,73	1,73	11,20	12,90
9	17,10	5,14	5,59	3,99	7,68	5,14	2,54	1,91	1,56	1,56	14,90	12,00
10	15,90	5,14	5,59	3,99	8,30	5,14	2,31	1,73	1,56	1,41	12,90	9,66
11	20,80	5,14	5,59	3,99	8,30	4,73	2,31	1,41	1,91	1,56	11,20	8,30
12	23,10	5,14	5,59	3,99	7,68	4,35	2,31	1,73	2,10	1,56	9,66	8,30
13	21,90	5,14	5,14	3,99	7,68	4,35	2,31	1,73	1,91	1,91	15,90	8,30
14	18,20	5,14	5,14	3,99	7,68	4,35	2,54	1,41	2,31	1,73	39,80	7,68
15	14,90	4,73	5,14	3,99	6,57	3,65	1,91	1,27	2,10	1,91	32,60	7,11
16	13,90	5,59	5,14	3,99	7,11	3,99	1,73	1,73	2,10	1,73	25,50	7,11
17	12,90	7,68	5,14	3,99	6,57	3,65	1,73	1,73	2,10	1,73	20,80	7,11
18	12,00	7,11	5,14	3,65	6,57	3,65	1,73	1,73	2,10	1,73	17,10	6,57
19	11,20	7,11	5,14	3,65	6,06	3,65	1,56	1,73	2,10	1,73	15,90	6,57
20	10,40	6,57	5,14	3,65	6,57	3,34	1,73	1,73	2,31	1,91	14,90	15,90
21	8,96	6,57	5,14	3,65	6,06	3,06	1,73	1,73	2,31	1,73	12,90	18,20
22	8,96	6,06	4,73	7,68	6,06	2,79	1,73	1,73	2,10	1,73	11,20	19,50
23	8,30	6,06	4,73	11,20	6,06	2,79	1,73	1,73	2,10	1,56	9,66	18,20
24	7,68	6,06	4,73	10,40	6,06	2,79	1,73	1,91	2,10	1,56	9,66	15,90
25	7,68	6,06	4,73	9,66	5,59	2,79	1,73	1,56	2,10	1,73	8,96	13,90
26	7,68	6,06	4,35	10,40	5,59	2,79	1,73	1,56	1,91	1,56	8,96	12,90
27	7,11	6,06	4,35	9,66	5,59	2,79	1,73	1,56	1,91	1,56	8,96	15,90
28	7,11	6,06	4,35	8,96	5,59	2,54	1,73	1,56	2,10	1,56	8,30	20,80
29	6,57	/	4,35	8,30	5,14	2,54	1,73	1,56	1,91	1,56	7,68	18,20
30	6,57	/	4,35	8,96	5,14	1,41	1,56	1,56	1,91	1,41	7,68	17,10
31	6,57	/	4,35	/	5,14	/	1,56	1,73	/	1,41	/	15,90
datQ <sub>min</sub>	31.	14.	25.	15.	25.	30.	1.	14.	2.	3.	6.	19.
Q <sub>min</sub>	6,06	4,73	4,35	3,65	5,14	0,82	1,14	1,27	0,40	1,27	1,02	6,06
Q <sub>sr</sub>	13,70	5,88	5,33	5,66	6,99	3,92	1,98	1,65	1,90	1,62	11,60	13,70
Q <sub>max</sub>	23,10	7,68	7,11	12,00	10,40	5,59	3,99	3,06	2,31	2,31	42,20	21,90
datQ <sub>max</sub>	3.	17.	1.	23.	3.	1.	1.	16.	12.	15.	15.	3.
σ <sub>2</sub>	35,15	0,48	0,62	6,81	1,72	1,23	0,13	0,02	0,08	0,03	82,23	22,99
σ	5,93	0,70	0,79	2,61	1,31	1,11	0,36	0,15	0,28	0,16	9,07	4,80

Tablica 8.4. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 1998. godinu

1998. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	12,00	4,56	3,19	2,14	6,54	3,81	1,87	1,05	1,36	7,16	5,98	8,47
2	7,81	4,56	3,19	2,00	6,54	3,48	1,87	1,05	1,32	6,54	4,99	13,40
3	7,16	4,56	2,93	1,87	5,98	3,48	1,77	1,13	1,36	7,81	4,99	12,70
4	6,54	4,56	2,93	2,00	5,46	3,19	1,68	1,32	1,32	7,16	4,56	17,30
5	5,98	4,16	2,69	2,00	7,81	2,93	1,77	1,32	1,36	5,98	4,56	24,80
6	4,99	4,16	2,69	1,87	7,81	2,69	1,68	1,24	2,00	5,46	3,81	24,80
7	4,99	4,16	2,69	1,87	7,16	2,93	1,60	1,09	1,60	5,46	3,81	21,40
8	4,16	3,81	2,69	1,87	6,54	2,69	1,87	1,05	1,53	9,14	4,56	18,90
9	4,16	3,81	2,49	2,00	5,98	2,69	2,14	1,09	1,53	9,14	6,54	16,50
10	4,16	3,81	2,49	1,87	5,46	2,69	2,00	1,05	1,48	7,81	6,54	14,90
11	4,16	3,81	2,30	1,87	4,99	2,69	2,00	1,24	1,48	7,81	6,54	14,20
12	4,16	3,81	2,30	1,87	4,56	2,69	2,00	1,32	1,48	6,54	5,98	12,00
13	4,16	3,48	2,30	1,87	4,56	2,69	1,60	1,44	4,56	5,98	5,98	10,50
14	3,81	3,48	2,30	2,93	4,16	2,69	1,44	1,60	9,83	5,46	5,98	9,14
15	3,81	3,48	2,14	5,46	3,81	2,69	1,68	1,68	9,83	4,99	5,46	8,47
16	3,81	3,48	2,14	5,98	3,81	2,69	1,68	1,68	7,16	4,56	5,98	7,16
17	4,56	3,48	2,30	10,50	3,81	2,93	1,36	1,60	5,46	3,81	9,14	6,54
18	5,46	3,81	2,14	13,40	3,48	4,16	1,32	1,60	4,56	3,81	9,83	5,98
19	5,46	3,48	2,14	13,40	3,19	4,16	1,21	1,60	3,19	3,48	9,14	5,98
20	12,00	3,48	2,14	12,70	3,19	3,81	1,24	1,60	2,93	3,19	8,47	5,46
21	17,30	3,48	2,14	12,70	2,93	3,48	1,44	1,68	2,69	3,81	6,54	6,54
22	14,90	3,19	2,00	11,20	2,69	3,19	1,53	1,68	2,49	5,98	5,98	11,20
23	12,70	3,19	2,00	9,83	2,69	3,19	1,40	1,53	2,30	5,98	5,46	11,20
24	11,20	3,19	2,00	9,14	2,69	3,19	1,24	1,44	2,30	5,46	4,99	10,50
25	9,83	3,19	2,00	7,81	2,93	2,93	1,24	1,48	2,49	4,99	4,99	9,83
26	8,47	3,19	2,00	6,54	4,56	2,93	1,13	1,44	2,14	5,46	6,54	8,47
27	6,54	3,19	2,00	5,98	5,98	2,69	1,13	1,44	2,49	8,47	11,20	8,47
28	4,56	3,19	2,00	5,46	4,99	2,69	1,24	1,44	9,83	9,14	11,20	7,16
29	4,16	/	2,00	5,46	4,56	2,49	1,40	1,48	9,83	7,81	9,83	6,54
30	4,56	/	2,00	5,98	4,56	1,87	1,40	1,48	8,47	7,16	9,14	5,98
31	4,56	/	2,00	/	4,16	/	1,40	1,48	/	6,54	/	4,99
datQ <sub>min</sub>	16.	16.	27.	7.	22.	30.	23.	5.	1.	19.	6.	21.
Q <sub>min</sub>	3,48	3,19	1,77	1,77	2,69	1,21	0,74	0,66	1,28	3,19	3,81	4,99
Q <sub>sr</sub>	6,84	3,71	2,33	5,66	4,76	3,02	1,56	1,40	3,68	6,20	6,63	11,30
Q <sub>max</sub>	19,70	4,56	3,19	14,20	7,81	4,56	2,69	2,49	11,20	9,14	12,00	27,50
datQ <sub>max</sub>	20.	1.	1.	18.	5.	18.	8.	13.	14.	8.	27.	5.
σ <sub>2</sub>	13,46	0,22	0,14	17,13	2,31	0,26	0,08	0,05	9,02	2,89	4,46	30,56
σ	3,67	0,47	0,37	4,14	1,52	0,51	0,29	0,22	3,00	1,70	2,11	5,53

Tablica 8.5. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 1999. godinu

1999. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	6,72	6,26	7,81	6,72	7,81	5,83	2,98	1,44	1,36	1,21	1,56	11,80
2	6,72	6,26	8,45	6,72	7,81	5,42	2,35	1,40	1,36	1,21	1,56	10,40
3	11,10	6,26	8,45	6,26	7,19	4,69	2,35	1,44	1,28	1,17	1,44	10,40
4	14,00	5,83	9,77	6,26	7,19	4,69	2,54	1,44	1,28	1,21	1,40	9,10
5	13,30	5,83	14,00	5,83	6,72	4,69	2,54	1,44	1,28	1,32	1,40	7,81
6	12,50	5,83	16,20	5,04	6,72	4,35	2,35	1,40	1,28	1,24	1,40	8,45
7	11,10	5,42	17,00	5,42	6,26	4,35	2,00	1,36	1,28	1,28	1,70	9,10
8	11,10	5,42	16,20	5,42	6,26	4,35	2,35	1,36	1,24	1,32	2,35	8,45
9	9,77	5,42	15,50	5,42	6,26	3,75	2,54	1,32	1,24	1,24	2,54	7,81
10	9,10	21,00	14,70	6,26	5,83	4,04	2,98	1,32	1,36	1,24	2,98	7,81
11	10,40	21,80	13,30	6,72	5,42	3,47	3,21	1,32	1,32	1,24	2,75	10,40
12	16,20	18,60	12,50	6,72	5,42	3,47	2,75	1,32	1,36	1,28	2,54	15,50
13	17,00	17,00	11,80	7,21	5,04	3,47	2,54	1,40	1,24	1,36	2,17	16,20
14	18,60	14,70	11,10	8,45	4,69	3,21	2,35	1,70	1,21	1,36	2,17	15,50
15	18,60	13,30	9,77	9,10	4,69	2,98	2,54	1,70	1,21	1,32	2,00	14,70
16	17,00	11,80	9,10	9,10	5,04	3,21	2,35	1,56	1,21	1,32	2,35	19,30
17	15,50	11,10	8,45	13,30	5,04	3,21	2,17	1,56	1,17	1,32	7,21	40,60
18	14,00	9,77	7,81	16,20	4,69	3,47	2,17	1,36	1,17	1,32	12,50	35,80
19	13,30	9,10	7,81	17,00	4,35	3,47	2,00	1,36	1,17	1,36	18,60	28,60
20	11,80	7,81	7,19	15,50	4,35	3,21	1,84	1,36	1,13	1,40	22,60	26,80
21	10,40	7,81	6,72	14,70	7,21	2,98	1,44	1,36	1,21	1,36	18,60	30,40
22	9,10	9,77	6,26	13,30	9,10	3,75	1,70	1,36	1,24	1,32	27,70	27,70
23	8,45	11,10	6,26	12,50	12,50	4,04	1,84	1,32	1,21	1,40	26,00	25,10
24	7,81	10,40	6,26	12,50	11,10	3,47	1,84	1,32	1,21	2,35	21,80	23,40
25	7,81	10,40	6,26	12,50	10,40	3,47	1,84	1,32	1,21	2,75	18,60	22,60
26	7,19	9,10	5,83	11,10	9,77	3,47	1,84	1,28	1,21	2,35	17,00	21,80
27	6,72	7,81	6,26	10,40	8,45	3,21	1,70	1,28	1,21	2,17	16,20	21,00
28	7,21	7,81	7,21	9,77	7,81	2,98	1,70	1,24	1,21	2,00	14,00	20,20
29	7,21	/	7,21	9,10	6,72	2,98	1,70	1,24	1,21	2,00	12,50	26,00
30	6,72	/	7,21	9,10	6,72	3,21	1,70	1,24	1,21	2,00	11,80	24,30
31	6,26	/	6,72	/	6,26	/	1,56	1,24	/	1,84	/	22,60
datQ <sub>min</sub>	30.	8.	26.	6.	19.	14.	7.	13.	19.	2.	3.	5.
Q <sub>min</sub>	6,26	4,69	5,83	5,04	4,35	2,35	0,89	0,97	1,09	1,17	1,40	6,72
Q <sub>sr</sub>	11,10	10,10	9,65	9,46	6,87	3,76	2,19	1,38	1,24	1,53	9,25	18,70
Q <sub>max</sub>	19,30	26,00	17,00	17,80	12,50	6,26	4,04	1,84	1,44	2,98	29,50	43,50
datQ <sub>max</sub>	14.	10.	6.	18.	23.	1.	12.	14.	1.	24.	22.	17.
σ <sub>2</sub>	14,72	22,22	12,49	12,97	4,16	0,54	0,21	0,01	0,00	0,18	76,64	79,88
σ	3,84	4,71	3,53	3,60	2,04	0,74	0,46	0,12	0,06	0,42	8,75	8,94



Tablica 8.6. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 2000. godinu

2000. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	20,30	4,01	3,68	4,76	3,13	2,20	1,68	1,50	1,73	1,64	1,80	23,40
2	18,10	4,01	5,22	4,76	3,39	2,07	1,73	1,50	1,68	1,97	1,80	21,30
3	17,10	4,01	6,80	4,76	3,13	2,07	1,64	1,59	1,68	3,39	1,73	19,20
4	15,10	4,76	6,80	4,76	3,13	2,07	1,54	1,54	1,68	4,01	1,80	18,10
5	14,20	4,76	6,25	10,10	3,13	2,07	1,45	1,54	1,64	3,39	2,07	16,10
6	13,30	4,36	5,72	13,30	3,13	2,07	1,64	1,54	1,64	3,68	2,20	15,10
7	11,60	4,01	5,22	11,60	2,89	2,20	1,73	1,68	1,64	3,13	3,39	13,30
8	10,80	4,36	5,22	10,80	2,89	2,20	1,80	1,73	1,64	2,89	12,40	11,60
9	9,34	5,22	4,76	10,10	2,69	2,34	1,64	1,73	1,64	2,89	12,40	10,80
10	8,66	8,66	4,76	9,34	2,69	2,20	1,59	1,73	1,64	3,13	13,30	10,10
11	8,66	13,30	4,36	8,66	2,69	2,20	1,59	1,73	1,59	2,89	12,40	9,34
12	8,01	12,40	4,36	7,39	2,69	2,20	1,54	1,73	1,59	2,69	10,80	8,66
13	7,39	11,60	4,01	6,80	2,69	2,20	1,54	1,73	1,64	2,50	8,66	8,66
14	6,80	10,80	4,01	6,25	2,69	2,20	1,59	1,73	1,64	2,50	7,39	8,01
15	5,72	10,10	4,01	5,72	2,69	2,34	1,59	1,73	1,64	2,50	6,25	8,01
16	5,22	8,66	3,68	5,72	2,69	2,20	1,64	1,73	1,59	2,34	5,22	7,39
17	5,22	8,01	3,68	5,22	2,69	2,07	1,64	1,73	1,59	2,20	4,36	7,39
18	5,22	6,80	3,39	4,76	2,69	1,97	1,64	1,80	1,64	2,20	24,40	6,80
19	5,22	6,25	3,39	4,76	2,69	1,97	1,64	1,80	1,64	2,07	20,30	6,80
20	5,22	5,72	3,39	4,36	2,69	1,80	1,64	1,88	1,59	2,07	20,30	6,80
21	5,22	5,22	3,13	4,01	2,50	1,80	1,64	1,80	1,59	2,07	19,20	6,80
22	5,22	4,76	3,13	3,68	2,50	1,68	1,64	1,80	1,59	1,97	21,30	6,25
23	5,22	4,76	3,13	3,68	2,50	1,64	1,64	1,80	1,54	1,97	19,20	6,25
24	5,72	4,36	2,89	3,68	2,50	1,64	1,64	1,73	1,59	1,88	17,10	6,25
25	5,22	4,36	2,89	3,68	2,50	1,59	1,64	1,73	1,54	1,88	25,40	6,25
26	5,22	4,01	2,89	3,68	2,50	1,64	1,59	1,73	1,50	1,88	39,90	8,01
27	4,76	4,01	3,39	3,39	2,34	1,59	1,59	1,73	1,50	1,80	32,70	17,10
28	4,76	3,68	4,01	3,39	2,34	1,59	1,54	1,73	1,50	1,88	29,60	26,50
29	4,36	3,68	3,68	3,39	2,20	1,80	1,45	1,73	1,45	1,80	27,50	28,50
30	4,36	/	4,36	3,13	2,20	1,80	1,54	1,80	1,50	1,80	24,40	29,60
31	4,01	/	4,76	/	2,20	/	1,50	1,73	/	1,80	/	28,50
datQ <sub>mi</sub> <sub>n</sub>	31.	26.	26.	27.	25.	20.	4.	1.	28.	1.	2.	25.
Q <sub>min</sub>	4,01	3,68	2,69	3,13	1,97	1,35	1,07	1,45	1,35	1,54	1,68	5,72
Q <sub>sr</sub>	8,23	6,23	4,23	5,98	2,69	1,98	1,61	1,71	1,60	2,41	14,30	13,10
Q <sub>max</sub>	21,30	14,20	7,39	13,30	3,39	3,39	1,88	2,20	1,97	4,76	43,00	30,60
datQ <sub>m</sub> <sub>ax</sub>	1.	11.	3.	5.	1.	9.	7.	7.	1.	3.	26.	30.
σ <sub>2</sub>	20,92	8,41	1,22	8,08	0,09	0,06	0,01	0,01	0,00	0,40	113,7 2	58,34
σ	4,57	2,90	1,10	2,84	0,30	0,25	0,08	0,10	0,07	0,64	10,66	7,64

Tablica 8.7. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 2001. godinu

2001. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	24,60	23,50	6,87	10,10	8,05	3,25	1,98	1,56	1,29	1,52	1,17	8,07
2	21,80	20,90	8,20	10,10	7,70	3,16	1,96	1,41	1,27	1,51	1,16	6,83
3	20,00	18,10	15,20	9,73	7,46	3,07	1,94	1,56	1,22	1,48	1,14	5,58
4	18,60	16,40	17,70	9,34	7,11	3,22	1,93	1,73	1,22	1,48	1,19	5,07
5	17,00	15,10	17,80	8,94	6,93	3,10	1,90	1,73	1,35	1,51	1,19	4,43
6	15,90	13,60	17,40	9,82	6,56	3,08	1,89	1,56	1,37	1,36	1,17	4,03
7	14,30	12,60	16,20	10,10	6,81	3,01	1,88	1,41	1,32	1,32	1,16	3,79
8	13,70	11,40	16,00	12,80	6,95	2,93	1,88	1,56	1,34	1,24	1,19	3,36
9	17,00	10,40	15,00	20,30	6,60	2,82	1,88	1,30	1,39	1,32	1,16	3,26
10	19,60	9,76	14,20	17,00	6,28	2,77	1,88	1,13	1,30	1,41	1,12	3,06
11	18,80	9,31	12,90	14,80	6,12	2,72	1,87	1,03	1,37	1,41	2,28	2,84
12	17,30	9,11	12,30	13,40	5,84	2,67	1,87	1,11	1,42	1,41	2,54	2,79
13	15,80	8,66	11,60	11,90	5,47	2,64	1,87	1,15	1,37	1,41	7,46	2,75
14	14,80	8,17	11,60	11,70	5,44	2,68	1,84	1,37	1,40	1,40	16,30	2,56
15	14,20	8,01	10,90	10,30	5,13	2,51	1,84	1,27	1,22	1,27	11,50	2,54
16	13,40	7,47	10,50	9,50	5,04	2,33	1,89	1,29	1,29	1,24	9,58	2,47
17	12,50	7,39	10,10	10,20	4,74	2,34	1,87	1,19	1,43	1,21	7,51	2,29
18	11,40	6,93	9,67	13,10	4,77	2,20	1,84	1,14	1,51	1,30	5,63	2,29
19	10,30	6,73	9,91	13,40	4,60	2,19	1,81	1,14	1,76	1,34	4,44	2,21
20	9,82	6,25	9,17	13,00	4,59	2,27	1,56	1,24	1,82	1,27	4,93	2,10
21	9,34	6,25	8,66	14,50	4,42	2,24	1,41	1,27	1,64	1,38	5,07	2,10
22	9,34	6,25	8,66	15,10	4,40	2,24	1,41	1,34	1,72	1,30	4,72	2,09
23	9,31	6,14	8,28	14,70	4,34	2,18	1,41	1,31	1,62	1,33	4,31	2,05
24	9,00	5,29	7,98	13,80	4,15	2,20	1,56	1,22	1,59	1,27	4,14	2,00
25	9,20	5,22	7,96	12,50	4,11	2,15	1,56	1,18	1,68	1,26	3,68	1,91
26	8,94	5,05	7,72	11,60	3,98	2,06	1,41	1,13	1,59	1,26	3,52	1,91
27	12,90	4,76	7,39	10,60	3,73	1,93	1,41	1,14	1,57	1,27	3,18	1,91
28	14,90	4,71	7,39	9,70	3,61	1,95	1,41	1,18	1,56	1,27	4,16	1,91
29	16,90	/	7,39	9,14	3,53	2,00	1,56	1,14	1,53	1,24	9,06	1,91
30	26,10	/	7,54	8,58	3,38	1,98	1,56	1,13	1,56	1,27	8,83	1,96
31	27,50	/	9,79	/	3,33	/	1,41	1,20	/	1,27	/	2,69
datQ <sub>min</sub>	23.	28.	1.	30.	31.	26.	21.	9.	1.	8.	3.	30.
Q <sub>min</sub>	8,66	4,32	5,22	8,05	3,21	1,83	1,41	0,819	1,14	1,14	1,02	1,73
Q <sub>sr</sub>	15,3	9,77	11	12	5,33	2,53	1,73	1,29	1,46	1,34	4,48	3,06
Q <sub>max</sub>	28,5	25,4	19,2	21,3	8,05	3,36	2	1,91	1,91	1,56	19,2	8,66
datQ <sub>max</sub>	31.	1.	3.	9.	1.	1.	1.	9.	19.	1.	13.	1.
σ <sub>2</sub>	26,26	25,18	12,21	7,31	1,96	0,18	0,05	0,04	0,03	0,01	13,69	2,30
σ	5,12	5,02	3,49	2,70	1,40	0,43	0,21	0,19	0,17	0,09	3,70	1,52

Tablica 8.8. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 2002. godinu

2002. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	2,70	7,85	7,15	2,14	5,55	6,47	1,81	1,67	3,79	7,88	4,93	11,80
2	2,53	7,85	6,42	2,24	5,23	5,48	1,67	1,67	3,53	6,74	4,67	11,50
3	2,46	7,85	6,03	2,20	4,91	4,98	1,66	1,67	3,47	5,60	4,38	11,90
4	2,44	7,62	5,65	2,19	4,54	4,56	1,67	1,67	3,24	5,09	4,43	14,20
5	2,38	6,64	5,41	2,24	4,28	4,15	1,67	1,67	3,24	4,34	5,05	14,40
6	2,32	6,45	4,89	2,24	4,32	3,87	1,73	1,67	3,26	3,89	5,46	15,00
7	2,26	6,30	4,38	2,22	4,38	3,79	1,70	1,66	3,55	3,86	5,46	14,20
8	2,20	8,39	4,38	2,05	4,30	3,56	1,73	1,70	3,74	3,41	5,30	12,80
9	2,03	9,16	3,87	2,03	4,00	3,55	1,68	1,70	3,41	3,18	5,21	11,50
10	2,03	9,13	3,86	2,33	3,87	3,53	1,67	1,82	2,94	4,64	4,91	10,20
11	2,03	8,39	3,48	3,59	3,87	3,24	1,64	10,40	2,30	24,40	4,43	8,88
12	1,99	7,75	3,44	4,47	3,87	3,24	1,85	13,00	2,28	32,40	4,27	8,15
13	2,03	6,87	3,24	5,14	3,87	3,24	1,81	10,80	2,46	24,50	4,02	7,43
14	1,91	6,25	3,24	6,28	3,67	2,96	1,71	7,99	2,46	21,20	3,87	6,92
15	1,92	5,53	3,23	6,95	3,57	2,96	1,46	6,85	2,46	18,70	3,87	6,49
16	2,49	5,46	2,96	6,32	3,36	2,90	1,90	5,44	2,34	16,50	3,83	6,03
17	2,64	5,18	2,96	6,03	3,22	2,70	2,03	4,38	2,24	14,90	3,67	6,08
18	2,68	5,46	2,96	5,91	3,36	2,31	1,85	3,84	2,24	13,70	3,64	6,42
19	2,46	6,96	2,96	6,03	3,22	2,04	1,84	3,48	2,30	12,60	3,66	6,54
20	2,46	8,83	2,78	6,03	3,24	1,87	1,84	3,09	2,05	10,90	4,81	6,69
21	2,42	9,16	2,77	6,03	3,07	1,84	1,84	2,96	2,03	9,47	5,46	6,64
22	2,36	10,50	2,70	5,55	3,04	1,84	1,84	2,96	3,91	8,63	5,70	6,62
23	2,32	11,70	2,68	5,18	3,11	1,76	1,84	2,72	10,10	7,96	9,52	6,20
24	2,67	10,80	2,67	4,91	3,24	1,45	1,84	2,67	13,10	7,33	11,20	6,03
25	11,80	9,75	2,63	4,62	3,03	1,57	1,84	2,51	14,50	7,59	10,60	5,51
26	12,80	8,91	2,48	4,23	2,96	1,72	1,84	2,38	14,90	7,22	10,00	5,46
27	11,40	8,31	2,46	3,87	2,96	1,84	1,84	2,27	14,50	7,20	8,72	5,05
28	9,52	7,75	2,46	4,64	5,08	1,90	1,84	2,28	13,50	6,52	7,77	4,91
29	8,55	/	2,30	6,13	9,85	1,87	1,73	2,90	11,50	6,05	7,22	7,07
30	8,04	/	2,24	6,30	9,27	1,84	1,67	4,41	9,58	5,93	8,93	10,30
31	7,85	/	2,24	/	7,67	/	1,67	4,34	/	5,46	/	10,30
datQ <sub>min</sub>	10.	17.	26.	1.	17.	23.	15.	7.	11.	9.	16.	27.
Q <sub>min</sub>	1,84	4,91	2,24	2,03	2,96	1,22	0,79	1,51	2,03	2,96	3,55	4,91
Q <sub>sr</sub>	4,06	7,89	3,58	4,34	4,32	2,97	1,77	3,83	5,50	10,30	5,83	8,75
Q <sub>max</sub>	13,50	12,00	7,22	7,85	10,50	7,22	2,24	17,50	15,80	39,10	11,20	15,00
datQ <sub>max</sub>	25.	22.	1.	15.	29.	1.	11.	11.	26.	11.	23.	5.
$\sigma_2$	11,48	2,82	1,77	2,96	2,94	1,61	0,01	8,86	20,90	53,00	5,16	10,11
$\sigma$	3,39	1,68	1,33	1,72	1,71	1,27	0,11	2,98	4,57	7,28	2,27	3,18

Tablica 8.9. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 2003. godinu

2003. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	16,50	9,83	4,91	3,84	3,47	2,41	1,83	1,38	1,06	1,09	11,50	16,90
2	19,00	9,67	4,91	3,87	3,27	1,89	1,84	1,41	1,13	1,06	15,90	15,40
3	18,20	9,16	4,91	3,83	3,01	2,54	1,74	1,45	1,03	1,08	18,50	13,60
4	16,60	9,47	5,46	3,57	3,20	2,49	1,72	1,36	0,93	1,03	16,40	11,90
5	15,40	14,20	5,37	3,42	2,97	2,46	1,68	1,36	0,99	1,09	14,20	10,60
6	15,00	15,30	5,89	3,24	3,04	2,08	1,66	1,36	1,01	1,93	12,50	9,33
7	21,20	13,90	6,10	3,42	2,91	1,49	1,20	1,31	0,88	2,02	10,80	8,28
8	25,60	12,80	6,10	3,55	2,96	1,67	1,55	1,28	0,96	1,98	9,19	7,38
9	27,60	11,70	6,03	3,55	2,81	1,98	1,78	1,34	1,02	2,40	7,75	6,82
10	32,50	10,70	6,03	3,52	2,81	2,18	1,73	1,24	1,12	2,01	6,64	6,18
11	28,50	10,00	6,03	3,55	2,80	2,06	1,72	1,29	1,03	1,73	6,03	5,55
12	25,70	9,24	6,03	3,83	2,71	2,03	1,67	1,22	1,04	1,64	5,18	4,96
13	23,00	8,83	6,03	3,87	2,70	1,84	1,60	1,20	1,00	1,51	4,54	4,91
14	21,00	8,49	6,03	3,71	2,70	1,78	0,94	1,19	1,03	1,48	4,06	4,91
15	19,00	7,85	6,03	3,55	2,70	1,75	1,07	1,18	0,98	1,43	3,66	4,40
16	17,50	7,82	5,53	3,69	2,75	1,87	1,11	1,22	0,96	1,35	3,27	4,38
17	15,90	7,49	5,28	3,55	2,72	1,80	1,15	1,19	0,95	1,33	3,09	4,38
18	14,30	7,22	4,70	3,55	2,70	1,73	1,67	1,12	0,93	1,34	2,96	4,02
19	13,40	6,62	4,46	3,43	2,70	1,84	1,85	0,97	0,94	1,33	2,96	3,59
20	12,20	6,62	4,91	3,22	2,56	1,66	1,61	1,20	0,91	1,08	2,96	3,60
21	10,90	6,62	4,73	2,76	2,68	1,57	1,25	1,16	0,92	1,35	2,74	3,55
22	11,10	6,13	4,38	3,34	2,52	1,74	1,13	1,01	0,86	5,48	2,70	3,67
23	13,00	6,03	4,19	3,55	2,61	1,60	1,43	0,95	0,86	22,20	2,70	4,83
24	13,00	5,77	3,98	3,53	2,46	1,45	1,62	0,83	0,86	21,70	2,54	5,41
25	12,70	5,53	4,04	3,55	2,50	1,22	1,51	1,08	0,83	18,20	2,60	4,93
26	12,00	5,46	4,27	3,55	2,53	1,50	1,51	1,26	0,84	15,50	7,66	4,91
27	11,40	5,39	3,87	3,61	2,46	1,74	1,52	1,23	0,89	13,70	16,10	4,91
28	10,90	5,00	3,87	3,67	2,46	1,84	1,37	1,24	0,87	13,20	18,40	4,51
29	10,50	/	3,87	3,60	2,46	1,88	1,42	1,21	1,02	11,90	19,20	4,34
30	9,86	/	3,87	3,57	2,46	1,86	0,70	1,21	1,38	10,80	18,70	10,30
31	9,83	/	3,88	/	2,46	/	1,20	1,13	/	11,00	/	18,20
datQ <sub>min</sub>	30.	27.	18.	21.	7.	2.	31.	24.	25.	1.	24.	19.
Q <sub>min</sub>	9,83	4,91	3,55	2,24	2,46	0,43	0,29	0,38	0,63	0,99	2,46	3,55
Q <sub>sr</sub>	16,90	8,67	5,02	3,55	2,75	1,87	1,48	1,21	0,97	5,65	8,51	7,12
Q <sub>max</sub>	33,70	15,80	6,62	3,87	3,55	3,55	2,46	1,51	1,67	24,70	20,10	19,20
datQ <sub>max</sub>	10.	6.	7.	1.	1.	2.	31.	1.	29.	23.	2.	31.
$\sigma_2$	37,52	8,20	0,72	0,05	0,07	0,10	0,09	0,02	0,01	45,63	36,38	17,23
$\sigma$	6,13	2,86	0,85	0,22	0,26	0,32	0,29	0,14	0,11	6,75	6,03	4,15

Tablica 8.10. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 2004. godinu

2004. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	18,50	6,03	18,10	14,50	8,83	6,10	3,83	2,05	2,24	2,19	2,27	17,10
2	17,00	6,03	16,30	13,50	8,49	6,03	3,83	2,30	2,24	2,19	2,24	30,10
3	15,00	5,60	14,70	12,30	8,49	6,03	3,55	2,24	2,13	2,20	2,03	22,90
4	13,60	5,74	13,70	11,20	8,28	6,03	3,42	2,22	1,88	2,22	1,78	19,10
5	12,00	6,03	12,60	10,50	8,49	6,54	3,34	2,01	1,71	2,14	1,77	17,70
6	10,60	6,03	11,50	10,00	8,49	7,54	3,55	1,85	1,96	2,13	1,81	16,70
7	9,33	6,03	10,40	9,38	10,00	7,46	3,55	1,93	2,08	2,10	1,81	16,90
8	8,04	6,03	18,60	8,44	11,80	7,36	3,42	2,03	2,14	2,03	1,84	16,50
9	7,22	6,59	21,30	8,09	12,40	7,22	3,16	2,02	2,23	2,11	1,84	15,30
10	6,60	6,13	18,50	9,99	12,60	7,22	2,74	2,03	2,18	2,03	1,81	13,90
11	6,03	6,03	15,80	13,60	11,80	7,22	2,70	1,99	2,14	2,21	2,51	12,40
12	5,58	6,03	14,50	16,20	11,20	7,22	3,05	2,13	2,22	2,05	3,72	10,80
13	5,46	5,58	14,20	20,00	10,90	6,67	3,24	2,14	2,24	2,03	7,75	9,52
14	5,46	5,46	14,10	21,00	10,20	6,72	3,42	2,21	2,20	2,18	13,70	8,85
15	7,11	5,16	13,20	19,80	9,52	6,62	3,31	2,07	2,20	2,60	13,70	8,01
16	9,16	4,54	12,70	18,20	8,94	6,62	3,24	2,09	2,13	3,62	11,40	7,33
17	9,16	4,30	12,70	17,00	8,49	6,45	2,96	2,14	2,11	8,98	10,20	7,95
18	11,30	3,87	12,70	16,70	8,49	6,03	2,92	2,04	2,10	12,10	9,18	17,90
19	12,90	3,87	12,60	16,70	8,09	6,03	2,91	2,03	2,03	10,20	8,72	18,10
20	14,00	4,10	12,00	15,90	7,85	5,61	2,96	2,12	2,03	7,94	8,83	16,30
21	15,00	4,38	11,70	15,20	7,80	4,91	2,88	2,02	2,09	6,67	8,88	15,00
22	14,60	6,69	10,80	15,00	7,54	4,91	2,62	1,67	2,19	5,51	7,98	13,90
23	13,50	13,30	12,70	14,20	6,39	4,73	2,13	1,86	2,24	4,45	7,25	12,50
24	12,80	15,80	23,60	12,80	7,49	4,56	2,03	2,04	2,24	3,91	6,42	11,70
25	11,60	17,00	22,20	12,40	7,22	4,14	2,29	2,17	2,24	3,59	5,63	10,40
26	10,50	16,10	20,50	11,70	7,22	3,57	2,54	2,31	2,24	3,55	5,46	17,50
27	9,35	16,50	19,60	10,90	6,72	3,64	2,66	2,41	2,24	3,55	4,87	36,60
28	8,47	17,80	18,40	9,98	6,62	3,79	2,70	2,46	2,24	3,05	4,38	28,60
29	7,82	18,80	17,30	9,18	6,62	3,87	2,58	2,32	2,24	2,36	4,40	27,20
30	7,12	/	16,40	9,16	6,35	3,82	2,45	2,24	2,17	2,37	4,91	24,00
31	6,49	/	15,60	/	6,03	/	2,24	2,24	/	2,29	/	21,50
datQ <sub>min</sub>	12.	17.	7.	8.	23.	25.	23.	23.	4.	1.	4.	1.
Q <sub>min</sub>	5,46	3,87	9,83	7,85	2,46	3,55	2,03	1,51	1,67	2,03	1,67	4,91
Q <sub>sr</sub>	10,40	8,12	15,40	13,40	8,69	5,82	2,97	2,11	2,14	3,76	5,64	16,90
Q <sub>max</sub>	19,20	19,20	24,70	21,00	12,70	7,85	3,87	2,70	2,24	12,70	15,00	40,20
datQ <sub>max</sub>	1.	29.	24.	14.	9.	6.	1.	26.	1.	17.	14.	27.
σ <sub>2</sub>	13,09	24,20	12,57	13,32	3,47	1,69	0,24	0,03	0,02	7,10	13,66	48,73
σ	3,62	4,92	3,55	3,65	1,86	1,30	0,49	0,17	0,12	2,67	3,70	6,98

Tablica 8.11. Podaci o dnevnim protocima izmjerena na izvoru Opačac za 2005. godinu

2005. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	19,60	3,26	8,15	13,70	10,50	4,73	2,96	2,65	1,61	1,98	2,67	28,20
2	18,30	3,24	7,54	13,20	9,86	4,56	2,75	2,65	1,61	1,95	2,52	25,60
3	17,00	3,14	6,84	12,00	9,44	4,38	2,84	2,52	1,67	1,88	2,46	23,00
4	15,90	3,07	6,67	11,20	9,13	4,34	2,79	2,56	1,66	1,82	2,46	24,20
5	14,50	2,96	10,40	10,40	8,49	3,87	2,96	2,44	1,90	1,93	2,29	24,30
6	13,20	2,96	11,80	9,50	8,33	3,87	2,96	2,34	1,99	1,96	2,33	27,60
7	11,90	2,96	10,30	8,96	8,41	3,87	2,79	2,31	1,99	2,02	2,27	29,70
8	10,80	2,85	9,33	8,28	7,85	4,21	2,64	2,45	1,96	2,03	4,10	29,00
9	10,10	2,59	8,31	7,85	7,85	4,27	2,37	2,47	1,82	1,99	4,91	26,30
10	9,13	2,77	7,56	9,14	7,46	4,15	2,45	2,43	1,62	1,98	4,36	23,20
11	8,41	2,86	6,95	10,40	7,22	4,04	2,54	2,19	1,64	1,97	3,74	21,50
12	7,85	2,52	6,57	12,70	7,22	4,34	2,63	2,08	1,57	2,03	3,55	20,00
13	7,33	2,35	6,20	13,50	7,22	3,91	2,70	2,06	1,72	2,03	3,55	18,50
14	6,87	3,07	6,59	12,90	6,74	3,93	2,70	2,03	1,79	2,01	3,48	17,70
15	6,13	3,87	8,37	12,00	6,84	4,04	2,68	1,99	1,79	1,88	3,24	16,40
16	5,72	3,83	9,84	11,10	6,62	3,78	2,56	2,22	1,70	1,95	7,90	15,10
17	5,46	3,55	11,00	10,50	6,62	3,69	2,46	2,26	1,73	1,88	14,70	14,00
18	5,46	3,44	11,80	9,95	6,62	3,64	2,35	2,27	1,95	1,84	16,40	12,90
19	5,39	3,41	12,00	9,16	6,13	3,76	2,24	2,18	3,83	1,84	14,40	11,70
20	4,91	3,37	12,00	9,16	6,03	3,55	2,18	2,14	3,44	1,79	12,30	10,80
21	4,84	3,55	12,00	11,40	6,03	3,47	2,24	2,05	2,84	1,82	10,60	9,81
22	4,38	4,68	11,60	15,80	6,03	3,10	2,40	2,14	2,45	3,79	9,07	8,96
23	4,38	6,97	11,20	14,80	6,03	2,70	2,70	2,13	2,23	7,00	8,07	8,36
24	3,95	7,56	11,20	13,60	5,51	2,82	2,70	2,09	2,17	6,23	7,33	7,85
25	3,72	7,85	11,20	12,80	5,93	2,78	2,45	2,03	2,17	4,74	6,62	7,38
26	3,87	9,42	11,70	12,00	5,65	2,76	2,24	2,01	2,05	3,83	14,70	7,70
27	3,87	10,40	12,00	12,00	5,28	2,81	2,24	1,95	1,99	3,53	30,60	11,90
28	3,87	9,16	14,10	12,00	4,91	2,67	2,37	1,81	2,00	3,13	27,50	18,50
29	3,65	/	15,00	11,80	4,91	2,46	2,42	1,80	2,02	2,96	23,40	20,50
30	3,48	/	14,90	11,30	4,91	2,72	2,49	1,68	1,95	2,96	23,00	19,60
31	3,52	/	14,20	/	4,91	/	2,59	1,67	/	2,81	/	18,00
datQ <sub>min</sub>	30.	12.	12.	8.	27.	28.	20.	28.	1.	4.	7.	26.
Q <sub>min</sub>	3,24	2,24	6,03	7,85	4,91	2,46	2,03	1,67	1,51	1,67	2,03	6,62
Q <sub>sr</sub>	7,98	4,34	10,20	11,40	6,93	3,64	2,56	2,18	2,03	2,63	9,15	18,00
Q <sub>max</sub>	20,10	10,50	15,00	15,80	10,50	4,91	3,24	2,70	3,87	7,22	34,70	30,60
datQ <sub>max</sub>	1.	26.	28.	22.	1.	1.	11.	1.	19.	23.	27.	6.
σ <sub>2</sub>	23,45	5,55	6,83	3,75	2,31	0,43	0,05	0,07	0,27	1,70	65,51	49,40
σ	4,84	2,36	2,61	1,94	1,52	0,66	0,23	0,26	0,52	1,30	8,09	7,03

Tablica 8.12. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 2006. godinu

2006. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	18,40	6,03	8,09	7,22	5,91	4,84	2,22	1,51	1,96	2,14	1,96	2,24
2	35,90	5,67	7,85	6,84	7,02	4,91	2,93	1,61	1,92	2,04	1,91	2,23
3	33,00	5,81	7,72	6,62	7,22	4,91	2,78	1,81	1,73	1,94	1,91	2,28
4	26,50	5,63	7,62	6,62	7,30	5,02	2,76	2,03	1,74	1,77	1,88	2,20
5	23,70	5,46	8,55	6,15	7,22	4,67	2,70	2,03	1,69	3,97	1,94	2,18
6	21,40	5,32	10,10	6,03	6,95	4,30	2,70	2,03	1,80	5,79	1,95	2,15
7	19,70	4,91	11,20	7,74	6,62	4,19	2,70	2,03	1,99	5,46	1,93	2,13
8	18,80	4,62	10,80	9,50	6,62	4,23	2,70	1,98	2,01	4,76	1,87	2,07
9	17,80	4,38	9,81	9,18	6,62	4,38	2,88	1,93	1,84	3,67	1,93	2,62
10	16,30	4,02	9,16	8,77	6,67	4,06	2,79	1,92	1,83	3,13	1,83	5,81
11	15,50	3,87	10,30	8,49	7,49	4,13	2,68	1,92	1,81	2,74	1,81	5,79
12	14,20	3,87	11,70	8,49	7,85	3,87	2,70	1,97	1,84	2,49	1,87	5,39
13	13,10	3,87	11,20	8,23	7,98	3,87	2,68	2,16	1,86	2,46	1,82	4,91
14	11,60	3,87	10,10	7,85	7,67	4,13	2,57	2,10	1,95	2,46	1,68	4,45
15	10,80	3,87	9,47	7,46	7,22	3,87	2,05	2,01	1,79	2,37	1,67	3,79
16	9,33	4,00	8,55	7,22	7,69	3,87	2,07	2,04	1,89	2,20	1,80	3,55
17	9,07	4,70	7,93	7,28	7,85	3,87	2,23	2,04	2,11	2,24	1,70	3,23
18	8,63	6,03	7,85	7,64	7,51	3,71	2,55	2,03	3,23	2,08	1,68	3,05
19	9,67	6,03	7,85	7,22	7,22	3,72	2,52	1,95	4,92	2,07	1,74	3,26
20	9,83	5,55	7,85	7,15	7,22	3,87	2,46	1,95	4,23	2,07	1,64	3,82
21	9,83	5,91	7,85	6,62	7,22	3,79	2,42	2,03	3,46	2,16	1,69	3,63
22	9,16	7,07	7,85	6,62	7,22	3,55	2,03	2,03	3,24	2,13	1,89	3,37
23	8,44	7,80	9,19	6,20	6,62	3,11	1,79	1,92	2,97	1,95	3,59	3,13
24	7,75	7,85	10,70	5,91	6,37	2,79	2,03	1,93	2,76	1,95	3,55	2,98
25	7,75	8,25	11,00	6,03	6,13	2,66	2,24	1,95	2,66	1,84	3,23	3,10
26	7,51	8,88	9,98	5,84	6,62	2,83	2,07	1,86	2,76	1,78	2,94	2,98
27	7,22	9,16	9,16	6,03	6,06	3,11	1,73	1,81	2,65	1,80	2,70	2,77
28	6,98	9,16	8,99	6,03	5,37	2,96	1,63	1,81	2,50	1,81	2,52	2,70
29	6,57	/	8,49	5,81	4,91	2,96	2,03	1,75	2,44	1,86	2,46	2,65
30	6,62	/	7,98	5,67	5,07	2,73	2,03	1,96	2,35	1,84	2,46	2,46
31	6,45	/	7,46	/	5,02	/	1,58	2,08	/	1,89	/	2,45
datQ <sub>min</sub>	28.	10.	3.	24.	28.	25.	28.	1.	3.	4.	18.	8.
Q <sub>min</sub>	5,46	3,87	7,22	5,46	4,91	2,46	1,51	1,51	1,51	1,36	1,51	1,84
Q <sub>sr</sub>	13,80	5,77	9,11	7,08	6,79	3,83	2,36	1,94	2,40	2,54	2,12	3,20
Q <sub>max</sub>	39,10	9,16	12,00	9,83	8,49	5,46	2,96	2,46	5,46	6,03	3,87	6,62
datQ <sub>max</sub>	2.	26.	12.	8.	13.	4.	2.	13.	19.	6.	23.	10.
σ <sub>2</sub>	60,77	2,92	1,68	1,15	0,72	0,48	0,15	0,02	0,62	1,15	0,31	1,15
σ	7,80	1,71	1,29	1,07	0,85	0,69	0,39	0,14	0,79	1,07	0,56	1,07

Tablica 8.13. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 2007. godinu

2007. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	2,54	5,92	12,20	15,40	4,91	4,55	2,94	2,21	1,78	1,57	2,56	3,67
2	2,30	5,15	11,30	13,80	4,93	4,47	3,00	2,21	2,11	1,62	2,58	3,51
3	4,73	5,40	10,00	12,50	4,93	4,16	2,86	2,15	2,08	1,58	2,22	3,35
4	5,32	5,01	9,40	10,90	4,75	4,30	2,73	2,05	2,07	1,40	2,07	5,18
5	4,85	4,93	8,21	10,30	4,93	4,05	3,00	1,99	2,15	1,44	1,80	6,55
6	4,40	4,53	7,62	9,26	8,37	4,05	2,81	1,97	2,20	1,45	1,48	6,48
7	3,85	4,47	7,24	9,00	10,70	5,40	2,71	1,98	2,07	1,49	1,32	5,47
8	3,70	5,10	13,40	9,00	9,43	8,61	2,68	1,76	2,11	1,19	1,32	4,91
9	3,38	5,42	15,80	8,82	8,87	7,09	2,44	1,58	2,04	1,23	1,23	7,91
10	3,32	6,27	14,90	8,60	8,31	6,48	2,38	2,00	1,98	1,48	1,41	11,30
11	3,32	12,40	13,90	8,39	7,57	5,21	2,16	2,18	2,06	1,46	1,69	13,40
12	3,00	14,30	12,90	7,79	6,33	4,93	1,99	2,06	2,03	1,42	1,71	11,90
13	2,71	17,30	12,50	7,24	5,81	4,56	1,98	1,97	1,98	1,41	1,62	9,93
14	2,58	19,00	10,90	7,09	5,40	4,47	1,98	1,87	1,73	1,32	1,57	8,47
15	2,44	15,90	9,40	6,55	4,81	4,19	1,97	1,81	1,52	1,15	3,10	7,12
16	2,56	14,30	8,87	6,55	4,47	3,70	1,86	1,75	1,75	1,34	3,67	5,67
17	2,44	12,20	8,29	6,55	4,40	4,05	1,97	1,66	1,77	1,47	3,47	5,05
18	2,44	10,40	7,76	6,48	4,12	3,92	1,96	1,62	1,76	1,44	2,89	4,62
19	2,69	9,40	7,72	6,14	4,33	3,67	2,02	1,71	1,81	1,52	2,48	4,24
20	2,57	9,00	8,27	5,96	4,47	3,73	2,12	1,65	1,71	1,50	2,31	3,69
21	2,57	9,00	10,70	5,96	4,38	3,38	2,08	1,78	1,41	1,48	2,23	3,57
22	2,53	8,82	14,60	5,96	4,05	3,32	2,05	1,74	1,36	1,57	2,27	3,02
23	2,64	8,04	16,70	5,60	4,05	3,13	2,20	1,74	1,40	1,54	3,19	2,41
24	3,57	7,76	15,60	5,87	4,05	3,00	2,06	1,78	1,53	1,43	4,90	2,87
25	7,02	7,20	15,50	5,49	3,97	2,90	2,43	1,60	1,65	1,37	5,34	3,00
26	9,00	7,49	19,10	5,42	3,39	2,86	2,53	1,41	1,74	1,46	4,77	3,00
27	8,50	11,50	19,70	4,99	3,39	2,78	2,56	1,69	1,70	1,70	4,40	3,00
28	7,76	12,30	19,70	4,93	3,74	3,13	2,46	1,79	1,71	1,73	4,05	2,92
29	7,64	/	19,70	4,93	3,67	3,00	2,44	1,82	1,63	1,58	4,02	2,71
30	7,14	/	19,50	4,93	4,11	3,00	2,44	1,83	1,66	1,57	3,66	2,71
31	6,48	/	18,50	/	4,47	/	2,40	1,97	/	2,08	/	2,40
dat Q <sub>min</sub>	2.	6.	6.	27.	26.	27.	15.	25.	21.	8.	10.	31.
Q <sub>min</sub>	1,78	4,47	7,20	4,93	3,32	2,44	1,78	1,15	1,29	0,82	1,03	1,78
Q <sub>sr</sub>	4,19	9,23	12,90	7,68	5,33	4,20	2,36	1,85	1,82	1,48	2,71	5,29
Q <sub>max</sub>	9,00	20,70	19,70	15,80	11,20	12,00	3,32	2,44	2,20	3,32	5,42	13,80
dat Q <sub>max</sub>	26.	13.	26.	1.	6.	7.	1.	1.	2.	31.	24.	10.
σ <sub>2</sub>	4,34	17,26	17,87	7,26	3,71	1,75	0,12	0,04	0,06	0,03	1,42	8,99
σ	2,08	4,15	4,23	2,70	1,93	1,32	0,35	0,20	0,24	0,17	1,19	3,00



Tablica 8.14. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 2008. godinu

2008. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	2,89	5,33	3,92	15,00	9,66	4,52	3,60	2,25	2,06	1,93	2,72	22,90
2	2,99	5,12	3,93	13,40	9,03	4,52	3,35	2,03	2,07	1,90	2,68	22,30
3	2,98	4,94	3,84	12,00	8,42	4,35	3,23	1,98	2,03	1,92	2,69	21,30
4	2,82	4,87	3,93	11,10	8,12	4,62	3,24	1,90	1,90	3,20	2,61	20,30
5	2,90	5,32	3,84	10,80	7,79	4,55	3,08	1,84	1,90	4,30	2,56	20,70
6	4,44	7,65	4,85	10,50	7,79	4,52	3,13	1,85	1,83	3,37	4,78	29,80
7	6,88	7,72	9,73	9,60	7,25	4,52	2,88	1,81	1,90	2,81	6,96	32,30
8	7,16	7,31	14,40	8,87	6,92	4,52	2,31	1,90	1,78	2,70	19,00	28,60
9	6,66	6,70	13,70	9,26	6,23	4,73	2,73	1,86	1,78	2,44	16,50	25,20
10	6,27	6,29	12,60	10,30	6,58	4,89	2,71	1,83	1,81	2,21	13,20	22,90
11	5,99	6,13	13,00	11,20	6,43	4,32	2,94	2,03	1,86	2,16	10,30	27,10
12	5,74	5,67	14,80	11,30	6,21	4,29	2,98	2,14	1,80	2,19	7,71	28,70
13	13,00	5,34	14,50	12,00	6,21	5,02	2,86	1,91	1,88	2,10	6,88	26,30
14	18,70	5,21	13,70	12,00	6,19	6,17	3,01	1,90	1,94	1,82	6,49	25,10
15	17,30	4,90	12,80	11,70	6,21	9,29	3,09	2,63	2,26	1,93	5,62	23,60
16	15,40	4,94	12,20	10,90	5,80	8,07	3,05	2,40	2,18	1,90	5,10	25,50
17	14,40	4,94	11,80	10,20	5,90	7,28	2,86	2,22	2,16	1,99	4,70	39,50
18	19,40	4,76	10,80	13,50	5,74	6,33	2,69	2,16	2,15	1,96	4,17	40,60
19	19,40	4,70	10,40	20,10	5,74	6,19	2,83	1,95	2,09	1,90	4,17	36,00
20	16,50	4,52	10,30	19,00	5,74	5,74	2,69	2,00	2,00	1,90	3,66	29,40
21	14,70	4,49	9,77	18,20	5,76	5,34	2,51	1,90	2,09	1,90	3,53	25,60
22	13,50	4,17	10,40	17,80	5,74	5,22	2,78	1,90	2,06	1,90	3,53	23,40
23	12,30	4,17	19,40	19,00	5,74	4,90	2,89	1,90	1,93	1,85	3,53	21,50
24	10,60	4,17	22,40	19,70	5,74	4,62	2,78	1,90	1,90	1,76	3,53	20,10
25	8,93	4,18	21,70	18,90	5,92	4,42	2,69	1,88	1,90	1,90	17,10	18,80
26	8,00	4,17	20,20	17,30	5,80	4,35	2,49	1,97	1,80	1,90	28,30	17,30
27	7,23	4,17	19,40	15,50	5,74	4,17	2,44	1,96	1,73	1,88	23,70	15,20
28	6,70	4,17	18,80	14,20	5,31	4,17	2,30	1,96	1,79	1,90	20,80	13,70
29	6,33	4,15	18,40	12,70	4,94	3,99	2,28	1,96	1,69	1,99	23,90	12,00
30	6,15	/	17,30	11,70	4,90	3,87	2,28	1,96	1,94	2,25	25,00	11,20
31	5,72	/	16,60	/	4,74	/	2,17	1,90	/	2,61	/	10,20
datQ <sub>min</sub>	2.	29.	1.	8.	31.	25.	9.	13.	29.	13.	1.	31.
Q <sub>min</sub>	2,28	3,84	3,84	8,39	4,52	3,24	1,43	1,30	1,43	1,07	2,50	9,71
Q <sub>sr</sub>	9,42	5,18	12,70	13,60	6,40	5,12	2,80	1,99	1,94	2,21	9,51	23,80
Q <sub>max</sub>	20,70	7,79	22,60	20,70	10,40	9,71	4,90	2,73	2,50	9,71	29,60	43,50
datQ <sub>max</sub>	19.	6.	24.	19.	1.	15.	9.	15.	1.	13.	25.	17.
σ <sub>2</sub>	28,81	1,13	30,93	12,47	1,42	1,57	0,12	0,03	0,02	0,31	66,03	55,62
σ	5,37	1,06	5,56	3,53	1,19	1,25	0,34	0,18	0,15	0,56	8,13	7,46

Tablica 8.15. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 2009. godinu

2009. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	9,90	20,00	7,29	8,57	12,40	5,28	5,51	3,36	2,47	1,99	2,37	27,90
2	9,15	18,60	6,98	9,05	12,00	13,40	6,08	3,47	2,33	2,03	2,40	23,90
3	8,57	18,30	6,68	11,10	11,30	12,70	6,68	3,04	2,37	2,02	2,81	20,00
4	8,57	22,00	7,74	11,30	10,60	10,90	7,29	2,90	2,56	1,99	3,21	18,00
5	8,08	25,60	15,90	11,20	10,40	9,87	7,29	3,22	2,52	1,99	7,27	16,40
6	7,53	23,60	22,60	10,50	9,52	8,88	7,29	3,32	2,61	1,99	7,90	14,70
7	7,14	22,40	21,10	9,69	8,44	8,22	7,29	3,10	2,53	1,99	9,75	12,90
8	6,68	26,90	18,90	9,24	7,92	7,50	6,68	3,12	2,55	1,99	11,80	11,50
9	6,68	26,50	17,60	9,04	7,92	7,21	6,68	3,07	2,52	1,98	13,50	10,60
10	6,45	24,20	16,00	8,57	7,92	6,73	6,68	3,16	2,57	1,88	13,70	10,20
11	6,08	22,90	14,70	8,30	7,42	6,68	6,68	3,36	2,74	1,99	14,10	9,92
12	5,87	21,80	13,70	7,92	6,91	6,40	6,68	3,45	2,80	2,07	12,50	9,18
13	5,65	20,60	12,50	7,92	6,63	5,63	6,68	3,21	2,67	2,00	10,30	8,30
14	11,30	18,80	11,60	7,92	5,87	5,51	6,08	3,41	3,03	1,99	8,05	7,66
15	18,50	17,30	10,80	7,34	6,06	5,51	6,08	3,22	3,12	1,99	6,86	10,30
16	18,50	16,00	10,00	7,16	6,08	5,42	6,01	3,43	3,08	1,91	6,40	10,40
17	16,50	14,90	9,64	6,68	6,06	4,96	5,46	3,08	3,12	1,82	5,79	9,47
18	15,30	14,00	9,24	6,96	5,51	4,96	4,96	3,07	3,09	1,82	4,94	8,38
19	14,60	13,10	8,99	6,75	5,51	4,96	4,96	2,67	3,12	1,87	4,60	7,92
20	13,30	11,60	8,44	6,88	5,51	4,96	4,92	2,52	2,98	1,77	4,12	7,29
21	14,50	10,60	7,92	6,78	5,51	5,12	4,55	2,52	3,11	1,89	3,77	6,33
22	24,10	9,98	7,92	6,68	5,32	5,51	4,47	2,41	2,81	2,03	3,45	5,85
23	27,70	9,24	7,47	6,30	4,96	5,82	4,03	2,47	2,81	4,63	3,50	19,00
24	25,60	9,15	7,29	6,08	5,32	6,08	4,68	2,50	2,98	5,26	3,44	22,30
25	23,40	8,25	7,16	6,13	5,44	6,08	3,81	2,50	2,88	4,10	3,25	22,10
26	22,50	7,92	6,68	5,51	5,21	5,51	3,83	2,71	1,97	3,22	3,12	22,40
27	22,90	7,50	6,68	5,51	4,96	5,51	3,80	2,37	1,88	2,81	3,12	22,70
28	26,20	7,29	6,48	6,10	4,96	5,51	3,64	2,32	1,76	2,75	3,12	22,10
29	26,00	/	5,58	9,62	4,77	5,51	3,34	2,37	1,70	2,67	3,01	20,10
30	24,00	/	7,30	11,20	4,67	5,51	3,38	2,54	1,97	2,36	4,13	18,80
31	21,90	/	8,33	/	4,90	/	2,97	2,52	/	2,36	/	17,70
datQ <sub>min</sub>	12.	27.	28.	26.	31.	21.	29.	3.	27.	5.	1.	21.
Q <sub>min</sub>	5,51	7,29	5,51	5,51	1,14	3,80	1,33	1,33	1,54	1,76	1,99	5,51
Q <sub>sr</sub>	14,90	16,80	10,60	8,07	6,96	6,73	5,43	2,92	2,62	2,36	6,21	14,70
Q <sub>max</sub>	27,80	27,80	23,00	12,10	12,80	14,40	7,29	6,68	3,45	6,08	14,40	31,90
datQ <sub>max</sub>	23.	8.	5.	30.	1.	2.	4.	14.	14.	24.	10.	1.
σ <sub>2</sub>	57,82	41,18	21,81	3,21	5,33	5,13	1,90	0,15	0,18	0,72	14,43	40,45
σ	7,60	6,42	4,67	1,79	2,31	2,27	1,38	0,39	0,42	0,85	3,80	6,36

Tablica 8.16. Podaci o dnevnim protocima izmjerenima na izvoru Opačac za 2010. godinu

2010. GODINA												
D / M	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	21,50	9,84	17,60	8,61	8,83	7,51	5,66	3,61	2,41	3,96	4,42	37,50
2	25,30	9,25	16,50	8,20	8,34	7,51	5,46	3,62	2,48	3,30	8,48	43,40
3	26,60	8,53	15,50	8,34	8,34	7,51	5,46	3,55	2,20	3,05	15,60	42,10
4	25,20	7,93	15,30	7,96	8,10	7,51	5,46	3,36	2,20	2,67	12,60	38,30
5	23,50	7,51	16,00	7,51	7,51	7,51	5,46	3,89	2,20	2,48	10,50	34,60
6	24,40	10,90	15,70	8,06	7,51	7,04	5,46	3,56	2,23	2,48	9,00	31,70
7	28,50	15,00	15,20	8,06	7,51	6,73	5,29	3,13	2,20	2,21	7,20	29,80
8	29,60	15,20	14,40	8,17	7,86	6,68	4,89	3,13	2,42	2,20	6,86	26,30
9	44,80	14,40	13,80	7,51	9,17	6,76	4,89	3,13	2,18	2,20	18,20	24,80
10	42,30	13,50	15,20	7,51	9,61	6,76	4,84	3,13	2,23	2,00	31,60	23,90
11	39,80	17,10	22,90	7,51	9,67	6,76	4,38	3,13	2,23	1,95	28,80	23,70
12	35,30	19,70	23,20	9,84	9,25	6,39	4,38	3,20	2,23	1,95	24,20	22,20
13	26,90	18,30	21,60	15,40	8,72	6,08	4,45	3,14	2,20	1,92	21,30	21,70
14	25,40	17,40	19,70	19,90	8,49	5,93	4,72	3,13	2,20	1,82	19,50	20,50
15	23,60	15,80	16,90	19,80	9,64	5,97	4,38	3,13	2,20	1,88	18,70	18,80
16	22,10	14,30	15,60	18,10	18,50	5,94	4,38	3,07	2,23	1,88	17,20	17,90
17	21,00	13,60	14,50	16,70	20,40	5,90	4,38	2,79	2,20	2,11	16,20	16,70
18	20,10	14,20	13,80	15,40	18,50	6,00	4,31	2,79	2,08	2,83	18,00	15,80
19	19,00	15,20	13,00	14,50	16,60	5,56	4,07	2,77	2,52	3,73	20,50	14,30
20	17,80	17,70	12,20	13,40	15,20	5,51	4,11	2,54	3,84	3,44	22,10	13,40
21	17,30	20,70	12,10	12,80	13,70	6,08	4,16	2,79	2,94	3,16	20,60	14,20
22	16,10	20,10	11,40	12,30	13,10	5,56	4,02	2,79	2,56	3,04	21,10	17,40
23	15,10	19,40	11,70	11,50	11,70	5,93	3,92	2,70	2,46	2,81	29,50	23,50
24	14,00	20,00	11,30	11,30	11,00	6,45	3,71	2,54	2,40	2,68	29,40	28,20
25	12,60	19,40	11,30	10,50	10,60	6,08	3,50	2,48	2,50	2,65	27,80	29,60
26	11,50	18,80	11,10	9,84	10,00	6,45	3,50	2,48	8,31	3,70	26,70	29,20
27	10,70	18,50	10,60	9,25	9,56	6,11	3,50	2,41	9,87	7,44	25,40	26,80
28	10,60	18,30	10,30	9,25	9,10	6,08	3,50	2,20	7,90	8,24	24,70	24,60
29	9,92	/	9,92	9,25	8,68	5,95	3,50	2,25	5,82	6,95	32,60	23,10
30	9,44	/	9,64	8,87	8,34	5,61	3,50	2,27	4,82	6,00	33,70	21,20
31	9,47	/	9,25	/	8,34	/	3,55	2,47	/	5,10	/	19,60
datQ <sub>min</sub>	30.	4.	30.	2.	4.	14.	10.	29.	9.	13.	2.	20.
Q <sub>min</sub>	9,25	7,51	9,25	7,51	7,51	2,48	2,20	1,95	1,95	1,73	3,92	12,80
Q <sub>sr</sub>	21,90	15,40	14,40	11,20	10,70	6,39	4,41	2,94	3,21	3,29	20,10	25,00
Q <sub>max</sub>	46,40	21,20	23,90	20,30	22,10	9,25	8,34	3,92	10,60	8,34	35,00	44,00
datQ <sub>max</sub>	9.	21.	12.	14.	16.	24.	10.	1.	26.	27.	29.	2.
σ <sub>2</sub>	91,03	16,19	13,97	14,52	12,76	0,41	0,52	0,20	4,21	2,93	67,18	64,52
σ	9,54	4,02	3,74	3,81	3,57	0,64	0,72	0,45	2,05	1,71	8,20	8,03

## 8. LITERATURA

### 8.1 Tiskana literatura

[1] Sweeting, M., Some results and applications of karst hydrology, part 2. Geogr. J. 139:280-238

[2] Bonacci, O., Karst hydrology with special reference to the Dinaric karst, Springer-Verlag, Berlin 1987.

[3] Vlahović, T.: Geologija za građevinare; Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu; Split, 2010.

[4] Bojanić, L., Ivičić, D., Batić, V.: Hidrogeologija Imotskog polja s osvrtom na značaj u regionalnom smislu; Geološki vjesnik br. 34, 127.-135. str.; Zagreb, 1981.

[5] Urumović, K., Duić, Ž., Hlevnjak, B.: Hidrogeološko značenje koeficijenta recesije na primjeru istarskih izvora; Rudarsko-geološki-naftni zbornik Vol.21, 25.-34.str; Zagreb, 2009.

[6] Gjurašin, K. (1942): Prilog hidrografiji primorskog krša, Tehnički vjestnik, godište 59, br. 4-6, 107-112.

[7] Bakalowicz, M. (2005): Karst groundwater: a challenge for new resources. Hydrogeology Journal, 13, 1, 148-160.

[8] Boussinesq J. (1904): Recherche theoriques sur l'écoulement des nappes d'eau infiltrées dans le sol et sur le débit des sources, J. Math. Pures appl. Fr. (5) 10, 5-78, 363-394 (izvorno objavljeno u C. R. Acad. Sci. Paris, Juin 22, 1903.).

### 8.2 Elektronička literatura

[9] Hrvatski radioamaterski savez: Croatian Protected Areas – river Vrljika, Zagreb 2009. ([http://web.hamradio.hr/9aff/9AFF-066\\_Vrljika/Vrljika.htm](http://web.hamradio.hr/9aff/9AFF-066_Vrljika/Vrljika.htm))