

HIDROGEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI PRAGERSKIH RIBNIKOV

Ana Vovk Korže

Ddr., profesorica geografije in zgodovine, redna profesorica
Oddelek za geografijo
Filozofska fakulteta
Koroška cesta 160, SI - 2000 Maribor, Slovenija
e-mail: ana.vovk@um.si

UDK: 911.2:628.19

COBISS: 1.01

Izvleček

Hidrogeografske značilnosti pragerskih ribnikov

V prispevku so predstavljeni Pragerski ribniki s poudarkom na izmerjenih fizikalnih in kemijskih lastnosti vode. Meritve smo opravili zaradi pomanjkanja tovrstnih rezultatov in ker se v občini Slovenska Bistrica zbirajo ideje o nadaljnjem razvoju tega območja. Tovrstni podatki, torej hidrogeografske značilnosti vodnih teles so pomemben vir informacij, kaj vse je možno v prihodnje načrtovati na antropogenih ribnikih. Naš cilj je bil z uporabo merilnih postopkov na terenu od novembra 2017 do maja 2018 zbrati podatke in jih primerjati s standardnimi vrednostmi.

Zaradi glinene matične osnove se voda čisti tudi sama, zato ni bilo zaznati večjih nihanj, se pa lastnosti vode spreminjajo z letnimi časi in z dejavnostmi ob ribnikih.

Ključne besede

hidrogeografske značilnosti, Pragersko, opekarništvu, ribnik, voda

Abstract

Hydrogeographical characteristics of the Pragersko ponds

The abstract presents The ponds Pragersko with an emphasis on the measured physical and chemical water properties. We performed the measurements because of the lack of these sort of results and because the Municipality of Slovenska Bistrica is collecting ideas about further development of this area. Hydrogeographical properties of water bodies are an important source of information for planning out everything that we could possible design on anthropological ponds in the future. Our goal was to collect the data on the field from November 2017 to May 2018 using measuring procedures and compare them to standard values.

Due to the clay soil matrix, water can also clean itself. Which is why we didn't detect any greater fluctuations, but water characteristics still occur because of different seasons and activities by the ponds.

Keywords

Hydrogeographical characteristics, Pragersko, brickyard, pond, water

Uredništvo je članek prejelo 27.8.2018

1. Uvod

Hidrogeografske značilnosti so odsev številnih dejavnikov, ki so v preteklosti in danes vplivali na nastanek in razvoj vodnih teles. Zlasti antropogeni posegi v okolje so že v preteklosti pomembno zaznamovali tudi gospodarski razvoj območja (Košutnik 2006) in prav tak primer je tudi območje Pragerskega.

Pragerski ribniki so nastajali glede na potrebe Opekarne Pragersko. Na območju Pragerskega je ohranjenih 13 ribnikov, ki so se razvili iz nekdanjih glinokopov Opekarne Pragersko. Največje število ribnikov je bilo leta 2014, in sicer jih je bilo 14. Enega so kasneje zasuli zaradi potreb odlagališča in zbirnega centra za ravnanje z odpadki. V neposredni bližini pragerskih ribnikov je regijsko odlagališče in zbirni center za ravnanje z odpadki ter Strelnski center.

Namen prispevka je prikazati značilnosti vode v pragerskih ribnikih, pri čemer je največji poudarek na spremljanju stanja voda ter povezavi z naravnim okoljem. Pri raziskovanju smo ugotovili, da se tovrstni podatki niso zbirali in da tudi do obratovanja Opekarne Pragersko leta 2009 ni bilo zbranih veliko podatkov, še najmanj so vedeli o ribnikih okoliški prebivalci. Zato je namen prispevka tudi ta, da prispevamo k poznavanju teh antropogenih vodnih teles in s tem k definiranju razvojne vizije opuščenih ribnikov, zaradi česar je do tovrstnih raziskav tudi prišlo.

2. Metodologija

Zbiranje podatkov o stanju vode je bilo opravljeno na terenu v sklopu projekta Po kreativni poti do znanja z naslovom Od kopanja do kopanja, ker smo že v prijavnici definirali kot glavni cilj projekta pridobitev novih podatkov s terenskim delom s ciljem, da osvetlimo stanje voda teh ribnikov.

Od skupaj 13 ribnikov je vzorčenje potekalo na 7 ribnikih, in sicer od novembra 2017 do maja 2018. Pri vzorčenju smo uporabljali splošno metodo odvzema vode s sterilno posodo (Sedlar 2011). Vzorčenje je bilo namenjeno odvzemu vzorcev vode ribnikov za fizikalne in kemijske analize s pomočjo terenskih meritev. Izbrali smo vzorec petih Pragerskih ribnikov, v katerih smo določili sedem merilnih mest. Za vsak vzorec vode smo naredili fizikalne in kemijske analize, na podlagi katerih smo ocenili dejansko stanje in lastnosti vode v ribnikih. Mesto vzorčenja smo izbrali na terenskem ogledu, ki smo ga opravili 4. novembra 2017, kar je bilo podlaga za celotno zbiranje podatkov. Vzorce vode smo vzeli 5. novembra 2017, 7. januarja 2018, 25. marca 2018 in 17. maja 2018. Vzorce smo analizirali z Ecolab kovčkom in drugimi pripomočki za določanje kemijskih in fizikalnih lastnosti vode v okviru Mednarodnega centra za ekoremediacije na Filozofski fakulteti.

Parametri spremljanja vode v ribnikih:

- Prisotnost amonijaka v vodi

Amonijak nastaja ob gnitju in razpadanju organskih snovi, vsebnost amonijaka v vodi pa nam pove, da je bila voda pred kratkim v stiku z razpadajočimi organskimi snovmi, kot so npr. kanalizacijske odplake, gnojnice, umetna sečnina na poljih ali urin.

- Prisotnost nitratov v vodi

Nitrati se v vodi pojavijo pri razgradnji organizmov, intenzivnem gnojenju in umetnih gnojilih ter so znak onesnaženja vode s kanalizacijskimi odplakami. Za človeško telo so zelo škodljivi, še posebej pri otrocih.

- Prisotnost nitritov v vodi

Nitritne soli nastanejo iz nitratov in so strupene za vsa živa bitja, pri človeku pa povzročajo rakava obolenja. Nitriti so indikatorji za močno onesnaženje s fekalijami in se pojavljajo pri razgradnji organizmov.

- Vsebnost fosfatov v vodi

Fosfati se v vodi pojavljajo zaradi uporabe pralnih praškov, detergentov in umetnih gnojil, ki jih padavine spirajo z umetno gnojenih tal.

- Trdota vode

Trdota vode je lastnost, ki je odvisna od količine raztopljenih mineralov v njej. Mehka voda ima malo raztopljenih mineralov, trda voda pa veliko. Trdota vode je lahko začasna ali trajna. Začasno trdoto lahko iz vode odstranimo s prekuhavanjem, pri tem se kalcijevi in magnezijevi hidrogenkarbonati pretvorijo v vodni kamen. Sulfati, kloridi in natrijev karbonat pa pri prekuhavanju ne oborijo. Skupna trdota vode je vsota karbonatne in nekarbonatne trdote.

- pH vrednost vode

pH vrednost je merilo kislosti in bazičnosti, giblje pa se med 0 in 14. pH vrednost 7 pomeni, da je vzorec vode nevtralen, vrednosti med 0 in 6 kažejo na kislost vode, vrednosti med 8 in 14 pa kažejo na bazičnost vzorca vode.

- Prisotnost sulfatov v vodi

Prevelika vsebnost sulfatov v vodi lahko spremeni njen okus, sulfat pa ima v pitni vodi pri koncentracijah med 1000 in 1200 mg/l odvajalni učinek. Mejna vrednost sulfata v pitni vodi je 250 mg/l (Spletna stran Kraški vodovod Sežana 2018). Sulfati se pogosto uporabljajo v kemijski industriji, v okolje pa pridejo tudi preko odplak iz atmosfere, preko emisij žveplovega dioksida v obliki kislega dežja.

- Prisotnost karbonatov v vodi

Kalcijev karbonat v razgradljivi obliki se pojavlja v vseh vrstah vode. Je kemična spojina, pojavlja pa se tudi v obliki apnenca ter je razširjen po celem svetu. Kalcijev karbonat je snov, ki poleg magnezijevih hidrogenkarbonatov in kalcijevih sulfatov povzroča trdoto vode. Kalcijev karbonat je v vodi slabo topen, ob stiku z ogljikovim dioksidom potече reakcija, kalcijev karbonat pa se spremeni v dobro topen kalcijev hidrogenkarbonat.

- Prevodnost in temperatura vode

Električna prevodnost vode je lastnost, da prevaja električni tok, odvisna pa je od prisotnosti ionov v vodi. Molekule organskih snovi so po navadi slabi prevodniki električnega toka, ali pa ga sploh ne prevajajo, raztopine anorganskih snovi so večinoma dobri prevodniki. Sprememba električne prevodnosti v vodi lahko kaže na onesnaženost.

- Prisotnost železa v vodi

Prisotnost železa v vodi lahko vpliva na njen okus, vonj in barvo. Voda z vsebnostjo 0,1 mg/l železa povzroča obarvanje perila pri pranju, madeže na sanitarni opremi in plavalnih bazenih. Ljudje okus po železu navadno zaznajo pri vodi, ki ima koncentracijo železa 0,3 mg/l ali več. V vodah, ki vsebujejo železove spojine, se lahko razvijejo železove bakterije, ki povzročajo korozijo cevi in obloge ter spreminjajo organoleptične lastnosti vode, torej videz, okus in barvo.

- Prisotnost kisika v vodi

Kisik se v vodi pojavlja kot fizikalno raztopljeni plin v molekularni obliki oz. kot del stabilne vodne molekule H₂O. V naravi je ob idealnih pogojih količina kisika med 12 in 14 mg/l. Višja temperatura vode omogoča razvoj bakterij, ki so veliki porabniki kisika v vodi, kar lahko povzroči množične pogine rib.

3. Nastanek in geografske značilnosti Pragerskih ribnikov

Najstarejša glinokopa sta nastala leta 1959 v neposredni bližini Opekarne Pragersko, saj so delavci tukaj kopali glino za potrebe izdelave opeke, ko pa je surovin pričelo primanjkovati, so poiskali nova območja gline, ki so bila še vedno v bližini opekarne, kar je bistveno pocenilo prevoz. Tako so leta 1978 zaradi intenzivnega kopanja gline nastali še trije ribniki, do leta 1996 pa se je njihovo število povečalo na 12. Dve leti kasneje in leta 2003 sta nastala še po dva nova ribnika. Z leti so se ribniki spreminjali, povečevali, nekateri zmanjševali. Leta 2011 je bilo največje število Pragerskih ribnikov in sicer 14. Ker so en ribnik spremenili v odlagališče, jih je danes še 13. Ko so glinokope opuščali, jih je zalivala podtalnica, na nabrežju se je pričela razvijati sekundarna vegetacija, v vodi pa se je razvijalo življenje. Največ je različnih vrst rac, gosi, ptic selivk, pojavljajo se tudi labodi in žabe. Od vegetacije prevladujejo različni dristavci in rmanci, ob vodi pa najdemo tudi rogoze in trstike. Posebnost glinokopov je redka štiriperesna marzilka (Pajtler 2006).



Karta 1: Na območju Pragerskega je 13 ribnikov, ki nimajo imen. Domačini so jih dali vzdevek »pragerski ribniki«.

Vir: Geopedia, 2018.

3.1. Rezultati meritev lastnosti vode v pragerskih ribnikih

V raziskavi smo uporabili sedem merilnih mest v petih različnih ribnikih. Vsako merilno mesto je označeno z zaporedno številko in številko ribnika (M pomeni merilno mesto, R pa je oznaka za ribnik). Ker ribniki nimajo uradnih imen, smo jih poimenovali s številkami.



Karta 2: Označba merilnih mest na karti Pragerskih ribnikov.

Vir: Pečovnik in Repolusk, 2018.

LEGENDA:

- 1: M1R1 – prvo merilno mesto številka 1 na ribniku številka 1,
- 2: M2R2 – drugo merilno mesto številka 2 na ribniku številka 2,
- 3: M3R3 – tretje merilno mesto na ribniku številka 3, ki ga domačini poimenujejo Ribnik pri strelišču,
- 4: M4R3 – merilno mesto številka 4 na ribniku številka 3, ki ga domačini poimenujejo Ribnik pri strelišču,
- 5: M5R4 – peto merilno mesto na ribniku številka 4, ki ga domačini poimenujejo Tekmovalna trasa 2 oz. »Bana«,
- 6: M6R4 – šesto merilno mesto na ribniku številka 4, ki ga domačini poimenujejo Tekmovalna trasa 2 oz. »Bana«,
- 7: M7R5 – sedmo merilno mesto na ribniku številka 5, ki ga domačini poimenujejo Ribnik na gmajni.

Normativne vrednosti presegajo le fosfati v drugem in petem ribniku ter pH vrednosti v tretjem in četrtem ribniku. Mejna vrednost prisotnosti fosfata v vodi je 0,3 mg/l. Največje razlike med ribniki se pojavljajo pri trdoti vode. Voda iz vzorca na prvem in tretjem merilnem mestu je trda, voda na drugem merilnem mestu je zelo trda, voda vzorca na petem merilnem mestu je srednje trda, voda vzorcev na četrtem, šestem in sedem merilnem mestu pa je glede na lestvico trdote vode mehka.

Mejne vrednosti presegajo vrednosti fosfatov v prvem in tretjem ribniku, količina amonijaka v drugem in petem ribniku ter pH vrednosti v vseh ribnikih. Voda v vseh ribnikih je glede na normative prekisla. Glede na trdoto vode izstopa predvsem prvi ribnik, v katerem je voda zelo trda. V vzorcih v drugem ribniku in na tretjem merilnem mestu (tretji ribnik) je voda srednje trda, voda v četrtem in petem ribniku ter na četrtem merilnem mestu (tretji ribnik) je mehka.

Preglednica 1: Rezultati analiz vode z dne 5.11.2017.

	M1R1	M2R2	M3R3	M4R3	M5R4	M6R4	M7R5	NORMATIVI
TEMPERATURA (°C)	14	18	17	15,4	16,4	15,9	14,5	
PREVODNOST (μS/cm)	303	376	277	257	243	241	105	
pH	8	7	5	7	6	5	7	6,5 - 8,5
AMONIJAK (mg/l)	≥ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05	≥ 0,05	max 0,1 mg/l
FOSFAT (mg/l)	0	0,5	0	0	0	0	6	max 0,3 mg/l
NITRAT (mg/l)	1	1	0	1	0	0	0	max 50 mg/l
NITRIT (mg/l)	≥ 0,02	≥ 0,02	≥ 0,02	≥ 0,02	≥ 0,02	≥ 0,02	≥ 0,02	max 0,10 mg/l
TRDOTA (°d)	20	35	20	6	8	6	3	
KISIK (mg/l)	35	22	21	12	30	19	16	
ŽELEZO (mg/l)	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	max 2 mg/l
SULFATI (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	max 250 mg/l
KARBONATI (mg/l)	178	106,8	178	178	178	178	106,8	

Preglednica 2: Rezultati analiz vode z dne 7.1.2018.

	M1R1	M2R2	M3R3	M4R3	M5R4	M6R4	M7R5	NORMATIVI
TEMPERATURA (°C)	/	/	/	/	/	/	/	
PREVODNOST	/	/	/	/	/	/	/	
pH	5	5	5	6	5	4	5	6,5 - 8,5
AMONIJAK (mg/l)	> 0,05	1	> 0,05	> 0,05	1	> 0,05	0,2	max 0,1 mg/l
FOSFAT (mg/l)	0,5	0	0,5	0	0	0	0	max 0,3 mg/l
NITRAT (mg/l)	0	5	1	1	0	0	0	max 50 mg/l
NITRIT (mg/l)	> 0,02	> 0,02	> 0,02	> 0,02	> 0,02	> 0,02	> 0,02	max 0,10 mg/l
TRDOTA (°d)	28	8	8	6	6	6	4	
KISIK (mg/l)	12,5	12	10	10	9	8	12	
ŽELEZO (mg/l)	0,02	0,2	0,05	0	0,02	0,02	0	max 2 mg/l
SULFATI (mg/l)	0	40	40	0	0	0	0	max 250 mg/l
KARBONATI (mg/l)	106,8	267	178	178	178	178	106,8	

Preglednica 3: Rezultati analiz vode z dne 25.3.2018.

	M1R1	M2R2	M3R3	M4R3	M5R4	M6R4	M7R5	NORMATIVI
TEMPERATURA (°C)	8,2	10,8	8,2	7,8	7,9	7,8	6,7	
PREVODNOST	320	418	250	239	236	232	98	
pH	6	6,5	6,5	5	5,5	6	5	6,5 - 8,5
AMONIЈAK (mg/l)	> 0,05	3	3	3	> 0,05	> 0,05	> 0,05	max 0,1 mg/l
FOSFAT (mg/l)	0	0	0	0	6	0	0	max 0,3 mg/l
NITRAT (mg/l)	1	1	0	1	1	1	0	max 50 mg/l
NITRIT (mg/l)	> 0,02	1	> 0,02	> 0,02	> 0,02	> 0,02	>0,02	max 0,10 mg/l
TRDOTA (°d)	6	8	5	6	6	6	6	
KISIK (mg/l)	15	8	11	15	12	19	11	
ŽELEZO (mg/l)	0,03	0,2	0,01	0,04	0,03	0,03	0,01	max 2 mg/l
SULFATI (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	max 250 mg/l
KARBONATI (mg/l)	178	178	178	178	178	178	106,8	

Normative presegajo nitriti v drugem ribniku in pH vrednosti na četrtem merilnem mestu (tretji ribnik) in petem merilnem mestu (četrti ribnik pH vrednost). Voda vzorcev s četrtega, petega in sedmega merilnega mesta je glede na normative kislja, kar je posledica matične podlage. Standarde presegajo tudi vrednosti amonijaka v vzorcih z drugega (drugi ribnik), tretjega in četrtega merilnega mesta (tretji ribnik).

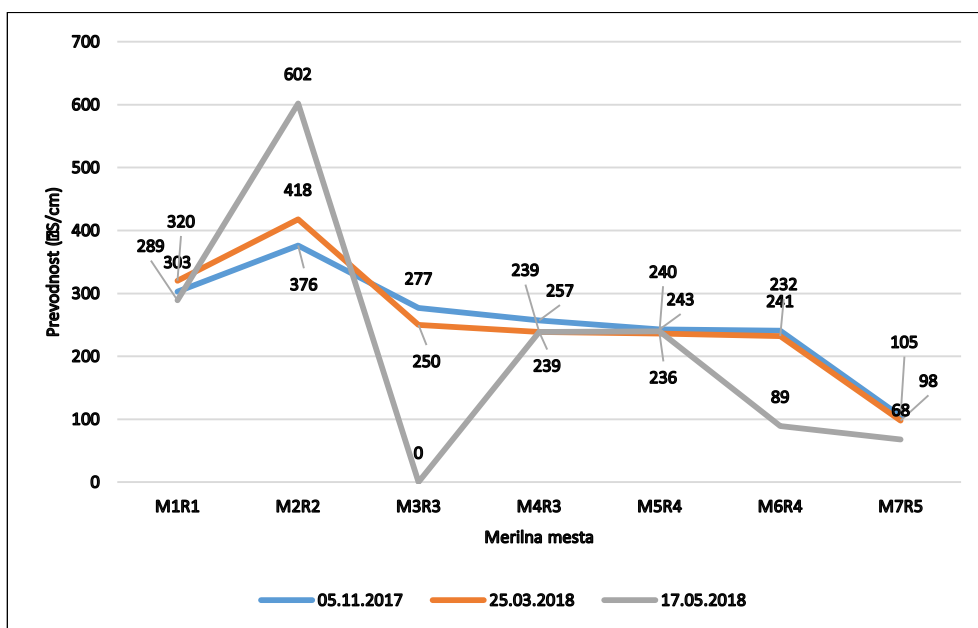
Preglednica 4: Rezultati analiz vode z dne 17.5.2018.

	M1R1	M2R2	M3R3	M4R3	M5R4	M6R4	M7R5	NORMATIVI
TEMPERATURA (°C)	22,6	23,2	/	23,8	24,7	21,9	20,1	
PREVODNOST	289	602	/	239	240	89	68	
pH	6	10	/	7	6	7	6	6,5 - 8,5
AMONIЈAK (mg/l)	3	3	/	> 0,05	3	0,2	> 0,05	max 0,1 mg/l
FOSFAT (mg/l)	0	0	/	0	0	0,5	0	max 0,3 mg/l
NITRAT (mg/l)	1	10	/	0	0	0	0	max 50 mg/l
NITRIT (mg/l)	> 0,02	0,5	/	> 0,02	> 0,02	> 0,02	> 0,02	max 0,10 mg/l
TRDOTA (°d)	6	8	/	7	5	5	6	
KISIK (mg/l)	10	10	/	12	10	12	8	
ŽELEZO (mg/l)	0,04	0,04	/	0,05	0,04	0,02	0,02	max 2 mg/l
SULFATI (mg/l)	0	32	/	0	0	0	0	max 250 mg/l
KARBONATI (mg/l)	178	178	/	178	178	178	106,8	

Normativne vrednosti presegajo pH vrednosti in količina amonijaka, fosfatov in nitritov, ki so prisotni v določenih vzorcih vode. Voda v prvem in petem ribniku je kislja, prav tako je prekisel tudi vzorec vode na petem merilnem mestu (četrti ribnik). Vzorec vode drugega ribnika je preveč bazičen. Količina amonijaka v vodi presega standarde na prvem (prvi ribnik), drugem (drugi ribnik), petem (četrti ribnik) in šestem (četrti ribnik) merilnem mestu. Količina fosfatov normative presega na šestem merilnem mestu (četrti ribnik), količina nitritov pa na drugem merilnem mestu (drugi ribnik).

5. Primerjava izbranih lastnosti vode v pragerskih ribnikih

Spreminjanje prevodnosti vode v Pragerskih ribnikih dne 05.11.2018, 25.03.2018 in 17.05.2018 kaže, da izstopa ribnik ob gmajni M7R5 z najnižjo prevodnostjo od vseh ribnikov. 05.11.2018 je bila prevodnost 105 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 25.03.2018 je bila 98 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ter 17.05.2018 le 68 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Spremembo v prevodnosti vidimo tudi v ribniku ob odlagališču odpadkov M2R2, saj je meseca maja narastla skoraj za tretjino izmerjene vrednosti marca. Marca je bila 418 $\mu\text{S}/\text{cm}$, maja pa 602 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tudi v ribniku (R4), merilno mesto 6 je vidna sprememba prevodnosti 17.05.2018. Iz 232 $\mu\text{S}/\text{cm}$ je padla na 89 $\mu\text{S}/\text{cm}$, kar tudi kaže na povečane vrednosti organskih in drugih snovi v vodi. Pri ostalih ribnikih ni videti večjih sprememb v prevodnosti vode.



Slika 3: Spreminjanje prevodnosti v Pragerskih ribnikih v obdobju med novembrom 2017 in majem 2018.

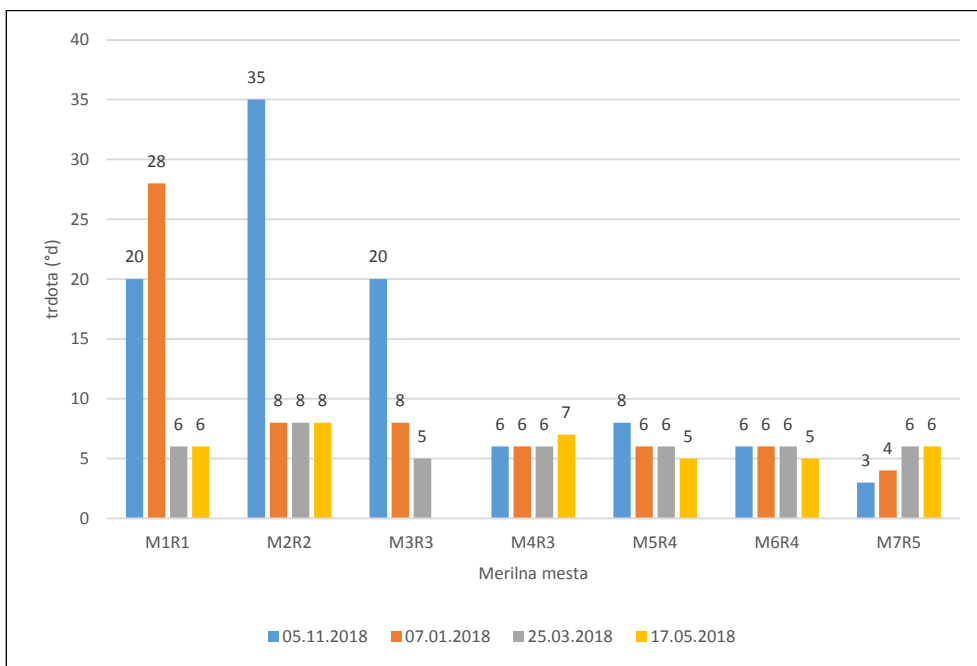
Opomba 1: 07.01.2018 v ribnikih ni bila izmerjena prevodnost vode.

Opomba 2: 17.05.2018 zaradi nedostopnosti merilnih mest ni bila izmerjena prevodnost tretjega ribnika (merilno mesto 3) – M3R3.

Trdota vode

Od povprečja izmerjenih trdot, ki kažejo na mehko vodo, najbolj izstopajo štiri meritve in sicer prva, druga in tretja meritev na dan 5.11.2017 (M1R1, M2R2, M3R3) in prva meritev (M1R1) na dan 7.1.2018. Voda v vzorcih, zajetih na dan 5.11.2017 je

trda (M1R1, M3R3) ali zelo trda (M2R2). Zelo trda voda je tudi v vzorcu s prvega merilnega mesta na dan 7.1.2018 (M1R1). Voda v preostalih vzorcih je mehka oz. srednje trda. Trda voda je tista, ki vsebuje več raztopljenih rudninskih snovi.



Slika 4: Spreminjanje trdote vode v Pragerskih ribnikih v obdobju med novembrom 2017 in majem 2018.

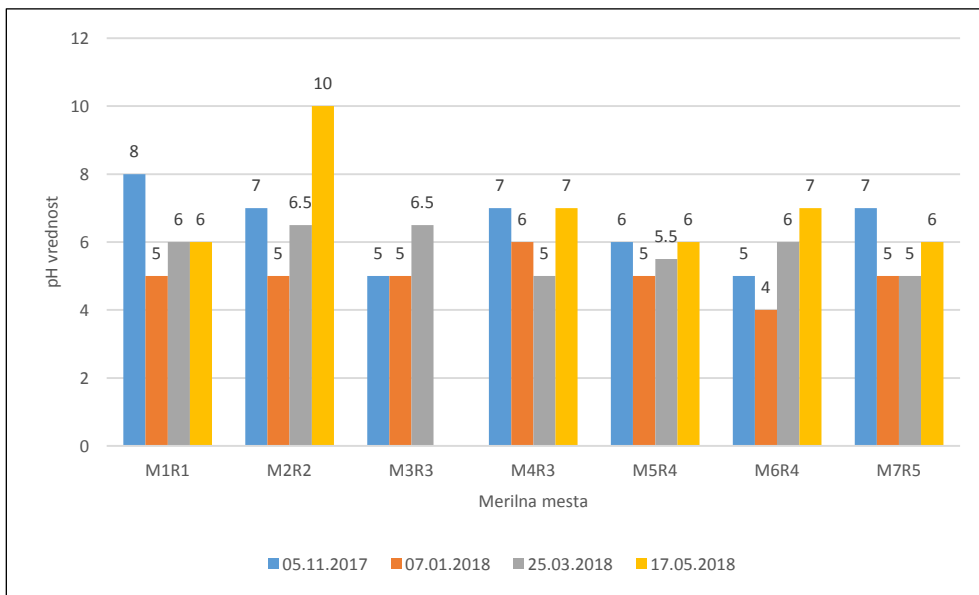
Opomba 1: 17.5.2018 zaradi nedostopnosti merilnih mest ni bila izmerjena trdota vode (tretji ribnik, tretje merilno mesto – M3R3).

Kemijske lastnosti

pH vrednosti vode v pragerskih ribnikih kaže, da izstopa majska meritev ribnika ob odlagališču odpadkov M2R2, ko je pH vrednost narastla na 10. To kaže na močno bazičnost vode. pH ostalih ribnikov se je gibala okoli 6 oziroma 7, kar pomeni nevtralnost vode.

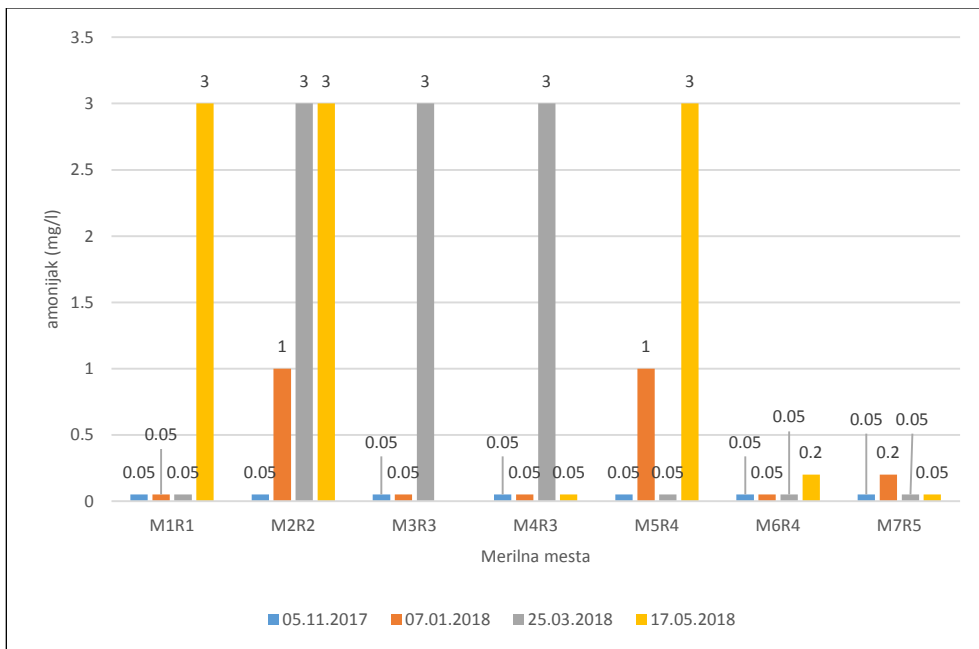
Količina amonijaka v vodi

Amonijak je bil prisoten v ribniku 1 dne 17.05.2018, v ribniku ob odlagališču odpadkov (R2) 07.01.2018, 25.03.2018 in 17.05.2018, v ribniku ob strelišču (R3) 25.03.2018 ter v ribniku Tekmovalna trasa 2 (R4) 07.01.2018 in 17.05.2018. To pomeni, da je bila voda v stiku z razpadajočimi organskimi snovmi, kot so na primer kanalizacijske odplake, odpadki, gnojnica itd. V ostalih ribnikih je bila količina amonijaka v teh dneh pod 0,05 mg/l. Na ribniku na gmajni skozi vse letne čase ni bilo izmerjene večje količine amonijaka, kar pomeni, da voda ni bila v stiku z razpadajočimi organskimi snovmi.



Slika 5: Spreminjanje pH vode v Pragerskih ribnikih v obdobju med novembrom 2017 in majem 2018.

Opomba 1: 17.5.2018 zaradi nedostopnosti merilnih mest ni bil izmerjen pH vode (tretji ribnik, tretje merilno mesto – M3R3).



Slika 6: Spreminjanje količine amonijaka v vodi v obdobju med novembrom 2017 in majem 2018.

Opomba 1: 17.5.2018 zaradi nedostopnosti merilnih mest ni bila izmerjena količina amonijaka v vodi (tretji ribnik, tretje merilno mesto – M3R3).

Količina fosfatov v vodi

Večja količina fosfatov je bila zabeležena v ribniku (R4) dne 25.03.2018 (6 mg/l) in v ribniku (R5) dne 05.11.2017 (6 mg/l). Prisotnost fosfatov v obeh ribnikih kaže na antropogene posege v ribnike, zlasti vpliv komunalne vode. uporabo . Manjšo količino fosfatov (0,5 mg/l) smo zabeležili tudi 07.01.2018 v ribniku 1 in v ribniku ob strelišču (M3), 05.11.2018 na ribniku ob odlagališču odpadkov ter v ribniku Tekmovalna trasa 2 dne 17.05.2018. V ribniku ob strelišču, na merilnem mestu 4, v nobenem mesecu nismo izmerili prisotnosti fosfatov v vodi.

Količina nitratov v vodi

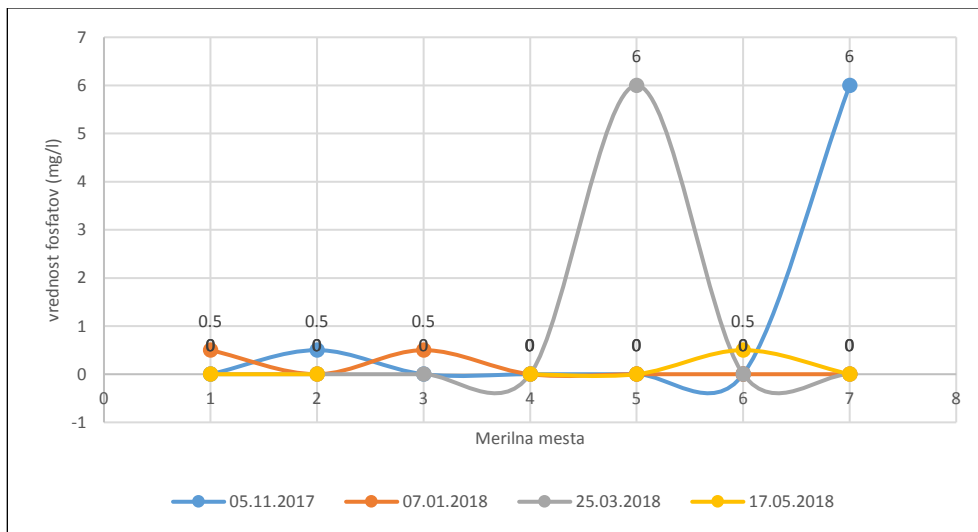
Vsebnosti nitratov v vseh ribnikih se gibljejo med 0 in 1 mg/l, izjema je le drugi ribnik, kjer vrednosti nitratov na dan 17.5.2018 močno izstopajo, na ta dan je bilo v vzorcu vode na drugem merilnem mestu (M2R2) 10 mg/l nitratov. To je edina vrednost, ki od drugih rezultatov bistveno izstopa. Vzrok je lahko pretirano gnojenje polj v bližini ribnika in prisotnost kmetijskih dejavnosti ali razgradnja organizmov.

Količina nitritov v vodi

Iz grafikona 7 sta razvidna dva izstopajoča rezultata. Količina nitritov v vodi izstopa v drugem ribniku (M2R2), tako na dan 25.3.2018 (1 mg/l), kot tudi na dan 17.5.2018 (0,5 mg/l). V teh dneh je možno, da je voda bila onesnažena z različnimi fekalijami. Količina nitritov v vodi v drugih ribnikih ne presega vrednosti 0,2 mg/l.

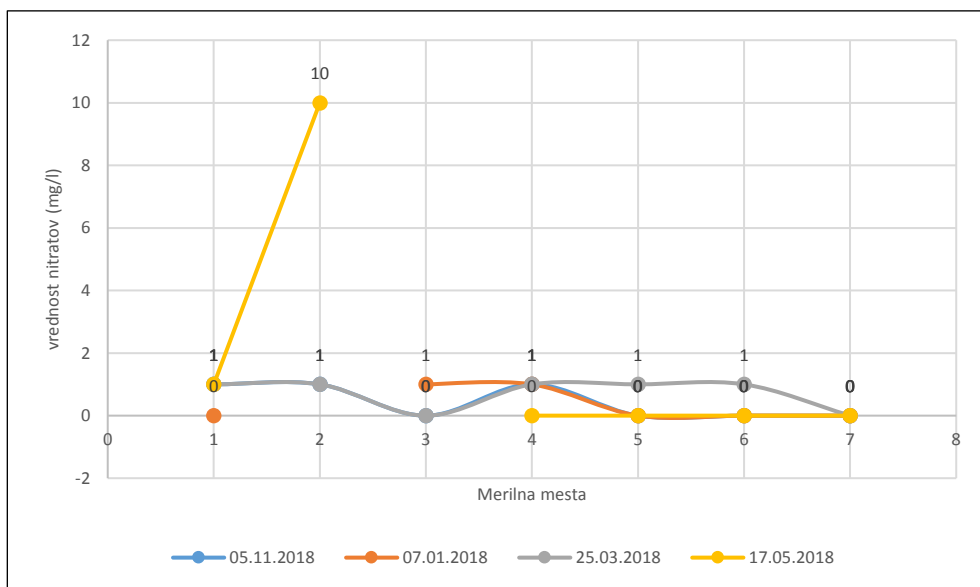
Količina kisika v vodi

Količina kisika se giblje med 8 in 22 mg/l, iz grafikona pa lahko razberemo dva izstopajoča rezultata. 5.11.2017 je količina kisika v prvem ribniku (M1R1) znašala 35 mg/l, količina kisika v četrtem ribniku (peto merilno mesto – M5R4) pa 30 mg/l. Na vsebnost kisika možno vpliva temperatura vode. Če je voda pretopla, je velika verjetnost, da kisika v vodi ni dovolj. Po drugi strani pa višja temperatura omogoča razvoj bakterij, ki so velik porabnik kisika v vodi (Smrdu 2018).



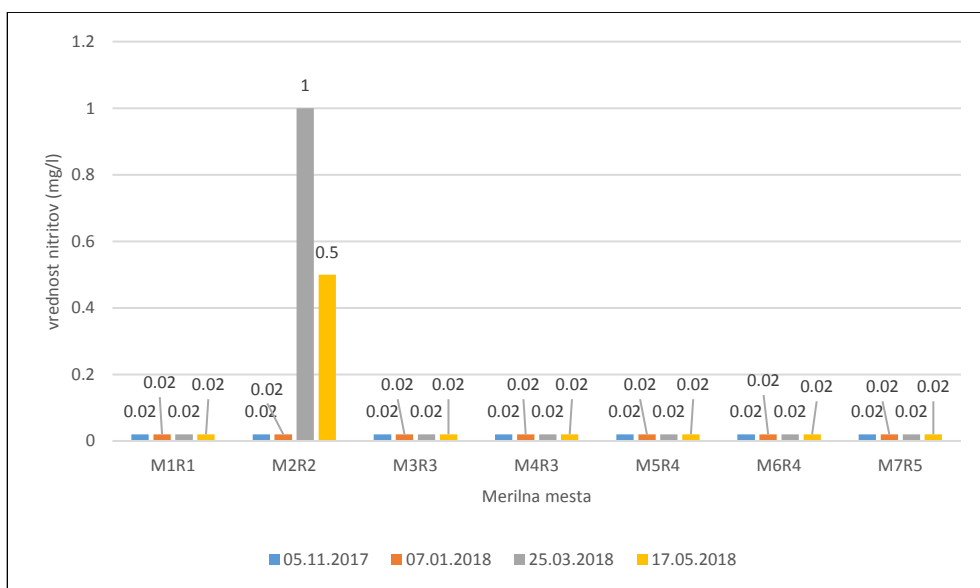
Slika 7: Spreminjanje količine fosfatov v vodi v obdobju med novembrom 2017 in majem 2018.

Opomba 1: 17.5.2018 zaradi nedostopnosti merilnih mest ni bila izmerjena količina fosfatov v vodi (tretji ribnik, tretje merilno mesto – M3R3).



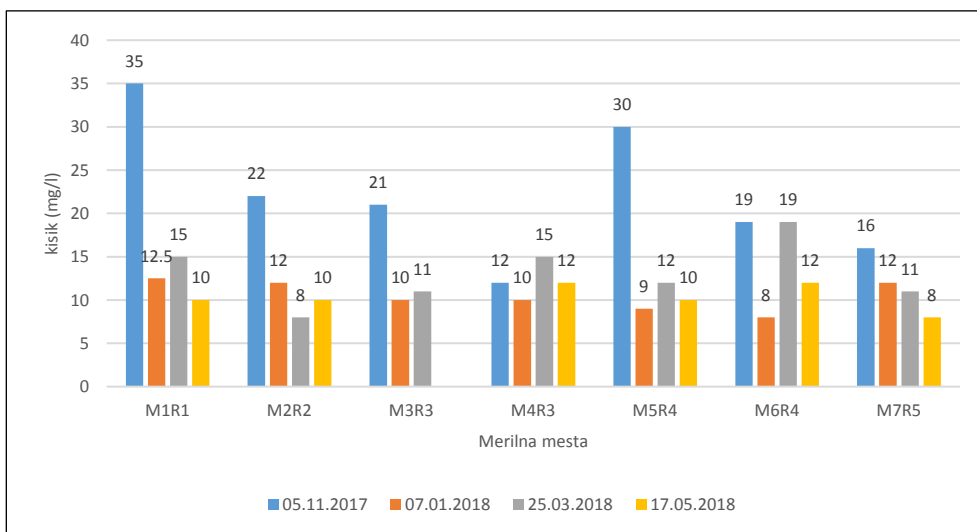
Slika 8: Spreminjanje količine nitratov v vodi v obdobju med novembrom 2017 in majem 2018.

Opomba 1: 17.5.2018 zaradi nedostopnosti merilnih mest ni bila izmerjena količina nitratov v vodi (tretji ribnik, tretje merilno mesto – M3R3).



Slika 9: Spreminjanje količine nitritov v vodi v obdobju med novembrom 2017 in majem 2018.

Opomba 1: 17.5.2018 zaradi nedostopnosti merilnih mest ni bila izmerjena količina nitritov v vodi (tretji ribnik, tretje merilno mesto – M3R3).

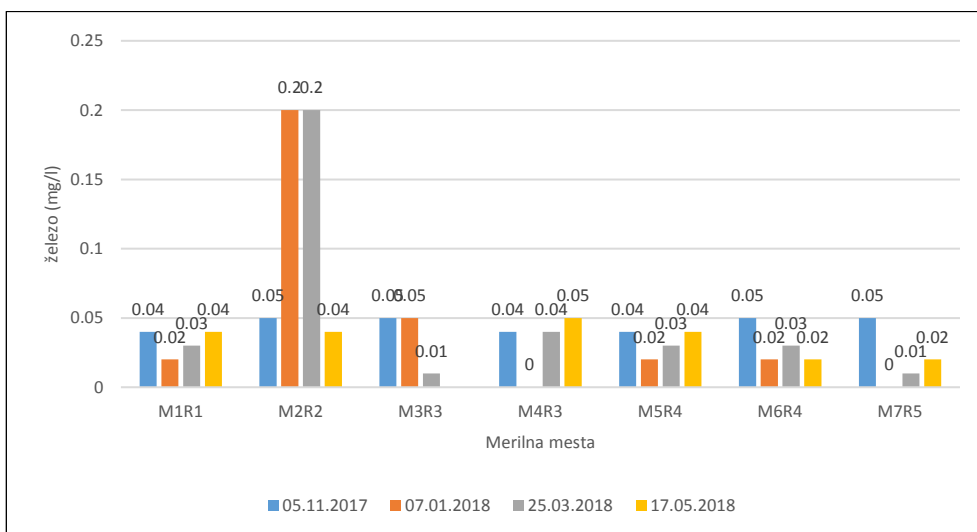


Slika 10: Spreminjanje količine kisika v vodi v obdobju med novembrom 2017 in majem 2018.

Opomba 1: 17.5.2018 zaradi nedostopnosti merilnih mest ni bila izmerjena količina kisika v vodi (tretji ribnik, tretje merilno mesto – M3R3).

Količina železa v vodi

Vse vrednosti železa v ribnikih se gibljejo med 0,0 in 0,05 mg/l, izstopata pa vzorca vode iz drugega ribnika (M2R2) na dan 7.1.2018 in 25.3.2018, ko je bilo v vodi 0,2 mg/l železa. Na splošno je v vseh ribnikih zelo majhna koncentracija železa, saj se v številnih naravnih vodah giblje koncentracija železa tudi do 50 mg/l.

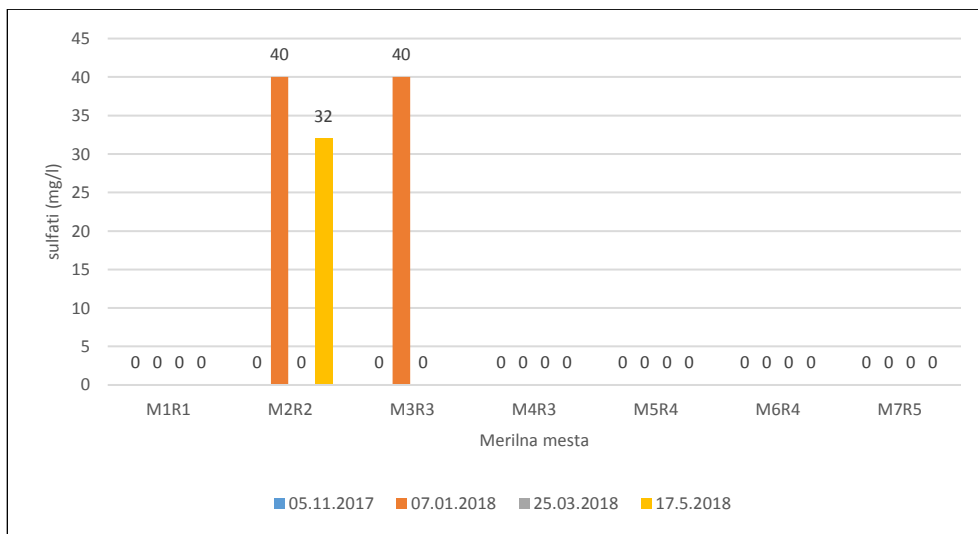


Slika 11: Spreminjanje količine železa v vodi v obdobju med novembrom 2017 in majem 2018.

Opomba 1: 17.5.2018 zaradi nedostopnosti merilnih mest ni bila izmerjena količina železa v vodi (tretji ribnik, tretje merilno mesto – M3R3).

Količina sulfatov v vodi

Sulfati so le delno v pragerskih ribnikih, izjema sta le drugi ribnik (M2R2), kjer je bila količina sulfatov povečana na dan 7.1.2018 (40 mg/l) in 17.5.2018 (32 mg/l) ter tretji ribnik, kjer je bila količina sulfatov povečana na tretjem merilnem mestu (M3R3) na dan 7.1.2018 (40 mg/l). Sulfati preidejo v vodo preko odpadkov oziroma odplak iz bližine. Če bi koncentracija sulfata v pitni vodi bila med 1000 in 1200 mg/l, bi imel sulfat odvajalni učinek in bi lahko prišlo do dehidracije (Laz, 2018).



Slika 12: Spreminjanje količine sulfatov v vodi v obdobju med novembrom 2017 in majem 2018.

Opomba 1: 17.5.2018 zaradi nedostopnosti merilnih mest ni bila izmerjena količina sulfatov v vodi (tretji ribnik, tretje merilno mesto – M3R3).

Največja odstopanja so se pojavila pri količini fosfatov, nitratov, nitritov, železa in sulfatov v vodi. Količina fosfatov se je na vseh merilnih mestih gibala med 0 in 0,5 mg/l, novembra pa je količina fosfatov v petem ribniku narasla na 6 mg/l. Količina fosfatov v vodi je na 6 mg/l narasla tudi marca na petem merilnem mestu (četrti ribnik). Vrednosti nitratov se gibljejo med 0 in 1 mg/l, maja pa je količina nitratov v drugem ribniku narasla na 10 mg/l. Vrednosti nitritov so bile na vseh merilnih mestih 0,2 mg/l, izjema je le drugi ribnik (M2R2), kjer so vrednosti marca narasle na 1 mg/l, maja pa na 0,5 mg/l. Količina železa v vodi se je na vseh merilnih mestih v vseh ribnikih gibala med 0 in 0,05 mg/l, izjema pa je drugi ribnik (M2R2), kjer so vrednosti januarja in marca narasle na 0,2 mg/l. Sulfate smo izmerili v tretjem ribniku (M3R3), kjer je količina januarja narasla na 40 mg/l in drugi ribnik (M2R2), kjer je količina sulfatov januarja narasla na 40 mg/l, maja pa je bilo v drugem ribniku 32 mg/l sulfatov.

6. Zaključek

Analize, ki smo jih naredili na Pragerskih ribnikih, nam dajo uvid v trenutno stanje vode oz. hidrogeografske lastnosti vode. Osredotočili smo se predvsem na fizikalne in kemijske lastnosti. Rezultati, ki smo jih dobili z analizami, večinoma ne presegajo normativov. Povečana količina nekaterih elementov, kot so fosfati, amonijak, sulfati,

nitriti in nitrati lahko kaže na pretirano rabo umetnih gnojil, onesnaženost z različnimi fekalijami ali prenos snovi iz gnojnice ali kanalizacijskih odpadkov v vodni vir.

Rezultati so pokazali, da se hidrogeografske lastnosti Pragerskih ribnikov spreminjajo glede na letne čase, zato bi bilo analize potrebno večkrat ponoviti. Uporabili bi lahko tudi bolj natančne pripomočke, saj so analize, ki smo jih opravili, pri veliko meritvah temeljile na subjektivni presoji, katera barva na barvni lestvici se najbolj sklada z barvo vzorca vode.

Meritve smo opravljali na sedmih merilnih mestih, vodo smo analizirali v petih različnih ribnikih. Merili smo prisotnost amonijaka, fosfatov, nitratov in nitritov, kisika, železa, sulfatov in karbonatov ter temperaturo, trdoto in prevodnost vode ter pH vrednost. Nobeden od parametrov, ki smo jih merili, bistveno ne presega standardov. Kljub kakovosti vode in potencialu, ki ga imajo Pragerski ribniki, turistični razvoj trenutno ni mogoč. Največjo oviro predstavlja Odlagališče in zbirni center za ravnanje z odpadki Pragersko, oviro pa predstavlja tudi Natura 2000, ki otežuje gradnjo in določene dejavnosti na območju.

Literatura

- Geopedia. Pridobljeno 1. 2. 2018,
http://www.geopedia.si/#T105_x499072_y112072_s9_b4
- Košutnik, J., 2006: Antropogeni posegi. Geografski obzornik, 53 (4). 17 – 21.
- Laz, društvo za razvoj podeželja, 2018: Pomen prisotnosti kemijskih elementov v vodi. Pridobljeno 7.7.2018,
<http://www.jablaniskadolina.si/vodamenebriga/aktivnosti/pomen-prisotnosti-kemijskih-parametrov-v-vodi/144>
- Pajtlar, F. 2006: Pragersko skozi čas. Pragersko – Gaj: Krajevna skupnost, Turistično društvo Breza.
- Pečovnik, K., Repolusk, S. 2018: Delovno gradivo za projekt Po kreativni poti do znanja – Od kopanja do kopanja. Arhiv Mednarodnega centra za ekoremediacije, FF Maribor.
- Sedlar, A. 2011: Ekološke analize in monitoring: vzorčenje vode. Ljubljana: Biotehniški izobraževalni center Ljubljana.
- Smrdu A. 2018: Kemija 1. Pridobljeno 7.7.2018,
<http://eucbeniki.sio.si/kemija1/588/index1.html>

HYDROGEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF THE PRAGERSKO PONDS

Abstract

The ponds Pragersko lie in the municipality of Pragersko in the southeastern part of Dravsko polje. The ponds and the settlement are connected with the abandoned Brickyard Pragersko, where they have been digging quality clay since 1904. The brickyard was established in Pragersko because the town had a good traffic connection with other countries. There are protected claypits near the brickyard Pragersko, which are becoming increasingly popular among tourists. In 1959 two claypits were established next to the Brickyard Pragersko and later on three more claypits arised because of all the intense digging. In 1996 the number of claypits increased to 12. And two years later two more ponds were made. One of them was later dried out due to the needs of a landfill site. Today there are 13 ponds left and there are various types of activities taking place along the ponds.

There is a 367 km² landfill site next to two of the smaller ponds. Near the landfill site there is a Shooting range Gaj, which which extends to a 22 ha large area. Within the shooting facility there is also a restaurant for 600 people, a shop with sports hunting equipment and a work space. Since the opening of the shooting center, more than 35 international competitions have been organized there. All of the ponds are full of fish, but the most famous ones are the pond Gajski ribnik and the pond Tekmovalna trasa 1. It is also possible to put up a tent next to the pond Tekmovalna trasa 1 and fish for a longer period of time. There are many protected areas within the area of the ponds Pragersko. We can find ecologically important areas, areas under Nature 2000, natural values, protected forests and protected areas of nature.

We analyzed the chemical and the physical properties of the five selected ponds. We performed four measurements in November, January, March and May. We analysed the temperature, conductivity, pH, ammonia, phosphates, nitrates, nitrites, water hardness and the content of oxygen, iron, sulphates and carbonates. The oxygen and pH water quantities fluctuated the most in the individual measuring points. The greatest deviations occurred in the amount of phosphates, nitrates, iron and sulphates.

The majority of the measured values did not exceed the norms. Depending on the number of measurements, which, however, exceeded the norms, January and May of 2018 stand out. In January, 11 measurements out of 70 exceeded the norms. The pH values stand out the most, since the water in all of the ponds was too acidic according to the norms. In May, 10 measurements out of 72 exceeded the norms. Both the pH of the water and the amount of ammonia in the water exceeded the norms at four of the six measuring points. In March, 7 measurements out of 84 exceeded the norms and in November of 2017 only 4 measurements exceeded the norms. Between the measurements carried out in March, the pH of the water and the amount of ammonia stand out. The values exceeded the standards at 3 out of 7 measuring points. In November, the pH of the water exceeded the norms at 2 measuring points and the phosphates in the water also exceed the standards at 2 measuring points.

During the time of the measurements the oxygen and water pH fluctuations were the most frequent at the individual measuring points. At the majority of the measuring points there was the most oxygen in water on November 5th 2017. The pH of the water varies at all of the samples and ranges between pH 5 and 10. Amounts of

ammonia in the samples at all of the measuring points range between 0.5 mg / l and 3 mg / l. The amount of ammonia in water has the highest fluctuations among all of the hydrogeographic properties that we have measured and determined.

