

USPOREDBA TEMPERATURA KRŠKIH RIJEKA JADRA I ZRMANJE 2012.

Autori : Antonija Radić , Antonela Svalina , Ivan Samardžić

Mentor : Marko Sorić

OŠ kraljice Jelene Solin

1.Hipoteza/Istraživačko pitanje : **Kakve su razlike u temperaturi vode Jadra i Zrmanje?**

2.Metode istraživanja : Koristeći se bazom podataka Globe , te podacima DHMZ –a , željeli smo usporediti mjerenja temperature vode Jadra i Zrmanje , što ga provode OŠ kraljice Jelene u Solinu i Srednja škola Obrovac iz Obrovca. Pri tome smo još uzeli u analizu podatke o temperaturi zraka u Solinu i Obrovcu , te temperature zraka u Gračacu i Sinju , zato što se nalaze na prostoru porječja navedenih rijeka. Analizira se razdoblje krajem jeseni i početkom zime prema dostupnim podacima u Globe bazi; jesen,zima 2011 / 2012.

Na početku , osnovna hidrološka obilježja Jadra i Zrmanje.

Tablica 1.Usporedba hidroloških obilježja rijeka Jadra i Zrmanje

Obilježje	Zrmanja	Jadro
1.Dubina	Oko 7 m	Do 2 m
2.Protok vode	37 m ³ /s (U izvorišnom djelu kod Palanke iznosi 5,2 m ³ /s,a kod Obrovca zbog pritoka Krupe 40m ³ /s)	9 ,5m ³ /s
3.Duljina	69 km	4,3 km
4.Udaljenost mjernog mjesta od mora	12 km	1 km
6.Mjesto i nadmorska visina izvora	Poštak , na 395 metara nadmorske visine	Podnožje Mosora, na 34,6 m nadmorske visine
7.Klima	Umjereno topla s vrućim ljetom Cfa	Sredozemna Cs
8.Pritoci	Krupa i ostali manji pritoci (daje dosta ubrzanja Zrmanji)	Nema pritoka
9.Prosječni pad rijeke (pridonosi ubrzanju)	5,72 m/km	7,79 m/km
10. Udaljenost između rijeka	Oko 100 km	

Iz tablice 1. je vidljiva naglašena razlika u dužini toka , nadmorskoj visini izvora , klimi i protoku vode , što su glavni elementi koji bi mogli biti uzrok razlika u temperaturama vode rijeka.

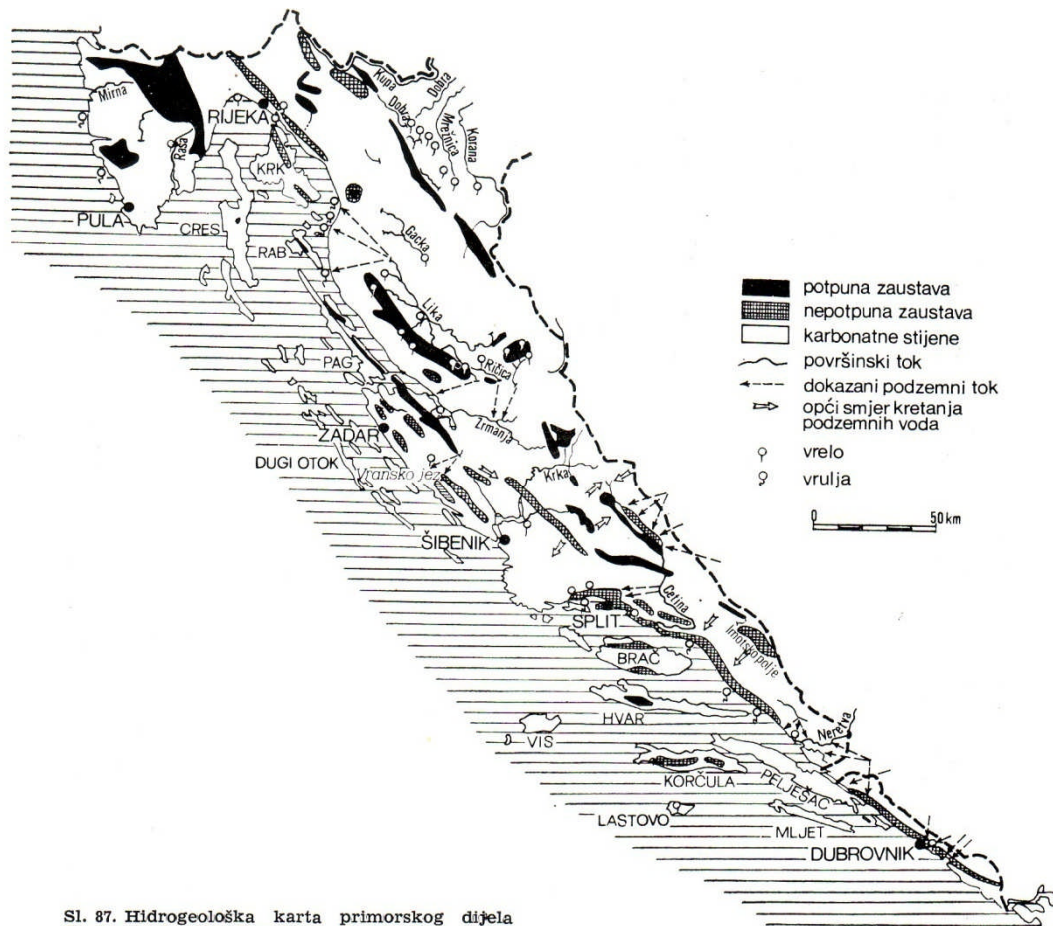
Jadro i Zrmanja su rijeke Primorske Hrvatske , a njihov položaj u hidrografskoj mreži prikazan je na karti 1.



Karta 1. Granice Jadranskog i Crnomorskog slijeva u Dinaridima

Iz ove karte je vidljivo da su rijeke Zrmanja i Jadro dio Jadranskog slijeva u Dinaridima.

To je područje tipičnog krša , s razvijenom podzemnom cirkulacijom vode , što je vidljivo na idućoj karti.



Karta 2. Hidrologija tekućica u kršu Hrvatske.

Karta 2. prikazuje podzemne veze i smjerove otjecanja voda u kršu Hrvatske, a jasno se ističu dotoci voda istočne Like u Zrmanju, kao i podzemne veze Cetine i Jadra.

Iz ovoga je vidljiva glavno zajedničko obilježje rijeka koje uspoređujemo, a to je da su to primorske krške tekućice. Ipak, udaljenost od 100 km nije zanemariva ako je riječ o različitim klimatskim regijama, što se vidi na karti 3.

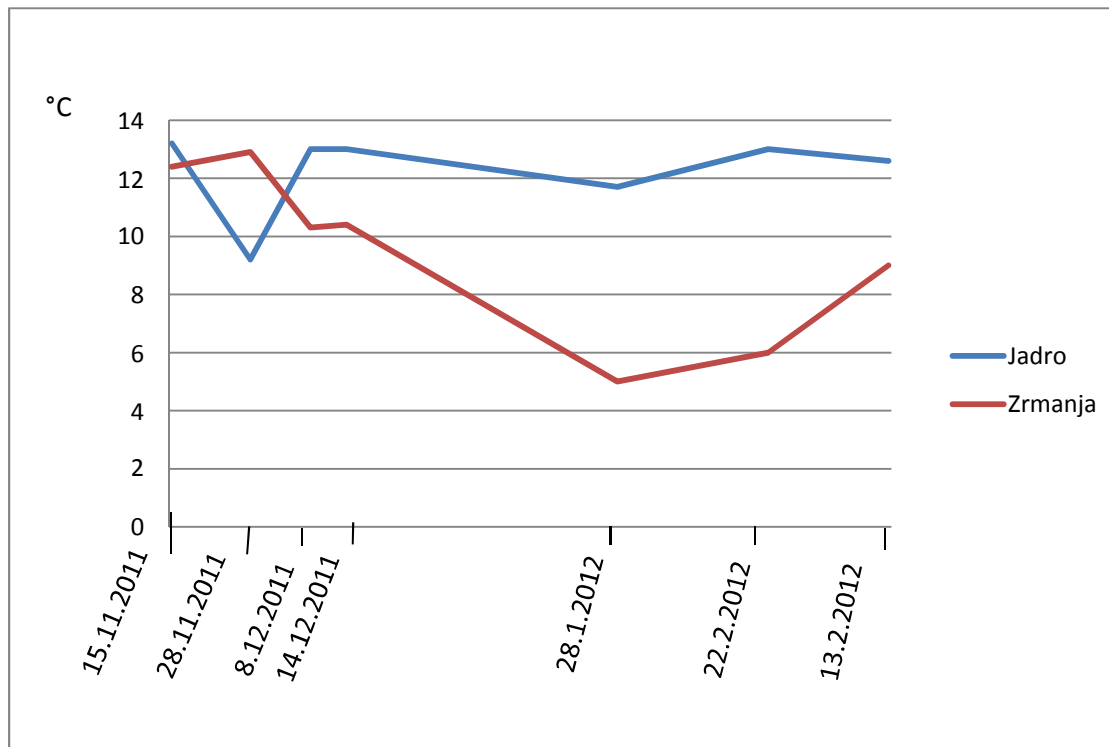


Karta 3. Raspodjela klima u Hrvatskoj prema Köppen-ovoj klasifikaciji.

Rijeke Jadro i Zrmanja nalaze se u područjima različite klime, Solin pored Jadra ima umjerenu toplu Csa klimu, a Obrovac umjerenu toplu Cfa klimu, s tom razlikom što je Csa umjereno topla klima sušnog ljetnog razdoblja s temperaturom zraka u najtoplijem mjesecu $T > 22^{\circ}\text{C}$, a Cfa umjereno topla klima nema izrazito suho razdoblje, u svakom mjesecu padne više od 60 mm oborina, s najtoplijim mjesecom $T > 22^{\circ}\text{C}$. Veze vodotoka Jadra i Zrmanje na karti 2. s širim zaleđem, navode da se utvrdi klimatsko obilježje toga prostora. Iz karte 3. je vidljivo da se istočna Lika i Velebit, odakle dolaze važni pritoci Zrmanje pripadaju različitim klimama, nalaze u umjerenom Cfb klimi s temperaturom najtoplijeg mjeseca $T < 22^{\circ}\text{C}$, i snježno-šumskom Df tipu, a nalaze se vrlo blizu glavnom toku Zrmanje. Nasuprot tome, Jadro, kratka rijeka bez pritoka, ima cijelo šire porječje podzemno vezano na Cetinu do granice s BiH s Cfa umjerenom klimom, a on sam je u Csa klimi. Köppen u C umjerene klime svrstava one kojima je srednja temperatura najhladnijeg mjeseca između -3°C i 18°C , a najmanje jedan mjesec u toplom dijelu godine ima srednju temperaturu višu od 10°C .

D klime, ili snježno-šumske klime, su klime čiji je najhladniji mjesec s nižom srednjom mjesečnom temperaturom najhladnijeg mjeseca nižom od -3°C , a srednja temperatura najtoplijeg mjeseca je viša od 10°C . Df klima viših dijelova Velebita je vlažna snježno-šumska klima.

3. Prikaz i analiza podataka



Grafikon 1. Temperatura Jadra i Zrmanje od studenog 2011. do ožujka 2012.

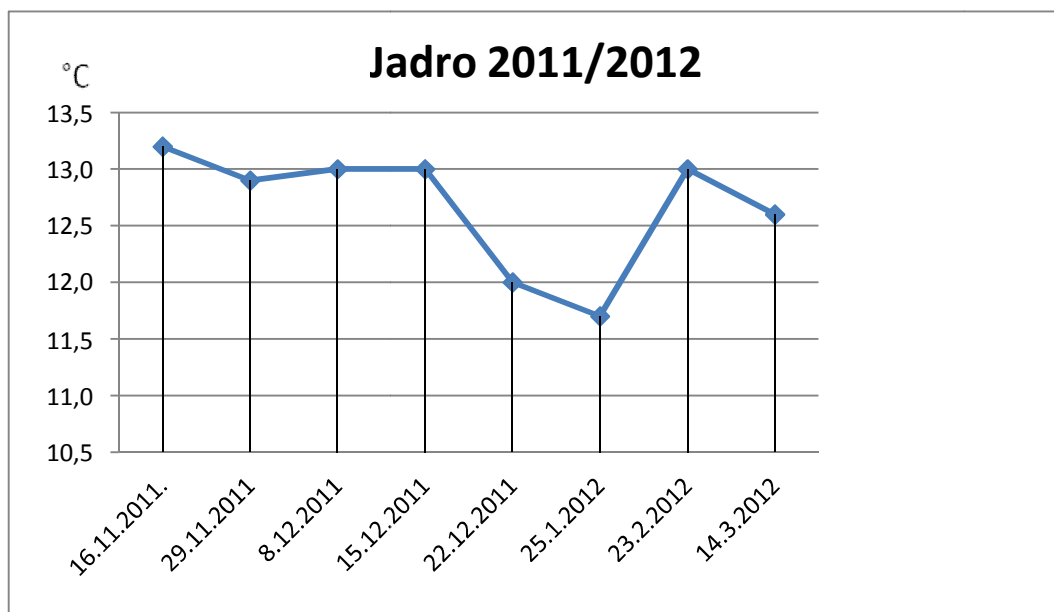
(mjerena su bila na sličnim datumima)

Prikazani podaci jasno pokazuju veće razlike u temperaturi vode rijeke Jadro i Zrmanje u zimskom razdoblju u odnosu na kasnu jesen ,za što bi bilo potrebno analizirati dnevni hod temperature zraka u Solinu i Obrovcu , ali i u širem prostoru porječja, te usporediti s dnevnim hodom temperature vode. Ipak , još neki vrlo važni elementi korita rijeka , porječja i veličina rijeka mogu utjecati na razlike u temperaturi koje su predočene na grafikonu 1.

Mjerno mjesto u Solinu je uz građevinski reguliran tok , s obalom od kamena vapnenca povezanog cementnom žbukom , a dubina vode na mjernom mjestu je najčešće ispod 0,5 m , osim u vrijeme neposredno poslije obilnih oborina, a najveća dubina je 2m , znatno manje od 7m rijeke Zrmanje.

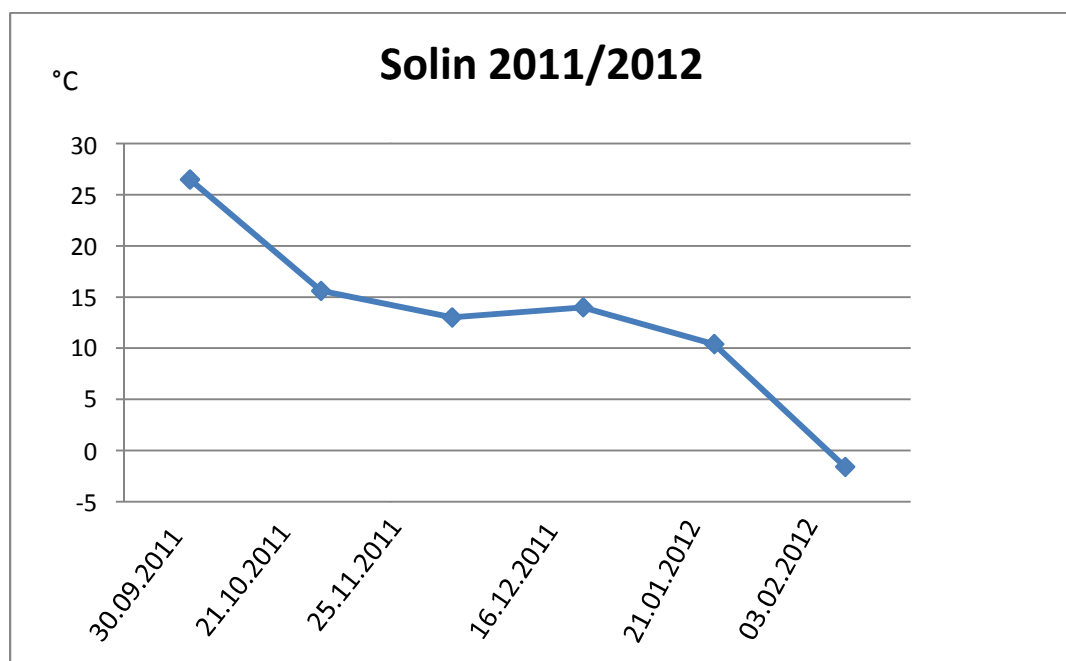
Za temperature krških rijeka vrlo je važno istaknuti da veliku ulogu u regulaciji ima njen dugotrajni tok i akumulacija u podzemlju što joj ujednačava temperaturu.

Četri puta veća količina vode u koritu Zrmanje znači da bi trebala biti manje pod utjecajem dnevnih promjena temperature zraka , zbog specifičnog toplinskog kapaciteta vode.



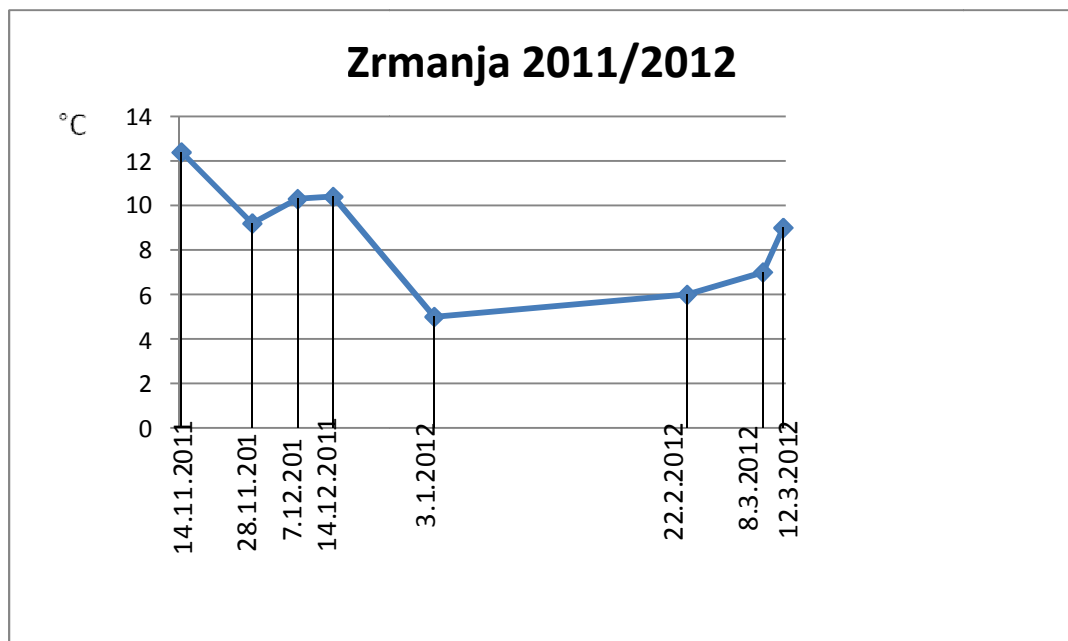
Grafikon 2. Temperatura vode Jadra od studenog 2011.do o žujka 2012.

Jadro tijekom ove 2012. godine samo jednom bilježi nižu temperaturu vode od 12 °C .

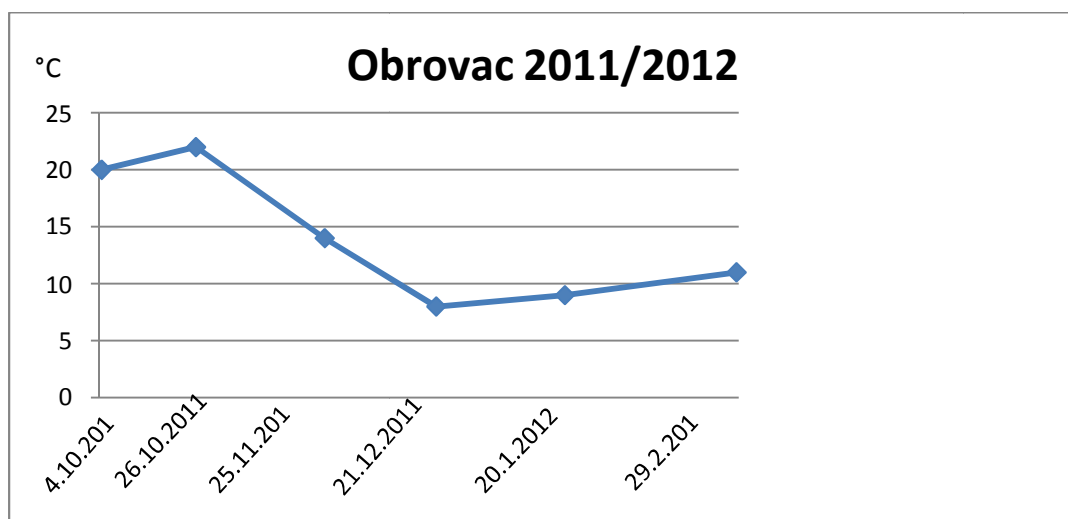


Grafikon 3. Temperatura zraka Solina u razdoblju od rujna 2011. do veljače 2012.

Iz grafikona broj 2. i 3. dobro je uočljiv hod temperature zraka u Solinu koji ne prati dosljedno kretanje temperature zraka . Slična je stvar i na primjeru Zrmanje.



Grafikon 4. Temperatura vode Zrmanje kod Obrovca od studenog 2011.do ožujka 2012.



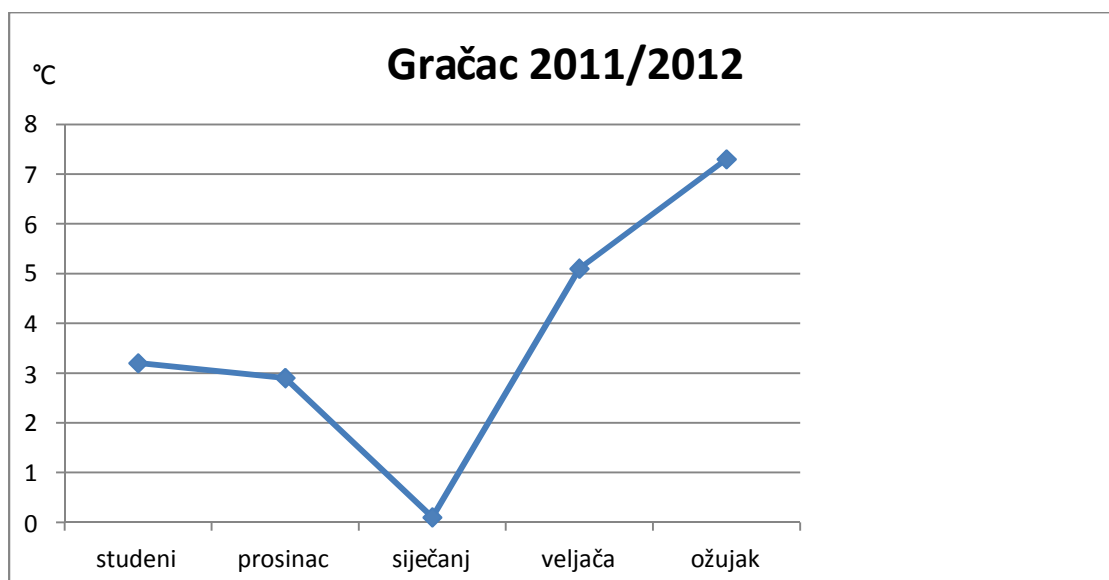
Grafikon 5. Temperatura zraka Obrovca od listopada 2011.do veljače 2012.

S grafikona možemo kretanje temperature i vode i zraka tijekom početka 2012.godine i rijeke Zrmanje i Obrovca pa možemo zaključiti da je i tu veza temperature zraka samo djelomično povezana s temperaturom vode rijeka, kao i u slučaju Solina i Jadra , što povezujemo s drugim elementima koji također utječu na temperaturu vode rijeka u kršu , poput podzemne regulacije temperature vode u kršu .

Šire hidrološko od topografskog porječja u krškom reljefu je uobičajeno , pa je kod analize nužno pratiti klimatske elemente u Sinju , dijelu šireg porječja Jadra i Gračacu , dijelu šireg porječja Zrmanje.



Grafikon 6. Temperature zraka Sinja od studenog 2011.do ožujka 2012.



Grafikon 7. Temperature zraka u Gračacu od studenog 2011.do ožujka 2012.

Hod vrijednosti temperature zraka na grafikonima Sinja i Gračaca samo ponekad prati dnevni hod temperature vode u Jadru i Zrmanji, a uočljive su niže iskazane vrijednosti temperature zraka u Gračacu, što je očekivano, s obzirom da je u hladnijoj podvrsti umjerene klime.

4. Zaključak

Uspoređujući prikazane podatke možemo zaključiti da je temperatura vode Jadra tijekom uspoređivanog razdoblja očekivano viša nego temperatura rijeke Zrmanje, a na to utječu brojni čimbenici prikazani u tablici 1, kao protok Zrmanje koji je znatno veći od protoka Jadra pa je potrebna veća količina energije za zagrijavanje i povećanje temperature vode jer to uvjetuje specifični toplinski kapacitet vode i zbog toga i kad bi bile rijeke u istoj klimi, imale bi različite temperature vode, klima hidrološkog porječja rijeka je različita, sami tok rijeka je u različitim vrstama klima, Jadro nema pritoke, a Zrmanja ih ima nekoliko, izvori su na različitim nadmorskim visinama, i na kraju, tok Jadra je puno kraći i njegove vode prije nego što se pojave na mjernim postajama se dulje ujednačuju, a dubina vode na mjernom mjestu je izrazito manja.

Zbog svega navedenog, temperatura zraka gradova uz rijeke i na širem porječju samo djelomično prati temperature rijeka, a jasno se uočavaju zimske razlike temperatura zraka Solina i Obrovca odnosno, Gračaca i Sinja, što odgovara razlikama u vrsti klima u kojima se nalaze.

Zahvaljujemo se na podacima DHMZ, posebno mr.sc. Janji Milković.

Zahvaljujemo našoj recezentici, mr.sc. Marini Grčić, na pomoći u izradi projekta.

5. Izvori podataka:

-Globe baza

-Podaci DHMZ (Državni Hidrometeorološki zavod)

-Vodoopskrbni sustav Split-Solin–Kaštela-Trogir ; Dragutin Mihelčić , Rodoljub Lalić, 2004.;Građevinar 56.(2004.)

- Vodni sustavi slivnog područja rijeke Zrmanje , Igor Burić , diplomski rad , Zagreb , 2006.

Literatura:

„Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje“ ; Šegota, Filipčić; Geoadria 8/1 ; Zadar 2003.

Karte :

-Karta 1. Veliki geografski atlas Jugoslavije ; uredio Ivan Bertić , Zagreb

-Karta 2. Hidrogeografija ; Josip Riđanović , ŠK , Zagreb

-Karta 3.Klimatologija u nastavi Geografije; Anita Filipčić, Zagreb

