

## **Analiza stanja kakovosti vode v ribnikih mariborskega Mestnega parka**

Naročnik :  
Skupna občinska uprava Maribor

<i>Poročilo št.:</i>	AC1696-2022
<i>Datum poročila:</i>	4.11.2022

Lovrenc na Dravskem polju 4, 2324 Lovrenc na Dravskem polju  
Tel: +386(0)2 790 00 60, Fax: +386(0)2 790 00 61

Naslov: Analiza stanja kakovosti vode v Ribnikih  
mariborskega Mestnega parka

Izvajalec: IKEMA d.o.o.,  
Lovrenc na Dravskem polju 4  
2324 Lovrenc na Dravskem polju

Naročnik: Skupna občinska uprava Maribor,  
Skupna služba varstva okolja  
Ulica heroja Tomšiča 2,  
2000 Maribor

Datum izdelave poročila: 7.11.2022

Odvzem vzorca: Rene Ferik dip. ekolog naravovarstvenik  
mag. Matjaž Cencič univ. dipl. inž. kem. teh.

(poročila o vzorčenju so v prilogi)

Izvajalci naloge: 

---

Andrej Cencič dipl. ing. kem. teh.  
Tjaša Cencič uni. dipl. biol.

Odgovorna oseba: Andrej Cencič dipl. ing. kem. teh.

  
  
INŠTITUT ZA KEMIJO, EKOLOGIJO, MERITVE IN ANALITIKO  
Lovrenc na Dravskem polju 4  
2324 Lovrenc na Dravskem polju

Vodja laboratorija:  
Nataša Kante Flanjak dipl. ing. kem. teh

Direktor:  
mag. Matjaž Cencič

## 1 Kazalo

2	Uvod .....	4
2.1	Predmet in namen naloge .....	4
3	Metodologija .....	6
4	Mikrobiološki parametri .....	6
4.1	Rezultati mikrobioloških parametrov .....	7
5	Biokemijska poraba po kisiku (BPK5) in celotni organski ogljik (TOC) .....	7
5.1	Rezultati biokemijske porabe po kisiku (BPK5) in celotnega organskega ogljika (TOC) .....	8
6	Celokupni dušik, amonij, nitrati .....	8
6.1	Rezultati meritev vsebnosti dušika ali dušikovih spojin .....	9
7	Fosfor .....	9
7.1	Rezultati meritev fosforja .....	9
8	Farmacevtske učinkovine .....	11
9	Težke kovine in elementarna analiza .....	12
10	Antropološki vpliv na kvaliteto vode .....	12
11	Ocena kemijskega stanja ribnikov .....	16
12	Predlogi za izboljšanje kemičnega stanja vod .....	19
13	Priloge .....	20
14	VIRI .....	20

## 2 Uvod

### 2.1 Predmet in namen naloge

Predmet naloge je določitev stanja kakovosti vode iz ribnikov mariborskega Mestnega parka. Mestni park v Mariboru je zavarovan kot spomenik oblikovane narave po Odloku o razglasitvi naravnih znamenitosti na območju občine Maribor (MUV, 17/92, v nadaljevanju: Odlok).

V Odloku sta opredeljeni dve območji – ožje in širše. Ožje območje Mestnega parka obsega osrednji parkovni del in območje Treh ribnikov, širše območje pa obsega tri griče: Piramido, Mestni vrh in Kalvarijo. Krajina je posebna zaradi sožitja parka, gozda in vinogradov. V ožjem območju parka se nahajajo štiri ribniki – spodnji, prvi, drugi in tretji, medtem, ko se četrti ribnik nahaja na obrobju ožjega območja, v severnem delu parka (priloga Zemljevid – ribniki).

Ocenjujemo, da sta problematični količina in kakovost vodnih virov, ki napajajo območje Treh ribnikov, japonski vrt, potok skozi park in ribnik pri glasbenem paviljonu. Te vode so bile nekdanje čiste in polne avtohtonega rastja in življenja, danes pa ne več. Vzrok je najverjetneje zaradi ne-v-celoti urejenega odvajanja meteornih in odpadnih vod z območja Ribniškega sela.

V ribnikih živijo tudi tujerodne vrste rib in želv. Ribe so bile naseljene namenoma, želve pa so tja zanesli obiskovalci-ljubitelji »teraristi«. Problematično bi lahko bilo tudi hranjenje rib in vodnih ptic z odpadno človeško hrano.

Namen naloge je ugotoviti stanje kakovosti vode iz vseh petih ribnikov in ugotoviti vzroke za odstopanja, ter določitev nadaljnjih smernic za ukrepanje v smislu izboljšanja stanja.

Lovrenc na Dravskem polju 4,2324 Lovrenc na Dravskem polju  
Tel: +386(0)2 790 00 60, Fax: +386(0)2 790 00 61



- Spodnji ribnik
- Prvi ribnik
- Drugi ribnik
- Tretji ribnik
- Četrty ribnik

slika 1: Fotografija preiskovanih ribnikov.

### 3 Metodologija

12.10.2022 smo v podjetju IKEMA d.o.o. izvedli vzorčenje površinskih vod po akreditirani metodi (ISO 5667-4:2016). Vzorčenje in terenske meritve smo izvedli na lokacijah vzorčenja, ki so natančneje opredeljene v nadaljevanju. Laboratorijske meritve smo izvedli v laboratoriju podjetja IKEMA d.o.o. ali v okviru pogodbenega podizvajalskega laboratorija.

Odvzeli smo vzorce površinskih vod v vseh 5 ribnikih.

**Lab.št.: 2022 - 1696 Opis: Spodnji ribnik**

**Lab.št.: 2022 - 1697 Opis: 1. ribnik**

**Lab.št.: 2022 - 1698 Opis: 2. ribnik**

**Lab.št.: 2022 - 1699 Opis: 3. ribnik**

**Lab.št.: 2022 - 1700 Opis: 4. ribnik**

Na zahtevo naročnika smo izvedli meritev preko 120 različnih parametrov. Vse merite so bile izvedene po akreditiranih metodah.

### 4 Mikrobiološki parametri

#### ***Escherichia coli***

To so bakterije, ki so v velikem številu vedno prisotne v človeškem in živalskem blatu (feces), ter posledično v odplakah in vodah, ki so onesnažene s fekalijami (človeka, domačih in divjih živali). Prisotnost *E. coli* v pitni vodi zanesljivo dokazuje, da je bila voda fekalno onesnažena.

#### **Koliformne bakterije**

Koliformne bakterije so skupina različnih bakterij, ki jih najdemo ne samo v blatu, ampak tudi v okolju. Če v vzorcu pitne vode nismo potrdili tudi prisotnosti *E. coli* ali enterokokov, jih ne moremo uporabljati kot pokazateljev fekalnega onesnaženja. Preskus je uporaben za presojo onesnaženja z večjimi količinami organskih in anorganskih snovi iz okolja.

#### **Enterokoki**

Enterokoki so bakterije, ki so prisotne v črevesju oz. blatu ljudi in živali. Upoštevamo jih kot zanesljive fekalne indikatorje. V vodi se ohranijo dlje časa kot *E. coli*, zato njihovo prisotnost v pitni vodi, (v kateri drugih bakterij nismo ugotovili), ocenjujemo kot starejše fekalno onesnaženje.

#### 4.1 Rezultati mikrobioloških parametrov

Tabela 1: Rezultati mikrobioloških parametrov

opis	Spodnji ribnik	1. ribnik	2. ribnik	3. ribnik	4. ribnik	enota
Lab.št.	2022-1696	2022-1697	2022-1698	2022-1699	2022-1700	
Koliformne bakterije	>300	>300	81	>300	>300	CFU/100ml
Enterokoki	3	3	3	0	7	CFU/100ml
<i>E. Coli</i>	2	0	0	0	0	CFU/100ml

V vseh ribnikih so bile odkrite koliformne bakterije. Enterokoki so bili prisotni v vseh ribnikih izjemo 3. ribnika. *E.coli* je bila prisotna zgolj v spodnjem ribniku.

Kot je že bilo omenjeno, v ribnikih živijo tudi tujerodne vrste rib in želv. Ribe so bile naseljene, želve pa so tja zanesli obiskovalci. V ribnikih se tudi zadržujejo vodne ptice, ki bi lahko z svojimi fekalijami vnašale bakterije v ribnike.

Vzorčenje je bilo opravljeno v času, ki je bilo za ta letni čas neobičajno toplo in sončno. Ugodni vremenski pogoji lahko povzročajo sterilizacijo bakterij.

#### 5 Biokemijska poraba po kisiku (BPK5) in celotni organski ogljik (TOC)

TOC, KPK, BPK... so pokazatelji onesnaženja z organskimi snovmi.

BPK5 je masna koncentracija raztopljenega kisika, ki se pri določenih pogojih in v določenem času (npr. v t dneh pri 20 °C) porabi (z inhibicijo nitrifikacije ali brez nje) za biokemijsko oksidacijo organskih in/ali anorganskih snovi v onesnaženi vodi.

KPK je masna koncentracija kisika, ki je potreben za oksidacijo organskih snovi z kromatom.

TOC je celotni organski ogljik oz. skupni organski ogljik in je merilo količine organskih spojin v vzorcu vode. Organske spojine, ki vsebujejo ogljik, se lahko bodisi raztopijo v vodi ali pa obstajajo v vodi kot neraztopljeni, suspendirani material ali tekočina. Ta organska snov lahko vstopi v vodo naravno ali z umetnimi viri/procesi.

Primeri organskih snovi so rastlinska, živalska ali sintetična snov, ki vsebuje ogljik in druge elemente, ki opredeljujejo organske spojine.

## 5.1 Rezultati biokemijska porabe po kisiku (BPK5) in celotnega organskega ogljika (TOC)

Tabela 2: Rezultati BPK5 in TOC

	Spodnji ribnik	1. ribnik	2. ribnik	3. ribnik	4. ribnik	
	2022-1696	2022-1697	2022-1698	2022-1699	2022-1700	
BPK 5	5,31	4,74	4,4	16,5	12,9	mgO <sub>2</sub> /L
TOC	13,4	14,2	9,85	26	27,7	mgC/L

Ob pregledu rezultatov opazimo relativno visoke koncentracije organskih onesnaževal. Ti parametri so lahko nekoliko povišani zaradi suspendiranih snovi v vodi kot so npr. alge ali drug plankton. Vseeno pa ti parametri nakazujejo na relativno visoke koncentracije organske snovi v ribnikih.

## 6 Celokupni dušik, amonij, nitrati

Za vsa jezera je značilno, da so povprečne zimske vsebnosti nitratov, izmerjene v času homotermije, višje ali enake letnemu povprečju. Zaradi značilnega kroženja dušika in značilnih biokemijskih procesov v stoječih vodah je sezonsko nihanje koncentracij večje kot v rekah (vir 2).

Anorgansko vezanega dušika je v okolju največ, nekaj se ga nahaja v organizmih v obliki aminokislin, dušikovih baz v nukleinskih kislinah, redkeje pa v substituiranih maščobnih kislinah. Dušik prihaja *de novo* v okolje pri vulkanskih izbruhih ali postane na razpolago organizmom pri raztapljanju nekaterih vrst soli (Na, K, Ca, Mg in NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-nitrati). Kemijske pretvorbe dušika so v primerjavi z biološkimi resda lahko hitrejšje (npr. fotooksidacija v atmosferi), vendar je njihov obseg za nekaj razredov manjši (vir 1).

Trije biološki procesi so bistveni pri kroženju dušika; fiksacija, nitrifikacija in denitrifikacija.

Pri prvem procesu se atmosferski dušik veže v organsko obliko in se tako delež slednje povečuje. Nitrifikacija je oksidacija reduciranih dušikovih spojin do nitrata, kar mikroorganizmi izkoriščajo kot vir energije, in poteka v aerobnem okolju. Nitrat je končni produkt, ki ga denitrifikacija vrača v atmosfersko obliko (N<sub>2</sub>) in poteka v anaerobnem okolju, saj nitrat služi kot akceptor elektronov ko zmanjka kisika. Vsi trije procesi potekajo v kopenskih in vodnih ekosistemih, ter so gonilna sila recikliranja dušika. Ne smemo pozabiti, da se omenjene dušikove pretvorbe dogajajo le in samo, če je na voljo dovolj energije in vir ogljika. Obe kroženji sta povezani, pri čemer je dušikov cikel v večini primerov odvisen od ogljikovega (vir 1).



## 6.1 Rezultati meritev vsebnosti dušika ali dušikovih spojin

opis	Spodnji ribnik	1. ribnik	2. ribnik	3. ribnik	4. ribnik	Podatki za primerjavo*		enota
						Blejsko jezero*	Perniško jezero*	
Lab.št.	2022-1696	2022-1697	2022-1698	2022-1699	2022-1700	Blejsko jezero*	Perniško jezero*	
Skupni dušik (TN)	2,4	1,1	1,5	2,2	2,4	0,38-0,72	1,2-5,6	mg N/l
Amonij	0,179	0,232	<0,050	<0,050	<0,050	0,031-0,669	0,126-0,521	mg NH <sub>4</sub> /l
Nitrati	1,66	<0,27	0,91	<0,27	<0,27	0,945-1,107	0,287-9,71	mg NO <sub>3</sub> /l

(\*vir: AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE PODATKI O KAKOVOSTI VODA - 2021)

Pri pregledu rezultatov opazimo povišane koncentracije analitov v vzorcih vode. Vendar, glede na samo lokacijo ribnikov, smo lahko previdno optimistični, saj so koncentracije teh parametrov še zmerne. Koncentracija dušikovih spojin se sezonsko spreminja, zato ne moremo na podlagi le ene analize ovrednotiti ekološkega stanja. Najverjetnejši viri dušikovih spojin v analiziranih ribnikih so: kmetijstvo, vpliv človeka (kanalizacija), razpadanje organskih snovi v vodi in drugi antropogeni viri. Prispevek vsakega od teh virov je zelo težko oceniti. Za primerjavo, smo v tabeli dodali Blejsko in Perniško jezero, ki sicer ne predstavljata najvišje kakovosti površinskih vod v Sloveniji, opazimo pa lahko v kakšnih območjih se gibljejo vrednosti v jezerih v Sloveniji. Npr. pitna voda na Ptujju ima za primerjavo cca. 26 mg/l nitrata. (vir: meritve IKEMA) Za večino rib omogoča razmnoževanje koncentracija pod 10 mg/l nitrata (vir: 10)

## 7 Fosfor

V Sloveniji je preobremenjenost s hranili še vedno glavni problem jezer in zadrževalnikov. Izboljšanja v obdobju 2006–2019 ni bilo opaziti. V obdobju ocenjevanja 2016–2019 je od skupaj 11 vodnih teles (v kategoriji jezer), le za 4 vodna telesa ocenjeno dobro ali zelo dobro trofično stanje (vir 10). Preobremenjenost jezer s fosforjem večinoma povzroča človek z neustreznim odvajanjem odpadne komunalne vode in intenzivno kmetijsko rabo pojezerja.

### 7.1 Rezultati meritev fosforja

Tabela 3: Rezultati meritev fosforja

opis	Spodnji ribnik	1. ribnik	2. ribnik	3. ribnik	4. ribnik	Podatki za primerjavo*		enota
						Blejsko jezero*	Perniško jezero*	
Lab.št.	2022-1696	2022-1697	2022-1698	2022-1699	2022-1700	Blejsko jezero*	Perniško jezero*	
Celotni fosfor	<0,150	<0,150	<0,150	0,659	0,439	0,035-0,055	0,43-1,56	mg PO <sub>4</sub> /l
Ortofosfati	<0,040	<0,040	<0,04	0,062	<0,040	<0,01	0,015-0,104	mg PO <sub>4</sub> /l

(\*vir: AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE PODATKI O KAKOVOSTI VODA - 2021)

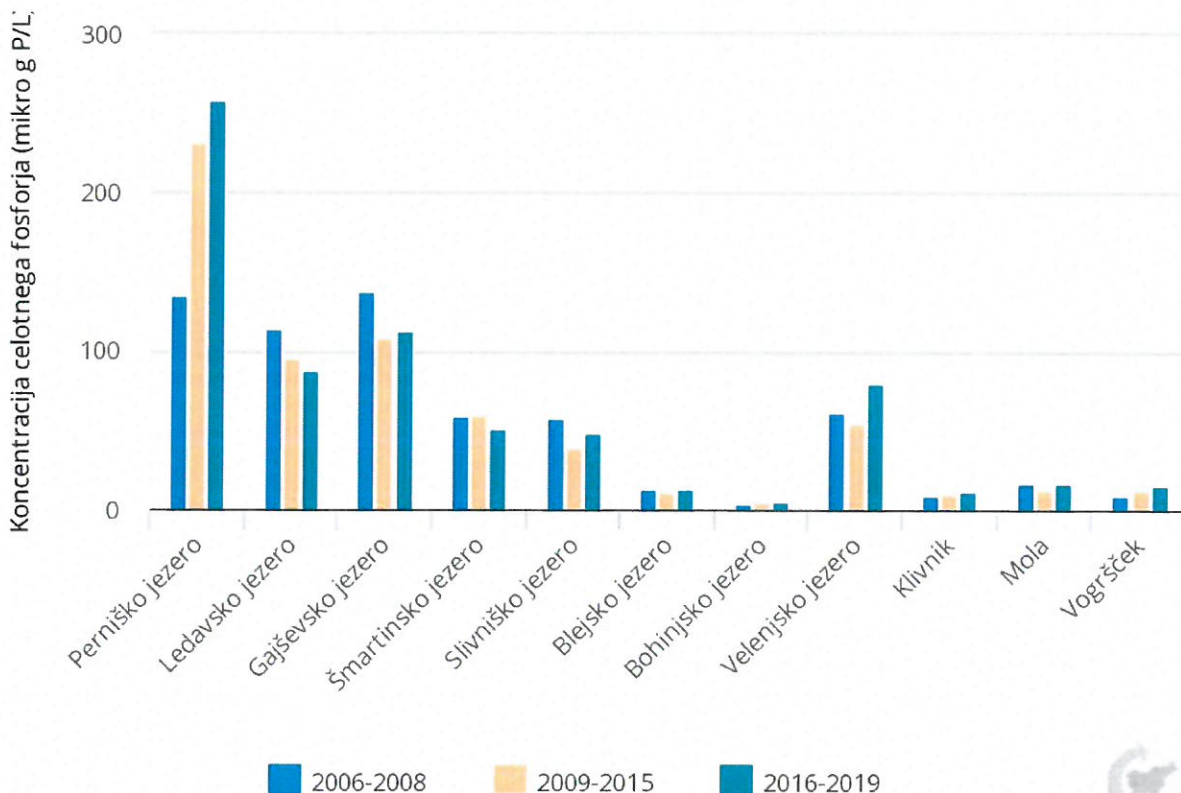
Ob rezultatih meritev zaznamo povišane vrednosti fosfatov v 3. in 4. ribniku.

3. ribnik se nahaja v gozdu, kjer je lahko posledica povišanih vrednosti fosforja razpadanje organskega materiala v samem ribniku. Prav tako lahko zasenčenost gladine jezera zmanjšuje rast alg in posredno zmanjšuje absorpcijo fosforja v alge in rastline.

Za primerjavo smo v tabeli dodali Blejsko in Perniško jezero. Koncentracije fosforja so v Blejskem jezero nizke, medtem, ko pa je Perniško jezero imelo najvišje vrednosti izmerjene v sklopu monitoringov leta 2022 v Sloveniji.

Glede na to, da so ribniki pretočni in da se voda izteka iz višje-ležečih ribnikov v nižje, lahko, da alge in vodna flora v nižje-ležečih ribnikih znižujejo fosfor, kar pa ima posledice prekomerne rasti alg.

V treh ribnikih smo zmerili tudi *Secchijevo* globino (tam, kjer je lokacija to omogočala). V vseh primerih je prosojnost nižja od 0,6m kar nakazuje na zelo nizko prosojnost. Podatki so na poročilu o vzorčenju.



Povprečne letne koncentracije celotnega fosforja v µgP/L v jezernih in zadrževalnikih (vir.: 10).

Meritve celotnega fosforja v ribnikih (µgP/l)

	Spodnji ribnik	1. ribnik	2. ribnik	3. ribnik	4. ribnik	
Lab. No.:	2022-1696	2022-1697	2022-1698	2022-1699	2022-1700	
Celotni fosfor	<50	<50	<50	215	143	µgP/l

## 8 Farmacevtske učinkovine

Izvedli smo analizo naslednjih spojin:

Anastrozole, Atenolol, Azathioprine, Bezafibrate, Buprenorphine, Butorphanol, Caffeine, Capecitabine, Carbamazepine, Citalopram, Clofibril, Cyclobenzaprine, Cyclophosphamide, Diazepam, Diclofenac, Enalapril, Fluoxetine, Flutamide, Furosemide, Gabapentin, Gemfibrozil, Hydrochlorothiazide, Iloprostamide, Indomethacin, Iohexol, Iopromol, Iopromidol, Iopromide, Ketoprofen, Loperamide, Metoprolol, Naproxen, Oxazepam, Paclitaxel, Paracetamol, Piroxicam, Propranolol, Salbutamol, Sertraline, Sotalol, Sulfamethazine, Terbutaline, Thebain, Tramadol, Valsartan, Warfarin, Zolpidem.

**Tabela 4: Rezultati meritev farmacevtskih učinkovin**

opis	Spodnji ribnik	1. ribnik	2. ribnik	3. ribnik	4. ribnik	enota
Lab.no.	2022-1696	2022-1697	2022-1698	2022-1699	2022-1700	
Kofein	0,066	0,043	0,089	0,036	0,032	µg/l
Iopromide	0,045	0,262	0,0313	<0,030	<0,03	µg/l
Valsartan	<0,01	<0,01	0,016	<0,01	<0,01	µg/l

Kofein je naravni alkaloid, ki ga pridobivamo iz kavnih zrn, iz listov čajevca in iz kakavovih zrn. Dodajajo ga umetnim pijačam. Kofein je blago poživilo, ki stimulatивно vpliva na centralni živčni sistem. Vsesplošna uporaba kofeina je sestavni del modernega življenja.

Kofein je prepoznan kot marker antropogenega vpliva na površinske vode. Kofein je bil zaznan v Švicarskih rekah in jezerih v koncentracijah ( 0,006-0,250 µg/l) razen v odročnih gorskih jezerih, kjer so bile koncentracije pod 0,002 µg/l (Vir: 3).

Iopromid je jodirano kontrastno sredstvo za rentgensko slikanje. Trži se pod imenom Ultravist, ki ga proizvaja Bayer Healthcare. Je nizko osmolarno, ne-ionsko kontrastno sredstvo za intra-vaskularno uporabo.

Kontrastno sredstvo Ultravist 300/370: za intravaskularno uporabo in za uporabo v telesnih votlinah. Povečanje kontrasta pri računalniški tomografiji (CT), arteriografiji in venografiji, intravenski/intraarterijski digitalni subtraksijski angiografiji (DSA); pri intravenski urografiji, uporaba pri endoskopski retrogradni holangiopankreatografiji (ERCP), artrografiji in pri preiskavah drugih telesnih votlin.

V spodnjem, prvem in drugem ribniku smo zaznali relativno velike koncentracije Iopromida. To lahko nakazuje, da onesnaženje prihaja v sistem med drugim in tretjim ribnikom. Seveda, pa lahko zaradi pretočnosti ribnikov onesnaževanje prihaja višje vodno in se je že izpralo iz ostalih ribnikov.

**Valsartán** je nepeptidni zaviralec angiotenzina II, ki se uporablja za zdravljenje povišanega krvnega tlaka (hipertenzije). Na tržišču je pod zaščitenim imenom Diovan podjetja Novartis, so pa že na tržišču tudi generična zdravila, v Sloveniji na primer: Gervaton, Valsacor

Glede na to, da je najvišja koncentracija farmacevtskih sredstev v 2. ribniku, je zelo verjetno, da je eden izmed pretokov v ta ribnik onesnažen.

## 9 Težke kovine in elementarna analiza

Izvedli smo analizo naslednjih elementov:

Aluminij, Antimon, Arzen, Barij, Berilij, Bor, Kadmij, Kalcij, Krom, Kobalt, Baker, Železo, Svinec, Magnezij, Mangan, Živo Srebro, Molibden, Nikelj, Kalij, Selen, Srebro, Natrij, Kositer, Titan, Vanadij in Cink.

V nobenem analiziranem vzorcu, ni bilo zaznati povišanih vrednosti težkih kovin.

V spodnjem ribniku smo zaznali malenkost povišano koncentracijo cinka (20,6 µg/l). V preostalih ribnikih se je gibala koncentracija cinka (4-6 µg/l) kar je v velikostnem rangu naravnega ozadja. Cink je vseprisotna kovina in je lahko povišana vrednost posledica stika pocinkanih kovinskih elementov z vodo, onesnažene zemljine ali kakšnega drugega naravnega ali antropološkega izvora.

## 10 Antropološki vpliv na kvaliteto vode

Vpliv človeka na kvaliteto vode v ribnikih je očiten. Pojavnost kofeina, nakazuje vdor kanalizacije v vse ribnike. Pojavnost lopotrida verjetno nakazuje, da je največji vdor kanalizacije v 2. ribnik.

Vpliva obiskovalcev ribnikov s hranjenjem živali ne smemo zanemariti. Na primer hranjenje rib in ptic s kruhom načeloma obremenjuje vode z ogljikom in fosforjem povišanost parametrov kot so: TOC, KPK, BPK5, Celotni fosfor, PO<sub>3</sub>,... Ta vpliv je nekoliko manjši, saj se po naših ocenah največ hranjenja izvaja v spodnjem, 1. in 2. ribniku. Kjer pa so primerjalno (z ostalimi ribniki) vsebnosti fosforja nižje.

Fosfor in njegove spojine največkrat prihajajo v vodo iz kanalizacije, z razpadom organskih snovi in iz kmetijstva. V četrtem ribniku je najverjetneje največji doprinos fosforja v vodo iz padavinske vode, ki teče čez tla z visokimi koncentracijami hranil. Tretji ribnik, pa je v gozdu, kjer razpad listja in ostalih snovi najverjetneje povišuje vrednosti fosforja. V ostalih ribnikih je velika verjetnost, da z bioabsorpcijo v plankton, v ribnikih vsebnost fosforja pada.

Tujerodne živalske vrste tudi pripomorejo k slabšanju ekološkega stanja vod.

V nadaljevanju so predstavljene fotografije pregleda kanalizacije in prostorske postavitve posameznih obravnavanih ribnikov.

Lovrenc na Dravskem polju 4, 2324 Lovrenc na Dravskem polju  
Tel: +386(0)2 790 00 60, Fax: +386(0)2 790 00 61



slika 2: četrti, tretji in drugi ribnik, pregled kanalizacije (vir fotografije: eprostor.gov.si)



slika 3: prvi ribnik, pregled kanalizacije (vir fotografije: eprostor.gov.si)

Lovrenc na Dravskem polju 4, 2324 Lovrenc na Dravskem polju  
Tel: +386(0)2 790 00 60, Fax: +386(0)2 790 00 61



slika 4: spodnji ribnik, pregled kanalizacije (vir fotografije: eprostor.gov.si)

Najvplivnejše podatke o meritvah smo združili v preglednico. Z oranžno in rumeno barvo smo označili meritve, ki nakazujejo največje prispevke k obremenjevanju vod in naznajujejo vpliv človeka na kakovost vod.

opis	Spodnji ribnik	1. ribnik	2. ribnik	3. ribnik	4. ribnik	
Lab.št.	2022-1696	2022-1697	2022-1698	2022-1699	2022-1700	enota
BPK 5	5,31	4,74	4,4	16,5	12,9	mgO <sub>2</sub> /L
TOC	13,4	14,2	9,85	26	27,7	mgC/L
Skupni dušik (TN)	2,4	1,1	1,5	2,2	2,4	mg N/l
Amonij	0,179	0,232	<0,050	<0,050	<0,050	mg NH <sub>4</sub> /l
Nitrati	1,66	<0,27	0,91	<0,27	<0,27	mg NO <sub>3</sub> /l
Celotni fosfor	<0,150	<0,15	<0,150	0,659	0,439	mg PO <sub>4</sub> /l
Ortofosfati	<0,040	<0,040	<0,04	0,062	<0,040	mg PO <sub>4</sub> /l
Kofein	0,066	0,043	0,089	0,036	0,032	µg/l
Iopromide	0,045	0,262	0,0313	<0,030	<0,03	µg/l
Valsartan	<0,01	<0,01	0,016	<0,01	<0,01	µg/l
Coloform Bacteria	>300	>300	81	>300	>300	CFU/100ml
Enterococci	3	3	3	0	7	CFU/100ml
E.Colli	2	0	0	0	0	CFU/100ml

Indikator visoke verjetnosti vpliva človeka na kvaliteto vode

Indikator srednje verjetnosti vpliva človeka na kvaliteto vode

Indikator nizke verjetnosti vpliva človeka na kvaliteto vode

## 11 Ocena kemijskega stanja ribnikov

Glede na pomanjkljivost podatkov v sklopu državnega monitoringa stanja površinskih voda, težko vrednotimo trenutno stanje obravnavanih vodnih teles. Vse meritve državnega monitoringa se opravljajo na večjih vodnih telesih, kar pa je neprimerljivo z obravnavanimi ribniki v tem poročilu, ki so po svoji umestitvi v prostor in svoje velikost precej specifični.

V sklopu tega poročila smo vrednotili podatke analiz v skladu z Uredbo o stanju površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib (Uradni list RS, št. [46/02](#), [41/04](#) – ZVO-1 in [44/22](#) – ZVO-2) in tako določili kakovost vode v ribnikih. Čeprav, bi morali imeti za natančnejše vrednotenje opravljen monitoring površinskih voda, pa vseeno lahko opazimo nekatere trende, ki se v obravnavanih ribnikih pojavljajo.

V tabeli 5 so navedene mejne in priporočene vrednosti parametrov za salmonidne in ciprinidne vode po kriterijih Uredbe o kakovosti površinskih voda za življenje sladkovodnih vrst rib (Uradni list RS, št. [46/02](#), [41/04](#) – ZVO-1 in [44/22](#) – ZVO-2).



**Tabela 5: Mejne in priporočene vrednosti parametrov salmonidnih in ciprinidnih voda iz Uredbe**

Parameter	Izražen kot	Enota	Salmonidne vode		Ciprinidne vode	
			Priporočena vrednost	Mejna vrednost	Priporočena vrednost	Mejna vrednost
Raztopljeni kisik <sup>(1)</sup>	O <sub>2</sub>	mg/L	50% ≥ 9	50% ≥ 9	50% ≥ 8	50% ≥ 7
			100% ≥ 7	100% ≥ 6	100% ≥ 5	100% ≥ 4
pH				6 - 9		6 - 9
				Δ± 0,5 <sup>(2)</sup>		Δ± 0,5 <sup>(2)</sup>
Suspendirane snovi		mg/L	≤ 25		≤ 25	
BPK <sub>5</sub>	O <sub>2</sub>	mg/L	≤ 3		≤ 6	
Fosfor celotni	PO <sub>4</sub>	mg/L		≤ 0,2		≤ 0,4
Nitrit	NO <sub>2</sub>	mg/L	≤ 0,01		≤ 0,03	
Fenolne snovi	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH			(3)		(3)
Mineralna olja				(4)		(4)
Amonijak	NH <sub>3</sub>	mg/L	≤ 0,005	≤ 0,025	≤ 0,005	≤ 0,025
Amonij	NH <sub>4</sub>	mg/L	≤ 0,04	≤ 1	≤ 0,2	≤ 1
Klor prosti pri pH 6	HOCl	mg/L		≤ 0,005 <sup>(5)</sup>		≤ 0,005 <sup>(5)</sup>
Cink, skupna trdota vode 100 mg CaCO <sub>3</sub> /L	Zn	mg/L		0,3		1,0
Raztopljeni baker, skupna trdota vode 100 mg CaCO <sub>3</sub> /L	Cu	mg/L	0,04		0,04	

Ciprinidi so tiste ribje vrste, ki živijo v zelo počasi tekočih ali stoječih vodah, kjer je manj kisika, ter višje temperature. Zanje je značilno predvsem to, da so ploščate oblike in to da se prehranjujejo s hrano rastlinskega izvora. Pri nas je največji predstavnik te družine rib - krap.

Glede na karakteristiko vod in naseljenosti rib v ribnikih smo določili kriterij za Ciprinidne vode.

Tabela 6: Vrednotenje parametrov glede na Tabela 5

opis	Spodnji ribnik	1. ribnik	2. ribnik	3. ribnik	4. ribnik		Mejna vrednost	Priporočena vrednost
Lab.št.	2022-1696	2022-1697	2022-1698	2022-1699	2022-1700			
Raztopljeni kisik	4	4,3	5	2,3	5	mg/l	100% $\geq$ 4 50% $\geq$ 7	100% $\geq$ 5 50% $\geq$ 8
pH	8,39	8,56	8,86	7,24	8,86		od 6 do 9	
Suspendirane snovi	70,1	14,1	11,2	26,5	53,8	mg/l		$\leq$ 25
BPK5	5,31	4,74	4,4	16,5	12,9	mg/l		$\leq$ 6
Fosfor - celotni	$<0,150$	$<0,150$	$<0,150$	0,659	0,439	mg/l	$\leq$ 0,4	
Nitrit	0,223	0,0173	0,028	0,005	$<0,005$	mg/l		$\leq$ 0,3
Mineralna olja	0,188	0,061	$<0,05$	$<0,05$	$<0,050$	mg/l		*
Amonij	0,179	0,232	$<0,050$	$<0,050$	$<0,050$	mg/l	$\leq$ 1	$\leq$ 0,2
Klor - prosti	pod LOD	pod LOD	pod LOD	pod LOD	pod LOD	mg/l	$\leq$ 0,005	
Cink	0,0206	0,0048	0,0061	$<0,004$	0,0044	mg/l	1	
Baker	$<0,002$	$<0,003$	$<0,004$	$<0,005$	$<0,006$	mg/l		0,04

	prekoračena priporočena vrednost
	prekoračena mejna vrednost

\* parameter (mineralna olja) ne sme biti prisoten v vodi v takšni količini, da bi to povzročilo:

- viden film na gladini vode ali plast na dnu površinskih voda ali
- bi povzročil značilen priokus v ribah ali
- bi imel na ribe škodljive učinke.

Spodnji in 1. ribnik nista prekoračila mejnih vrednosti. Ribnik 1 je imel prekoračeno priporočeno vrednost pri suspendiranih snoveh. Medtem, ko pa je imel spodnji ribnik preseženo priporočeno vrednost suspendiranih snovi.

2. ribnik dosega vse priporočene in mejne vrednosti te Uredbe.

V tretjem ribniku je bila prenizka vsebnost raztopljenega kisika. Fosfor je tudi presežen. BPK5 pa presega smu priporočeno vrednost. Kot je že bilo omenjeno, je ta ribnik je v gozdu. Na površini ribnika je bila vidna večja količina listja, kar lahko znižuje raven kisika v vodi in povečuje fosfor in BPK5. Izmerjena raven kisika je nevarno nizka za živeče ribe v tem ribniku.

Četrti ribnik ima prekoračene vsebnosti fosforja in prekoračene priporočene vrednosti suspendirane snovi in BPK5.

## 12 Predlogi za izboljšanje kemičnega stanja vod

Najvišje koncentracije fosforja so bile zaznane v gor-vodnih ribnikih. To nakazuje, da se onesnažena voda izteka v ostale ribnike in slabša razmere v dol-vodno ležečih ribnikih. Višje koncentracije organskih in dušikovih onesnaževal povečujejo rast alg v ribnikih in posledično povzročajo zamuljenost ribnikov.

Kot prvi korak priporočamo uvedbo sistema monitoringa ribnikov oz. nadziranje stanje ribnikov v različnih letnih časih, ter skozi daljše obdobje. Kot učinkovit korak k nadaljnjemu izboljšanju stanja vodnih teles predlagamo tudi preiskavo dotokov in povezave med ribniki, ki bi odgovorile na vprašanje stopnje onesnaženosti pritokov in vpliva povezav. Z uvedbo sistema monitoringa dobimo tudi vpogled v morebitno slabšanje stanja površinskih voda in tako lahko v primeru izrazitih slabšanj razpolagamo z oprijemljivimi podatki, ki nam omogočajo usmeritve za nadaljnjo ravnanje.

Kot možnost izboljšanja stanja za tretji ribnik predlagamo namestitve naprave za aereacijo ali vodomet, da bi povišali vsebnost kisika v ribniku. V času vzorčenja, je na površini ribnika plavalo odpadlo listje iz dreves. To listje močno zmanjšuje vsebnost kisika v vodi in povišuje koncentracijo hranil v vodi. Glede na specifično lokacijo in ekološko stanje tretjega ribnika (gozd), z vidika izboljšanja kvalitete vode, je sanacija tega ribnika še najsmotrnejša. Pred izvedbo kakršnih koli posegov pa je potrebno ovrednotiti vse dejavnike tveganja tega posega. Saj je ribnik v gozdu mokrišče, ki je biotop za druge živalske in rastlinske vrste (ne samo ribe). Glede na to, da je ribnik močno obraščen, sprejme malo svetlobe, kar lahko negativno vpliva na življenje v ribniku.

Po naših ocenah so vsi ribniki precej obremenjeni z hranili, ki so posledica umestitve ribnikov v prostor. Tretji in četrti ribnik se napajata z deževnično vodo, ki se izpira po tleh gozda. Gozdna tla so bogata z hranili, ki se delno spirajo v ribnike. Te vplive je zelo težko zmanjšati z smotrnimi posegi.

Prav tako smo opazili, da meteorne vode, ki se stekajo v ribnike, tečejo po odtočnih kanalih, kjer je velika organskih snovi. V času oglada 6.11.2022 so bili odtočni kanali polni listja. V jesenskem času po koncu padanja listja je smotno očistiti te kanale, in periodično preverjati čistost le teh. Tako predlagamo vsaj 1 krat letno čiščenje jarkov, padavinske vode, ki se izteka v ribnike (to je najbolje izvesti v poznem jesenskem času po padcu listja). Na širšem območju ribnikov.

Tujerodne živalske vrste značilno pripomorejo k slabšanju ekološkega stanja voda. Odstranjevanje takšnih organizmov lahko predstavlja visoke finančne in družbene posledice. Zato je morebiti smiselno tudi večje izobraževanje obiskovalcev o izpuščanju tujerodnih živalskih vrst v okolje. Prav tako predlagamo pregled iztočnih cevi iz ribnikov in preučitev in/ali namestitvev naprav (mrež) za zaustavitev širjenja tujerodnih vrst v kolikor že niso nameščene.

Vpliva obiskovalcev ribnikov s hranjenjem živali ne smemo zanemariti. Na primer, hranjenje rib in ptic s kruhom načeloma obremenjuje vode z ogljikom, kar pomeni povišane parametri kot so: TOC, KPK, BPK5, Fosfor,... Glede na to, da so ribniki v mestu (kjer je gostota obiskovalcev največja) imeli nižje vsebnosti teh parametrov, kot višjeležeča ribnika (3. in 4. ribnik), smatramo, da je vpliv hranjenja živali na kvaliteto vode manjši. Vseeno bi bilo smotno zmanjšati hranjenje rib in ptic z kakšno ozaveščevalno kampanijo, da bi se to početje zmanjšalo.

V vseh ribnikih so bila zaznana farmacevtska sredstva. To nakazuje, da človeški vpliv na kvaliteto vode v ribnikih ni zanemarljiv. Smotno bi bilo preučiti, sistem kanalizacije in poiskati mogoče vstopne točke odpadne vode v ribnike.

### 13 Priloge

- Poročilo o preskusu 2022-1696
- Poročilo o preskusu 2022-1697
- Poročilo o preskusu 2022-1698
- Poročilo o preskusu 2022-1699
- Poročilo o preskusu 2022-1700
  
- Poročilo o vzorčenju 2022-1696
- Poročilo o vzorčenju 2022-1697
- Poročilo o vzorčenju 2022-1698
- Poročilo o vzorčenju 2022-1699
- Poročilo o vzorčenju 2022-1100
  
- Certificate of analysis PR22A4875
- Certificate of analysis PR22A4877
- Certificate of analysis PR22A4878

### 14 VIRI

- 1) Bratkič A. Sezonska nihanja dušikovih zvrsti in denitrifikacija v Blejskem jezeru. Dipl. delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Enota medoddelčnega študija mikrobiologije, 2009
- 1) Poročilo Slovenije na podlagi 10. člena Direktive sveta 91/676/EEC ki se nanaša na varstvo voda pred onesnaženjem z nitrati iz kmetijskih virov za obdobje 2008-2011.
  
- 3) Caffeine, an Anthropogenic Marker for Wastewater Contamination of Surface Waters  
Ignaz J. Buerge, Thomas Poiger, Markus D. Müller, and Hans-Rudolf Buser
  
- 4) <http://www.arso.gov.si/vode/jezera/>
- 5) Uredba o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. [14/09](#), [98/10](#), [96/13](#), [24/16](#) in [44/22](#) – ZVO-2)
- 6) <https://www.gov.si teme/stanje-povrsinskih-voda/>
- 7) [https://www.arso.gov.si/vode/podatki/arhiv/kakovost\\_arhiv2021.html](https://www.arso.gov.si/vode/podatki/arhiv/kakovost_arhiv2021.html)
- 8) <https://www.komunala-ptuj.si/service/analizni-izvidi-pitne-vode/>
- 9) <https://ipi.eпростor.gov.si/jv/>
- 10) <http://kazalci.arso.gov.si/sl/content/fosfor-v-jezerih-7>

Lovrenc na Dravskem polju 4, 2324 Lovrenc na Dravskem polju

Tel: +386(0)2 790 00 60, Fax: +386(0)2 790 00 61

11) <http://kazalci.arso.gov.si/sl/content/kemijsko-ekolosko-stanje-povrsinskih-voda-1>

12) Kakovost voda za življenje sladkovodnih vrst rib v Sloveniji v letu 2014 (ARSO)

13) RS MOP Monitoring in ocenjevanje stanja površinskih in podzemnih voda v Sloveniji Referenčno gradivo v okviru poročanja v skladu z Vodno direktivo v letu 2016.

14) Strokovne podlage za vrednotenje parametrov kemijskega stanja površinskih voda ter posebnih onesnaževal - Poročilo projekta ZZV-MB Maribor, junij 2010

15) Vrednotenje ekološkega stanja površinskih voda s spolšnimi fizikalno-kemijskimi elementi MOP Januar 2009

16) Program monitoringa kemijskega in ekološkega stanja voda Ljubljana, junij 2017

17) Kemijsko stanje površinskih voda v Sloveniji, ISSN 2670-4633, Ljubljana, november 2021

18) <https://www.thesprucepets.com/nitrates-in-the-aquarium-1381883>

## POROČILO O TERENSKEM DELU Vzorčenje jezer (ribnika) (ISO 5667-4:2016)

Lab. Št.: 2022-1696

<b>Spolšni podatki:</b>	
Ime	Analiza ribnikov na območju mestnega parka Maribor
Naročnik	Skupna občinska uprava Maribor
Namen vzorčenja	<input type="checkbox"/> Obratovalni monitoring <input checked="" type="checkbox"/> Identifikacija onesnaženja
Datum in čas	12.10.2022 9:00-9:45
Ime ribnika	»Spodnji ribnik«
Kraj	Mestni park Maribor
Vzorčevalno mesto	Spodnji ribnik
Koordinate vzorčenja	x: 157945 (n:158429) y: 550169 (e: 549801)

Velikost ribnika: 1200m <sup>2</sup>	Globina ribnika: cca. 1.7m
Tehnika vzorčenja: z vzorčevalno palico iz nabrežja	Globina vzorčenja: po celotnem profilu
Motnost: 45,2NTO	Seccijeva globina: 25cm
Vegetacija: Na sredini otok poraščen z trstičevjem, okrog ribnika urejena zelenica	Drugo: Na ribniku vodomet za prezračevanje vode
<b>Vzorčevalna oprema:</b> Seccijev disk, vzorčevalna palica z vrčem, pH meter, oxymeter, merilec motnosti	

<b>Vreme na dan vzorčenja:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> sončno
<input type="checkbox"/> oblačno
<input type="checkbox"/> spremenljivo
<input type="checkbox"/> deževno
<input type="checkbox"/> vroče
<input type="checkbox"/> zmrzal
<input type="checkbox"/> .....

<b>Metoda vzorčenja</b>
<input type="checkbox"/> točkovni vzorec
<input type="checkbox"/> globinski profilni vzorec
<input type="checkbox"/> površinski profilni vzorec
<input checked="" type="checkbox"/> kompozitni vzorec
<input type="checkbox"/> integrirani vzorec
<input type="checkbox"/> .....

Senzorične lastnosti			Metoda
Usedlina	Brez	#	ÖNORM M6620:2012
Barva	Rumena	#	ÖNORM M6620:2012
Motnost	Šibka	#	ÖNORM M6620:2012
Oljni film	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012
Vonj	brez	#	ÖNORM M6620:2012
Pena	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012
Nagnjenost k penjenju	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012

<b>Veter</b>
Moč: /
Smer: /
T(°C) zraka: 14,2

Ime vzorca	Globina odvzema	T(°C) vodnega telesa	pH	el. prevodnost	Raztopljen kisik	Barva
Spodnji Ribnik	20-170 cm	14,3	8,39	0,539 $\mu$ S/cm	4,0mg/l	Rumena

Transport:	Termometer:
T(°C) na začetku: 6,2°C	I-185D
T(°C) na koncu: 5,1°C	I-185D

Opombe:  
Vzorčila: Rene Ferik dipl. ekolog naravovarstvenik in mag. Matjaž Cenčič

Datum in podpis:  
12.10.2022



**IKEMA** d.o.o.  
INŠTITUT ZA KEMIJO, EKOLOGIJO, MERITVE IN ANALITIKO  
Lovrenc na Dravskem polju 4  
2324 Lovrenc na Dravskem polju





**Izbrana lokacija:**

GKY	550169
GKX	157945
Lat	46°33'49.19" (46.563664°)
Lon	15°38'58.61" (15.649687°)
ETRS89 X	549799
ETRS89 Y	158430
Nadmorska višina	274,299987792969

Ni podatkov

**Sloji brez preseka:**

Odseki z referenčnimi razmerami (vodotoki). Odseki z referenčnimi razmerami (odseki dolvodno in gorvodno). Odseki z referenčnimi razmerami (območja)

14:27  
16. 11. 2022



## POROČILO O TERENSKEM DELU Vzorčenje jezer (ribnika) (ISO5667-4:2016)

Lab. št.: 2022-1697

<b>Splošni podatki:</b>	
Ime	Analiza ribnikov na območju mestnega parka Maribor
Naročnik	Skupna občinska uprava Maribor
Namen vzorčenja	<input type="checkbox"/> Obratovalni monitoring <input checked="" type="checkbox"/> Identifikacija onesnaženja
Datum in čas	12.10.2022 9:50-10:30
Ime ribnika	»Prvi ribnik«
Kraj	Mestni park Maribor
Vzorčevalno mesto	Prvi ribnik
Koordinate vzorčenja	x: 158602 (n:159086) y: 550062 (e: 549694)

Velikost ribnika: 5577m <sup>2</sup>	Globina ribnika: cca. 2m
Tehnika vzorčenja: z vzorčevalno palico iz nabrežja	Globina vzorčenja: po celotnem profilu
Motnost: 18,14 NTU	Seccijeva globina: 42cm
Vegetacija: okrog ribnika na eni strani urejeno zeleno nabrežje na nasprotni strani listnata drevesa.	Drugo: Na ribniku vodomet za prezračevanje vode
<b>Vzorčevalna oprema:</b> Seccijev disk, vzorčevalna palica z vrčem, pH meter, oxymeter, merilec motnosti	

<b>Vreme na dan vzorčenja:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> sončno
<input type="checkbox"/> oblačno
<input type="checkbox"/> spremenljivo
<input type="checkbox"/> deževno
<input type="checkbox"/> vroče
<input type="checkbox"/> zmrzal
<input type="checkbox"/> .....

<b>Metoda vzorčenja</b>
<input type="checkbox"/> točkovni vzorec
<input type="checkbox"/> globinski profilni vzorec
<input type="checkbox"/> površinski profilni vzorec
<input checked="" type="checkbox"/> kompozitni vzorec
<input type="checkbox"/> integrirani vzorec
<input type="checkbox"/> .....

Senzorične lastnosti			Metoda
Usedlina	Brez	#	ÖNORM M6620:2012
Barva	Rahlo rumena	#	ÖNORM M6620:2012
Motnost	Šibka	#	ÖNORM M6620:2012
Oljni film	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012
Vonj	Brez	#	ÖNORM M6620:2012
Pena	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012
Nagnjenost k penjenju	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012

<b>Veter</b>
Moč: /
Smer: /
T(°C) zraka: 14,5

Ime vzorca	Globina odvzema	T(°C) vodnega telesa	pH	el. prevodnost	Raztopljen kisik	Barva
Prvi Ribnik	20-190 cm	13,8	8,56	0,399 µS/cm	4,3mg/l	Rahlo rumena

<b>Transport:</b>	<b>Termometer:</b>
T(°C) na začetku: 6,0°C	I-185D
T(°C) na koncu: 5,1°C	I-185D

**Opombe:**  
**Vzorčila: Rene Ferk dipl. ekolog naravovarstvenik in mag. Matjaž Cencič**

Datum in podpis:  
 12.10.2022



**IKEMA** d.o.o.  
 INŠTITUT ZA KEMIJO, EKOLOGIJO, MERITVE IN ANALITIKO  
 Lovrenc na Dravskem polju 4  
 2324 Lovrenc na Dravskem polju





**Izbrana lokacija:**

GKY	550062
GKX	158602
Lat	46°34'10.49" (46,569579°)
Lon	15°38'53.71" (15,648253°)
ETRS89 X	543692
ETRS89 Y	159007
Nadmorska višina	292,399993896484

Ni podatkov

**Sloji brez preseka:**

Odseki z referenčnimi razmerami (vodotoki), Odseki z referenčnimi razmerami (dovodno in gorvodna), Odseki z referenčnimi razmerami (ob)

## POROČILO O TERENSKEM DELU Vzorčenje jezer (ribnika) (ISO5667-4:2016)

Lab. Št.: 2022-1698

<b>Splošni podatki:</b>	
Ime	Analiza ribnikov na območju mestnega parka Maribor
Naročnik	Skupna občinska uprava Maribor
Namen vzorčenja	<input type="checkbox"/> Obratovalni monitoring <input checked="" type="checkbox"/> Identifikacija onesnaženja
Datum in čas	12.10.2022 10:40-11:25
Ime ribnika	»Drugi ribnik«
Kraj	Mestni park Maribor
Vzorčevalno mesto	Drugi ribnik - nabrežje
Koordinate vzorčenja	x: 158837 (n:159321) y: 549934 (e:549566)

Velikost ribnika: 9273m <sup>2</sup>	Globina ribnika: cca. 2m
Tehnika vzorčenja: z vzorčevalno palico iz nabrežja	Globina vzorčenja: po celotnem profilu
Motnost: 14,21 NTU	Seccijeva globina: ni bilo mogoče izmeriti zaradi preplitve vode ob nabrežju
Vegetacija: okrog ribnika urejeno zeleno nabrežje z otočkom na sredini in drevjem okrog ribnika	Drugo:
<b>Vzorčevalna oprema:</b> Seccijev disk, vzorčevalna palica z vrčem, pH meter, oxymeter, merilec motnosti	

<b>Vreme na dan vzorčenja:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> sončno
<input type="checkbox"/> oblačno
<input type="checkbox"/> spremenljivo
<input type="checkbox"/> deževno
<input type="checkbox"/> vroče
<input type="checkbox"/> zmrzal
<input type="checkbox"/> .....

<b>Metoda vzorčenja</b>
<input type="checkbox"/> točkovni vzorec
<input type="checkbox"/> globinski profilni vzorec
<input type="checkbox"/> površinski profilni vzorec
<input checked="" type="checkbox"/> kompozitni vzorec
<input type="checkbox"/> integrirani vzorec
<input type="checkbox"/> .....

Senzorične lastnosti			Metoda
Usedlina	Brez	#	ÖNORM M6620:2012
Barva	Brez	#	ÖNORM M6620:2012
Motnost	Brez	#	ÖNORM M6620:2012
Oljni film	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012
Vonj	Brez	#	ÖNORM M6620:2012
Pena	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012
Nagnjenost k penjenju	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012

<b>Veter</b>
Moč: /
Smer: /
T(°C) zraka: 16,2

Ime vzorca	Globina odvzema	T(°C) vodnega telesa	pH	el. prevodnost	Raztopljen kisik	Barva
Drugi Ribnik	20-190 cm	15,0	8,41	0,435 µS/cm	4,3mg/l	Brezbarvna

Transport:	Termometer:
T(°C) na začetku: 5,9°C	I-185D
T(°C) na koncu: 5,1°C	I-185D

**Opombe:**

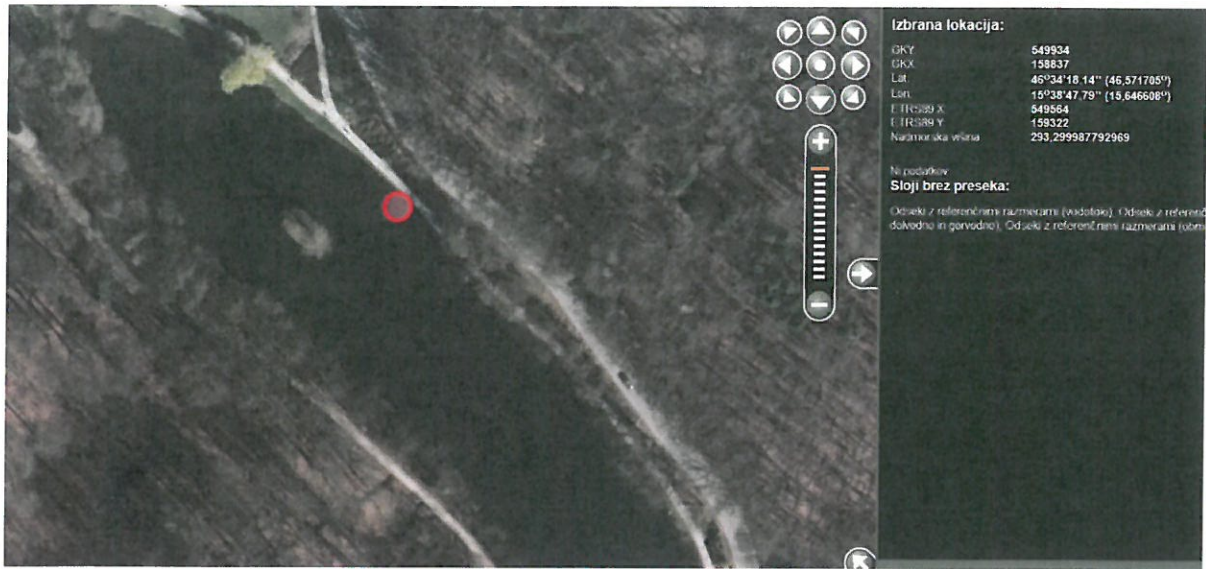
Vzorčila: Rene Ferk dipl. ekolog naravovarstvenik in mag. Matjaž Cencič

Datum in podpis:  
12.10.2022



**IKEMA** d.o.o.  
INŠTITUT ZA KEMIJO, EKOLOGIJO, MERITVE IN ANALITIKO  
 Lovrenc na Dravskem polju 4  
 2324 Lovrenc na Dravskem polju





## POROČILO O TERENSKEM DELU Vzorčenje jezer (ribnika) (ISO5667-4:2016)

Lab. št.: 2022-1699

<b>Splošni podatki:</b>	
Ime	Analiza ribnikov na območju mestnega parka Maribor
Naročnik	Skupna občinska uprava Maribor
Namen vzorčenja	<input type="checkbox"/> Obratovalni monitoring <input checked="" type="checkbox"/> Identifikacija onesnaženja
Datum in čas	12.10.2022 11:30-12:15
Ime ribnika	»Tretji ribnik«
Kraj	Mestni park Maribor
Vzorčevalno mesto	Tretji ribnik - nabrežje
Koordinate vzorčenja	x: 158924 (n: 159321) y:549924 (e:549566)

Velikost ribnika: 978m <sup>2</sup>	Globina ribnika: cca. 1,7m
Tehnika vzorčenja: z vzorčevalno palico iz nabrežja	Globina vzorčenja: po celotnem profilu
Motnost: 21,5 NTU	Seccijeva globina: ni bilo mogoče izmeriti zaradi strmega nedostopnega nabrežja
Vegetacija: Ribnik v gozdu, celoten v senci	Drugo: V ribniku ogromno listja
Vzorčevalna oprema: Seccijev disk, vzorčevalna palica z vrčem, pH meter, oxymeter, merilec motnosti	

<b>Vreme na dan vzorčenja:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> sončno
<input type="checkbox"/> oblačno
<input type="checkbox"/> spremenljivo
<input type="checkbox"/> deževno
<input type="checkbox"/> vroče
<input type="checkbox"/> zmrzal
<input type="checkbox"/> .....

<b>Metoda vzorčenja</b>
<input type="checkbox"/> točkovni vzorec
<input type="checkbox"/> globinski profilni vzorec
<input type="checkbox"/> površinski profilni vzorec
<input checked="" type="checkbox"/> kompozitni vzorec
<input type="checkbox"/> integrirani vzorec
<input type="checkbox"/> .....

Senzorične lastnosti			Metoda
Usedlina	Šibka	#	ÖNORM M6620:2012
Barva	Rahlo rjava	#	ÖNORM M6620:2012
Motnost	Šibka	#	ÖNORM M6620:2012
Oljni film	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012
Vonj	Brez	#	ÖNORM M6620:2012
Pena	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012
Nagnjenost k penjenju	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012

<b>Veter</b>
Moč: /
Smer: /
T(°C) zraka: 15,1

Ime vzorca	Globina odvzema	T(°C) vodnega telesa	pH	el. prevodnost	Raztopljen kisik	Barva
Tretji Ribnik	20-170 cm	12,9	7,24	0,184 µS/cm	2,3mg/l	Rahlo rjava

Transport:	Termometer:
T(°C) na začetku: 5,7°C	I-185D
T(°C) na koncu: 5,1°C	I-185D

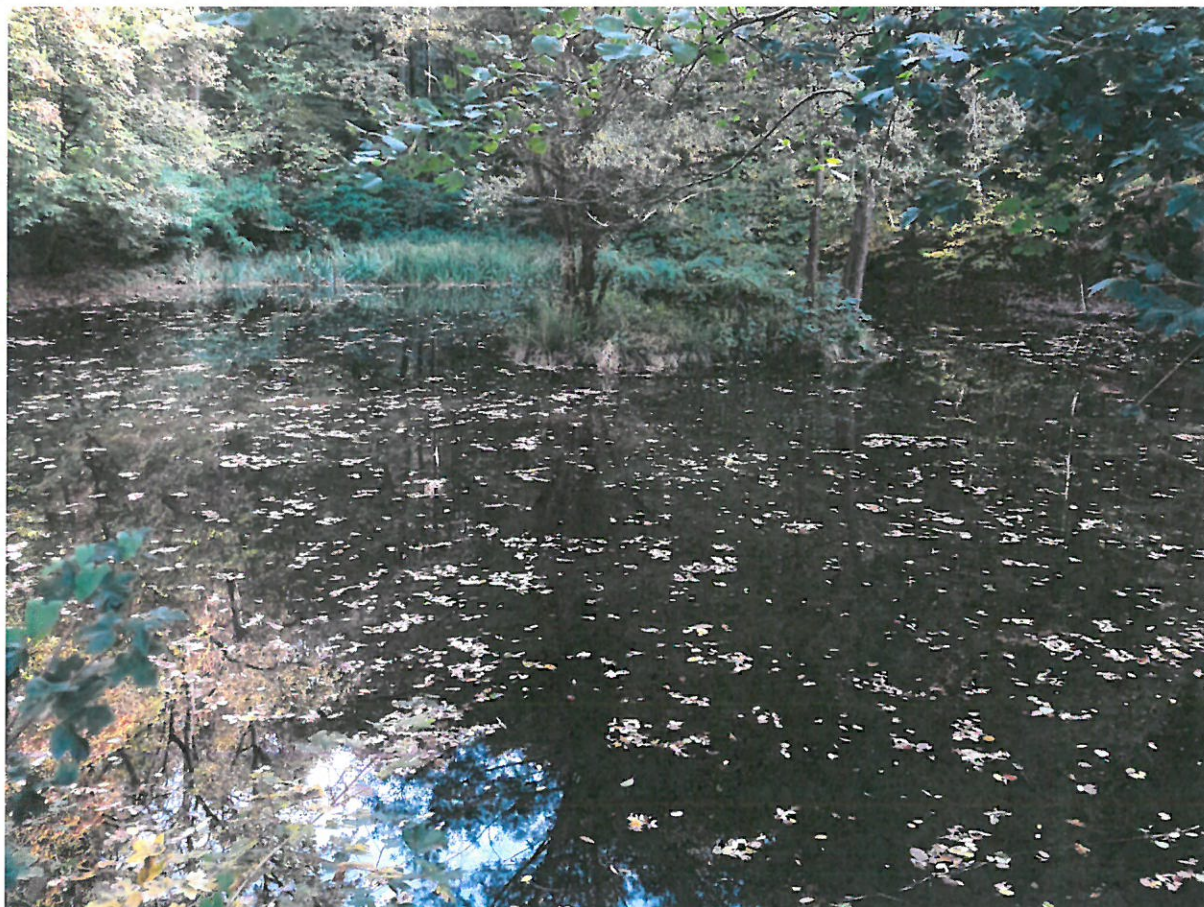
**Opombe:**

Vzorčila: Rene Ferk dipl. ekolog naravovarstvenik in mag. Matjaž Cencič

Datum in podpis:  
12.10.2022



**LIKEMA** d.o.o.  
INŠTITUT ZA KEMIJO, EKOLOGIJO, MERITVE IN ANALITIKO  
Lovrenc na Dravskem polju 4  
2324 Lovrenc na Dravskem polju







Izbrana lokacija:

GKY	549923
GPK	158924
Lat	46°34'20,96" (46,572489°)
Lon	15°38'47,34" (15,646483°)
ETRS89 X	549553
ETRS89 Y	159409
Nadmirska višina	297,600006103516

Ni podatkov

**Sloji brez preseka:**

Odsleki z referenčnimi razmerami (vodotoki). Odsleki z referenčnimi razmerami (odslek dolvodno in gorvodno). Odsleki z referenčnimi razmerami (območja).

## POROČILO O TERENSKEM DELU Vzorčenje jezer (ribnika) (ISO5667-4:2016)

Lab. Št.: 2022-1700

<b>Splošni podatki:</b>	
Ime	Analiza ribnikov na območju mestnega parka Maribor
Naročnik	Skupna občinska uprava Maribor
Namen vzorčenja	<input type="checkbox"/> Obratovalni monitoring <input checked="" type="checkbox"/> Identifikacija onesnaženja
Datum in čas	12.10.2022 12:20-13:00
Ime ribnika	»Četrty ribnik«
Kraj	Mestni park Maribor
Vzorčevalno mesto	Četrty ribnik - nabrežje
Koordinate vzorčenja	x: 159254 (n: 159738) y: 549879 (e: 549511)

Velikost ribnika: 3441m <sup>2</sup>	Globina ribnika: cca. 2m
Tehnika vzorčenja: z vzorčevalno palico iz pomola	Globina vzorčenja: po celotnem profilu
Motnost: 43,7 NTU	Seccijeva globina: 42cm
Vegetacija: Ob delu ribnika gozd, brežine poraščene z travo.	Drugo: ribnik urejen za ribolov(označena ribiška mesta okrog in okrog ribnika)
<b>Vzorčevalna oprema:</b> Seccijev disk, vzorčevalna palica z vrčem, pH meter, oxymeter, merilec motnosti	

<b>Vreme na dan vzorčenja:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> sončno
<input type="checkbox"/> oblačno
<input type="checkbox"/> spremenljivo
<input type="checkbox"/> deževno
<input type="checkbox"/> vroče
<input type="checkbox"/> zmrzal
<input type="checkbox"/> .....

<b>Metoda vzorčenja</b>
<input type="checkbox"/> točkovni vzorec
<input type="checkbox"/> globinski profilni vzorec
<input type="checkbox"/> površinski profilni vzorec
<input checked="" type="checkbox"/> kompozitni vzorec
<input type="checkbox"/> integrirani vzorec
<input type="checkbox"/> .....

Senzorične lastnosti			Metoda
Usedlina	Brez	#	ÖNORM M6620:2012
Barva	Rumena	#	ÖNORM M6620:2012
Motnost	Šibka	#	ÖNORM M6620:2012
Oljni film	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012
Vonj	Brez	#	ÖNORM M6620:2012
Pena	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012
Nagnjenost k penjenju	<input type="checkbox"/> DA <input checked="" type="checkbox"/> NE	#	ÖNORM M6620:2012

<b>Veter</b>
Moč: /
Smer: /
T(°C) zraka: 16,8

Ime vzorca	Globina odvzema	T(°C) vodnega telesa	pH	el. prevodnost	Raztopljen kisik	Barva
Četrtri Ribnik	20-200 cm	16,0	8,86	0,316 µS/cm	5,0mg/l	Rumena

Transport:	Termometer:
T(°C) na začetku: 5,6°C	I-185D
T(°C) na koncu: 5,1°C	I-185D

**Opombe:**

Vzorčila: Rene Ferk dipl. ekolog naravovarstvenik in mag. Matjaž Cencič

Datum in podpis:  
12.10.2022

*Rene Ferk*  
*KTD*

**DIKEMA** d.o.o.  
INŠTITUT ZA KEMIJO, EKOLOGIJO, MERITVE IN ANALITIKO  
Lovrenc na Dravskem polju 4  
2324 Lovrenc na Dravskem polju





**Izbrana lokacija:**

GKY	549879
GKX	159254
Lat	46°34'31.64" (46.575455°)
Lon	15°38'45.37" (15.645935°)
ETRS89 X	549509
ETRS89 Y	159739
Nadomska višina	308

Ni podatkov

**Sloji brez preseka:**

Odseki z referenčnimi razmerami (vodotoki), Odseki z referenčnimi razmerami (dovodno in gorvodno), Odseki z referenčnimi razmerami (dovodno in gorvodno)