

»Mladi za napredek Maribora 2015«

32. srečanje

Monitoring površinskih voda – kemijsko stanje potoka Velka in vpliv kmetijstva na vodotoke

Raziskovalno področje: varstvo okolja

Raziskovalna naloga

Avtor: MIHAELA ROŠKARIČ
Mentor: TATJANA ĐURASOVIČ
Šola: BIOTEHNIŠKA ŠOLA MARIBOR

2015, Maribor

»Mladi za napredek Maribora 2015«

32. srečanje

Monitoring površinskih voda – kemijsko stanje potoka Velka in vpliv kmetijstva na vodotoke

Raziskovalno področje: varstvo okolja

Raziskovalna naloga

2015, Maribor

KAZALO

1 POVZETEK	8
2. UVOD	9
2.1 Namen naloge.....	9
2.2 Cilji naloge	9
3. VODA	12
3.1 Voda na Zemlji	12
4. VODOTOKI	14
4.1 Zgornji tok reke.....	14
4.2 Srednji tok.....	14
4.3 Spodnji tok.....	15
5. REKA ŠČAVNICA	16
5.1 Značilnosti porečja reke Ščavnice v občini Sveta Ana v Slovenskih goricah.....	17
5.2 Obrežna vegetacija.....	18
5.3 Vodostaj in poplavljanje reke Ščavnice.....	18
6. POTOEK VELKA	19
7. VODNO ZAJETJE NA ZGORNJI VELKI	20
8 ANALIZIRANI PARAMETRI	21
8.1 Nitrati (NO ₃) in nitriti (NO ₂).....	21
8.2 Fosfati (PO ₄).....	22
8.3 Amonij (NH ₄)	22
8.4 pH vrednost.....	22
8.4 Celotni organski ogljik – TOC	22
9. MATERIAL IN METODA DELA	24
9.1 Metoda dela.....	24
9.1. 1. Terensko delo - Določanje nitritov, nitratov, fosfatov in pH.....	24
9. 1. 2 Vzorčna mesta.....	27
9.2 Material - Določanje nitritov, nitratov, fosfatov, amonija in pH	29
9.3 Metoda dela in material za določanje TOC	30
10 REZULTATI	31
10.1 Mesto vzorčenja – Potok Velka.....	31
10.2 Mesto vzorčenja – Vodno zajetje na zgornji Velki.....	34
10.3 Mesto vzorčenja – Reka Ščavnica: odvzemno mesto 1	37
10.4 Mesto vzorčenja - Reka Ščavnica: odvzemno mesto 2	40
10.5 Mesto vzorčenja - Reka Ščavnica: odvzemno mesto 3	43
10.6 Skupni rezultati	46

10.7 Rezultati iz leta 2013	49
10.7.1 Vodno zajetje na Zgornji Velki	49
10.7.2 Potok Velka	50
10.8 Rezultati TOC – skupni organski ogljik.....	51
11 RAZPRAVA.....	52
11.1 Reka Ščavnica	52
11.2 Potok Velka	53
11.3 Vodno zajetje na Zgornji Velki	53
11.4 Rezultati analiz celotnega organskega ogljika	54
12 SKLEP	55
13 DRUŽBENA ODGOVORNOST.....	57
14 VIRI IN LITERATURA	58

KAZALO SLIK

Slika 1: Potok Velka (foto: Mihaela Roškarič)	10
Slika 2: Vodno zajetje (foto: Vera Šenveter)	11
Slika 3: Razmerje med kopnim in vodo	13
Slika 4: Kroženje vode	13
Slika 5: Reka Ščavnica (foto: Mihaela Roškarič)	17
Slika 6: Potok Velka (foto: Mihaela Roškarič)	19
Slika 7: Vodno zajetje	20
Slika 8: Vzorčenje - Reka Ščavnica (foto: David Roškarič).....	24
Slika 9: Zemljevid – odzemna mesta na reki Ščavnici.....	25
Slika 10: Odzemni mesti vodno zajetje na Zgornji Velki in potok Velka	26
Slika 11: Vodno zajetje na Zgornji Velki (foto: Vera Šenveter).....	27
Slika 12: Potok Velka (foto: Vera Šenveter).....	27
Slika 13: Reka Ščavnica – odzemno mesto 1 (foto: Mihaela Roškarič)	28
Slika 14: Reka Ščavnica – odzemno mesto 2 (foto: Mihaela Roškarič)	28
Slika 15: Reka Ščavnica – odzemno mesto 3 (foto: Mihaela Roškarič)	29
Slika 16: eko kovček (foto: Mihaela Roškarič).....	30
Slika 17: merjenje pH (foto: Mihaela Roškarič)	30

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Potok Velka	31
Preglednica 2: vodno zajetje na Zgornji Velki	34
Preglednica 3: Reka Ščavnica – odzemno mesto 1	37
Preglednica 4: Reka Ščavnica: odzemno mesto 2	40
Preglednica 5: Reka ščavnica – Odzemno mesto 3.....	43
Preglednica 6: Skupni rezultati: reka Ščavnica, potok Velka, vodno zajetje na Zg. Velki.....	46
Preglednica 7: Vodno zajetje na Zgornji Velki (2013)	49
Preglednica 8: Potok Velka (2013)	50

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Vsebnosti nitritov – potok Velka	31
Graf 2: Vsebnost nitratov – potok Velka	32
Graf 3: Vsebnost fosfatov – potok Velka	32
Graf 4: Vsebnost amonija – Potok Velka	33
Graf 5: ph – potok Velka	33
Graf 6: Vsebnost nitritov - vodno zajetje	34
Graf 7: Vsebnost nitratov – vodno zajetje	35
Graf 8: Vsebnost fosfatov – vodno zajetje	35
Graf 9: Vsebnost amonija – vodno zajetje	36
Graf 10: pH vrednost – vodno zajetje	36
Graf 11: Vsebnost nitritov – Ščavnica 1	37
Graf 12: Vsebnost nitratov – Ščavnica 1	38
Graf 13: Vsebnost fosfatov – Ščavnica 1	38
Graf 14: Vsebnost amonija – Ščavnica 1	39
Graf 15: pH vrednost – Ščavnica 1	39
Graf 16: Vsebnost nitritov – Ščavnica 2	40
Graf 17: Vsebnost nitratov: Ščavnica 2	41
Graf 18: Vsebnost fosfatov: Ščavnica 2	41
Graf 19: Vsebnost amonija: reka Ščavnica – odvzemno mesto 2	42
Graf 20: pH vrednost: reka Ščavnica – odvzemno mesto 2	42
Graf 21: Vsebnost nitritov: reka Ščavnica – odvzemno mesto 3	43
Graf 22: Vsebnost nitratov: reka Ščavnica – odvzemno mesto 3	44
Graf 23: Vsebnost fosfatov: reka Ščavnica – odvzemno mesto 3	44
Graf 24: Vsebnost amonija: Reka Ščavnica – odvzemno mesto 3	45
Graf 25: pH vrednost: reka Ščavnica – odvzemno mesto 3	45
Graf 26: Povprečna vsebnost fosfatov na vseh treh vzročnih mestih	46
Graf 27: Povprečna vsebnost nitratov na vseh treh vzročnih mestih	47
Graf 28: Povprečna vsebnost nitritov na vseh treh vzročnih mestih	47
Graf 29: Povprečna vsebnost amonija na vseh treh vzročnih mestih	48
Graf 30: povprečna pH vrednost na vseh treh vzročnih mestih	48
Graf 31: Vrednosti parametrov – vodno zajetje na Zgornji Velki	49
Graf 32: Vrednosti parametrov potok Velka	50

Graf 33: Vrednost pH – vodno zajetje na Zgornji Velki in potok Velka (2013)	51
Graf 34: TOC – skupni organski ogljik.....	51

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici za vse nasvete in spodbudo, ki mi jo je dajala od začetka do konca izdelave raziskovalne naloge. Zahvala gre tudi ge. Dr. Mojci Durjava ter ge. Barbari Hajnžič z Nacionalnega laboratorija za zdravje, okolje in hrano v Mariboru za opravljeno TOC analizo. Hvala tudi laborantki za tehnično pomoč pri nalogi. Zahvaljujem se tudi lektorici Suzani Rejak Breznik. Zahvala pa gre tudi moji družini za vso podporo in pomoč.

1 POVZETEK

V raziskovalni nalogi je predstavljena kemijska analiza treh različnih vodotokov. Opravljala sem jo na reki Ščavnici, potoku Velka in manjšem vodnem zajetju na Zgornji Velki. Analizo potoka Velka in vodnega zajetja sem opravljala že leta 2013, zato sem takratne rezultate primerjala z rezultati letošnjih analiz (2014, januar 2015). Reko Ščavnico pa sem izbrala, ker mislim da kmetijska dejavnost, ki se izvaja v neposredni bližini reke, vpliva na kakovost vode v njej. Izbrala sem tri odvzemna mesta, in sicer dve v neposredni bližini njiv, tretje pa ob mlinu. Analizo sem opravljala s pomočjo EKO-kovčka.

Želela sem ugotoviti, kako oziroma s čim človek ogroža naravne vodotoke v moji okolici. Ker je v naši občini razvita intenzivna kmetijska dejavnost, me je zanimalo kolikšen vpliv ima le ta na okoliške vodotoke. Za primerjavo sem analizirala reko Ščavnico in potok Velka. Reka Ščavnica teče po intenzivno kmetijskem območju, medtem ko v okolici potoka Velka, vsaj v delu kjer sem vodo analizirala, ni kmetijske dejavnosti. Kot tretje vodno telo pa sem analizirala še vodno zajetje na Zg. Velki, ki pa leži sredi gozda. Zajetje je vir pitne vode za eno gospodinjstvo, uporablja pa se tudi z napajanje živine.

Dobljeni rezultati so me presenetili. Pričakovala sem, da bo kakovost reke Ščavnice slabša, kot dejansko je. Vpliv kmetijstva se ni izkazal za tako intenzivnega kot sem predvidevala, čeprav je še vedno prisoten. Vpliv kmetijstva pa je bil opažen tudi na potoku Velka. Pričakovala sem, da bodo rezultati boljši kot pri reki Ščavnici, a se je izkazalo, da so bili v določenem časovnem obdobju še slabši. Pri vodnem zajetju na Zg. Velki pa so me zmotile vrednosti fosforja, saj so bile vedno vedno zelo blizu mejni vrednosti.

2. UVOD

V raziskovalni nalogi sem spremljala, kakšna je kakovost različnih vodotokov v okolici mojega kraja in sicer potoka Velka, vodnega zajetja na Zgornji Velki in reke Ščavnice. To kakovost sem spremljala s pomočjo kemijske analize vode, in sicer s šolskim kovčkom za hitre analize. Analizirala sem naslednje parametre: pH, fosfate, nitrate, nitrite in amonijeve ione. Prav tako sem vzporedno s spremljanjem same kakovosti vode v vodotokih spremljala tudi vpliv kmetijstva na vodotoke, saj je območje ob vodotokih precej kmetijsko. Predvidevala sem, da se bo predvsem na kakovosti reke Ščavnice opazil vpliv kmetijstva, saj je območje ob reki povsem kmetijsko. Manjši vpliv pa sem pričakovala tudi na kakovosti potoka Velka. Moja domneva pa je bila tudi to, da bo kakovost vodnega zajetja zelo dobra, saj se voda uporablja kot pitna voda za ljudi in za napajanje živine.

2.1 Namen naloge

Namen naloge je monitoring površinskih voda. Spremljala sem kemijsko stanje potoka Velka, reke Ščavnice in manjšega vodnega zajetja na Zgornji Velki. Ugotavljala pa sem tudi vpliv kmetijstva na prej naštete vodotoke, saj se vsi nahajajo na precej kmetijskem območju.

2.2 Cilji naloge

Cilji naloge so:

- ugotoviti kemijsko stanje potoka Velka,
- ugotoviti kemijsko stanje reke Ščavnice,
- ugotoviti kemijsko stanje vodnega zajetja na Zgornji Velki
- ugotoviti ali kmetijstvo vpliva na vodotoke.

2.3 Hipoteze

Pred začetkom raziskovanja sem si postavila naslednje hipoteze:

- Predvidevam, da bo kemijska analiza vode reke Ščavnice pokazala, da ima kmetijstvo precejšen vpliv, saj reka teče po izključno kmetijskem območju.
- Predvidevam, da bo kemijsko stanje potoka Velka dobro, vpliv kmetijstva nanj pa manj opazen, saj potok teče po gozdu, kmetijskih površin v neposredni bližini pa ni.
- Predvidevam, da vpliva kmetijstva na vodno zajetje na Zgornji Velki ne bo, parametri pa bodo v mejah, ki so določene po Zakonu o pitni vodi iz leta 2004, saj se zajetje nahaja v gozdu, v neposredni bližini pa ni kmetijskih površin.



Slika 1: Potok Velka (foto: Mihaela Roškarič)



Slika 2: Vodno zajetje (foto: Vera Šenveter)

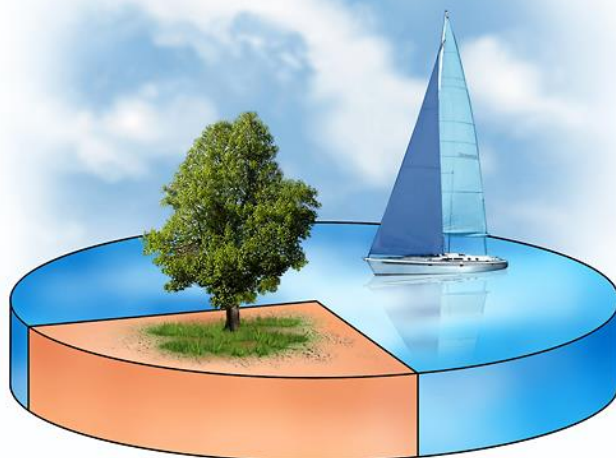
3. VODA

3.1 Voda na Zemlji

Voda na planetu Zemlja je stara približno 3 milijarde let. Je pomemben naravni vir, saj je od razporeditve in količine odvisna kakovost življenja. Prav zaradi tega moramo poskbeti za boljši odnos do vode. (Vovk Korže, Vrhovšek; 2008: 19)

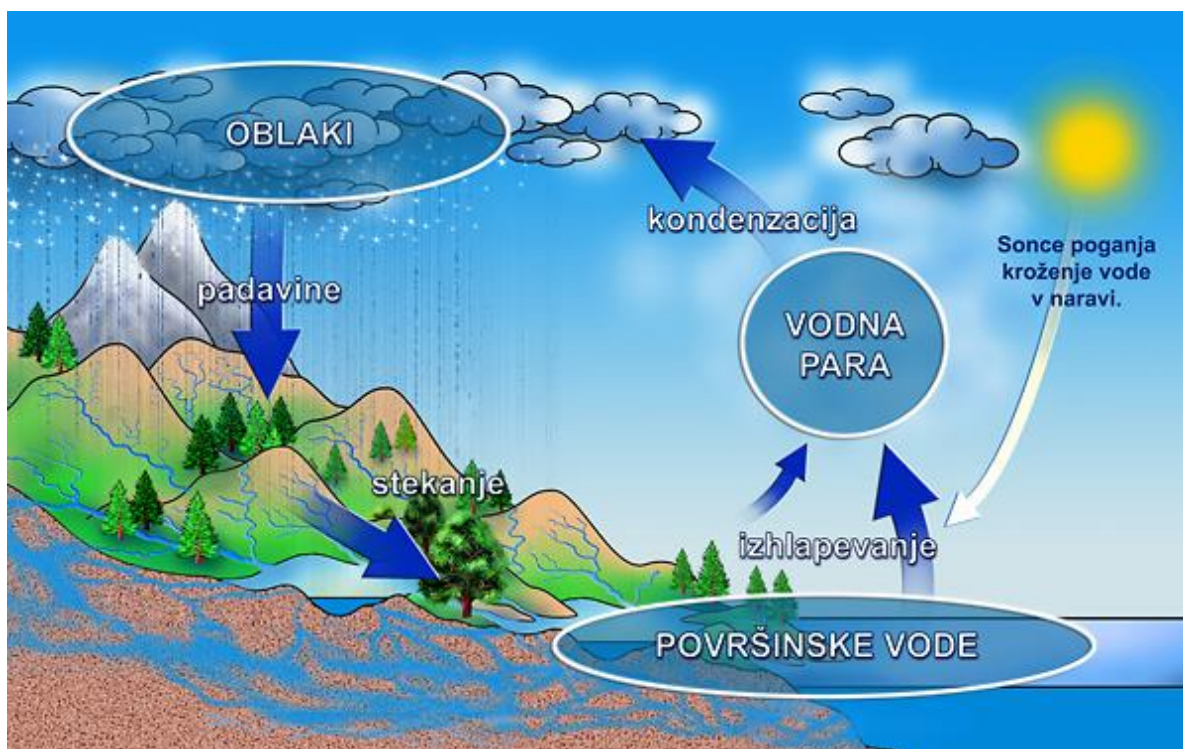
Planet Zemljo lahko imenujemo kar »Modri planet«, saj je 70% površine pokrite z vodo. Že v 6. stoletju pr. n. št. so naravoslovni filozofi iz stare Grčije trdili, da je voda prasnov in hkrati domovina vsega življenja. Vodo najdemo v različnih agregatnih stanjih. Večina vode je v morjih - ta za človeka ni pitna. Sladke vode na Zemlji pa je le 3%. Kar 77% te sladke vode pa je vezane v ledu. Le dobrega pol odstotka te sladke vode je v rekah in jezerih – voda, ki je nam najbolj dostopna. (Vovk Korže, Vrhovšek; 2008:20)

Vsi zemeljski vodni viri so povezani v hidrološki krog, ta povezuje atmosfero, kopno in oceane. V tem krožnem potovanju vsaka molekula vode najmanj dvakrat spremeni agregatno stanje. Na globalno kroženje vode vpliva količina padavin in temperatura, geološka sestava tal, vegetacijska pokritost površja in dejavnosti človeka. Oceanska voda je izjemno pomembna kot okoljski regulator pri vzdrževanju ravnotežja med ogljikovim in kisikovim ciklom. Človek je najbolj odvisen od sladke vode rek, jezer, potokov, podtalnice - iz katerih se oskrbuje s pitno vodo, vodo za potrebe poljedelstva, živinoreje in industrije. Poraba vode za te namene se je na svetu skoraj podeseterila in nič ne kaže, da bi se umirjala v neko trajnostno stanje. Vsaka dejavnost, ki podpira višji standard ljudi, potrebuje veliko vode – najsi bo to proizvodnja papirja ali turizem. Vodo lahko uporabljamo tudi kot razvedrilo: plavanje, ribarjenje, veslanje. Prav poseben pomen ima doživljajska vrednost vode, saj nam šumenje umiri misli. (Vovk Korže, Vrhovšek; 2008: 20)



Slika 3: Razmerje med kopnim in vodo

(vir: http://www.grubelnik.com/galerija/02_ilustracije/007/008.jpg)



Slika 4: Kroženje vode

(vir: http://www.grubelnik.com/galerija/02_ilustracije/007/001.jpg)

4. VODOTOKI

Voda hlapi zaradi sončne toplote iz oceanov, hlapi krožijo in se kot padavine vračajo na Zemljo. Tu kot potoki in reke odtekajo nazaj v morje. Reka nastane, če se združi več površinskih odtokov deževnice ali snežnice. Reka si ustvi odmakalno območje ali porečje. Zgornji tok porečja je povirje.

Rečni režim nam pove nihanje vodnega stanja med letom. Zelo pomembno je razlikovati tipe rečnih režimov znotraj posameznih vodotokov, saj se le ti hitro menjavajo ob toku navzdol. Rečni režimi se tako oblikujejo predvsem pod vplivom padavin in topljenjem snega. Zlasti zaradi padavinskih režimov so za manjše reke značilna izrazita sezonska nihanja vodostajev in pretokov. Nizki poletni pretoki, visoke temperature ter majhen strmec povečajo občutljivost večine vodnih tokov. (Vovk Korže, Vrhovšek;2008: 24)

4.1 Zgornji tok reke

Izvir je rojstvo reke. Na začetku svoje poti je reka polna energije. Njen tok je hiter in premaguje vse ovire. Struga je ozka, v njej prevladujejo večji kamni, obrežje je poraslo z gosto vegetacijo, voda potoka je hladna, bogata s kisikom in revna z neraztopljenimi organskimi delci. Ker je obrežna vegetacija bogata, je odpadnih listov v strugi veliko. Zaustavljajo se za kamni, tu pa jih razgrajujejo različni mikroorganizmi, bakterije in glive. (Vovk Korže, Vrhovšek; 2008:26)

4.2 Srednji tok

Večina ljudi ima največ stika s srednjim tokom reke, saj se tu reka bolj očitno prepleta z našim vsakdanjim življenjem. Pokrajina, po kateri teče reka, se spremeni. Skoraj na vsakem koraku se vidijo sledovi človekovega poseganja v naravo. Reka teče med obdelanimi polji in travniki, ki jih kdaj pa kdaj zamenjajo manjša ali večja naselja, mesta in industrijska območja. Rečni tok je bolj umirjen, reka pridobi na moči, saj se vanjo zlijejo številni pritoki. Reka napaja podtalne bazene, vzdržuje nivo podtalnice, daje vodo za namakanje kmetijskih površin, služi kot generator električne energije, kot hladilna voda v tehnoloških postopkih, kot

rekreacijska površina. Človekova dejavnost in reka se tu najbolj prepletata, zato je tu najbolj ranljiva, če jo človek gleda samo kot vir s katerim lahko neomejeno razpolaga. Obrežna vegetacija je razredčena, zato v vodo prodre več svetlobe, njena temperatura je višja. Na nekaterih delih se oblikujejo brzice, kjer reka spodjeda breg, drugje je rečni tok mirnejši in reka tu odlaga material. V obrežnem pasu uspevajo višje vodne rastline, ki imajo precejšen vpliv na dogajanje v reki. Podvodne vrste se zakoreninijo v mirnejših delih reke in tam zadržujejo sedimente, ki jih visoka voda ob dežju nosi s seboj. Rastline prispevajo v vodo kisik in so pomemben element pri samočistilnem procesu v reki. Samočistilna sposobnost vode je njen obrambni mehanizem, s katerim reka zmanjšuje količino organskih snovi in ohranja ravnovesje v sistemu. (Vovk Korže, Vrhovšek; 2008:26)

4.3 Spodnji tok

Struga v spodnjem toku je globoka, manj vijugasta in podlaga je iz drobnejših usedlin. Obrežna vegetacija je redka, običajno v obliki grmovja. S seboj nosi veliko delcev, ki jih je v toku nabrala v višje ležečih predelih. Slabše svetlobne razmere zaradi večje količine neraztopljenih snovi v vodi omejujejo rast rastlin. V zadnjih 20 letih je spreminjanje reke v vseh treh tokovih vse večje. (Vovk Korže, Vrhovšek; 2008: 26)

5. REKA ŠČAVNICA

Reka Ščavnica je največji desni pritok reke Mure v Sloveniji s prispevno površino 274 km². V Ščavnico se stekajo vode iz dela območja Slovenskih goric in Ljutomerskih goric ter Murskega polja. Izvir reke Ščavnice je na nadmorski višini 330 m v severovzhodnem delu Slovenskih goric.

V zgornji tretjini toka je reka Ščavnica nespremenjena ali malo spremenjena, v kraju Spodnja Ščavnica pa se začne antropogeno spremenjeni del – reka Ščavnica je bila v sedemdesetih in osemdesetih letih regulirana.

Že od nekdaj reka Ščavnica ob visokih vodah poplavlja. Ima dežno – snežni režim s prvim viškom vode v pomladanskem obdobju (zaradi taljenja snega in obilnih dežnih padavin) in drugim v jesenskem (zaradi obilnih dežnih padavin).

Ekološko reko Ščavnico uvrščamo v hidroekoregijo Panonska nižina in v bioregijo Panonska hribovja in ravnine, posamezne odseke reke pa v tri ekološke tipe. V gozdnatem povirju reke voda meži in ustvarja mokrotno območje, katerem nastanejo številni majhni poročki, ki se združijo v večji potok in ustvarijo glavno strugo reke. V tem delu je reka še potok z dokaj nizko temperaturo vode, ki pa s pritoki postopno povečujejo svojo strugo in postaja reka. Pod povirnim delom, kjer je prispevno območje reke večje od 10 km², uvrščamo reko v ekološki tip »Male reke – Panonska gričevja in ravnine«. V ta tip spada tudi odsek reke Ščavnice v občini Sveta Ana. Reka v tem delu meandriira, ustvarja kratke brzice in dolge tolmune, ki pozimi ob nizkih temperaturah zaledenijo, poleti pa se segrejejo tudi preko 20°C. Po toku navzdol, ko prispevno območje reke preseže 100 km², se spremeni tudi tip reke. Reko uvrščamo v ekološki tip »Srednje velike reke – Panonska gričevja in ravnine«. Reka je tukaj širša, ima več vode in temperatura vode poleti močno preseže 20°C. V tem odseku ima danes reka predvsem eno vlogo – ponovno izrezana in poglobljena struga z odstranjeno obrežno vegetacijo – ščiti območje pred poplavami. Delitev reke Ščavnice na ekološke tipe je narejena na podlagi naravnih značilnosti, ki vključujejo tako velikost reke kot tudi spremembe temperature vode, ki so odločilne za življenje v vodi. (Gorazd Urbanič, Sveta Ana skozi čas, 2009, str. 29)



Slika 5: Reka Ščavnica (foto: Mihaela Roškarič)

5.1 Značilnosti porečja reke Ščavnice v občini Sveta Ana v Slovenskih goricah

V občini Sveta Ana se nahaja nekaj manj ko 20 km² površin, s katerih se voda steka v reko Ščavnico, kaj je nekaj manj kot 10% celote prispevnega območja. Več kot tretjina teh površin je pokritih z gozdom, skoraj tretjino predstavljajo njive, travnikov je 19%, pozidanih zemljišč 5%, vse ostale kateogrije pa predstavljajo še nekaj več kot 5% površine. Samo v dolini reke Ščavnice je slika drugačna. Prevladujejo njive in travniki, medtem ko je gozda ostalo bore malo. Danes je večina mokrotnih travnikov izsušenih, prevladujejo pa gnojeni travniki in njive, ki dajejo vtis razvoja doline, v resnici pa pomenijo grožnjo ljudem v dolini reke, saj prekomerno in časovno nepravilno izvedeno gnojenje in škropljenje s fitofarmaceutskimi sredstvi predstavlja breme tako za kopensko okolje kot za reko. (Gorazd Urbanič, Sveta Ana skozi čas, 2009, str. 30)

5.2 Obrežna vegetacija

Bregova reke Ščavnice poraščata drevesna in grmovna obrežna vegetacija. Najpogosteje se drevesna obrežna vegetacija razteza v širino od enega do treh metrov, redkeje več. Prevladujejo vlagoljubne drevesne vrste: dob, navadni gaber, veliki jesen, črna jelša, lipovec, redkeje: beli topol, beli javor, navadna smreka. Poleg drevesnih vrst so na bregovih pogoste tudi grmovne vrste: različne vrbe, navadna trdoleska, črni bezeg, rdeči dren in čremsa, pa tudi tujerodna robinija. (Gorazd Urbanič, Sveta Ana skozi čas, 2009, str. 31)

5.3 Vodostaj in poplavljanje reke Ščavnice

Za reko Ščavnico je značilno, da ima poleti najmanj vode, oz. je vodostaj najnižji. Značilno je, da reka občasno poplavlja, vendar predvsem v spomladanskem ali jesenskem času.

6. POTOK VELKA

Potok Velka izvira v gričevju v severozahodnih Slovenskih goricah pri naselju Zgornja Velka v občini Šentilj. Potok nadaljuje svoj tok skozi dele občin Sveti Jurij v Slovenskih goricah, Sveta Ana v Slovenskih goricah, Lenart v Slovenskih goricah in Sveta Trojica v Slovenskih goricah, kjer se steka v Trojiško jezero. Pri naselju Zgornji Žerjavci se v Velko izliva Gasterajski potok, pri naselju Radehova pa se združi s potokom Globovnica, kjer se tudi izliva v reko Pesnico.

Struga in okolica potoka sta še dokaj neokrnjeni; nabrežje je povečini zaraščeno z drevesi in grmičevjem, kar daje zavetje številnim živalskim vrstam. V potoku živi potočni rak jelševец in precej vrst rib, v okolici pa ob mrtvicah in močvirnih robovih najdemo tudi divje race, čaplje, fazane in štoklje. (http://sl.wikipedia.org/wiki/Velka_%28potok%29, 31.1.2015 ob 13.10)



Slika 6: Potok Velka (foto: Mihaela Roškarič)

7. VODNO ZAJETJE NA ZGORNJI VELKI

To je manjše zajetje, voda se uporablja kot pitna voda v gospodinjstvu in za napajanje živine. Leži v gozdu, voda pa do hitroforja priteče s prostim padcem. Je v zasebni lasti, uporablja ga samo eno gospodinjstvo. Izvir zajetja je na globini petih metrov, vkopan je v lapornato podlago.



Slika 7: Vodno zajetje

8 ANALIZIRANI PARAMETRI

Naravne vrednosti vsebnosti fosforja in dušika so odvisne predvsem od geološke sestave in tipa prsti v porečju. Tudi povečana vsebnost amonija je posledica organskega onesnaženja vodotoka, ki ga povzročajo komunalne in industrijske odpadne vode ter izpiranje s kmetijskih površin. Vnos velike količine hranil v vode lahko vodi do eutrofikacije oziroma cvetenja. Pojav povzroči ekološke spremembe, ki se kažejo v zmanjšanju števila rastlinskih in živalskih vrst, poleg tega ima negativne posledice tudi na rabo vode. Amonij v vodnem okolju vstopa v oksidacijski proces in se oksidira do oksidiranih dušikovih oblik, predvsem nitrata. Sama oksidacija vpliva tudi na kisikove razmere v vodi, kar dodatno poslabša kakovostno stanje. V nekaterih okoliščinah (kombinacija temperature vode, slanosti in pH-vrednosti) amonij lahko preide v plinasto obliko amoniak, ki je za vodne organizme strupen že v manjših količinah. (vir: http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=631, 10.2.2015)

8.1 Nitrati (NO₃) in nitriti (NO₂)

Dušik v naravi kroži v ciklusu, katerega del sta tudi vmesni oksidacijsko/redukcijski stopnji, nitrat in nitrit. V naravi se nitrati in nitriti pojavljajo tudi kot posledica človekove dejavnosti: uporaba umetnih in naravnih gnojil, nahajajo se v komunalnih odplakah, uporabljajo se v industriji. V vodi so dobro topni.

V Pravilniku o pitni vodi (Ur.l. RS št.:19/04 in 35/04) so nitrati in nitriti uvrščeni v Prilogo 1, del B med kemijske parametre. Mejna vrednost je 50 mg/l za nitrat (NO₃) in 0,50 mg/l za nitrit (NO₂). Pogoji za mejno vrednost je, da je $[\text{nitrat}]/50 + [\text{nitrit}]/3 \leq 1$, pri čemer je mejna vrednost za nitrat (NO₃) in za nitrit (NO₂), v oglatih oklepajih, izražena v mg/l. Za nitrite mora biti dosežena mejna vrednost 0,10 mg/l v vodi pri izstopu iz naprave za pripravo vode. Mejna vrednost v vodi za dojenčke je 0,02 mg/l, v vodi za ribe pa 0,03 mg/l. Mejna vrednost za nitrate pa je 25 mg/l za pitno vodo, 10 mg/l v vodi z dojenčke ter 20 mg/l v vodi za ribe.

(vir: http://www.kraski-vodovod.si/?stran=voda-kemijski-parametri#Nitrati_in_nitriti, 8.2.2015)

8.2 Fosfati (PO₄)

Fosforjeve spojine prihajajo v vodo s fekalijami, iz živalskih farm, greznic. Fosfor se v vodi pojavlja v obliki fosfatov, le ti so sestavni del živalskih iztrebkov. Tudi komunalne in industrijske vode predstavljajo velik izvor fosfatov. Fosfor najdemo tudi v pralnih sredstvih in umetnih gnojilih. Mejna vrednost za pitno vodo je 0,56 mg/l.

8.3 Amonij (NH₄)

Vsebnost amoniaka in amonijevih ionov v vodi služi kot indikator onesnaženja vode. Amoniak je zelo dobro topen v vodi, pri reakciji z vodo nastane amonijev ion NH₄⁺ ion, le tega določamo pri preskušanju vode in ga imenujemo amonij. Koncentracija amonija v vodi vpliva na njen okus in vonj. Prag zaznavanja vonja v vodi za amonij je približno 1,5 mg/L, prag zaznavanja okusa pa je 35 mg/L. Koncentracije v podzemni in površinski vodi so običajno pod 0,2 mg/L, v anaerobnih pogojih v podzemni vodi so lahko več kot 3 mg/L. Amonijevi ioni v vodi so posledica komunalnega, kmetijskega in industrijskega onesnaženja. V pitni vodi ga lahko najdemo tudi po dezinfekciji vode s kloramini, lahko pa tudi migrira iz cementnih cevi. Za pitno vodo je mejna vrednost za NH₄ 0,50 mg/L, priporočena vrednost pa je 0,05 mg/L, voda za ribe 0,5 mg/L, voda v bazenih največ 0,1 mg/L.

(vir: <http://www.kii3.ntf.uni-lj.si/analchemvoc2/file.php/1/HTML/slo/SPEKTRA/okoljske2.htm>, 8.2.2015, ob 16.00)

8.4 pH vrednost

PH je lestvica kislosti in bazičnosti. Vrednosti se gibljejo med 0 in 14. Med 0 in 6 je kislo, 8-14 bazično, 7 pa nevtralnno. Maksimalna mejna vrednost v Sloveniji je določena med 6,5 in 8,5 za pitno vodo ter med 6 in 9 za kopalne vode.

8.4 Celotni organski ogljik – TOC

Celotni organski ogljik – TOC je parameter, s katerim ugotavljamo prisotnost oz. koncentracijo organskih snovi v pitni vodi. TOC predstavlja koncentracijo celotnega organskega ogljika v vodi, vezanega na raztopljene ali suspendirane snovi. Vključene so najrazličnejše oblike kot so: elementarni ogljik, delci saj, onesnaževala kot so: benzen, toluen,

cikloheksan, kloroform, cianidi itd. Spremljanje vrednosti parametra TOC oz. oksidativnosti v pitni vodi omogoča hitro in enostavno zaznavanje sprememb lastnosti vode.

Organske spojine v pitni vodi lahko predstavljajo direktno ali indirektno tveganje za zdravje, saj so med njimi številne toksične, predstavljajo hrano za rast neželenih mikroorganizmov, lahko reagirajo s prisotnimi dezinfekcijskimi sredstvi v toksične stranske produkte ipd.

Za rezultate monitoringa pitne vode v Sloveniji je za oceno skladnosti dogovorjena mejna vrednost za TOC 4 mg/l.

TOC je indikatorski parameter in njegova sprememba kaže na morebitno onesnaženost pitne vode. Vrednost oziroma spremembo TOC ocenjujemo v povezavi z vrednostmi ostalih parametrov. V primeru odstopanj od predpisanih vrednosti mora upravljavec takoj ugotoviti vzroke ter s pregledom celotnega sistema za oskrbo s pitno vodo preveriti njegovo stanje in ukrepati v skladu z ugotovitvami. Rezultat ugotovitev lahko narekuje prekinitev ali omejitev dobave ali drug ukrep. (vir: http://www.kraski-vodovod.si/?stran=voda-indikatorski-parametri#Celotni_organiki_ogljik_-_TOC_in_oksidativnost, 10.2.2014)

9. MATERIAL IN METODA DELA

9.1 Metoda dela

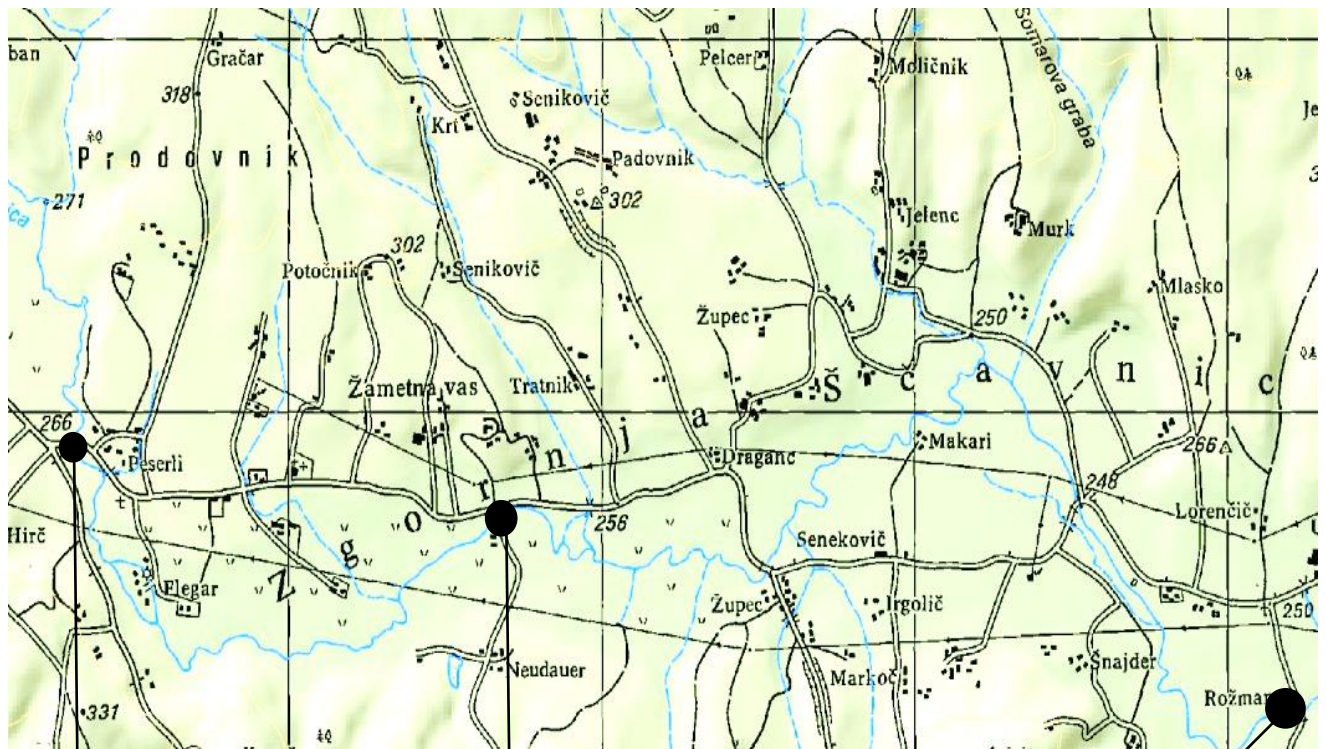
9.1. 1. Terensko delo - Določanje nitritov, nitratov, fosfatov in pH

Raziskave sem opravljala v letih 2013 in 2014 s pomočjo ekološkega kovčka za analize vode. Z EKO-kovčkom sem analizirala vsebnost nitratov, nitritov, fosfatov, amonija ter pH vrednost. Vodo sem vzorčila vedno na istih mestih, in sicer: leta 2013 in 2014 sem analizirala vodno zajetje na Zgornji Velki ter potok Velka (leta 2013 samo enkrat), reko Ščavnico sem analizirala samo leta 2014, in sicer 4 krat.



Slika 8: Vzorčenje - Reka Ščavnica (foto: David Roškarič)

Kasneje sem pridobljene podatke iz leta 2014 tabelirala in jih primerjala s podatki analiz iz leta 2013 (analize potoka Velka in vodnega zajetja na Zgornji Velki). Vse pridobljene podatke pa sem primerjala s podatki iz Zakona o pitni vodi iz leta 2004.



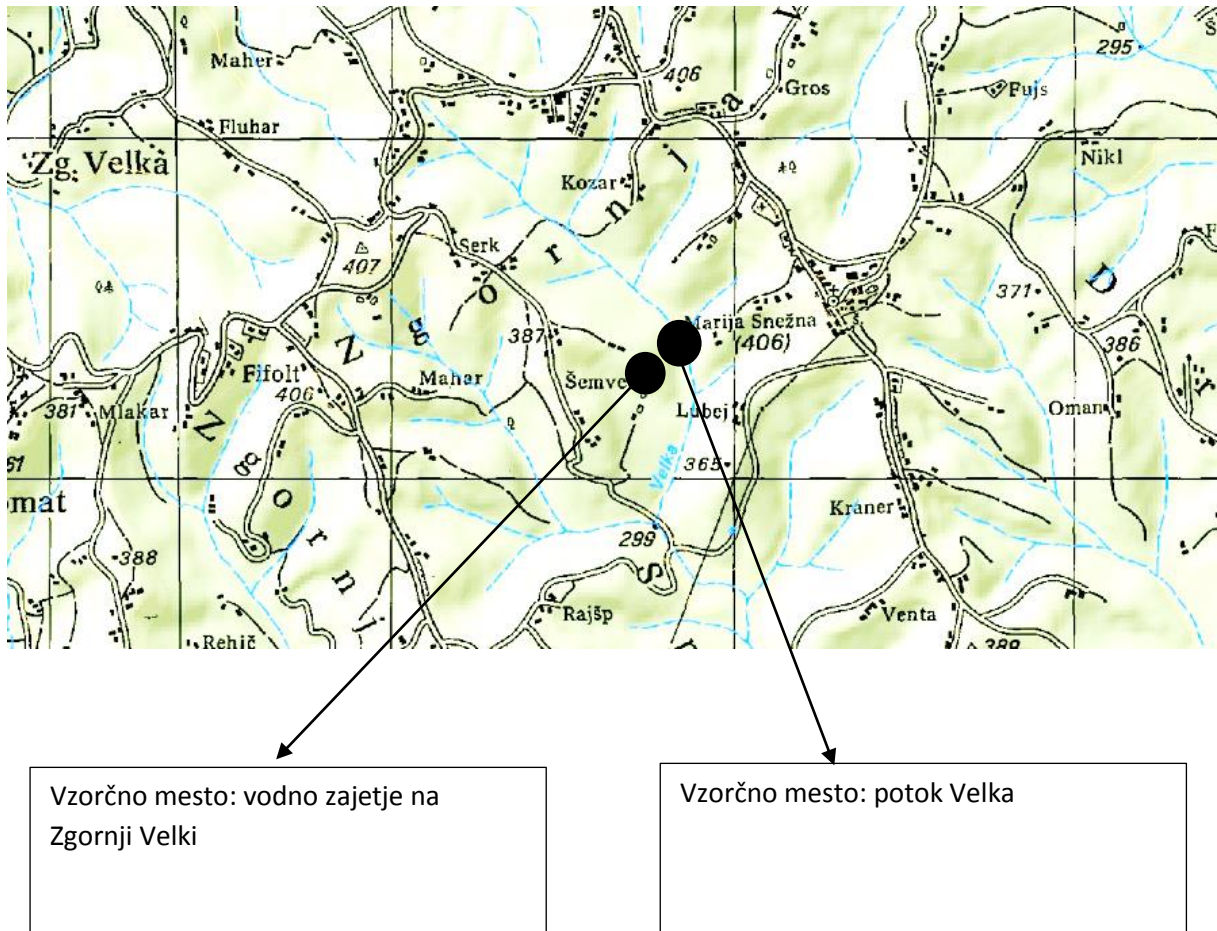
Vzorčno mesto:
Reka Ščavnica:
odvzemno mesto 1

Vzorčno mesto:
Reka Ščavnica:
odvzemno mesto 2

Vzorčno mesto:
Reka Ščavnica:
odvzemno mesto 3

Slika 9: Zemljevid – odvzemna mesta na reki Ščavnici

(vir: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas Okolja_AXL@Arso, 10.2.2015)



Slika 10: Odzemni mesti vodno zajetje na Zgornji Velki in potok Velka

(vir: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso, 10.2.2015)

9. 1. 2 Vzorčna mesta



Slika 11: Vodno zajetje na Zgornji Velki (foto: Vera Šenveter)



Slika 12: Potok Velka (foto: Vera Šenveter)



Slika 13: Reka Ščavnica – odzemno mesto 1 (foto: Mihaela Roškarič)



Slika 14: Reka Ščavnica – odzemno mesto 2 (foto: Mihaela Roškarič)



Slika 15: Reka Ščavnica – odvzemno mesto 3 (foto: Mihaela Roškarič)

9.2 Material - Določanje nitritov, nitratov, fosfatov, amonija in pH

Eko kovček (vsebuje 10 reagentov za določanje šestih parametrov, in sicer za določanje vsebnosti nitratov, nitritov, fosfatov, amonija, pH vrednosti ter trdote vode)



Slika 16: eko kovček (foto: Mihaela Roškarič)



Slika 17: merjenje pH (foto: Mihaela Roškarič)

9.3 Metoda dela in material za določanje TOC

Metoda katalitičnega sežiga se uporablja za široko vrsto vzorcev in zagotavlja visoko stopnjo oksidacije ogljika, vendar je njena natančnost odvisna od velikosti delcev, saj uporablja majhne vbrizgalne odprtine. Princip temelji na tem, da se vzorec homogenizira in razredči po potrebi, nato pa se majhna količina vbrizga v ogrevano reakcijsko komoro, ki je opremljena z oksidacijskim katalizatorjem. Voda izhlapi in organski ogljik se oksidira v CO_2 in H_2O . CO_2 se iz oksidacije organskega in anorganskega ogljika transportira s paro nosilnega plina in se meri z napravami nerazpršilnega infrardečega analizatorja. Analize TOC – a so se opravljale na Nacionalnem laboratoriju za zdravje, okolje in hrano v Mariboru.

(vir: <https://dk.um.si/Dokument.php?id=26605>, 10.2.2015)

10 REZULTATI

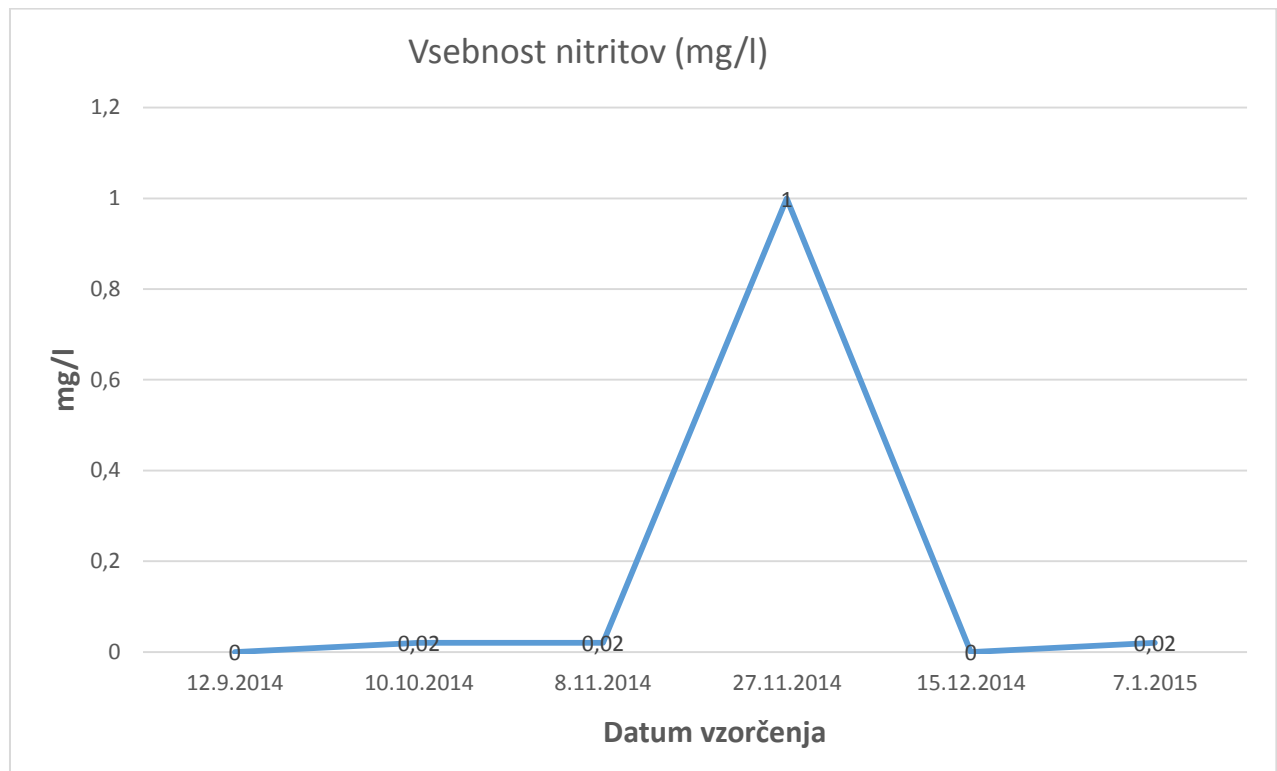
Vodo iz potoka Velka in vodnega zajetja na Zgornji Velki sem vzorčila 6-krat leta 2014 (september-december) in januarja 2015 ter enkrat leta 2013 (april). Vodo iz reke Ščavnice pa sem vzorčila samo leta 2014 (oktober-december) ter januarja 2015.

10.1 Mesto vzorčenja – Potok Velka

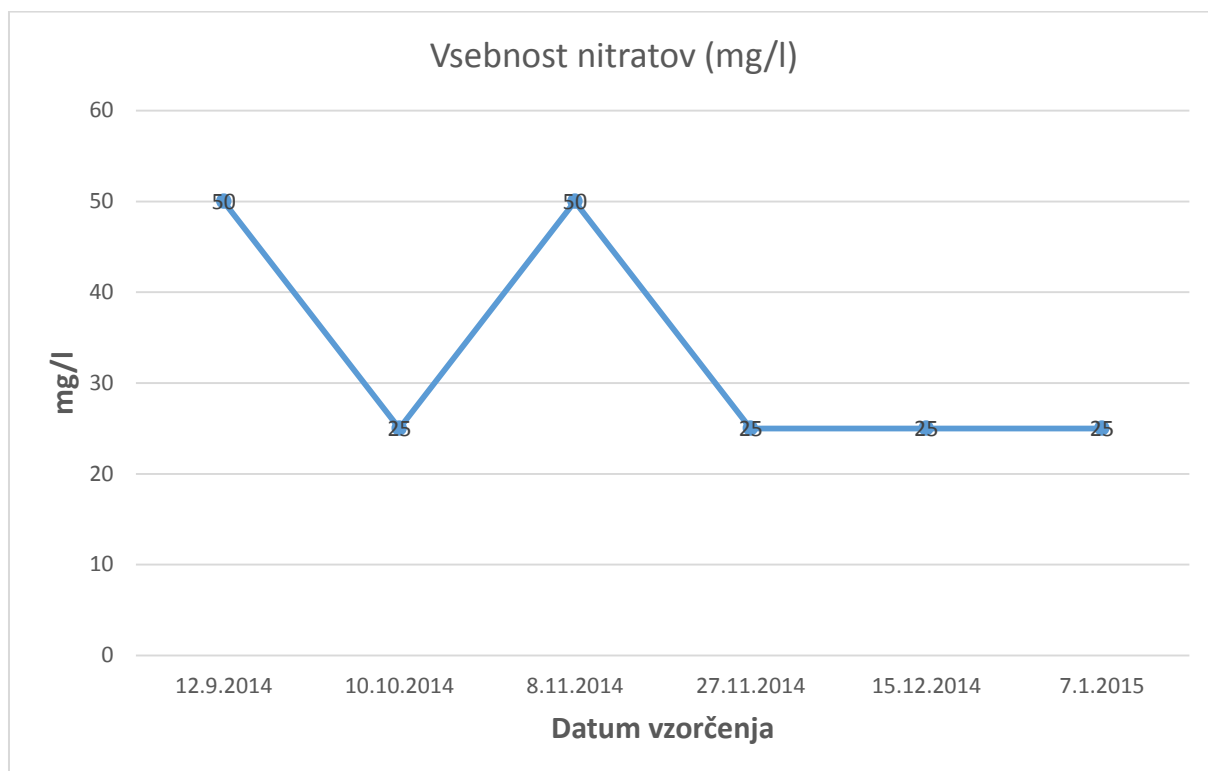
Preglednica 1: Potok Velka

MESTO VZORČENJA : potok Velka						
parameter/vzorec	12.9.2014	10.10.2014	8.11.2014	27.11.2014	15.12.2014	7.1.2015
Fosfati- PO ₄ (mg/l)	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5
Nitrati- NO ₃ (mg/l)	50	25	50	25	25	25
Nitriti- NO ₂ (mg/l)	0	0,02	0,02	1	0	0,02
Amonij- NH ₄ (mg/l)	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
pH	7	6,5	8	6,5	8	8,5

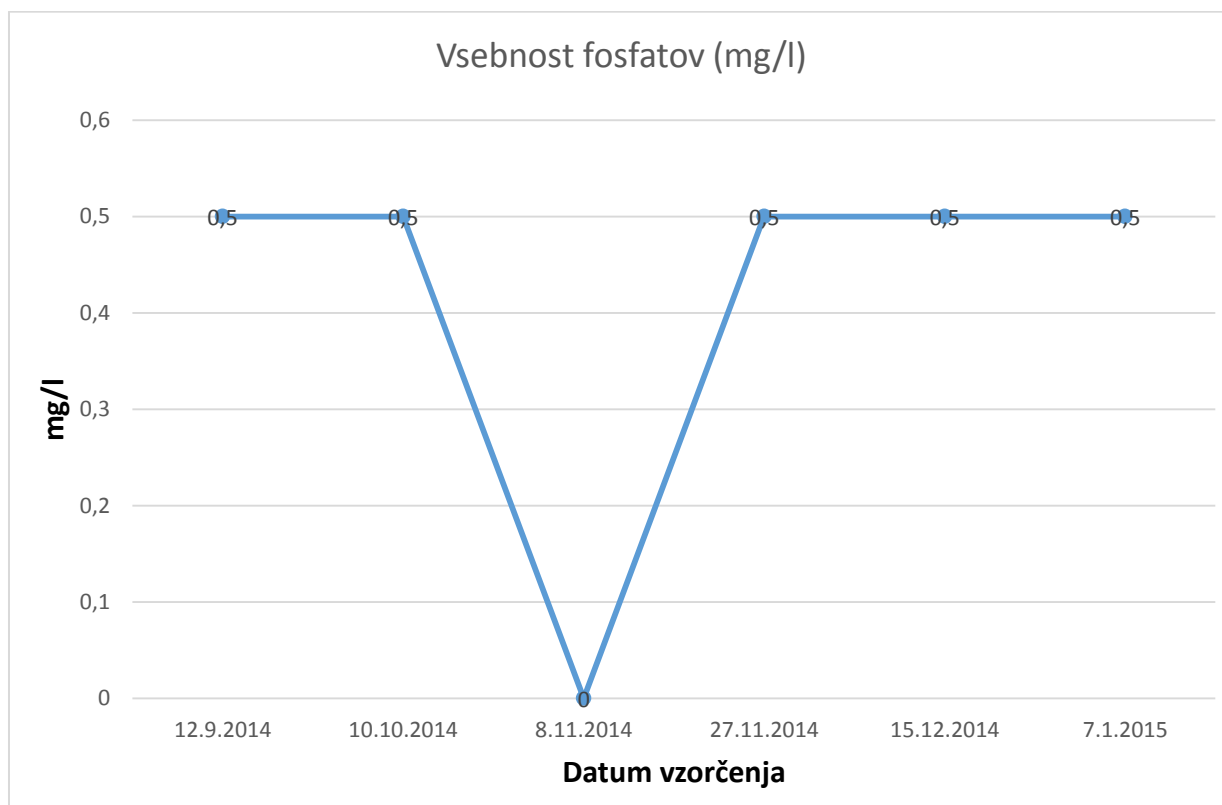
Graf 1: Vsebnosti nitritov – potok Velka



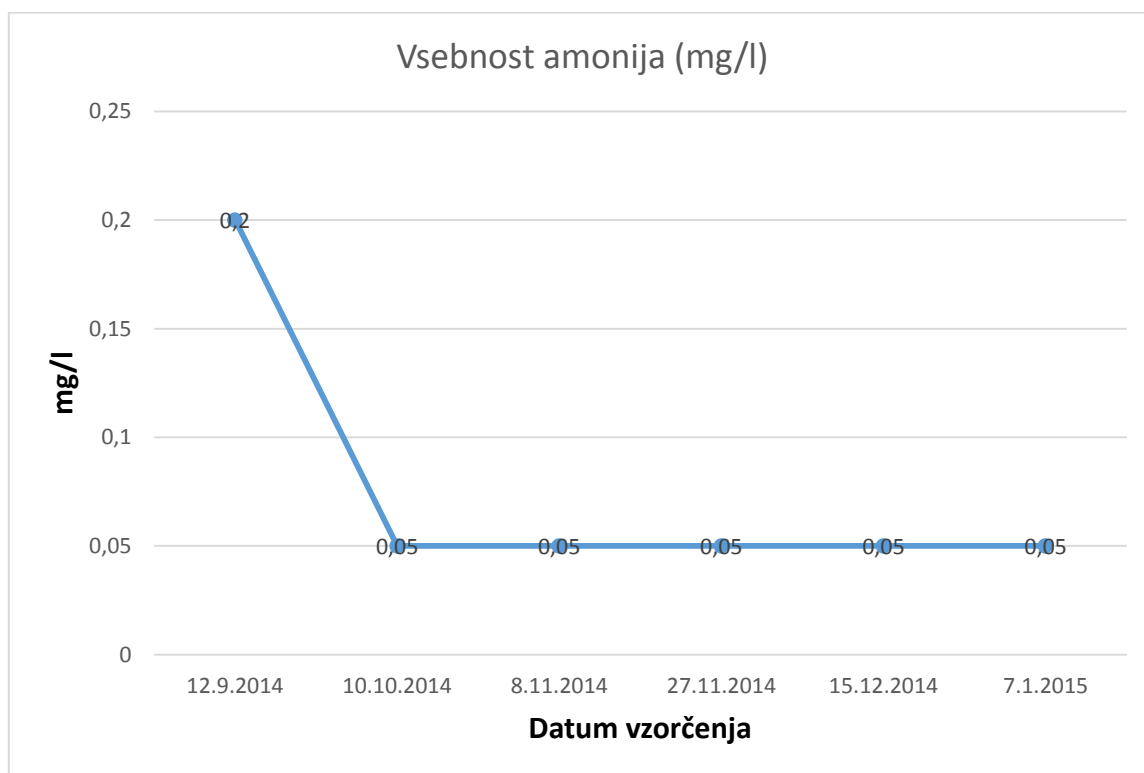
Graf 2: Vsebnost nitratov – potok Velka



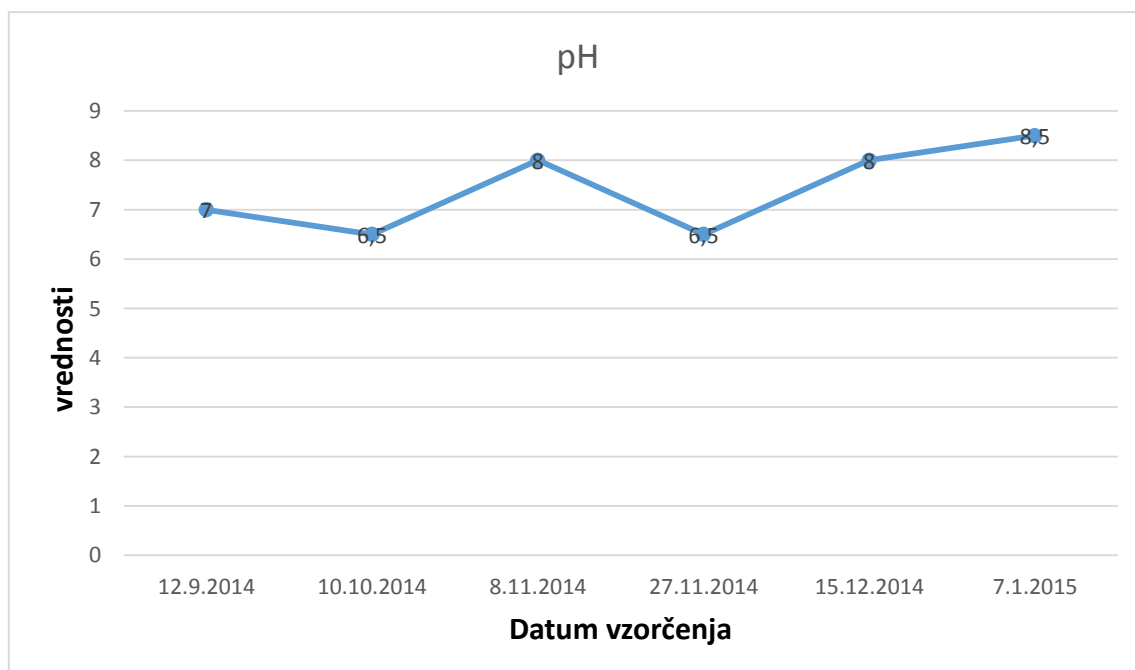
Graf 3: Vsebnost fosfatov – potok Velka



Graf 4: Vsebnost amonija – Potok Velka



Graf 5: pH – potok Velka

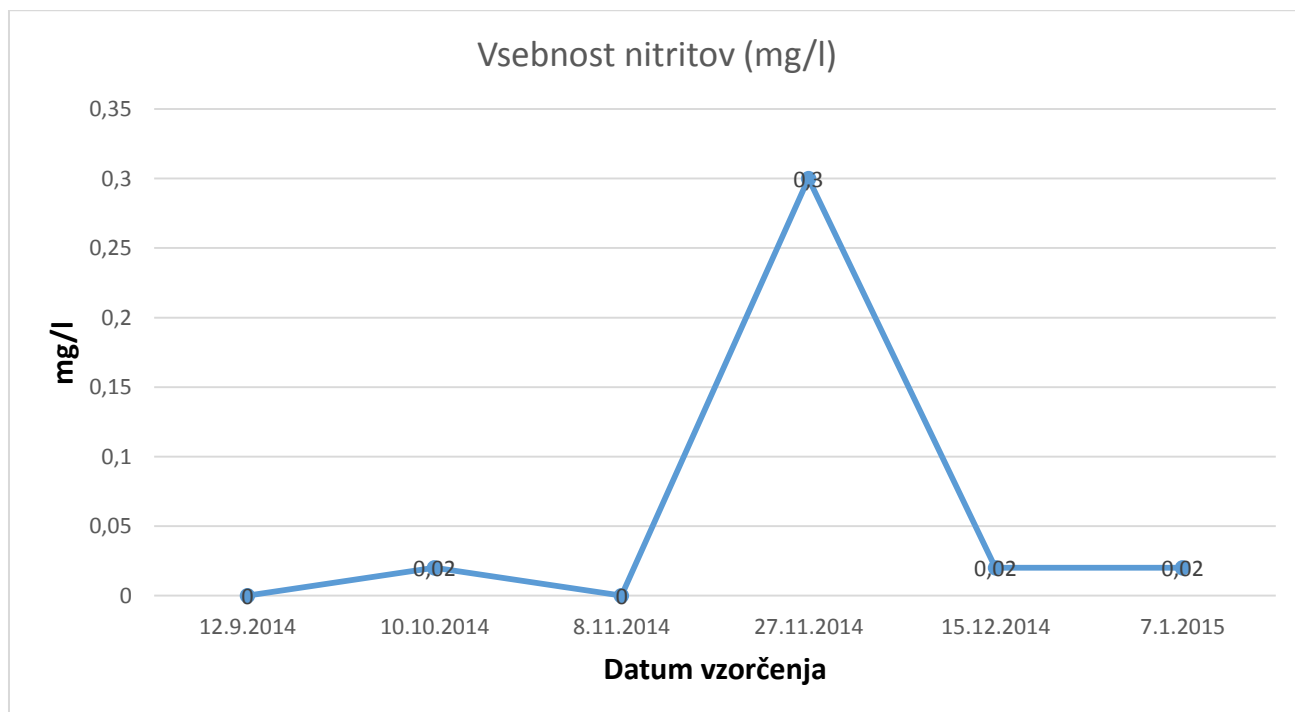


10.2 Mesto vzorčenja – Vodno zajetje na zgornji Velki

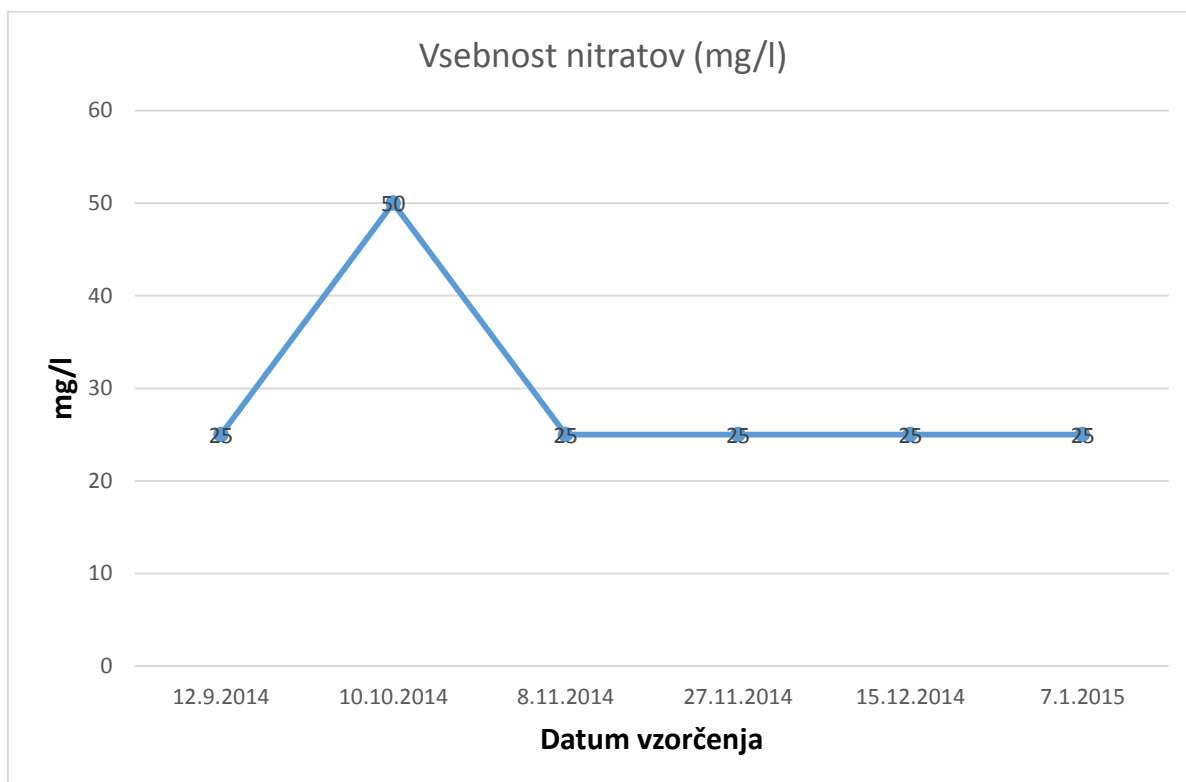
Preglednica 2: vodno zajetje na Zgornji Velki

Mesto vzorčenja: vodno zajetje na Zgornji Velki						
parameter	12.9.2014	10.10.2014	8.11.2014	27.11.2014	15.12.2014	7.1.2015
Fosfati- PO ₄ (mg/l)	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5
Nitrati- NO ₃ (mg/l)	25	50	25	25	25	25
Nitriti- NO ₂ (mg/l)	0	0,02	0	0,3	0,02	0,02
Amonij- NH ₄ (mg/l)	0,2	0	0,05	0,05	0,05	0,05
pH	6,5	6,5	6,5	7,5	7	7,5

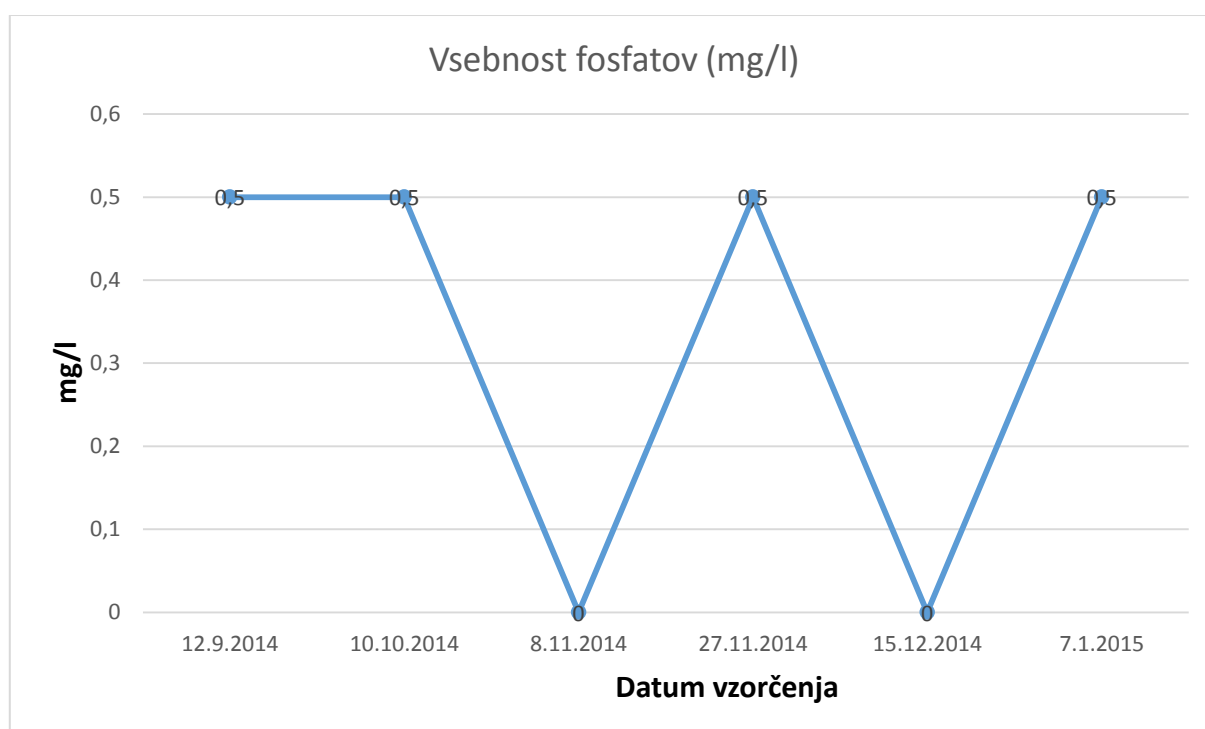
Graf 6: Vsebnost nitritov - vodno zajetje



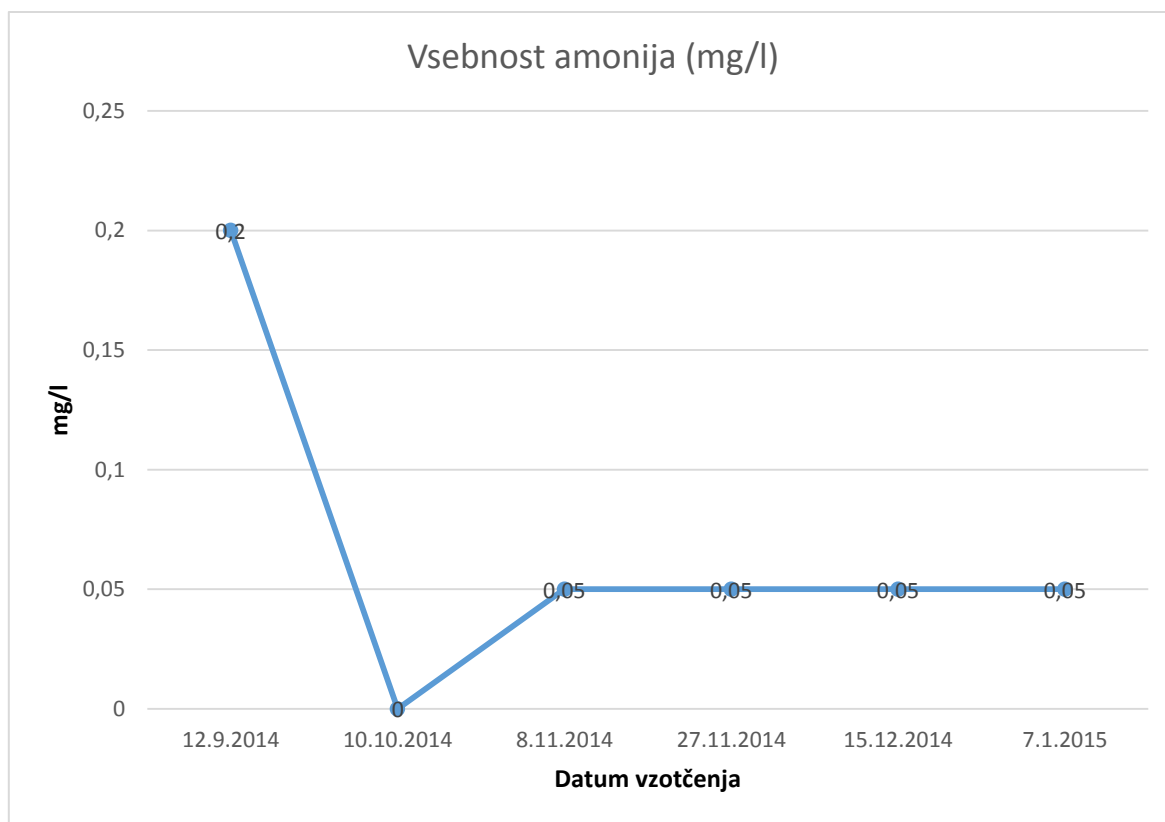
Graf 7: Vsebnost nitratov – vodno zajetje



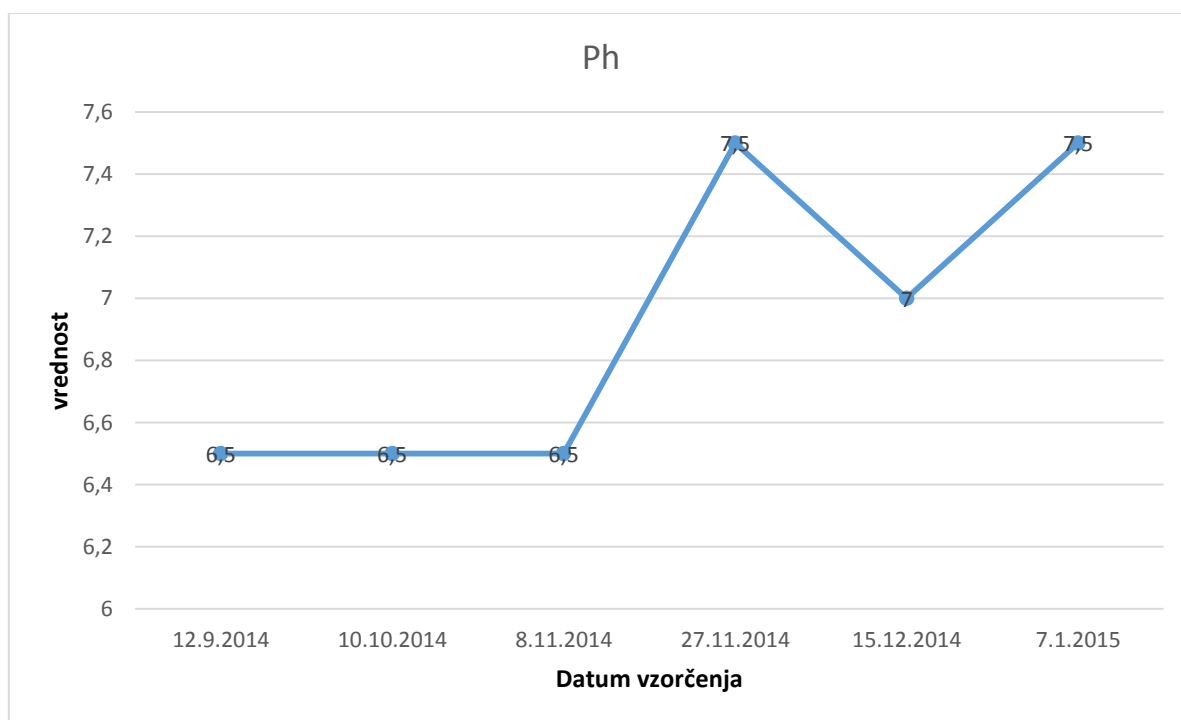
Graf 8: Vsebnost fosfatov – vodno zajetje



Graf 9: Vsebnost amonija – vodno zajetje



Graf 10: pH vrednost – vodno zajetje

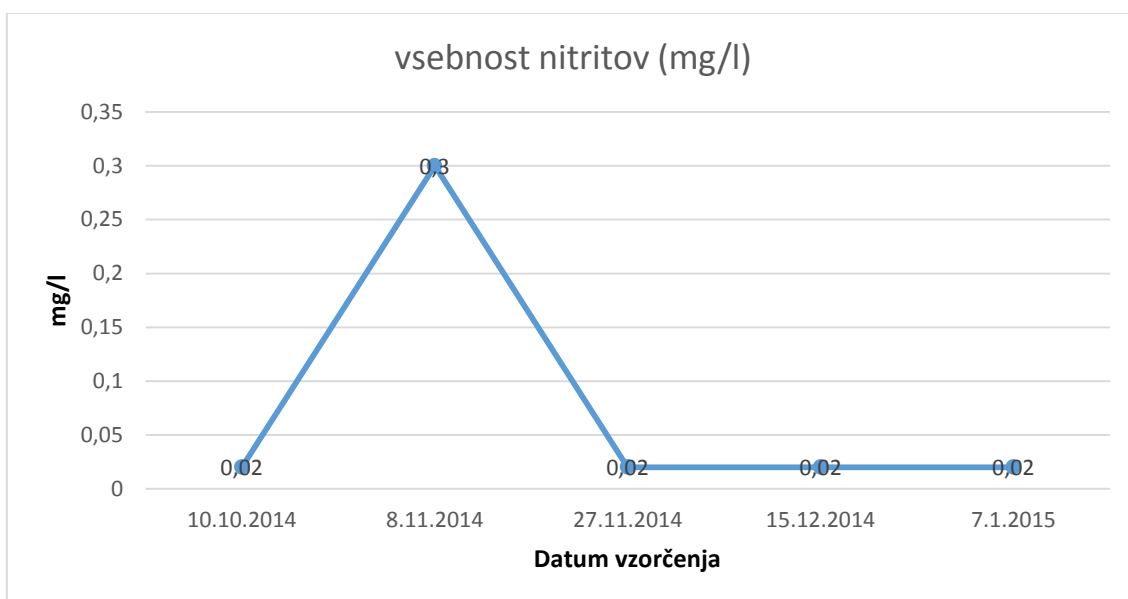


10.3 Mesto vzorčenja – Reka Ščavnica: odzemno mesto 1

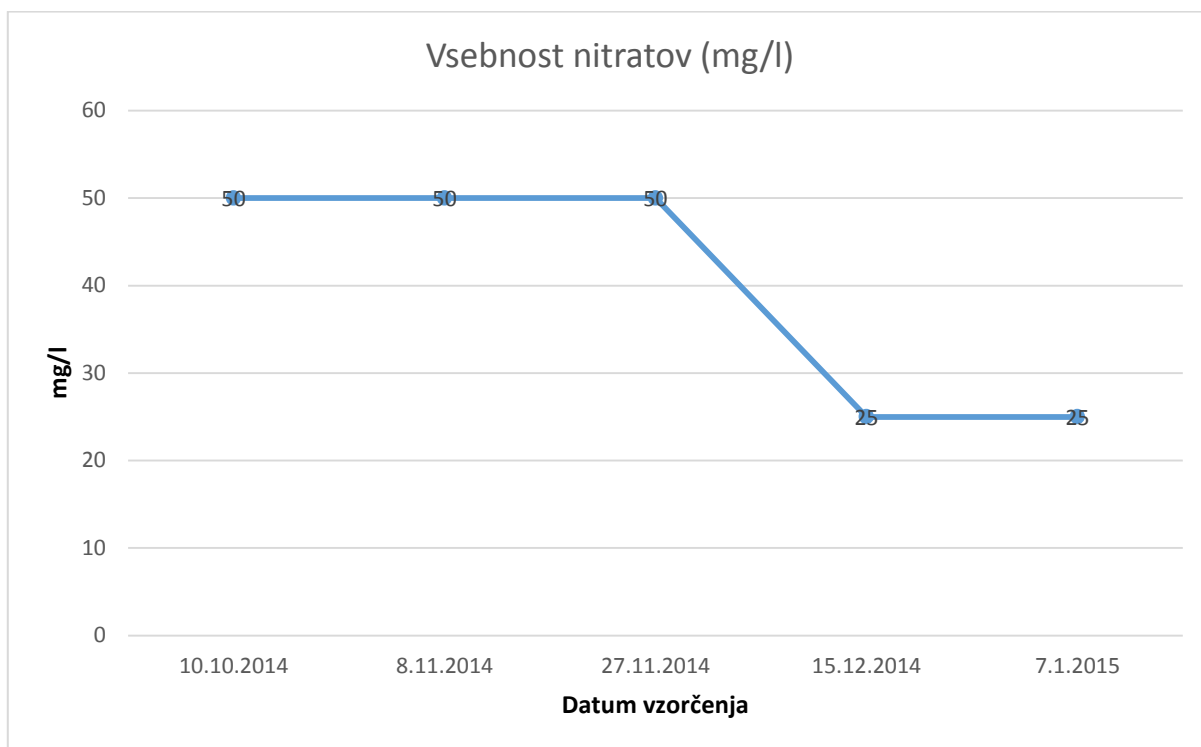
Preglednica 3: Reka Ščavnica – odzemno mesto 1

Nikl Mesto vzorčenja - REKA ŠČAVNICA: odzemno mesto 1					
Parametri:	10.10.2014	8.11.2014	27.11.2014	15.12.2014	7.1.2015
pH	8-8,5	7,5	8	7,5	7,5
Nitriti - NO ₂ (mg/l)	0,02	0,3	0,02	0,02	0,02
Nitrati - NO ₃ (mg/l)	50	50	50	25	25
Fosfati - PO ₄ (mg/l)	0,5	0	0,5	0,5	0,5
Amonij - NH ₄ (mg/l)	0,2	0,05	0,2	0,05	0,05

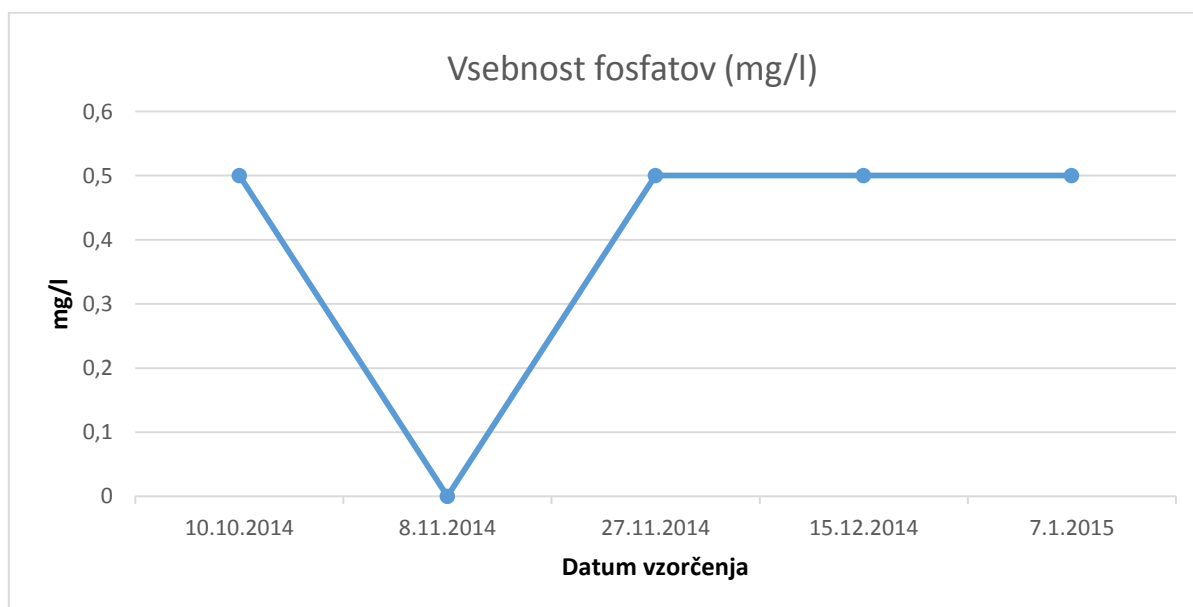
Graf 11: Vsebnost nitritov – Ščavnica 1



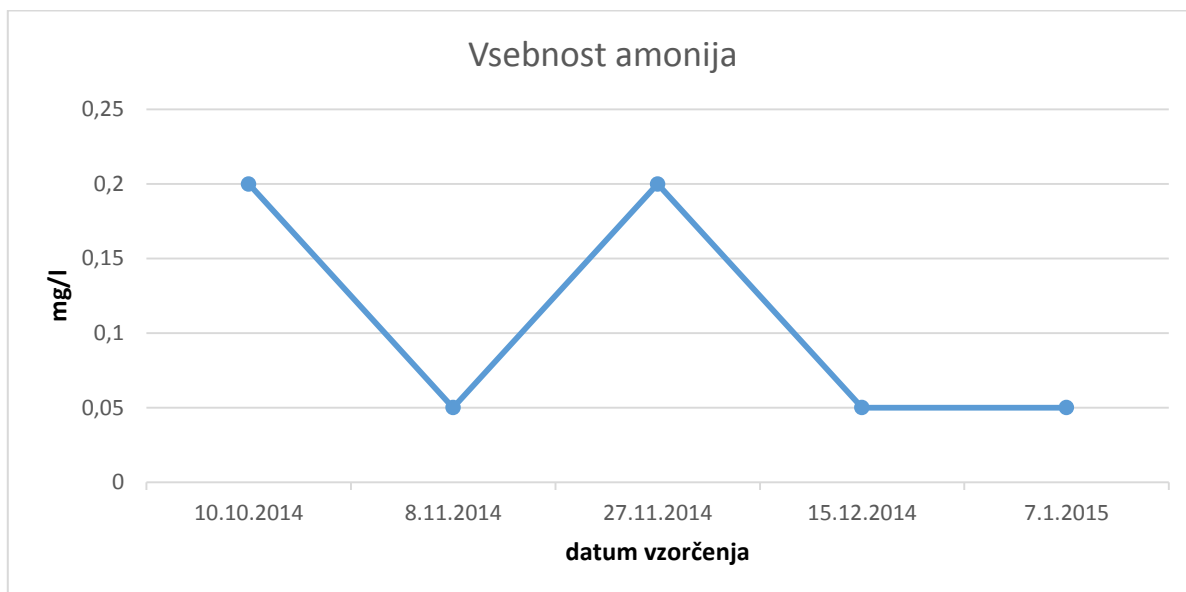
Graf 12: Vsebnost nitratov – Ščavnica 1



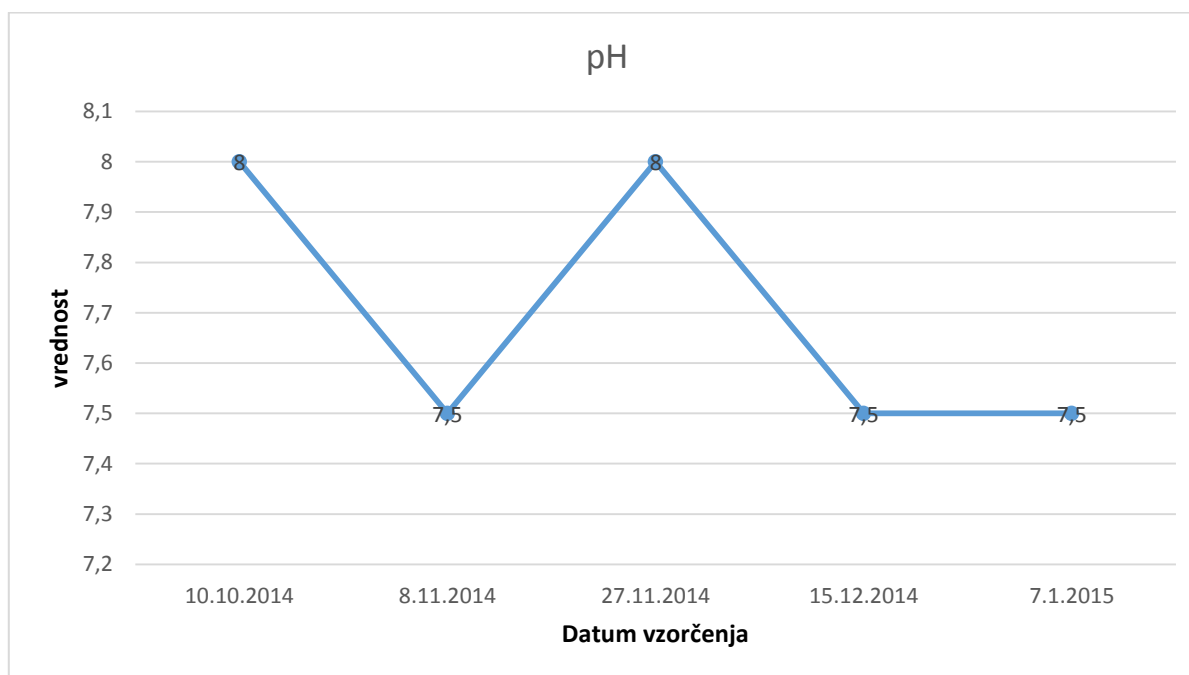
Graf 13: Vsebnost fosfatov – Ščavnica 1



Graf 14: Vsebnost amonija – Ščavnica 1



Graf 15: pH vrednost – Ščavnica 1

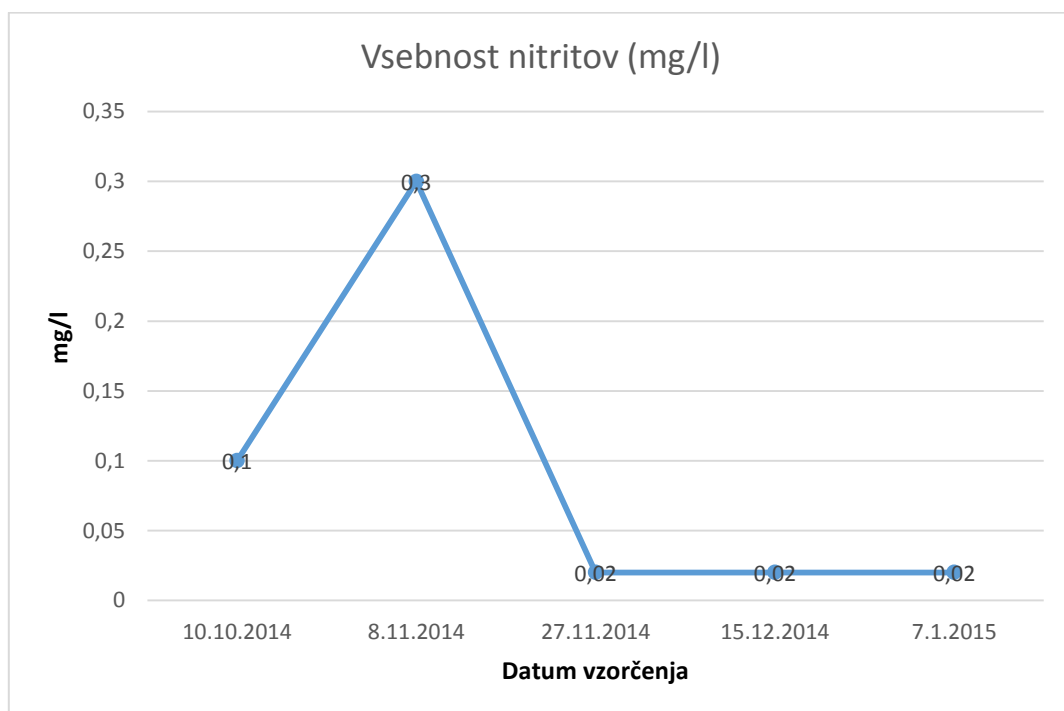


10.4 Mesto vzorčenja - Reka Ščavnica: odzemno mesto 2

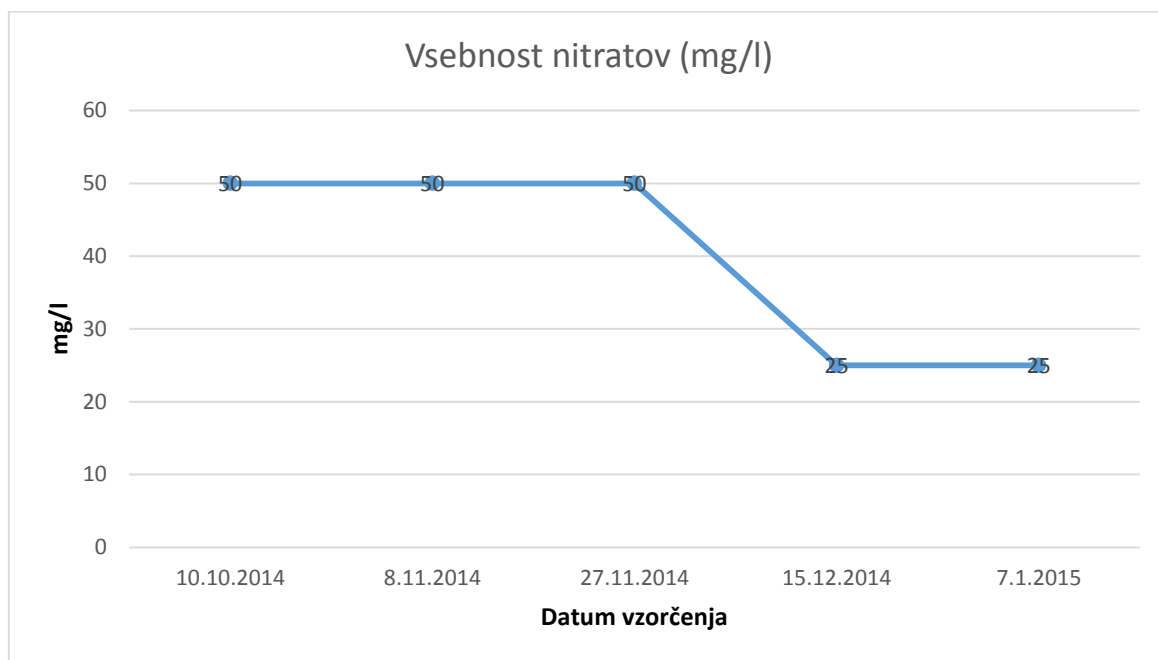
Preglednica 4: Reka Ščavnica: odzemno mesto 2

Reka Ščavnica – odzemno mesto 2					
Parameter	10.10.2014	8.11.2014	27.11.2014	15.12.2014	7.1.2015
pH	8-8,5	7,5	8	7,5	7,5
Nitriti - NO ₂ (mg/l)	0,1	0,3	0,02	0,02	0,02
Nitrati - NO ₃ (mg/l)	50	50	50	25	25
Fosfati - PO ₄ (mg/l)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Amonij - NH ₄ (mg/l)	0,2	0,05	0,2	0,05	0,05

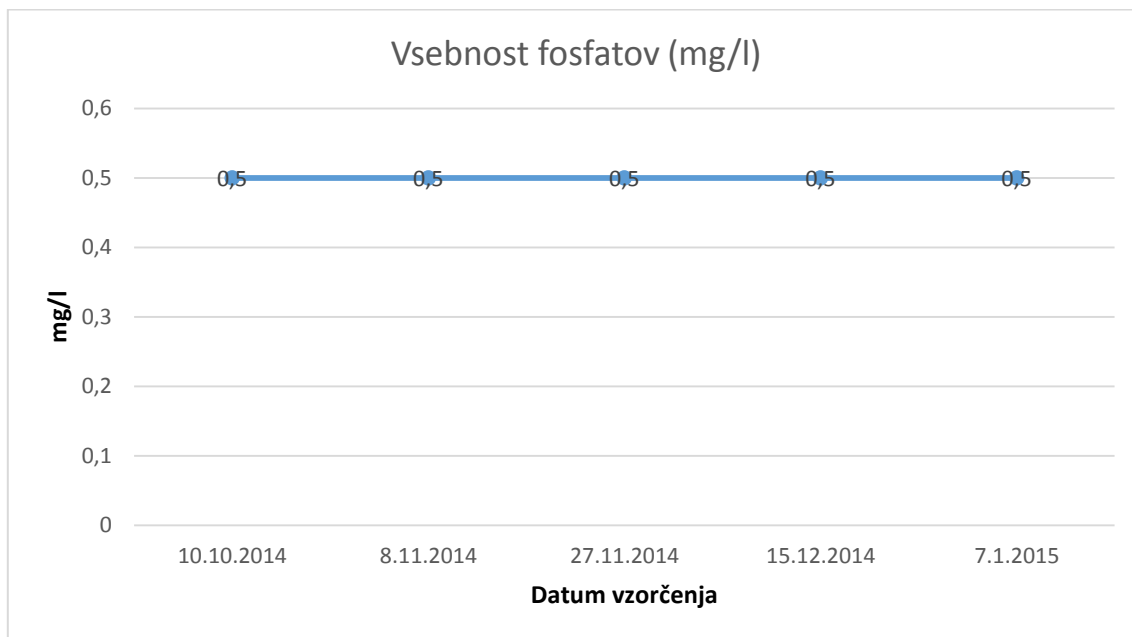
Graf 16: Vsebnost nitritov – Ščavnica 2



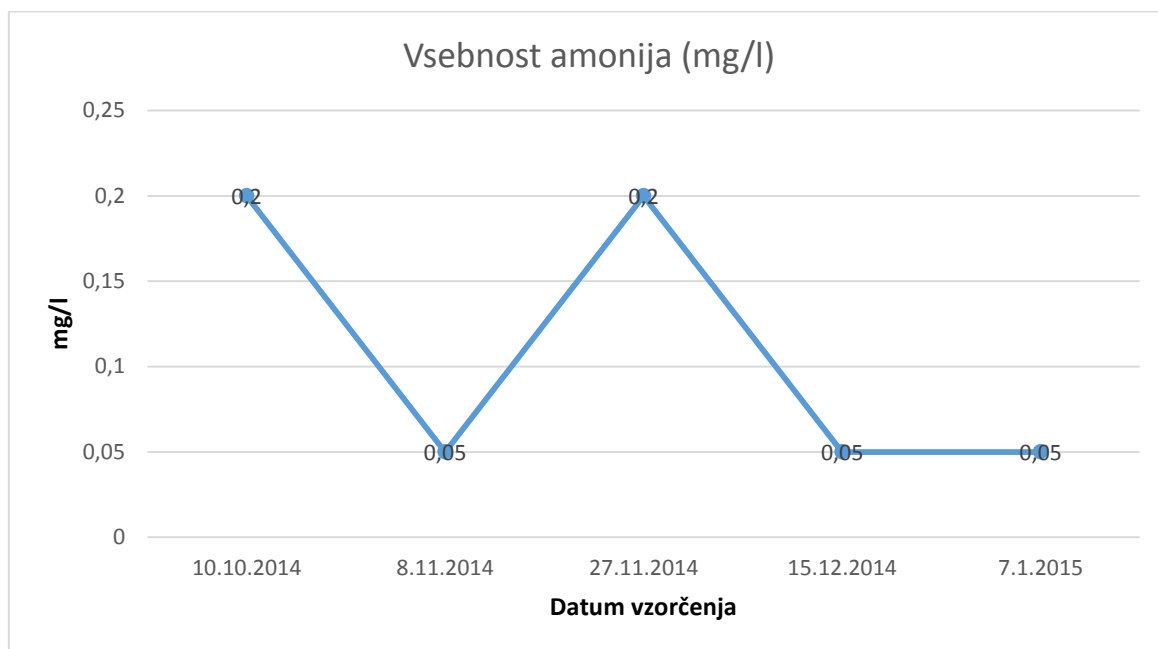
Graf 17: Vsebnost nitratov: Ščavnica 2



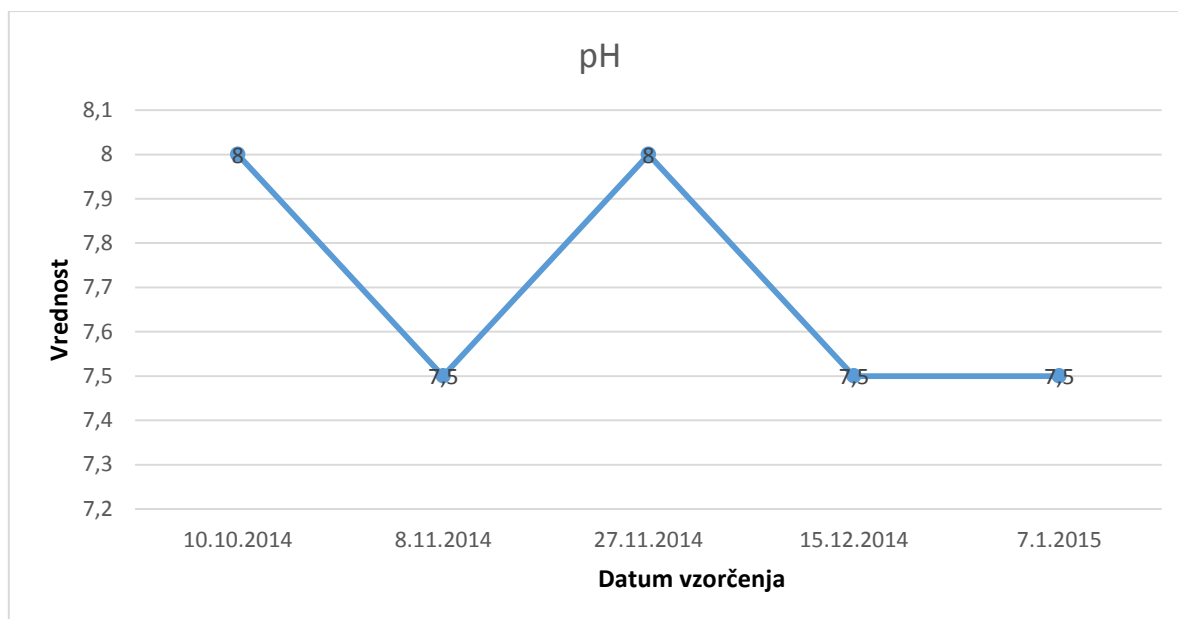
Graf 18: Vsebnost fosfatov: Ščavnica 2



Graf 19: Vsebnost amonija: reka Ščavnica – odvzemno mesto 2



Graf 20: pH vrednost: reka Ščavnica – odvzemno mesto 2

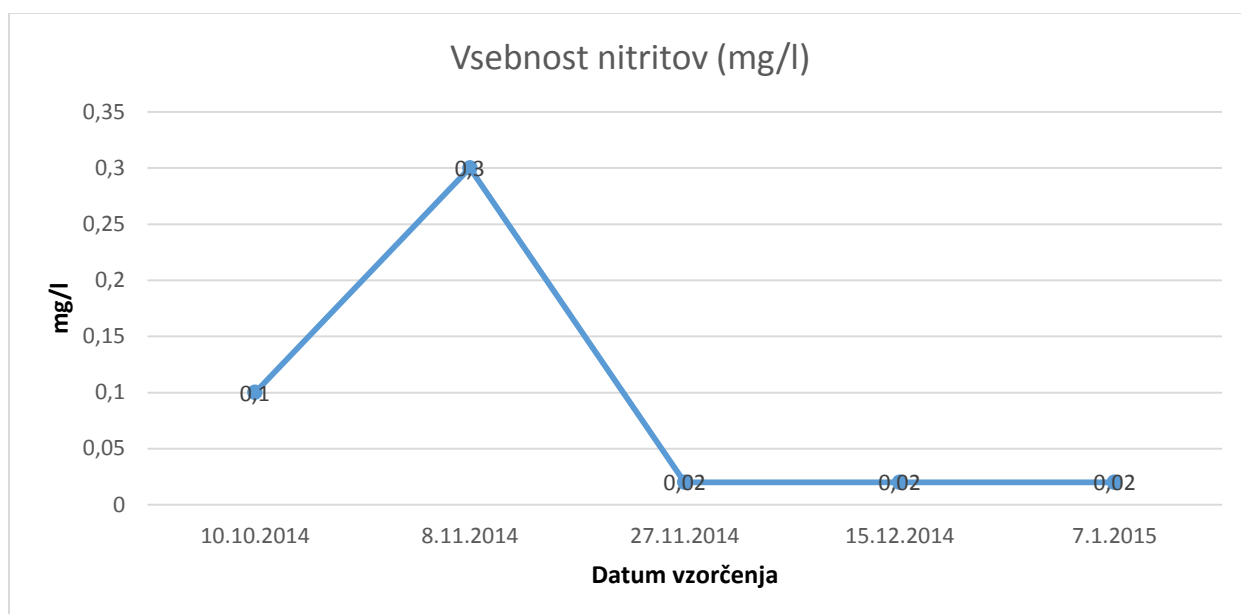


10.5 Mesto vzorčenja - Reka Ščavnica: odvzemno mesto 3

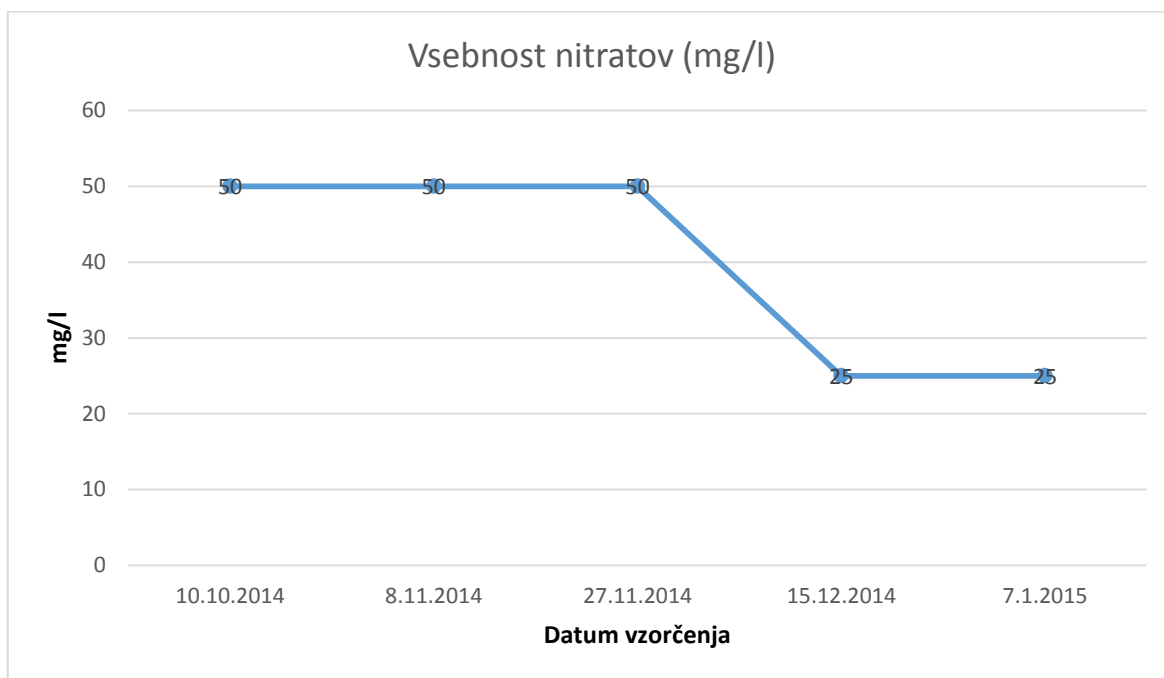
Preglednica 5: Reka ščavnica – Odvzemno mesto 3

Reka Ščavnica – odvzemno mesto 3					
parameter	10.10.2014	8.11.2014	27.11.2014	15.12.2014	7.1.2015
pH	8-8,5	8	8	7,5	7,5
Nitriti - NO ₂	0,1	0,3	0,02	0,02	0,02
Nitrati - NO ₃	50	50	50	25	25
Fosfati - PO ₄	0,5	0	0,5	0,5	0,5
Amonij - NH ₄	0,2	0,05	0,2	0,05	0,05

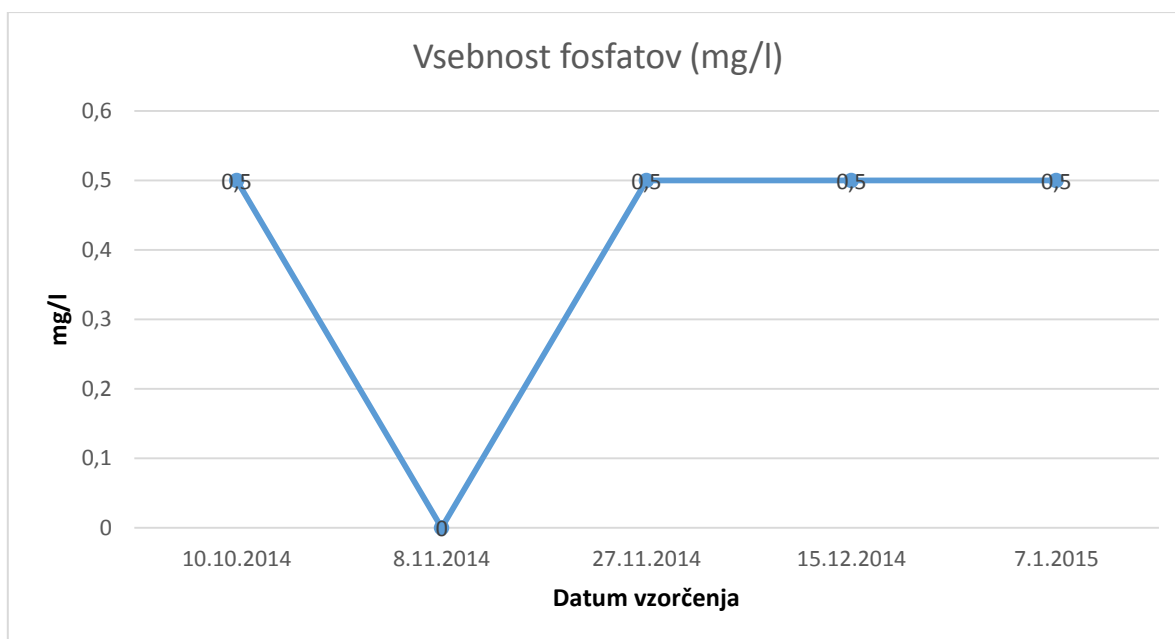
Graf 21: Vsebnost nitritov: reka Ščavnica – odvzemno mesto 3



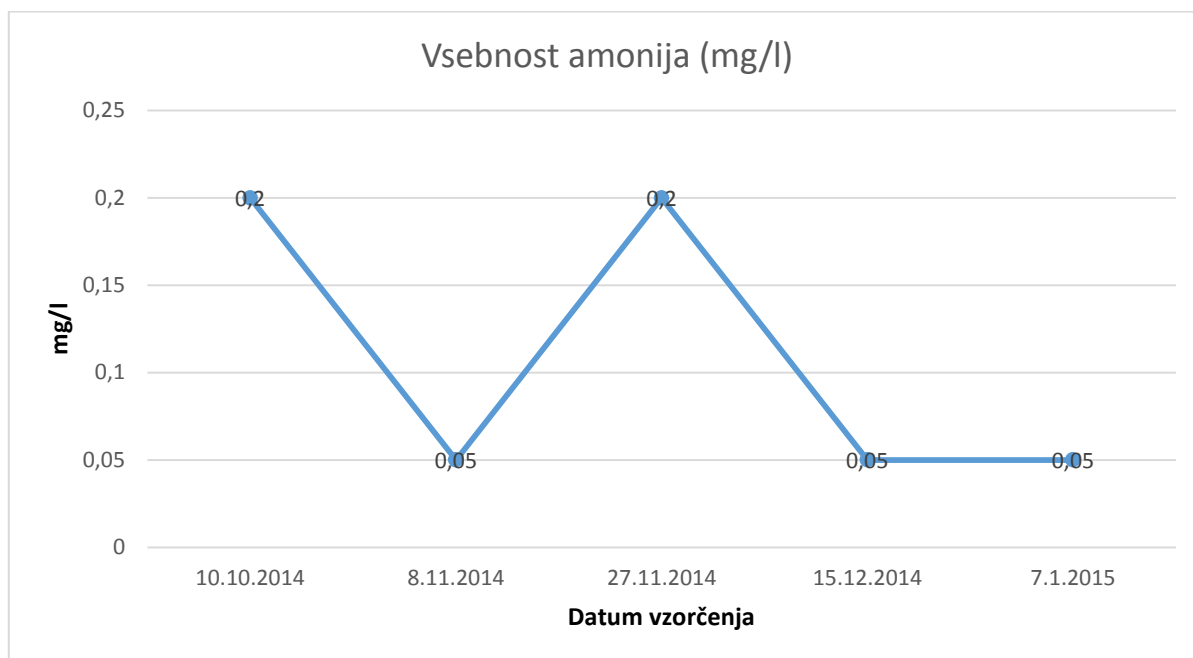
Graf 22: Vsebnost nitratov: reka Ščavnica – odvzemno mesto 3



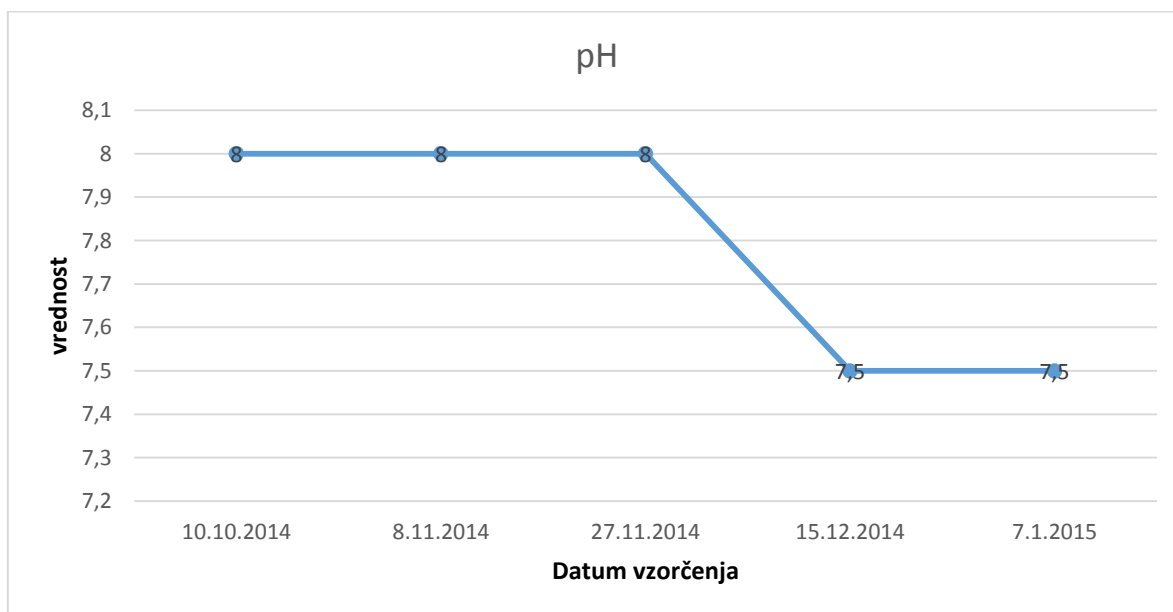
Graf 23: Vsebnost fosfatov: reka Ščavnica – odvzemno mesto 3



Graf 24: Vsebnost amonija: Reka Ščavnica – odzemno mesto 3



Graf 25: pH vrednost: reka Ščavnica – odzemno mesto 3

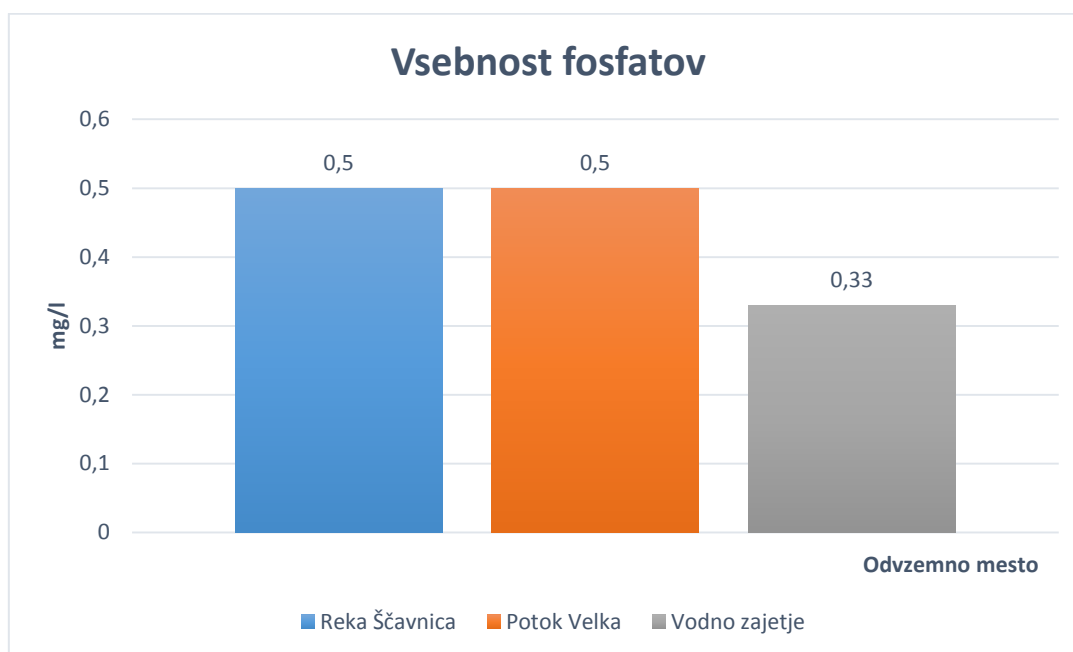


10.6 Skupni rezultati

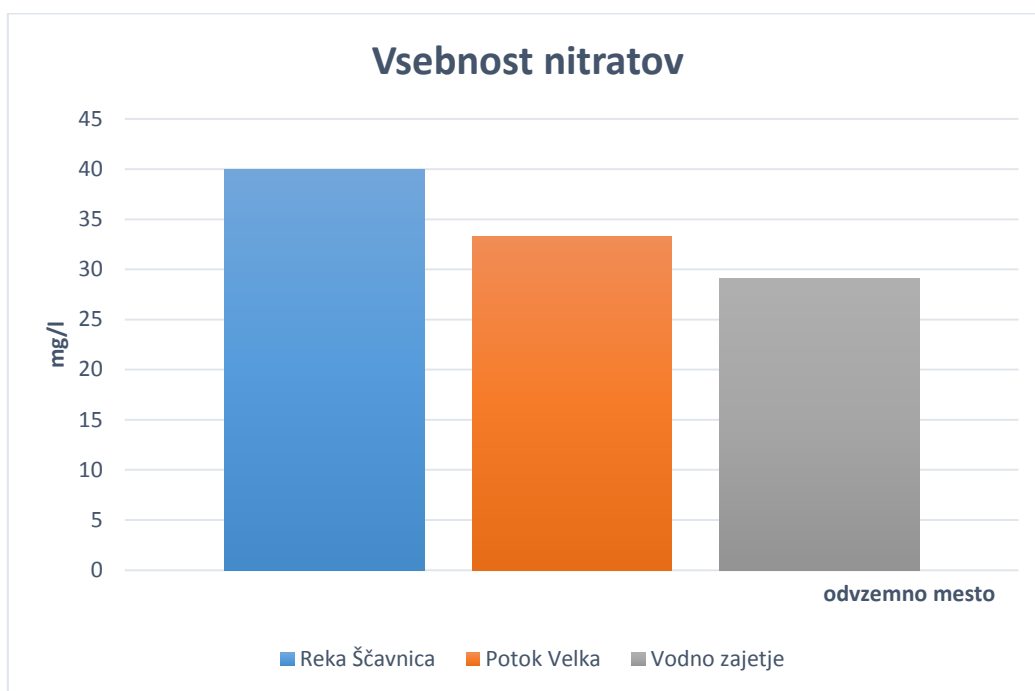
Preglednica 6: Skupni rezultati: reka Ščavnica, potok Velka, vodno zajetje na Zg. Velki

	Reka Ščavnica					Potok Velka					Vodno zajetje na Zgornji Velki				
	NH ₄ mg/l	NO ₃ mg/l	NO ₂ mg/l	PO ₄ mg/l	pH	NH ₄ mg/l	NO ₃ mg/l	NO ₂ mg/l	PO ₄ mg/l	pH	NH ₄ mg/l	NO ₃ mg/l	NO ₂ mg/l	PO ₄ mg/l	pH
12.9.2014						0,2	50	0	0,5	7	0,2	25	0	0,5	6,5
10.10.2014	0,2	50	0,1	0,5	8	0,05	25	0,02	0,5	6,5	0	50	0,02	0,5	6,5
8.11.2014	0,05	50	0,3	0,5	7,5	0,05	50	0,02	0	8	0,05	25	0	0	6,5
27.11.2014	0,2	50	0,02	0,5	8	0,05	25	1	0,5	6,5	0,05	25	0,3	0,5	7,5
15.12.2014	0,05	25	0,02	0,5	7,5	0,05	25	0	0,5	8	0,05	25	0,02	0	7
7.1.2015	0,05	25	0,02	0,5	7,5	0,05	25	0,02	0,5	8,5	0,05	25	0,02	0,5	7,5

Graf 26: Povprečna vsebnost fosfatov na vseh treh vzročnih mestih



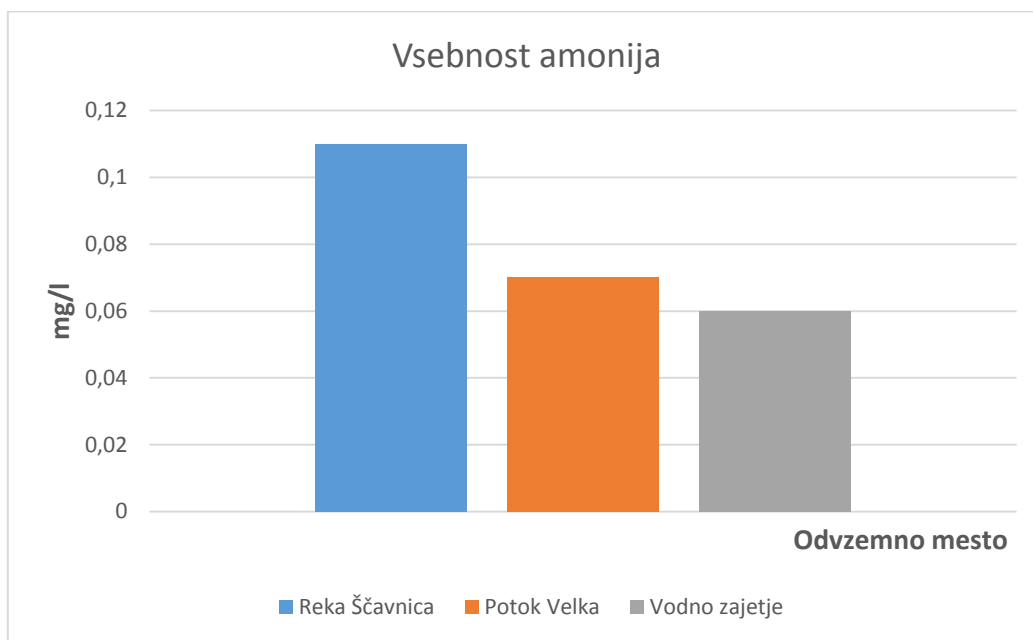
Graf 27: Povprečna vsebnost nitratov na vseh treh vzročnih mestih



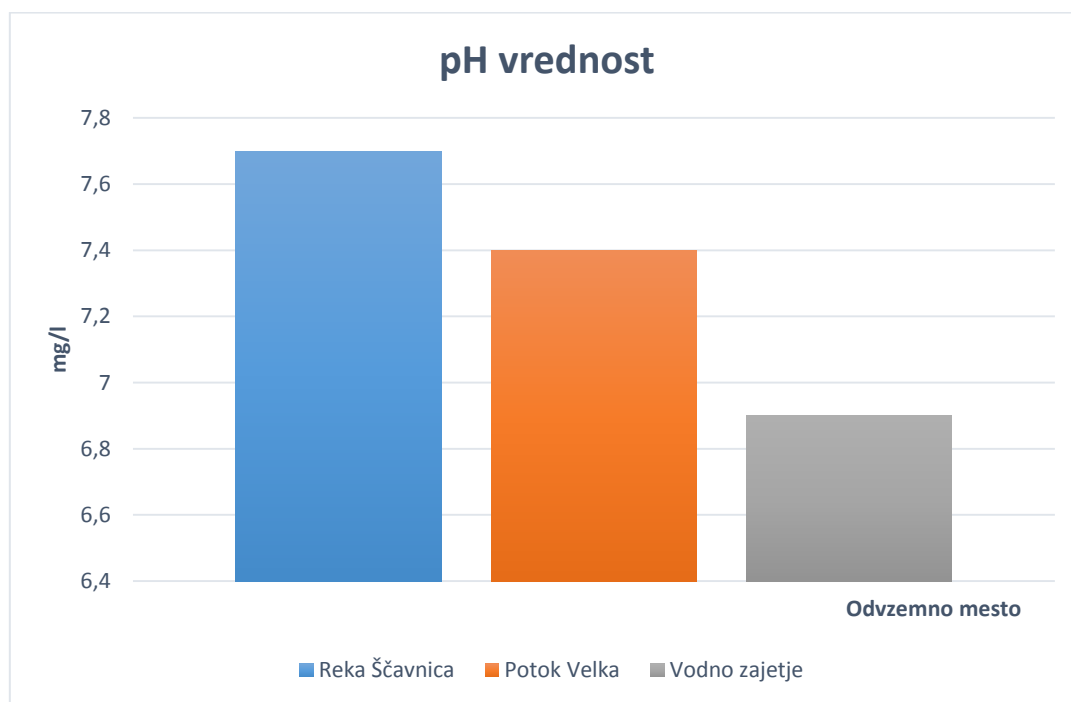
Graf 28: Povprečna vsebnost nitritov na vseh treh vzročnih mestih



Graf 29: Povprečna vsebnost amonija na vseh treh vzročnih mestih



Graf 30: povprečna pH vrednost na vseh treh vzročnih mestih



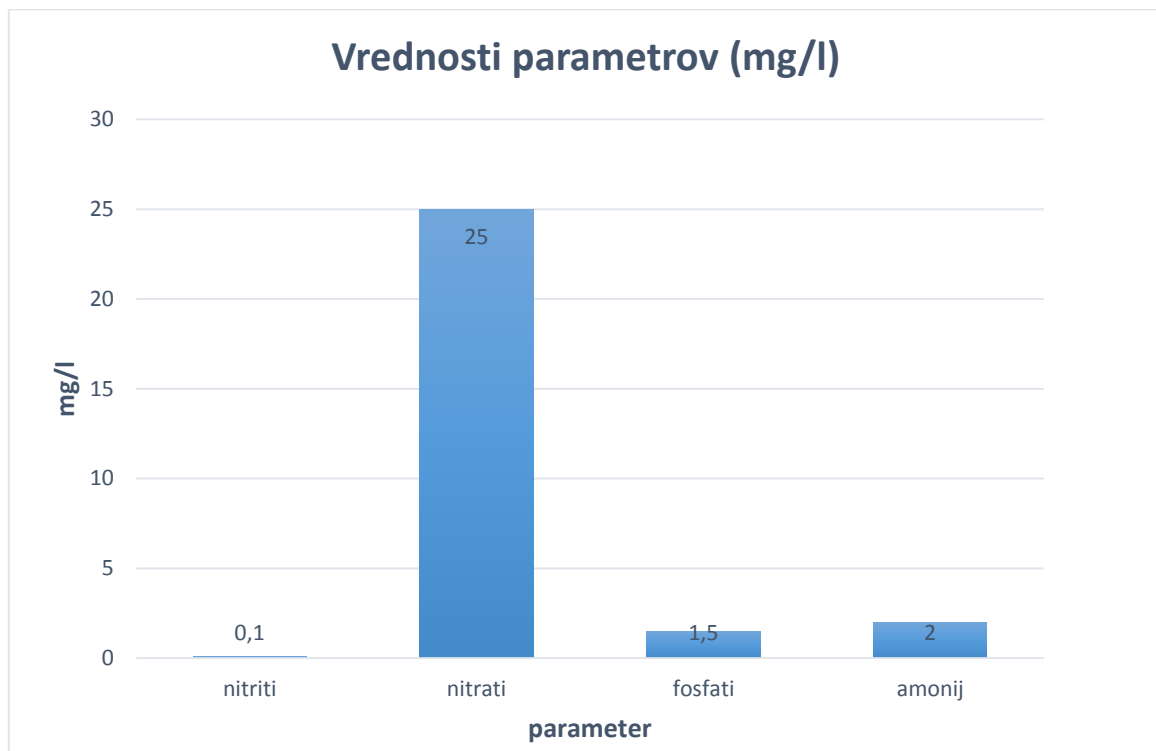
10.7 Rezultati iz leta 2013

10.7.1 Vodno zajetje na Zgornji Velki

Preglednica 7: Vodno zajetje na Zgornji Velki (2013)

Parameter	Vrednost
pH	6
Nitriti	25 mg/l
Nitrat	0,1 mg/l
Amonij	0,6 mg/l
Fosfati	1,5 mg/l

Graf 31: Vrednosti parametrov – vodno zajetje na Zgornji Velki

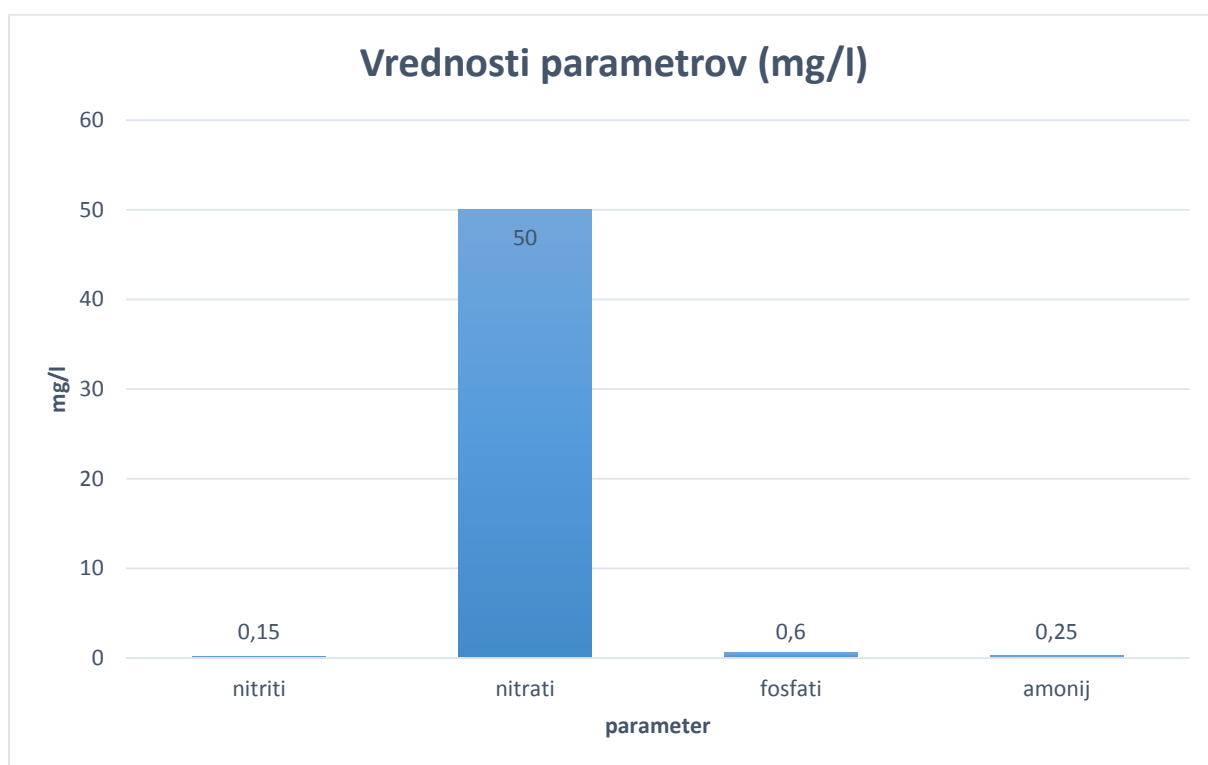


10.7.2 Potok Velka

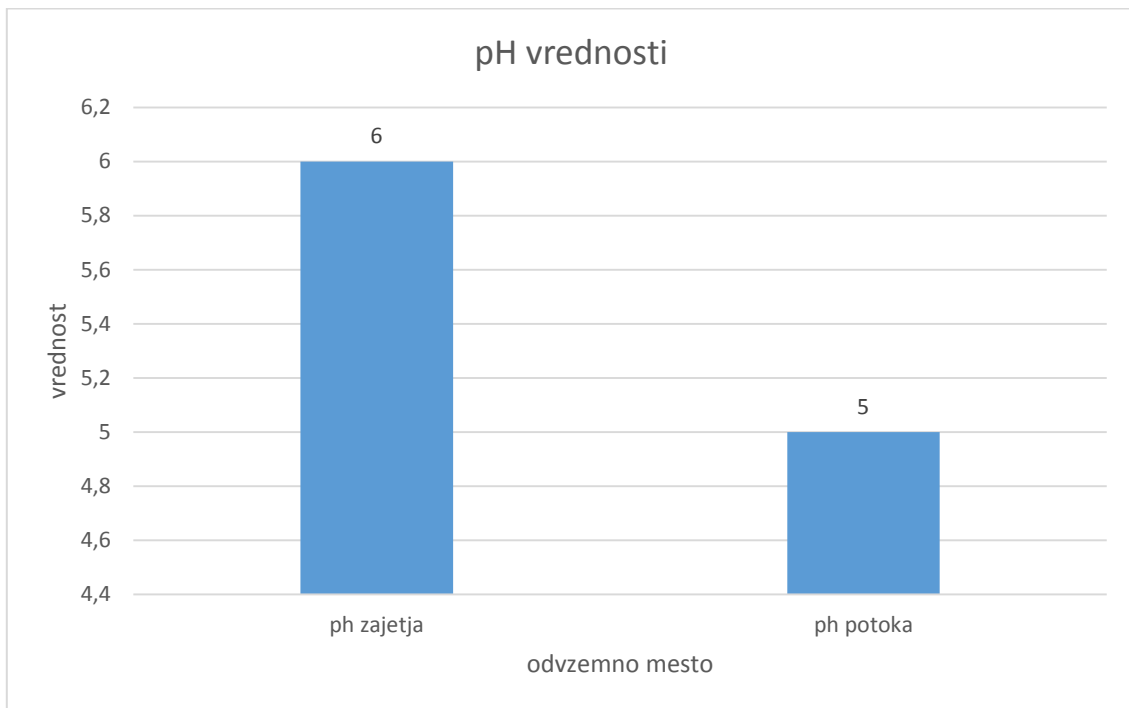
Preglednica 8: Potok Velka (2013)

Parameter	Vrednost
pH	5
Nitriti	0,15
Nitrati	50
Amonij	0,4
Fosfati	0,25

Graf 32: Vrednosti parametrov potok Velka

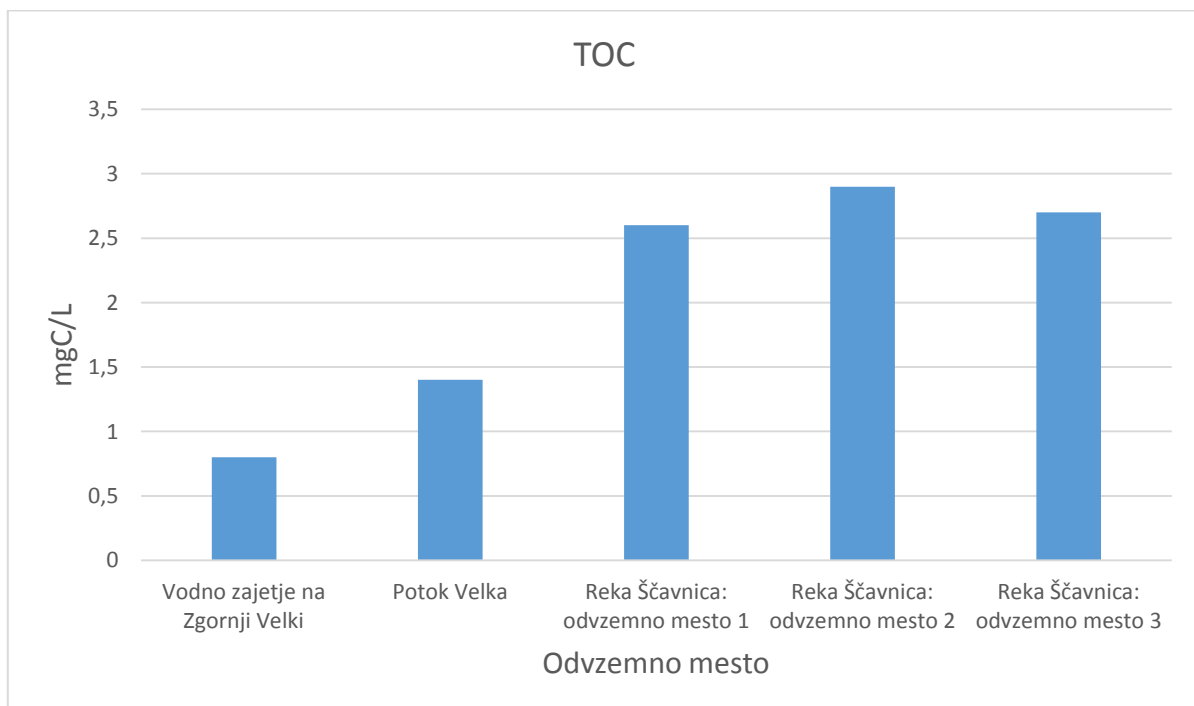


Graf 33: Vrednost pH – vodno zajetje na Zgornji Velki in potok Velka (2013)



10.8 Rezultati TOC – skupni organski ogljik

Graf 34: TOC – skupni organski ogljik



11 RAZPRAVA

11.1 Reka Ščavnica

1. odvzemno mesto

Prvo odvzemno mesto, po domače »pri Niklu« se nahaja med njivami, kjer je kmetijska dejavnost zelo intenzivna. Pričakovala sem, da se bo kmetijska dejavnost močno odražala na kakovosti vode, a do takšnega vpliva ni prišlo. Vsebnost fosfatov se približa mejni vrednosti za pitno vodo (0,56 mg/l) v oktobru, novembru in decembru. Vsebnost amonija v oktobru in novembru preseže mejno vrednost za pitno vodo, ki je 0,05 mg/l (vsebnost je bila takrat 0,2 mg/l), a se s tem ne preseže mejna vrednost za ribe, ki je 0,5 mg/l. V novembru je mejno vrednost za pitno vodo presegla tudi vsebnost nitritov (mejna vrednost je 25 mg/l, vsebnost je bila 50 mg/l). Ti presežki kažejo na vpliv kmetijstva, a ta vpliv ni tako močan. Menim, da je na takšen rezultat vplivala tudi količina dežja v obdobju monitoringa, saj je bilo vedno več vode kot običajno, prav tako pa je velikokrat deževalo.

2. odvzemno mesto

Drugo odvzemno mesto se nahaja ob travniku, na drugi strani je stanovanjsko poslopje. Ob jemanju vzorcev sem opazila, da se tukaj v reko Ščavnico iztekajo odpadne vode iz kisarne, ki je na hribu ob reki. Opazila pa sem tudi, da je bila na bregu, kjer stoji stanovanjsko poslopje, do reke napeljana manjša cev. Sklepam, da se po tej cevi v reko iztekajo odpadne vode iz stanovanjskega poslopja. Povečane so vrednosti fosfatov pri vseh analizah, mejno vrednost pa presegajo nitriti (oktober in november) ter amonij (oktober). Na podlagi teh rezultatov sklepam, da na kakovost reke tukaj vplivajo predvsem odpadne vode iz stanovanjskega poslopja ter kisarne, manj pa kmetijstvo.

3. odvzemno mesto

Tretje odvzemno mesto se nahaja ob Rožmanovem mlinu. Je daleč v stran od prvega in drugega odvzemnega mesta. Tudi tukaj so povečane vrednosti fosfatov v oktobru, novembru, decembru in januarju (mejna vrednost: 0,56 mg/l, vsebnost je bila 0,5 mg/l), amonija v oktobru in novembru (mejna vrednost: za pitno vodo 0,05 mg/l, za ribe 0,50 mg/l; izmerjena vrednost je bila: 0,2 mg/l) ter nitritov v oktobru in novembru (mejna vrednost za pitno vodo je 25 mg/l, izmerjena vrednost je bila 50 mg/l). Tudi tukaj so v bližini kmetijska območja, zato menim, da na kakovost vode v reki vpliva predvsem kmetijska dejavnost.

Rezultati analiz na reki Ščavnici so bili skoraj povsod identični. Čeprav sem pričakovala, da bo reka zaradi kmetijske dejavnosti zelo onesnažena, rezultati tega niso pokazali. Vsebnosti anorganskih onesnaževal so sicer ob nekaj vzorčenjih presegala mejne vrednosti, a presežki niso pretirano veliki. Menim pa, da je na rezultate vplivala količina vode v reki in stalne padavine, zato vplivi kmetijstva niso tako vidni.

11.2 Potok Velka

Na potoku Velka sem imela le eno odzemno mesto. Rezultati analiz so pokazali višje vsebnosti fosfatov (vsa vzorčenja, razen 1. vzorčenja v novembru) – mejna vrednost je 0,56 mg/l, izmerjena vrednost je bila 0,5mg/l, presežena je bila tudi mejna vrednost (0,05mg/l) amonija (september – izmerjena vrednost 0,2mg/l), presenetila pa me je vrednost nitritov v novembru, saj je bila kar 1 mg/l (mejna vrednost 0,1 mg/l), mejni vrednosti pa se je v januarju približala tudi pH vrednost (8,5).

Rezultati analiz so me presenetili, saj ta del potoka Velka teče po gozdu in v bližini ni kmetijskih površin. Nikjer nisem opazila, da bi se v vodo stekale odpadne vode ali greznica. Takše rezultate lahko torej pripišem le povečani količini organskih snovi v vodi ter njihovi razgradnji.

11.3 Vodno zajetje na Zgornji Velki

Rezultati so pokazali, da voda v zajetju ni onesnažena, so pa povečane vrednosti fosforja (štiri meritve od šestih) – mejna vrednost za pitno vodo je 0,56mg/l, izmerjena vrednost je bila 0,5mg/l ter amonija (mejna vrednost za pitno vodo: 0,05mg/l, izmerjena vrednost: 0,2mg/l) in nitritov pri eni meritvi (mejna vrednost 25mg/l, izmerjena vrednost 50mg/l). Vsebnost fosforja me skrbi, saj se voda uporablja tudi za pitje. Zajetje se sicer ne nahaja neposredno ob kmetijskih površinah, a obstaja možnost, da na kakovost vode v zajetju kljub temu vpliva kmetijstvo zaradi spiranja umetnih gnojil.

11.4 Rezultati analiz celotnega organskega ogljika

Vsi rezultati so bili v mejah, ki so predpisane, kar pomeni, da vodotoki niso prenasršeni z organskimi snovmi. Mejne vrednosti za pitno vodo so do 1mgC/L, za reke in potoke pa od 2 do 5mgC/L. Rezultat analize vodnega zajetja je bil 0,8mgC/L, potoka Velka 1,4mgC/L, reke Ščavnice pa 2,6mgC/L, 2,7mgC/L in 2,9mgC/L. Takšni rezultati so me vsaj za reko Ščavnico presenetili, saj sem pričakovala da se bo pokazalo večje organsko onesnaženje zaradi kmetijske dejavnosti ob sami reki.

12 SKLEP

Onesnaževanje voda je eden največjih problemov današnjega časa. Premalo se zavedamo pomena čistih vodotokov, ki ohranjajo ravnovesje in biodiverzitetu v naravi. Preveč onesnaženi vodotoki nimajo več samočistilnih sposobnosti. Človek zaradi lastnih koristi prevečkrat preveč poseže v naravo in poruši njeno naravno ravnovesje. Zato je naša naloga, da spremljamo stanje vodotokov in vplive, ki jim škodujejo, omilimo ali odpravimo.

Analizo vodnega zajetja in potoka Velka sem kot raziskovalno nalogo delala že leta 2013, zato sem se odločila, da naredim primerjavo zdajšnjih (2014) in takratnih (2013) rezultatov. Rezultati za vodno zajetje so pokazali, da se je kakovost vode izboljšala. Spremembe so nastale predvsem pri vsebnosti fosfatov ter amonija. Pri potoku Velka pa je do razlike prišlo pri vsebnosti amonija, ki je zdaj manjša in pri pH vrednosti, ki se je zdaj zvišala.

Kjub temu, da se je stanje iz leta 2013 izboljšalo, so vodotoki še vedno onesnaženi. Na onesnaženost vpliva predvsem intenzivna kmetijska dejavnost, menim pa, da se kmetje niti ne zavedajo, kako velik vpliv ima njihovo početje na vodotoke v okolici. Največji problem pri tem so umetna gnojila, ki jih kmetje uporabljajo v velikih količinah in se nato spirajo v vodotoke, posledično pa tudi v podtalnico. V tem primeru so kmetje tisti, ki bi morali spremeniti način kmetovanja in ga narediti naravi bolj prijaznega.

Ker ima kmetijstvo velik vpliv na vodotoke v okolici, sem takšen vpliv pričakovala tudi na kakovosti vode v reki Ščavnici. A do takšnih rezultatov ni prišlo, zato lahko ovržem prvo hipotezo, saj se je izkazalo, da kmetijstvo nima tako velikega vpliva na reko Ščavnico.

Druga hipoteza se je nanašala na potok Velka. Pričakovala sem, da bo vpliv kmetijstva manj opazen kot pri reki Ščavnici, a se je izkazalo, da je bil v dokočenem časovnem obdobju še večji.

Zadnja hipoteza pa se je nanašala na vodno zajetje na Zgornji Velki. Pričakovala sem, da bodo vse vrednosti parametrov v mejah normale, a temu ni bilo tako. Predvsem me skrbijo vrednosti fosforja, zato želim raziskati vse možne razloge zakaj je temu tako. Skleпам, da na kakovost vode v zajetju vpliva spiranje pesticidov in umetnih gnojil s kmetijskih površin.

Rezultati analiz celotnega organskega ogljika pa so pokazali, da vodotoki niso pretirano onesnaženi.

Upam, da se bo kakovost vode še naprej izboljševala in da kmetje ne bodo popolnoma onesnažili vodotokov, saj bodo s tem onesnažili tudi podtalnico in se bo porušilo naravno ravnovesje.

13 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Raziskovalna naloga je pokazala, da imajo kmetje velik vpliv na vodotoke, ki so v bližini njihovih obdelovalnih površin. Morali bi spremeniti način kmetovanja in ga narediti naravi bolj prijaznega. Njihova odgovornost je, tako kot tudi odgovornost vseh ostalih, da se trudijo ohraniti naravo čim bolj čisto in neonesnaženo. Želela bi pokazati raziskovalno tem kmetom in jih spodbuditi k bolj pazljivi uporabi umetnih gnojil in gnojnice.

14 VIRI IN LITERATURA

Internetni viri:

- http://www.arso.gov.si/soer/celinske_vode.html
- http://www.grubelnik.com/galerija/02_ilustracije/007/008.jpg
- http://www.grubelnik.com/galerija/02_ilustracije/007/001.jpg
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Velka_%28potok%29
- [http://www.kraski-vodovod.si/?stran=voda-kemijski-parametri#Nitrati in nitriti](http://www.kraski-vodovod.si/?stran=voda-kemijski-parametri#Nitrati_in_nitriti)
- <http://www.kii3.ntf.unilj.si/analchemvoc2/file.php/1/HTML/slo/SPEKTRA/okoljske2.htm>
- <file:///C:/Users/Mihaela/Downloads/EKOREMEDIACIJE%20-%20TERENSKO%20DELO%20str.11%20-%20mejne%20vrednosti%20prametrov.pdf>
- [http://www.kraski-vodovod.si/?stran=voda-indikatorski-parametri#Celotni organski ogljik – TOC in oksidativnost](http://www.kraski-vodovod.si/?stran=voda-indikatorski-parametri#Celotni_organiki_ogljik_-_TOC_in_oksidativnost)
- http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=631

Literatura:

- Sveta Ana skozi čas – Zbornik občine Sveta Ana (založba Ostroga, 2009)
- Ekoremediacije, prof. Ana Vovk Korže, prof. Dr. Danijel Vrhovšek (Mednarodni center za ekoremediacije, 2007)
- Varstvo celinskih voda, Gorazd Urbanič, Mihael J. Toman (Študentska založba 2003)
- Skripta Ekološke analize in monitoring