

Građevinsko-Arhitektonski Fakultet Sveučilišta u Splitu

HIDROLOŠKA STUDIJA LIKE I GACKE

**Dekan:
Prof. Dr. Sc. Bernardin Peroš**

Split, rujan 2008.

NARUČITELJ: Hrvatske Vode, 10000 Zagreb,
Ulica grada Vukovara 220

IZVRŠITELJ: Građevinsko-Arhitektonski Fakultet Sveučilišta u
Splitu, 21000 Split, Matice hrvatske 15

UGOVOR: Narudžbenica br: 178/2008
Poz. A.04.03.01
Zagreb, 26. 05. 2008.

NOSITELJ ZADATKA: Prof. dr. sc. Ognjen Bonacci

SURADNIK: Ivo Andrić dipl. ing. građ.

Split, rujan 2008.

Dekan:
Prof. Dr. Sc. Bernardin Peroš

SADRŽAJ:

1. Uvod	4
2. Analiza klimatoloških uvjeta	9
3. Analiza hidroloških prilika u razdoblju 1951.-2005. na stanicama Lika-Sklope i Gacka-Vivoze	14
3.1 Protok	14
3.2 Temperatura vode	22
4. Dokazivanje hidroloških veza Like i Gacke	25
5. Prilozi	33

1. Uvod

Lika i Gacka spadaju među nekoliko najvećih ponornica u Europi, a vrlo vjerojatno i na cijeloj planeti. Iako se radi o susjednim vodotocima na čijim slivovima ne prevladavaju bitno različite klimatske pa niti geološke karakteristike, njihova hidrološka svojstva ekstremno se razlikuju. Hidrološki režim rijeka Like tipičan je za bujične vodotoke, dok je hidrološki režim rijeke Gacke upravo suprotan, tj. izvanredno je uravnotežen.

U dosadašnjim vrlo brojnim i dugotrajnim hidrološkim, hidrogeološkim i geološkim istraživanjima i mjerenjima nikada nije bilo artikulirano ni približno pouzdano objašnjenje za tako ekstremno različito hidrološko ponašanje dva susjedna krška vodotoka. Radi se o znanstveno izrazito zanimljivom fenomenu koji je još značajniji sa stanovišta korištenje i zaštite vodnih resursa ova dva izvanredno vrijedna krška vodotoka.

U ovoj studiji problematici objašnjavanja ekstremno različitih hidroloških ponašanja dva susjedna vodotoka pristupilo se isključivo primjenom hidroloških pristupa, podloga i metoda. Ostale metode koje spadaju u domenu hidrogeologije i geologije nisu bile korištene, ali će one morati biti upotrijebljene u nastavku istraživanja sa svrhom potvrđivanja i/ili korigiranja te nadopunjavanja hipoteza koje su ovim radom uspostavljene.

Činjenica da se radi o vodotocima koji su svoje površinske i podzemne tokove probili kroz duboki krški masiv središnjeg dijela Dinarskog krša sama po sebi ukazuje na složenost interakcije kretanja površinskih i podzemnih voda unutar njihovih slivova. Sa stanovišta cirkulacije vode i hidrološkog režima situacija je dodatno komplicirana time što je na slivovima Like i Gacke izgrađen vrlo složeni hidrotehnički sustav koji je u funkciji već pedesetak godina. Kombinacija složenih prirodnih i antropogenih utjecaja stavlja pred istraživače ponašanja vodnih resursa ova dva vodotoka velike i teško rješive probleme.

Međutim, kako će to nastavno biti jasno i logično dokazano korištenjem isključivo hidroloških parametara (protoka i temperature vode) te hidrološke metodologije moguće je

definitivno i znanstveno zasnovano dokazati vezu voda rijeke Like s vodama rijeka Gacke. Razumljivo je da će rezultatima ove studije biti otvorena brojna druga pitanja na koja nije bilo moguće dati odgovore primjenom isključivo hidroloških parametara, metoda i koncepata..

Čini se da je osnovni razlog zbog kojeg do danas nije bilo postavljeno niti jedno čvršće objašnjenje za hidrološki ekstremno različito ponašanje dva prostorno bliska krška vodotoka leži prvenstveno u činjenici nedovoljno međusobno prožetih interdisciplinarnih izučavanja ove problematike. Ne može se reći da do sada vršena mjerenja i na njima zasnovane analize i zaključci nisu bili dovoljno brojni i da nisu bile vršene od strane svih relevantnih znanstvenih i stručnih disciplina u koje prije svega spadaju: geologija, hidrogeologija, hidrologija, speleologija, geokemija, geografija, ekologija, geofizika itd. Čak što više, sva su ova područja (a vjerojatno i poneko koje prethodno nije spomenuto) bila manje ili više korištena do danas. Međutim, problem je da su njihova istraživanja, a potom i doneseni zaključci bili tretirani odvojeno, bez dubljeg i suštinskog povezivanja s rezultatima i zaključcima istraživanja drugih znanstvenih i stručnih disciplina. Činjenica je da je interdisciplinarnost u znanosti, a posebno onoj vezanoj s kršem relativno novijeg datuma.

Istraživanja iznesena u ovoj studiji te na osnovi njih doneseni zaključci trebaju postati ključni putokaz i poticaj za nastavak i organiziranje novih stvarno i duboko međusobno prožetih interdisciplinarnih istraživanja na prostorima slivova Like i Gacke. Bez obzira na to što su rezultati ove studije nedvosmisleno potvrdili vezu voda Like s izvorima Gacke, ostaje još mnogo neodgovorenih pitanja na koje će trebati vrlo brzo i precizno odgovoriti koristeći ovog puta ne samo hidrološke parametre i metodologiju. Neka od važnijih pitanja na koja bi slijedeća interdisciplinarna istraživanja trebala odgovoriti su: Gdje se voda koja dolazi do Gacke gubi iz korita rijeke Like i kojim privilegiranim ili drugim putovima dolazi do izvora Gacke? Na kojim se od deset stalnih izvora Gacke ili dionica rijeke Gacke (što je manje vjerojatno) ta voda pojavljuje? Kako se dinamika prihranjivanja voda Gacke iz korita i sliva

Like odvija tijekom vremena i u funkciji stanja vodnosti? Za odgovor na ovo posljednje pitanje ključna će biti saznanja o razinama podzemne vode najvjerojatnije u prostoru između dva analizirana krška vodotoka. Radi se o potrebi detaljnog definiranja svojstava. Za tu vrstu istraživanja neophodna su mnogobrojna, skupa i specijalna mjerenja pri kojima se posebna pažnja mora usredotočiti na složene i teško predvidive učinke mjerenja prostora i vremena.

Do danas su vršene vrlo brojne hidrološke analize. Međutim, one su velikom većinom bile naručivane i plaćane od strane elektroprivrede te su stoga bile usmjerene na ispunjavanje ciljeva koji su bili interesantni naručiocu. Elektroprivredu je prvenstveno interesiralo što je moguće točnije određivanje protočnih količina na pojedinim profilima vodotoka Like i Gacke važnim za proizvodnju električne energije. Pri tome se treba naglasiti da niti to nije bio jednostavan zadatak jer na pojedinim dionicama oba vodotoka postoje određeni gubici vode koji se značajno mijenjaju tijekom vremena u zavisnosti o stanju nivoa podzemnih voda. Treba istaknuti da niti ta problematika nije dovoljno izučena.

Sa stanovišta vršenja hidroloških analiza poseban problem predstavlja činjenica da do sada nisu bile precizno određene granice i površine slivova Like i Gacke. Specijalan problem leži u činjenici da nije precizno i pouzdano određena granica između njihova dva sliva. Podatak o točnim granicama slivova Like i Gacke i dodatno je značajan jer on predstavlja dio odgovora na pitanje preciznog razgraničenja Jadranskog i Crnomorskog (Dunavskog) sliva.

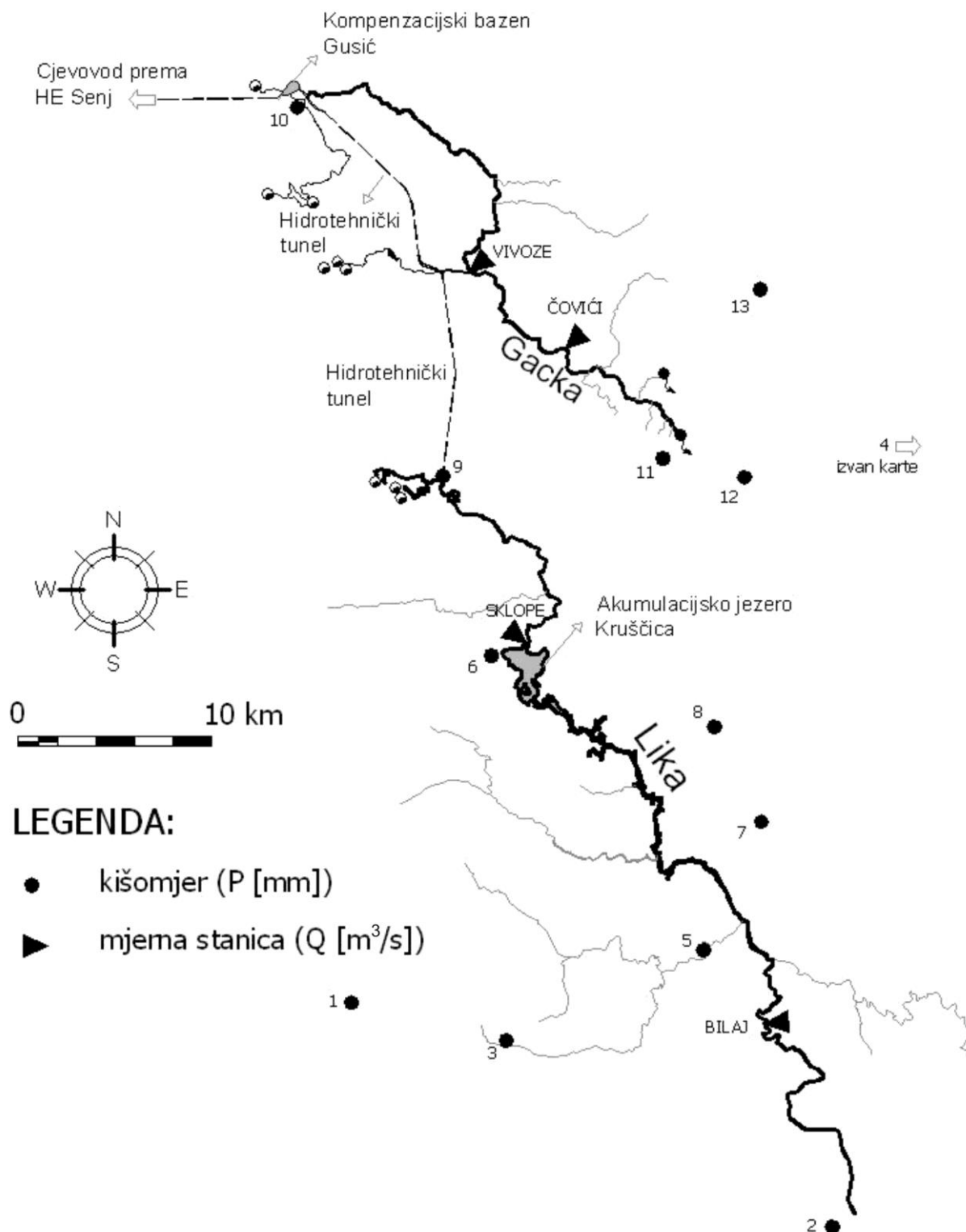
Kako danas stvari stoje, a posebno poslije rezultata ove studije koja svjedoči o njihovoj međusobnoj povezanosti, čini se da će to biti teško, ako će uopće biti moguće, jednoznačno definirati njihovu vododijelnicu. Po svemu sudeći položaj vododjelnice između slivova, te stoga dakle i površine slivova Like i Gacke, mijenjaju se tijekom vremena u zavisnosti o stanja razina podzemnih voda, što je čest slučaj kod vodotoka u kršu.

Rezultati i zaključci nastavno iznesene hidrološke studije Like i Gacke definitivno će otvoriti nova pitanja na koja će biti moguće dati pouzdane odgovore isključivo sustavnim,

interdisciplinarnim istražnim radovima za koje će biti neophodno osigurati mnogo veće sredstva od onih koja su se do danas ulagala, ali za čije će postizanje biti potrebno i određeno vrijeme. Vrijednost vodnih resursa Like i Gacke neprocjenjiva je i apsolutno zaslužuje veću brigu od one koja joj se do danas posvećivala i koja je glavninom bila usmjerena na korištenje njihovih vodnih resursa za proizvodnju električne energije, a u posljednje vrijeme sve intenzivnije i za opskrbu vodom.

Slivovi rijeka Like i Gacke smješteni su između $44^{\circ}17'$ i $44^{\circ}58'$ N te $15^{\circ}07'$ i $15^{\circ}48'$ E. Na slici 1 nalazi se karta na kojoj su ucrtane rijeke Lika i Gacka s označenim zonama ponora i položajima krških izvora, akumulacija, kanala, tunela i cjevovoda te položajima svih meteoroloških i hidroloških stanica čiji su podaci korišteni u ovoj studiji.

Već na samom početku iznošenja rezultata ove studije smatra se neophodnim naglasiti da će glavnina proračuna biti zasnovana na analizama godišnjih vrijednosti pojedinih klimatoloških i hidroloških parametara. Analiza mjesečnih i dnevnih vrijednosti također će biti primijenjene uz napomenu da će ove podatke biti neophodno detaljnije obraditi u nekoj od narednih studija korištenjem suptilnijih interdisciplinarnih metoda za čiju će primjenu biti neophodno raspolagati i određenim hidrogeološkim te geokemijskim podacima.



Slika 1 Karta na kojoj su ucrtane rijeke Lika i Gacka s označenim zonama ponora i položajima krških izvora, akumulacija, kanala, tunela i cjevovoda te položajima svih meteoroloških i hidroloških stanica čiji su podaci korišteni u ovoj studiji

2. Analiza klimatoloških uvjeta

U tablici 1 navedeni su nazivi, nadmorske visine i prosječne godišnje količine oborina izmjerena u razdoblju 1951.-2005. na trinaest meteoroloških stanica u i oko slivova Like i Gacke, čiji su podaci korišteni za vršenje hidroloških analiza u ovoj studiji.

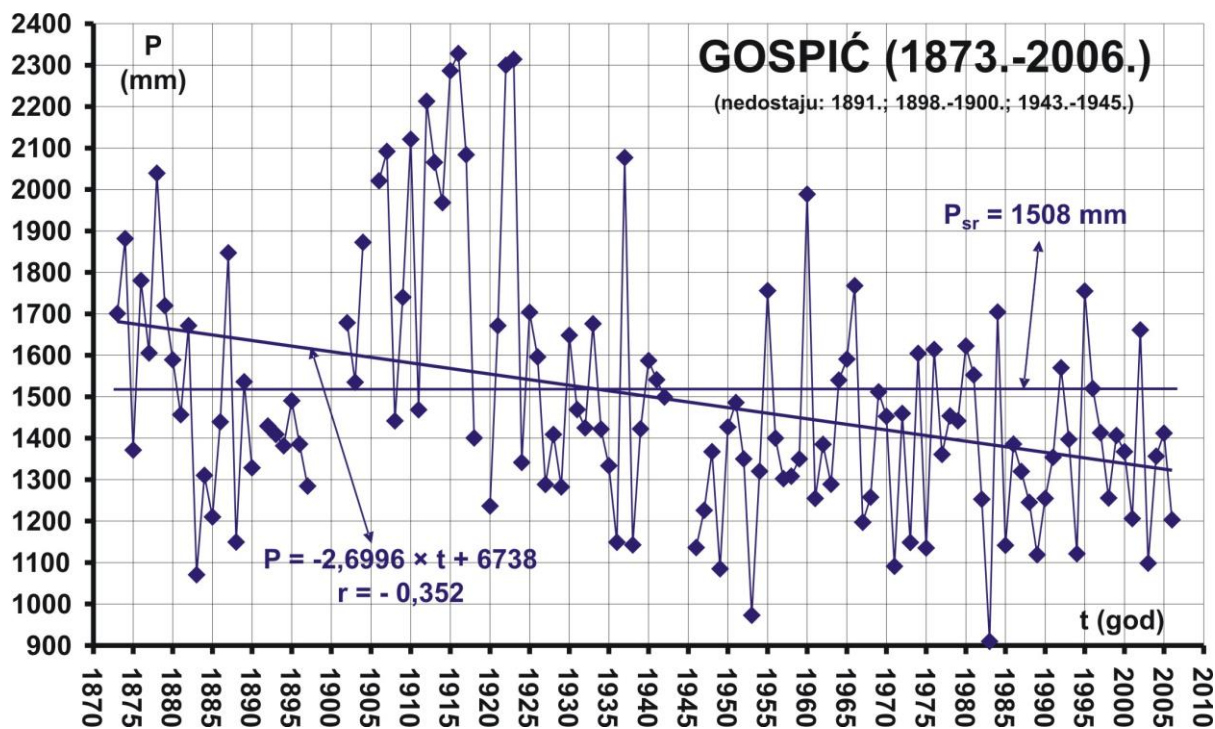
Tablica 1. Osnovne karakteristike 13 stanica na kojima se mjere oborine prikazane na slici 1 i čiji su godišnji podaci izneseni u prilogu 1

Broj stanice na slici 1	Naziv stanice	Nadmorska visina – H (m n.m.)	Prosječna god. oborina (1951.-2005.) - P (mm)
1	Baške Oštarije	924	2270
2	Breznik	560	2019
3	Brušane	589	2248
4	Bunić	665	1183
5	Gospić	564	1385
6	Kručica	557	1254
7	Lički Osik	579	1149
8	Perušić	603	1198
9	Selište	498	1293
10	Gusić Polje	438	1180
11	Ličko Lešće	463	1165
12	Ramljane	760	1238
13	Vrhovine	736	1170

U prilogu 1 dat je tabelarni prikaz godišnjih oborina izmjerenih na trinaest navedenih stanica u razdoblju 1951.-2005. Neophodno je naglasiti da je dio podataka koji su nedostajali nadopunjen na osnovi detaljne analize primjenom metoda korelacije i regresije. Podebljano ("**bold**") su označeni podaci čije su vrijednosti proračunate primjenom metoda korelacije i regresije. Isključivo je vršeno nadopunjavanje podataka godišnjih oborina. Crvenom bojom su označeni nazivi sedam kišomjera čiji su podaci korišteni za određivanje oborine pale na površinu sliva rijeke Like, dok su zelenom bojom označeni nazivi četiri stanice čiji su podaci korišteni za određivanje oborina palih na sliv Gacke. S obje boje (dvobojno) označeni su

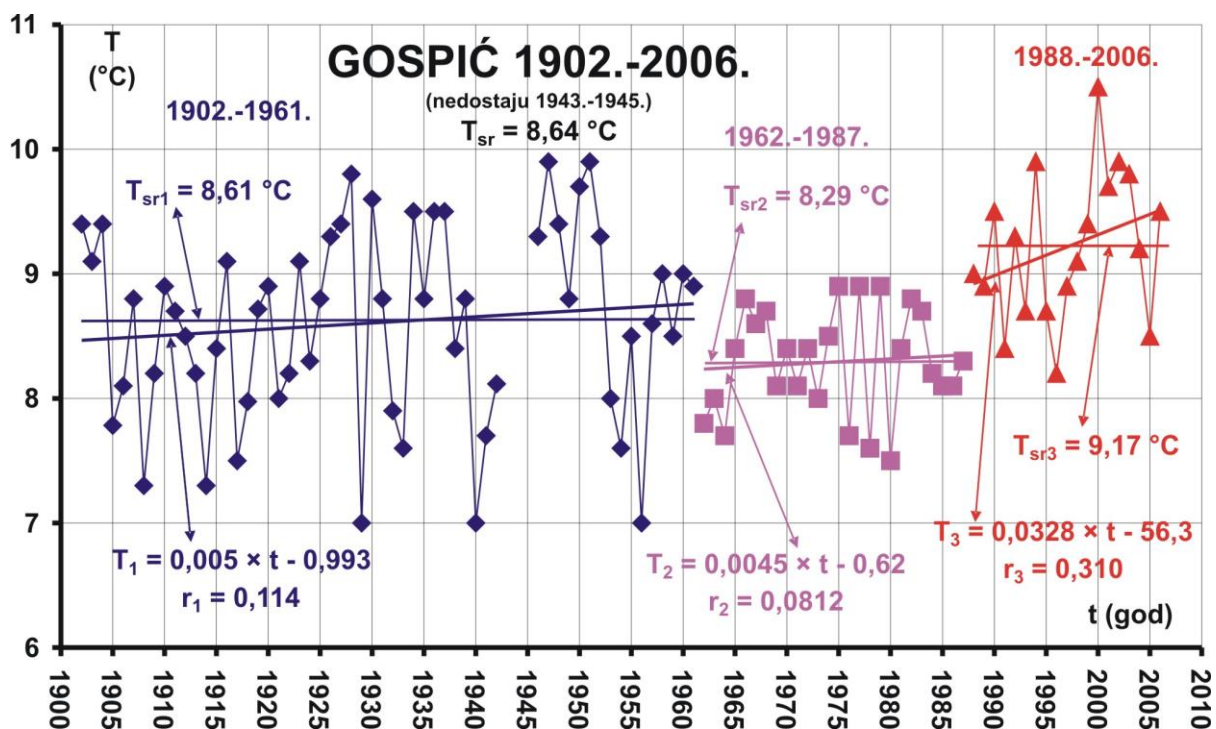
nazivi dvije stanice (Perušić i Selište) čiji su podaci korišteni za određivanje oborine pale na oba sliva. S obzirom da ne postoje pouzdano određene površine slivova Like i Gacke kao jedina metoda koja je stajala na raspolaganju za određivanje oborine pale na analizirane slivove bila je metoda aritmetičkih srednjaka.

Na slici 2 grafički je prikazan niz godišnjih oborina izmjerenih na meteorološkoj stanici Gospić u razdoblju 1873.-2006. Uočava se da nedostaje određeni broj godina. Prosječna godišnja oborina u razdoblju obuhvaćenom obradom iznosila je 1508 mm. Moguće je uočiti postojanje značajnog trenda opadanja godišnjih oborina u iznosu od 2,7 mm godišnje. Ovakav trend zasigurno se morao odraziti i na protoke na rijekama Lici i Gackoj što će biti detaljnije analizirano u slijedećem poglavlju studije koje se bavi problematikom ponašanja nizova protoka na stanicama Sklope i Vivoze u razdoblju 1951.-2005.



Slika 2 Grafički prikaz godišnjih oborina izmjerenih na meteorološkoj stanici Gospić u razdoblju 1873.-2006.

Na slici 3 se nalazi grafički prikaz srednjih godišnjih temperatura zraka izmjerenih na meteorološkoj stanici Gospić u razdoblju 1902.-2006. (nedostaju podaci za razdoblje 1943.-1945.). Prosječna godišnja temperatura zraka u cijelom razmatranom razdoblju iznosila je 8,64 °C s tim da je minimalna vrijednost iznosila 7,0 °C (1929.; 1940.; 1956.), a maksimalna 10,5 °C (2000.). Tijekom razmatranog razdoblja uočen je statistički neznačajni trend porasta srednjih godišnjih temperatura u iznosu od 0,0045 °C. Međutim, kad se primjeni RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) metoda, kako je to učinjeno na slici 3, moguće je zaključiti da niz nije homogen te da je podijeljen na slijedeća tri podniza: 1) 1902.-1961.; 2) 1962.-1987.; 3) 1988.-2006.



Slika 3 Grafički prikaz niza srednjih godišnjih temperatura izmjerenih na meteorološkoj stanici Gospić u razdoblju 1902.-2006. podijeljen na tri podniza

U prvom podrazdoblju (1902.-1961.) prosječna temperatura zraka iznosila je 8,61 °C što odgovara prosječnoj temperaturi cijelog razmatranog razdoblja. Trend porasta u prvom podrazdoblju statistički je neznačajan. U drugom podrazdoblju (1962.-1987.) došlo je do

naglog opadanja temperature mjerene na meteorološkoj stanici Gospić u iznosu od 0,32 °C. Niti u ovom podrazdoblju nije postojao nikakav trend u vremenskom nizu oborina. On se tek pojavio u trećem podrazdoblju (1988.-2006.) kada je došlo i do naglog porasta prosječnih temperatura za čak 0,88 °C, te kada je prosječni trend porasta srednjih godišnjih oborina iznosio statistički značajnih 0,033 °C godišnje.

Analiza minimalnih godišnjih temperatura zraka ukazala je da u cjelokupnom razdoblju postoji statistički značajni trend porasta od prosječno 0,04 °C godišnje. Prosječna minimalna godišnja temperatura zraka izmjerena na meteorološkoj stanici Gospić u cjelokupnom razdoblju iznosila je -21,3 °C s tim da se kretala u ekstremno širokom rasponu od minimalne vrijednosti -33,5 °C (1956.) do maksimalne vrijednosti -12,0 °C (1972.).

Analiza maksimalnih godišnjih temperatura zraka ukazala je da u cjelokupnom razmatranom razdoblju ne postoji nikakav trend ni porasta niti opadanja. Prosječna maksimalna godišnja temperatura zraka izmjerena na meteorološkoj stanici Gospić u cjelokupnom razdoblju iznosila je 32,7 °C s tim da se kretala u širokom rasponu između minimalne vrijednosti od 28,9 °C (1926.) i maksimalne vrijednosti od 38,7 °C (1947.).

Prethodno izvršene analize dva osnovna klimatološka parametra (oborina i temperatura zraka) jasno su ukazale na činjenicu da na slivovima Like i Gacke postoje određene klimatske promjene koje su sasvim sigurno morale utjecati i na promjene hidrološkog režima ova dva vodotoka. Smanjenje oborina i povećanje temperatura zraka trebalo bi rezultirati smanjenjem protoka u vodotocima. Ta će problematika biti detaljnije razmatrana u slijedećem poglavlju ove studije.

Koji je stvarni uzrok prethodno ustanovljenim promjenama (trendovima i skokovima unutar tri analizirana vremenska podniza) teško je u ovom trenutku pouzdano zaključiti. Kao jedno od mogućih objašnjenja, koje se i inače danas najčešće, ali i vrlo nekritički koristi, moguće je spomenuti utjecaj globalne promjena klime. Međutim, za potvrdu te hipoteze bili

bi potrebni mnogo duži, homogeniji i pouzdaniji nizovi opažanja na većem broju stanica u široj regiji. Posebno objašnjenje zahtijeva činjenica da je 1988. došlo do naglog porasta temperatura zraka na meteorološkoj stanici Gospić (slika 3). Treba naglasiti da je sličan fenomen zapažen na gotovo cijelom području Hrvatske.

Podaci sistematizirani u ovom poglavlju i njihove obrade poslužit će kao ključni elementi za daljnje hidrološke analize koje će biti nastavno prikazane. Već i ovi do sada izneseni malobrojni rezultati ukazuju na svu složenost problematike klimatoloških i s njima vezanih hidroloških i hidrogeoloških procesa koji se odvijaju na analiziranom prostoru slivova Like i Gacke, ali vjerojatno i u široj regiji. Pri tome je očito da se antropogeni utjecaji na hidrološke procese kombiniraju s onim prirodnim, ali je isto tako jasno da ih je izrazito teško jasno razdvojiti.

3. Analiza hidroloških prilika u razdoblju 1951.-2005. na stanicama Lika-Sklope i Gacka-Vivoze

3.1 Protok

Na priložima 2 i 3 navedene su srednje mjesečne i srednje godišnje vrijednosti protoka određene na profilima Sklope na Lici (prilog 2) i Vivoze na Gackoj (prilog 3) u razdoblju 1951.-2005. Ovi podaci predstavljaju osnovne podloge na bazi koje su vršene sve daljnje hidrološke analize.

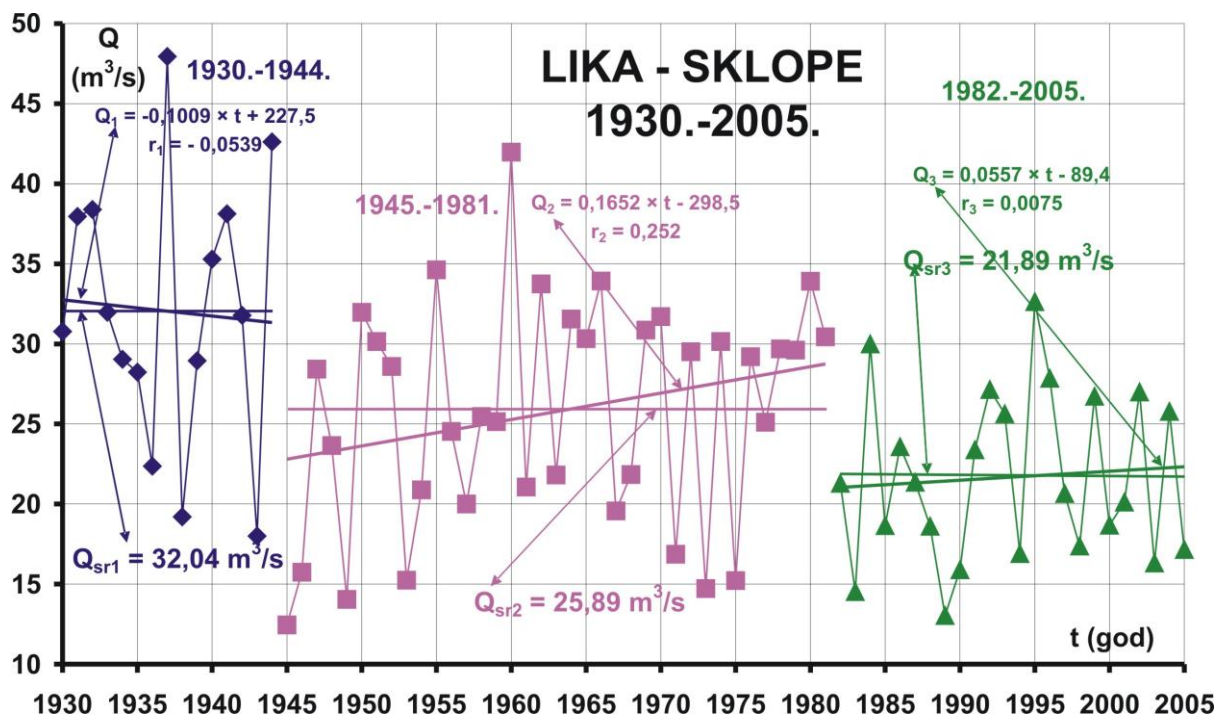
U tablici 2 su iznesene osnovne informacije o četiri vodomjerne stanice na kojima su određeni protoci (Sklope i Bilaj na Lici i Vivoze na Gackoj) te su mjerene temperature vode (Bilaj na Lici i Čovići na Gackoj). Napominje se da u tablici 2 navedene površine slivova do pojedine stanice predstavljaju procjene koje su do sada koristili obrađivači u nizu prethodnih studija i elaborata. Stvarne površine njihovih slivova u biti nisu poznate. Bez obzira na tu činjenicu ove će vrijednosti biti korištene kao prva aproksimacija u daljnjim proračunima.

Tablica 2. Osnovna svojstva četiri analizirane vodomjerne stanice na rijekama Lici i Gackoj

Naziv stanice	Rijeka	Kota nule - H (m n.m.)	Pretpostavljena površina sliva - A (km²)
Bilaj	Lika	556,24	210
Sklope	Lika	481,56	1014
Čovići	Gacka	449,82	492
Vivoze	Gacka	447,08	584

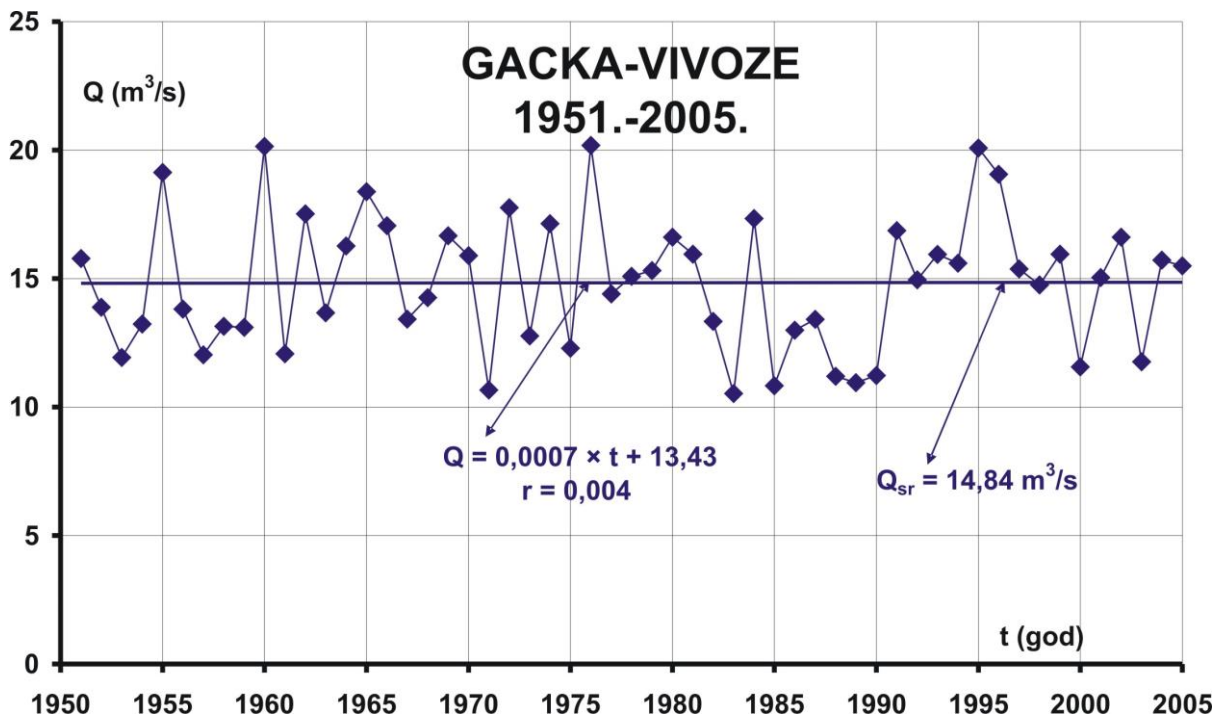
Na slici 4 je dat grafički prikaz niza srednjih godišnjih protoka određenih na vodomjernoj stanici Sklope na rijeci Lici u razdoblju 1930.-2005. Primjenom RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums) metode, kako je to učinjeno na slici 4, moguće je zaključiti da niz nije homogen te da je podijeljen na slijedeća tri podniza: 1) 1930.-1944.; 2) 1945.-1981.; 3) 1982.-2005. U prvom podrazdoblju (1930.-1944.) prosječni godišnji protok je

iznosio 32,04 m³/s. U drugom je podrazdoblju (1945.-1981.) pao za 6,15 m³/s na vrijednost od 25,89 m³/s dok je u posljednjem podrazdoblju (1982.-2005.) pao za daljnjih 4,00 m³/s na vrijednost od 21,89 m³/s. Bez obzira na činjenicu što pouzdanost određivanja protoka Like na profilu Sklope nije visoka, a posebno u prvih nekoliko desetaka godina razdoblja obuhvaćenog analizom, postojeći nagli padovi protoka morali bi zabrinuti istraživače, a posebno korisnike vodnih resursa (elektroprivredu i vodoprivredu). U ovom trenutku i na osnovi raspoloživih podloga i informacija nismo u mogućnosti pouzdano i detaljno objasniti razloge ovako zabrinjavajućeg ponašanja niza godišnjih protoka Like kod Sklopa. Njih je potrebno potražiti u trendu snižavanja godišnjih oborina, u naglom porastu temperatura zraka, ali i u antropogenim utjecajima, prije svega izgradnji i funkcioniranju sustava energetskog korištenja Like i Gacke.



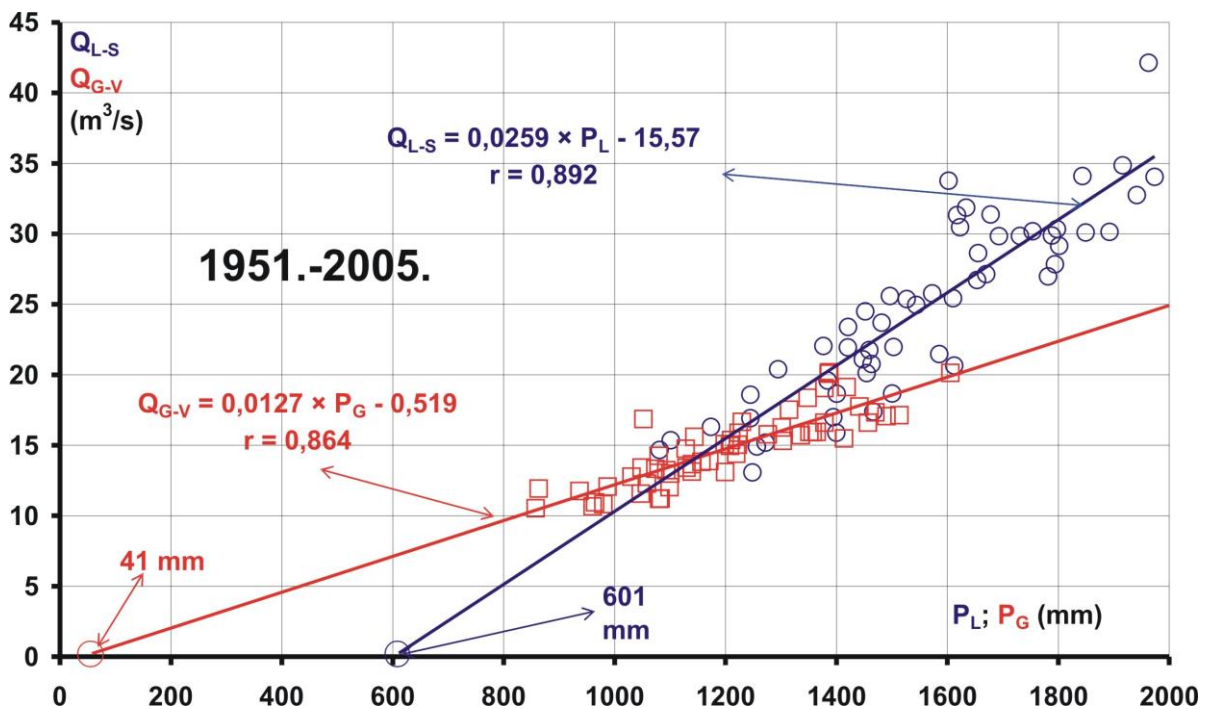
Slika 4 Grafički prikaz niza srednjih godišnjih protoka izmjerenih na vodomjernoj stanici Sklope na Lici u razdoblju 1930.-2005. podijeljen na tri podniza s ucrtanim linearnim trendovima i označenim prosječnim srednjim protocima u pojedinim podrazdobljima

Na slici 5 je dat grafički prikaz niza srednjih godišnjih protoka određenih na vodomjernoj stanici Vivoze na rijeci Gackoj u razdoblju 1951.-2005. Uočava se da ne postoji nikakva trend. Čak što više, linija linearnog trenda se poklapa sa srednjom vrijednosti koja u analiziranom razdoblju iznosi 14,84 m³/s. Usporedbe radi navodi se da prosječna vrijednost srednjih godišnjih protoka u podrazdoblju 1951.-1981. iznosi 15,15 m³/s dok je u slijedećem podrazdoblju 1982.-2005. niža za samo 0,71 m³/s te iznosi 14,44 m³/s. Ne radi se o statistički značajnoj razlici. Na profilu Like kod Sklopa prosječna se vrijednost srednjih godišnjih protoka u drugom podrazdoblju (1982.-2005.) u odnosu na prvo podrazdoblje (1951.-1981.) smanjila za statistički značajnu vrijednost od 4,93 m³/s. Ovi podaci jasno ukazuju da je hidrološki režim vodotoka Gacke značajno stabilniji, tj. mnogo manje reagira od susjednog vodotoka Like na prirodne i antropogene promjene kojima su oba vodotoka izloženi.



Slika 5 Grafički prikaz niza srednjih godišnjih protoka izmjerenih na vodomjernoj stanici Vivoze na Gackoj u razdoblju 1951.-2005. s ucrtanim linearnim trendom

Na slici 6 prikazan je odnos godišnjih protoka na vodomjernim stanicama Sklope na rijeci Lici (Q_{L-S}) i Vivoze na rijeci Gackoj (Q_{G-V}) izražene u m^3/s i godišnjih oborina palih na sliv Like (P_L) i Gacke (P_G) izraženih u mm u razdoblju 1951.-2005. Oborine pale na sliv izračunate su primjenom metode aritmetičkih srednjaka koristeći podatke godišnjih oborina date u prilogu 1. Analiza odnosa između otekle i pale oborine jedan je od osnovnih i polaznih metodoloških pristupa hidrologije. U oba slučaja koeficijenti linearne korelacije su vrlo visoki te za Liku kod Sklopa iznose 0,892 dok za Gacku kod Vivoza iznose 0,864.

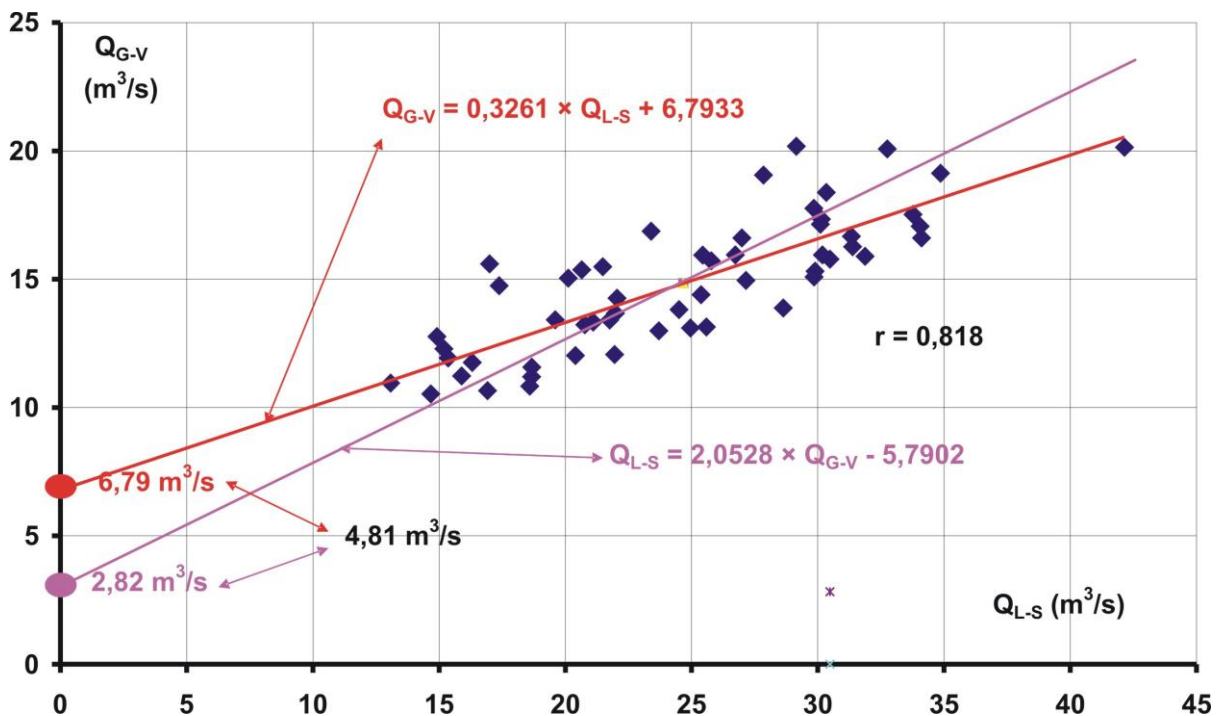


Slika 6 Odnos godišnjih protoka na vodomjernim stanicama Sklope na rijeci Lici (Q_{L-S}) i Vivoze na rijeci Gackoj (Q_{G-V}) i oborina palih na sliv Like (P_L) i Gacke (P_G) u razdoblju 1951.-2005.

Međutim, javlja se jedan drugi fenomen koji traži hidrološko objašnjenje. Dok presjek pravca regresije za Liku kod Sklopa s osi apscise iznosi 608 mm, presjek pravca za Gacku kod Vivoza je samo 41 mm. U hidrološkom smislu značenje ovih točaka presjeka je bitno. Ako bi vrijednost godišnjih oborina palih na sliv bila manja ili jednaka vrijednosti presjeka,

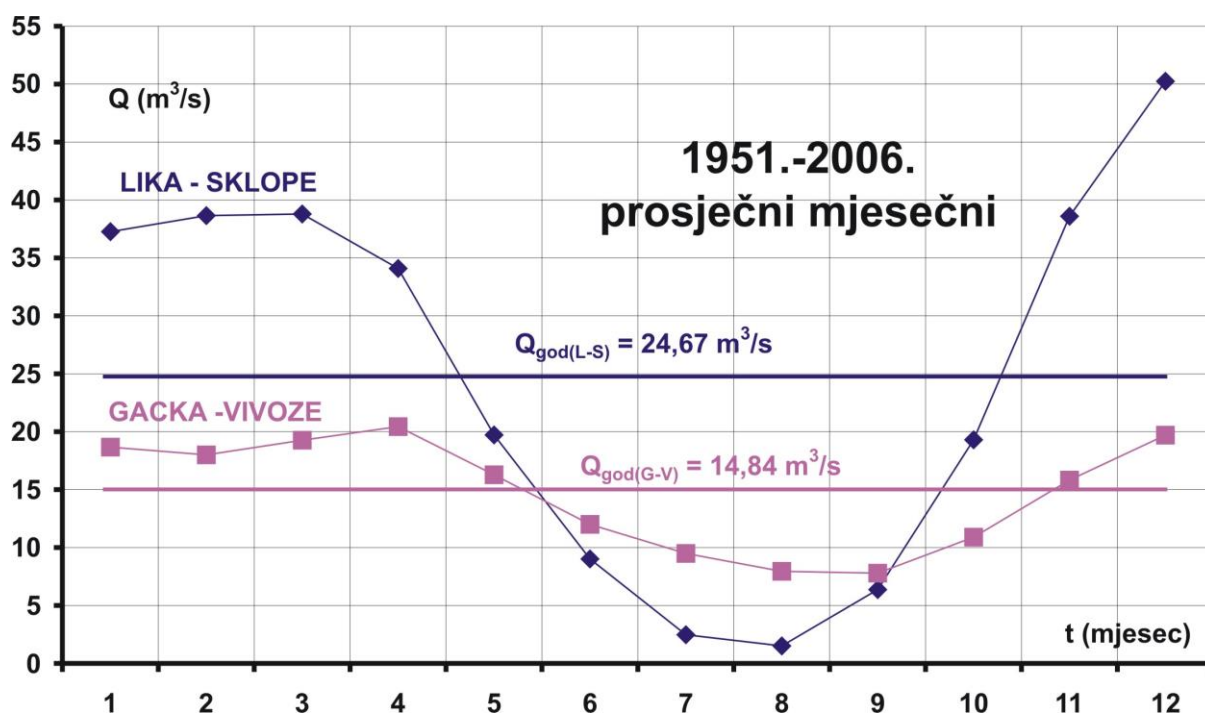
na vodotoku se ne bi javilo površinsko otjecanje. U slučaju Like radi se o razumnoj vrijednosti od 608 mm, dok bi u slučaju Gacke značilo da skoro ne trebaju padati oborine (41 mm), a da će se u Gackoj formirati otjecanje. Nameće se zaključak da su vode rijeke Gacke prihranjivane još odnekud osim od oborina palih na sliv.

Na slici 7 prikazan je odnos srednjih godišnjih protoka Gacke kod Vivoza (Q_{G-v}) i Like kod Sklopa (Q_{L-s}) u razdoblju 1951.-2005. Visoka vrijednost koeficijenta linearne korelacije predstavlja potvrdu sličnosti hidroloških režima dva susjedna vodotoka što je bilo i za očekivati. Međutim, neočekivano je i iznenađujuće da pravci regresije ne idu kroz ili oko ishodišta već se sijeku os ordinate u vrijednostima $2,82 \text{ m}^3/\text{s}$ (za $Q_{L-s} = f(Q_{G-v})$) i $6,79 \text{ m}^3/\text{s}$ (za $Q_{G-v} = f(Q_{L-s})$). Nameće se moguća i logična pretpostavka da je Gacka prihranjivana vodama iz Like u prosječnom godišnjem iznosu između $2,82 \text{ m}^3/\text{s}$ i $6,79 \text{ m}^3/\text{s}$. U daljnjim proračunima koristit će se njihova srednja vrijednost od $4,81 \text{ m}^3/\text{s}$.



Slika 7 Odnos srednjih godišnjih protoka Gacke kod Vivoza (Q_{G-v}) i Like kod Sklopa (Q_{L-s}) u razdoblju 1951.-2005.

Na slici 8 grafički su prikazani prosječni mjesečni protoci Like kod Sklopa i Gacke kod Vivoza u razdoblju 1951.-2005. Sa slike se jasno uočava velika razlika u hidrološkom režimu na dva analizirana vodotoka. Iako je prosječni protok Like veći od prosječnog protoka Gacke za 9,83 m³/s (66 % protoka Gacke ili 39,8 % protoka Like) u toplom i sušnom djelu godine od lipnja do rujna prosječni mjesečni protoci viši su u Gackoj nego u Lici. Očito je da Gacka ima snažno prihranjivanje tijekom tog razdoblja dok Lika tada ima značajne gubitke.

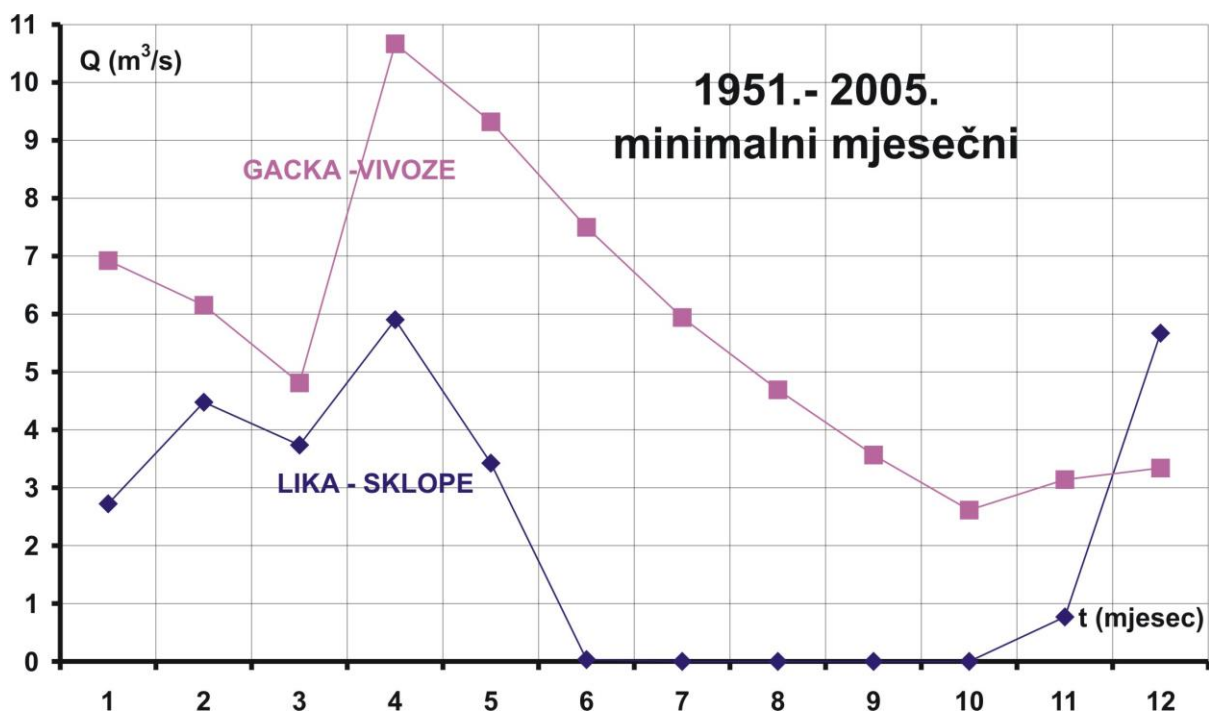


Slika 8 Grafički prikaz prosječnih mjesečnih protoka Like kod Sklopa i Gacke kod Vivoza u razdoblju 1951.-2005.

Razlika u hidrološkom režimu dva analizirana vodotoka još se bolje može uočiti kad se usporede karakteristični dnevni protoci na dvije stanice. Rijeka Lika ima bujični karakter o čemu svjedoči činjenica da su na vodomjernoj stanici Sklope njene izmjerene minimalne, srednje i maksimalne protoke u razdoblju 1951.-2005. iznosile: 0 (suho) m³/s : 24,67 m³/s : 729 m³/s. Tijekom istog razdoblja odgovarajući protoci izmjereni na rijeci Gacki na vodomjernoj stanici Vivoze su iznosile: 2,29 m³/s : 14,84 m³/s : 71,0 m³/s. Što više, čini se da

u posljednjih nekoliko desetaka godina rijeka Lika sve češće presušuje na sve dužim dionicama svog toka dok kod Gacke nije primijećen trend opadanja minimalnih protoka. Ovom problematikom trebalo bi se svakako detaljnije pozabaviti.

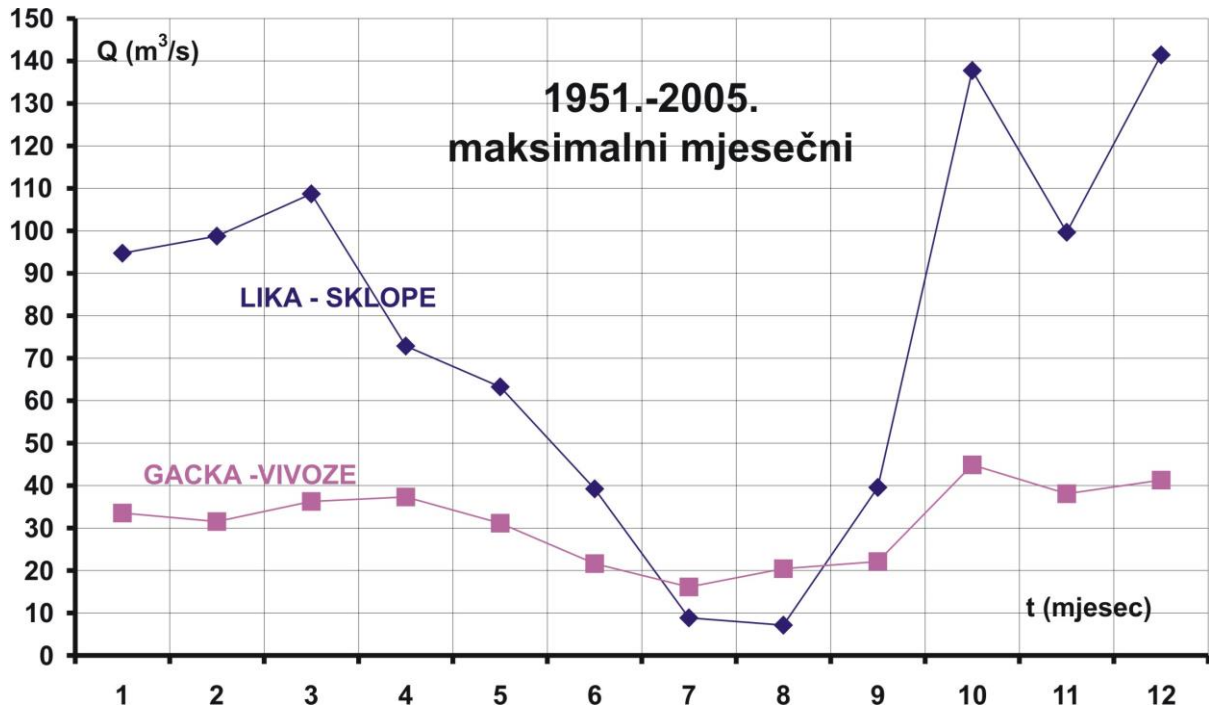
Na slikama 9 i 10 grafički su prikazani minimalni i maksimalni srednji mjesečni protoci opaženi na Lici kod Sklopa i Gackoj kod Vivoza u razdoblju 1951.-2005. Ovi crteži samo dodatno potvrđuju prethodno iznesene tvrdnje. Treba uočiti da su minimalni mjesečni protoci u analiziranom razdoblju (1951.-2005.) bili samo tijekom prosinca uvijek viši na Lici kod Sklopa nego na Gackoj kod Vivoza. Uz to treba uočiti da se dešavalo da Lika kod Sklopa presušuje cijeli mjesec (od lipnja do listopada) što kod Gacke kod Vivoza nije bio slučaj.



Slika 9 Grafički prikaz srednjih minimalnih mjesečnih protoka Like kod Sklopa i Gacke kod Vivoza u razdoblju 1951.-2005.

Sa slike 10, na kojoj su prikazani srednji maksimalni mjesečni protoci Like kod Sklopa i Gacke kod Vivoza u razdoblju 1951.-2005., može se uočiti da se dešavalo da tijekom

srpnja i kolovoza maksimalni mjesečni protoci Like kod Sklopa budu niži od maksimalnih mjesečnih protoka Gacke kod Vivoza.



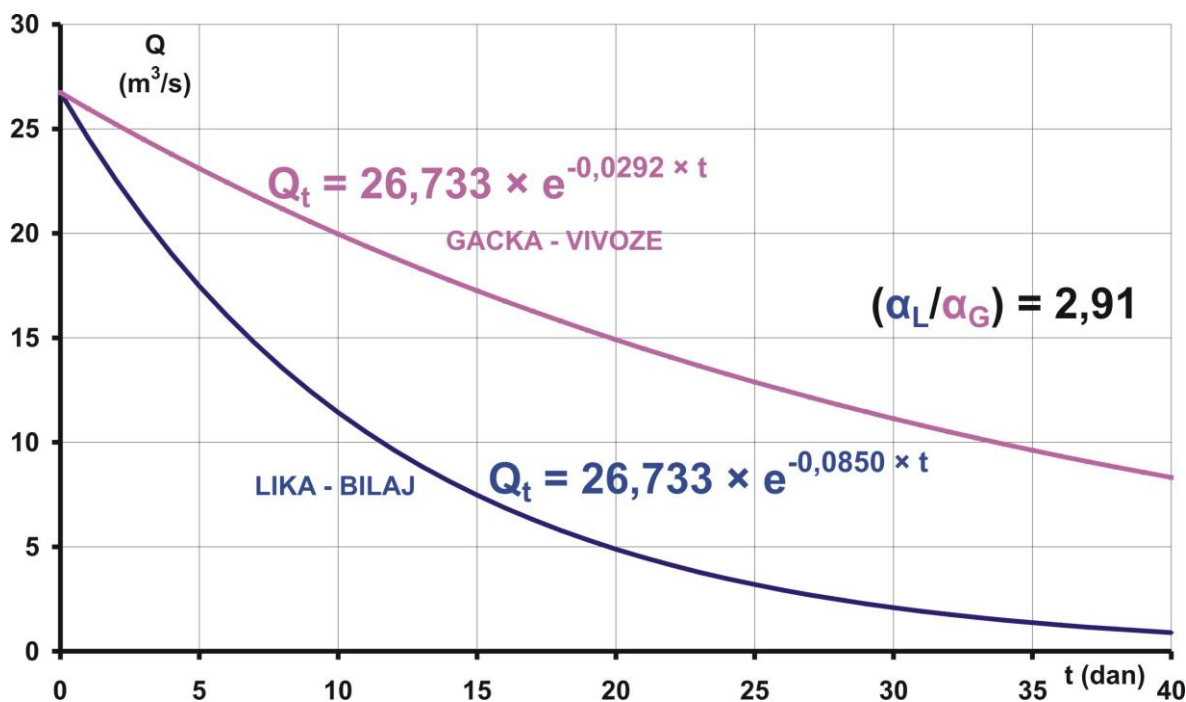
Slika 10 Grafički prikaz srednjih maksimalnih mjesečnih protoka Like kod Sklopa i Gacke kod Vivoza u razdoblju 1951.-2005.

Slika 11 prikazuje dvije glavne krivulje recesije određene na osnovi podataka srednjih dnevnih protoka izmjerenih na vodomjernim stanicama Lika-Bilaj i Gacka-Vivoze. Analitički izrazi za obje stanice upisni su na slici 11. EkspONENT α_G za Gacku kod Vivoza 2,9 puta je veći koeficijenta α_L određenog za Liku kod Bilaja što pokazuje značajnu razliku u ponašanju recesijskog dijela hidrograma. Na osnovi veličina eksponenata α_L i α_G mogu se izračunati vremena zadržavanja t_L (za Liku kod Bilaja) i t_G (za Gacku kod Vivoza) koja iznose:

$$t_L = 1/\alpha_L = 1/0,0850 = 11,8 \text{ dana} \quad (1)$$

$$t_G = 1/\alpha_G = 1/0,0292 = 34,2 \text{ dana} \quad (2)$$

Proračunate veličine jasno ukazuju na činjenicu da je krški vodonosnik koji prihranjuje Gacku kod Vivoza značajno stabilniji od onog koji prihranjuje Liku kod Bilaja.



Slika 11 Dvije glavne krivulje recesije određene na osnovi srednjih dnevnih protoka izmjerenih na vodomjernim stanicama Lika-Bilaj i Gacka-Vivoze

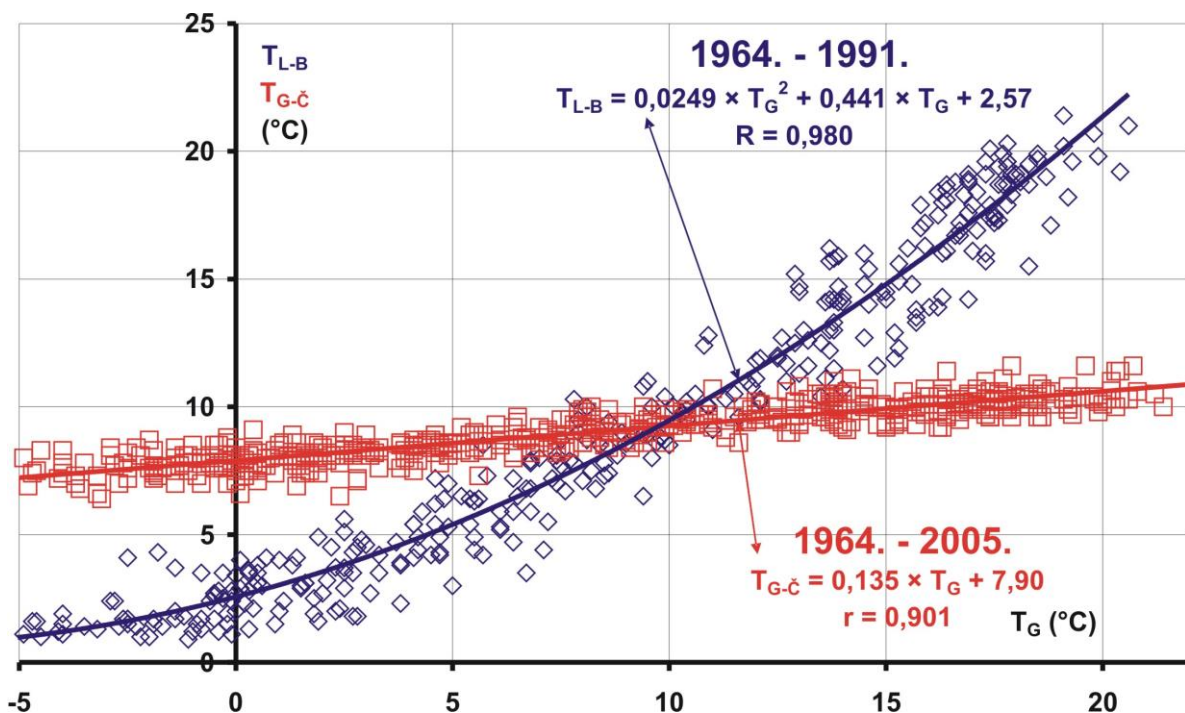
3.2. Temperatura vode

Temperatura vode predstavlja jedan od najznačajnijih parametara koji karakteriziraju svojstva i ponašanje voda otvorenih vodotoka i izvora. To se posebno odnosi na slučaj krških vodotoka gdje su površinske i podzemne vode manje ili više izravno povezane. Temperatura vode integrira utjecaje površinskog i podzemnog okoliša na vodu koja se kreće ili zadržava kroz njih. Zbog toga ona predstavlja vrlo uspješan pokazatelj kojim se mogu odrediti prostori u kojima je boravila, vrijeme zadržavanja u njima kao i njen odnos s površinskim i podzemnim okolišem.

Na prilogima 4 i 5 navedene su srednje mjesečne i srednje godišnje vrijednosti temperature vode izmjerene na profilima Bilaj na Lici u razdoblju 1964.-1991. (prilog 4) i Čovići na Gackoj u razdoblju 1964.-2005. (prilog 5). Dio nedostajućih podataka određen je primjenom metoda regresije i korelacije. Crvenom bojom su označeni podaci čije su vrijednosti proračunate primjenom metoda korelacije i regresije.

Na stanici Like kod Bilaja vrijednosti minimalne, prosječne i maksimalne izmjerena temperatura vode u razdoblju 1964.-1991. bile su: 0,6 °C; 9,3 °C; 21,4 °C. Tijekom razdoblja 1964.-2005. bile su izmjerene slijedeće karakteristične temperature vode Gacke kod Čovića: 6,4 °C; 9,1 °C; 11,6 °C. Razlika u režimu temperatura vode kod dva susjedna krška vodotoka ekstremno je velika što jasno i izravno svjedoči o ekstremnim razlikama u načinu njihovog prihranjivanja, tj. u velikim razlikama u svojstvima njihovih vodonosnika.

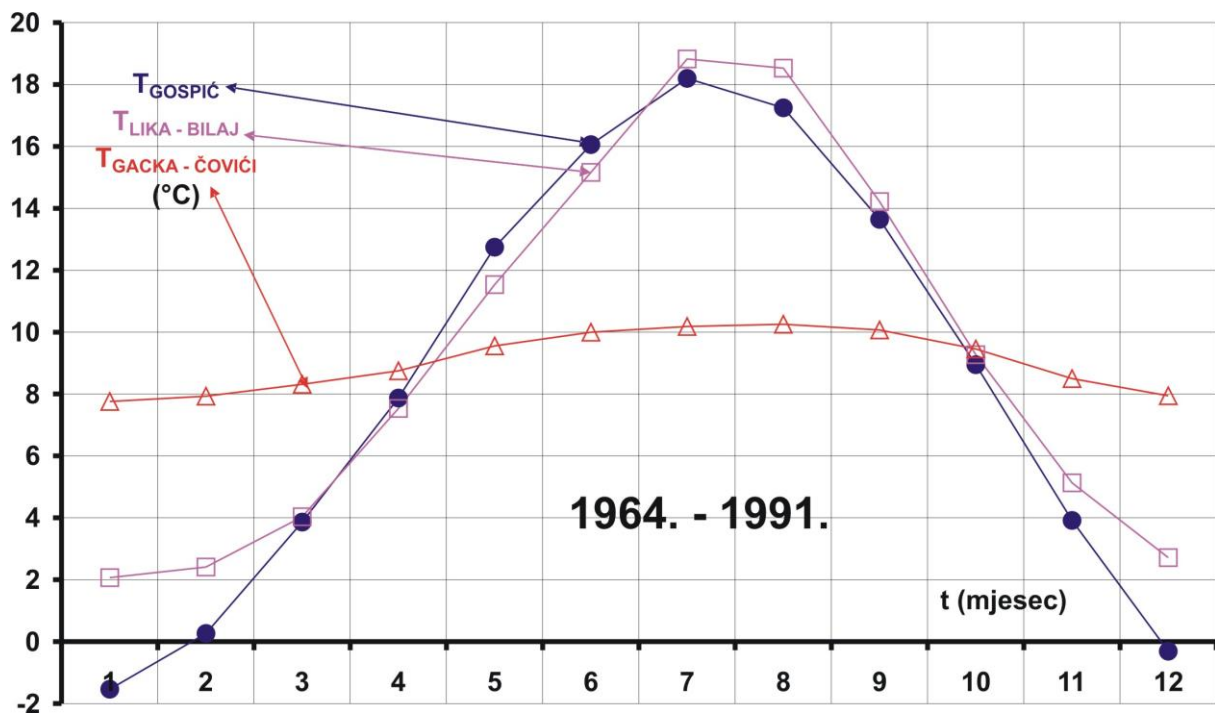
Na slici 12 prikazan je odnos između srednjih mjesečnih temperatura vode Like kod Bilaja T_{L-B} i srednjih mjesečnih temperatura zraka izmjenjenog na meteorološkoj stanici Gospić T_G u razdoblju 1964.-1991. Na istoj slici prikazan je i odnos između srednjih mjesečnih temperatura vode Gacke kod Vivoza T_{G-v} i srednjih mjesečnih temperatura zraka izmjenjenih na meteorološkoj stanici Gospić T_G u razdoblju 1964.-2005.



Slika 12 Odnosi između srednjih mjesečnih temperatura vode Like kod Bilaja T_{L-B} i srednje mjesečne temperature zraka izmjenjenog na meteorološkoj stanici Gospić T_G u razdoblju 1964.-1991. te odnos između srednjih mjesečnih temperatura vode Gacke kod Vivoza T_{G-v} i T_G u razdoblju 1964.-2005.

Komentar ovoj slici gotovo da i nije potreban. Ona govori sama za sebe. U oba slučaja temperatura vode u snažnoj je korelaciji s temperaturom zraka o čemu svjedoče visoke vrijednosti koeficijenta nelinearne korelacije za Liku kod Bilaja koji iznosi $R = 0,980$ i koeficijenta linearne korelacije za Gacku kod Čovića koji iznosi $r = 0,901$.

Na slici 13 dat je grafički prikaz prosječnih mjesečnih temperatura vode Like kod Bilaja i Gacke kod Čovića te temperatura zraka izmjenjenog na meteorološkoj stanici Gospić u razdoblju 1964.-1991. Iz njega se jasno može zaključiti da na ponašanje temperatura vode Gacke kod Čovića bitan utjecaj ima njihov dugotrajan boravak u podzemlju dok su temperature vode Like kod Bilaja pod izravnim utjecajem temperature zraka.

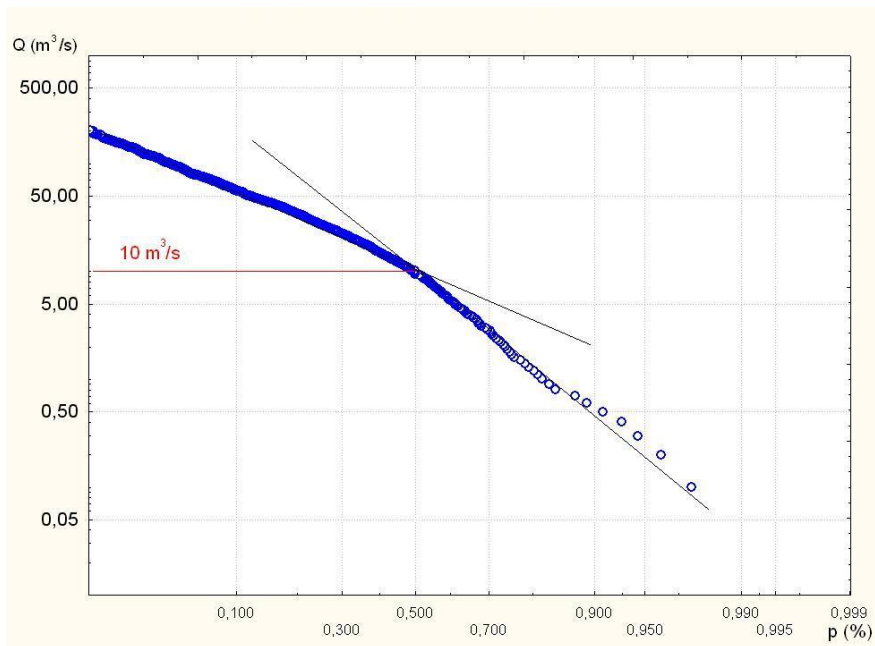


Slika 13 Grafički prikaz prosječnih mjesečnih temperatura vode Like kod Bilaja i Gacke kod Čovića te temperatura zraka izmjenjenog na meteorološkoj stanici Gospić u razdoblju 1964.-1991.

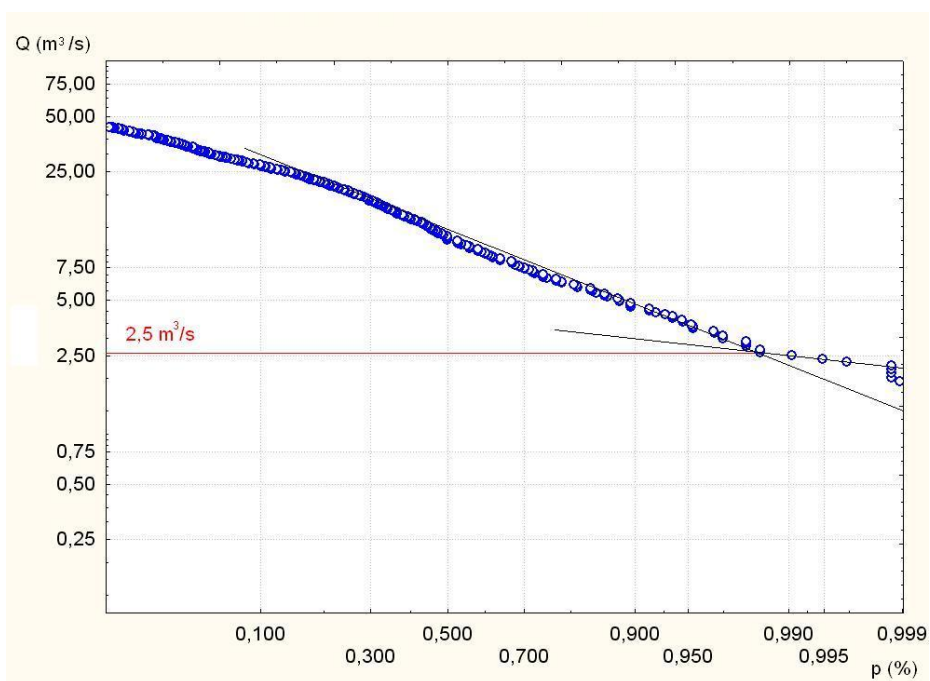
4. Dokazivanje hidroloških veza Like i Gacke

Sve što je prethodno izneseno jasno ukazuje na moguću povezanosti voda iz sliva i iz samog vodotoka Like s vodama koje se pojavljuju na izvorima rijeke Gacke. Činjenica da Lika duž svog toka ima brojne dionice na kojima se voda gubi u krško podzemlje poznata je iako ne i dovoljno detaljno izučena, tj. potkrijepljena mjerenjima na terenu. S obzirom na topografiju terena vrlo je vjerojatno da sve vode rijeke Like koje poniru ne idu isključivo u smjeru prema Jadranskom moru. Količine vode koje poniru iz korita Like mijenjaju se tijekom vremena u zavisnosti od stanja razina podzemnih voda krškog vodonosnika. Svojstva kao i postojanje veze te funkcioniranje dva susjedna krška vodonosnika Like i Gacke nedovoljno su istraženi da bi se u tom smislu mogli donijeti bilo kakovi pouzdaniji zaključci.

Ako se krivulje trajanja protoka kod vodotoka u kršu prikažu tako da se na osi ordinate ucrtaju vrijednosti protoka, a na osi apscise vjerojatnost pojave pojedine protoke moguće je zaključiti o tome da li se i kada kod njih javljaju prihranjivanja ili gubici. Na slici 14 prikazana je takva krivulja vjerojatnosti trajanja za Liku kod Sklopa određena na osnovi izmjerenih dnevnih protoka u razdoblju 1978.-1990. Na slici se jasno uočava pojava loma krivulje trajanja kod vrijednosti od oko $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Kako je došlo do naglog opadanja krivulje očigledno je da se radi o pojavi gubitaka vode iz korita. Na slici 15 ucrtana je krivulja vjerojatnosti trajanja za Gacku kod Vivoza za isto razdoblje. Nagib krivulje trajanja je u ovom slučaju smanjen, a lom na krivulji se javlja kod oko $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$, što jasno ukazuje da se Gacka tada prihranjuje vodama iz nekog drugog područja, vrlo izvjesno iz Like. Navedene vrijednosti od $10 \text{ m}^3/\text{s}$ i $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ treba uzeti kao indikatore i srednje veličine, kada na oba vodotoka dolazi do procesa gubitaka i prihranjivanja. Te se vrijednosti zasigurno mijenjaju tijekom vremena. One se sigurno mijenjaju na raznim profilima duž toka Like dok je manje vjerojatna njihova promjenjivost duž toka rijeke Gacke. Realna je pretpostavka da sve ili dio voda koje poniru duž toka Like završe na nekom od izvora Gacke.

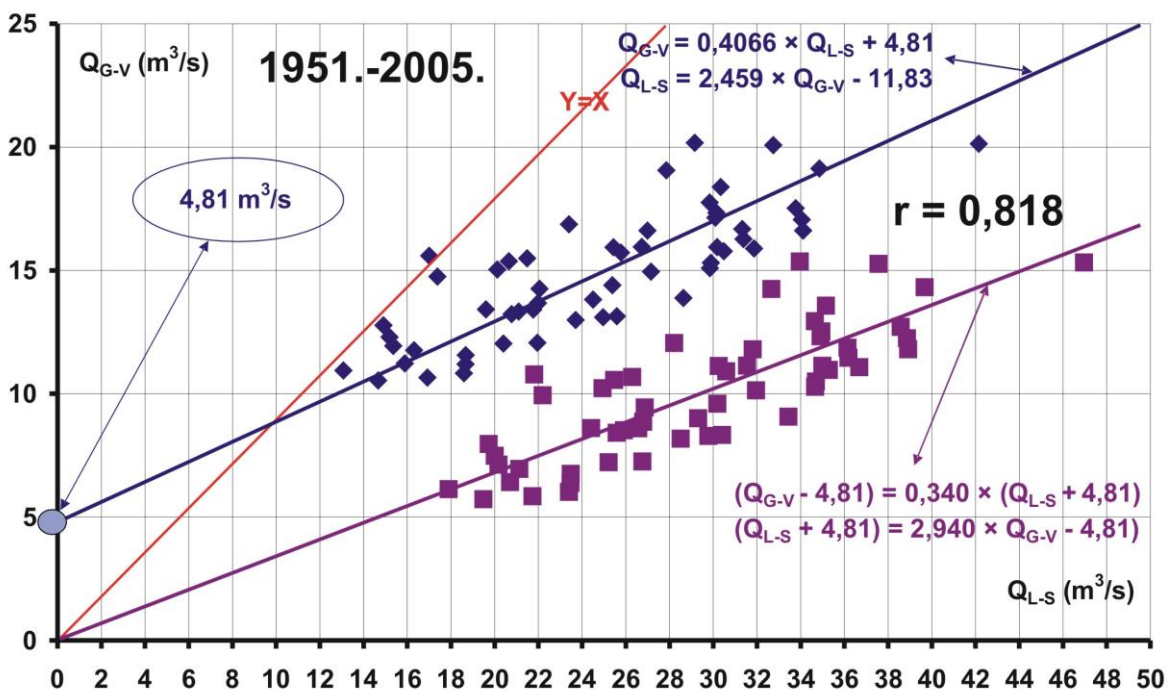


Slika 14 Krivulja vjerojatnosti trajanja protoka Like kod Sklopa određena za razdoblje 1978.-1990.



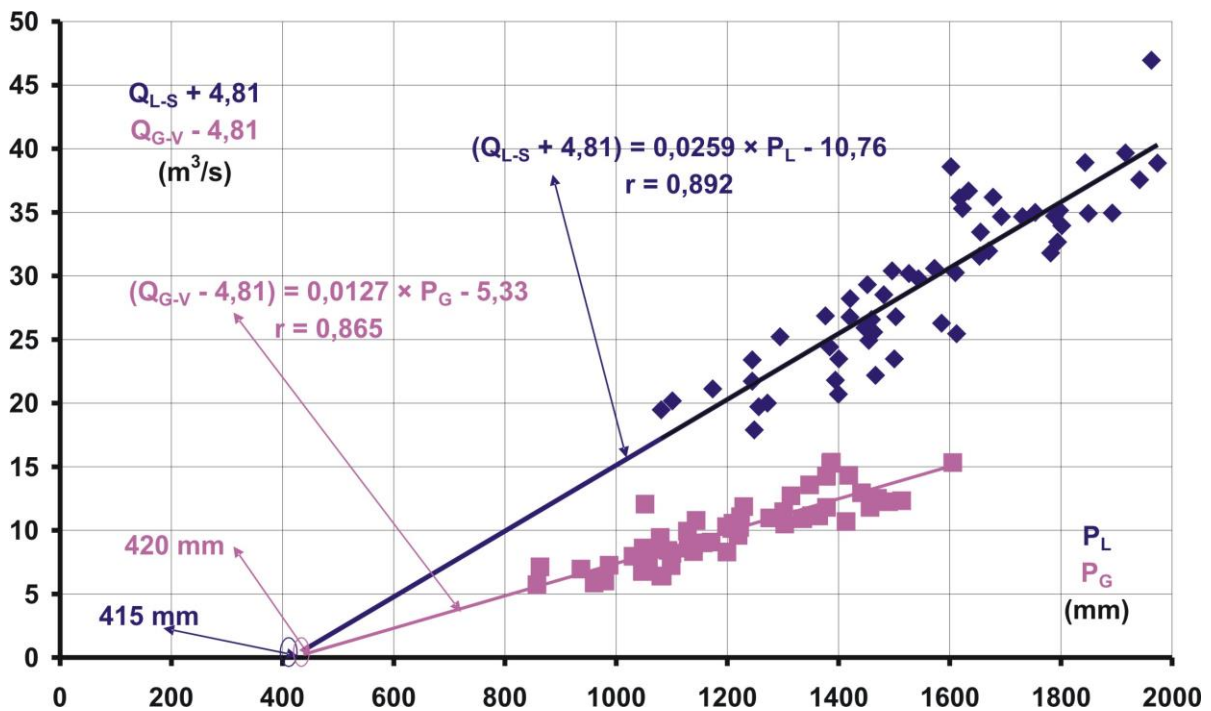
Slika 15 Krivulja vjerojatnosti trajanja protoka Gacke kod Vivoza određena za razdoblje 1978.-1990.

Na slici 16 ucrtana su dva srednja pravca regresije odnosa srednjih godišnjih protoka Gacke kod Vivoza Q_{G-V} i Like kod Sklopa Q_{L-S} određeni prema izračunatim vrijednostima (gornji pravac plave boje) te korigirani za veličinu +4,81 (Lika kod Sklopa) i -4,81 (Gacka kod Vivoza) (donji pravac ljubičaste boje). Protok od 4,81 m³/s određen je prethodno kao prosječni godišnji protok koji se iz sliva rijeke Like prelijeva u izvore Gacke. Drugi pravac ljubičaste boje predstavlja srednji pravac regresije za korigirane srednje godišnje protoke. Svako izmjerenoj srednjoj godišnjoj protoci Like kod Sklopa dodana je vrijednost od 4,81 m³/s dok je svakoj izmjerenoj srednjoj godišnjoj protoci Gacke kod Vivoza oduzeta vrijednost od 4,81 m³/s. Srednji pravac regresije sada prolazi kroz ishodište. Na taj je način postignuto uobičajeno hidrološko ponašanje između srednjih godišnjih protoka dva susjedna vodotoka .



Slika 16 Srednji pravci regresije srednjih godišnjih protoka Gacke kod Vivoza Q_{G-V} i Like kod Sklopa Q_{L-S} određeni prema izračunatim vrijednostima (gornji pravac plave boje) te korigirani za veličinu +4,81 (Lika kod Sklopa) i -4,81 (Gacka kod Vivoza) (donji pravac ljubičaste boje) u razdoblju 1951.-2005.

Na slici 17 prikazani su odnosi srednjih godišnjih protoka Gacke kod Vivoza ($Q_{G-V} - 4,81$) s oborinama palim na slivu Gacke P_G i Like kod Sklopa ($Q_{L-S} + 4,81$) s oborinama palim na slivu Like P_L u razdoblju 1951.-2005. Kad se izvrši korekcija srednjih godišnjih protoka za vrijednost $\pm 4,81 \text{ m}^3/\text{s}$ odnosi između palih i oteklih oborina na oba sliva ponašaju se hidrološki "normalno". Presjeci oba pravca s osi apscise nalaze se na hidrološki prihvatljivim vrijednostima od $415 \text{ m}^3/\text{s}$ (za Liku kod Sklopa) i $420 \text{ m}^3/\text{s}$ (za Gacku kod Vivoza).



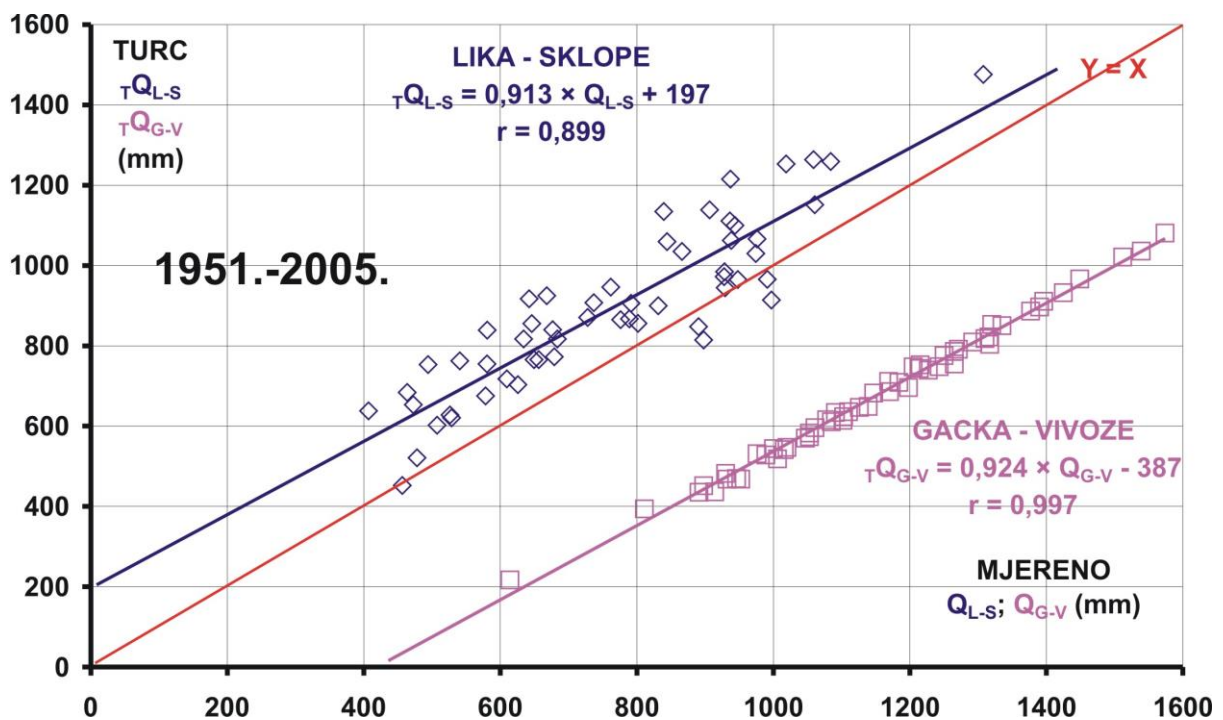
Slika 17 Odnosi srednjih godišnjih protoka Gacke kod Vivoza ($Q_{G-V} - 4,81$) s oborinama palim na slivu Gacke P_G i Like kod Sklopa ($Q_{L-S} + 4,81$) s oborinama palim na slivu Like P_L u razdoblju 1951.-2005.

Nastavno će se primjenom izraza Turca odrediti deficit godišnjeg otjecanja D izražen u mm. Definijski izrazi glase:

$$D = P / \sqrt{0,9 + (P^2 / L^2)} \quad (3)$$

$$L = 300 + 25t + 0,05t^3 \quad (4)$$

kod kojeg P označava godišnju oborinu palu na sliv izraženu u mm, a t označava srednju godišnju temperaturu sliva. Za proračun veličine srednjeg godišnjeg protoka Q koristile su se vrijednosti pretpostavljenih površina slivova Like kod Sklopa od 1014 km² i Gacke kod Vivoza od 584 km² navedene u tablici 2. Na slici 18 ucrtani su pravci regresije između srednjih godišnjih protoka Like kod Sklopa $T_{Q_{L-S}}$ i Gacke kod Vivoza $T_{Q_{G-V}}$ određeni izrazima Turca i srednjih godišnjih protoka Like kod Sklopa Q_{L-S} i Gacke kod Vivoza Q_{G-V} određenih mjerenjima u razdoblju 1951.-2005. Vrijednosti srednjih godišnjih protoka u ovom su slučaju izražene su u mm.

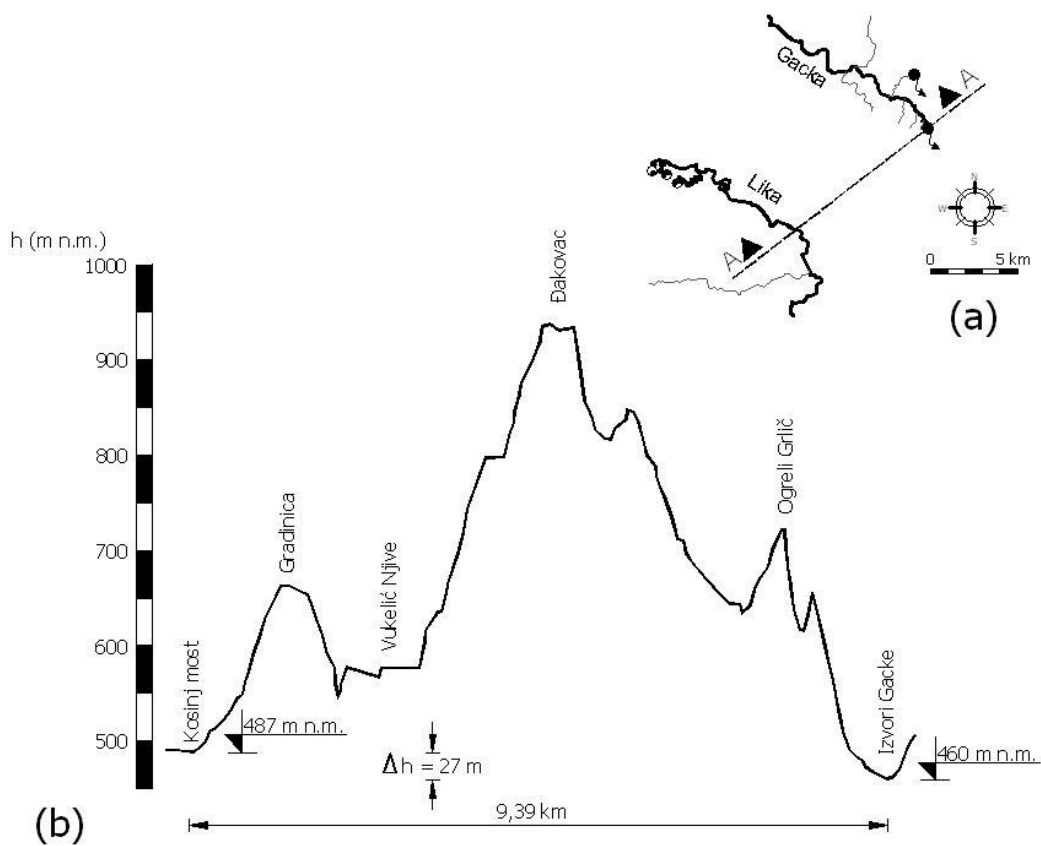


Slika 18 Pravci regresije između srednjih godišnjih protoka Like kod Sklopa $T_{Q_{L-S}}$ i Gacke kod Vivoza $T_{Q_{G-V}}$ određeni izrazima Turca i srednjih godišnjih protoka Like kod Sklopa Q_{L-S} i Gacke kod Vivoza Q_{G-V} određenih mjerenjima u razdoblju 1951.-2005.

Sa slike se jasno može zaključiti da su izmjereni srednji godišnji protoci Like kod Sklopa gotovo uvijek niži od srednjih godišnjih protoka određenih izrazima Turca koji karakteriziraju realno regionalno hidrološko ponašanje. S druge strane izmjereni srednji

godišnji protoci Gacke kod Vivoza uvijek su znatno viši od onih definiranih izrazom Turca. Mogući zaključak se nameće sam po sebi, a taj je da se vode iz sliva rijeke Like prelijevaju u izvore Gacke. Kako, kada, odakle i u kolikim količinama stvar je daljnjih detaljnih analiza.

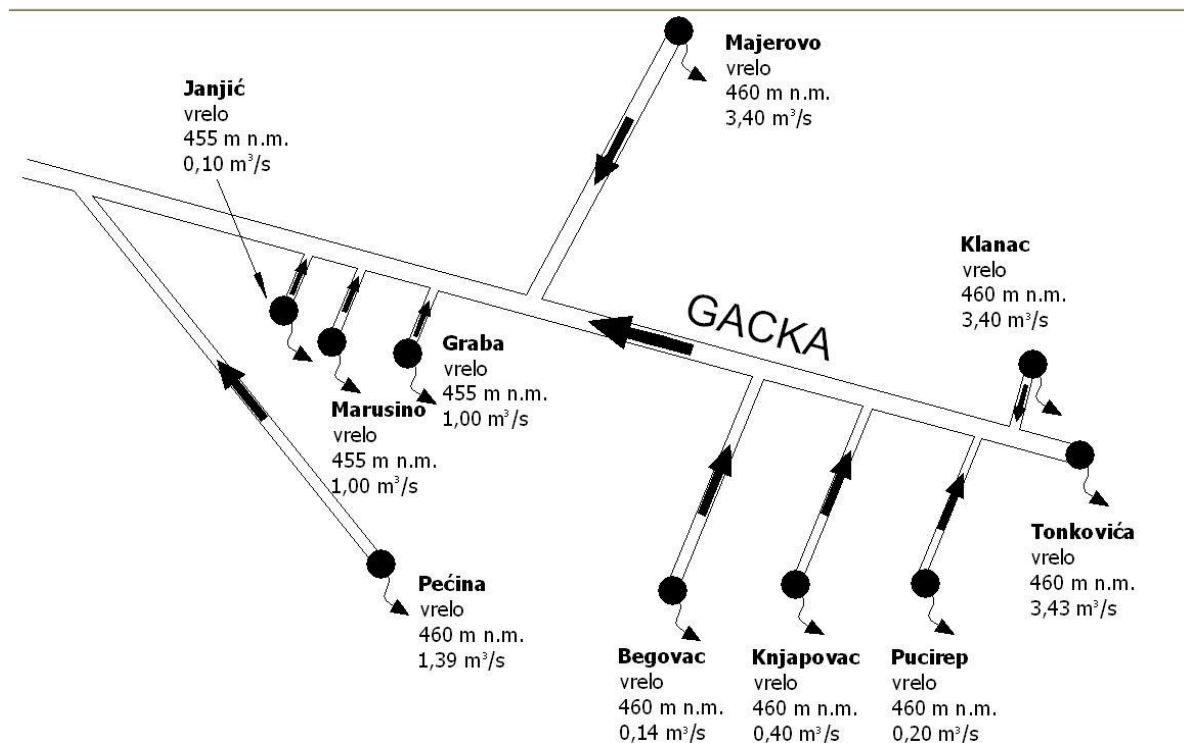
Na slici 19a ucrtana je situacija djela slivova Like i Gacke dok je na slici 19b ucrtan presjek A-A na kojem su korita Like i Gacke udaljena 9,39 km zračnom linijom. Uočava se da je dno korita Like na spomenutom profilu oko 27 m više od kota izlaza izvora Gacke.



Slika 19 Situacija djela slivova Like i Gacke (a) s ucrtanim poprečni presjekom A-A (b) između lokacije mosta u Kosinju na rijeci Lici i izvora Gacke

Na slici 20 shematski su prikazani položaji deset glavnih izvora Gacke s upisanim nadmorskim visinama njihovih izlaza kao i procijenjenim prosječnim godišnjim protocima.

Treba naglasiti da u literaturi ima vrlo malo i po svemu se čini nedovoljno pouzdanih informacija o hidrološkim karakteristikama izvora Gacke.

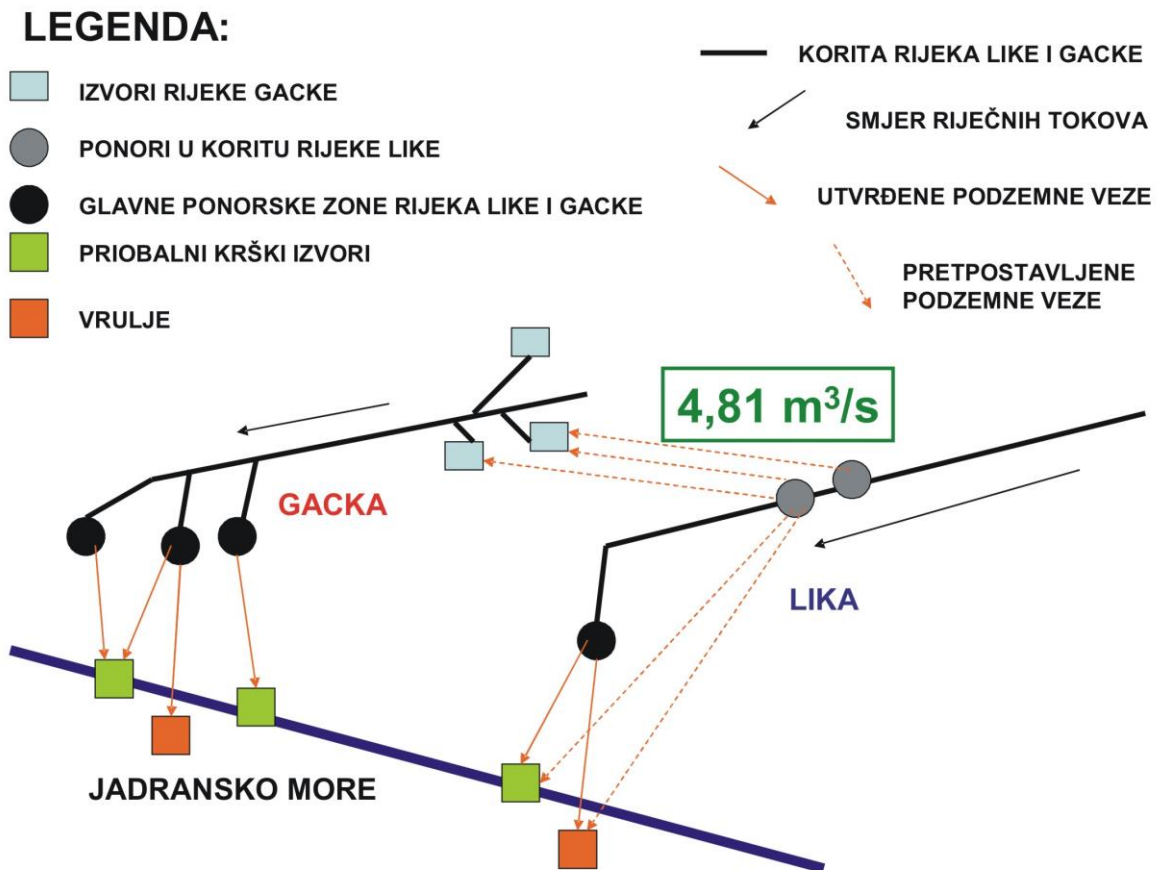


Slika 20 Shematski prikaz deset glavnih izvora Gacke s upisanim vrijednostima procijenjenih prosječnih godišnjih protoka i nadmorskim visinama izlaza

Na slici 21 ucrtan je hipotetični koncept hidrološkog i hidrogeološkog odnosa voda Like i Gacke. Vrlo vjerojatno vode Like koje poniru duž njenog gornjeg i srednjeg toka (moguće uzvodno i nizvodno od brane Sklope) većim djelom dopijevaju do nekih od izvora Gacke. Logično bi bilo da su svi ili neki od izvora koji se nalaze na lijevoj obali Gacke prihranjivani od strane voda koje poniru duž toka rijeke Like, ali to i ne mora biti slučaj.

Zaključujući ovu studiju treba još jednom naglasiti da se radi isključivo o hidrološkom pristupu izučavanja problematike otjecanja u krškim slivovima i vodotocima Lici i Gackoj. Taj je pristup jasno i nedvosmisleno ukazao na postojanje veze voda Like s izvorima Gacke. Za davanje ostalih bitnih odgovora na ovu složenu problematiku bit će neophodno kao prvo napraviti poseban plan detaljnih interdisciplinarnih istraživanja. To bi trebao biti prioritet

pošto se radi o izvanredno značajnim, za sada relativno dobro očuvanim vodnim resursima ključnim za razvoj ne samo regije Like već i cijele države Hrvatske.



Slika 21 Hipotetični koncept hidroloških i hidrogeoloških odnosa voda koji se javljaju u slivovima Like i Gacke

Neophodno je naglasiti da na sve iznesene rezultate treba gledati kao na preliminarne. Njihova pouzdanost zavisi prvenstveno o točnosti podloga s kojima se raspolagalo te o brojnosti vodomjernih stanica na oba vodotoka. Uz to treba imati na umu da su dinamički procesi u uvjetima krša u prostoru i vremenu vrlo promjenjivi te ih je teško shvatiti i pouzdano pratiti. Ne smije se zanemariti činjenica koja je vrlo često prisutna u krškim terenima da izgradnja i pogon velikih akumulacija postepeno, ali snažno utječu na promjenu hidroloških i hidrogeoloških odnosa u prostoru. Izučavanju ovih procesa trebalo bi neodgodivo pristupiti na vrlo studiozan i detaljno isplaniran način.

Prilozi

- Prilog 1** Tablica godišnjih oborina izmjerenih na trinaest stanica u i oko slivova Like i Gacke u razdoblju 1951.-2005. Dio podataka određen je korelacijskim i regresijskim analizama. Podebljano ("**bold**") su označeni podaci čije su vrijednosti proračunate primjenom metoda korelacije i regresije.
- Prilog 2** Tablica mjesečnih i godišnjih protoka Like na profilu Sklope u razdoblju 1951.-2005.
- Prilog 3** Tablica mjesečnih i godišnjih protoka Gacke na profilu Vivoze u razdoblju 1951.-2005.
- Prilog 4** Tablica mjesečnih i godišnjih temperatura vode Like na profilu Bilaj u razdoblju 1964.-1991. Dio podataka određen je korelacijskim i regresijskim analizama. Crvenom bojom su označeni podaci čije su vrijednosti proračunate primjenom metoda korelacije i regresije.
- Prilog 5** Tablica mjesečnih i godišnjih temperatura vode Gacke na profilu Čoviće u razdoblju 1964.-2005. Dio podataka određen je korelacijskim i regresijskim analizama. Crvenom bojom su označeni podaci čije su vrijednosti proračunate primjenom metoda korelacije i regresije.

Prilog 1

GOD.	BAŠKE OŠTARIJE	BREZIK	BRUŠANE	BUNIĆ	GOSPIĆ	KRUŠČICA	LIČKI OSIK	PERUŠIĆ	SELIŠTE	GUSIĆ POLJE	LIČKO LEŠĆE	RAMLJANE	VRHOVINE
1951.	2656,1	2015,8	2075,3	1242,1	1482,6	1335,9	1160,8	1279,1	1359,3	1252,9	1232,5	1299,3	1233,9
1952.	2625,7	2496,9	2430,7	1153,9	1347,4	1213,6	1204,4	1159,2	1265,7	1149,6	1137,3	1211,9	1101,8
1953.	1550,7	1305,5	1550,5	919,1	973,0	888,0	878,5	840,0	1006,8	874,3	873,8	970,1	614,2
1954.	2235,5	1786,6	2465,1	1041,4	1320,1	1057,5	1011,6	1006,2	1246,9	1017,6	1118,1	1194,3	975,7
1955.	3025,0	2406,0	2907,6	1526,4	1756,0	1426,3	1381,8	1367,7	1447,9	1329,4	1322,6	1530,6	1512,4
1956.	1806,8	1705,1	2278,1	1189,8	1400,4	1164,7	1110,1	1111,3	1299,8	1108,3	1172,0	1138,3	1110,8
1957.	1652,3	1539,7	2038,0	909,2	1302,3	1051,5	965,6	1000,3	1194,9	1012,6	1065,2	1210,2	1110,1
1958.	2225,2	2280,9	1917,8	1212,8	1308,3	1164,2	1019,9	1110,8	1226,8	1107,8	1097,7	1244,6	1047,1
1959.	2473,6	2136,2	2314,4	1118,4	1350,1	1141,4	1045,2	1088,4	1226,7	1088,5	1097,6	1401,3	1292,4
1960.	2591,5	2399,5	2514,8	1445,6	1988,9	1692,4	1734,7	1628,5	1670,4	1554,3	1549,0	1691,5	1538,8
1961.	2245,6	1958,1	2555,6	953,7	1254,8	895,5	964,0	847,4	1111,1	880,7	980,0	1085,7	1019,9
1962.	2473,0	2252,9	2114,1	1027,1	1385,2	1282,1	1167,6	1226,3	1491,5	1207,4	1367,0	1304,9	1290,5
1963.	2068,0	1843,6	2641,5	1048,5	1288,8	1169,7	1137,7	1116,2	1214,3	1112,5	1085,0	1163,0	1146,6
1964.	2539,3	2285,0	2230,3	1171,9	1540,0	1309,9	1303,3	1253,6	1468,9	1231,0	1344,0	1296,4	1215,1
1965.	2862,0	2231,2	2665,8	1326,8	1590,8	1385,1	1358,6	1327,3	1430,6	1294,5	1305,0	1466,6	1265,3
1966.	2992,0	2516,6	2843,5	1444,3	1768,0	1648,2	1454,5	1585,2	1512,1	1516,9	1388,0	1549,7	1389,5
1967.	1907,8	1795,4	2055,0	1246,4	1197,3	1095,6	1052,2	1043,5	1064,2	1001,0	1003,0	1128,0	1053,1
1968.	1947,3	1686,4	2183,3	1082,6	1257,6	1009,3	1023,6	958,9	1238,3	1060,6	1078,0	1055,5	1085,1
1969.	2199,5	2242,6	2052,4	1309,1	1512,0	1386,8	1243,5	1329,0	1282,8	1211,2	1111,0	1229,1	1214,1
1970.	2267,0	2216,7	2493,6	1235,0	1452,6	1307,9	1214,5	1246,6	1272,9	1156,0	1171,0	1311,2	1183,8
1971.	1769,6	1634,9	1858,4	990,0	1090,8	1015,0	890,7	918,4	1034,5	876,7	959,7	974,1	999,5
1972.	2210,0	2039,5	2491,9	1311,3	1459,5	1511,3	1184,5	1437,0	1591,2	1430,4	1333,0	1585,2	1270,5
1973.	1433,0	1638,6	1629,8	1065,0	1148,6	1108,3	1052,5	1183,1	1048,9	934,5	944,0	1141,6	930,0
1974.	2672,4	2300,1	2715,6	1382,0	1604,7	1552,0	1352,3	1490,1	1576,7	1461,9	1417,0	1562,8	1574,0
1975.	1762,5	1697,3	1642,8	983,9	1135,1	1106,5	932,8	1028,8	1159,3	974,9	1018,0	1065,4	1102,8
1976.	2459,9	2345,3	2470,3	1448,0	1614,1	1630,6	1350,9	1338,1	1556,3	1312,2	1370,0	1424,7	1320,3
1977.	2191,6	1987,1	2196,9	1126,2	1361,2	1229,2	1167,2	1169,4	1310,0	1270,5	1202,0	1137,4	1226,8
1978.	2774,0	2328,0	2757,6	1126,0	1453,6	1305,6	1223,8	1249,5	1360,9	1137,3	1155,0	1118,4	1169,1
1979.	2807,0	2479,0	2703,0	1367,5	1441,9	1369,6	1337,9	1200,5	1389,4	1331,3	1314,8	1272,5	1309,9
1980.	2518,0	2564,5	2642,6	1429,6	1622,7	1458,2	1403,8	1393,9	1558,2	1474,4	1468,1	1439,9	1405,1
1981.	2735,1	2083,2	2649,7	1363,4	1552,6	1332,5	1323,6	1218,0	1526,4	1409,9	1360,9	1276,3	1396,1

Prilog 1 (nastavak)

GODINA	BAŠKE OŠTARIJE	BREZIK	BRUŠANE	BUNIĆ	GOSPIĆ	KRUŠČICA	LIČKI OSIK	PERUŠIĆ	SELIŠTE	GUSIĆ POLJE	LIČKO LEŠĆE	RAMLJANE	VRHOVINE
1982.	2189,5	1918,6	2213,7	1026,5	1252,6	1140,5	1038,9	1116,7	1132,5	1062,0	917,2	1085,8	1125,8
1983.	1534,6	1604,3	1432,7	864,1	910,0	826,9	821,9	783,2	951,9	884,8	807,0	827,6	890,5
1984.	2920,6	2321,3	2611,8	1361,4	1704,1	1654,6	1439,1	1457,4	1560,8	1500,2	1427,5	1425,1	1449,3
1985.	1759,3	1694,1	1673,0	949,1	1141,7	1067,3	929,9	873,2	1114,5	1102,6	962,3	927,2	897,9
1986.	2010,5	2006,3	1977,5	1172,6	1385,6	1232,4	1251,1	1100,9	1196,3	1040,7	1058,3	1128,5	1077,9
1987.	2260,8	1739,9	2142,2	1100,5	1319,6	1135,5	1141,7	1181,3	1111,8	1207,1	1010,6	1206,1	1061,4
1988.	2150,0	1736,3	2234,0	1045,9	1245,4	1086,2	824,7	1102,0	1180,0	1029,5	1027,8	1126,7	1015,7
1989.	1823,7	1748,5	1836,0	921,2	1118,9	983,9	823,3	985,0	996,5	862,7	896,2	1117,5	931,6
1990.	2106,6	1780,9	2093,0	1091,7	1254,9	1115,7	911,5	1101,0	1143,1	1180,2	1055,8	1071,3	946,4
1991.	2150,1	1900,3	2004,9	1095,5	1353,8	951,8	1110,1	1102,4	1119,5	986,9	952,3	1161,0	989,0
1992.	2500,7	2156,2	2430,0	1195,9	1569,9	1295,8	1293,7	1351,7	1235,8	1233,1	1120,7	1169,2	1138,5
1993.	2435,3	1949,9	2121,2	1257,8	1397,2	1368,2	1201,6	1442,3	1319,9	1332,2	1322,7	1349,2	1376,6
1994.	1960,0	1818,3	2061,0	1128,8	1121,2	1178,7	919,4	1125,0	1236,0	1143,0	1109,0	1134,0	1116,0
1995.	2898,0	2426,6	2762,0	1495,2	1754,9	1686,8	1469,0	1623,0	1361,0	1257,1	1341,0	1397,0	1337,5
1996.	2919,0	2440,3	2334,0	1339,2	1519,7	1470,5	1265,0	1411,0	1446,0	1334,8	1343,0	1395,0	1339,4
1997.	2402,0	2104,9	2363,0	1211,9	1413,3	1294,0	1172,8	1238,0	1313,0	1213,3	1104,0	1281,0	1111,2
1998.	2238,0	1998,6	2023,0	1130,2	1256,0	1180,8	1036,3	1127,0	1208,0	1117,4	1108,0	1093,0	1115,0
1999.	2435,0	2126,3	2404,0	1242,1	1406,7	1335,8	1167,0	1279,0	1486,0	1371,3	1306,0	1350,0	1316,0
2000.	2224,0	1989,5	2308,0	1103,8	1367,6	1144,0	1133,1	1091,0	1143,0	1058,0	998,0	988,1	1006,0
2001.	1992,0	1839,0	2087,0	1192,8	1206,0	1267,5	993,0	1212,0	1303,0	1204,2	1179,0	1237,0	1198,0
2002.	2495,0	2165,3	2612,0	1356,9	1661,1	1495,0	1387,7	1435,0	1425,0	1315,6	1284,0	1494,0	1317,0
2003.	1668,0	1628,9	1503,0	941,1	1098,7	918,6	899,9	870,0	1036,0	960,3	972,0	867,6	914,0
2004.	2123,0	1924,0	2116,0	1308,3	1356,3	1427,7	1123,3	1369,0	1405,0	1297,3	1333,0	1367,0	1243,0
2005.	1991,0	1838,4	2183,0	1315,7	1412,3	1437,9	1171,9	1379,0	1541,0	1421,5	1419,0	1386,0	1335,0
2006.	1795,0	1711,2	2031,0	1081,7	1203,2	1113,4	990,5	1061,0	1090,0	1009,6	954,0	1055,0	954,0
Srednjak 51.-05.	2270,2	2019,2	2247,5	1182,6	1385,2	1253,5	1148,7	1198,3	1292,9	1179,9	1165,4	1237,6	1170,1

Prilog 2

GODINA	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studeni	prosinac	godina
1951.	60,82	77,04	63,01	46,20	30,15	5,91	2,27	1,04	2,95	3,11	48,48	24,78	30,48
1952.	67,88	62,21	13,76	11,45	3,43	1,15	0,30	0,11	1,71	15,02	44,56	121,93	28,63
1953.	39,64	30,51	24,15	18,17	16,19	31,81	3,87	1,16	1,65	1,39	10,15	5,67	15,36
1954.	13,76	19,59	68,84	17,96	57,15	14,51	4,50	0,80	0,30	2,69	15,82	33,37	20,77
1955.	38,53	77,01	108,72	43,28	7,98	2,33	0,97	2,36	9,49	35,68	43,94	48,07	34,86
1956.	55,12	10,27	34,06	53,59	41,13	13,98	8,02	1,16	0,33	2,71	46,12	27,47	24,50
1957.	28,64	72,67	12,69	42,67	17,62	8,96	1,55	1,24	4,28	19,47	9,94	25,14	20,40
1958.	37,01	47,43	49,62	59,21	14,08	5,19	1,32	0,29	0,14	5,76	17,79	69,21	25,59
1959.	68,16	13,99	17,44	33,34	11,91	5,21	2,51	3,87	2,47	5,34	23,24	112,04	24,96
1960.	32,52	80,86	62,14	22,54	28,43	3,69	5,32	2,18	16,67	86,16	73,54	91,76	42,15
1961.	45,69	18,98	7,48	9,64	16,63	18,69	1,43	0,62	0,18	30,77	71,77	41,57	21,95
1962.	35,33	22,96	79,33	72,87	13,75	6,26	5,15	0,78	0,27	0,35	98,32	69,87	33,77
1963.	65,82	51,28	47,65	21,66	10,89	9,65	2,45	0,89	4,03	7,84	21,81	19,74	21,98
1964.	12,19	27,21	65,50	37,59	10,13	2,14	2,18	2,35	0,56	88,35	34,49	93,90	31,38
1965.	54,72	24,42	48,40	31,48	12,76	20,71	2,84	1,91	11,25	7,10	83,82	64,69	30,34
1966.	19,75	53,73	24,05	25,45	36,62	5,30	2,19	4,89	4,62	45,91	85,52	100,54	34,05
1967.	25,34	22,31	17,37	24,24	13,67	10,42	2,71	1,16	7,39	6,40	38,08	66,07	19,60
1968.	35,46	61,29	16,62	5,90	3,42	20,29	2,96	6,80	21,75	6,07	41,82	42,28	22,05
1969.	39,68	87,36	53,25	48,93	15,06	18,31	4,13	6,97	26,30	4,06	35,81	36,11	31,33
1970.	94,73	69,79	80,26	58,14	18,93	7,72	5,27	1,87	1,01	1,21	8,33	35,16	31,87
1971.	70,21	28,76	21,54	35,58	12,57	4,51	0,88	0,54	0,65	0,43	10,75	16,60	16,92
1972.	23,04	98,74	41,99	29,05	63,25	8,77	1,27	1,98	23,89	5,51	38,69	21,85	29,84
1973.	8,43	40,69	11,16	33,57	9,44	5,03	1,38	0,54	1,05	13,99	12,05	41,57	14,91
1974.	28,42	39,70	24,54	13,91	29,87	8,01	2,24	1,73	12,53	137,73	38,75	23,79	30,10
1975.	8,21	5,31	26,14	31,06	10,59	5,33	2,52	0,99	3,02	18,94	39,11	31,06	15,19
1976.	6,16	17,25	35,63	47,78	18,57	5,48	1,27	2,30	10,59	17,49	57,95	129,38	29,15
1977.	82,18	67,19	20,58	44,63	10,26	1,41	2,70	5,13	4,62	11,35	21,46	33,00	25,38
1978.	65,16	63,62	56,16	54,76	33,05	19,78	6,34	1,30	4,09	9,37	1,27	43,33	29,85
1979.	57,23	63,64	40,07	42,88	15,77	2,45	0,78	0,29	1,63	5,46	70,45	57,98	29,89
1980.	50,47	58,22	34,94	38,11	39,88	22,37	2,60	0,15	0,11	21,37	99,65	41,42	34,11
1981.	20,01	22,77	83,40	16,93	16,04	16,67	4,60	0,61	5,57	25,23	8,86	141,43	30,18
1982.	36,15	5,34	23,07	39,98	16,46	3,92	0,77	0,85	1,96	30,67	16,97	77,05	21,10

Prilog 2 (nastavak)

1983.	20,34	37,53	53,18	37,10	7,75	2,85	1,29	0,72	0,86	1,50	0,77	12,18	14,67
1984.	37,22	53,36	36,14	38,12	45,18	16,15	2,71	0,98	39,56	45,37	33,80	13,06	30,14
1985.	31,12	25,52	69,92	21,66	32,66	4,46	0,98	0,36	0,20	0,25	8,76	27,24	18,59
1986.	49,01	38,10	65,54	52,74	16,05	16,66	3,75	1,30	2,33	6,46	14,30	18,11	23,70
1987.	16,78	74,44	43,88	38,29	32,75	7,61	1,20	0,33	0,31	0,48	27,82	17,19	21,76
1988.	29,59	39,31	59,08	29,28	16,47	15,09	1,17	0,79	1,27	0,92	5,49	25,48	18,66
1989.	2,72	17,56	25,03	18,84	16,92	9,19	6,56	7,14	13,40	9,34	16,24	14,05	13,08
1990.	5,30	5,74	3,74	30,18	5,13	4,17	0,66	0,03	0,91	13,91	56,21	64,68	15,89
1991.	31,12	16,11	19,02	20,20	58,03	16,83	1,99	0,29	0,61	16,18	83,38	17,05	23,40
1992.	5,67	12,67	54,78	34,39	3,58	3,95	1,89	0,53	0,27	63,53	97,73	46,78	27,15
1993.	8,44	4,48	11,27	35,71	7,35	1,21	2,62	0,76	5,22	53,79	52,71	121,78	25,44
1994.	55,87	28,68	17,03	36,64	9,06	4,45	0,68	0,28	5,03	13,08	19,21	13,95	17,00
1995.	58,76	56,76	49,72	22,90	20,75	39,23	8,85	2,48	18,38	3,74	22,28	89,20	32,75
1996.	53,45	26,32	10,54	36,47	18,46	4,13	3,24	1,81	29,24	29,70	62,91	57,91	27,85
1997.	70,19	11,91	14,59	19,46	19,51	4,26	1,54	0,00	0,00	0,00	60,06	46,26	20,65
1998.	33,17	11,92	7,77	33,68	25,37	6,28	2,14	0,26	13,10	30,09	32,89	11,87	17,38
1999.	50,07	36,86	41,36	34,75	14,46	5,45	1,65	0,13	0,10	10,11	19,83	105,99	26,73
2000.	12,95	18,89	29,62	28,89	5,76	1,31	0,29	0,00	0,00	12,65	54,87	58,84	18,67
2001.	55,51	32,31	65,51	31,36	9,02	3,16	0,86	1,38	0,61	2,82	25,50	13,36	20,12
2002.	15,45	62,10	15,11	39,57	17,42	5,11	2,04	3,69	29,23	33,41	63,00	37,74	26,99
2003.	33,37	34,21	18,68	15,95	3,72	0,03	0,00	0,00	0,00	20,95	39,38	29,44	16,31
2004.	33,45	34,01	64,44	58,79	23,23	4,36	0,25	0,06	0,10	5,20	20,53	64,88	25,78
2005.	13,50	4,99	44,10	47,12	20,10	3,69	0,43	1,17	2,80	14,63	36,22	69,02	21,48
Sred.	37,26	38,65	38,79	34,08	19,72	9,01	2,47	1,52	6,37	19,29	38,60	50,25	24,67
Min.	2,72	4,48	3,74	5,90	3,42	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	5,67	13,08
Max.	94,73	98,74	108,72	72,87	63,25	39,23	8,85	7,14	39,56	137,73	99,65	141,43	42,15

Prilog 3

GODINA	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studeni	prosinac	godina
1951.	28,87	28,68	26,78	26,71	15,46	10,72	7,93	5,82	4,31	3,78	15,63	14,61	15,78
1952.	20,09	26,94	17,07	14,47	10,89	9,66	6,90	4,77	3,60	6,29	12,59	33,34	13,88
1953.	26,84	17,10	17,38	16,63	14,77	16,05	9,42	6,58	5,04	3,56	4,81	5,06	11,93
1954.	6,92	10,71	26,08	16,83	30,67	16,33	10,52	7,15	5,36	4,18	7,48	16,55	13,23
1955.	16,90	28,58	36,27	32,16	15,54	10,84	8,43	7,59	8,12	18,40	24,46	22,29	19,13
1956.	23,57	14,88	18,46	23,65	21,17	14,24	10,51	7,31	5,43	3,76	10,40	12,42	13,82
1957.	15,08	23,70	15,83	22,32	15,25	12,27	8,01	5,61	4,33	4,79	6,78	10,44	12,03
1958.	16,56	19,13	24,82	27,92	15,58	10,84	8,03	5,76	3,86	2,61	5,88	16,67	13,14
1959.	23,41	14,20	12,74	16,99	12,57	10,15	8,67	6,04	5,04	4,03	10,60	32,79	13,10
1960.	25,76	31,54	29,42	17,08	18,68	10,49	7,93	6,41	5,78	25,06	30,17	33,32	20,14
1961.	25,40	13,82	10,42	10,67	12,65	9,88	7,27	5,47	3,97	5,14	20,86	19,26	12,07
1962.	24,65	18,80	29,81	37,32	19,16	13,07	10,36	7,10	5,06	3,01	17,33	24,63	17,52
1963.	24,42	17,76	26,54	22,18	15,04	11,50	10,60	8,74	6,96	5,03	5,33	9,95	13,67
1964.	9,56	12,40	19,01	21,34	15,15	11,78	11,62	10,39	8,75	25,94	21,70	27,60	16,27
1965.	29,19	21,73	25,80	18,11	14,27	13,26	11,97	11,21	10,89	10,88	24,00	29,25	18,38
1966.	17,01	22,48	18,82	19,60	28,46	13,36	8,72	4,77	3,57	8,52	24,85	34,53	17,06
1967.	19,00	16,00	16,95	18,30	15,84	14,66	10,06	7,22	5,14	4,62	12,52	20,78	13,42
1968.	21,94	26,50	17,99	12,70	9,94	14,60	8,79	7,37	9,72	8,35	14,99	18,22	14,26
1969.	18,57	27,56	30,99	24,22	16,54	13,62	11,88	9,79	11,12	9,18	10,07	16,55	16,67
1970.	31,69	28,08	29,21	34,51	15,95	11,46	9,12	8,88	6,25	5,73	4,07	5,69	15,89
1971.	18,58	17,46	12,43	17,91	11,37	10,69	8,31	7,25	5,25	3,65	3,82	11,15	10,66
1972.	13,14	25,2	20,94	17,86	30,3	15,89	10,38	9,72	17,53	11,17	21,03	19,91	17,76
1973.	11,26	16,38	13,54	22,06	16,09	13,41	11,52	9,19	6,83	7,8	10,31	14,88	12,77
1974.	16,68	15,83	13,85	13,76	19,06	13,5	9,54	7,93	7	44,88	27,61	16,07	17,14
1975.	10,22	9,33	12,32	15,08	10,64	9,35	14,11	8,22	9,71	11,32	17,33	19,89	12,29
1976.	10,39	9,77	13,4	22,21	17,3	18,71	13,18	20,42	22,1	19,45	33,91	41,27	20,18
1977.	32,04	28,56	17,25	22,42	11,81	9,2	7,81	6,95	5,56	5,45	9,33	16,46	14,40
1978.	17,67	24,31	26,58	22,97	21,21	14,5	11,61	9,48	7,9	8,8	5,85	10,24	15,09
1979.	21,36	28,97	22,49	22	14,84	9,75	8,5	7,07	5,17	4,4	20,09	19,07	15,31
1980.	16,77	21,28	12,14	16,68	21,28	15,66	10,2	8,45	6,78	12,44	33,24	24,44	16,61
1981.	13,39	11,82	30,14	16,78	12,49	13,97	12,16	9,43	9,9	13,5	11,23	36,54	15,95
1982.	27,59	10,69	11,54	19,09	14,92	10,64	9,09	7,69	6,23	13,15	9,55	19,82	13,33
1983.	14,88	13,66	23,33	24,12	10,55	8,73	7,57	6,73	5,77	4,46	3,27	3,34	10,53

Prilog 3 (nastavak)

1984.	8,99	15,57	21,72	29,04	21,59	16,18	11,4	10,42	17,81	25,91	16,62	12,77	17,34
1985.	12,49	13,47	19,91	19,29	20,96	9,25	7,4	6,02	4,59	3,07	3,55	9,93	10,83
1986.	13,23	14,26	20,01	23,91	15,45	13	10,79	9,61	8,01	6,55	9,73	11,33	12,99
1987.	7,43	24,58	19,23	28,67	26,01	11,29	9,38	8,54	6,98	4,25	6	8,57	13,41
1988.	10,21	16,33	28,48	20,6	9,9	9,87	8,05	7,58	6,19	3,93	3,14	10,13	11,20
1989.	7,39	7,77	11,68	11,69	16,05	10,41	12,61	11,7	12,13	10,55	10,71	8,65	10,95
1990.	7,49	6,15	4,81	13,59	11,09	9,17	8,07	7,23	7,18	9,14	21,98	28,82	11,23
1991.	24,27	13,83	12,92	12,4	31,16	17,86	10,99	9,7	7,91	12,42	29,72	19,28	16,87
1992.	12,74	11,92	15,94	21,44	10,44	9,3	7,73	6,4	5,08	14,14	38,09	26,14	14,95
1993.	11,52	9,43	9,02	20,26	11,32	9,09	7,08	5,4	8,45	34,27	30,32	35,09	15,94
1994.	32,83	20,26	19,52	20,16	12,9	11,62	9,18	7,45	9,54	11,96	21,51	10,22	15,60
1995.	24,23	26,92	28,28	19,97	17,46	21,61	16,14	10,26	20,55	17,88	12,4	25,25	20,08
1996.	31,96	19,9	13,72	24,93	16,98	11,18	9,8	8,51	13,41	21,08	25,25	31,97	19,06
1997.	33,52	17,71	16,35	15,5	18,04	10,87	8,33	6,57	5,17	3,7	21,54	27,16	15,37
1998.	20,65	15,25	11,2	16,38	16,11	12,06	9,27	7,56	9,76	25,16	21,48	12,11	14,75
1999.	21,27	18,28	26,76	25,03	17,43	11,97	9,96	7,91	5,73	7,78	7,38	31,93	15,95
2000.	19,04	12,89	14,6	17,99	9,43	8,17	6,83	5,47	3,85	8,28	14,89	17,35	11,57
2001.	29,6	21,28	26,63	22,56	13,83	10,53	8,84	7,18	6,4	6,49	13,19	13,93	15,04
2002.	10,23	21,7	14,58	21,44	18,5	10,47	8,91	8,16	12,44	19,16	27,54	26,24	16,61
2003.	21,8	19,78	16,29	13,52	9,32	7,5	5,94	4,69	3,94	7,01	16,55	14,82	11,76
2004.	17,75	15,41	23,59	26,81	18,84	11,24	8,49	7	5,87	7	19,46	27,19	15,72
2005.	16,11	9,39	19,77	28,85	18,77	10,9	8,13	10,77	7,92	17,08	12,97	25,23	15,49
Sred.	18,66	18,00	19,26	20,44	16,29	12,01	9,48	7,94	7,78	10,90	15,82	19,70	14,84
Min.	6,92	6,15	4,81	10,67	9,32	7,50	5,94	4,69	3,57	2,61	3,14	3,34	10,53
Max.	33,52	31,54	36,27	37,32	31,16	21,61	16,14	20,42	22,10	44,88	38,09	41,27	20,18

Prilog 4

GODINA	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studeni	prosinac	godina
1964.	0,6	2	3,7	8,6	12,5	18,7	19,1	18,7	14,7	10,4	6,2	3,7	9,91
1965.	2,9	1,3	4,4	7,2	11,1	14,3	19	18,1	14,2	8,7	5,9	4,7	9,3
1966.	1,6	4,4	4,3	8,5	11,7	17,6	19,6	18,8	14,2	11,9	4,9	3	10
1967.	1,5	2,4	4,9	7	12,5	11,9	18,2	18,3	15,4	10,2	5,4	1,7	9,1
1968.	1,2	3,5	4,9	10	14,7	13,9	18,7	17,5	13	11	8,5	4,1	10,08
1969.	4,3	3,5	4,5	7,9	14,2	14,5	18,4	18,9	14	9,5	7,5	1,6	9,9
1970.	3,5	3,8	4,1	7,9	10,5	16,9	17,5	19,4	16,2	9	6,5	2,4	9,8
1971.	3,5	4	3,6	8,9	13,3	16,3	19,5	20,7	10,5	6,8	4,2	1,4	9,4
1972.	1,5	3,1	5,9	8,4	10,3	16,1	18,8	18	12,4	8,1	5,3	2,7	9,2
1973.	0,9	1,5	2	4,2	13	17,2	19,6	19,1	16	10	3,7	2,4	9,2
1974.	3,4	5,4	6,4	7,8	11	14,5	18,7	19,9	15,8	7,2	5,4	3,5	9,9
1975.	3,2	2,5	5,9	7,3	12,2	15,6	20,3	18,8	17	10,3	4,8	4,1	10,2
1976.	2,8	1,7	2,6	7,2	11	14,8	19,1	15,9	11,9	10	7,3	4	9
1977.	2,1	2,3	5,9	7,7	12,7	17,2	19,9	17,9	12,8	8	5,4	1,4	9,4
1978.	1,7	1,5	4,3	6,8	9,1	12,9	16,7	17,9	11,8	8,7	2,8	2,1	8
1979.	1,5	3	5,2	7,9	11,1	18,7	19,1	18,5	14,5	9,4	4,2	3,5	9,7
1980.	2,4	2,9	3,8	7	8,6	13,3	17,2	19,4	15,7	10	4,5	1,9	8,9
1981.	1,1	1,7	4,7	8,1	11,3	16,1	17,4	18,3	14,3	10,8	3,8	2,5	9,2
1982.	2,4	1	1,8	6,3	11,5	17,9	21,4	20,1	16	9,9	6,5	5,6	10
1983.	1,9	1,4	4,1	8,7	14,1	16,2	21	17,3	14,1	8,5	3,1	3,1	9,4
1984.	1,3	1,7	2,9	8	10,3	12,3	17,9	18,4	13	9,5	6,4	3	8,7
1985.	1,1	1,4	3,5	7,8	10,7	14,9	19,6	19,7	14,8	6,8	4,6	2	8,9
1986.	1,2	1	1,6	6,5	13,8	11,6	15,7	20,2	12	9	4,9	1,7	8,3
1987.	1,1	2	1,8	7,4	9,6	13,9	19,8	19,6	16,9	9,8	4,2	2,7	9,07
1988.	3,9	2,7	2,7	7,1	10,4	13,5	19,2	17,1	14,1	10,8	1,1	1,5	8,7
1989.	1,2	1,8	5,5	8,8	10,2	12,7	15,5	16	11,6	7,8	5,1	1,9	8,2
1990.	1,3	3	3,5	6,7	12,6	16,7	19,1	17,4	15,2	10	6,4	2,3	9,5
1991.	2,8	1	4,4	5,3	8,9	14,2	21,1	18,9	16	7,4	5,1	1,5	8,88
Sred.	2,07	2,41	4,03	7,54	11,53	15,16	18,83	18,53	14,22	9,27	5,13	2,71	9,28
Min.	0,6	1	1,6	4,2	8,6	11,6	15,5	15,9	10,5	6,8	1,1	1,4	8
Max.	4,3	5,4	6,4	10	14,7	18,7	21,4	20,7	17	11,9	8,5	5,6	10,2

Prilog 5

GODINA	siječanj	veljača	ožujak	travanj	svibanj	lipanj	srpanj	kolovoz	rujan	listopad	studeni	prosinac	godina
1964.	7,1	8	8,5	9,4	10,2	11,1	11,6	11,4	10,8	9,9	8,2	7	9,4
1965.	6,6	7,3	7,9	9,2	10,2	10,5	10,5	10,3	10,5	9,5	8,5	7,9	9,1
1966.	7,5	8,4	8,3	9,3	10,6	10	10	10,1	10	10	8,2	7,7	9,2
1967.	7,8	8,6	8,9	8,9	9,6	9,9	10,1	10	10,1	9,4	8,9	7,8	9,2
1968.	7,2	8,1	8,4	9,5	10,1	10,1	10,2	9,8	9,9	9,5	8,9	7,6	9,1
1969.	7,3	7	8,1	8,2	9,4	10	10,2	10,5	10,7	9,8	9,6	7,4	9
1970.	7,1	7,6	7,7	8,4	9,3	10,1	10,2	10,6	10,1	9,3	9,6	8,1	9
1971.	7,6	8,1	7,8	9	9,9	10,7	10,5	10,3	9,6	8,7	7,6	7	8,9
1972.	7,2	7,4	8	9	9,7	10,2	10,1	10,1	9,7	8,7	8,1	8,1	8,9
1973.	8,1	7,3	8,1	8,3	9,7	10	10,3	10,3	10,4	9,8	8,5	7,8	9
1974.	7,6	8,3	8,2	8,2	9,5	10,1	10,3	10,4	10,4	8,6	7,5	7,5	8,88
1975.	8,2	7,8	8,7	8,5	9,4	9,9	10,1	10,1	10,1	9,1	8,4	7,7	9
1976.	7,7	7,5	7,6	8,4	9	10,2	10,4	10,2	10,1	9,7	8,3	8	8,93
1977.	6,5	7,6	8,4	8,3	9,4	9,7	10	10,1	9,7	9,4	8,9	7,6	8,8
1978.	8	7,4	7,8	8,4	9,2	9,7	9,8	9,8	9,5	9,2	8,1	7,8	8,7
1979.	7,7	7,4	8,5	8,2	9,6	10	9,9	9,7	9,4	9,9	8,5	8,2	8,9
1980.	7,7	7,9	8,5	8,6	9,2	10	10,3	10	10	9,7	7,2	7,4	8,88
1981.	8	8,2	8,2	9	9,3	10	9,9	10	10,1	9,9	8,9	8,2	9,1
1982.	8,1	8,7	8,5	9	9,5	9,9	10,3	10,6	10,7	9,9	9,2	9	9,5
1983.	8,8	8,4	8,7	9,3	9,9	10	10,3	10,5	10,5	9,5	8,2	7,5	9,3
1984.	8,1	8	8,5	8,6	9,1	9,4	9,6	9,8	9,9	9,5	8,6	8,3	8,9
1985.	7,7	7,8	8,4	8,6	9,2	9,5	9,7	10	10	9,2	8,9	8,5	9
1986.	8,5	8,3	8,5	8,6	9,3	9,3	9,7	10,3	9,5	9,3	8,5	8,4	9
1987.	8,3	7,5	7,8	8,4	8,6	9,2	9,8	9,9	9,5	9	8,7	8,5	8,8
1988.	8,6	8,4	8,1	8,6	9,8	9,8	10,3	10,6	10,4	10	8,1	8,6	9,3
1989.	8,5	8,3	9	9,3	9,5	10,1	10,3	11	10,3	9,3	8,3	8,6	9,4
1990.	7,8	8,6	8,8	8,9	9,7	10,1	10,3	10,3	9,6	9,4	8,6	7,9	9,17
1991.	7,9	8,1	8,8	8,9	9,7	10,4	10,4	10,5	10,4	9,5	8,9	8,4	9,3
1992.	7,7	8,2	8,6	9,1	10	10,4	10,7	11,6	11	9,7	9,4	7,5	9,5
1993.	8,1	8,3	8,6	9,4	10	10,6	10,9	11,6	11,1	10,7	9,1	7,8	9,7
1994.	7,9	8,2	9,1	10	10,5	10,7	11,4	11,4	10,6	9,9	9,3	8,4	9,8
1995.	7,7	8,4	8,3	9	9,6	10	10,6	10,2	9,6	9,3	8,3	8	9,08
1996.	7,8	7,7	8	9	9,8	10,2	10,3	10,3	9,3	9,2	8,8	7,6	9,00

Prilog 5 (nastavak)

1997.	7	8,1	8,3	8,4	9,3	9,9	10,2	10,5	10,5	9,1	8,3	8,1	9
1998.	8,1	7,8	8,2	8,6	9	9,6	10	10,3	10,2	9,8	8,1	6,9	8,9
1999.	7,3	7,5	7,3	8,6	9,1	9,6	10,1	10,4	10,4	9,2	8,2	6,9	8,7
2000.	6,4	7,7	8,4	8,8	9,2	9,6	10,1	11	10,6	9,7	8,9	8	9
2001.	7,1	7,4	8,4	8,8	9,3	9,6	10,2	10,6	10,1	10	8	6,6	8,8
2002.	7	7,9	8,4	8,4	9,3	9,6	9,9	10,1	10	9,5	9	8	8,9
2003.	7,2	7,3	8,3	8,6	9,2	10	10,5	11,6	10,5	9,6	9,2	8	9,2
2004.	7,6	8,3	7,9	8,7	9,4	9,9	10,4	10,8	10,4	10,2	8,6	7,9	9,2
2005.	7,4	6,8	7,5	8,8	9,4	9,9	10,1	10,3	10,1	9,7	8,7	7,1	8,8
1964.-1991.													
Sred.	7,76	7,93	8,31	8,75	9,56	10,00	10,18	10,26	10,07	9,45	8,50	7,95	9,06
Min.	6,5	7	7,6	8,2	8,6	9,2	9,6	9,7	9,4	8,6	7,2	7	8,7
Max.	8,8	8,7	9	9,5	10,6	11,1	11,6	11,4	10,8	10	9,6	9	9,5
1964.-2005.													
Sred.	7,65	7,90	8,29	8,79	9,54	9,99	10,25	10,43	10,15	9,53	8,57	7,84	9,08
Min.	6,4	6,8	7,3	8,2	8,6	9,2	9,6	9,7	9,3	8,6	7,2	6,6	8,7
Max.	8,8	8,7	9,1	10	10,6	11,1	11,6	11,6	11,1	10,7	9,6	9	9,8