**Rijeka Drava kroz kilometre i godišnja doba**

**Učenici: Nina Gavranović, Sandra Slunjski, Borna Nikolić, Leonora Majstorović, Kristina Puškadija i Lucija Mađarić**

**Mentorice: Lidija Tivanovac i Marina Barišić**

**OŠ I. Kukuljevića, Belišće i III. OŠ Varaždin**

**1. Istraživačka pitanja/Hipoteze**

Drava je najduža europska rijeka. U Hrvatsku ulazi kod Ormoža, a utječe u Dunav u istočnoj Hrvatskoj kod Aljmaša. Cjelokupna duljina toka je 720 km od čega Hrvatskom protječe 305 km. Važno je istaknuti da je godišnja prosječna brzina Drave 1-1,5 m/s, a prosječan protok na ušću u Dunav 555 m³/s (što ukazuje na relativno brzi tok i veliku mehaničku snagu koja erodira obale).

Za rijeku Dravu je karakterističan snježno-ledenjački vodni režim što znači ljetni maksimum vode od svibnja do srpnja, najniži vodostaj od prosinca do veljače.

Drava od iznimnog je značenja za dva vrlo udaljena grada – Varaždin i Belišće. Prošle godine ta udaljenost privukla nas je zajedničkom projektu. Drava diktira razvoj, položaj i klimu gradova te je zbog toga nama vrlo zanimljiva za istraživanje. Prošlogodišnjim istraživanjem kroz 2 mjeseca utvrdili smo da postoje razlike u temperaturi i prozirnosti vode. Nakon uspješne suradnje željeli smo naše istraživanje proširiti na sva četiri godišnja doba i vidjeti:

1. Kakav je godišnji hod temperature vode rijeke Drave u Varaždinu i Belišću?
2. Koja se svojstva najviše mijenjaju i razlikuju na ove dvije postaje tijekom godine?
3. Kako vodostaj utječe na temperaturu i prozirnost vode na ovim postajama?

Naše pretpostavke:

1. Godišnji hod temperature vode biti će ujednačen bez velikih odstupanja na obje postaje s temperaturnim minimumom u zimskim, a maksimumom u ljetnim mjesecima.

2. Male razlike očekujemo u temperaturi vode, a veće razlike na ove dvije postaje očekujemo u prozirnosti vode.

3. Vodostaj utječe na svojstva rijeke Drave. Veći vodostaj vode uzrokuje manju prozirnost i nižu temperaturu na obje postaje.

**2. Metode istraživanja**

Na mjernim postajama određivali smo fizikalno-kemijska svojstva rijeke Drave: temperaturu vode, prozirnost, naoblaku i temperaturu zraka.

Mjerenja smo provodili prema GLOBE priručniku i protokolima za analizu vode. Temperaturu vode i zraka mjerili smo alkoholnim termometrima. Prozirnost vode mjerili smo Secchi diskom. Naoblaku smo procjenjivali prema GLOBE protokolu. Podatke za vodostaj rijeke Drave zatražili smo od Državnog hidrometeorološkog zavoda.

Kako bismo mogli usporediti podatke, mjerenja smo radili iste dane u tjednu u isto vrijeme. Podatke dobivene mjerenjem prikazali smo grafički.

**3. Prikaz podataka**

Istraživanje je trajalo godinu dana (od 4. listopada 2014. do 4. listopada 2015.). Mjerenja smo provodili subotama od 13 do 14 sati na postajama Varaždin i Belišće.

Prikupljene podatke prikazali smo grafički.

Slika 1. Grafički prikaz prozirnosti rijeke Drave na postajama Varaždin i Belišće

Iz grafikona vidimo da je prozirnost vode puno veća na postaji Varaždin. Izmjerene vrijednosti kreću se u rasponu od 10 cm pa sve do najviše izmjerenih na postaji Varaždin u iznosu od 250 cm. Najveće vrijednosti za prozirnost izmjerene su krajem prosinca te u siječnju. Prozirnost je bila najmanja u listopadu i studenom.

Slika 2. Grafički prikaz temperature rijeke Drave na postajama Varaždin i Belišće.

Analizom podataka iz Slike 2. vidimo da se vrijednost temperature vode na obje postaje podudaraju. Temperaturni maksimumi ostvareni su u srpnju i kolovozu i za Belišće iznose 27˚C, a za Varaždin 25 ˚C. Temperaturni minimumi ostvareni su u prosincu i veljači i iznose 2 ˚C.

Slika 3. Grafički prikaz vodostaja rijeke Drave na postajama Varaždin i Belišće

Analizom podataka iz Slike 3. vidljivo je da je godišnji hod vodostaja na postaji Varaždin ujednačen dok na postaji Belišće postoje skokovi u zimskim i ljetnim mjesecima. Na postaji Belišće vide se dva minimuma, u periodu od prosinca do veljače te u rujnu (sekundarni minimum) i dva maksimuma krajem svibnja o početkom lipnja te u kasnu jesen (studeni, sekundarni maksimum). Najviše izmjerene vrijednosti su 412 cm u Belišću i 250 cm u Varaždinu. Najniže vrijednosti su 95 cm u Belišću i 76 cm u Varaždinu.

Slika 4. Grafički prikaz utjecaja vodostaja na prozirnost na postaji Varaždin

Slika 5. Utjecaj vodostaja na prozirnost na postaji Belišće

Analizom podataka iz slika 4. i 5. vidljivo je na obje postaje da vodostaj utječe na prozirnost vode: što je vodostaj veći prozirnost vode je manja i obrnuto.

Slika 6. Dinamika vodostaja i temperature vode na postaji Varaždin

Slika 7. Dinamika vodostaja i temperature vode na postaji Belišće

Iz oba grafikona je vidljiva obrnuta proporcionalnost temperature vode i visine vodostaja u dijelu godine. Za vrijeme visokih vodostaja temperatura vode opada i obrnuto.

**4. Zaključci**

1. Rezultati istraživanja pokazali su podudarnost u izmjerenim temperaturama na obje postaje. Godišnji hod temperatura je ujednačen bez većih odstupanja i ima karakterističan sezonski hod. Povećanje temperature vode povezano je s povećanjem insolacije i time temperature zraka.U ljetnim i jesenskim mjesecima temperatura vode bila je nešto viša na postaji Belišće dok su se u proljetnim i zimskim mjesecima temperature podudarale. Uzrok blago povišene temperature na postaji Belišće u ljetnim i jesenskim mjesecima može biti niža nadmorska visina (VŽ-169-173n/m; B- 91-93n/m) tj. veća temperatura zraka na toj postaji te povećan vodostaj vode što je dovelo do sporijeg hlađenja veće količine vode (specifični toplinski kapacitet vode).

2. Podaci mjerenja prozirnosti vode slažu se s našim pretpostavkama jer pokazuju puno veću prozirnost vode na postaji Varaždin. Uzrok tome može biti pjeskovita i muljevita podloga na postaji Belišće, položaj grada koji je 234 r.km dalje od izvora rijeke nego Varaždin, veći vodostaj u Belišću i veća erozija okolnog tla. Niska prozirnost (ispod 1 m) na postajama pokazatelj su veće količine suspendiranih čestica i visoke produktivnosti vode u jesenskim mjesecima. Najveće vrijednosti prozirnosti zabilježene su u prosincu i siječnju kada je smanjena produktivnost i vodostaj vode.

3. Iz rezultata istraživanja ustanovili smo da vodostaj utječe na temperaturu i prozirnost vode na obje postaje. Veća količina vode uzrokuje manju temperaturu i manju prozirnost vode. Na postaji Varaždin stabilniji vodostaj može se povezati s hidroelektranama na tom području koje reguliraju količinu vode, a i utječu na smanjenu količinu sedimenta kojeg rijeka pronosi (Bonacci 2006.) te su i vrijednosti prozirnosti veće. Viši vodostaj bilježi 234 km udaljeno Belišće čiji rezultati odgovaraju više hidrološkom režimu rijeke Drave sa dva maksimuma u kasno proljeće i ljeto (otapanje snijega) te u kasnu jesen zbog obilnih padalina. Minimumi su u zimskim mjesecima i u rujnu kada više nema otapanja leda u Alpama. Na manju prozirnost u Belišću utječu visoki vodostaj i muljevita i pjeskovita podloga.

**5. Literatura**

1. GLOBE priručnik- Istraživanje vode

2. Bonacci O, Oskoruš D. 2006. The influence of three croatian hydroelectric power

plants operation on the river drava hydrological and sediment regime, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Split University

3. <http://www.obz.hr/hr/pdf/zastitaokolisa/Osnova%20obiljezja.pdf>

4. <http://www.dzzp.hr/dokumenti_upload/20100423/dzzp201004231344260.pdf>