

# Metode određivanja bilance vode u tlu

---

**Tomasović, Šimun**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

*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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:123:507248>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-30**



*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**

**ŠIMUN TOMASOVIĆ**

**Split, 2020.**

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

**Šimun Tomasović**

**Metode određivanja bilance vode u tlu**

**Diplomski rad**

**Split, 2020.**

## **Metode određivanja bilance vode u tlu**

### ***Sažetak:***

U ovom radu predstaviti će se vrijednosti srednjih mjesečnih komponenti vodne bilance koristeći dvije različite metode proračuna (Palmer, Thornthwaite) za tri različite mjerne stanice smještene u srednjoj Dalmaciji (Muć, Dugopolje, Sinj). Podaci koji se koriste su desetogodišnji niz klimatoloških podataka oborina i temperature, kao i različiti pedološki podaci. Rezultati pokazuju razlike u samim metodama izračuna, razlike na mjernim stanicama i pokazuju sastavnice vodene ravnoteže ovisno o različitim pedološkim podacima.

### ***Ključne riječi:***

Krš, bilanca vode, evapotranspiracija

## **Methods of determining the water balance in the soil**

### ***Abstract:***

This paper will present the values of the mean monthly components of the water balance using two different calculation methods (Palmer, Thornthwaite) for three different measuring stations located in central Dalmatia (Muć, Dugopolje, Sinj). The data used are a ten-year series of climatological data of precipitation and temperature, as well as various pedological data. The results show differences in the calculation methods themselves, differences at the measuring stations and show the components of water balance depending on different pedological data.

### ***Keywords:***

Karst, water balance, evapotranspiration

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

**STUDIJ: DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ GRAĐEVINARSTVA**

**KANDIDAT: Šimun Tomasović**

**BROJ INDEKSA: 733**

**KATEDRA: Katedra za hidrologiju**

**PREDMET: Inženjerska hidrologija**

**ZADATAK ZA DIPLOMSKI RAD**

Tema: Metode određivanja bilance vode u tlu

Opis zadatka: Na temelju dnevnih podataka oborina s meteoroloških postaja Muć, Dugopolje i Sinj te podataka o temperaturi i relativnoj vlažnosti za razdoblje 2001. – 2010. potrebno je izračunati bilancu vode u tlu metodama Palmer i Thornthwaite. Također, opisati pojedinu metodu, postupak proračuna, opisati komponente koje sadrže metode te provesti usporedbu i analizu rezultata.

U Splitu, 02.03.2020.

Voditelj Diplomskog rada:

Prof. dr. sc. Vesna Denić-Jukić

Predsjednik Povjerenstva  
za završne i diplomske ispite:  
Doc. dr. sc. Ivo Andrić

## Sadržaj

UVOD .....	6
1. PALMEROVA METODA .....	7
2. METODA THORNTHWAITEA .....	8
3. POSTUPAK PRORAČUNA KOMPONENATA BILANCE VODE PO PALMERU .....	9
3.1. POTENCIJALNA EVAPOTRANSPIRACIJA (PE) .....	10
3.2. GUBITAK VODE IZ TLA (L) .....	11
3.3. STVARNA EVAPOTRANSPIRACIJA (ET).....	11
3.4. SADRŽAJ VODE U TLU (S).....	12
3.5. PRIHRANJIVANJE I OTJECANJE ( R I RO).....	13
3.6. ULAZNI PODACI ZA PRORAČUN PALMEROVOM METODOM .....	14
3.7. OBORINE I TEMERATURA.....	15
4. REZULTATI PALMEROVE METODE .....	16
4.1. POSTAJA MUĆ .....	21
4.2. POSTAJA DUGOPOLJE.....	32
4.3. POSTAJA SINJ .....	41
5. POSTUPAK PRORAČUNA METODOM THORNTHWAITEA.....	50
5.1. ULAZNI PODACI ZA PRORAČUN METODOM THORNTHWAITEA.....	52
5.2. OBORINE I TEMPERATURA .....	53
6. REZULTATI THORNTHWAITE METODE.....	57
6.1. POSTAJA MUĆ .....	57
6.2. POSTAJA DUGOPOLJE.....	58
6.3. POSTAJA SINJ .....	59
7. ANALIZA REZULTATA .....	60
7.1. PALMEROVA METODA .....	60
7.2. THORNTHWAITE METODA .....	61
8. ZAKLJUČAK.....	62
LITERATURA.....	63
POPIS TABLICA .....	64
POPIS SLIKA .....	66
POPIS GRAFOVA .....	66

## UVOD

Određivanje bilance vode u tlu ponekad je složen zadatak, pogotovo ako se radi o krškim ili neistraženim područjima. Postupak izračuna bilance vode je moguće izračunati na različite načine, ali u ovom radu je izvršen pomoću empirijskih metoda Palmera i Thornthwaitea.

Ulazni podaci s kojima se raspolaže su desetogodišnji dnevni podaci o količini oborina, temperature i relativne vlažnosti, dok je sadržaj vode u tlu nepoznat. Zbog heterogenosti samog područja na kojem promatramo bilancu vode, uzeti su u obzir različiti sadržaji vode u tlu da bi dobili rezultate za različite tipove tla.

Izračun vode bilance se vrši na tri promatrane lokacije (Muć, Dugopolje, Sinj) na kojima se nalaze mjerne postaje s kojih su prikupljeni ulazni podaci za razdoblje od 1. siječnja 2001. godine do 31. prosinca 2010. godine.

Primjena Palmerove metode je izvorno izvedena za ne krška područja, ali se pokazala dobrom i za područja u kršu [1]. Glavna ideja Palmerove metode je da oborina koja padne na tlo, troši se prvo na evapotranspiraciju, zatim prihranjivanje vode kroz tlo, a višak vode otječe. Ako nema oborina, što je karakteristično za ljetne mjesece, zaliha vode u tlu se troši na evapotranspiraciju, a otjecanja nema [4]. Proračun započinjemo u zimskom razdoblju, kada je kapacitet vode u tlu maksimalan. Komponente vodne bilance izražavaju se u milimetrima.

Za određivanje bilance vode po metodi Thornthwaitea potrebna su dva klimatska elementa - temperatura zraka i oborine [10]. Metoda proračuna je puno jednostavnija od Palmerove metode i za rezultat dobijemo stvarnu evapotranspiraciju, višak ili manjak vode u tlu te kolika je rezerva vode u tlu. Ova metoda se uglavnom koristi u melioracijske svrhe.

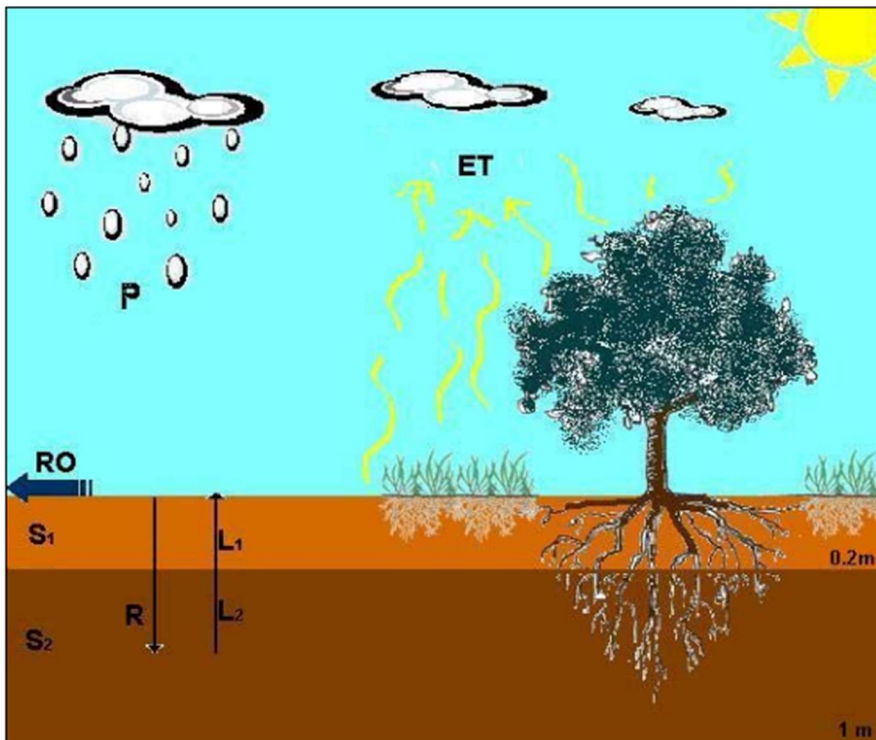
Cilj u ovom istraživanju je odrediti bilancu vode na promatranim postajama te dobivene rezultate analizirati i usporediti u kojoj mjeri se razlikuju ovisno o promatranom području i metodi.

## 1. PALMEROVA METODA

Proračun Palmerovom metodom moguće je primijeniti za različite vrste tla, biranje vrsta tla i dubina je neograničeno tako da se može izračunati za svaki  $m^2$ . [2]

Kod Palmerove metode potrebno je poznavati nekoliko ulaznih podataka za izračun vodne bilance. Ulazni podaci su podaci o količini dnevnih oborina, potencijalna evapotranspiracija i količina vode u tlu. Potencijalnu evapotranspiraciju također treba izračunati te postoje razne formule za izračun, u ovom radu je korištena Eaglemanova, modificirana za dnevni izračun [11].

Proračun Palmerovom metodom nam daje vrijednosti otjecanja i manjka vode, te pomoću rezultata možemo napraviti plan dodatnog natapanja poljoprivrednih površina i detaljnu odvodnju, ali isto tako dobivamo efektivnu oborinu, tj. (RO) količinu vode koja je otekla u mm što nam može biti ulazni podatak kod modeliranja otjecanja s pojedinog sliva.



Slika 1. Shematski prikaz komponenti vodne bilance [9]



## 2. METODA THORNTHWAITEA

Osnovna svrha bilance vode u tlu je saznanje nedostatka količine vode ili viška vode posebno za potrebe navodnjavanja. Termin bilanca vode se zapravo odnosi na ravnotežu između vode koja u obliku oborina „ulazi“ u promatrano područje i vode koja „izlazi“ iz promatranog područja evapotranspiracijom. To je zapravo klimatska bilanca vode budući da su oborine i evapotranspiracija aktivni čimbenici klime [10].

Thornthwaite je pri određivanju vodne bilance pošao od činjenice da sposobnost primanja vode i njezina zadržavanja ovisi o tipu tla, dubini profila i kapacitetu tla za sadržaj vode te može varirati od nekoliko milimetara (plitka tla) do 400 milimetara (duboka tla).

Svoju metodu Thornthwaite je razradio za tlo kapaciteta 300 mm, međutim, u praksi njegov model je modificiran te će se u ovom radu uzeti tlo kapaciteta 100 mm jer se pretpostavlja da tlo sadrži rezerve vode od 100 mm u rizosferi (zona korijena biljke) i da je tada potpuno zasićeno [8].

Za određivanje bilance vode po metodi Thornthwaite potrebna su dva klimatska elementa - temperatura zraka i oborine. Za temperature se koriste srednje mjesečne temperature ( $^{\circ}\text{C}$ ), a za oborine suma mjesečnih oborina u mm.

Ostali elementi u proračunu metodom Thornthwaitea su vrijednosti korekcijskih faktora koji su potrebni za proračun korigirane potencijalne evapotranspiracije te informacije o tlu i njegovom kapacitetu. Prikupljanje podatka o tlu je zapravo i najveći problem jer bi za svako tlo i za svaku postaju trebalo izvesti određene istražne radove da bi se sa sigurnošću mogao utvrditi kapacitet. Radi pojednostavljenja uzima se navedeni kapacitet tla od 100 mm.

Proračun se vrši za desetogodišnji niz (2001. - 2010.) za sve tri mjerne postaje (Muć, Dugopolje, Sinj ) te rezultati imaju orijentacijski karakter, mogu se primjenjivati za melioracijske svrhe.

### 3. POSTUPAK PRORAČUNA KOMPONENATA BILANCE VODE PO PALMERU

Jednadžba bilance vode na granici zemljino tlo-zrak prema Palmeru (Palmer, 1965) glasi [2]:

$$P + L = ET + R + RO \quad (1)$$

gdje su oznake početna slova engleskih naziva za termine iz jednadžbe:

P – percipitation – oborina

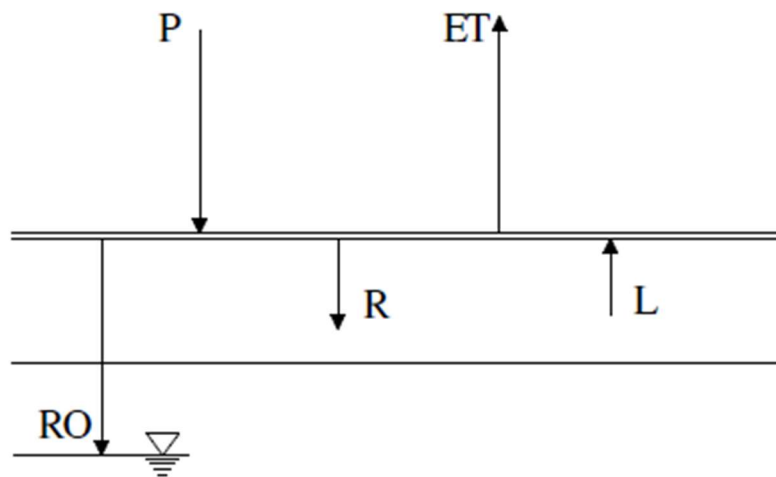
L – loss – gubitak vode

ET – evapotranspiration – evapotranspiracija

R – recharge – prihranjivanje

RO – runoff – otjecanje

U relaciji (1) samo se oborina nalazi kao poznata veličina, ali uz pomoć pedoloških podataka tj. sadržaja vode u tlu (S), kao i podataka o potencijalnoj evapotranspiraciji (PE) koja se izračuna, dolazimo do ostalih nepoznanica.



Slika 2. Jednadžba vodne bilance na granici tlo-zrak prema Palmeru (Palmer, 1965)

### 3.1. POTENCIJALNA EVAPOTRANSPIRACIJA (PE)

Evapotranspiracija je složen proces sastavljen od gubitka vode kroz atmosfersko isparavanje i isparivog gubitka vode kroz životne procese biljaka [12]. Potencijalna evapotranspiracija nije ograničena nedostatkom vode, nego je to maksimalna moguća evapotranspiracija u uvjetima dovoljne količine vlage.

Potencijalna evapotranspiracija ovisi o relativnoj vlažnosti, temperaturi i brzini vjetra.

U ovom radu je izabrana modificirana Eagleman-ova metoda za dnevno računanje potencijalne evapotranspiracije u milimetrima iako postoje različite formule i metode za računanje [11].

Modificirana Eagleman-ova formula glasi:

$$PE = \varphi * C * C_w * e_{\max} * (100 - RH)^{1/2} \quad (2)$$

$$e_{\max} = 6,1 * \exp\left(\frac{17,1 * T}{234,2 + T}\right) \quad (3)$$

gdje je:

$\varphi$  – koef. korekcije za dnevni korak, uzet 0,0329

C – konstanta ovisna o temperaturi zraka

$C = 0,6$	ako je	$T < 0^{\circ}\text{C}$
$C = 0,63 + 0,024T$	ako je	$0^{\circ}\text{C} < T < 21^{\circ}\text{C}$
$C = 1,13$	ako je	$T > 21^{\circ}\text{C}$

$C_w$  – koeficijent korekcije koji je ovisan o brzini vjetra [2]

$e_{\max}$  – maksimalni tlak vodene pare (hPa)

RH – dnevna relativna vlažnost izražena u postocima (%)

T – dnevna temperatura zraka

### 3.2. GUBITAK VODE IZ TLA (L)

Prema Palmeru(1965), tlo promatramo na dva dijela, gornji dio dubine dvadesetak centimetara i drugi, donji sloj dubine osamdesetak centimetara, tj. sumarno do dubine od 100 centimetara. U skladu s tim gubitak vode iz tla je izražen:

$$L = L_1 + L_2$$

$L_1$  označava gubitak vode iz gornjeg sloja a  $L_2$  gubitak vode iz donjeg promatranog sloja. Da bi došlo do gubitka vode stvarna evapotranspiracija mora biti veća od količine oborina ( $P$ ) te mora postojati vode u tlu, onda se gubitak iz tla dobiva iz niza uvjeta [1]:

$$\begin{array}{lll} L_1 = PE - P & \text{ako je} & S_1 > PE - P \text{ i } PE - P > 0 \\ L_1 = S_1 & \text{ako je} & S_1 < PE - P \text{ i } PE - P > 0 \\ L_1 = 0 & \text{ako je} & S_1 = 0 \\ L_1 = 0 & \text{ako je} & PE - P < 0 \end{array}$$

Gubitak iz drugog sloja dobiva se:

$$L_2 = (PE - P - L_1) (S_2 / S_{\max})$$

Gdje je  $S_{\max}$  maksimalni kapacitet tla ( $S_{\max} = S_{\max1} + S_{\max2}$ )

$$\begin{array}{lll} L_2 = 0 & \text{ako je} & L_2 < 0 \\ L_2 = S_2' & \text{ako je} & L_2 > S_2' \end{array}$$

### 3.3. STVARNA EVAPOTRANSPIRACIJA (ET)

Evapotranspiracija se obično dijeli na potencijalnu (PE) i stvarnu (ET).

Stvarna evapotranspiracija predstavlja isparavanje vode s površine tla i isparavanje vode s biljaka, može biti manja ili jednaka od potencijalne [1].

Ako je  $P - PE \geq 0$  onda je  $ET = PE$

Ako je  $P - PE < 0$  onda je  $ET = P + L$

Vidimo ako je količina oborine veća od potencijalne evapotranspiracije da je onda stvarna jednaka potencijalnoj, dok ako je manje, onda je stvarna evapotranspiracija jednaka količini oborina plus gubitku vode iz tla.

### 3.4. SADRŽAJ VODE U TLU (S)

Početni sadržaj vode u tlu se najpreciznije može utvrditi mjerenjem, ali u ovom slučaju pretpostavljamo da je sadržaj vode jednak maksimalnom kapacitet tla jer početni proračun izvodimo u zimskom djelu godine nakon što je tlo zapunjeno dugotrajnim oborinama. Pretpostavljamo da se tlo sastoji od dva sloja, svaki sloj ima različitu debljinu i različit maksimalni kapacitet. Prvo se puni gornji sloj tla, te zatim drugi sloj tla tj. donji sloj tla. Potrebno je poznavati samo početne vrijednosti sadržaja vode u tlu a ostale se dobiju računski iz niza uvjeta [1]:

$\Delta S_1 = 0$ i $\Delta S_2 = 0$	ako je	$R = 0$ i $L = 0$
$\Delta S_1 = -L_1$ i $\Delta S_2 = -L_2$	ako je	$L > 0$
$\Delta S_1 = R$ i $\Delta S_2 = 0$	ako je	$R < S_{\max 1} - S_1'$ i $R > 0$
$\Delta S_1 = S_{\max 1} - S_1'$ i $\Delta S_2 = R - \Delta S_1$	ako je	$R > S_{\max 1} - S_1'$

Sadržaj vode u tlu na kraju mjeseca po slojevima:

$$S_1 = S_1' + \Delta S_1$$

$$S_2 = S_2' + \Delta S_2$$

Promatrano područje, postaje Muć, Dugopolje i Sinj koje spadaju u područje jadranskog primorja imaju izrazito heterogene karakteristike tla. U ovom radu razmatrat ćemo 3 vrste tla.

Uzimajući u vidu područje promatranja i heterogenost prvo promatramo tlo koje se nalazi u kršu te pretpostavljamo da nema površinskog sloja vode tj. da je gornji sloj  $S_1 = 0$  a u ovom radu uzimamo  $S_2 = 120$  mm tako da je  $S_{\max} = 120$  mm.

Ostala dva sloja uzimamo prema Pandžiću (1985), a to su sloj dubine 50 cm koji ima maksimalni kapacitet tla 150 mm te sloj dubine 70 cm koji ima maksimalni kapacitet tla od 200 mm [1].

Na ovaj način, s prvom vrstom tla, u promatranje smo uzeli i izrazito kamenita tla čiji je kapacitet znatno smanjen u odnosu na čisto tlo.

### 3.5. PRIHRANJIVANJE I OTJECANJE ( R I RO)

Prihranjivanje i otjecanje su komponente koje se računaju iz niza uvjeta [1]:

Ako je  $P - PE < 0$  onda je  $R = 0$  i  $RO = 0$ , tj. ako su oborine manje od potencijalne evapotranspiracije, ne dolazi do prihranjivanja i otjecanja.

Ako je  $P - PE < S_{\max} - S'$  i  $P - PE > 0$  onda je  $R = P - PE$  i  $RO = 0$ , tj. ako su oborine zapunile tlo, dolazi do prihranjivanja ali ne i do otjecanja.

Ako je  $P - PE > S_{\max} - S'$  onda je  $R = S_{\max} - S'$  i  $RO = P - PE - R$ , tj. oborine popunjavanju tlo, tlo je zapunjeno do kraja, te kada se tlo zapuni dolazi do otjecanja po terenu.

$P$  – oborine

$PE$  – Potencijalna evapotranspiracija

$S'$  – ukupni sadržaj vode na početku promatranog ciklusa (dan, mjesec)

$S_{\max}$  – ukupni maksimalni sadržaj vode u tlu

Iz prikazanih uvjeta možemo zaključiti da prihranjivanje ovisi o sadržaju vode u tlu, oborinama i potencijalnoj evapotranspiraciji, dok otjecanje ovisi o oborinama, količini vode u tlu i evapotranspiraciji.

Prihranjivanje se odvija kada zalihe vode u tlu nisu zapunjene, a količine oborine su veće od potencijalne evapotranspiracije. Kada se tlo zapuni vodom do maksimalnog kapaciteta, umjesto prihranjivanja dolazi do otjecanja.

### 3.6. ULAZNI PODACI ZA PRORAČUN PALMEROVOM METODOM

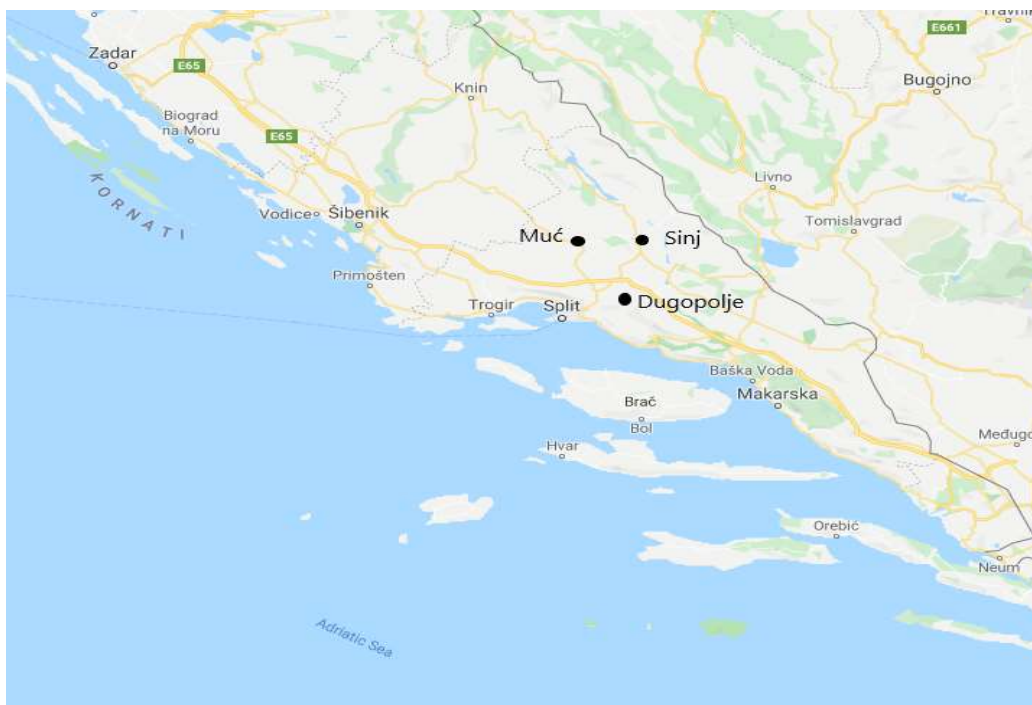
Podaci koji su korišteni za Palmerovu (1965) bilancu vode su:

- Oborine P ( mm/dan )
- Temperatura T ( °C )
- Srednja dnevna relativna vlaga zraka ( % )
- Sadržaj vode u tlu  $S_{max}$

Korištenjem ulaznih podataka kao što su temperatura i relativna vlažnost zraka možemo izračunati potencijalnu evapotranspiraciju te nam ona služi kao podatak za daljnjih proračun ostalih komponenata vodne bilance. Sadržaj vode u tlu je pedološki podatak te nemamo točan podatak o kapacitetu vode u tlu te pretpostavljamo tri različita kapaciteta te na njih vršimo proračun. Pošto se mjerne postaje na kojima vršimo proračun nalaze u području jadranskog primorja, točnije srednje Dalmacije, te je to izrazito heterogen kraj, možemo reći da s različitim kapacitetima tla pokrivamo od izrazito planinskih područja do područja krških polja.

U ovom radu će se uzeti vrste tla po dubini 30, 50 i 70 centimetara, s tim da prvo tlo od 30 cm uzima u obzir da nema gornjeg površinskog sloja, dok ostala dva proračuna se vrše na gornji sloj od 20 centimetara te je ostatak donji sloj.

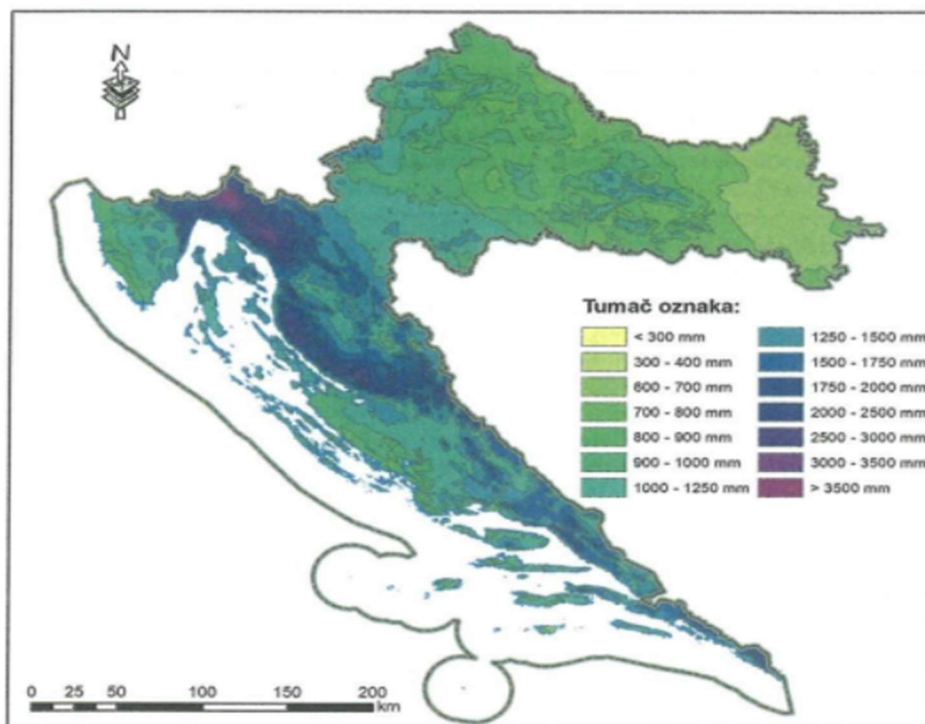
Postaje na kojima se uzimaju ulazni podaci su Muć, Dugopolje i Sinj.



Slika 3. Područje Dalmacije sa označenim lokacijama mjernih postaja [13]

### 3.7. OBORINE I TEMERATURA

U ovom radu će se promatrati razdoblje od 2001. do 2010. godine te za njih pripadajući ulazni podaci. Prema ulaznim podacima količine srednjih godišnjih oborina za postaju Muć su 1349 mm, za postaju Dugopolje 1376,7 mm te za postaju Sinj 1200,1 mm.



Slika 4. Karta izohijeta srednjih godišnjih oborina za razdoblje 1961. – 1990. [7]

Ako usporedimo podatke DHMZ-a, od razdoblja prije 50 godine, s promatranim podacima vidimo da je došlo do smanjenja količine srednjih godišnjih oborina i to u prosjeku od 10%. S obzirom na varijabilnost klimatskih elemenata i uočeno smanjenje oborina, iz ostalih podataka DHMZ-a vidimo da dolazi i do uočenog zatopljenja što dovodi do korelacije s smanjenjem oborina [6].

Za promatrano razdoblje za sve tri mjerne postaje prosječna temperatura je 13° C te ako je usporedimo sa podacima iz razdoblja 1961. – 1990. uočeno je blago zatopljenje u razdoblju mjerenja od 2001. – 2010.



## 4. REZULTATI PALMEROVE METODE

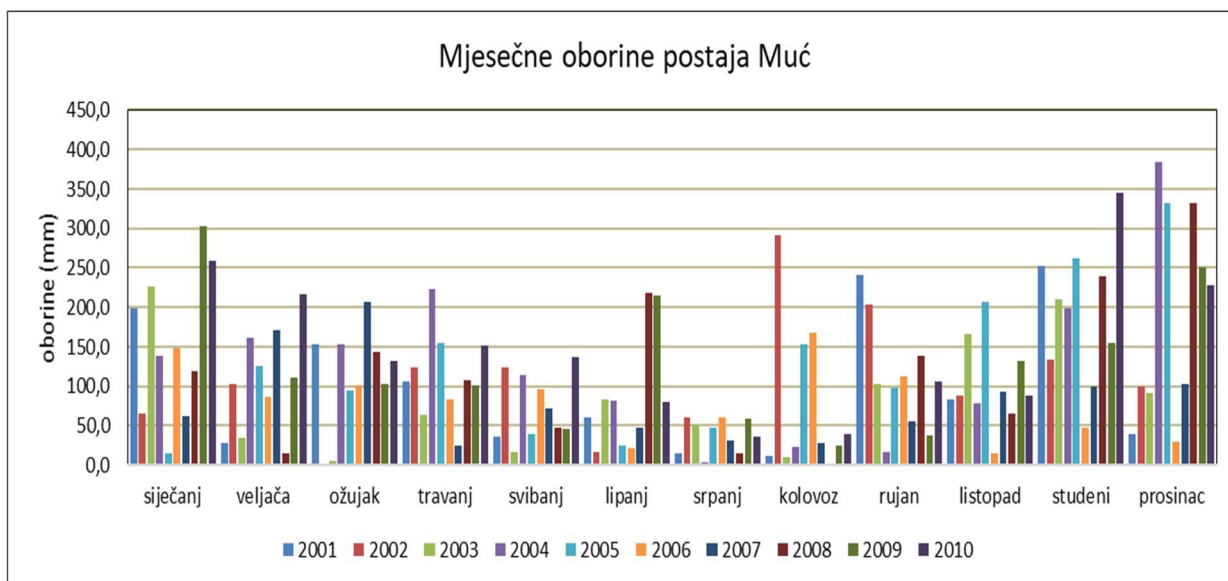
Podaci kojima se raspolagalo su:

- I. Izmjereni podaci o količini oborina u mm, na postajama Muć, Dugopolje i Sinj za razdoblje 2001. – 2010.
- II. Izmjerena dnevna temperatura u °C za razdoblje 2001. – 2010.
- III. Dnevna srednja relativna vlažnost zraka u % za razdoblje 2001. – 2010.

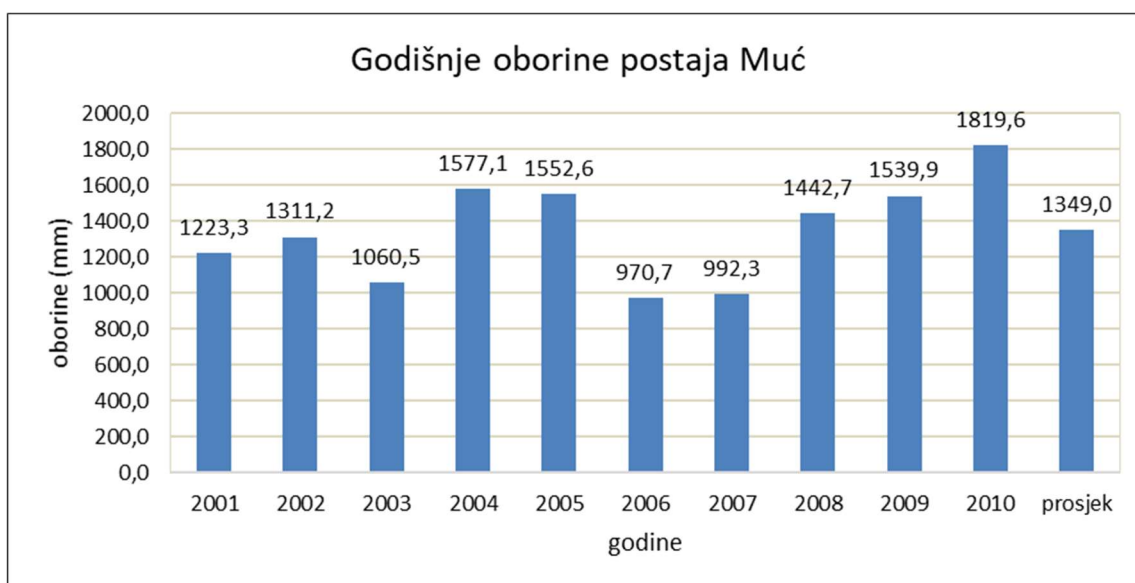
Datum	Oborine (mm)			Temperatura (°C)	Rel. vlažnost (%)
	Muč	Dugopolje	Sinj		
1.1.2001	0	0	0	2,1	62
2.1.2001	0	0	0	4	80
3.1.2001	0	0	0	8	89
4.1.2001	4,2	46,3	6,8	7,3	91
5.1.2001	15,7	7,2	7,6	8,6	85
6.1.2001	0	0,3	0	10,6	85
7.1.2001	0	0	0	12,6	78
8.1.2001	0	0	0	10,7	92
9.1.2001	19,2	26,8	25,7	5	77
10.1.2001	0	0	3,1	5,6	81
11.1.2001	0	0	0	7,9	88
12.1.2001	0	0	0	8	92
13.1.2001	15,1	14,6	15,1	2,3	68
14.1.2001	4,3	0	0	0,6	51
15.1.2001	0	0	0	0,6	55
16.1.2001	0	0	0	0,6	68
17.1.2001	0	0	0	0,4	77
18.1.2001	0	0	0	1,3	75
19.1.2001	0	0	0	2,2	76
20.1.2001	0	0	0	2,9	87
21.1.2001	0	0	0	3,1	97
22.1.2001	23,1	33,8	22,9	6,1	89
23.1.2001	0	0	0	7,2	92
24.1.2001	2,2	0	2,3	8,9	85
25.1.2001	0	0	0	12,2	88
26.1.2001	0	0	0	9,8	94
27.1.2001	28,2	43,3	37,4	7,6	86
28.1.2001	0	7,5	8,2	7,9	95
29.1.2001	4,4	2,8	2,3	9,8	95
30.1.2001	52,3	68,7	32,3	6,3	89
31.1.2001	30,2	26,8	14,4	2,9	64

Tablica 1. Prikaz ulaznih podataka postaja za jedan mjesec

U sljedećim grafovima prikazani su podaci o mjesečnim i godišnjim oborinama za svaku postaju te prikaz srednjih mjesečnih temperatura, isti za sve mjerne postaje.

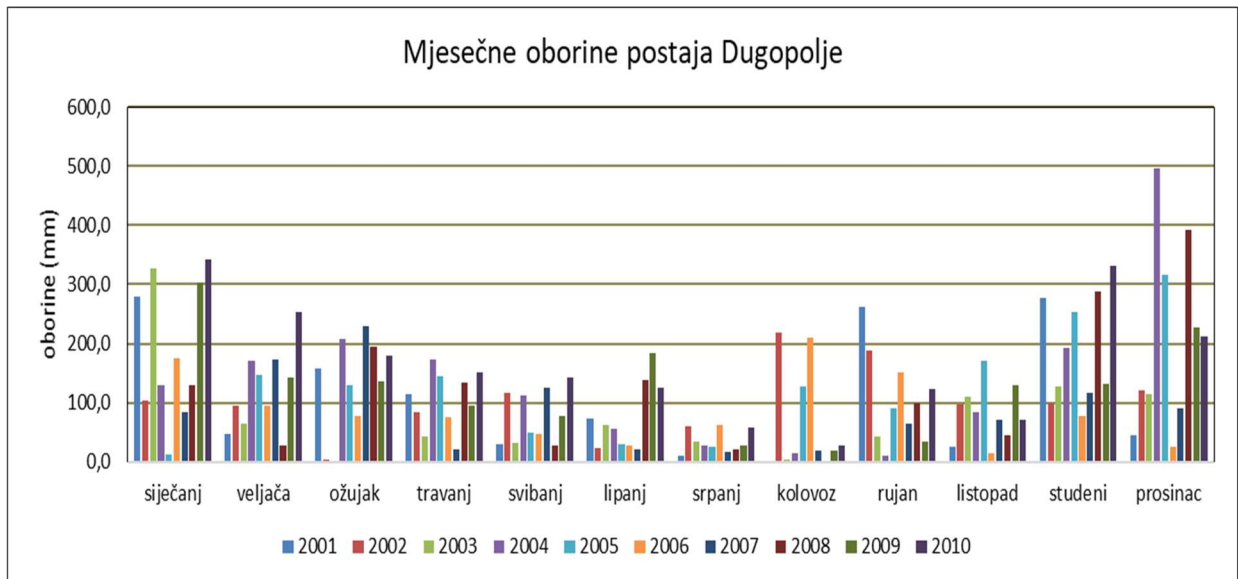


Graf 1. Prikaz mjesečne oborine postaje Muć

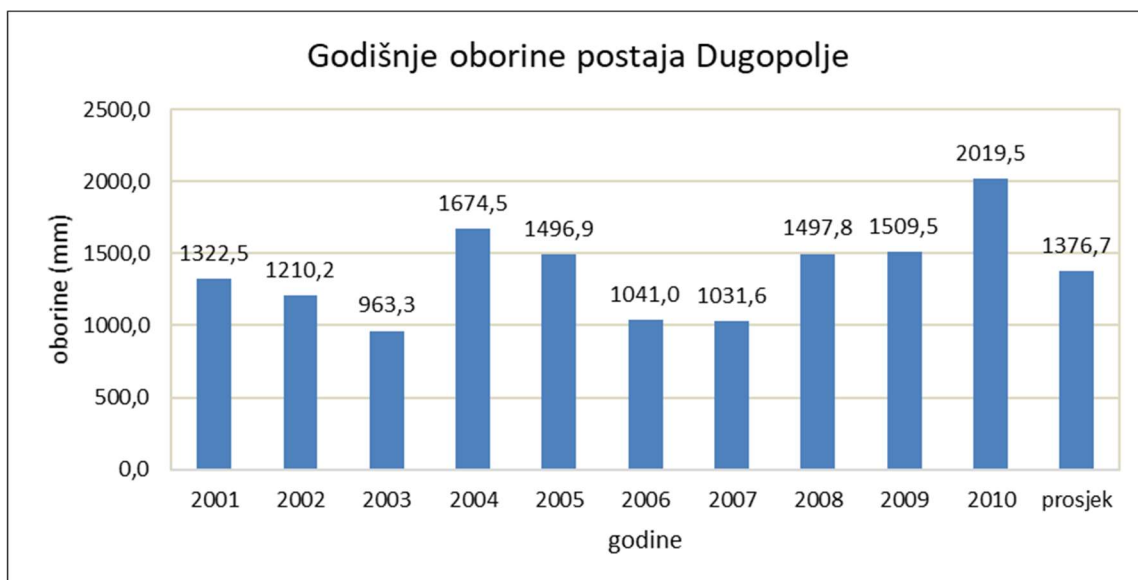


Graf 2. Prikaz godišnje oborine postaje Muć

Prema navedenim podacima u kolovozu 2008.godine je palo najmanje oborina, ukupno 1,6 mm u cijelom mjesecu, dok je u prosincu 2004. godine palo najviše oborina, ukupno 384,3 mm. Godina s najviše oborina je 2010. sa 1819,6 mm, dok je najmanje palo 2006. godine, svega 970,7 mm. Za prikazani desetogodišnji niz prosječne ukupne godišnje oborine su 1349 mm, dok su mjesečne 112,4 mm.

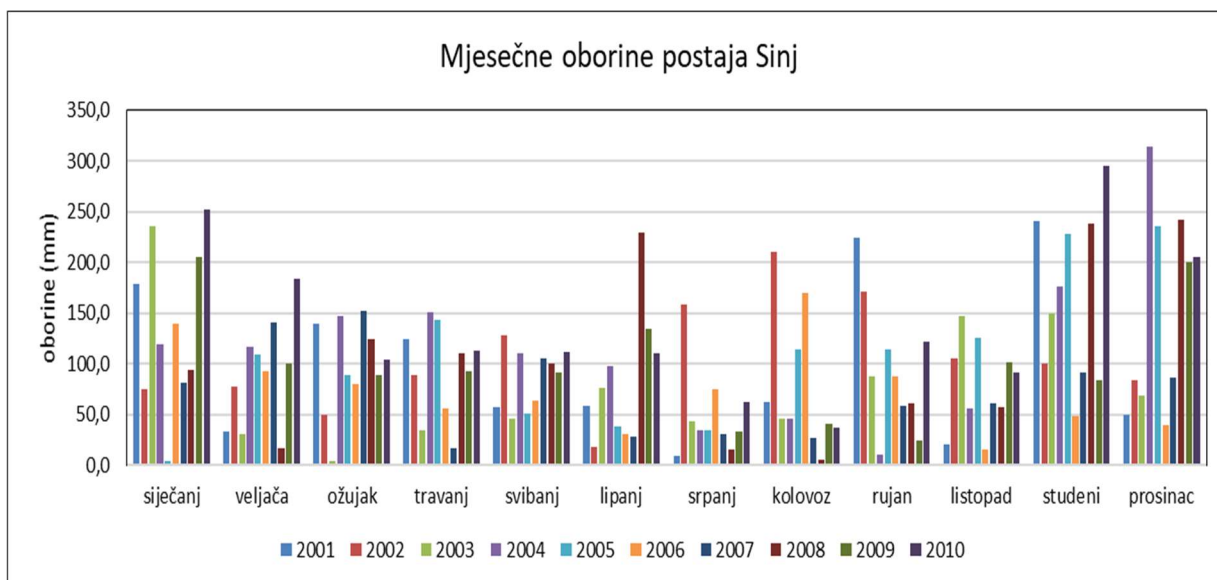


Graf 3. Prikaz mjesečne oborine postaja Dugopolje

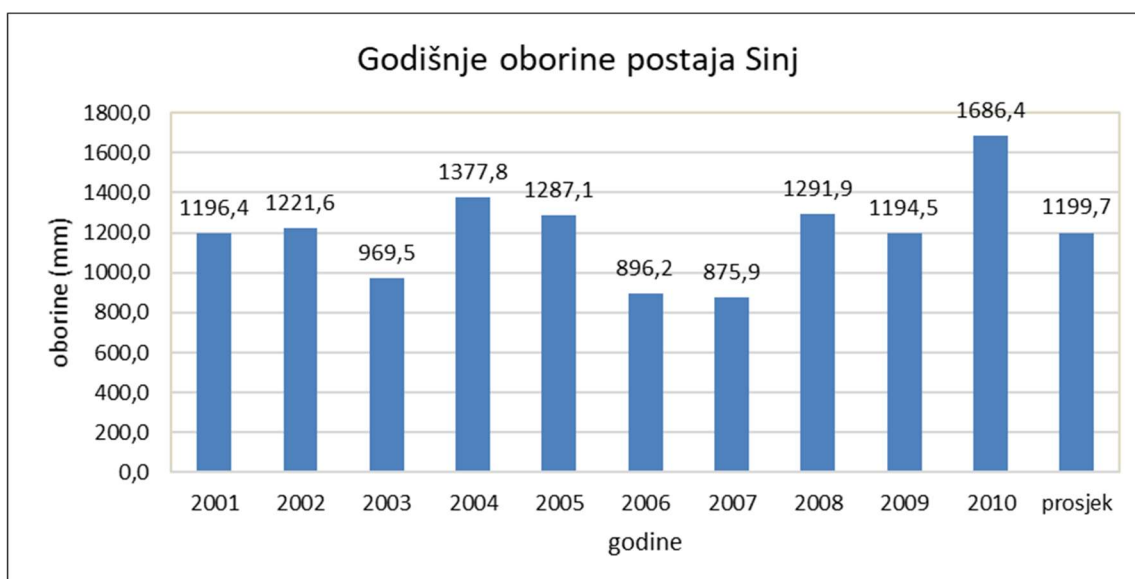


Graf 4. Prikaz godišnje oborine postaja Dugopolje

Prema navedenim podacima u kolovozu 2008. godine je palo najmanje oborina, ukupno 0,1 mm u cijelom mjesecu, dok je u prosincu 2004. godine palo najviše oborina, ukupno 496,4 mm. Godina s najviše oborina je 2010. sa 2019,5 mm, dok je najmanje palo 2007. godine, svega 1031,6 mm. Za prikazani desetogodišnji niz prosječne ukupne godišnje oborine su 1376,7 mm, dok su mjesečne 114,7 mm.

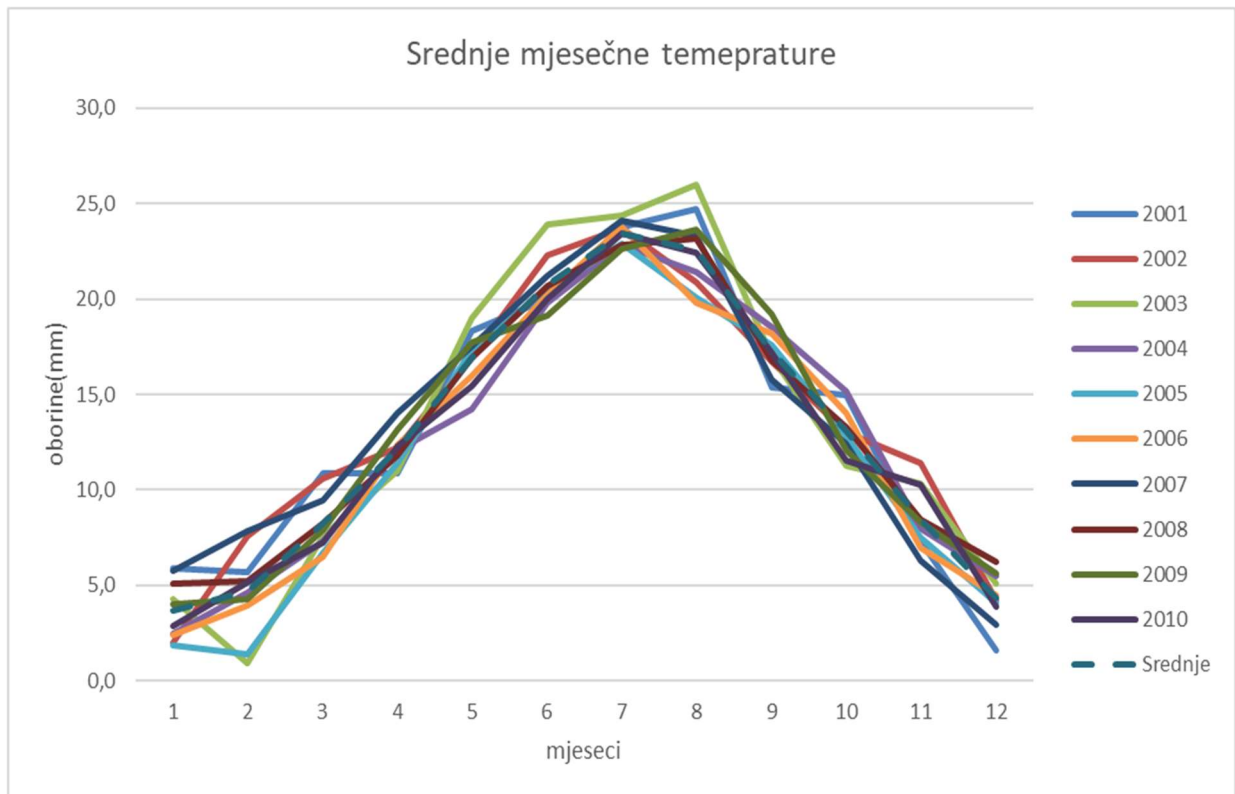


Graf 5. Prikaz mjesečnih oborina postaje Sinj



Graf 6. Prikaz godišnjih oborina postaje Sinj

Prema navedenim podacima u siječnju 2005. godine je palo najmanje oborina, ukupno 3,9 mm u cijelom mjesecu, dok je u prosincu 2004. godine palo najviše oborina, ukupno 313,5 mm. Godina s najviše oborina je 2010. sa 1686,4 mm, dok je najmanje palo 2007. godine, svega 875,9 mm. Za prikazani desetogodišnji niz prosječne ukupne godišnje oborine su 1199,7 mm, dok su mjesečne 99,9 mm.



Graf. 7. Prikaz srednjih mjesečnih temperatura za sve mjerne postaje

Na grafu su prikazane srednje mjesečne temperature za sve tri mjerne postaje. Najveća prosječna srednja temperatura je u kolovozu 2003.godine te iznosi 26 °C, dok je najmanja 0,9 °C u veljači 2003. godine.

Prosječna srednja temperatura za cijelo promatrano razdoblje (2001. – 2010.) iznosi 13°C.

## 4.1. POSTAJA MUĆ

U tablicama 3.- 10. prikazani su rezultati proračuna postaje Muć za maksimalni kapacitet tla  $S_{max} = 120$  mm, kapacitet površinskog sloja je jednak nuli, dok je kapacitet potpovršinskog sloja od 120 mm.

sloj	Maksimalni kapacitet tla $S_{max}$ (mm)
površinski	0
potpovršinski	120
Ukupno:	120

Tablica 2. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer

OBORINE (P) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	198,9	65,3	226,7	138,0	15,6	149,1	61,9	118,5	302,9	258,6
veljača	27,9	103,4	34,9	160,9	125,4	86,9	171,3	14,4	111,0	216,5
ožujak	153,1	2,6	5,6	153,5	95,2	101,2	206,1	143,3	103,3	132,0
travanj	105,5	123,8	63,5	223,7	154,1	82,5	24,7	107,5	100,4	151,4
svibanj	36,1	124,3	16,1	113,8	39,7	96,2	72,1	48,2	45,2	137,7
lipanj	59,7	16,3	83,4	80,9	24,4	21,9	47,7	218,4	215,7	80,1
srpanj	15,2	60,0	50,5	4,1	47,7	60,2	30,5	14,9	59,4	36,9
kolovoz	11,7	292,2	10,4	23,9	153,2	167,1	27,6	1,6	25,3	39,2
rujan	241,4	202,9	102,5	17,1	97,1	113,2	54,9	139,1	38,5	106,8
listopad	82,8	87,7	165,8	78,3	206,4	15,1	92,4	65,0	132,1	87,4
studeni	252,0	133,1	210,2	198,6	261,7	47,6	100,3	239,1	154,9	345,3
prosinac	39,0	99,6	90,9	384,3	332,1	29,7	102,8	332,7	251,2	227,7

Tablica 3. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

PRIHRANJIVANJE (R) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	14,9	10,2	16,2	12,4	11,7	15,3	35,0	11,1	20,1	10,1
veljača	23,3	18,8	1,1	16,0	19,0	15,6	17,9	10,2	12,0	7,5
ožujak	27,2	0,5	4,0	22,3	22,0	11,4	30,2	37,8	34,5	11,3
travanj	20,9	69,5	54,4	25,2	34,1	47,5	2,4	25,7	36,2	41,4
svibanj	24,7	61,4	6,8	34,8	18,6	23,8	55,9	38,7	28,5	30,0
lipanj	43,1	5,9	58,1	46,5	13,5	11,7	29,9	80,5	97,6	60,2
srpanj	6,1	43,6	45,6	0,0	27,8	23,8	18,4	6,5	26,4	26,6
kolovoz	0,0	135,8	1,4	7,6	121,2	134,5	20,8	0,0	11,3	19,9
rujan	142,6	51,7	90,7	12,7	64,8	45,1	38,7	116,2	27,8	92,1
listopad	48,9	31,0	65,6	59,8	31,0	11,9	81,2	52,3	105,3	45,0
studeni	27,1	45,7	27,8	78,0	30,9	42,8	42,8	29,7	29,5	21,3
prosinac	19,8	13,9	17,1	12,0	12,9	23,0	14,5	3,5	14,9	7,0

Tablica 4. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

EVAPOTRANSPIRACIJA (ET) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	23,3	17,2	25,6	22,1	21,8	21,6	22,6	23,5	21,5	18,3
veljača	26,7	28,1	18,1	22,8	18,4	23,5	30,7	26,2	25,4	21,9
ožujak	43,5	44,8	34,7	35,7	36,2	33,5	43,7	35,6	41,3	35,2
travanj	49,1	49,6	48,3	49,8	57,6	54,5	61,3	51,5	57,8	59,2
svibanj	81,0	81,4	68,3	69,1	79,8	75,3	64,5	76,5	85,7	71,3
lipanj	79,4	93,9	63,7	93,3	63,6	72,8	77,5	96,6	91,4	88,6
srpanj	42,7	55,5	87,2	57,3	53,5	66,3	59,3	80,0	110,7	72,5
kolovoz	20,7	94,0	27,7	30,9	72,0	76,6	33,2	25,0	55,6	52,3
rujan	61,1	70,8	28,6	11,2	73,3	79,9	30,6	37,9	28,3	36,0
listopad	59,4	49,5	42,9	33,8	47,5	43,4	26,4	47,3	34,4	47,5
studen	31,8	45,3	38,6	28,9	28,0	18,0	32,5	34,3	28,9	36,1
prosinac	20,5	28,3	25,9	24,1	21,7	21,5	23,1	30,1	27,8	22,9

Tablica 5. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

GUBITAK VODE (L) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	14,9	14,3	14,9	13,9	17,8	16,5	14,2	16,2	12,2	10,1
veljača	23,6	16,6	16,1	14,5	11,8	14,3	16,5	22,5	18,5	9,2
ožujak	26,9	42,7	33,1	28,2	28,2	24,2	31,4	21,7	25,6	24,4
travanj	37,5	29,9	39,2	28,8	40,9	34,7	51,8	34,2	35,7	38,2
svibanj	69,7	65,1	59,1	47,2	58,8	59,7	48,3	64,1	68,9	50,9
lipanj	62,8	83,5	38,4	74,6	52,7	62,6	59,7	66,6	60,6	68,7
srpanj	33,5	39,1	82,4	53,2	33,5	30,0	47,2	71,6	96,0	62,2
kolovoz	9,0	59,4	18,7	14,7	40,1	48,4	26,4	23,4	41,6	33,0
rujan	33,3	52,2	16,8	6,8	57,8	71,2	14,4	28,0	17,6	21,3
listopad	48,8	38,8	24,2	15,3	31,7	40,2	15,2	34,6	25,8	32,1
studen	19,7	32,6	27,8	18,2	19,5	13,2	24,8	22,4	17,7	15,3
prosinac	19,0	15,2	17,1	13,0	12,9	14,7	17,8	13,8	13,0	8,9

Tablica 6. Suma gubitka vode iz tla na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

OTJECANJE (RO) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	175,6	52,2	199,8	117,4	0,0	128,7	18,5	100,1	273,5	240,3
veljača	1,5	73,0	31,7	97,8	99,8	62,1	139,2	0,4	92,1	196,4
ožujak	109,3	0,0	0,0	162,4	65,2	80,5	163,6	91,5	53,0	109,9
travanj	73,1	34,6	0,0	176,4	103,4	15,2	12,8	61,6	42,2	89,1
svibanj	0,0	46,5	0,0	58,2	0,0	56,9	0,0	0,0	0,0	87,2
lipanj	0,0	0,0	0,0	15,7	0,0	0,0	0,0	107,9	87,3	0,0
srpanj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	0,0
kolovoz	0,0	121,8	0,0	0,0	0,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0
rujan	71,0	132,6	0,0	0,0	16,8	59,4	0,0	13,1	0,0	0,0
listopad	23,3	46,1	81,4	0,0	159,7	0,0	0,0	0,0	18,2	26,9
studen	212,9	74,6	171,6	105,6	222,3	0,0	49,7	195,1	114,2	303,2
prosinac	17,6	72,6	65,0	365,3	310,5	0,0	83,0	315,3	221,4	206,7

Tablica 7. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

SADRŽAJ VODE U TLU (S) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	118,8	117,7	117,9	118,4	111,2	116,5	104,3	117,9	118,6	117,5
veljača	110,2	118,1	114,2	116,6	113,7	116,8	117,7	109,7	117,5	119,4
ožujak	115,2	95,1	92,9	116,0	113,8	117,7	115,0	113,3	115,1	114,8
travanj	116,3	102,1	87,3	115,9	114,2	110,6	97,8	116,6	111,9	114,5
svibanj	88,2	109,5	59,3	112,3	90,2	105,7	70,1	93,7	95,3	107,9
lipanj	68,5	75,5	31,8	97,7	52,3	67,4	67,1	104,4	102,3	83,2
srpanj	22,7	30,4	54,0	37,8	27,1	24,6	31,9	53,9	92,8	46,8
kolovoz	5,3	89,0	9,6	14,2	61,2	67,9	19,2	16,2	31,5	29,4
rujan	101,6	111,0	24,9	7,6	100,3	97,1	25,4	53,8	22,9	38,6
listopad	104,9	112,1	106,8	42,3	114,9	75,4	39,5	94,1	62,9	112,8
studeni	115,3	115,3	109,2	91,8	117,0	65,2	112,2	115,5	114,0	118,4
prosinac	112,9	119,0	116,0	118,2	117,7	96,2	117,1	117,8	119,0	119,5

Tablica 8. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

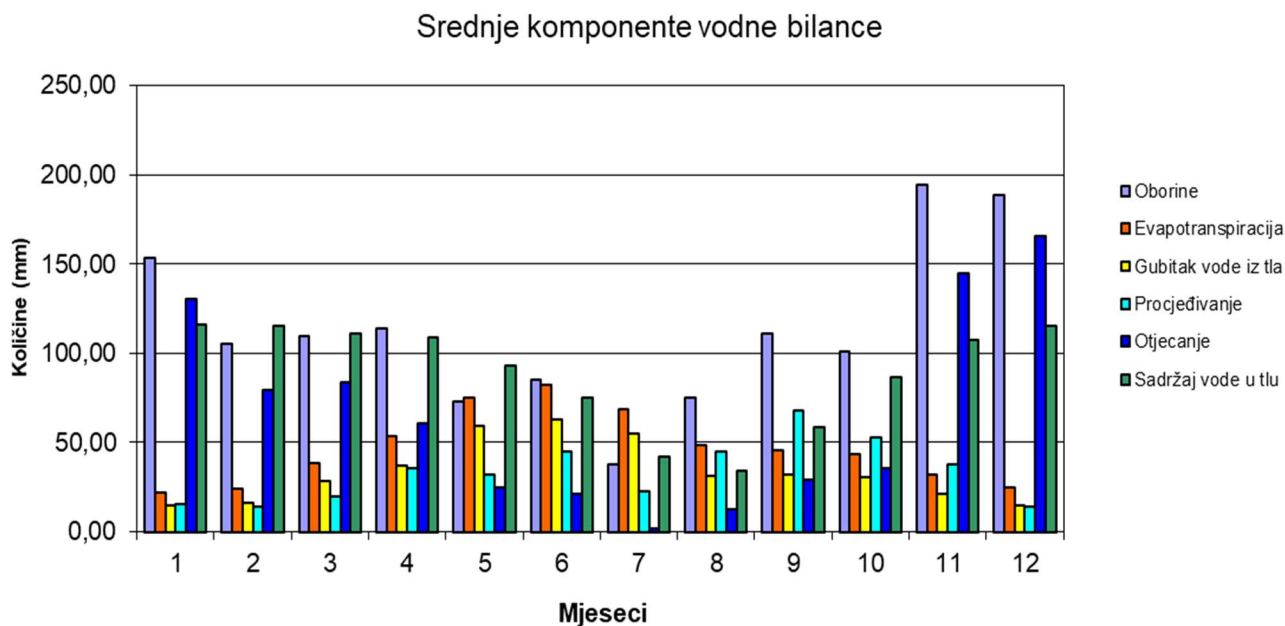
Godine	P	ET	L	R	RO	S	C	P+L=	ET+R+RO
2001	1223,3	539,1	398,6	398,6	684,2	89,7	0,56	1621,9	1621,9
2002	1311,2	658,5	489,5	488,1	654,0	99,4	0,50	1800,7	1800,7
2003	1060,5	509,7	387,6	388,9	549,5	76,8	0,52	1448,1	1448,1
2004	1577,1	479,7	328,9	327,4	1098,9	82,3	0,70	1906,0	1906,0
2005	1552,6	573,3	405,9	407,3	977,9	94,3	0,63	1958,5	1958,5
2006	970,7	587,0	429,7	406,4	407,0	88,2	0,42	1400,4	1400,4
2007	992,3	505,4	367,6	387,8	466,7	76,1	0,47	1359,9	1359,9
2008	1442,7	565,1	419,6	412,1	885,1	92,1	0,61	1862,3	1862,3
2009	1539,9	608,7	433,2	444,0	920,3	91,8	0,60	1973,1	1973,1
2010	1819,6	561,8	374,3	372,4	1259,7	93,4	0,69	2193,9	2193,9

Tablica 9. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.

Mjesec	P	ET	L	R	RO	S
1	153,55	21,76	14,50	15,69	130,60	115,88
2	105,26	24,18	16,35	14,14	79,40	115,40
3	109,59	38,42	28,63	20,13	83,55	110,90
4	113,71	53,86	37,10	35,73	60,83	108,72
5	72,94	75,30	59,18	32,33	24,88	93,21
6	84,85	82,08	63,01	44,69	21,09	75,03
7	37,94	68,50	54,87	22,48	1,83	42,19
8	75,22	48,80	31,47	45,26	12,63	34,33
9	111,35	45,78	31,93	68,21	29,29	58,32
10	101,30	43,21	30,67	53,20	35,55	86,57
11	194,28	32,25	21,12	37,57	144,92	107,38
12	189,00	24,59	14,54	13,86	165,75	115,33

Tablica 10. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.





Graf 8. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.

Na osnovu prikazanih rezultata može se utvrditi:

Maksimum oborine je u studenom i iznosi prosječno 194,28 mm, minimum je u srpnju i iznosi 37,94 mm. Iz ostalih podataka o prosječnim mjesečnim oborinama možemo zaključiti da tijekom zimskih mjeseci padne 3 puta više oborine nego tijekom ljetnih mjeseci. Maksimalna evapotranspiracija je u lipnju i iznosi 82,08 mm, a minimalna u siječnju i iznosi 21,76 mm.

Maksimalni gubitak vode iz tla je u ljetnim mjesecima, a minimalni u zimskim mjesecima, gubitak vode iz tla je prosječno 3 puta veći u ljetnim mjesecima. Prihranjivanje je maksimalno u rujnu i iznosi 68,21 mm, a minimalno u prosincu i iznosi 13,86 mm. Otjecanje je maksimalno u zimskim mjesecima te minimalno u ljetnim mjesecima, dok ga u srpnju gotovo da i nema. Možemo zaključiti da otjecanje prati godišnji hod oborine i sadržaja vode u tlu. Sadržaj vode u tlu je u zimi približno jednak maksimalnom kapacitetu tla, dok je u ljetnim mjesecima niži i iznosi prosječno polovinu maksimalnog kapaciteta tla.

U tablicama 12.- 19. prikazani su rezultati proračuna postaje Muć za maksimalni kapacitet tla  $S_{max} = 150$  mm, kapacitet površinskog sloja je jednak 30 mm, dok je kapacitet potpovršinskog sloja od 120 mm.

sloj	Maksimalni kapacitet tla $S_{max}$ (mm)
površinski	30
potpovršinski	120
Ukupno:	150

Tablica 11. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer

OBORINE (P) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	198,9	65,3	226,7	138,0	15,6	149,1	61,9	118,5	302,9	258,6
veljača	27,9	103,4	34,9	160,9	125,4	86,9	171,3	14,4	111,0	216,5
ožujak	153,1	2,6	5,6	153,5	95,2	101,2	206,1	143,3	103,3	132,0
travanj	105,5	123,8	63,5	223,7	154,1	82,5	24,7	107,5	100,4	151,4
svibanj	36,1	124,3	16,1	113,8	39,7	96,2	72,1	48,2	45,2	137,7
lipanj	59,7	16,3	83,4	80,9	24,4	21,9	47,7	218,4	215,7	80,1
srpanj	15,2	60,0	50,5	4,1	47,7	60,2	30,5	14,9	59,4	36,9
kolovoz	11,7	292,2	10,4	23,9	153,2	167,1	27,6	1,6	25,3	39,2
rujan	241,4	202,9	102,5	17,1	97,1	113,2	54,9	139,1	38,5	106,8
listopad	82,8	87,7	165,8	78,3	206,4	15,1	92,4	65,0	132,1	87,4
studen	252,0	133,1	210,2	198,6	261,7	47,6	100,3	239,1	154,9	345,3
prosinac	39,0	99,6	90,9	384,3	332,1	29,7	102,8	332,7	251,2	227,7

Tablica 12. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

GUBITAK VODE (L) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	15,0	14,6	15,2	14,1	19,2	17,0	16,5	16,6	12,3	10,4
veljača	25,8	16,9	17,0	15,0	12,7	14,7	16,9	24,5	18,9	9,3
ožujak	28,1	47,0	36,7	29,4	29,8	25,0	33,2	23,1	26,6	25,7
travanj	39,1	31,4	47,2	30,0	43,1	37,4	56,5	35,4	38,6	39,8
svibanj	76,6	70,1	65,0	51,6	66,1	64,5	57,1	75,0	77,3	56,4
lipanj	71,0	94,0	47,7	83,0	61,9	72,2	76,7	71,2	65,0	79,8
srpanj	42,6	60,9	85,4	62,7	49,7	49,7	45,6	84,5	104,8	70,7
kolovoz	11,5	77,9	17,6	23,7	54,1	53,5	33,8	29,6	55,2	46,8
rujan	39,6	56,4	33,0	14,5	60,0	74,3	29,9	32,6	37,7	32,7
listopad	53,9	41,3	28,6	35,5	33,3	45,2	23,7	37,9	28,5	34,6
studen	20,8	33,9	30,5	19,8	20,0	16,6	26,7	23,7	18,7	15,7
prosinac	20,1	15,4	17,8	13,2	13,2	18,2	18,1	14,2	13,1	8,9

Tablica 13. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

EVAPOTRANSPIRACIJA (ET) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	23,5	17,5	25,9	22,3	23,1	22,1	24,9	23,9	21,5	18,7
veljača	28,9	28,4	19,0	23,3	19,4	23,9	31,1	28,3	25,9	21,9
ožujak	44,7	49,0	38,2	37,0	37,8	34,2	45,5	37,0	42,3	36,6
travanj	50,6	51,1	56,3	51,0	59,8	57,2	66,0	52,6	60,7	60,8
svibanj	87,9	86,5	74,2	73,5	87,1	80,0	73,3	87,4	94,0	76,8
lipanj	87,5	104,4	73,0	101,6	72,8	82,5	94,5	101,2	95,8	99,7
srpanj	51,7	77,3	90,3	66,8	69,6	86,1	57,7	93,0	119,5	81,0
kolovoz	23,2	112,4	26,6	40,0	85,9	81,8	40,6	31,2	69,2	66,0
rujan	67,4	75,0	44,8	18,9	75,5	83,0	46,2	42,5	48,4	47,4
listopad	64,5	52,0	47,4	54,0	49,1	48,4	34,8	50,7	37,1	50,0
studen	32,9	46,6	41,3	30,5	28,5	21,4	34,4	35,6	29,9	36,4
prosinac	21,7	28,4	26,5	24,3	22,0	24,9	23,5	30,5	27,9	23,0

Tablica 14. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

PRIHRANJIVANJE (R) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	15,0	10,5	16,5	12,6	11,7	15,8	52,3	11,2	20,7	10,4
veljača	24,8	19,1	1,1	16,5	21,3	16,0	18,3	10,6	12,1	7,5
ožujak	29,1	0,5	4,0	23,5	23,4	11,5	32,0	41,1	35,9	11,3
travanj	21,4	75,2	54,4	26,0	35,8	50,9	2,4	26,3	39,1	43,2
svibanj	24,7	66,4	6,8	35,5	18,6	24,6	55,9	38,7	28,5	33,3
lipanj	43,1	5,9	58,1	51,4	13,5	11,7	29,9	91,9	110,4	60,2
srpanj	6,1	43,6	45,6	0,0	27,8	23,8	18,4	6,5	27,9	26,6
kolovoz	0,0	186,7	1,4	7,6	121,4	138,8	20,8	0,0	11,3	19,9
rujan	176,4	55,8	90,7	12,7	81,6	79,1	38,7	129,2	27,8	92,1
listopad	54,0	31,9	115,9	59,8	64,4	11,9	81,2	52,3	123,5	71,9
studen	28,4	48,6	30,5	133,6	31,9	42,8	92,5	49,6	55,9	45,5
prosinac	21,0	14,0	17,8	12,2	13,1	23,0	27,4	3,5	15,0	7,0

Tablica 15. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

OTJECANJE (RO) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	175,4	51,9	199,4	117,2	0,0	128,2	1,2	100,0	273,0	239,9
veljača	0,0	72,8	31,7	97,3	97,5	61,7	138,8	0,0	92,0	196,3
ožujak	107,4	0,0	0,0	161,2	63,8	80,4	161,8	88,3	51,6	109,9
travanj	72,6	28,8	0,0	175,6	101,6	11,9	12,7	61,0	39,3	87,3
svibanj	0,0	41,6	0,0	57,5	0,0	56,1	0,0	0,0	0,0	84,0
lipanj	0,0	0,0	0,0	10,8	0,0	0,0	0,0	96,5	74,5	0,0
srpanj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	0,0
kolovoz	0,0	70,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
rujan	37,2	128,5	0,0	0,0	0,0	25,4	0,0	0,0	0,0	0,0
listopad	18,2	45,1	31,1	0,0	126,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
studen	211,5	71,7	168,9	50,0	221,2	0,0	0,0	175,2	87,7	279,0
prosinac	16,5	72,5	64,4	365,1	310,2	0,0	70,1	315,3	221,3	206,7

Tablica 16. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

SADRŽAJ VODE U TLU (S) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	148,8	147,7	147,8	148,3	140,6	146,4	120,6	147,9	148,5	147,4
veljača	139,3	148,1	144,0	146,4	142,8	146,7	147,6	139,1	147,5	149,4
ožujak	145,0	122,7	119,8	145,8	143,4	147,7	144,7	142,6	144,9	144,5
travanj	146,2	130,4	110,0	145,7	143,9	139,9	125,8	146,4	140,8	144,0
svibanj	113,0	138,6	74,1	141,4	115,5	134,6	90,1	118,7	122,5	136,5
lipanj	85,2	100,5	37,4	123,9	69,5	88,3	72,8	131,6	130,4	106,2
srpanj	32,0	38,9	45,9	55,8	30,7	33,7	30,4	72,7	120,5	59,2
kolovoz	8,6	102,6	10,6	21,5	49,9	63,7	12,2	25,6	46,1	28,0
rujan	116,2	140,4	16,7	10,4	89,1	105,8	10,9	64,2	25,4	26,2
listopad	132,9	141,5	103,1	27,8	140,6	99,1	12,6	106,8	56,3	104,0
studen	145,0	145,0	138,2	94,0	147,0	85,3	107,0	141,0	139,6	145,7
prosinac	142,5	149,0	145,9	148,1	147,6	112,7	145,0	147,7	149,0	149,4

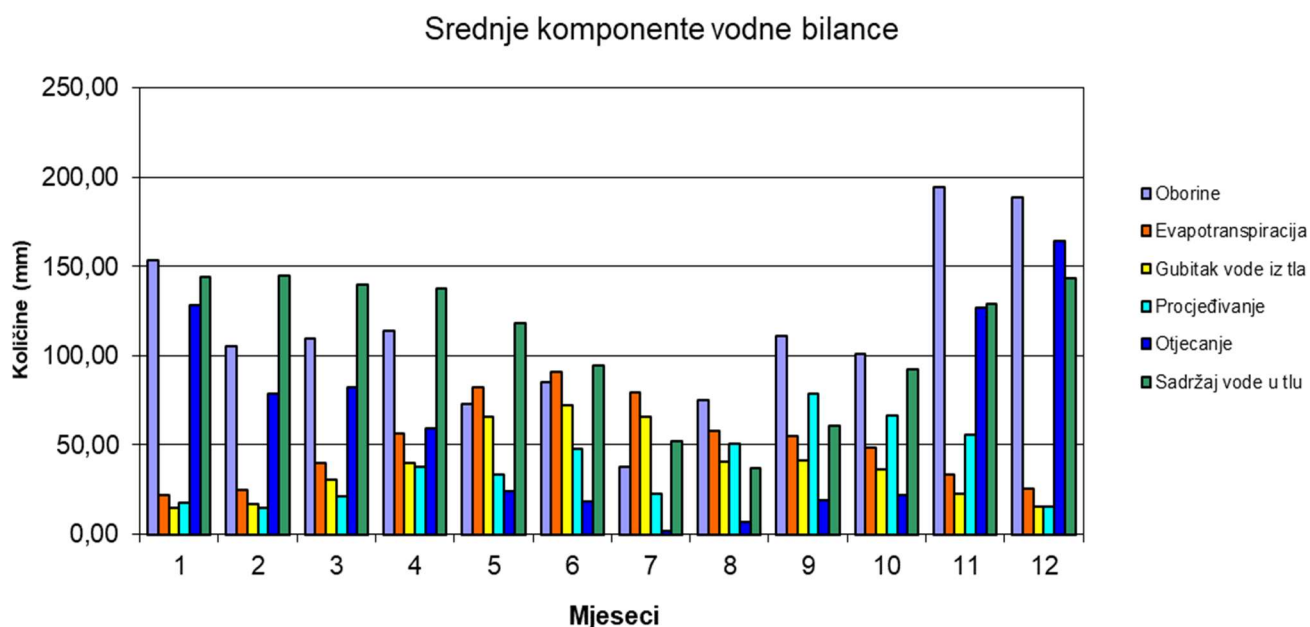
Tablica 17. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

Godine	P	ET	L	R	RO	S	C	P+L=	ET+R+RO
2001	1223,3	584,5	444,0	444,0	638,8	112,6	0,52	1667,3	1667,3
2002	1311,2	728,8	559,7	558,3	583,8	125,2	0,45	1870,9	1870,9
2003	1060,5	563,6	441,5	442,8	495,6	90,9	0,47	1502,0	1502,0
2004	1577,1	543,8	393,0	391,5	1034,8	100,6	0,66	1970,1	1970,1
2005	1552,6	630,6	463,2	464,6	920,6	113,2	0,59	2015,8	2015,8
2006	970,7	645,4	488,2	449,7	363,7	108,4	0,37	1458,9	1458,9
2007	992,3	572,4	434,6	469,8	384,7	84,5	0,39	1426,9	1426,9
2008	1442,7	614,4	468,9	460,9	836,3	115,2	0,58	1911,6	1911,6
2009	1539,9	672,3	496,8	508,1	856,3	114,1	0,56	2036,7	2036,7
2010	1819,6	618,5	430,9	429,0	1203,1	111,5	0,66	2250,5	2250,5

Tablica 18. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.

Mjesec	P	ET	L	R	RO	S
1	153,55	22,33	15,08	17,66	128,64	144,41
2	105,26	25,00	17,17	14,74	78,81	145,11
3	109,59	40,24	30,46	21,24	82,44	140,13
4	113,71	56,61	39,86	37,47	59,09	137,32
5	72,94	82,08	65,95	33,30	23,91	118,50
6	84,85	91,31	72,24	47,60	18,18	94,58
7	37,94	79,30	65,67	22,63	1,68	51,98
8	75,22	57,69	40,36	50,79	7,09	36,88
9	111,35	54,92	41,07	78,40	19,10	60,54
10	101,30	48,80	36,25	66,69	22,06	92,46
11	194,28	33,77	22,63	55,95	126,54	128,79
12	189,00	25,27	15,22	15,40	164,21	143,70

Tablica 19. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.



Graf 9. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.

Na osnovu prikazanih rezultata može se utvrditi:

Maksimum oborine je u studenom i iznosi prosječno 194,28 mm, minimum je u srpnju i iznosi 37,94 mm. Iz ostalih podataka o prosječnim mjesečnim oborinama možemo zaključiti da tijekom zimskih mjeseci padne 3 puta više oborine nego tijekom ljetnih mjeseci. Maksimalna evapotranspiracija je u lipnju i iznosi 91,31 mm, a minimalna u siječnju i iznosi 22,33 mm.

Maksimalni gubitak vode iz tla je u ljetnim mjesecima, a minimalni u zimskim mjesecima, gubitak vode iz tla je prosječno 3 puta veći u ljetnim mjesecima. Prihranjivanje je maksimalno u rujnu i iznosi 78,40 mm, a minimalno u veljači i iznosi 14,74 mm. Otjecanje je maksimalno u zimskim mjesecima te minimalno u ljetnim mjesecima, dok ga u srpnju gotovo da i nema. Možemo zaključiti da otjecanje prati godišnji hod oborine i sadržaja vode u tlu. Sadržaj vode u tlu je u zimi približno jednak maksimalnom kapacitetu tla, dok je u ljetnim mjesecima niži i iznosi prosječno polovinu maksimalnog kapaciteta tla.

U tablicama 21.- 28. prikazani su rezultati proračuna postaje Muć za maksimalni kapacitet tla  $S_{max} = 200$  mm, kapacitet površinskog sloja je jednak 80 mm, dok je kapacitet potpovršinskog sloja od 120 mm.

sloj	Maksimalni kapacitet tla $S_{max}$ (mm)
površinski	80
potpovršinski	120
Ukupno:	200

Tablica 20. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer

OBORINE (P) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	198,9	65,3	226,7	138,0	15,6	149,1	61,9	118,5	302,9	258,6
veljača	27,9	103,4	34,9	160,9	125,4	86,9	171,3	14,4	111,0	216,5
ožujak	153,1	2,6	5,6	153,5	95,2	101,2	206,1	143,3	103,3	132,0
travanj	105,5	123,8	63,5	223,7	154,1	82,5	24,7	107,5	100,4	151,4
svibanj	36,1	124,3	16,1	113,8	39,7	96,2	72,1	48,2	45,2	137,7
lipanj	59,7	16,3	83,4	80,9	24,4	21,9	47,7	218,4	215,7	80,1
srpanj	15,2	60,0	50,5	4,1	47,7	60,2	30,5	14,9	59,4	36,9
kolovoz	11,7	292,2	10,4	23,9	153,2	167,1	27,6	1,6	25,3	39,2
rujan	241,4	202,9	102,5	17,1	97,1	113,2	54,9	139,1	38,5	106,8
listopad	82,8	87,7	165,8	78,3	206,4	15,1	92,4	65,0	132,1	87,4
studeni	252,0	133,1	210,2	198,6	261,7	47,6	100,3	239,1	154,9	345,3
prosinac	39,0	99,6	90,9	384,3	332,1	29,7	102,8	332,7	251,2	227,7

Tablica 21. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

GUBITAK VODE (L) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	15,0	14,6	15,2	14,1	19,2	17,0	16,5	16,6	12,3	10,4
veljača	25,8	16,9	17,0	15,0	12,7	14,7	16,9	24,5	18,9	9,3
ožujak	28,1	53,4	43,2	29,4	29,8	25,0	33,2	23,1	26,6	25,7
travanj	39,1	35,0	51,8	30,0	43,1	37,4	67,0	35,4	38,6	39,8
svibanj	92,5	70,2	75,2	51,6	79,7	70,4	64,1	82,0	90,6	58,0
lipanj	78,1	112,7	55,9	94,1	70,3	86,0	80,5	81,1	74,9	94,7
srpanj	52,7	70,0	102,5	76,9	58,2	58,6	57,5	101,0	121,4	80,9
kolovoz	20,0	79,4	17,5	31,7	56,4	59,6	40,9	41,9	65,3	52,9
rujan	39,6	56,4	42,3	20,1	69,3	86,8	31,5	36,5	42,8	35,2
listopad	55,9	41,3	28,6	35,8	33,3	58,6	24,6	43,8	30,0	34,6
studeni	20,8	33,9	30,5	30,9	20,0	15,8	26,7	23,7	18,7	15,7
prosinac	20,1	15,4	17,8	13,2	13,2	18,2	18,1	14,2	13,1	8,9

Tablica 22. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

EVAPOTRANSPIRACIJA (ET) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	23,5	17,5	25,9	22,3	23,1	22,1	24,9	23,9	21,5	18,7
veljača	28,9	28,4	19,0	23,3	19,4	23,9	31,1	28,3	25,9	21,9
ožujak	44,7	55,4	44,7	37,0	37,8	34,2	45,5	37,0	42,3	36,6
travanj	50,6	54,7	60,9	51,0	59,8	57,2	76,5	52,6	60,7	60,8
svibanj	103,8	86,6	84,4	73,5	100,8	86,0	80,3	94,4	107,3	78,5
lipanj	94,7	123,1	81,1	112,8	81,2	96,2	98,4	111,1	105,7	114,6
srpanj	61,9	86,4	107,4	81,0	78,1	95,0	69,6	109,4	136,1	91,1
kolovoz	31,7	114,0	26,6	47,9	88,3	87,8	47,7	43,5	79,3	72,2
rujan	67,4	75,0	54,2	24,5	84,7	95,5	47,7	46,3	53,5	49,9
listopad	66,5	52,0	47,4	54,3	49,1	61,8	35,7	56,5	38,6	50,0
studen	32,9	46,6	41,3	41,6	28,5	20,6	34,4	35,6	29,9	36,4
prosinac	21,7	28,4	26,5	24,3	22,0	24,9	23,5	30,5	27,9	23,0

Tablica 23. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

PRIHRANJIVANJE (R) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	15,0	10,5	16,5	12,6	11,7	15,8	53,5	11,2	20,7	10,4
veljača	24,8	19,1	1,1	16,5	21,3	16,0	51,6	10,6	12,1	7,5
ožujak	29,1	0,5	4,0	23,5	23,4	11,5	32,0	41,1	35,9	11,3
travanj	21,4	85,2	54,4	26,0	35,8	50,9	2,4	26,3	39,1	43,2
svibanj	24,7	66,5	6,8	35,5	18,6	24,6	55,9	38,7	28,5	33,3
lipanj	43,1	5,9	58,1	51,5	13,5	11,7	29,9	104,0	133,5	60,2
srpanj	6,1	43,6	45,6	0,0	27,8	23,8	18,4	6,5	27,9	26,6
kolovoz	0,0	216,2	1,4	7,6	121,4	138,8	20,8	0,0	11,3	19,9
rujan	213,6	55,8	90,7	12,7	81,6	104,5	38,7	129,2	27,8	92,1
listopad	60,6	31,9	147,0	59,8	106,6	11,9	81,2	52,3	123,5	71,9
studen	28,4	48,6	55,3	183,7	31,9	42,8	92,5	92,7	89,2	80,9
prosinac	21,0	14,0	17,8	12,4	13,1	23,0	70,2	3,5	15,0	7,0

Tablica 24. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

OTJECANJE (RO) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	175,4	51,9	199,4	117,2	0,0	128,2	0,0	100,0	273,0	239,9
veljača	0,0	72,8	31,7	97,3	97,5	61,7	105,6	0,0	92,0	196,3
ožujak	107,4	0,0	0,0	161,2	63,8	80,4	161,8	88,3	51,6	109,9
travanj	72,6	18,9	0,0	175,6	101,6	11,9	12,7	61,0	39,3	87,3
svibanj	0,0	41,4	0,0	57,5	0,0	56,1	0,0	0,0	0,0	84,0
lipanj	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	84,4	51,4	0,0
srpanj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	0,0
kolovoz	0,0	41,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
rujan	0,0	128,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
listopad	11,6	45,1	0,0	0,0	84,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
studen	211,5	71,7	144,1	0,0	221,2	0,0	0,0	132,1	54,4	243,7
prosinac	16,5	72,5	64,4	364,9	310,2	0,0	27,3	315,3	221,3	206,7

Tablica 25. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

SADRŽAJ VODE U TLU (S) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	198,8	197,7	197,8	198,3	190,6	196,4	136,3	197,9	198,5	197,4
veljača	189,3	198,1	194,0	196,4	192,8	196,7	185,9	189,1	197,5	199,4
ožujak	195,0	171,4	168,4	195,8	193,4	197,7	194,7	192,6	194,9	194,5
travanj	196,2	177,2	149,6	195,7	193,9	189,9	173,8	196,4	190,8	194,0
svibanj	158,7	188,6	106,1	191,4	162,9	183,8	126,5	165,5	169,0	186,5
lipanj	116,4	143,1	62,3	172,5	102,2	126,9	104,4	177,6	177,0	146,1
srpanj	54,3	65,3	55,8	86,6	54,6	59,0	54,1	107,5	166,4	85,7
kolovoz	20,4	141,3	14,4	42,5	67,5	82,4	25,8	48,3	74,9	48,4
rujan	132,4	190,4	17,4	23,7	100,2	124,5	19,6	77,8	45,5	41,8
listopad	179,5	191,5	98,5	38,8	184,2	120,4	20,1	117,6	73,2	118,7
studeni	195,0	195,0	186,6	114,2	197,0	100,6	114,2	179,4	182,6	185,1
prosinac	192,5	199,0	195,9	198,1	197,6	128,3	182,0	197,7	199,0	199,4

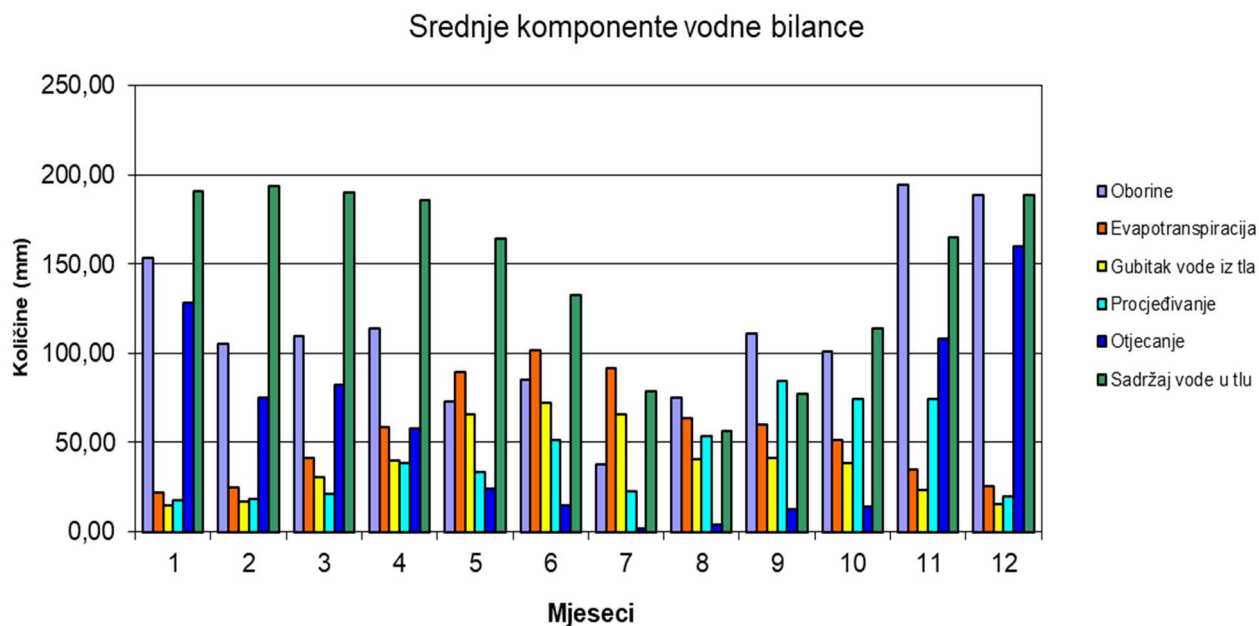
Tablica 26. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

Godine	P	ET	L	R	RO	S	C	P+L=	ET+R+RO
2001	1223,3	628,3	487,7	487,7	595,0	152,0	0,49	1711,0	1711,0
2002	1311,2	768,3	599,2	597,9	544,2	171,3	0,42	1910,4	1910,4
2003	1060,5	619,6	497,5	498,8	439,6	120,1	0,41	1558,0	1558,0
2004	1577,1	594,2	443,4	441,9	984,4	137,7	0,62	2020,5	2020,5
2005	1552,6	672,7	505,3	506,7	878,4	152,8	0,57	2057,9	2057,9
2006	970,7	705,2	548,0	475,1	338,3	141,9	0,35	1518,7	1518,7
2007	992,3	615,2	477,4	547,1	307,4	110,9	0,31	1469,7	1469,7
2008	1442,7	669,7	524,2	516,2	781,0	153,7	0,54	1966,9	1966,9
2009	1539,9	728,7	553,2	564,5	799,9	155,5	0,52	2093,1	2093,1
2010	1819,6	653,8	466,3	464,3	1167,7	149,4	0,64	2285,9	2285,9

Tablica 27. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.

Mjesec	P	ET	L	R	RO	S
1	153,55	22,33	15,08	17,78	128,52	190,98
2	105,26	25,00	17,17	18,06	75,48	193,94
3	109,59	41,53	30,46	21,24	82,44	189,85
4	113,71	58,48	39,86	38,46	58,09	185,76
5	72,94	89,55	65,95	33,32	23,90	163,90
6	84,85	101,89	72,24	51,14	14,65	132,86
7	37,94	91,61	65,67	22,63	1,68	78,92
8	75,22	63,90	40,36	53,74	4,15	56,59
9	111,35	59,88	41,07	84,65	12,85	77,34
10	101,30	51,20	38,66	74,67	14,08	114,24
11	194,28	34,80	23,67	74,61	107,88	164,96
12	189,00	25,27	15,22	19,70	159,91	188,96

Tablica 28. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.



Graf 10. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.

Na osnovu prikazanih rezultata može se utvrditi:

Maksimum oborine je u studenom i iznosi prosječno 194,28 mm, minimum je u srpnju i iznosi 37,94 mm. Iz ostalih podataka o prosječnim mjesečnim oborinama možemo zaključiti da tijekom zimskih mjeseci padne 3 puta više oborine nego tijekom ljetnih mjeseci. Maksimalna evapotranspiracija je u lipnju i iznosi 101,89 mm, a minimalna u siječnju i iznosi 22,33 mm.

Maksimalni gubitak vode iz tla je u ljetnim mjesecima, a minimalni u zimskim mjesecima, gubitak vode iz tla je prosječno 3 puta veći u ljetnim mjesecima. Prihranjivanje je maksimalno u rujnu i iznosi 84,65 mm, a minimalno u siječnju i iznosi 17,76 mm. Otjecanje je maksimalno u zimskim mjesecima te minimalno u ljetnim mjesecima, dok ga u srpnju gotovo da i nema. Možemo zaključiti da otjecanje prati godišnji hod oborine i sadržaja vode u tlu. Sadržaj vode u tlu je u zimi približno jednak maksimalnom kapacitetu tla, dok je u ljetnim mjesecima niži i iznosi prosječno polovinu maksimalnog kapaciteta tla.



## 4.2. POSTAJA DUGOPOLJE

U tablicama 30. - 37. prikazani su rezultati proračuna postaje Dugopolje za maksimalni kapacitet tla  $S_{max} = 120$  mm, kapacitet površinskog sloja je jednak nuli, dok je kapacitet potpovršinskog sloja od 120 mm.

sloj	Maksimalni kapacitet tla $S_{max}$ (mm)
površinski	0
potpovršinski	120
Ukupno:	120

Tablica 29. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer

OBORINE (P) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	278,1	103,8	327,1	128,6	11,6	176,1	83,8	130,5	302,9	342,2
veljača	47,5	95,9	65,3	169,7	146,9	95,3	173,3	27,4	142,8	252,5
ožujak	158,0	3,5	1,5	208,4	130,0	77,7	229,2	194,7	135,2	178,4
travanj	114,2	84,3	42,9	173,9	144,0	76,3	21,9	134,9	95,0	152,2
svibanj	30,1	115,7	31,7	113,1	49,6	46,3	124,5	28,4	77,1	143,2
lipanj	73,9	22,4	62,4	55,9	30,3	28,1	22,2	138,1	184,8	126,2
srpanj	10,3	60,4	33,7	26,6	26,2	62,0	17,1	21,2	26,9	58,0
kolovoz	0,5	219,4	3,4	14,1	128,0	209,8	18,7	0,1	19,2	27,1
rujan	262,8	187,6	43,0	11,3	90,8	150,5	64,1	100,1	35,2	124,0
listopad	24,9	97,0	111,0	84,5	170,9	14,3	70,1	44,5	130,3	71,6
studeni	277,3	98,5	127,9	192,0	252,6	78,1	116,0	286,8	132,0	331,2
prosinac	44,9	121,7	113,4	496,4	316,0	26,5	90,7	391,2	228,1	212,9

Tablica 30. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

GUBITAK VODE (L) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	15,7	13,8	15,3	13,5	18,6	16,1	16,9	17,5	11,5	10,1
veljača	24,3	19,4	16,1	13,9	11,5	14,5	17,2	22,5	17,8	8,6
ožujak	25,2	41,8	32,2	27,4	28,9	25,6	31,9	22,4	28,3	23,4
travanj	37,9	34,8	34,1	33,3	40,4	37,4	52,9	31,9	37,3	41,4
svibanj	64,6	65,4	53,7	47,3	71,1	62,6	62,5	62,2	65,2	52,5
lipanj	67,4	87,7	33,5	71,7	59,1	56,0	64,3	68,6	61,8	72,8
srpanj	38,0	38,6	68,4	47,7	30,8	36,6	42,4	50,9	89,4	75,2
kolovoz	9,2	61,8	15,4	21,3	39,3	55,2	17,1	17,7	30,8	46,7
rujan	30,8	51,2	8,6	7,5	52,8	67,3	13,8	23,5	19,0	24,3
listopad	44,4	40,5	14,6	16,1	30,6	41,4	17,7	33,4	24,1	32,6
studeni	15,2	35,6	28,5	19,0	16,8	14,2	21,4	16,4	18,5	16,6
prosinac	17,7	16,3	16,2	13,1	14,0	18,3	17,8	13,2	12,6	9,6

Tablica 31. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

EVAPOTRANSPIRACIJA (ET) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	23,3	17,2	25,6	22,1	21,4	21,6	24,4	23,3	21,4	18,3
veljača	26,3	27,9	18,2	22,8	18,1	23,3	30,6	26,2	25,4	21,9
ožujak	44,0	44,4	33,7	35,8	35,6	33,5	43,6	35,6	41,1	35,7
travanj	48,8	47,8	41,7	49,1	57,1	54,3	60,6	51,6	55,2	59,8
svibanj	76,2	78,8	61,6	67,6	82,6	73,1	76,1	71,8	84,0	71,5
lipanj	84,6	97,9	46,9	86,4	72,1	69,8	79,2	89,7	87,9	98,5
srpanj	45,1	62,6	75,9	59,6	41,5	54,5	50,5	66,0	100,5	94,5
kolovoz	9,7	89,5	18,8	31,3	63,2	85,5	21,7	17,7	38,4	59,1
rujan	56,6	70,8	20,0	14,3	65,4	83,8	28,8	30,5	32,4	40,4
listopad	54,2	49,3	33,3	31,6	47,0	46,4	31,9	42,6	32,9	47,5
studeni	29,3	45,0	37,8	30,1	27,9	21,8	30,4	32,1	28,8	36,0
prosinac	20,5	28,1	26,2	24,1	21,7	24,1	23,0	30,1	27,8	22,9

Tablica 32. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

PRIHRANJIVANJE (R) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	15,7	10,2	16,6	12,0	8,8	13,4	22,8	9,1	19,4	10,9
veljača	24,0	19,4	1,8	14,9	22,3	17,2	18,6	13,0	11,3	6,8
ožujak	25,5	0,9	0,0	21,8	18,5	12,8	30,4	38,4	35,0	24,9
travanj	20,7	71,3	35,3	32,2	37,7	50,2	3,0	24,7	40,1	34,2
svibanj	18,6	65,4	23,8	27,1	38,1	15,3	96,2	24,5	26,8	27,5
lipanj	56,7	12,2	49,0	41,3	17,3	14,3	7,3	65,5	94,7	86,5
srpanj	3,3	36,3	26,2	14,7	15,5	44,1	9,0	6,1	15,8	38,7
kolovoz	0,0	140,5	0,0	4,2	104,1	136,6	14,1	0,0	11,5	14,6
rujan	140,3	51,7	31,6	4,5	77,3	42,0	49,1	93,0	21,7	108,0
listopad	15,1	36,9	92,3	69,0	34,3	9,3	55,9	35,3	106,0	30,4
studen	52,0	45,9	45,1	76,3	27,5	65,2	60,2	59,9	30,4	22,6
prosinac	18,5	15,0	16,2	12,9	14,0	16,0	15,3	3,0	13,8	7,7

Tablica 33. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

OTJECANJE (RO) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	254,8	90,2	300,1	108,0	0,0	157,2	53,5	115,6	273,6	323,1
veljača	21,5	68,0	61,4	112,3	117,9	69,3	141,3	10,7	123,9	232,3
ožujak	113,7	0,0	0,0	211,8	104,7	57,0	187,1	143,1	87,5	141,3
travanj	82,6	0,0	0,0	123,8	89,6	9,2	11,2	84,8	37,0	99,6
svibanj	0,0	36,9	0,0	67,7	0,0	20,5	14,6	0,0	31,5	96,7
lipanj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,5	64,1	14,0
srpanj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kolovoz	0,0	51,2	0,0	0,0	0,0	42,8	0,0	0,0	0,0	0,0
rujan	96,7	116,3	0,0	0,0	0,9	92,0	0,0	0,0	0,0	0,0
listopad	0,0	51,4	0,0	0,0	120,2	0,0	0,0	0,0	15,6	26,4
studen	211,2	43,2	73,6	91,5	214,0	5,3	46,8	210,2	91,4	289,2
prosinac	23,5	95,0	87,2	485,5	294,3	4,6	70,2	372,5	199,1	191,9

Tablica 34. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

SADRŽAJ VODE U TLU (S) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	118,5	117,7	118,2	118,3	109,1	116,7	116,4	117,2	118,5	117,5
veljača	109,0	117,3	114,7	116,6	112,0	115,3	117,2	110,0	117,4	119,6
ožujak	116,3	94,3	90,4	116,7	112,5	117,7	114,9	113,6	115,2	115,9
travanj	115,6	96,2	75,0	113,8	113,2	110,4	97,7	116,8	104,1	117,0
svibanj	82,2	105,4	53,8	109,8	95,4	103,8	85,8	87,6	95,1	108,2
lipanj	72,0	78,3	26,6	90,4	59,7	61,8	74,0	98,8	98,9	94,0
srpanj	25,4	30,4	46,2	35,5	23,8	26,1	28,3	40,1	84,9	61,6
kolovoz	5,2	82,9	7,8	19,7	51,6	83,3	12,3	12,1	22,2	39,7
rujan	93,6	110,6	12,7	7,9	88,7	102,8	23,7	42,4	24,3	46,0
listopad	91,7	112,4	66,4	43,8	113,9	79,6	50,9	83,2	58,1	112,5
studen	106,0	114,4	105,8	92,9	115,8	77,2	101,6	107,7	114,0	118,1
prosinac	113,0	118,0	117,7	118,2	118,0	114,6	116,9	117,8	118,9	119,2

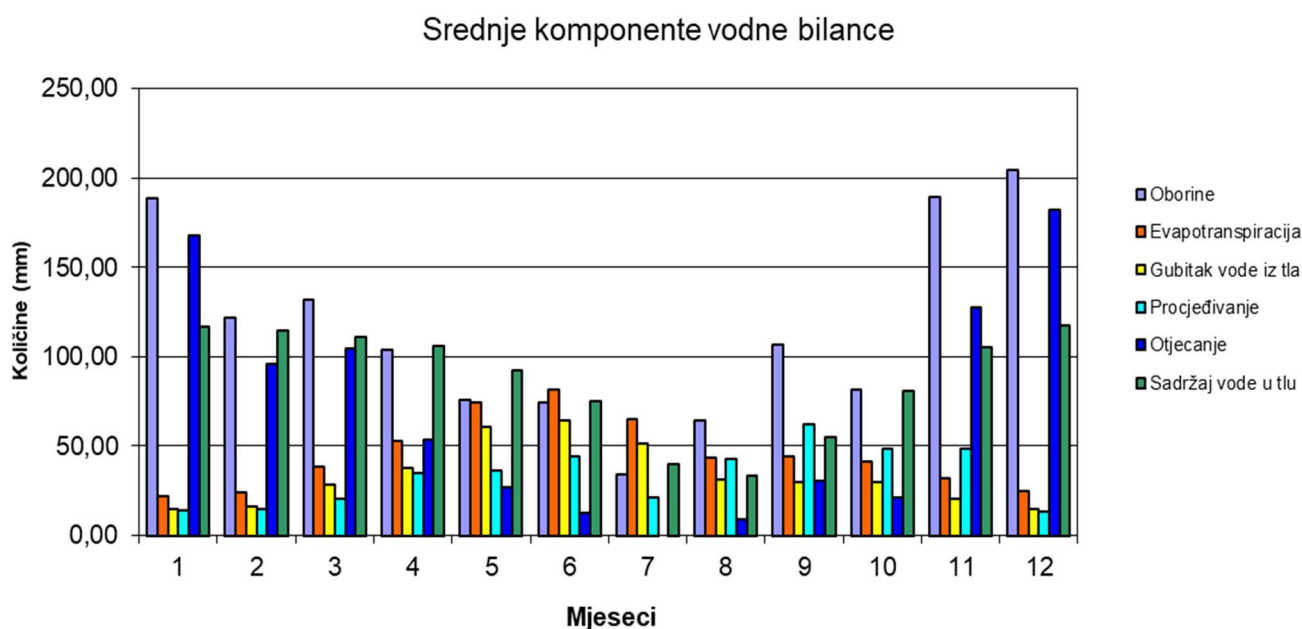
Tablica 35. Prikaz prosječnog sadržaja u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

Godine	P	ET	L	R	RO	S	C	P+L=	ET+R+RO
2001	1322,5	518,4	390,3	390,3	804,1	87,1	0,61	1712,8	1712,8
2002	1210,2	659,4	506,9	505,5	552,2	98,0	0,46	1717,1	1717,1
2003	963,3	439,7	336,7	338,1	522,3	69,4	0,54	1300,0	1300,0
2004	1674,5	475,5	332,4	330,9	1200,6	81,8	0,72	2006,9	2006,9
2005	1496,9	553,8	414,0	415,6	941,6	92,6	0,63	1910,9	1910,9
2006	1041,0	591,6	445,1	436,5	458,0	92,3	0,44	1486,1	1486,1
2007	1031,6	500,8	375,9	381,9	524,7	78,0	0,51	1407,5	1407,5
2008	1497,8	517,7	380,7	372,5	988,4	87,1	0,66	1878,5	1878,5
2009	1509,5	575,9	416,4	426,4	923,6	89,1	0,61	1925,9	1925,9
2010	2019,5	606,1	413,8	412,7	1414,6	97,3	0,70	2433,3	2433,3

Tablica 36. Prikaz uvjeta ravnoteže i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.

Mjesec	P	ET	L	R	RO	S
1	188,47	21,87	14,89	13,88	167,61	116,81
2	121,66	24,07	16,58	14,94	95,86	114,91
3	131,66	38,30	28,72	20,81	104,62	110,74
4	103,96	52,60	38,14	34,94	53,78	105,98
5	75,97	74,33	60,72	36,34	26,79	92,69
6	74,43	81,30	64,30	44,47	12,96	75,44
7	34,24	65,07	51,80	20,97	0,00	40,23
8	64,03	43,49	31,44	42,56	9,40	33,68
9	106,94	44,31	29,89	61,93	30,59	55,29
10	81,91	41,66	29,55	48,44	21,35	81,24
11	189,24	31,90	20,22	48,51	127,64	105,34
12	204,18	24,86	14,88	13,24	182,38	117,22

Tablica 37. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.



Graf 11. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.

Na osnovu prikazanih rezultata može se utvrditi:

Maksimum oborine je u prosincu i iznosi prosječno 204,18 mm, minimum je u srpnju i iznosi 34,24 mm. Iz ostalih podataka o prosječnim mjesečnim oborinama možemo zaključiti da tijekom zimskih mjeseci padne 3 puta više oborine nego tijekom ljetnih mjeseci. Maksimalna evapotranspiracija je u lipnju i iznosi 81,30 mm, a minimalna u siječnju i iznosi 21,87 mm.

Maksimalni gubitak vode iz tla je u ljetnim mjesecima, a minimalni u zimskim mjesecima, gubitak vode iz tla je prosječno 3 puta veći u ljetnim mjesecima. Prihranjivanje je maksimalno u rujnu i iznosi 61,93 mm, a minimalno u prosincu i iznosi 13,24 mm. Otjecanje je maksimalno u zimskim mjesecima te minimalno u ljetnim mjesecima, dok ga u srpnju gotovo da i nema. Možemo zaključiti da otjecanje prati godišnji hod oborine i sadržaja vode u tlu. Sadržaj vode u tlu je u zimi približno jednak maksimalnom kapacitetu tla, dok je u ljetnim mjesecima niži i iznosi prosječno polovinu maksimalnog kapaciteta tla.

U tablicama 39.- 46. prikazani su rezultati proračuna postaje Dugopolje za maksimalni kapacitet tla  $S_{max} = 150$  mm, kapacitet površinskog sloja je jednak 30 mm, dok je kapacitet potpovršinskog sloja od 120 mm.

sloj	Maksimalni kapacitet tla $S_{max}$ (mm)
površinski	30
potpovršinski	120
Ukupno:	150

Tablica 38. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer

OBORINE (P) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	278,1	103,8	327,1	128,6	11,6	176,1	83,8	130,5	302,9	342,2
veljača	47,5	95,9	65,3	169,7	146,9	95,3	173,3	27,4	142,8	252,5
ožujak	158,0	3,5	1,5	208,4	130,0	77,7	229,2	194,7	135,2	178,4
travanj	114,2	84,3	42,9	173,9	144,0	76,3	21,9	134,9	95,0	152,2
svibanj	30,1	115,7	31,7	113,1	49,6	46,3	124,5	28,4	77,1	143,2
lipanj	73,9	22,4	62,4	55,9	30,3	28,1	22,2	138,1	184,8	126,2
srpanj	10,3	60,4	33,7	26,6	26,2	62,0	17,1	21,2	26,9	58,0
kolovoz	0,5	219,4	3,4	14,1	128,0	209,8	18,7	0,1	19,2	27,1
rujan	262,8	187,6	43,0	11,3	90,8	150,5	64,1	100,1	35,2	124,0
listopad	24,9	97,0	111,0	84,5	170,9	14,3	70,1	44,5	130,3	71,6
studeni	277,3	98,5	127,9	192,0	252,6	78,1	116,0	286,8	132,0	331,2
prosinac	44,9	121,7	113,4	496,4	316,0	26,5	90,7	391,2	228,1	212,9

Tablica 39. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u milimetrima za razdoblje 2001.-2010.

GUBITAK VODE (L) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	15,9	14,1	15,6	13,7	20,3	16,6	17,4	18,0	11,6	10,4
veljača	26,9	19,9	16,9	14,4	12,7	15,1	17,7	24,5	18,3	8,6
ožujak	26,0	46,1	35,7	28,5	31,1	26,4	33,8	23,8	29,6	24,3
travanj	39,7	38,6	46,2	35,1	43,1	40,3	57,6	32,9	41,8	42,4
svibanj	73,3	71,0	65,7	52,6	79,4	67,7	68,2	72,2	72,8	57,8
lipanj	77,7	98,0	37,5	78,9	67,3	65,6	75,8	73,5	67,0	79,6
srpanj	42,6	61,9	71,4	62,9	42,6	48,6	49,6	63,6	98,5	84,7
kolovoz	12,2	84,2	10,0	23,1	66,6	78,5	24,9	24,7	41,4	61,7
rujan	41,7	55,4	21,1	11,1	55,7	73,0	34,3	33,8	40,4	40,8
listopad	51,7	43,3	28,7	31,2	32,6	45,7	29,2	37,9	28,1	35,2
studeni	16,0	37,2	32,1	18,7	17,4	18,7	25,4	19,2	19,7	17,1
prosinac	18,8	16,7	16,5	13,3	14,3	19,0	18,2	13,7	12,8	9,7

Tablica 40. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

EVAPOTRANSPIRACIJA (ET) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	23,5	17,5	25,9	22,3	23,1	22,1	24,9	23,9	21,5	18,7
veljača	28,9	28,4	19,0	23,3	19,4	23,9	31,1	28,3	25,9	21,9
ožujak	44,7	48,8	37,2	37,0	37,8	34,2	45,5	37,0	42,3	36,6
travanj	50,6	51,6	53,7	51,0	59,8	57,2	65,4	52,6	59,7	60,8
svibanj	84,8	84,4	73,6	72,9	90,9	78,2	81,8	81,8	91,6	76,8
lipanj	95,0	108,3	50,9	93,5	80,3	79,4	90,6	94,5	93,1	105,2
srpanj	49,6	86,0	78,9	74,8	53,3	66,5	57,7	78,7	109,6	104,1
kolovoz	12,7	111,9	13,4	33,0	90,5	108,8	29,5	24,7	49,1	74,2
rujan	67,4	75,0	32,5	17,9	68,3	89,5	49,3	40,8	53,8	56,9
listopad	61,5	52,0	47,4	46,7	49,1	50,7	43,4	47,0	36,8	50,0
studeni	30,1	46,6	41,3	29,8	28,5	26,3	34,4	34,9	29,9	36,4
prosinac	21,7	28,4	26,5	24,3	22,0	24,9	23,5	30,5	27,9	23,0

Tablica 41. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

PRIHRANJIVANJE (R) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	15,9	10,5	16,9	12,2	8,8	13,7	25,8	9,2	19,9	11,2
veljača	26,6	19,9	1,8	15,4	25,3	18,0	19,1	13,6	11,5	6,8
ožujak	26,3	0,9	0,0	22,8	18,5	12,9	32,2	41,6	36,5	25,0
travanj	21,3	71,3	35,3	34,0	42,0	53,0	3,0	25,3	44,6	35,4
svibanj	18,6	79,2	23,8	27,5	38,1	16,8	101,3	24,5	26,8	29,7
lipanj	56,7	12,2	49,0	41,3	17,3	14,3	7,3	76,5	107,4	94,6
srpanj	3,3	36,3	26,2	14,7	15,5	44,1	9,0	6,1	15,8	38,7
kolovoz	0,0	190,9	0,0	4,2	104,1	179,4	14,1	0,0	11,5	14,6
rujan	178,7	61,5	31,6	4,5	78,2	51,3	49,1	93,0	21,7	108,0
listopad	15,1	39,3	92,3	69,0	94,1	9,3	55,9	35,3	121,5	56,8
studen	60,4	48,0	105,0	123,9	28,6	70,5	107,0	101,8	61,1	42,7
prosinac	19,7	15,3	16,5	13,1	14,3	20,6	36,8	3,0	13,9	7,7

Tablica 42. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

OTJECANJE (RO) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	254,6	89,9	299,8	107,8	0,0	156,9	50,6	115,5	273,0	322,7
veljača	18,9	67,6	61,4	111,8	115,0	68,5	140,8	10,0	123,8	232,3
ožujak	113,0	0,0	0,0	210,8	104,7	56,9	185,3	139,9	85,9	141,2
travanj	82,0	0,0	0,0	122,0	85,3	6,4	11,1	84,2	32,5	98,4
svibanj	0,0	23,2	0,0	67,3	0,0	19,0	9,6	0,0	31,5	94,5
lipanj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,6	51,3	5,9
srpanj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kolovoz	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
rujan	58,3	106,5	0,0	0,0	0,0	82,7	0,0	0,0	0,0	0,0
listopad	0,0	49,0	0,0	0,0	60,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
studen	202,8	41,1	13,7	44,0	212,8	0,0	0,0	168,4	60,6	269,2
prosinac	22,4	94,6	86,9	485,3	294,0	0,0	48,7	372,5	199,0	191,9

Tablica 43. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

SADRŽAJ VODE U TLU (S) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	148,5	147,6	148,2	148,3	138,4	146,6	146,0	147,1	148,5	147,4
veljača	138,1	147,2	144,6	146,4	140,8	145,0	147,1	139,4	147,4	149,6
ožujak	146,1	121,8	117,4	146,5	141,8	147,6	144,7	142,9	144,9	145,7
travanj	145,4	120,0	96,8	143,5	142,1	139,5	125,7	146,7	132,0	146,8
svibanj	106,8	132,8	65,1	138,6	120,6	132,5	112,4	113,2	122,6	137,0
lipanj	85,6	103,1	29,9	112,0	76,4	83,1	92,7	124,4	126,7	119,5
srpanj	33,4	39,3	31,8	50,0	30,4	32,5	36,7	59,4	111,1	84,4
kolovoz	8,8	93,1	6,4	20,7	41,0	71,0	12,2	21,2	37,4	45,6
rujan	103,7	137,8	5,2	9,0	63,7	127,9	10,7	45,2	21,1	37,0
listopad	118,1	141,9	44,9	35,3	135,3	104,3	19,6	76,1	50,0	103,5
studen	133,2	144,1	90,7	101,2	145,6	98,6	87,5	126,0	139,0	146,7
prosinac	142,6	147,9	147,7	148,2	147,9	141,0	143,4	147,7	148,9	149,2

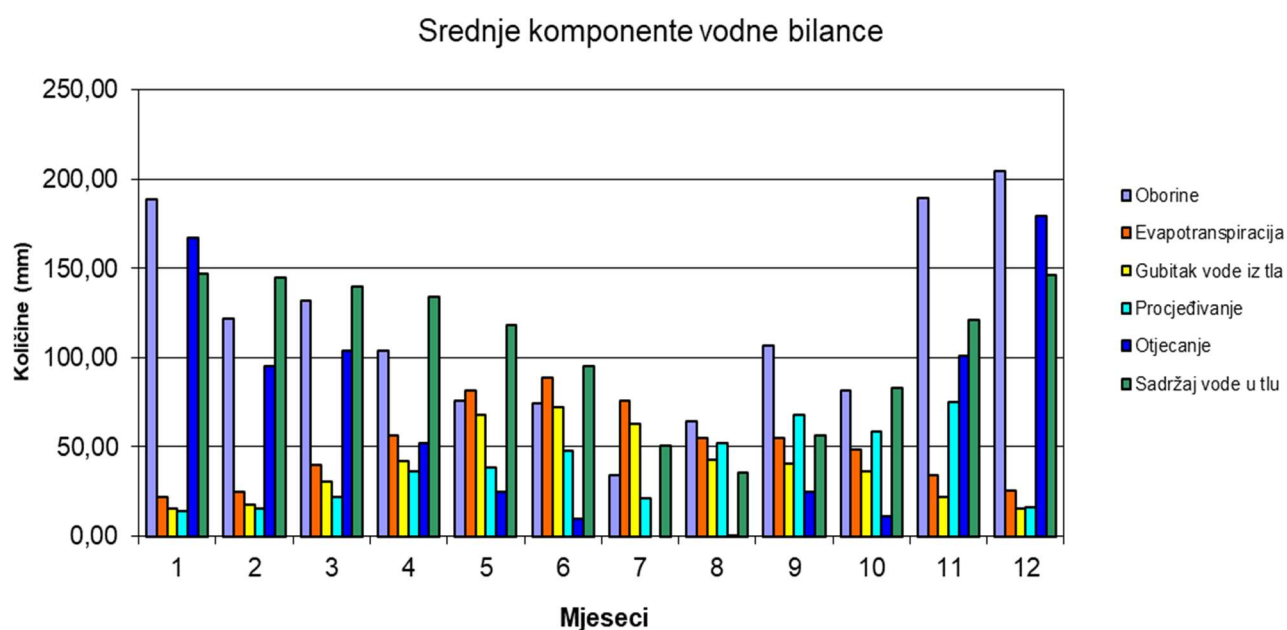
Tablica 44. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

Godine	P	ET	L	R	RO	S	C	P+L=	ET+R+RO
2001	1322,5	570,4	442,4	442,4	752,1	108,9	0,57	1764,9	1764,9
2002	1210,2	739,0	586,5	585,1	472,6	122,8	0,39	1796,7	1796,7
2003	963,3	500,2	397,3	398,6	461,7	77,1	0,48	1360,6	1360,6
2004	1674,5	527,1	384,1	382,5	1148,9	99,8	0,69	2058,6	2058,6
2005	1496,9	623,0	483,3	484,8	872,3	110,1	0,58	1980,2	1980,2
2006	1041,0	661,6	515,0	504,0	390,5	113,9	0,38	1556,0	1556,0
2007	1031,6	577,0	452,0	460,5	446,1	89,5	0,43	1483,6	1483,6
2008	1497,8	575,5	438,6	429,8	931,0	107,2	0,62	1936,4	1936,4
2009	1509,5	641,4	481,9	492,4	857,6	110,6	0,57	1991,4	1991,4
2010	2019,5	664,6	472,3	471,1	1356,1	117,5	0,67	2491,8	2491,8

Tablica 45. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.

Mjesec	P	ET	L	R	RO	S
1	188,47	22,33	15,35	14,40	167,09	146,67
2	121,66	25,00	17,51	15,81	95,00	144,57
3	131,66	40,11	30,52	21,67	103,76	139,95
4	103,96	56,24	41,78	36,52	52,20	133,85
5	75,97	81,68	68,07	38,62	24,51	118,17
6	74,43	89,07	72,08	47,65	9,79	95,34
7	34,24	75,92	62,65	20,97	0,00	50,90
8	64,03	54,79	42,73	51,89	0,08	35,73
9	106,94	55,14	40,72	67,77	24,75	56,12
10	81,91	48,48	36,36	58,85	10,94	82,90
11	189,24	33,84	22,15	74,90	101,25	121,25
12	204,18	25,27	15,29	16,10	179,52	146,44

Tablica 46. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.



Graf 12. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.

Na osnovu prikazanih rezultata može se utvrditi:

Maksimum oborine je u prosincu i iznosi prosječno 204,18 mm, minimum je u srpnju i iznosi 34,24 mm. Iz ostalih podataka o prosječnim mjesečnim oborinama možemo zaključiti da tijekom zimskih mjeseci padne 3 puta više oborine nego tijekom ljetnih mjeseci. Maksimalna evapotranspiracija je u lipnju i iznosi 89,07 mm, a minimalna u siječnju i iznosi 22,33 mm.

Maksimalni gubitak vode iz tla je u ljetnim mjesecima, a minimalni u zimskim mjesecima, gubitak vode iz tla je prosječno 3 puta veći u ljetnim mjesecima. Prihranjivanje je maksimalno u rujnu i iznosi 67,77 mm, a minimalno u siječnju i iznosi 14,40 mm. Otjecanje je maksimalno u zimskim mjesecima te minimalno u ljetnim mjesecima, dok ga u srpnju gotovo da i nema. Možemo zaključiti da otjecanje prati godišnji hod oborine i sadržaja vode u tlu. Sadržaj vode u tlu je u zimi približno jednak maksimalnom kapacitetu tla, dok je u ljetnim mjesecima niži i iznosi prosječno polovinu maksimalnog kapaciteta tla.

U tablicama 48. - 55. prikazani su rezultati proračuna postaje Dugopolje za maksimalni kapacitet tla  $S_{max} = 200$  mm, kapacitet površinskog sloja je jednak 80 mm, dok je kapacitet potpovršinskog sloja od 120 mm.

sloj	Maksimalni kapacitet tla $S_{max}$ (mm)
površinski	80
potpovršinski	120
Ukupno:	200

Tablica 47. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer

OBORINE (P) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	278,1	103,8	327,1	128,6	11,6	176,1	83,8	130,5	302,9	342,2
veljača	47,5	95,9	65,3	169,7	146,9	95,3	173,3	27,4	142,8	252,5
ožujak	158,0	3,5	1,5	208,4	130,0	77,7	229,2	194,7	135,2	178,4
travanj	114,2	84,3	42,9	173,9	144,0	76,3	21,9	134,9	95,0	152,2
svibanj	30,1	115,7	31,7	113,1	49,6	46,3	124,5	28,4	77,1	143,2
lipanj	73,9	22,4	62,4	55,9	30,3	28,1	22,2	138,1	184,8	126,2
srpanj	10,3	60,4	33,7	26,6	26,2	62,0	17,1	21,2	26,9	58,0
kolovoz	0,5	219,4	3,4	14,1	128,0	209,8	18,7	0,1	19,2	27,1
rujan	262,8	187,6	43,0	11,3	90,8	150,5	64,1	100,1	35,2	124,0
listopad	24,9	97,0	111,0	84,5	170,9	14,3	70,1	44,5	130,3	71,6
studeni	277,3	98,5	127,9	192,0	252,6	78,1	116,0	286,8	132,0	331,2
prosinac	44,9	121,7	113,4	496,4	316,0	26,5	90,7	391,2	228,1	212,9

Tablica 48. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

GUBITAK VODE (L) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	15,9	14,1	15,6	13,7	20,3	16,6	17,4	18,0	11,6	10,4
veljača	26,9	19,9	16,9	14,4	12,7	15,1	17,7	24,5	18,3	8,6
ožujak	26,0	52,8	43,2	28,5	31,1	26,4	33,8	23,8	29,6	24,3
travanj	39,7	41,8	53,4	35,1	43,1	40,3	68,8	32,9	42,8	42,4
svibanj	89,5	73,2	71,5	53,2	89,3	75,5	84,3	84,8	88,3	59,5
lipanj	84,8	116,4	47,9	94,1	78,3	78,0	81,0	87,2	79,6	93,5
srpanj	52,6	70,3	83,8	72,3	52,7	58,9	59,9	76,3	116,1	98,8
kolovoz	21,0	86,2	13,0	31,5	68,6	81,9	32,3	36,7	53,2	68,9
rujan	41,7	55,4	21,8	16,6	72,2	79,0	35,7	37,3	44,6	42,8
listopad	56,7	43,3	28,7	31,9	32,6	61,5	29,8	47,4	29,5	35,2
studeni	18,8	37,2	32,1	30,6	17,4	18,8	25,4	20,0	19,7	17,1
prosinac	18,8	16,7	16,5	13,3	14,3	19,0	18,2	13,7	12,8	9,7

Tablica 49. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

EVAPOTRANSPIRACIJA (ET) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	23,5	17,5	25,9	22,3	23,1	22,1	24,9	23,9	21,5	18,7
veljača	28,9	28,4	19,0	23,3	19,4	23,9	31,1	28,3	25,9	21,9
ožujak	44,7	55,4	44,7	37,0	37,8	34,2	45,5	37,0	42,3	36,6
travanj	50,6	54,7	60,9	51,0	59,8	57,2	76,5	52,6	60,7	60,8
svibanj	101,0	86,6	79,4	73,5	100,8	86,0	97,9	94,4	107,2	78,5
lipanj	102,0	126,6	61,3	108,7	91,3	91,8	95,8	108,3	105,7	119,1
srpanj	59,6	94,4	91,3	84,2	63,4	76,8	68,0	91,4	127,2	118,1
kolovoz	21,5	114,0	16,4	41,4	92,5	112,3	36,9	36,7	60,8	81,4
rujan	67,4	75,0	33,2	23,4	84,7	95,5	50,7	44,4	58,0	58,9
listopad	66,5	52,0	47,4	47,3	49,1	66,5	44,0	56,5	38,3	50,0
studeni	32,9	46,6	41,3	41,6	28,5	26,4	34,4	35,6	29,9	36,4
prosinac	21,7	28,4	26,5	24,3	22,0	24,9	23,5	30,5	27,9	23,0

Tablica 50. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.



PRIHRANJIVANJE (R) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	15,9	10,5	16,9	12,2	8,8	13,7	41,7	9,2	19,9	11,2
veljača	26,6	19,9	1,8	15,4	25,3	18,0	19,1	13,6	11,5	6,8
ožujak	26,3	0,9	0,0	22,8	18,5	12,9	32,2	41,6	36,5	25,0
travanj	21,3	71,3	35,3	34,0	42,0	53,0	3,0	25,3	45,6	35,4
svibanj	18,6	91,1	23,8	27,5	38,1	16,8	110,9	24,5	26,8	29,7
lipanj	56,7	12,2	49,0	41,3	17,3	14,3	7,3	92,3	135,6	100,5
srpanj	3,3	36,3	26,2	14,7	15,5	44,1	9,0	6,1	15,8	38,7
kolovoz	0,0	191,7	0,0	4,2	104,1	179,4	14,1	0,0	11,5	14,6
rujan	220,7	89,6	31,6	4,5	78,2	91,4	49,1	93,0	21,7	108,0
listopad	15,1	39,3	92,3	69,0	143,4	9,3	55,9	35,3	121,5	56,8
studen	68,1	48,0	118,7	167,8	28,6	70,5	107,0	150,7	96,1	75,5
prosinac	19,7	15,3	50,1	20,8	14,3	20,6	79,3	3,0	13,9	7,7

Tablica 51. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

OTJECANJE (RO) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	254,6	89,9	299,8	107,8	0,0	156,9	34,7	115,5	273,0	322,7
veljača	18,9	67,6	61,4	111,8	115,0	68,5	140,8	10,0	123,8	232,3
ožujak	113,0	0,0	0,0	210,8	104,7	56,9	185,3	139,9	85,9	141,2
travanj	82,0	0,0	0,0	122,0	85,3	6,4	11,1	84,2	31,5	98,4
svibanj	0,0	11,2	0,0	67,3	0,0	19,0	0,0	0,0	31,5	94,5
lipanj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	23,2	0,0
srpanj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kolovoz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
rujan	16,3	78,4	0,0	0,0	0,0	42,7	0,0	0,0	0,0	0,0
listopad	0,0	49,0	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
studen	195,1	41,1	0,0	0,0	212,8	0,0	0,0	119,5	25,7	236,3
prosinac	22,4	94,6	53,3	477,6	294,0	0,0	6,1	372,5	199,0	191,9

Tablica 52. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

SADRŽAJ VODE U TLU (S) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	198,5	197,6	198,2	198,3	188,4	196,6	183,8	197,1	198,5	197,4
veljača	188,1	197,2	194,6	196,4	190,8	195,0	197,1	189,4	197,4	199,6
ožujak	196,1	170,4	165,5	196,5	191,8	197,6	194,7	192,9	194,9	195,7
travanj	195,4	160,5	134,6	193,5	192,1	189,5	173,7	196,7	181,6	196,8
svibanj	150,7	180,6	96,9	188,6	168,5	181,6	153,3	158,7	168,4	186,9
lipanj	116,3	146,3	53,9	156,9	110,1	119,6	123,0	168,2	172,4	162,5
srpanj	55,8	66,2	43,7	79,3	54,8	57,4	59,7	91,1	155,2	115,9
kolovoz	20,5	116,1	11,3	41,3	58,4	89,6	25,7	41,9	64,1	68,4
rujan	126,0	167,6	8,3	21,9	67,0	157,4	19,3	57,4	39,6	55,0
listopad	165,8	191,9	47,7	45,6	165,6	148,1	27,3	83,4	65,3	120,7
studen	180,6	194,1	93,6	120,2	195,6	132,7	95,0	139,6	179,9	188,0
prosinac	192,6	197,9	174,5	197,9	197,9	175,0	180,5	197,7	198,9	199,2

Tablica 53. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

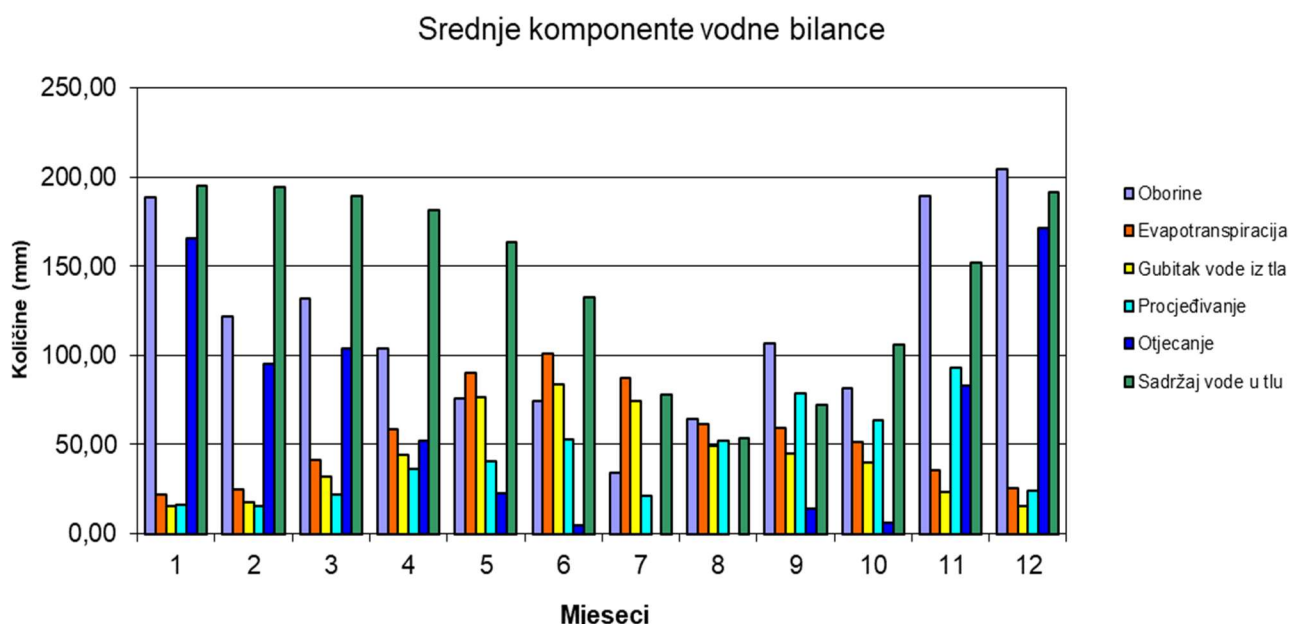
Godine	P	ET	L	R	RO	S	C	P+L=	ET+R+RO
2001	1322,5	620,2	492,2	492,2	702,3	148,5	0,53	1814,7	1814,7
2002	1210,2	779,8	627,3	625,9	431,8	165,3	0,36	1837,5	1837,5
2003	963,3	547,5	444,5	445,8	414,5	101,4	0,43	1407,8	1407,8
2004	1674,5	578,8	435,7	434,2	1097,3	136,2	0,66	2110,2	2110,2
2005	1496,9	672,3	532,6	534,2	823,0	148,2	0,55	2029,5	2029,5
2006	1041,0	717,6	571,0	544,0	350,4	153,0	0,34	1612,0	1612,0
2007	1031,6	629,2	504,2	528,6	378,0	119,0	0,37	1535,8	1535,8
2008	1497,8	640,2	503,3	494,5	866,3	142,6	0,58	2001,1	2001,1
2009	1509,5	705,4	545,9	556,5	793,5	151,1	0,53	2055,4	2055,4
2010	2019,5	703,4	511,1	509,9	1317,3	156,9	0,65	2530,6	2530,6

Tablica 54. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.



Mjesec	P	ET	L	R	RO	S
1	188,47	22,33	15,35	15,99	165,50	195,44
2	121,66	25,00	17,51	15,81	95,00	194,57
3	131,66	41,53	31,94	21,67	103,76	189,61
4	103,96	58,48	44,02	36,62	52,10	181,45
5	75,97	90,52	76,91	40,78	22,35	163,42
6	74,43	101,08	84,08	52,64	4,80	132,93
7	34,24	87,44	74,17	20,97	0,00	77,93
8	64,03	61,39	49,34	51,96	0,00	53,72
9	106,94	59,13	44,70	78,78	13,74	71,95
10	81,91	51,76	39,65	63,78	6,00	106,14
11	189,24	35,38	23,70	93,10	83,05	151,92
12	204,18	25,27	15,29	24,48	171,14	191,22

Tablica 55. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.



Graf 12. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.

Na osnovu prikazanih rezultata može se utvrditi:

Maksimum oborine je u prosincu i iznosi prosječno 204,18 mm, minimum je u srpnju i iznosi 34,24 mm. Iz ostalih podataka o prosječnim mjesečnim oborinama možemo zaključiti da tijekom zimskih mjeseci padne 3 puta više oborine nego tijekom ljetnih mjeseci. Maksimalna evapotranspiracija je u lipnju i iznosi 101,08 mm, a minimalna u siječnju i iznosi 22,33 mm. Maksimalni gubitak vode iz tla je u ljetnim mjesecima, a minimalni u zimskim mjesecima, gubitak vode iz tla je prosječno 3 puta veći u ljetnim mjesecima. Prihranjivanje je maksimalno u studenome i iznosi 93,10 mm, a minimalno u veljači i iznosi 15,81 mm. Otjecanje je maksimalno u zimskim mjesecima te minimalno u ljetnim mjesecima, dok ga u srpnju gotovo da i nema. Možemo zaključiti da otjecanje prati godišnji hod oborine i sadržaja vode u tlu. Sadržaj vode u tlu je u zimi približno jednak maksimalnom kapacitetu tla, dok je u ljetnim mjesecima niži i iznosi prosječno polovinu maksimalnog kapaciteta tla.

## 4.3. POSTAJA SINJ

U tablicama 57.- 64. prikazani su rezultati proračuna postaje Sinj za maksimalni kapacitet tla  $S_{max} = 120$  mm, kapacitet površinskog sloja je jednak nuli, dok je kapacitet potpovršinskog sloja od 120 mm.

sloj	Maksimalni kapacitet tla $S_{max}$ (mm)
površinski	0
potpovršinski	120
Ukupno:	120

Tablica 56. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer

OBORINE (P) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	178,1	75,2	235,2	119,6	3,9	139,7	80,8	93,8	205,7	252,2
veljača	32,8	77,7	30,4	116,1	109,4	92,6	141,0	16,5	100,0	183,2
ožujak	138,9	50,0	4,0	146,6	88,3	79,8	151,7	124,3	88,6	104,3
travanj	124,5	89,2	34,0	150,2	143,2	55,9	16,3	110,4	92,8	112,9
svibanj	56,8	128,0	46,4	110,8	51,3	62,9	104,7	100,0	91,2	112,0
lipanj	58,8	17,5	76,5	97,8	38,3	30,3	27,8	228,7	134,9	110,0
srpanj	9,3	158,1	43,3	34,0	34,7	75,1	30,4	15,3	32,8	61,6
kolovoz	62,1	210,5	46,2	46,4	113,6	170,2	26,9	5,6	40,2	36,9
rujan	223,5	171,0	87,7	10,2	114,0	87,0	58,8	61,4	24,4	121,7
listopad	20,9	105,6	147,2	56,3	125,9	15,2	60,5	56,6	100,8	91,2
studeni	240,7	100,2	149,6	176,3	228,5	48,6	90,9	237,4	83,1	295,1
prosinac	50,0	83,6	69,0	313,5	236,0	38,9	86,1	241,9	200,0	205,3

Tablica 57. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u milimetrima za razdoblje 2001.-2010.

GUBITAK VODE (L) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	14,3	14,1	13,9	13,6	19,5	16,4	15,6	16,1	10,3	10,5
veljača	23,8	17,4	16,0	13,9	11,7	13,1	15,4	22,8	17,4	9,4
ožujak	22,5	41,1	32,8	27,8	27,5	24,7	31,2	20,1	25,9	24,4
travanj	34,3	31,9	32,5	28,2	42,4	34,0	52,1	35,0	33,9	38,5
svibanj	69,3	61,4	46,0	43,6	62,7	61,4	61,3	66,4	80,1	49,1
lipanj	64,7	83,8	39,4	78,4	60,0	63,5	57,8	67,8	62,7	75,1
srpanj	31,5	56,7	79,6	59,4	32,5	43,0	44,1	55,0	77,3	75,5
kolovoz	27,5	68,7	24,6	36,6	39,4	43,5	22,3	18,5	40,3	43,9
rujan	33,9	46,2	30,2	16,3	56,4	73,0	11,6	14,2	19,8	26,2
listopad	44,7	37,2	21,9	11,7	31,3	37,2	13,9	19,8	20,4	30,9
studeni	14,9	31,0	27,5	15,4	17,5	12,6	20,5	17,6	17,7	15,8
prosinac	17,7	14,3	17,3	12,6	12,2	16,2	16,8	13,8	12,3	8,0

Tablica 58. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

EVAPOTRANSPIRACIJA (ET) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	23,3	17,2	25,7	22,1	21,1	21,6	24,0	23,5	21,5	18,3
veljača	26,9	28,1	18,1	22,9	17,2	23,5	30,7	26,2	25,4	21,9
ožujak	44,1	45,1	34,3	35,7	36,3	33,5	43,7	35,7	40,2	34,8
travanj	49,2	49,0	41,4	49,5	57,5	53,2	61,4	51,4	57,1	58,1
svibanj	86,6	81,7	58,9	66,2	84,0	75,0	78,4	78,2	95,2	71,4
lipanj	81,8	94,8	68,1	97,1	75,5	77,5	74,2	96,3	88,6	97,2
srpanj	40,8	85,2	85,8	70,4	49,4	69,9	56,3	64,0	92,6	93,3
kolovoz	37,0	105,2	35,0	59,4	64,9	81,4	32,0	24,1	55,7	63,7
rujan	64,5	71,0	42,6	21,6	75,6	82,2	30,9	23,5	27,0	42,7
listopad	51,8	50,0	42,2	28,1	47,5	44,5	29,3	32,8	29,0	48,7
studeni	29,0	45,5	39,1	26,3	27,6	19,2	28,3	31,3	28,6	36,0
prosinac	20,5	28,3	26,1	24,1	21,6	22,6	23,1	30,1	27,7	23,0

Tablica 59. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

PRIHRANJIVANJE (R) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	14,3	10,0	15,2	12,1	2,3	15,1	27,6	10,4	18,3	10,5
veljača	23,5	18,3	1,6	15,4	29,9	14,4	16,8	10,9	11,4	7,6
ožujak	22,7	1,1	2,4	22,0	21,2	11,9	29,8	36,2	34,8	6,6
travanj	19,0	64,0	25,1	27,5	35,8	36,7	7,0	26,0	33,9	41,2
svibanj	27,6	64,5	33,6	15,5	30,0	34,4	76,7	56,0	70,3	37,0
lipanj	41,8	6,5	47,8	68,2	22,9	16,3	11,4	44,4	52,7	76,5
srpanj	0,0	129,7	37,1	23,2	17,8	48,2	18,2	6,3	17,5	43,8
kolovoz	52,6	75,8	35,8	23,6	88,1	122,6	17,2	0,0	24,9	17,1
rujan	110,8	44,3	75,3	4,9	94,7	42,0	39,6	52,0	17,2	105,3
listopad	13,9	34,3	64,4	39,7	32,5	7,9	45,1	43,6	92,2	31,8
studen	54,2	41,0	27,5	92,1	27,3	41,9	71,1	70,3	36,2	21,8
prosinac	18,5	13,0	17,3	12,3	12,2	32,5	14,1	3,5	19,7	5,6

Tablica 60. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

OTJECANJE (RO) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	154,8	62,1	208,2	99,0	0,0	119,4	44,8	75,9	176,3	233,9
veljača	6,1	48,7	26,7	70,5	73,9	67,9	108,9	2,2	80,5	163,1
ožujak	94,5	0,0	0,0	137,9	58,2	59,1	109,4	72,5	39,5	87,2
travanj	90,6	8,1	0,0	100,5	92,3	0,0	0,0	63,9	35,7	52,1
svibanj	11,8	43,2	0,0	73,5	0,0	14,9	10,9	36,4	5,8	52,7
lipanj	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	155,9	56,2	11,4
srpanj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kolovoz	0,0	98,2	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0
rujan	82,1	101,9	0,0	0,0	0,1	35,9	0,0	0,0	0,0	0,0
listopad	0,0	58,5	62,6	0,0	77,3	0,0	0,0	0,0	0,0	41,6
studen	172,4	44,6	110,5	72,1	191,1	0,0	11,9	149,1	36,0	253,1
prosinac	28,6	56,6	42,9	291,1	214,4	0,0	65,7	226,5	164,8	184,7

Tablica 61. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

SADRŽAJ VODE U TLU (S) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	118,7	117,6	118,3	118,4	108,3	116,4	113,9	117,9	118,7	117,5
veljača	110,9	118,1	114,6	117,0	105,7	116,3	117,3	110,1	117,6	119,5
ožujak	116,6	94,9	92,1	116,2	113,8	117,7	115,1	113,6	111,6	114,0
travanj	116,4	100,8	74,1	114,7	114,2	107,3	96,7	116,4	108,8	111,0
svibanj	95,0	110,4	47,0	108,1	95,7	105,0	87,1	94,5	104,1	106,2
lipanj	71,0	76,2	33,9	100,0	58,4	69,5	66,9	105,8	98,0	93,3
srpanj	21,2	47,7	52,7	44,4	25,8	32,7	29,9	41,7	74,5	59,6
kolovoz	19,2	104,5	14,5	37,3	52,5	72,6	16,4	12,9	30,3	39,1
rujan	108,1	110,5	42,8	16,4	100,9	101,2	21,7	25,4	23,6	51,4
listopad	88,3	113,8	102,6	32,1	114,3	74,0	40,8	53,4	47,5	115,5
studen	104,4	115,1	111,1	83,9	115,2	66,8	94,7	106,5	111,4	118,2
prosinac	113,1	119,0	116,8	118,1	117,1	104,1	117,2	117,8	118,6	119,5

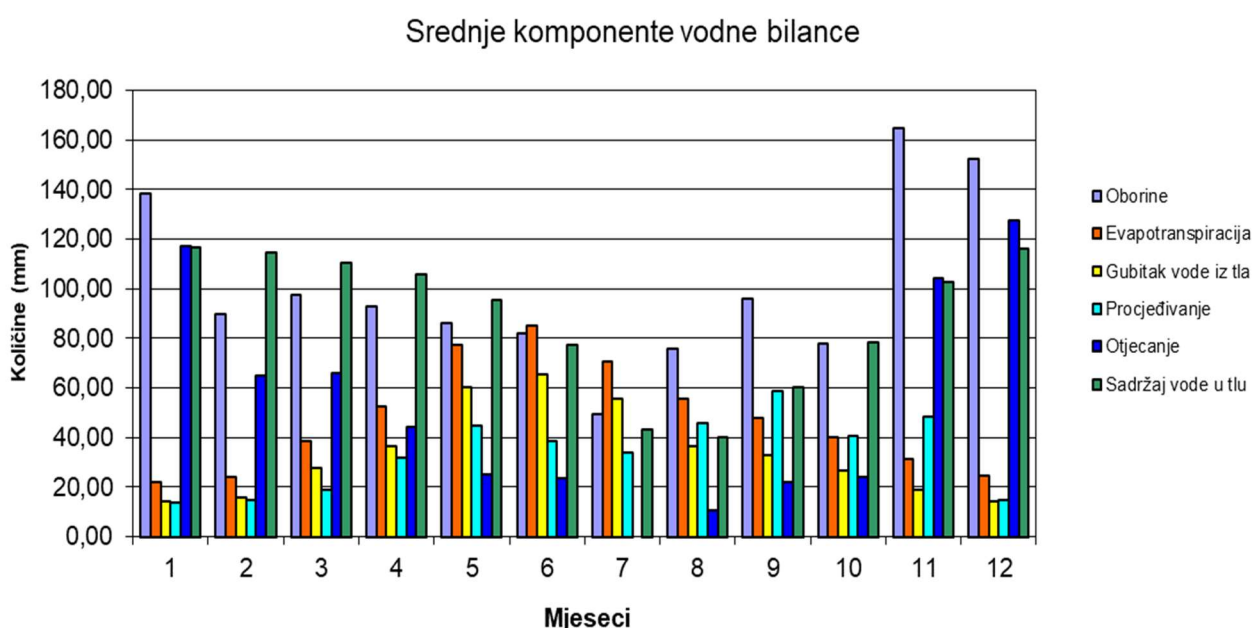
Tablica 62. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

Godine	P	ET	L	R	RO	S	C	P+L=	ET+R+RO
2001	1196,4	555,4	398,9	398,9	641,0	90,0	0,54	1595,3	1595,3
2002	1221,6	700,9	503,7	502,4	522,0	102,3	0,41	1725,3	1725,3
2003	969,5	517,3	381,6	383,0	450,9	76,5	0,47	1351,1	1351,1
2004	1377,8	524,0	358,0	356,4	855,3	83,8	0,62	1735,8	1735,8
2005	1287,1	578,3	413,2	414,7	707,3	93,3	0,55	1700,3	1700,3
2006	896,2	604,0	438,7	424,0	306,8	90,1	0,34	1334,9	1334,9
2007	875,9	512,3	362,6	374,5	351,7	76,2	0,40	1238,5	1238,5
2008	1291,9	517,7	367,7	359,6	782,3	84,5	0,61	1659,6	1659,6
2009	1194,5	588,7	418,2	429,0	595,0	88,5	0,50	1612,7	1612,7
2010	1686,4	609,1	407,2	404,9	1079,6	96,9	0,64	2093,6	2093,6

Tablica 63. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.

Mjesec	P	ET	L	R	RO	S
1	138,42	21,84	14,43	13,57	117,44	116,55
2	89,97	24,10	16,08	14,98	64,85	114,72
3	97,65	38,35	27,79	18,87	65,84	110,56
4	92,94	52,78	36,27	31,60	44,33	106,04
5	86,41	77,55	60,12	44,55	24,93	95,32
6	82,06	85,10	65,32	38,84	23,42	77,29
7	49,46	70,78	55,47	34,18	0,00	43,01
8	75,86	55,84	36,53	45,77	10,79	39,94
9	95,97	48,15	32,78	58,60	22,00	60,21
10	78,02	40,38	26,92	40,53	23,98	78,23
11	165,04	31,09	19,04	48,36	104,08	102,74
12	152,43	24,72	14,11	14,88	127,53	116,13

Tablica 64. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.



Graf 13. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.

Na osnovu prikazanih rezultata može se utvrditi:

Maksimum oborine je u studenom i iznosi prosječno 165,04 mm, minimum je u srpnju i iznosi 49,46 mm. Iz ostalih podataka o prosječnim mjesečnim oborinama možemo zaključiti da tijekom zimskih mjeseci padne 3 puta više oborine nego tijekom ljetnih mjeseci. Maksimalna evapotranspiracija je u lipnju i iznosi 85,10 mm, a minimalna u siječnju i iznosi 21,84 mm.

Maksimalni gubitak vode iz tla je u ljetnim mjesecima, a minimalni u zimskim mjesecima, gubitak vode iz tla je prosječno 3 puta veći u ljetnim mjesecima. Prihranjivanje je maksimalno u rujnu i iznosi 58,60 mm, a minimalno u siječnju i iznosi 13,57 mm. Otjecanje je maksimalno u zimskim mjesecima te minimalno u ljetnim mjesecima, dok ga u srpnju gotovo da i nema. Možemo zaključiti da otjecanje prati godišnji hod oborine i sadržaja vode u tlu. Sadržaj vode u tlu je u zimi približno jednak maksimalnom kapacitetu tla, dok je u ljetnim mjesecima niži i iznosi prosječno polovinu maksimalnog kapaciteta tla.

U tablicama 66.- 73. prikazani su rezultati proračuna postaje Sinj za maksimalni kapacitet tla  $S_{max} = 150$  mm, kapacitet površinskog sloja je jednak 30 mm, dok je kapacitet potpovršinskog sloja od 120 mm.

sloj	Maksimalni kapacitet tla $S_{max}$ (mm)
površinski	30
potpovršinski	120
Ukupno:	150

Tablica 65. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer

OBORINE (P) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	178,1	75,2	235,2	119,6	3,9	139,7	80,8	93,8	205,7	252,2
veljača	32,8	77,7	30,4	116,1	109,4	92,6	141,0	16,5	100,0	183,2
ožujak	138,9	50,0	4,0	146,6	88,3	79,8	151,7	124,3	88,6	104,3
travanj	124,5	89,2	34,0	150,2	143,2	55,9	16,3	110,4	92,8	112,9
svibanj	56,8	128,0	46,4	110,8	51,3	62,9	104,7	100,0	91,2	112,0
lipanj	58,8	17,5	76,5	97,8	38,3	30,3	27,8	228,7	134,9	110,0
srpanj	9,3	158,1	43,3	34,0	34,7	75,1	30,4	15,3	32,8	61,6
kolovoz	62,1	210,5	46,2	46,4	113,6	170,2	26,9	5,6	40,2	36,9
rujan	223,5	171,0	87,7	10,2	114,0	87,0	58,8	61,4	24,4	121,7
listopad	20,9	105,6	147,2	56,3	125,9	15,2	60,5	56,6	100,8	91,2
studen	240,7	100,2	149,6	176,3	228,5	48,6	90,9	237,4	83,1	295,1
prosinac	50,0	83,6	69,0	313,5	236,0	38,9	86,1	241,9	200,0	205,3

Tablica 66. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

GUBITAK VODE (L) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	14,4	14,4	14,1	13,8	21,5	16,9	16,4	16,5	10,4	10,8
veljača	25,7	17,6	16,9	14,3	13,7	13,5	15,8	24,9	17,8	9,4
ožujak	23,1	45,4	36,3	29,0	28,9	25,5	33,0	21,4	28,0	26,1
travanj	35,6	33,6	41,7	29,7	44,7	37,9	58,1	36,3	37,5	41,2
svibanj	76,3	66,3	58,6	48,2	69,8	66,2	67,5	74,7	87,3	55,1
lipanj	73,6	94,1	47,1	86,2	71,5	73,3	71,1	73,0	69,0	81,8
srpanj	39,7	82,1	79,2	79,2	45,8	70,1	50,8	68,9	87,9	85,4
kolovoz	44,8	76,4	37,6	47,3	68,3	58,9	30,6	24,8	49,9	64,0
rujan	36,9	50,0	39,3	15,9	65,5	73,6	27,5	32,4	33,5	36,4
listopad	51,9	39,2	27,1	29,1	32,9	39,4	22,1	31,0	27,9	32,2
studen	16,8	32,1	29,8	18,7	18,5	17,5	26,6	21,9	19,0	16,2
prosinac	18,8	14,5	17,6	12,8	12,6	18,5	17,2	14,2	12,4	8,0

Tablica 67. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

EVAPOTRANSPIRACIJA (ET) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	23,5	17,5	25,9	22,3	23,1	22,1	24,9	23,9	21,5	18,7
veljača	28,9	28,4	19,0	23,3	19,3	23,9	31,1	28,3	25,9	21,9
ožujak	44,7	49,4	37,9	37,0	37,8	34,2	45,5	37,0	42,3	36,6
travanj	50,6	50,6	50,7	51,0	59,8	57,1	67,4	52,6	60,7	60,8
svibanj	93,7	86,6	71,4	70,9	91,1	79,8	84,6	86,6	102,4	77,4
lipanj	90,6	105,1	75,9	104,9	86,9	87,3	87,5	101,5	94,9	104,0
srpanj	49,0	110,6	85,4	90,1	62,6	97,0	63,0	77,9	103,2	103,2
kolovoz	54,3	113,0	47,9	70,2	93,8	96,8	40,4	30,4	65,2	83,7
rujan	67,4	74,8	51,7	21,2	84,7	82,8	46,7	41,7	40,7	52,9
listopad	58,9	52,0	47,4	45,4	49,1	46,7	37,6	43,9	36,5	50,0
studen	30,9	46,6	41,3	29,6	28,5	24,1	34,4	35,6	29,9	36,4
prosinac	21,7	28,4	26,5	24,3	22,0	24,9	23,5	30,5	27,9	23,0

Tablica 68. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

PRIHRANJIVANJE (R) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	14,4	10,3	15,5	12,3	2,3	15,6	49,1	10,6	18,8	10,8
veljača	25,4	18,5	1,6	15,8	34,0	14,8	17,3	11,4	11,6	7,7
ožujak	23,4	1,1	2,4	23,1	22,6	12,0	31,5	39,3	37,2	6,7
travanj	19,5	69,0	25,1	28,7	37,6	36,7	7,0	26,6	37,5	44,1
svibanj	30,5	70,3	33,6	16,1	30,0	39,7	83,2	62,8	74,1	40,6
lipanj	41,8	6,5	47,8	76,3	22,9	16,3	11,4	47,8	56,1	84,1
srpanj	0,0	129,7	37,1	23,2	17,8	48,2	18,2	6,3	17,5	43,8
kolovoz	52,6	114,0	35,8	23,6	88,1	132,3	17,2	0,0	24,9	17,1
rujan	152,7	53,4	75,3	4,9	94,8	77,9	39,6	52,0	17,2	105,3
listopad	13,9	36,2	125,2	39,7	103,9	7,9	45,1	43,6	92,2	73,4
studen	63,8	42,6	29,8	147,0	28,7	41,9	83,0	128,2	72,2	25,2
prosinac	19,7	13,1	17,6	12,5	12,6	32,5	66,8	3,5	32,8	5,6

Tablica 69. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

OTJECANJE (RO) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	154,6	61,8	207,9	98,8	0,0	118,9	23,3	75,8	175,8	233,5
veljača	4,2	48,4	26,7	70,1	69,8	67,4	108,5	1,7	80,3	163,0
ožujak	93,9	0,0	0,0	136,7	56,9	59,0	107,7	69,4	37,1	87,2
travanj	90,1	3,1	0,0	99,4	90,5	0,0	0,0	63,2	32,1	49,2
svibanj	8,9	37,4	0,0	72,9	0,0	9,6	4,3	29,6	2,1	49,2
lipanj	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	152,4	52,9	3,7
srpanj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kolovoz	0,0	60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
rujan	40,3	92,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
listopad	0,0	56,6	1,7	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
studen	162,8	43,1	108,3	17,1	189,7	0,0	0,0	91,3	0,0	249,7
prosinac	27,5	56,5	42,5	290,9	214,0	0,0	13,0	226,5	151,7	184,7

Tablica 70. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

SADRŽAJ VODE U TLU (S) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	148,7	147,5	148,3	148,4	137,5	146,3	126,9	147,9	148,6	147,4
veljača	140,2	148,1	144,4	147,0	133,3	146,2	147,2	139,6	147,6	149,5
ožujak	146,4	122,5	119,0	146,0	143,4	147,7	144,8	143,0	140,9	143,7
travanj	146,3	128,6	95,6	144,4	143,9	135,1	124,5	146,3	137,3	140,0
svibanj	122,8	139,4	61,1	136,8	120,7	133,6	113,6	121,2	132,5	134,6
lipanj	90,8	101,3	33,6	126,3	75,2	89,9	83,6	134,6	124,9	118,6
srpanj	33,3	50,6	39,6	64,2	33,1	39,2	35,2	61,6	91,9	81,2
kolovoz	20,3	119,6	13,2	32,5	38,7	51,5	12,8	21,8	36,6	42,8
rujan	123,5	135,1	20,2	14,6	64,3	99,2	8,9	26,5	18,5	42,1
listopad	114,6	143,5	82,5	22,1	115,2	91,6	14,4	33,5	36,1	114,7
studen	130,9	144,9	140,3	85,7	145,0	81,5	64,8	120,4	119,4	148,0
prosinac	142,7	149,0	146,7	148,1	147,0	114,3	133,1	147,7	148,1	149,5

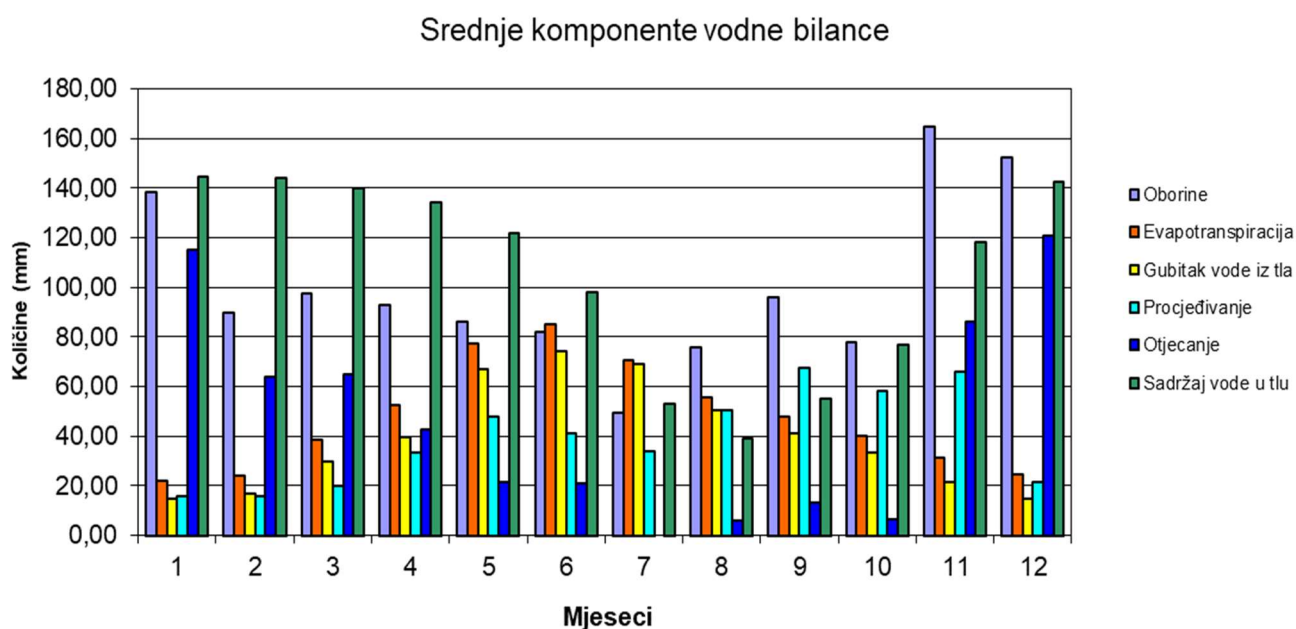
Tablica 71. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

Godine	P	ET	L	R	RO	S	C	P+L=	ET+R+RO
2001	1196,4	614,1	457,7	457,7	582,3	113,0	0,49	1654,1	1654,1
2002	1221,6	763,1	565,9	564,5	459,9	127,3	0,36	1787,5	1787,5
2003	969,5	581,0	445,4	446,7	387,1	86,7	0,40	1414,9	1414,9
2004	1377,8	590,7	424,7	423,2	788,6	101,2	0,57	1802,5	1802,5
2005	1287,1	658,8	493,6	495,2	626,8	107,9	0,49	1780,7	1780,7
2006	896,2	676,6	511,2	475,9	254,9	106,1	0,28	1407,4	1407,4
2007	875,9	586,5	436,8	469,4	256,8	83,8	0,29	1312,7	1312,7
2008	1291,9	590,6	440,6	432,1	709,8	103,4	0,55	1732,5	1732,5
2009	1194,5	651,2	480,6	491,9	532,0	106,6	0,45	1675,1	1675,1
2010	1686,4	668,7	466,7	464,3	1020,1	117,5	0,60	2153,1	2153,1

Tablica 72. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.

Mjesec	P	ET	L	R	RO	S
1	138,42	21,84	14,92	15,95	115,06	144,75
2	89,97	24,10	16,98	15,80	64,03	144,29
3	97,65	38,35	29,68	19,92	64,79	139,75
4	92,94	52,78	39,63	33,16	42,77	134,21
5	86,41	77,55	67,00	48,07	21,40	121,62
6	82,06	85,10	74,07	41,10	21,16	97,89
7	49,46	70,78	68,91	34,18	0,00	53,00
8	75,86	55,84	50,26	50,56	6,00	38,97
9	95,97	48,15	41,10	67,30	13,30	55,28
10	78,02	40,38	33,28	58,10	6,41	76,81
11	165,04	31,09	21,71	66,25	86,19	118,10
12	152,43	24,72	14,66	21,69	120,72	142,62

Tablica 73. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.



Graf 14. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.

Na osnovu prikazanih rezultata može se utvrditi:

Maksimum oborine je u studenom i iznosi prosječno 165,04 mm, minimum je u srpnju i iznosi 49,46 mm. Iz ostalih podataka o prosječnim mjesečnim oborinama možemo zaključiti da tijekom zimskih mjeseci padne 3 puta više oborine nego tijekom ljetnih mjeseci. Maksimalna evapotranspiracija je u lipnju i iznosi 85,10 mm, a minimalna u siječnju i iznosi 21,84 mm.

Maksimalni gubitak vode iz tla je u ljetnim mjesecima, a minimalni u zimskim mjesecima, gubitak vode iz tla je prosječno 3 puta veći u ljetnim mjesecima. Prihranjivanje je maksimalno u rujnu i iznosi 67,30 mm, a minimalno u veljači i iznosi 15,80 mm. Otjecanje je maksimalno u zimskim mjesecima te minimalno u ljetnim mjesecima, dok ga u srpnju gotovo da i nema. Možemo zaključiti da otjecanje prati godišnji hod oborine i sadržaja vode u tlu. Sadržaj vode u tlu je u zimi približno jednak maksimalnom kapacitetu tla, dok je u ljetnim mjesecima niži i iznosi prosječno polovinu maksimalnog kapaciteta tla.



U tablicama 75. - 82. prikazani su rezultati proračuna postaje Sinj za maksimalni kapacitet tla  $S_{max} = 200$  mm, kapacitet površinskog sloja je jednak 80 mm, dok je kapacitet potpovršinskog sloja od 120 mm.

sloj	Maksimalni kapacitet tla $S_{max}$ (mm)
površinski	80
potpovršinski	120
Ukupno:	200

Tablica 74. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer

OBORINE (P) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	178,1	75,2	235,2	119,6	3,9	139,7	80,8	93,8	205,7	252,2
veljača	32,8	77,7	30,4	116,1	109,4	92,6	141,0	16,5	100,0	183,2
ožujak	138,9	50,0	4,0	146,6	88,3	79,8	151,7	124,3	88,6	104,3
travanj	124,5	89,2	34,0	150,2	143,2	55,9	16,3	110,4	92,8	112,9
svibanj	56,8	128,0	46,4	110,8	51,3	62,9	104,7	100,0	91,2	112,0
lipanj	58,8	17,5	76,5	97,8	38,3	30,3	27,8	228,7	134,9	110,0
srpanj	9,3	158,1	43,3	34,0	34,7	75,1	30,4	15,3	32,8	61,6
kolovoz	62,1	210,5	46,2	46,4	113,6	170,2	26,9	5,6	40,2	36,9
rujan	223,5	171,0	87,7	10,2	114,0	87,0	58,8	61,4	24,4	121,7
listopad	20,9	105,6	147,2	56,3	125,9	15,2	60,5	56,6	100,8	91,2
studeni	240,7	100,2	149,6	176,3	228,5	48,6	90,9	237,4	83,1	295,1
prosinac	50,0	83,6	69,0	313,5	236,0	38,9	86,1	241,9	200,0	205,3

Tablica 75. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

GUBITAK VODE (L) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	14,4	14,4	14,1	13,8	21,5	16,9	16,4	16,5	10,4	10,8
veljača	25,7	17,6	16,9	14,3	13,8	13,5	15,8	24,9	17,8	9,4
ožujak	23,1	51,5	43,2	29,0	28,9	25,5	33,0	21,4	28,0	26,1
travanj	35,6	37,6	50,8	29,7	44,7	37,9	67,2	36,3	37,5	41,2
svibanj	90,2	66,3	63,7	50,8	79,4	72,4	81,5	82,5	92,2	56,2
lipanj	81,2	112,8	55,6	94,1	82,0	86,3	73,8	82,6	79,7	96,8
srpanj	50,7	88,9	94,5	94,3	55,2	78,2	61,9	84,5	97,9	98,1
kolovoz	69,4	77,4	38,9	53,5	70,2	65,7	38,0	36,5	59,1	68,9
rujan	36,9	50,2	51,4	22,6	65,5	86,3	29,1	36,0	38,3	38,9
listopad	59,5	39,2	27,1	29,9	32,9	54,8	23,0	43,6	29,2	32,2
studeni	18,8	32,1	29,8	20,9	18,5	15,9	26,6	21,9	19,0	16,2
prosinac	18,8	14,5	17,6	12,8	12,6	18,5	17,2	14,2	12,4	8,0

Tablica 76. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

EVAPOTRANSPIRACIJA (ET) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	23,5	17,5	25,9	22,3	23,1	22,1	24,9	23,9	21,5	18,7
veljača	28,9	28,4	19,0	23,3	19,4	23,9	31,1	28,3	25,9	21,9
ožujak	44,7	55,4	44,7	37,0	37,8	34,2	45,5	37,0	42,3	36,6
travanj	50,6	54,7	59,7	51,0	59,8	57,2	76,5	52,6	60,7	60,8
svibanj	107,6	86,6	76,6	73,5	100,8	86,0	98,6	94,4	107,3	78,5
lipanj	98,2	123,8	84,3	112,8	97,4	100,3	90,2	111,1	105,7	119,0
srpanj	60,0	117,4	100,7	105,2	72,1	105,1	74,1	93,5	113,2	115,9
kolovoz	78,9	114,0	49,3	76,3	95,7	103,6	47,7	42,1	74,4	88,7
rujan	67,4	75,0	63,8	27,9	84,7	95,5	48,3	45,4	45,5	55,3
listopad	66,5	52,0	47,4	46,3	49,1	62,1	38,4	56,5	37,8	50,0
studeni	32,9	46,6	41,3	31,9	28,5	22,5	34,4	35,6	29,9	36,4
prosinac	21,7	28,4	26,5	24,3	22,0	24,9	23,5	30,5	27,9	23,0

Tablica 77. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.



PRIHRANJIVANJE (R) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	14,4	10,3	15,5	12,3	2,3	15,6	72,4	39,9	18,8	10,8
veljača	25,4	18,5	1,6	15,8	34,0	14,8	54,6	11,4	11,6	7,7
ožujak	23,4	1,1	2,4	23,1	22,6	12,0	31,5	39,3	37,2	6,7
travanj	19,5	72,1	25,1	28,7	37,6	36,7	7,0	26,6	37,5	44,1
svibanj	30,5	77,3	33,6	16,1	30,0	39,7	87,6	70,6	76,1	40,9
lipanj	41,8	6,5	47,8	78,9	22,9	16,3	11,4	50,0	59,0	87,9
srpanj	0,0	129,7	37,1	23,2	17,8	48,2	18,2	6,3	17,5	43,8
kolovoz	52,6	139,5	35,8	23,6	88,1	132,3	17,2	0,0	24,9	17,1
rujan	193,0	54,7	75,3	4,9	94,8	77,9	39,6	52,0	17,2	105,3
listopad	13,9	36,2	126,9	39,7	109,7	7,9	45,1	43,6	92,2	73,4
studen	90,3	42,6	86,2	164,2	54,4	41,9	83,0	179,1	72,2	57,3
prosinac	19,7	13,1	17,6	34,3	12,6	32,5	79,8	3,5	68,9	5,6

Tablica 78. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

OTJECANJE (RO) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	154,6	61,8	207,9	98,8	0,0	118,9	0,0	46,5	175,8	233,5
veljača	4,2	48,4	26,7	70,1	69,8	67,4	71,1	1,7	80,3	163,0
ožujak	93,9	0,0	0,0	136,7	56,9	59,0	107,7	69,4	37,1	87,2
travanj	90,1	0,0	0,0	99,4	90,5	0,0	0,0	63,2	32,1	49,2
svibanj	8,9	30,4	0,0	72,9	0,0	9,6	0,0	21,8	0,0	48,8
lipanj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	150,2	50,0	0,0
srpanj	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
kolovoz	0,0	34,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
rujan	0,0	91,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
listopad	0,0	56,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
studen	136,3	43,1	51,8	0,0	164,0	0,0	0,0	40,4	0,0	217,6
prosinac	27,5	56,5	42,5	269,2	214,0	0,0	0,0	226,5	115,7	184,7

Tablica 79. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

SADRŽAJ VODE U TLU (S) mm										
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
siječanj	198,7	197,5	198,3	198,4	187,5	196,3	120,0	188,8	198,6	197,4
veljača	190,2	198,1	194,4	197,0	183,3	196,2	183,0	189,6	197,6	199,5
ožujak	196,4	171,2	167,4	196,0	193,4	197,7	194,8	193,0	190,9	193,7
travanj	196,3	170,0	134,6	194,4	193,9	185,1	172,4	196,3	187,3	190,0
svibanj	170,6	188,3	92,3	186,7	169,4	182,8	153,8	168,4	181,1	184,4
lipanj	123,1	144,0	58,5	173,2	109,1	128,9	114,3	183,9	170,0	161,0
srpanj	56,7	78,5	50,8	95,8	58,2	65,2	59,3	93,9	126,7	110,1
kolovoz	31,0	159,4	17,8	57,3	57,4	72,1	27,1	42,8	61,6	66,0
rujan	133,2	184,3	17,5	31,4	82,7	108,2	18,1	39,1	36,0	61,0
listopad	143,8	193,5	74,3	35,7	135,2	86,0	22,4	41,3	50,2	132,6
studen	169,8	194,9	184,5	100,6	184,7	70,6	72,6	127,2	133,4	192,5
prosinac	192,7	199,0	196,7	196,7	197,0	103,6	144,0	197,7	193,5	199,5

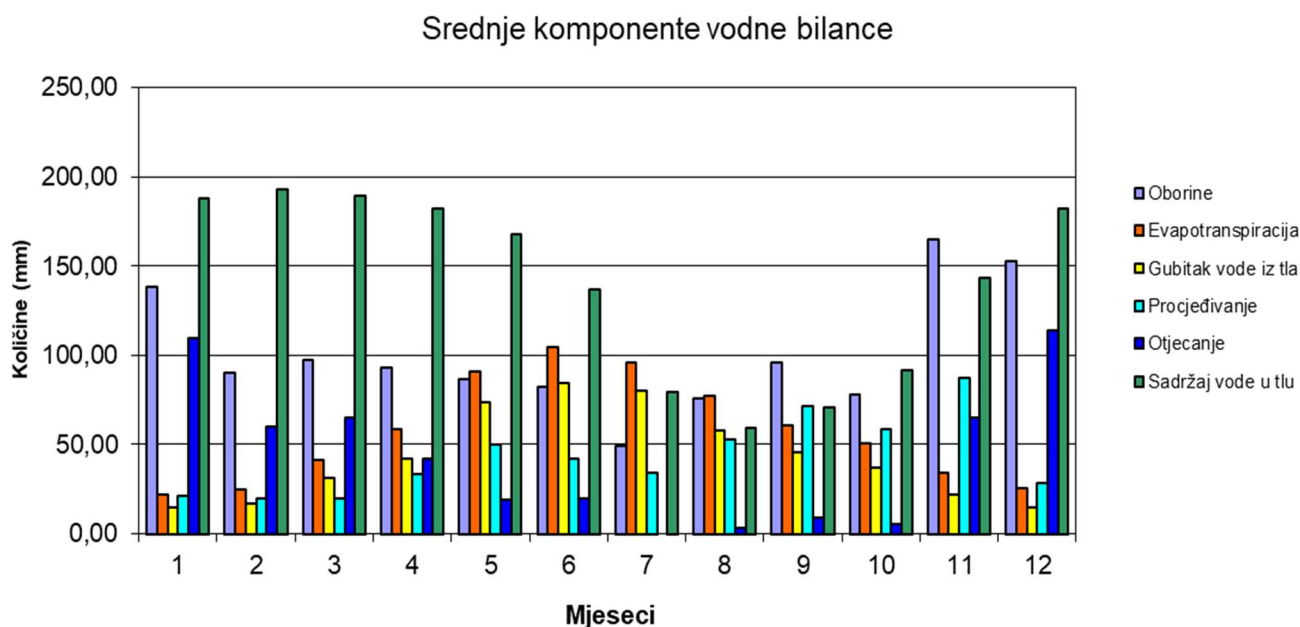
Tablica 80. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.

Godine	P	ET	L	R	RO	S	C	P+L=	ET+R+RO
2001	1196,4	680,8	524,4	524,4	515,6	149,8	0,43	1720,8	1720,8
2002	1221,6	799,9	602,7	601,4	423,0	173,0	0,33	1824,3	1824,3
2003	969,5	639,2	503,6	504,9	328,9	115,1	0,34	1473,1	1473,1
2004	1377,8	632,2	466,2	464,6	747,1	138,4	0,54	1844,0	1844,0
2005	1287,1	690,3	525,2	526,7	595,2	145,7	0,46	1812,3	1812,3
2006	896,2	737,3	571,9	475,9	254,9	132,3	0,28	1468,1	1468,1
2007	875,9	633,1	483,4	547,3	178,9	106,3	0,20	1359,3	1359,3
2008	1291,9	651,5	501,5	522,3	619,6	138,2	0,48	1793,4	1793,4
2009	1194,5	692,2	521,7	533,0	491,0	143,6	0,41	1716,2	1716,2
2010	1686,4	704,8	502,9	500,5	983,9	157,0	0,58	2189,3	2189,3

Tablica 81. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.

Mjesec	P	ET	L	R	RO	S
1	138,42	22,33	14,92	21,21	109,80	188,14
2	89,97	25,00	16,98	19,54	60,29	192,88
3	97,65	41,53	30,97	19,92	64,79	189,46
4	92,94	58,36	41,85	33,48	42,46	182,04
5	86,41	90,97	73,54	50,23	19,24	167,79
6	82,06	104,27	84,49	42,25	20,02	136,61
7	49,46	95,72	80,42	34,18	0,00	79,54
8	75,86	77,07	57,76	53,11	3,45	59,25
9	95,97	60,89	45,52	71,45	9,16	71,13
10	78,02	50,61	37,15	58,85	5,66	91,50
11	165,04	34,01	21,96	87,12	65,32	143,08
12	152,43	25,27	14,66	28,77	113,65	182,06

Tablica 82. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.



Graf 15. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.

Na osnovu prikazanih rezultata može se utvrditi:

Maksimum oborine je u studenom i iznosi prosječno 165,04 mm, minimum je u srpnju i iznosi 37,94 mm. Iz ostalih podataka o prosječnim mjesečnim oborinama možemo zaključiti da tijekom zimskih mjeseci padne 3 puta više oborine nego tijekom ljetnih mjeseci. Maksimalna evapotranspiracija je u lipnju i iznosi 104,27 mm, a minimalna u siječnju i iznosi 22,33 mm.

Maksimalni gubitak vode iz tla je u ljetnim mjesecima, a minimalni u zimskim mjesecima, gubitak vode iz tla je prosječno 3 puta veći u ljetnim mjesecima. Prihranjivanje je maksimalno u studenome i iznosi 87,12 mm, a minimalno u veljači i iznosi 19,54 mm. Otjecanje je maksimalno u zimskim mjesecima te minimalno u ljetnim mjesecima, dok ga u srpnju gotovo da i nema. Možemo zaključiti da otjecanje prati godišnji hod oborine i sadržaja vode u tlu. Sadržaj vode u tlu je u zimi približno jednak maksimalnom kapacitetu tla, dok je u ljetnim mjesecima niži i iznosi prosječno polovinu maksimalnog kapaciteta tla.

## 5. POSTUPAK PRORAČUNA METODOM THORNTHWAITEA

Nakon prikupljenih ulaznih podataka, proračun metodom Thornthwaitea (1957) se vrši tako da se prvo izračuna potencijalna evapotranspiracija, u ovom radu je izračunata prema formuli [8] :

$$PE = 16 * \left( \frac{10*t}{I} \right)^a \quad (4)$$

Gdje je:

PE – potencijalna evapotranspiracija u mm

t – srednja mjesečna temperatura zraka u °C

I – godišnji toplinski indeks koji se dobiva zbrajanjem dvanaest mjesečnih toplinskih indeksa (i)

a – vrijednost koja se izvodi iz godišnjeg toplinskog indeksa (I)

Toplinski mjesečni indeks (i) dobiva se izrazom:

$$i = \left( \frac{t}{5} \right)^{1,514} \quad (5)$$

Tako dobivene vrijednosti potencijalne evapotranspiracije odnose se na uvjete trajanja dnevnog svjetla od 12 sati. Da bi mogli koristiti na svim geografskim širima, za različite duljine dana množi se s korekcijskim koeficijentom (k) prikazanim u tablici 90.

Vrijednost korigirane potencijalne evapotranspiracije dana je izrazom:

$$PEk = 16 * \left( \frac{10*t}{I} \right)^a * k \quad (6)$$

Vrijednost (a) se izvodi iz godišnjeg toplinskog indeksa (I) pomoću pojednostavljenog izraza Serra:

$$a = \left( \frac{1,6}{100} \right) * I + 0,5 \quad (7)$$

Korekcijski faktor "k" u formuli Thornthwaitea

Geografska širina	Mjesec											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0	1,04	0,94	1,04	1,01	1,04	1,03	1,04	1,04	1,01	1,04	1,01	1,04
5	1,02	0,93	1,03	1,02	1,06	1,03	1,06	1,05	1,01	1,03	1,01	1,02
10	1,00	0,91	1,03	1,03	1,08	1,06	1,08	1,07	1,02	1,02	0,98	0,99
15	0,97	0,91	1,03	1,04	1,11	1,08	1,12	1,08	1,02	1,01	0,95	0,97
20	0,95	0,90	1,03	1,05	1,13	1,11	1,14	1,11	1,02	1,00	0,93	0,94
25	0,93	0,89	1,03	1,06	1,15	1,14	1,17	1,12	1,02	0,99	0,91	0,91
26	0,92	0,88	1,03	1,06	1,15	1,15	1,17	1,12	1,02	0,99	0,91	0,91
27	0,92	0,88	1,03	1,07	1,16	1,15	1,18	1,13	1,02	0,99	0,90	0,90
28	0,91	0,86	1,03	1,07	1,16	1,16	1,18	1,13	1,02	0,98	0,90	0,90
29	0,91	0,87	1,03	1,07	1,17	1,16	1,19	1,13	1,03	0,98	0,90	0,90
30	0,90	0,87	1,03	1,08	1,18	1,17	1,20	1,14	1,03	0,98	0,89	0,88
31	0,90	0,87	1,03	1,08	1,18	1,18	1,20	1,14	1,03	0,98	0,89	0,88
32	0,89	0,86	1,03	1,08	1,19	1,19	1,21	1,15	1,03	0,98	0,88	0,87
33	0,88	0,86	1,03	1,09	1,19	1,20	1,22	1,15	1,03	0,97	0,88	0,86
34	0,88	0,85	1,03	1,09	1,20	1,20	1,22	1,16	1,03	0,97	0,87	0,86
35	0,87	0,85	1,03	1,09	1,21	1,21	1,23	1,16	1,03	0,97	0,86	0,85
36	0,87	0,85	1,03	1,10	1,21	1,22	1,24	1,16	1,03	0,97	0,86	0,84
37	0,86	0,84	1,03	1,10	1,22	1,23	1,25	1,17	1,03	0,97	0,85	0,83
38	0,85	0,84	1,03	1,10	1,23	1,24	1,25	1,17	1,04	0,96	0,84	0,83
39	0,85	0,84	1,03	1,11	1,23	1,24	1,26	1,18	1,04	0,96	0,84	0,82
40	0,84	0,83	1,03	1,11	1,24	1,25	1,27	1,18	1,04	0,96	0,83	0,81
41	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,80
42	0,82	0,83	1,03	1,12	1,26	1,27	1,28	1,19	1,04	0,95	0,82	0,79
43	0,81	0,82	1,02	1,12	1,26	1,28	1,29	1,20	1,04	0,95	0,80	0,77
44	0,81	0,82	1,02	1,13	1,27	1,29	1,30	1,20	1,04	0,95	0,80	0,76
45	0,80	0,81	1,02	1,13	1,28	1,29	1,31	1,21	1,04	0,94	0,79	0,75
46	0,79	0,81	1,02	1,13	1,29	1,31	1,32	1,22	1,04	0,94	0,79	0,74
47	0,77	0,80	1,02	1,14	1,30	1,32	1,33	1,22	1,04	0,93	0,78	0,73
48	0,76	0,80	1,02	1,14	1,31	1,33	1,34	1,23	1,05	0,93	0,77	0,72
49	0,75	0,79	1,02	1,15	1,32	1,34	1,35	1,24	1,05	0,92	0,76	0,71
50	0,74	0,79	1,02	1,15	1,33	1,36	1,37	1,24	1,05	0,92	0,75	0,69

Tablica 83. Vrijednosti korekcijskog faktora (k) [8]

Geografska širina postaje Muć je 40,61, postaje Dugopolje 43,58 a postaje Sinj 43,53. Za postaju Muć usvojeni su podaci korekcijskog faktora geografske širine 41, a za postaje Dugopolje i Sinj geografske širine 44.

Nakon proračuna korigirane potencijalne evapotranspiracije imamo sve podatke koji su potrebni za dobivanje ostalih podataka bilance vode.

Evapotranspiracija se računa tako da ovisi o dva parametra a to su: korigirana potencijalna evapotranspiracija i oborine te njihovi odnosi. Ako su oborine veće od korigirane potencijalne evapotranspiracije, onda se javlja višak vode u tlu te je  $ET = PE_k$ , ako su oborine manje od korigirane potencijalne evapotranspiracije onda će također biti  $ET = PE_k$  ako je moguće razliku nadoknaditi iz zaliha vode.

Kada su zalihe vode potrošene a korigirana potencijalna evapotranspiracija veća od oborina onda je  $ET = P +$  preostala zaliha vode u tlu te dolazi do manjka vode u tlu. U siječnju do travnja obično imamo višak vode u tlu, te dolaskom toplijih dana i ljeta zalihe vode se troše, oborina je sve manje te u ljetnim mjesecima dolazi do korištenja zaliha vode te naposljetku nedostatka i manjka vode. Tijekom jeseni dolazi do povećanja oborina, smanjene evapotranspiracije te se zalihe vode pune te naposljetku dolazi do viška.

## 5.1. ULAZNI PODACI ZA PRORAČUN METODOM THORNTHWAITEA

Ulazni podaci su :

1. Podaci o temperaturi zraka za promatranu postaju ( °C)
2. Podaci o oborinama na postaji (mm)
3. Informacije o tlu i njegovoj zapremini
4. Korekcijske tablice i vrijednosti pripadajućih koeficijenata

Prva dva podatka za oborine i temperaturu imamo mjerenja na dnevnoj bazi te uzimamo srednja dnevna mjerenja s tri mjerne postaje- Muć, Dugopolje i Sinj.

Najveći problem je informacija o tlu i njegovoj zapremini jer određivanje podataka o tlu i njegovoj zapremini je složen problem, pogotovo u heterogenom tlu i krškom području na kojem se nalaze sve tri postaje. Kapacitet tla ovisi o strukturi tla, tipu tla te vegetaciji koja raste na površini. U ovom radu za metodu Thornthwaitea(1967) je uzeta zapremina tla od 100 mm jer to odgovara zoni rizosfere tj. zoni korijena biljke te smatramo da je tada tlo potpuno zasićeno vodom [8].

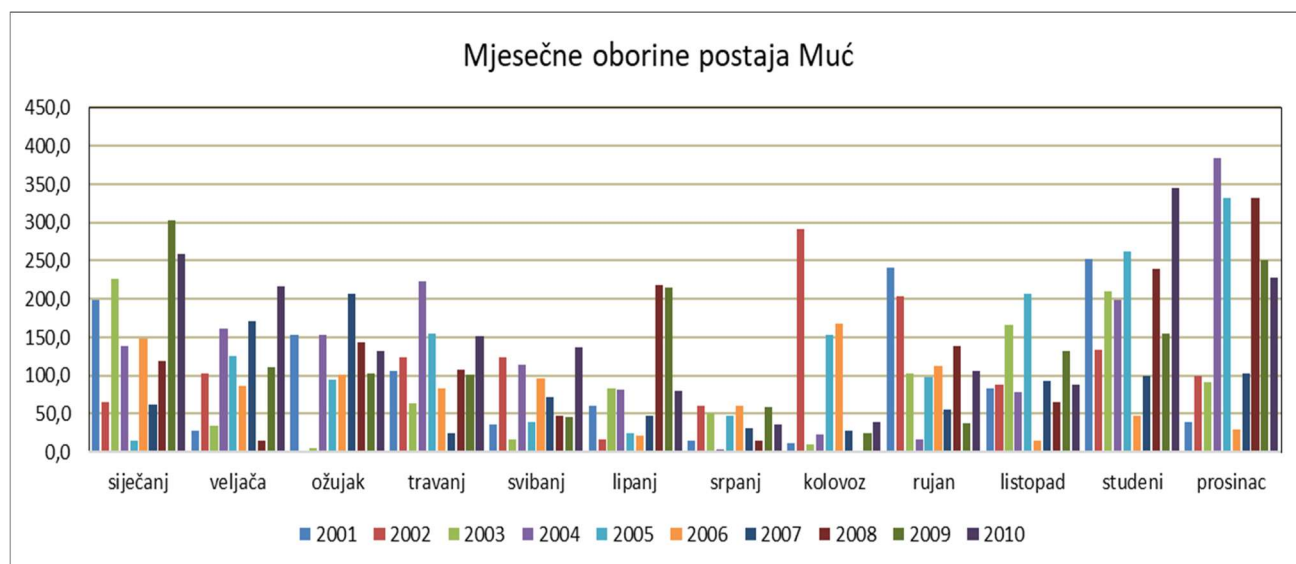
Četvrti podatak, tj. korekcijska tablica je pripadajuća tablica 83. iz koje je očitani korekcijski faktor (k)

## 5.2. OBORINE I TEMPERATURA

U tablicama 84. – 86. i grafovima 10. – 12. dane su vrijednosti oborina za mjerne postaje Muć, Dugopolje i Sinj na mjesečnoj bazi za svaku godinu te srednje prosječne oborine koje su uzete u proračun metode.

OBORINE (P) mm											
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Prosjek
siječanj	198,9	65,3	226,7	138,0	15,6	149,1	61,9	118,5	302,9	258,6	153,6
veljača	27,9	103,4	34,9	160,9	125,4	86,9	171,3	14,4	111,0	216,5	105,3
ožujak	153,1	2,6	5,6	153,5	95,2	101,2	206,1	143,3	103,3	132,0	109,6
travanj	105,5	123,8	63,5	223,7	154,1	82,5	24,7	107,5	100,4	151,4	113,7
svibanj	36,1	124,3	16,1	113,8	39,7	96,2	72,1	48,2	45,2	137,7	72,9
lipanj	59,7	16,3	83,4	80,9	24,4	21,9	47,7	218,4	215,7	80,1	84,9
srpanj	15,2	60,0	50,5	4,1	47,7	60,2	30,5	14,9	59,4	36,9	37,9
kolovoz	11,7	292,2	10,4	23,9	153,2	167,1	27,6	1,6	25,3	39,2	75,2
rujan	241,4	202,9	102,5	17,1	97,1	113,2	54,9	139,1	38,5	106,8	111,4
listopad	82,8	87,7	165,8	78,3	206,4	15,1	92,4	65,0	132,1	87,4	101,3
studen	252,0	133,1	210,2	198,6	261,7	47,6	100,3	239,1	154,9	345,3	194,3
prosinac	39,0	99,6	90,9	384,3	332,1	29,7	102,8	332,7	251,2	227,7	189,0

Tablica 84. Prikaz mjesečnih oborina postaje Muć

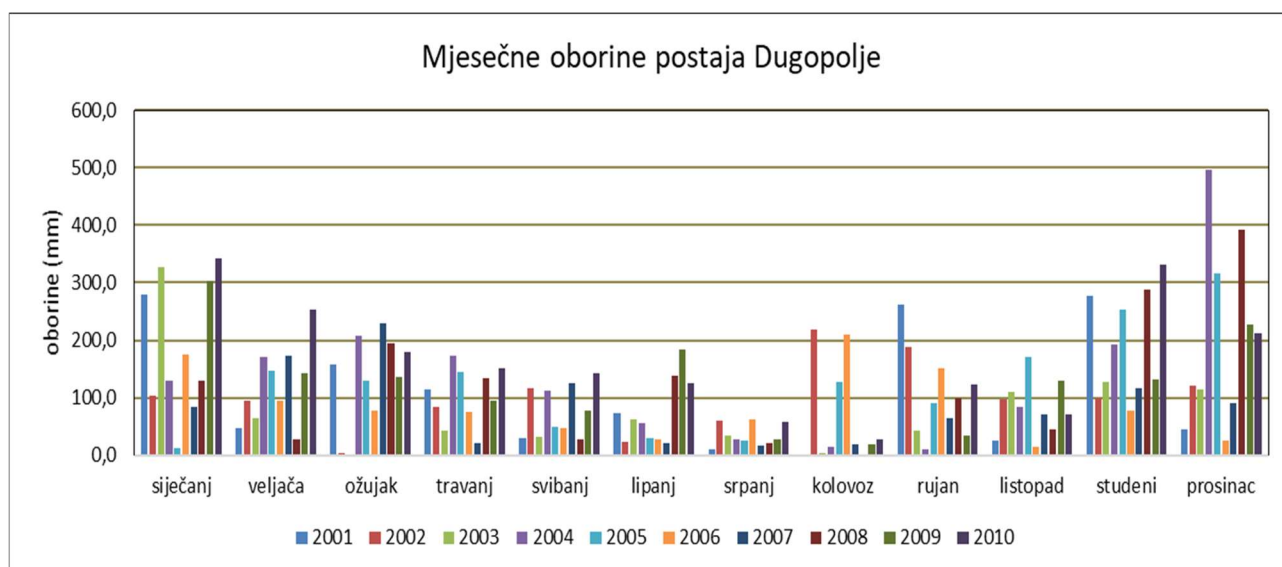


Graf 16. Mjesečne oborine za Muć

Srednja vrijednost mjesečnih oborina za razdoblje 2001.g.-2010.g. iznosi 112,4 mm, dok je min. mjesečna oborina 1,6 mm i to za kolovoz 2008.g., a maksimalna mjesečna oborina je iznosila 385,3 mm za prosinac 2004.g.

OBORINE (P) mm											
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Prosjek
siječanj	278,1	103,8	327,1	128,6	11,6	176,1	83,8	130,5	302,9	342,2	188,5
veljača	47,5	95,9	65,3	169,7	146,9	95,3	173,3	27,4	142,8	252,5	121,7
ožujak	158,0	3,5	1,5	208,4	130,0	77,7	229,2	194,7	135,2	178,4	131,7
travanj	114,2	84,3	42,9	173,9	144,0	76,3	21,9	134,9	95,0	152,2	104,0
svibanj	30,1	115,7	31,7	113,1	49,6	46,3	124,5	28,4	77,1	143,2	76,0
lipanj	73,9	22,4	62,4	55,9	30,3	28,1	22,2	138,1	184,8	126,2	74,4
srpanj	10,3	60,4	33,7	26,6	26,2	62,0	17,1	21,2	26,9	58,0	34,2
kolovoz	0,5	219,4	3,4	14,1	128,0	209,8	18,7	0,1	19,2	27,1	64,0
rujan	262,8	187,6	43,0	11,3	90,8	150,5	64,1	100,1	35,2	124,0	106,9
listopad	24,9	97,0	111,0	84,5	170,9	14,3	70,1	44,5	130,3	71,6	81,9
studen	277,3	98,5	127,9	192,0	252,6	78,1	116,0	286,8	132,0	331,2	189,2
prosinac	44,9	121,7	113,4	496,4	316,0	26,5	90,7	391,2	228,1	212,9	204,2

Tablica 85. Prikaz mjesečnih oborina postaje Dugopolje

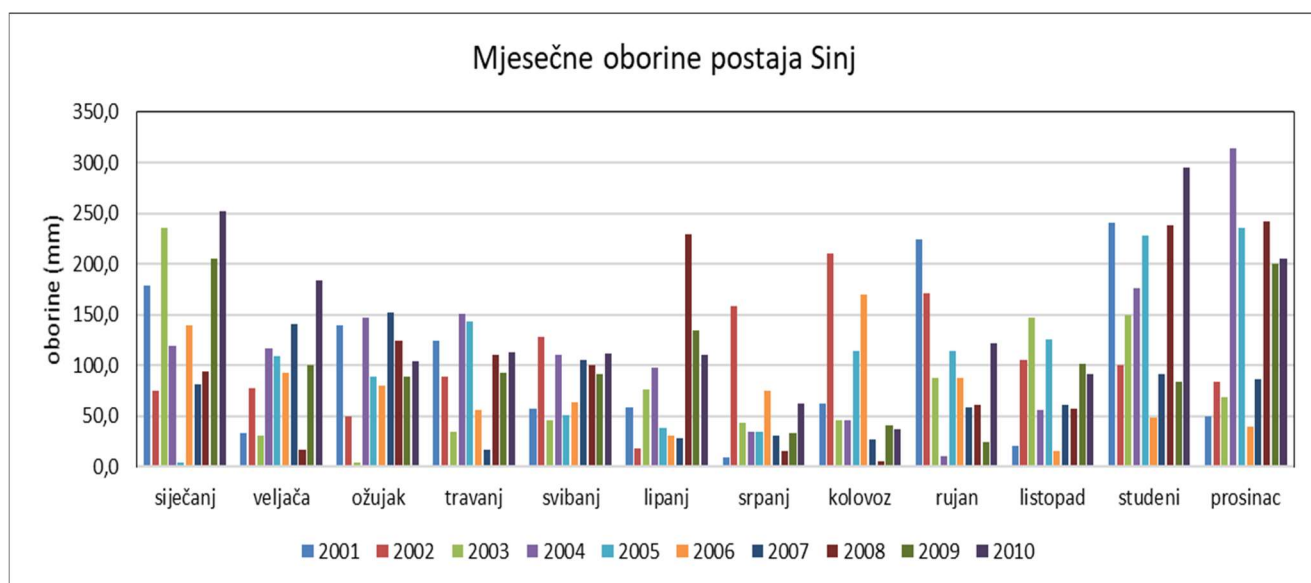


Graf 17. Mjesečne oborine postaja Dugopolje

Srednja vrijednost mjesečnih oborina za razdoblje 2001.g.-2010.g. iznosi 114,7 mm, dok je min. mjesečna oborina 0,1 mm za kolovoz 2008.g., a maksimalna mjesečna oborina je iznosila 496,4 mm za prosinac 2004.g..

OBORINE (P) mm											
mjeseci/godine	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Prosjek
siječanj	178,1	75,2	235,2	119,6	3,9	139,7	80,8	93,8	205,7	252,2	138,4
veljača	32,8	77,7	30,4	116,1	109,4	92,6	141,0	16,5	100,0	183,2	90,0
ožujak	138,9	50,0	4,0	146,6	88,3	79,8	151,7	124,3	88,6	104,3	97,7
travanj	124,5	89,2	34,0	150,2	143,2	55,9	16,3	110,4	92,8	112,9	92,9
svibanj	56,8	128,0	46,4	110,8	51,3	62,9	104,7	100,0	91,2	112,0	86,4
lipanj	58,8	17,5	76,5	97,8	38,3	30,3	27,8	228,7	134,9	110,0	82,1
srpanj	9,3	158,1	43,3	34,0	34,7	75,1	30,4	15,3	32,8	61,6	49,5
kolovoz	62,1	210,5	46,2	46,4	113,6	170,2	26,9	5,6	40,2	36,9	75,9
rujan	223,5	171,0	87,7	10,2	114,0	87,0	58,8	61,4	24,4	121,7	96,0
listopad	20,9	105,6	147,2	56,3	125,9	15,2	60,5	56,6	100,8	91,2	78,0
studeni	240,7	100,2	149,6	176,3	228,5	48,6	90,9	237,4	83,1	295,1	165,0
prosinac	50,0	83,6	69,0	313,5	236,0	38,9	86,1	241,9	200,0	205,3	152,4

Tablica 86. Prikaz mjesečnih oborina postaje Sinj

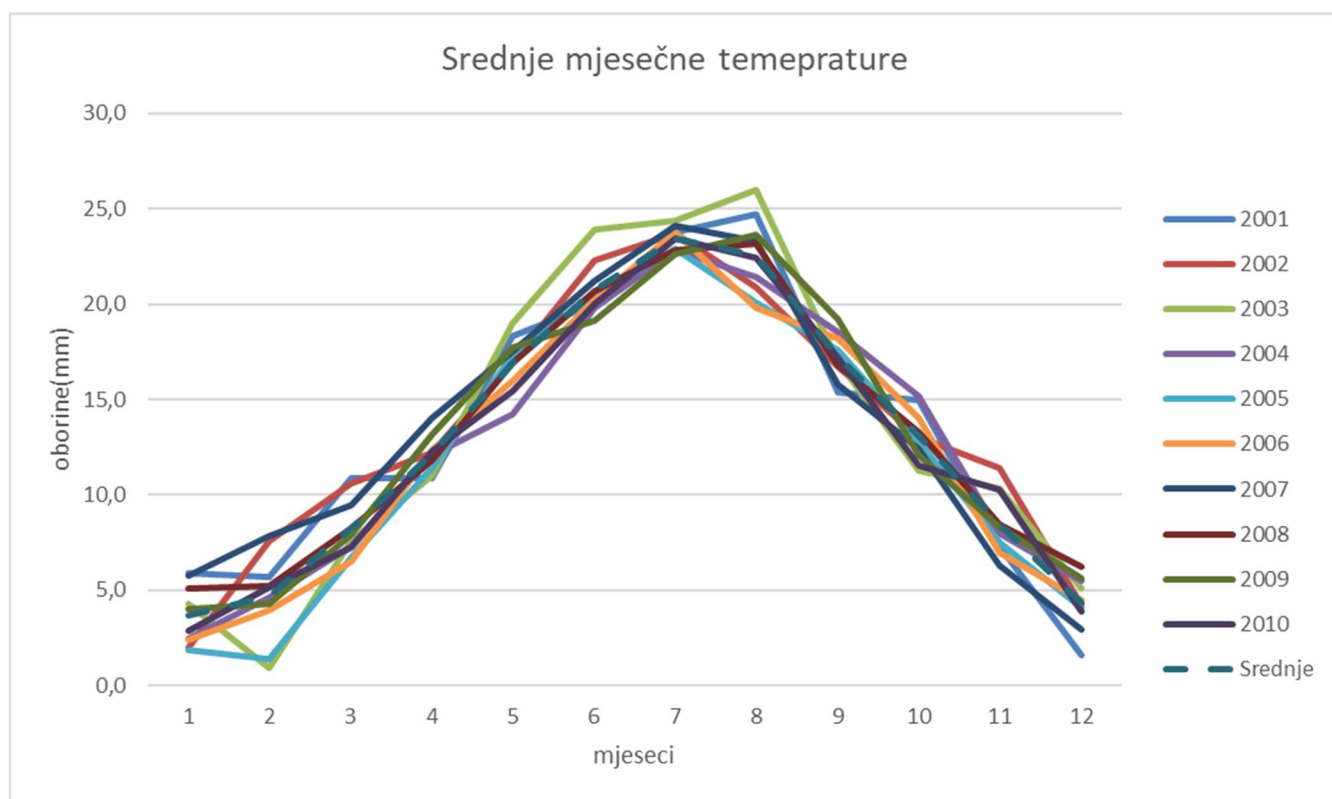


Graf 18. Mjesečne oborine za Sinj

Srednja vrijednost mjesečnih oborina za razdoblje 2001.g.-2010.g. iznosi 99,9 mm, dok je min. mjesečna oborina 3,9 mm i to za siječanj 2005.g., a maksimalna mjesečna oborina je iznosila 313,5 mm za prosinac 2004.g.



U grafu 19. dane su podaci o srednjim mjesečnim temperaturama za sve tri navedene postaje.



Graf 19. Srednje mjesečne temperature

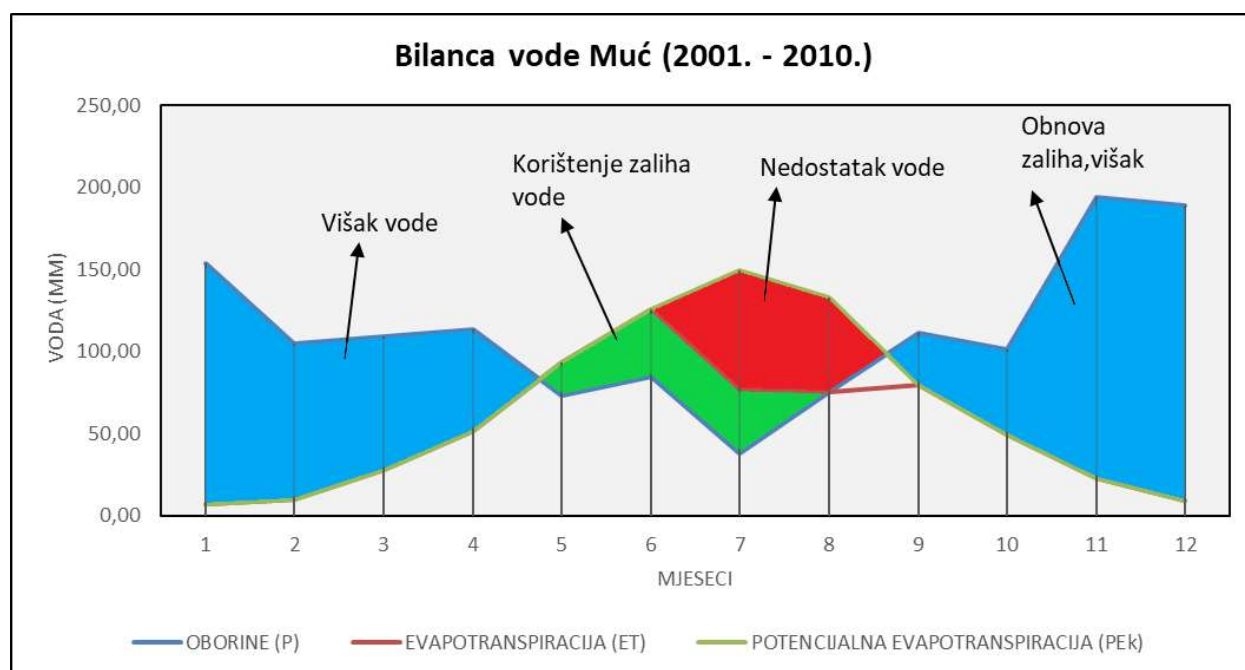
Srednja vrijednost temperature zraka za razdoblje 2001.g.-2010.g. je iznosila 13.0 °C, dok je minimalna srednja mjesečna temperatura 0.9 °C i to za veljaču 2003.g., a maksimalna srednja mjesečna temperatura je iznosila 26.0 °C za kolovoz 2003.g.

## 6. REZULTATI THORNTHWAITE METODE

### 6.1. POSTAJA MUĆ

Godina	Postaja Muć 2001. - 2010.												
Mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SUMA
Temp . zraka (°C)	3,68	4,67	8,25	12,12	16,94	20,78	23,44	22,55	17,24	13,07	8,48	4,37	
i	0,63	0,90	2,13	3,82	6,34	8,64	10,37	9,78	6,51	4,28	2,23	0,82	
k	0,83	0,83	1,03	1,11	1,25	1,26	1,27	1,19	1,04	0,96	0,82	0,80	
PEk (mm)	7,27	10,17	28,05	51,91	93,45	125,46	149,78	132,95	79,71	49,88	23,23	8,93	760,79
Oborine (mm)	153,55	105,26	109,59	113,71	72,94	84,85	37,94	75,22	111,35	101,30	194,28	189,00	1349,0
Zaliha vode u tlu(mm)	100,00	100,00	100,00	100,00	79,49	38,88	0,00	0,00	31,64	83,06	100,00	100,00	833,07
ET(mm)	7,27	10,17	28,05	51,91	93,45	125,46	76,82	75,22	79,71	49,88	23,23	8,93	630,10
Višak vode u tlu (mm)	146,28	95,09	81,54	61,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	171,05	180,07	735,83
Manjak vode u tlu (mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72,96	57,73	0,00	0,00	0,00	0,00	130,69

Tablica 87. Bilanca vode postaje Muć



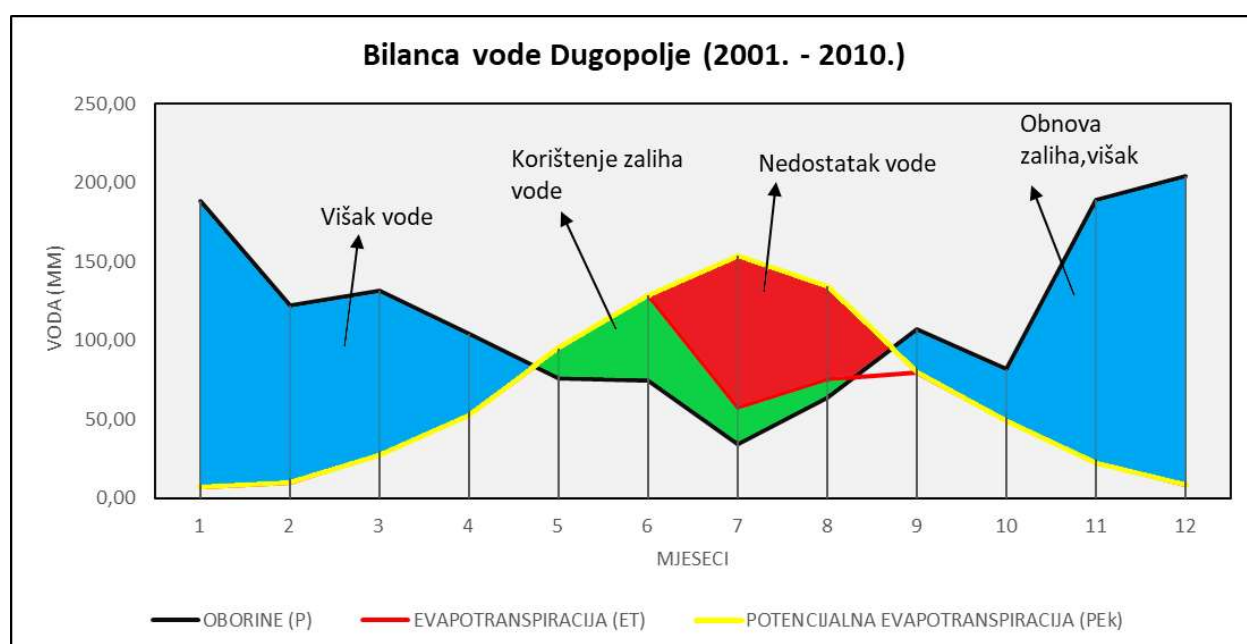
Graf 20. Prikaz bilance vode za mjernu postaju Muć

Iz prikazanih tabličnih i grafičkih rezultata možemo uočiti kako započinjemo proračun bilance vode u kojem je PEk manji od oborine te je onda  $ET = PEk$ , i javlja se višak vode u tlu, to se događa sve do travnja, a zatim u svibnju dolazi do stanja kada su oborine manje od PEk te se razlika nadopunjuje iz zaliha vode u tlu, u lipnju također imamo nadopunjavanje zaliha vode iz tla. U srpnju oborine i postojeće zalihe vode ne zadovoljavaju korigiranu potencijalnu evapotranspiraciju PEk tako da je stvarna evapotranspiracija manja za 72,96 mm te je ujedno to i manjak vode u tlu koji se javlja. U kolovozu je stvarna evapotranspiracija jednaka oborinama te nema preostalih zaliha vode u tlu nego dolazi do manjka od 57,73 mm. U rujnu i listopadu oborine zadovoljavaju potencijalnu evapotranspiraciju, a ostatak vode obnavlja zalihe vode u tlu. U studenom i prosincu je također isto stanje, ali su zalihe vode u tlu nadopunjene te dolazi do viška vode u tlu. Ukupan višak vode u tlu je 735,83 mm a manjak 130,69 mm.

## 6.2. POSTAJA DUGOPOLJE

Godina	Postaja Dugopolje 2001. - 2010.												
Mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SUMA
Temp . zraka (°C)	3,68	4,67	8,25	12,12	16,94	20,78	23,44	22,55	17,24	13,07	8,48	4,37	
i	0,63	0,90	2,13	3,82	6,34	8,64	10,37	9,78	6,51	4,28	2,23	0,82	
k	0,81	0,82	1,02	1,13	1,27	1,29	1,3	1,2	1,04	0,95	0,8	0,76	
PEk (mm)	7,09	10,05	27,77	52,84	94,95	128,45	153,32	134,07	79,71	49,36	22,66	8,49	768,76
Oborine (mm)	188,47	121,66	131,66	103,96	75,97	74,43	34,24	64,03	106,94	81,91	189,24	204,18	1376,7
Zaliha vode u tlu(mm)	100,00	100,00	100,00	100,00	81,02	27,00	0,00	0,00	27,23	59,78	100,00	100,00	795,03
ET(mm)	7,09	10,05	27,77	52,84	94,95	128,45	56,96	75,22	79,71	49,36	22,66	8,49	613,55
Višak vode u tlu (mm)	181,38	111,61	103,89	51,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	171,05	195,69	814,73
Manjak vode u tlu (mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,36	70,04	0,00	0,00	0,00	0,00	166,40

Tablica 88. Bilanca vode postaje Dugopolje



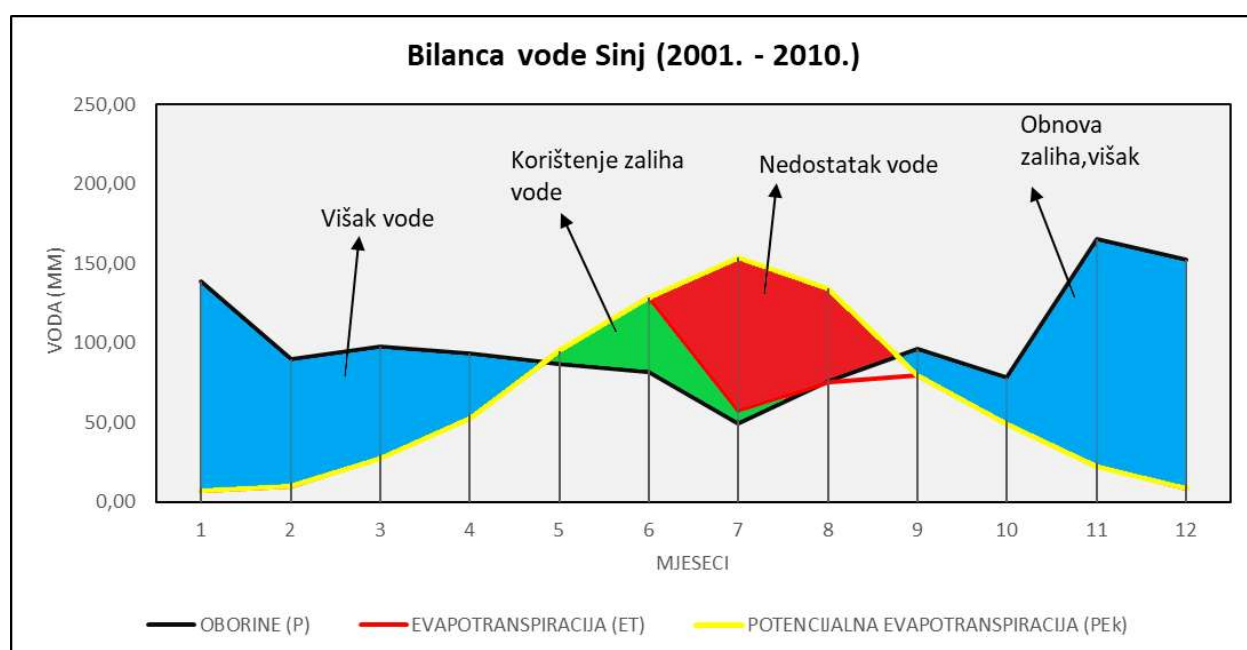
Graf 21. Bilanca vode za mjernu postaju Dugopolje

Iz prikazanih tabličnih i grafičkih rezultata možemo uočiti kako započinjemo proračun bilance vode u kojem je PEk manji od oborine te je onda  $ET = PEk$ , i javlja se višak vode u tlu, to se događa sve do travnja, a zatim u svibnju dolazi do stanja kada su oborine manje od PEk te se razlika nadopunjuje iz zaliha vode u tlu, u lipnju također imamo nadopunjavanje zaliha vode iz tla. U srpnju oborine i postojeće zalihe vode ne zadovoljavaju korigiranu potencijalnu evapotranspiraciju PEk tako da je stvarna evapotranspiracija manja za 96,36 mm te je ujedno to i manjak vode u tlu koji se javlja. U kolovozu je stvarna evapotranspiracija jednaka oborinama te nema preostalih zaliha vode u tlu nego dolazi do manjka od 70,04 mm. U rujnu i listopadu oborine zadovoljavaju potencijalnu evapotranspiraciju, a ostatak vode obnavlja zalihe vode u tlu. U studenom i prosincu je također isto stanje, ali su zalihe vode u tlu nadopunjene te dolazi do viška vode u tlu. Ukupan višak vode u tlu je 814,73 mm a manjak 166,40 mm.

## 6.3. POSTAJA SINJ

Godina	Postaja Sinj 2001. - 2010.												
Mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	SUMA
Temp. zraka (°C)	3,68	4,67	8,25	12,12	16,94	20,78	23,44	22,55	17,24	13,07	8,48	4,37	
i	0,63	0,90	2,13	3,82	6,34	8,64	10,37	9,78	6,51	4,28	2,23	0,82	
k	0,81	0,82	1,02	1,13	1,27	1,29	1,3	1,2	1,04	0,95	0,8	0,76	
PEk (mm)	7,09	10,05	27,77	52,84	94,95	128,45	153,32	134,07	79,71	49,36	22,66	8,49	768,76
Oborine (mm)	138,42	89,97	97,65	92,94	86,41	82,06	49,46	75,86	95,97	78,02	165,04	152,43	1204,2
Zaliha vode u tlu (mm)	100,00	100,00	100,00	100,00	91,46	45,07	0,00	0,00	16,26	59,78	100,00	100,00	812,57
ET (mm)	7,09	10,05	27,77	52,84	94,95	128,45	56,96	75,22	79,71	49,36	22,66	8,49	613,55
Višak vode u tlu (mm)	131,33	79,92	69,88	40,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	142,38	143,94	607,54
Manjak vode u tlu (mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	103,86	58,21	0,00	0,00	0,00	0,00	162,07

Tablica 89. Bilanca vode postaje Sinj



Graf 22. Bilanca vode za mjernu postaju Sinj

Iz prikazanih tabličnih i grafičkih rezultata možemo uočiti kako započinjemo proračun bilance vode u kojem je PEk manji od oborine te je onda  $ET = PEk$ , i javlja se višak vode u tlu, to se događa sve do travnja, a zatim u svibnju dolazi do stanja kada su oborine manje od PEk te se razlika nadopunjuje iz zaliha vode u tlu, u lipnju također imamo nadopunjavanje zaliha vode iz tla. U srpnju oborine i postojeće zalihe vode ne zadovoljavaju korigiranu potencijalnu evapotranspiraciju PEk tako da je stvarna evapotranspiracija manja za 103,86 mm te je ujedno to i manjak vode u tlu koji se javlja. U kolovozu je stvarna evapotranspiracija jednaka oborinama te nema preostalih zaliha vode u tlu nego dolazi do manjka od 58,12 mm. U rujnu i listopadu oborine zadovoljavaju potencijalnu evapotranspiraciju, a ostatak vode obnavlja zalihe vode u tlu. U studenom i prosincu je također isto stanje, ali su zalihe vode u tlu nadopunjene te dolazi do viška vode u tlu. Ukupan višak vode u tlu je 607,54 mm a manjak 162,07 mm.

## 7. ANALIZA REZULTATA

### 7.1. PALMEROVA METODA

- 1) Palmerovim postupkom računanja bilancu vode je moguće izračunati i primijeniti za različite vrste podloge i tla. Pošto se mjerne postaje ulaznih podataka za koje su dobiveni rezultati nalaze u srednjoj Dalmaciji, u kraju koji je poznat po heterogenom terenu. U principu biranje broja i vrste tla je neograničeno što se tiče Palmerove teorije te se može izračunati bilanca vode praktički za svaki  $m^2$  posebno. U ovom radu su uzete tri dubine tla od 30,50 i 70 cm te su izvršeni proračuni za tri različita maksimalna kapaciteta tla na tri različite mjerne postaje.
- 2) Dobiveni rezultati ukazuju na sličnost određenih komponenti bilance vode ovisno o maksimalnom kapacitetu tla, a najveća ovisnost komponenti je o ulaznim podacima, na prvom mjestu o količini oborine. Najviše oborina palo je u Dugopolju, prosječno 1376,7 mm godišnje, a najmanje u Sinju, 1200 mm prosječno godišnje.
- 3) Uvidom u kompletnu bilancu vode na sve tri mjerne postaje možemo zaključiti da su rezerve u tlu tijekom ljeta male, a s povećanjem dubine tla se znatno povećavaju. Otjecanje prati količinu oborina te je najveće u zimskim mjesecima kada ima najviše oborina, a tlo je zasićeno te je evapotranspiracija minimalna. U ljetnim mjesecima otjecanja gotovo da i nema. Najveće prihranjivanje se odvija u zimskom dijelu godine kada su oborine dovoljne da podmire potrebe evapotranspiracije, a tlo još nije zasićeno vodom. Najveća evapotranspiracija je ljeti, a najmanja zimi što je i očekivano jer evapotranspiracija ovisi o temperaturi i relativnoj vlažnosti.
- 4) Maksimalni kapacitet tla  $S_{max}$  je uzet za različit za tri dubine tla, 120 mm, 150 mm i 200 mm. Na sve tri mjerne postaje možemo zaključiti da je u zimskom periodu neovisno o dubini tla vrijednost kapaciteta tla gotovo u maksimumu, dok je ljeti upola manja.
- 5) U ovom radu možemo zaključiti da promatranjem tla dubine 50 cm dolazimo do nekih srednjih vrijednosti bilance vode na sve tri mjerne postaje. Postoje tla izrazite kamenitosti čiji je kapacitet znatno smanjen, ali također postoje tla s izrazito velikim kapacitetom te zapravo prikazani rezultati ovise o tome koje tlo želimo promatrati. Promatranjem tla maksimalnog kapaciteta  $S_{max} = 150$  mm možemo reći da je to srednja vrijednost za područje Jadranske zone u kojoj se nalaze sve 3 mjerne postaje.
- 6) Palmerova metoda se može koristiti u detaljnom projektiranju dopunskog natapanja i detaljne odvodnje.

## 7.2. THORNTHWAITE METODA

- 1) Postupak proračuna Thornthwaiteovom metodom je vrlo jednostavan te je za postupak proračuna potrebno samo prikupiti podatke o oborinama i temperaturi.
- 2) Temperatura je jedini podatak koji je potreban za proračun korigirane potencijalne evapotranspiracije. Korigirana je za koeficijent korekcije ( $k$ ) koji ovisi o uvjetima trajanja dnevnog svjetla. Koef. ( $k$ ) je jednak 1 kada je u danu dnevnog svjetla 12 sati.
- 3) Korigiranu potencijalnu evapotranspiraciju uspoređujemo s oborinama. Pretpostavljamo da je zaliha vode jednaka maksimalnom kapacitetu na početku godine te dolazimo do podataka o višku ili manjku vode u pojedinim mjesecima.
- 4) Pokazalo se da zbog jednakog podatka o temperaturi zraka za sve tri mjerne postaje, a koji je jedan od glavnih parametara za proračun, rezultati na sve tri mjerne postaje pretjerano se ne razlikuju, pogotovo postaje Dugopolje i Muć koje imaju slične podatke o oborinama, dok postaja Sinj ima nešto niže ukupne godišnje oborine te zbog toga ima manji višak vode u tlu.
- 5) Metoda Thornthwaite se uglavnom primjenjuje za planiranje hidromelioracija, što se pokazalo korisnom i zadovoljavajućom te pogotovo ako uzmemo u obzir njenu jednostavnost.

## 8. ZAKLJUČAK

Ovo su od neki od zaključaka koji su proizašli iz ovog rada:

1. Palmerova metoda nam daje mogućnost primjene bilance za različite vrste podloge. Budući da promatramo tri mjerne postaje koje se nalaze u srednjoj Dalmaciji u kojoj je tlo izrazito heterogeno, proračun je vršen za tri različita kapaciteta tla. Rezultati Palmerove metode mogu poslužiti kod proračuna modeliranja otjecanja jer dobijemo (RO) otjecanje koji može poslužiti kao ulazni parametar, isto tako može se projektirati dopunska natapanja ovom metodom.
2. Thornthwaiteova metoda se uglavnom koristi u melioracijske svrhe te je promatrano tlo u zoni korijenja biljke u vrijednosti od 100 mm, kao pretpostavljena konstanta vrijednost. Metoda je brža i lakša za proračun te pomoću nje možemo vidjeti optimalno stanje vlažnosti, koliki je višak ili manjak vode u tlu te kolika je rezerva vode u tlu.
3. Zajednički nedostatak Palmerove i Thornthwaite metode je opća pogreška i ograničenost korištenja kao i kod svih empirijskih formula i metoda, ali dobiveni rezultati zadovoljavaju potrebe i daju nam određenu opću sliku o komponentama bilance vode na promatranim mjernim postajama.

## LITERATURA

[1] APA 6th Edition

Pandžić, K. (1985). BILANCA VODE NA ISTOČNOM PRIMORJU JADRANA. Hrvatski meteorološki časopis, 20 (20), 21-29. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/70016>

[2] Pandžić K. - Vuković I. (1999): Vertical gradients of evapotranspiration over Lika and Gorski Kotar region. Croatian Waters 28, 203–216

[3] Palmer C.W., 1965: Meteorological drought. Research paper 45, U.S. Department of Commerce Weather Bureau, Washington, D.C., 58 pp.

[4] Pandžić K., D. Trninić, T. Likso i T. Bošnjak, 2009: Long term variations in water balance components for Croatia. Theoretical and Applied Climatology 95, 35–51.

[5] Penzar I. i B. Penzar, 2000: Agrometeorologija. Školska knjiga, Zagreb, 83–144.

[6] Zaninović, K., Gajić-Čapka, M., Perčec Tadić, M. et al, 2008: Klimatski atlas Hrvatske / Climate atlas of Croatia 1961–1990., 1971–2000. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb, 200 str.

[7] Biondić, Božidar; Biondić, Ranko: Hidrogeologija dinarskog krša u Hrvatskoj, Varaždin: Geotehnički fakultet, 2014. (Sveučilišni udžbenik)

[8] Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Hrvatsko društvo za odvodnjavanje i navodnjavanje, Priručnik za hidrotehničke melioracije - II. Kolo - navodnjavanje, knjiga 2 - potrebe vode za navodnjavanje, Rijeka 1993.

[9] Penzar I. i B. Penzar, 2000: Agrometeorologija. Školska knjiga, Zagreb, 83–144.

[10] Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance by C.W. Thornthwaite and J.R. Mather, Centerton, New Jersey 1957.

[11] Pan Evaporation, Potential and Actual Evapotranspiration JOE R. EAGLEMAN University of Kansas, Lawrence (Manuscript received 13 September 1966, in revised form 23 January 1967)

[12] <https://hr.wikipedia.org>

[13] <https://google.hr/maps>



## POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz ulaznih podataka postaja za jedan mjesec.....	16
Tablica 2. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer.....	21
Tablica 3. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	21
Tablica 4. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	21
Tablica 5. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	22
Tablica 6. Suma gubitka vode iz tla na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	22
Tablica 7. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	22
Tablica 8. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	23
Tablica 9. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.....	23
Tablica 10. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.....	23
Tablica 11. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer.....	25
Tablica 12. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	25
Tablica 13. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	25
Tablica 15. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	26
Tablica 16. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	26
Tablica 17. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	26
Tablica 18. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.....	26
Tablica 19. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.....	27
Tablica 20. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer.....	28
Tablica 21. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	28
Tablica 22. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	28
Tablica 23. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	29
Tablica 24. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	29
Tablica 25. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	29
Tablica 26. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	30
Tablica 27. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.....	30
Tablica 28. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.....	30
Tablica 29. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer.....	32
Tablica 30. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	32
Tablica 31. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	32
Tablica 32. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	32
Tablica 33. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	33
Tablica 34. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	33
Tablica 35. Prikaz prosječnog sadržaja u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	33
Tablica 36. Prikaz uvjeta ravnoteže i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.....	33
Tablica 37. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.....	34
Tablica 38. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer.....	35
Tablica 39. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u milimetrima za razdoblje 2001.-2010.....	35
Tablica 40. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	35
Tablica 41. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	35
Tablica 42. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	36

Tablica 43. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	36
Tablica 44. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	36
Tablica 45. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.....	36
Tablica 46. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.....	37
Tablica 47. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer .....	38
Tablica 48. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	38
Tablica 49. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010. ....	38
Tablica 50. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	38
Tablica 51. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	39
Tablica 52. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	39
Tablica 53. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	39
Tablica 54. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.....	39
Tablica 55. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.....	40
Tablica 56. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer .....	41
Tablica 57. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u milimetrima za razdoblje 2001.-2010. .	41
Tablica 58. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010. ....	41
Tablica 59. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	41
Tablica 60. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	42
Tablica 61. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	42
Tablica 62. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	42
Tablica 63. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.....	42
Tablica 64. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.....	43
Tablica 65. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer .....	44
Tablica 66. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010. ....	44
Tablica 67. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010. ....	44
Tablica 68. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	44
Tablica 69. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	45
Tablica 70. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	45
Tablica 71. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	45
Tablica 72. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.....	45
Tablica 73. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.....	46
Tablica 74. Zadani pedološki podaci maksimalnog kapaciteta tla za navedeni primjer .....	47
Tablica 75. Suma količine oborina na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010. ....	47
Tablica 76. Suma gubitka vode na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010. ....	47
Tablica 77. Suma evapotranspiracije na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	47
Tablica 78. Suma prihranjivanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	48
Tablica 79. Suma otjecanja na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	48
Tablica 80. Prikaz prosječnog sadržaja vode u tlu na mjesečnoj bazi u mm za razdoblje 2001.-2010.....	48
Tablica 81. Prikaz komponenti bilance i koef. otjecanja na godišnjoj bazi u mm. za razdoblje 2001.-2010.....	48
Tablica 82. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010.....	49

Tablica 83. Vrijednosti korekcijskog faktora (k) [8].....	51
Tablica 84. Prikaz mjesečnih oborina postaje Muć.....	53
Tablica 85. Prikaz mjesečnih oborina postaje Dugopolje.....	54
Tablica 86. Prikaz mjesečnih oborina postaje Sinj.....	55
Tablica 87. Bilanca vode postaje Muć.....	57
Tablica 88. Bilanca vode postaje Dugopolje.....	58
Tablica 89. Bilanca vode postaje Sinj.....	59

## POPIS SLIKA

Slika 1. Shematski prikaz komponenti vodne ravnoteže [9].....	7
Slika 2. Jednadžba vodne bilance na granici tlo-zrak prema Palmeru (Palmer, 1965).....	9
Slika 3. Područje Dalmacije sa označenim lokacijama mjernih postaja [13].....	14
Slika 4. Karta izohijeta srednjih godišnjih oborina za razdoblje 1961. – 1990. [7].....	15

## POPIS GRAFOVA

Graf 1. Prikaz mjesečne oborine postaje Muć.....	17
Graf 2. Prikaz godišnje oborine postaje Muć.....	17
Graf 3. Prikaz mjesečne oborine postaja Dugopolje.....	18
Graf 4. Prikaz godišnje oborine postaja Dugopolje.....	18
Graf 5. Prikaz mjesečnih oborina postaje Sinj.....	19
Graf 6. Prikaz godišnjih oborina postaje Sinj.....	19
Graf. 7. Prikaz srednjih mjesečnih temperatura za sve mjerne postaje.....	20
Graf 8. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010. ....	24
Graf 9. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010. ....	27
Graf 10. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010. ....	31
Graf 11. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010. ....	34
Graf 12. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010. ....	37
Graf 12. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010. ....	40
Graf 13. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010. ....	43
Graf 14. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010. ....	46
Graf 15. Prikaz prosječnih komponenti bilance vode za razdoblje 2001.-2010. ....	49
Graf 16. Mjesečne oborine za Muć.....	53
Graf 17. Mjesečne oborine postaja Dugopolje.....	54
Graf 18. Mjesečne oborine za Sinj.....	55
Graf 19. Srednje mjesečne temperature.....	56
Graf 20. Prikaz bilance vode za mjernu postaju Muć.....	57
Graf 21. Bilanca vode za mjernu postaju Dugopolje.....	58
Graf 22. Bilanca vode za mjernu postaju Sinj.....	59