SAVSKE ELEKTRARNE LJUBLJANA d.o.o.

MONITORING STANJA POVRŠINSKIH VODA V PRETOČNIH AKUMULACIJAH HE MOSTE, HE MAVČIČE, HE MEDVODE IN HE VRHOVO V LETIH 2025 - 2027

Projektna naloga

Medvode, november 2024

Kazalo vsebine

1. Uvod 4
1.1. Namen in cilj projektne naloge 4
2. Vzorčenje 4
2.1. Pogoji vzorčenja 4
2.2. Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri 4
2.3. Posebna onesnaževala 5
2.4. Parametri kemijskega stanja 6
2.4.1. Voda 6
2.4.2. Sediment 6
2.4.3. Biota (organizmi) 7
2.5. Biološki elementi kakovosti 8
2.6. Informativno vrednotenje OECD kriterijev 8
3. Posredovanje rezultatov 9
3.1. Posredovanje rezultatov v elektronski obliki 9
3.2. Dodatne zahteve za oblikovanje datotek 10
3.2.1. Oblikovanje celic 10
3.2.2. Kontrola podatkov 10
3.2.3. Šifriranje 10
3.2.4. Kontrola analitskih metod 10
3.3. Izvajalci monitoringa in zagotavljanje kakovosti meritev 10
3.4. Priprava letnih poročil 11
4. Program monitoringa 12
4.1. Pretočna akumulacija HE Moste 13
4.1.1. Leto 2025 14
4.1.2. Leto 2026 14
4.1.3. Leto 2027 15
4.2. Pretočna akumulacija HE Mavčiče 16
4.2.1. Leto 2025 17
4.2.2. Leto 2026 17
4.2.3. Leto 2027 18
4.3. Pretočna akumulacija HE Medvode 19
4.3.1. Leto 2025 19
4.3.2. Leto 2026 20
4.3.3. Leto 2027 20
4.4. Pretočna akumulacija HE Vrhovo 21
4.4.1. Leto 2025 21
4.4.2. Leto 2026 22
4.4.3. Leto 2027 22

Kazalo tabel

Tabela 1: Obseg splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti in nekaterih dodatnih parametrov 5
Tabela 2: Vrste rib na prednostni lestvici, zahtevana starost, priporočene dolžine osebkov in obdobje odvzema za namen določitve prednostnih snovi v površinskih vodah 7
Tabela 3: Vrsta tkiva za analize parametrov kemijskega stanja v organizmih 8
Tabela 4: Lokacije vzorčevalnih mest v pretočnih akumulacijah 12
Tabela 5: Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Moste v letu 2025.....14
Tabela 6: Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Moste v letu 2026.....14
Tabela 7: Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Moste v letu 2027.....15
Tabela 8: Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Mavčiče v letu 2025 17
Tabela 9: Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Mavčiče v letu 2026 17
Tabela 10: Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Mavčiče v letu 2027.....18
Tabela 11: Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Medvode v letu 2025 19
Tabela 12: Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Medvode v letu 2026 20
Tabela 13: Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Medvode v letu 2027 20
Tabela 14: Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Vrhovo v letu 2025.....21
Tabela 15: Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Vrhovo v letu 2026.....22
Tabela 16: Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Vrhovo v letu 2027.....22

Kazalo slik

Slika 1: Vzorčevalna mesta pri korenu zajezbe (MO1) in v akumulaciji (MO2 in MO3) HE Moste .13
Slika 2: Vzorčevalni mesti pod pregrado HE Moste (MO4 in MO5) 13
Slika 3: Vzorčevalno mesto pregrada (jezovna zgradba) HE Mavčiče (MA1).....16
Slika 4: Vzorčevalno mesto pred akumulacijo HE Mavčiče – Savski otok (MA2) 16
Slika 5: Vzorčevalno mesto pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode (ME1) 19
Slika 6: Vzorčevalno mesto na območju mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo (VR1) 21

1. Uvod

V letih 2025, 2026 in 2027 je predvidena izvedba monitoringa stanja površinskih voda v pretočnih akumulacijah HE Moste, HE Mavčiče, HE Medvode in HE Vrhovo. Predvideno je določanje stanja površinske vode na osnovi splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti, bioloških elementov kakovosti, posebnih onesnaževal ter parametrov kemijskega stanja površinske vode. Pozornost bo namenjena tudi parametrom, ki nakazujejo na proces evtrofikacije v pretočnih akumulacijah.

1.1. Namen in cilj projektne naloge

Namen projektne naloge je opredeliti potrebna dela za ustrezno izvedbo vzorčenj, terenskih meritev in laboratorijskih analiz za potrebe monitoringa stanja površinskih voda v pretočnih akumulacijah hidroelektrarn družbe Savske elektrarne Ljubljana d.o.o. (SEL), in sicer HE Moste, HE Mavčiče, HE Medvode in HE Vrhovo.

Cilj projektne naloge je izvedba naročila vzorčenj, terenskih meritev in laboratorijskih analiz za potrebe monitoringa stanja površinskih voda v pretočnih akumulacijah hidroelektrarn družbe SEL.

2. Vzorčenje

2.1. Pogoji vzorčenja

Vzorčenje in meritve se izvajajo v času stabilnih hidroloških razmer pri pretokih, ki so manjši od srednjega pretoka. Če za vodotok na merilnem mestu ne obstajajo podatki hidrološkega monitoringa o srednjem pretoku, ki ga zagotavlja država, se vzorčenje načrtuje na podlagi podatkov hidrološke postaje državne hidrološke mreže na hidrološko podobni postaji, ki jo določi Agencija RS za okolje.

Spremljanje splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti, posebnih onesnaževal in parametrov kemijskega stanja v vodi se izvaja z vzorčenjem površinske vode v posamezni pretočni akumulaciji. Vzorčenje površinske vode se izvaja v vertikalnem profilu od površine (0,5 m) do dna. Vzorčenje v vertikalnem profilu poteka z vzorčevalnikom za integrirano vzorčenje v skladu z določili mednarodnega standarda SIST EN ISO 5667-6:2017. Ob vzorčenjih se izpolni obrazec za zapis o vzorčenju in meritvah na terenu. Sedimente se vzorči v skladu z navodilom SIST EN ISO 5667-12 Navodilo za vzorčenje sedimentov z dna.

Ob zajemu vzorcev vode se izmerijo naslednji terenski parametri in zabeležijo podatki: datum odvzema, ura odvzema, matriks, način odvzema, vreme pred vzorčenjem, vreme v času vzorčenja, temperatura zraka, temperatura vode, kota vode v pretočni akumulaciji (po izgradnji), vidna barva, vidne odplake (v oklepaju točna navedba vrste odplak, tj. cvetni prah/listje/les), vonj, pH, električna prevodnost (25 °C), kisik sonda, nasičenost s kisikom – sonda.

2.2. Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri

Obseg splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti je razviden iz Tabele 1.

Lokacije vzorčenj so podane v poglavju »4. Program monitoringa«. Dinamika vzorčenj je podana v poglavju »4. Program monitoringa«.

Tabela 1: *Obseg splošnih fizikalno-kemijskih elementov kakovosti in nekaterih dodatnih parametrov*

Element kakovosti	**Splošni fizikalno-kemijski parameter ekološkega stanja**	**Izražen kot**	**Enota**
Toplotne razmere	Temperatura vode		°C
Kisikove razmere	Biokemijska poraba kisika v petih dneh (BPK_5)	O_2	mg/L
	Koncentracija v vodi raztopljenega kisika (O_2)	O_2	mg/L
	Nasičenost vode s kisikom (%)	O_2	%
Celotni organski ogljik	Celotni organski ogljik (TOC)	C	mg/L
Slanost	Električna prevodnost (25 °C)		µS/cm
Zakisanost	m-alkaliteta		m-ekv/L
	pH		
Stanje hranil	Amonij	NH_4	mg/L
	Nitrat	NO_3	mg/L
	Celotni dušik	N	mg/L
	Celotni fosfor	P	mg/L
	Ortofosfat	PO_4	mg/L
Suspendirane snovi po sušenju			mg/L

Dodatni parametri za informativno vrednotenje trofičnega stanja pretočne akumulacije po OECD kriterijih*	Prosojnost		m
	Klorofil a	Klorofil a	µg/L

** Podani parametri sicer niso splošni fizikalno-kemijski parametri, vendar se bodo spremljali v tem sklopu, skladno s priporočilom Agencije RS za okolje.*

Dodatni parametri zaradi zahtev upoštevanja biorazpoložljivosti kovin*	Raztopljen organski ogljik (DOC)	C	mg/L
	hidrogenkarbonat		mg/L
	skupna trdota		d
	karbonatna trdota		d
	kalcijevi ioni		

** Podani parametri sicer niso splošni fizikalno-kemijski parametri, vendar se bodo spremljali v tem sklopu, skladno s priporočilom Agencije RS za okolje.*

2.3. Posebna onesnaževala

Spremljanje posebnih onesnaževal zajema naslednje parametre:

- AOX (adsorbljivi organski halogeni),
- mineralna olja,
- sulfat,
- anionaktivni detergenti,

- kovine v filtratu: bor, arzen, antimon, kobalt, molibden, selen, baker, cink, krom,
- kemijska potreba po kisiku z bikromatom in
- nitrit.

Lokacije vzorčenj so podane v poglavju »4. Program monitoringa«. Dinamika vzorčenj je podana v poglavju »4. Program monitoringa«.

2.4. Parametri kemijskega stanja

2.4.1. Voda

Spremljanje parametrov kemijskega stanja v vodi zajema naslednje parametre:

- kadmij,
- živo srebro,
- nikelj in
- svinec.

Lokacije vzorčenj so podane v poglavju »4. Program monitoringa«. Dinamika vzorčenj je podana v poglavju »4. Program monitoringa«.

2.4.2. Sediment

Spremljanje parametrov kemijskega stanja v sedimentu za ugotavljanje trendov zajema naslednje parametre:

- antracen,
- bromirani difenileter,
- kadmij,
- kloroalkani C10-13,
- di(2-etilheksil)ftalat,
- fluoranten,
- heksaklorobenzen,
- heksaklorobutadien,
- heksaklorocikloheksan,
- svinec,
- živo srebro,
- pentaklorobenzen,
- poliaromatski ogljikovodiki,
- tributilkositrov kation,
- dikofol,
- perfluorooktansulfonska kislina in njeni derivati (PFOS),
- kvinoksifen,
- dioksini in dioksinom podobne spojine,
- heksabromociklododekan (HBCDD),
- heptaklor in
- heptaklorepoksid.

Lokacije vzorčenj so podane v poglavju »4. Program monitoringa«. Dinamika vzorčenj je podana v poglavju »4. Program monitoringa«.

2.4.3. Biota (organizmi)

V organizmih (ribah) je potrebo analizirati naslednje parametre:

- bromirani difeniletri,
- heksaklorobenzen,
- heksaklorobutadien,
- živo srebro in njegove spojine,
- dikofol,
- perfluorooktansulfonska kislina in njeni derivati (PFOS),
- dioksini in dioksinom podobne spojine,
- heksabromociklododekan (HBCDD),
- heptaklor in
- heptaklorepoksid.

Pri tem je potrebno v celoti upoštevati navodila iz zaključnega poročila Strokovne podlage za monitoring biote, NLZOH, Maribor 2016, Priloga 1 Navodilo za vzorčenje rib v celinskih vodah in Strokovne podlage za monitoring organizmov, NLZOH, Maribor 2020, kar je dostopno na: »*https://www.gov.si/teme/stanje-povrsinskih-voda/*«.

Zahtevane lastnosti odvzetega vzorca (vrsta ribe, starost, priporočena dolžina osebkov in obdobje odvzema) za analize prednostnih snovi v celinskih vodah so navedene v Tabeli 2.

Prioritetni vrsti za analize prednostnih snovi v celinskih vodah sta potočna in soška postrv.

Osebke teh vrst se odvzame, kjer je le mogoče. V nasprotnem primeru se izbere vrsto iz Tabele 2, ki se jim prioriteta za odvzem niža z mestom v seznamu.

Tabela 2: *Vrste rib na prednostni lestvici, zahtevana starost, priporočene dolžine osebkov in obdobje odvzema za namen določitve prednostnih snovi v površinskih vodah*

Prioriteta za odvzem	Vrsta rib	Starost (leta)	Dolžina osebkov (cm)	Obdobje odvzema
1.	potočna postrv	3 – 5	15 – 30	1. 7. – 30. 9.
2.	soška postrv	3 – 5	15 – 30	1. 7. – 30. 9.
3.	lipan	3 – 5	20 – 30	1. 7. – 30. 9.
4.	klen	3 – 5	15 – 25	1. 7. – 30. 9.
5.	štrkavec	3 – 5	15 – 25	1. 7. – 30. 9.
6.	beli klen	3 – 5	15 – 25	1. 7. – 30. 9.
7.	pohra	3 – 5	15 – 25	1. 7. – 30. 9.
8.	navadni ostriž	3 – 5	20 – 25	1. 7. – 30. 9.
9.	ščuka	3 – 5	40 –65	1. 7. – 30. 9.
10.	smuč	3 – 5	25 –60	1. 7. – 30. 9.
11.	rdečeoka	3 – 5	10 –15	1. 7. – 30. 9.
12.	zelenika	3 – 5	5– 10	1. 7. – 30. 9.

Potrebno je oceniti starost vsakemu odvzetemu osebku posebej. Če je v vzorcu rib na merilnem mestu prisotna riba starejša od 5 let, je potrebno ta osebek odstraniti iz vzorca oziroma se posvetovati z naročnikom.

Analize parametrov je potrebno izvesti v tkivih, navedenih v Tabeli 3.

Tabela 3: *Vrsta tkiva za analize parametrov kemijskega stanja v organizmih*

Parameter	Vrsta organizma	Cilj zaščite	Uporabljeno tkivo
Bromirani difeniletri	ribe	zdravje človeka	mišice rib
Heksaklorobenzen	ribe	zdravje človeka	mišice rib
Heksaklorobutadien	ribe	sekundarna zastrupitev	celotna riba
Živo srebro in njegove spojine	ribe	sekundarna zastrupitev	celotna riba
Dikofol	ribe	sekundarna zastrupitev	celotna riba
Perfluorooktansulfonska kislina in njeni derivati (PFOS)	ribe	zdravje človeka	mišice rib
Dioksini in dioksinom podobne spojine	ribe	zdravje človeka	mišice rib
Heksabromociklododekan (HBCDD)	ribe	sekundarna zastrupitev	celotna riba
Heptaklor in heptaklorepoksid	ribe	zdravje človeka	mišice rib

Lokacije vzorčenj so podane v poglavju »4. Program monitoringa«. Dinamika vzorčenj je podana v poglavju »4. Program monitoringa«.

2.5. Biološki elementi kakovosti

Spremljanje vključuje naslednje biološke elemente kakovosti:

- fitobentos,
- makrofiti,
- bentoški nevretenčarji in
- ribe.

Vzorčenje in vrednotenje podatkov o prisotnih združbah fitobentosa, makrofitov in bentoških nevretenčarjev se naj izvede skladno z veljavnimi standardi in metodologijami iz Preglednice 1 in Preglednice 2 iz Priloge 2 k Pravilniku o monitoringu stanja površinskih voda (Ur. l. RS, št. 10/09, 81/11, 73/16 in 44/22 – ZVO-2).

Lokacije vzorčenj so podane v poglavju »4. Program monitoringa«. Dinamika vzorčenj je podana v poglavju »4. Program monitoringa«.

2.6. Informativno vrednotenje OECD kriterijev

Podati je potrebno oceno na podlagi OECD kriterijev za uvrstitev jezer v trofične kategorije (1982), in sicer na podlagi parametrov celotni fosfor, celotni dušik, prosojnost in klorofil a, ki so podani v poglavju »2.1 Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri«. Vrednotenje je informativne narave, saj tovrstnega vrednotenja zakonodaja s področja površinskih voda ne

zahteva, prav tako se vzorčna mesta nahajajo na pretočnih akumulacijah in ne jezerih, kot to predvidevajo predmetni kriteriji.

Vzorčenje se izvede 4x letno. Na vsaki pretočni akumulaciji se na posamezen vzorčevalni dan odvzame vzorce na enem vzorčnem mestu posamezne akumulacije, in sicer na pregradi (jezovni zgradbi) HE Mavčiče (MA1), HE Medvode (ME1) ter v akumulacijah na vzorčnih mestih HE Moste (MO3) in HE Vrhovo (VR1). V končnem poročilu se ustrezno komentira rezultate ter se uvrsti posamezno akumulacijo v trofično kategorijo glede na OECD kriterije. Prav tako se primerja in komentira spreminjanje parametrov trofičnih kategorij med letnimi časi.

Lokacije vzorčenj so podane v poglavju »4. Program monitoringa«. Dinamika vzorčenj je podana v poglavju »4. Program monitoringa«.

3. Posredovanje rezultatov

3.1. Posredovanje rezultatov v elektronski obliki

Izvajalec podatke pripravi v skladu s šifrantom parametrov in merilnih mest v enotni bazi »eVode« Agencije RS za okolje. Šifrant parametrov bo posredovan izvajalcu po elektronski pošti ob pričetku dela. Potrebno je upoštevati naslednje:

- Rezultate analiz v elektronski obliki je potrebno podajati v obliki številčnih vrednosti do meje zaznavnosti (LOD). Rezultate med LOQ (meja kvantifikacije) in LOD je potrebno podajati v obliki izmerjenih številčnih vrednosti, brez preračunavanj.
- Rezultate, ki so pod mejo zaznavnosti, se v bazi zapiše kot < LOD (LOD je številčna vrednost). Med znakom »<« in številko ni presledka.

Ob oddaji podatkov je potrebno za vse parametre navesti uporabljene analitske metode. Izvajalec pripravi datoteko z metodami v Excelu.

Izvajalec mora v tabeli »Eb_tabela_metode« izpolniti naslednje stolpce:

- Sif_parametra: predpisana šifra parametra za posamezen parameter,
- Parameter: naziv parametra,
- Mer_princip: ustrezni merilni princip za parameter,
- Referenca: referenca oziroma standard, po katerem se parameter določa,
- Enota: zahtevana enota, v kateri je podan rezultat za posamezni parameter v šifrantu parametrov,
- LOD: meja zaznavnosti analitske metode (LOD),
- LOQ: meja določljivosti analitske metode (LOQ),
- Merilna negotovost: vsebovati mora predznak % ali ± (če je predznak ± se lahko merilna negotovost zapiše tudi brez predznaka),
- Merilna negotovost podana za območje LOQ metode: vsebovati mora predznak % ali ± (če je predznak ±, se lahko merilna negotovost zapiše tudi brez predznaka),
- Valid: ali je metoda validirana ali ne,
- Dat_vpisa: datum, od kdaj je metoda veljavna (v primeru, da se metoda spreminja med letom, je potrebno navesti vse spremembe metode z različnimi datumi veljavnosti),
- Anal_metoda: se pusti prazno,

- Izvajalec: se pusti prazno (izvajalec za parametre kemijskega stanja in posebna onesnaževala po Uredbi o stanju površinskih voda, katerih analize izvaja po projektni nalogi, v tabeli z analitskimi metodami navede CAS številko),
- Izkoristek: izkoristek metode in
- Območje: območje, za katero je analitska metoda validirana.

3.2. Dodatne zahteve za oblikovanje datotek

3.2.1. Oblikovanje celic

- Številke – splošno: Odvečna decimalna mesta je potrebno v skladu z analitsko metodo izbrisati, ne samo skriti z urejanjem celice.
  - Postopek oblikovanja v Excelu: Oblika → Celice → Številke → Splošno → V redu

- Poravnava: Nadzor besedila: Prelij besedilo in Spoji celice ne smeta biti izbrana.
  - Postopek oblikovanja v Excelu: Oblika → Celice → Poravnava

Med podatki ne sme biti praznih vrstic ali stolpcev. Ostala oblikovanja celic so dovoljena.

V primeru sprememb zahtev v enotni bazi podatkov »eVode« Agencije RS za okolje se upošteva zadnje veljavne zahteve za posredovanje podatkov.

3.2.2. Kontrola podatkov

Izvajalec programa mora pred oddajo podatkov opraviti osnovne kontrole podatkov, ki obsegajo pripravo podatkov v ustreznem formatu ter kontrolo šifriranja merilnih mest in parametrov.

3.2.3. Šifriranje

Merilna mesta in parametri morajo biti šifrirani v skladu s šifrantom Agencije RS za okolje. V primeru, da Agencija RS za okolje merilnega mesta ali parametra pravočasno ne šifrira (nov parameter, sprememba merilnega mesta), izvajalec pusti polje, kamor se vpisuje šifra prazno.

3.2.4. Kontrola analitskih metod

Kontrola obsega preverjanje LOD vrednosti v datoteki s podatki in datoteki z analitskimi metodami. Izvajalec mora v obe datoteki pri parametrih vpisovati enake vrednosti (LOD vrednosti morajo biti za izbrani parameter enake). Prav tako mora preveriti, da v datoteki s podatki ne vpisuje vrednosti, nižjih od LOD vrednosti.

3.3. Izvajalci monitoringa in zagotavljanje kakovosti meritev

Monitoring fizikalnih in kemijskih parametrov, ki je namenjen določanju stanja površinskih voda, lahko izvajajo izvajalci, ki izpolnjujejo pogoje iz 17. in 22. člena Pravilnika o monitoringu stanja površinskih voda (Ur. l. RS, št. 10/09, 81/11, 73/16 in 44/22 – ZVO-2).

V primeru, da izbran izvajalec vzorčenj in analiz posameznega biološkega elementa kakovosti ne bo razpolagal z veljavnim pooblastilom za izvajanje državnega monitoringa bioloških elementov kakovosti, bo naročnik v sodelovanju z ARSO preveril, ali izbrani izvajalec izpolnjuje zahteve 3.

odstavka 22. člena Pravilnika o monitoringu stanja površinskih voda (Ur. l. RS, št. 10/09, 81/11, 73/16 in 44/22 – ZVO-2).

Za analize vzorcev vode, sedimentov in organizmov se uporabljajo standardizirane analizne metode, ki so validirane in dokumentirane v skladu s standardom ISO/IEC 17025.

V okviru zagotavljanja kakovosti rezultatov je izvajalec dolžen izvajati notranjo in zunanjo kontrolo.

Izvajalec je za parametre, ki jih analizira v okviru programa monitoringa, dolžen sodelovati v medlaboratorijskih primerjalnih shemah, namenjenim analizam voda, sedimenta in biote, pri čemer naj kjer je to mogoče, izbere testne vzorce, kjer so določani parametri v koncentracijskih nivojih, čim bližje vrednostim v realnih vzorcih oziroma okoljskim standardom kakovosti.

Izvajalec je za parametre, ki jih analizira v okviru monitoringa, dolžan analizirati dostopne referenčne materiale, ki so reprezentativni za izbrane vzorce v ustreznih koncentracijskih območjih glede na koncentracije parametrov v realnih vzorcih oziroma glede na okoljske standarde kakovosti.

V primeru vprašanj, dvomov in očitkov glede pridobljenih rezultatov in pripravljenih poročil s strani naročnika, Agencije RS za okolje ali drugih institucij mora izvajalec sodelovati na morebitnih pojasnjevanjih in usklajevanjih sestankih.

3.4. Priprava letnih poročil

Osnutke letnih poročil za posamezno pretočno akumulacijo mora izvajalec izdelati in izročiti naročniku v aktivni Word obliki do najkasneje 31. 1. po preteku leta, v katerem je potekal monitoring. Naročnik bo osnutke letnih poročil pregledal in podal pripombe najkasneje do 15. 2., izvajalec pa mora letna poročila ustrezno revidirati in naročniku predložiti končne verzije letnih poročil do najkasneje 28. 2., in sicer v aktivni Word obliki, pasivni PDF obliki ter v dveh tiskanih izvodih.

Vso dokumentacijo mora izvajalec predati tudi v elektronski obliki, in sicer z uporabo Microsoft OneDrive, opcijsko pa z uporabo aplikacije WeTransfer pogodbenemu predstavniku naročnika.

Splošne usmeritve za pripravo poročil:

- Rezultate posameznih analiz parametrov je potrebno poleg preglednic pripraviti tudi v obliki grafičnih prikazov, skupaj z mejnimi vrednostmi oziramo zakonsko dovoljeno vrednostjo posameznega parametra. V primeru prekoračitve dovoljenih mejnih vrednosti je potrebno navesti možne ukrepe za vzpostavitev zakonsko dovoljenega stanja.
- Komentar in obrazložitev rezultatov analiz naj se nahajata pod preglednicami in grafičnimi prikazi.
- Rezultate naj se primerja in komentira glede na rezultate iz preteklega obdobja, pri čemer podatke iz preteklega obdobja zagotovi naročnik.
- Poročilo naj vsebuje tudi slovarček strokovnih izrazov in seznam uporabljenih okrajšav.

Letno poročilo naj obsega:
- namen in obseg del,
- metode dela,
- opise vzorčnih mest s fotografijami vzorčnih mest v času vzorčenja, fotografija kakšnega merilnega instrumenta idr,

- fotografije, ki prikazujejo rezultate analiz bioloških parametrov, npr. vrste alg idr, fotografije kakšnih posebnosti, ki so bile opažene na terenu v času vzorčevanja,
- rezultate z vsemi potrebnimi preračuni in statistiko,
- izvajalec mora upoštevati merske enote iz preteklih poročil ter se z njimi uskladiti,
- zaključke s predlogi ukrepov za izboljšanje stanja površinskih vod.

4. Program monitoringa

Tabela 4: *Lokacije vzorčevalnih mest v pretočnih akumulacijah*

Vzorčevalno mesto		**Koordinate (D96/TM)**	
Oznaka	**Opis**	**E**	**N**
MO1	Koren zajezbe HE Moste	429447	143049
MO2	V akumulaciji HE Moste dolvodno od iztokov iz železarne Acroni	430814	142348
MO3	V akumulaciji HE Moste	431422	142212
MO4	Na iztoku HE Moste	432146	139383
MO5	Pod iztokom HE Moste – Piškotarjev most	432238	139157
MA1	Pregrada (jezovna zgradba) HE Mavčiče	454361	116204
MA2	Pred akumulacijo HE Mavčiče – Savski otok	449858	122626
ME1	Pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode	454732	111980
VR1	Območje mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo	516685	100656

4.1. Pretočna akumulacija HE Moste

Slika 1: *Vzorčevalna mesta pri korenu zajezbe (MO1) in v akumulaciji (MO2 in MO3) HE Moste*



Slika 2: *Vzorčevalni mesti pod pregrado HE Moste (MO4 in MO5)*



4.1.1. Leto 2025

Tabela 5: *Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Moste v letu 2025*

Parametri, elementi kakovosti	**Vzorčevalna mesta**	**Dinamika vzorčenja**
Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri	Koren zajezbe HE Moste (MO1 – E: 429447, N: 143049) V akumulaciji HE Moste dolvodno od iztokov iz železarne Acroni (MO2 – E: 430814, N: 142348) Na iztoku HE Moste (MO4 – E: 432146, N: 139383)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Informativno vrednotenje OECD kriterijev	V akumulaciji HE Moste (MO3 - E: 431422, N: 142212)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Parametri kemijskega stanja		
Biota (organizmi)	Koren zajezbe HE Moste (MO1 – E: 429447, N: 143049) Pod iztokom HE Moste – Piškotarjev most (MO5 – E: 432238, N: 139157)	enkrat (v času od 1. 7.- 30. 9.)

4.1.2. Leto 2026

Tabela 6: *Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Moste v letu 2026*

Parametri, elementi kakovosti	**Vzorčevalna mesta**	**Dinamika vzorčenja**
Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri	Koren zajezbe HE Moste (MO1 – E: 429447, N: 143049) V akumulaciji HE Moste dolvodno od iztokov iz železarne Acroni (MO2 – E: 430814, N: 142348) Na iztoku HE Moste (MO4 – E: 432146, N: 139383)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Informativno vrednotenje OECD kriterijev	V akumulaciji HE Moste (MO3 - E: 431422, N: 142212)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)

4.1.3. Leto 2027

Tabela 7: *Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Moste v letu 2027*

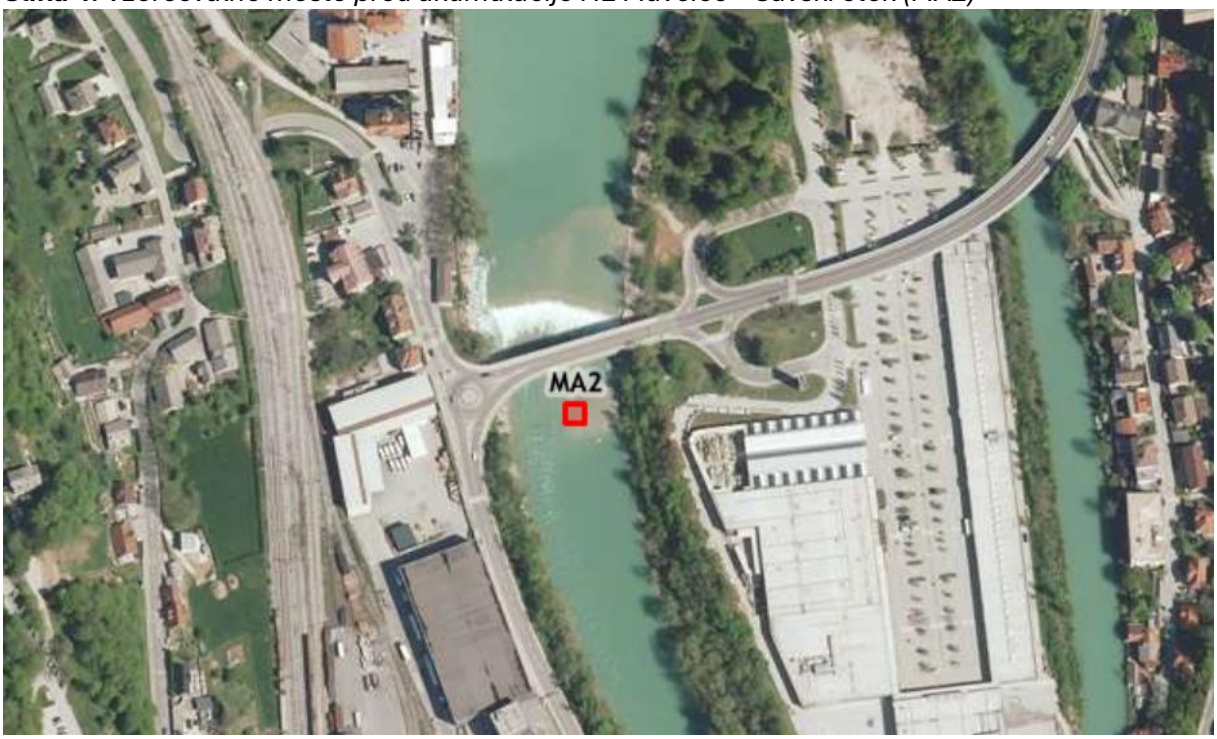
Parametri, elementi kakovosti	**Vzorčevalna mesta**	**Dinamika vzorčenja**
Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri	Koren zajezbe HE Moste (MO1 – E: 429447, N: 143049) V akumulaciji HE Moste dolvodno od iztokov iz železarne Acroni (MO2 – E: 430814, N: 142348) Na iztoku HE Moste (MO4 – E: 432146, N: 139383)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Informativno vrednotenje OECD kriterijev	V akumulaciji HE Moste (MO3 - E: 431422, N: 142212)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Posebna onesnaževala	Koren zajezbe HE Moste (MO1 – E: 429447, N: 143049) V akumulaciji HE Moste dolvodno od iztokov iz železarne Acroni (MO2 – E: 430814, N: 142348) Na iztoku HE Moste (MO4 – E: 432146, N: 139383)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Biološki elementi kakovosti		
- bentoški nevretenčarji - fitobentos - makrofiti	Koren zajezbe HE Moste (MO1 – E: 429447, N: 143049) Pod iztokom HE Moste – Piškotarjev most (MO5 – E: 432238, N: 139157)	enkrat (v skladu z veljavnimi metodologijami)
Parametri kemijskega stanja		
Voda	V akumulaciji HE Moste (MO3 - E: 431422, N: 142212)	dvanajstkrat (januar, februar, marec, april, maj, junij, julij, avgust, september, oktober, november, december)
Sediment	V akumulaciji HE Moste (MO3 - E: 431422, N: 142212)	enkrat (v času od septembra do novembra)

4.2. Pretočna akumulacija HE Mavčiče

Slika 3: *Vzorčevalno mesto pregrada (jezovna zgradba) HE Mavčiče (MA1)*



Slika 4: *Vzorčevalno mesto pred akumulacijo HE Mavčiče – Savski otok (MA2)*



4.2.1. Leto 2025

Tabela 8: *Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Mavčiče v letu 2025*

Parametri, elementi kakovosti	**Vzorčevalna mesta**	**Dinamika vzorčenja**
Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri	Pregrada (jezovna zgradba) HE Mavčiče (MA1 - E: 454361, N: 116204)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Informativno vrednotenje OECD kriterijev	Pregrada (jezovna zgradba) HE Mavčiče (MA1 - E: 454361, N: 116204)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Parametri kemijskega stanja		
Biota (organizmi)	Pred akumulacijo HE Mavčiče – Savski otok (MA2 - E: 449858, N: 122626) oz. v bližini, kjer je to mogoče	enkrat (v času od 1. 7.- 30. 9.)

4.2.2. Leto 2026

Tabela 9: *Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Mavčiče v letu 2026*

Parametri, elementi kakovosti	**Vzorčevalna mesta**	**Dinamika vzorčenja**
Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri	Pregrada (jezovna zgradba) HE Mavčiče (MA1 - E: 454361, N: 116204)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Informativno vrednotenje OECD kriterijev	Pregrada (jezovna zgradba) HE Mavčiče (MA1 - E: 454361, N: 116204)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)

4.2.3. Leto 2027

Tabela 10: *Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Mavčiče v letu 2027*

Parametri, elementi kakovosti	**Vzorčevalna mesta**	**Dinamika vzorčenja**
Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri	Pregrada (jezovna zgradba) HE Mavčiče (MA1 - E: 454361, N: 116204)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Informativno vrednotenje OECD kriterijev	Pregrada (jezovna zgradba) HE Mavčiče (MA1 - E: 454361, N: 116204)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Posebna onesnaževala	Pregrada (jezovna zgradba) HE Mavčiče (MA1 - E: 454361, N: 116204)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Biološki elementi kakovosti		
- bentoški nevretenčarji - fitobentos - makrofiti	Pred akumulacijo HE Mavčiče – Savski otok (MA2 - E: 449858, N: 122626) oz. v bližini, kjer je to mogoče	enkrat (v skladu z veljavnimi metodologijami)
Parametri kemijskega stanja		
Voda	Pregrada (jezovna zgradba) HE Mavčiče (MA1 - E: 454361, N: 116204)	dvanajstkrat (januar, februar, marec, april, maj, junij, julij, avgust, september, oktober, november, december)
Sediment	Pregrada (jezovna zgradba) HE Mavčiče (MA1 - E: 454361, N: 116204)	enkrat (v času od septembra do novembra)

4.3. Pretočna akumulacija HE Medvode

Slika 5: *Vzorčevalno mesto pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode (ME1)*



4.3.1. Leto 2025

Tabela 11: *Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Medvode v letu 2025*

Parametri, elementi kakovosti	**Vzorčevalna mesta**	**Dinamika vzorčenja**
Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri	Pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode (ME1 - E: 454732, N: 111980)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Informativno vrednotenje OECD kriterijev	Pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode (ME1 - E: 454732, N: 111980)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Parametri kemijskega stanja		
Biota (organizmi)	Pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode (ME1 - E: 454732, N: 111980) oz. v bližini, kjer je to mogoče	enkrat (v času od 1. 7.- 30. 9.)

4.3.2. Leto 2026

Tabela 12: *Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Medvode v letu 2026*

Parametri, elementi kakovosti	**Vzorčevalna mesta**	**Dinamika vzorčenja**
Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri	Pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode (ME1 - E: 454732, N: 111980)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Informativno vrednotenje OECD kriterijev	Pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode (ME1 - E: 454732, N: 111980	štirikrat (februar, maj, avgust, november)

4.3.3. Leto 2027

Tabela 13: *Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Medvode v letu 2027*

Parametri, elementi kakovosti	**Vzorčevalna mesta**	**Dinamika vzorčenja**
Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri	Pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode (ME1 - E: 454732, N: 111980)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Informativno vrednotenje OECD kriterijev	Pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode (ME1 - E: 454732, N: 111980	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Posebna onesnaževala	Pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode (ME1 - E: 454732, N: 111980	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Biološki elementi kakovosti		
- bentoški nevretenčarji - fitobentos - makrofiti	Pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode (ME1 - E: 454732, N: 111980) oz. v bližini, kjer je to mogoče	enkrat (v skladu z veljavnimi metodologijami)
Parametri kemijskega stanja		
Voda	Pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode (ME1 - E: 454732, N: 111980	dvanajstkrat (januar, februar, marec, april, maj, junij, julij, avgust, september, oktober, november, december)
Sediment	Pregrada (jezovna zgradba) HE Medvode (ME1 - E: 454732, N: 111980 oz. v bližini, kjer je to mogoče	enkrat (v času od septembra do novembra)

4.4. Pretočna akumulacija HE Vrhovo

Slika 6: *Vzorčevalno mesto na območju mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo (VR1)*



4.4.1. Leto 2025

Tabela 14: *Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Vrhovo v letu 2025*

Parametri, elementi kakovosti	**Vzorčevalna mesta**	**Dinamika vzorčenja**
Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri	Območje mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo (VR1 - E: 516685, N: 100656)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Informativno vrednotenje OECD kriterijev	Območje mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo (VR1 - E: 516685, N: 100656)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Parametri kemijskega stanja		
Biota (organizmi)	Območje mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo (VR1 - E: 516685, N: 100656) oz. v bližini, kjer je to mogoče	enkrat (v času od 1. 7.- 30. 9.)

4.4.2. Leto 2026

Tabela 15: *Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Vrhovo v letu 2026*

Parametri, elementi kakovosti	**Vzorčevalna mesta**	**Dinamika vzorčenja**
Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri	Območje mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo (VR1 - E: 516685, N: 100656)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Informativno vrednotenje OECD kriterijev	Območje mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo (VR1 - E: 516685, N: 100656)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)

4.4.3. Leto 2027

Tabela 16: *Program monitoringa v pretočni akumulaciji HE Vrhovo v letu 2027*

Parametri, elementi kakovosti	**Vzorčevalna mesta**	**Dinamika vzorčenja**
Splošni fizikalno-kemijski elementi kakovosti in dodatni parametri	Območje mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo (VR1 - E: 516685, N: 100656)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Informativno vrednotenje OECD kriterijev	Območje mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo (VR1 - E: 516685, N: 100656)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Posebna onesnaževala	Območje mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo (VR1 - E: 516685, N: 100656)	štirikrat (februar, maj, avgust, november)
Biološki elementi kakovosti		
- bentoški nevretenčarji - fitobentos - makrofiti	Območje mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo (VR1 - E: 516685, N: 100656) oz. v bližini, kjer je to mogoče	enkrat (v skladu z veljavnimi metodologijami)
Parametri kemijskega stanja		
Voda	Območje mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo (VR1 - E: 516685, N: 100656)	dvanajstkrat (januar, februar, marec, april, maj, junij, julij, avgust, september, oktober, november, december)
Sediment	Območje mostu gorvodno od pregrade HE Vrhovo (VR1 - E: 516685, N: 100656) oz. v bližini, kjer je to mogoče	enkrat (v času od septembra do novembra)