

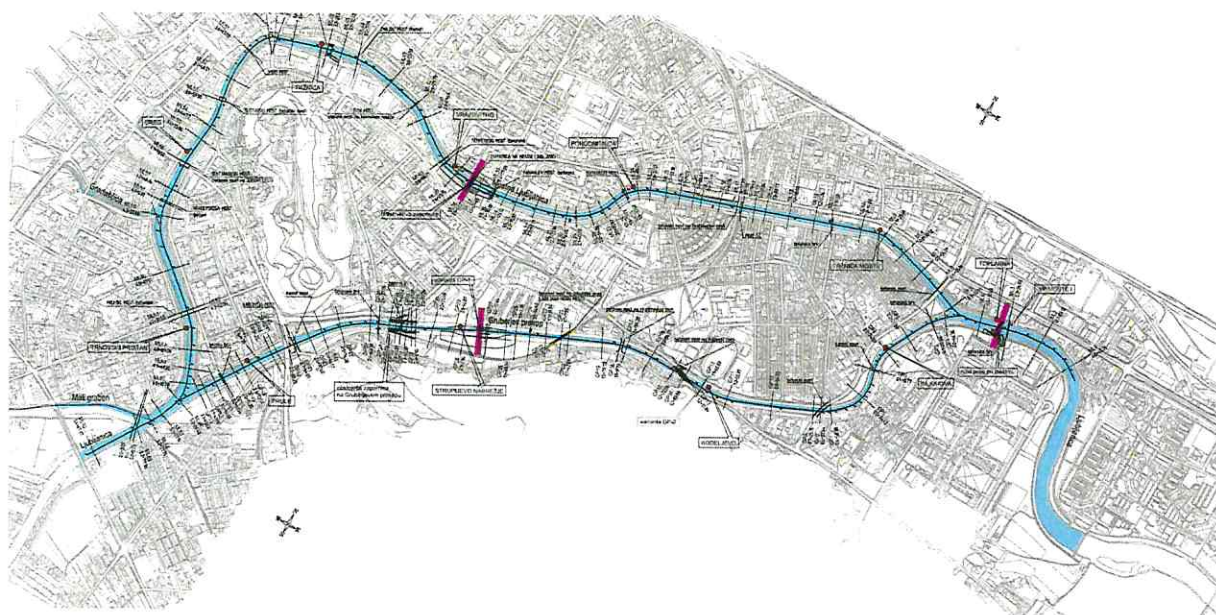
Energetska izraba na lokacijah pregrad

Projektna naloga za izdelavo strokovne podlage za potrebe izdelave OPPN plovnosti in energetske izrabe Ljubljanice

Večnamenski projekt Vzpostavitve krožne plovne poti, energetske izrabe in zagotovitve prehodnosti pregrad na Ljubljanici obravnava odsek Ljubljanice od cestnega mostu pri Livadi do peš mostu preko Ljubljanice gorvodno od Fužinskega jezua. Osnova zanj je dogovor Energetike Ljubljana in njenega lastnika MOL, Direkcije za vodo RS ter Elektro Ljubljana, da se zagotovi sklenjena plovna pot po Ljubljanici in Gruberjevem prekopu okrog Grajskega hriba, ustrezno uredi vodna infrastruktura ter sočasno izkoristi razpoložljiv energetski potencial. Vsi posegi in ureditve morajo zagotavljati čim manj vplivov na vodno okolje. S projektom se tudi izboljšuje funkcionalnost obeh obstoječih jezov na Ljubljanici z vidika zagotavljanja poplavne varnosti Barja in jugozahodnega dela Ljubljane ter z vidika prehodnosti za ribe. Prav tako se pričakuje, da se bodo z ureditvijo in rednim vzdrževanjem plovnih poti izboljšale tudi odtočne razmere ob visokih vodah. Navedene rešitve so bile obdelane v strokovni podlagi (1).

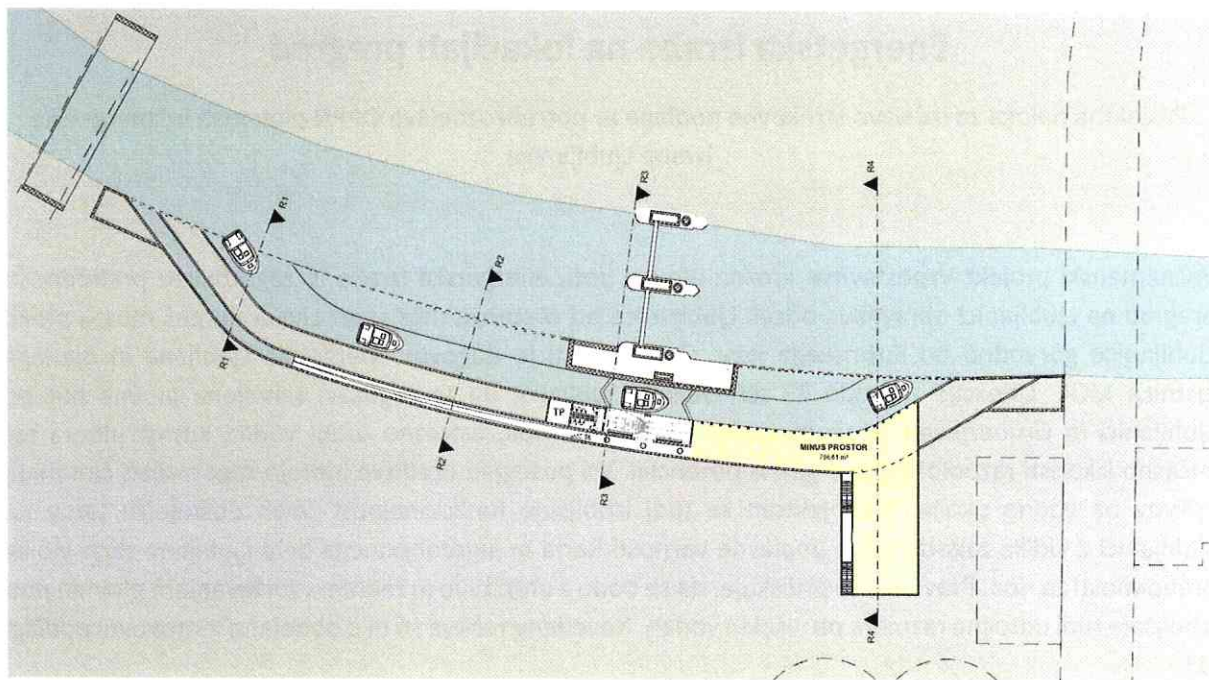
Opis projekta

Trije osnovni elementi večnamenskega projekta so zagotavljanje krožne plovne poti okrog Grajskega hriba na območju med Livado in Fužinami, energetska izraba ter izboljšanje vodne infrastrukture, vključno z zagotovitvijo prehodnosti pregrad za vodne organizme.



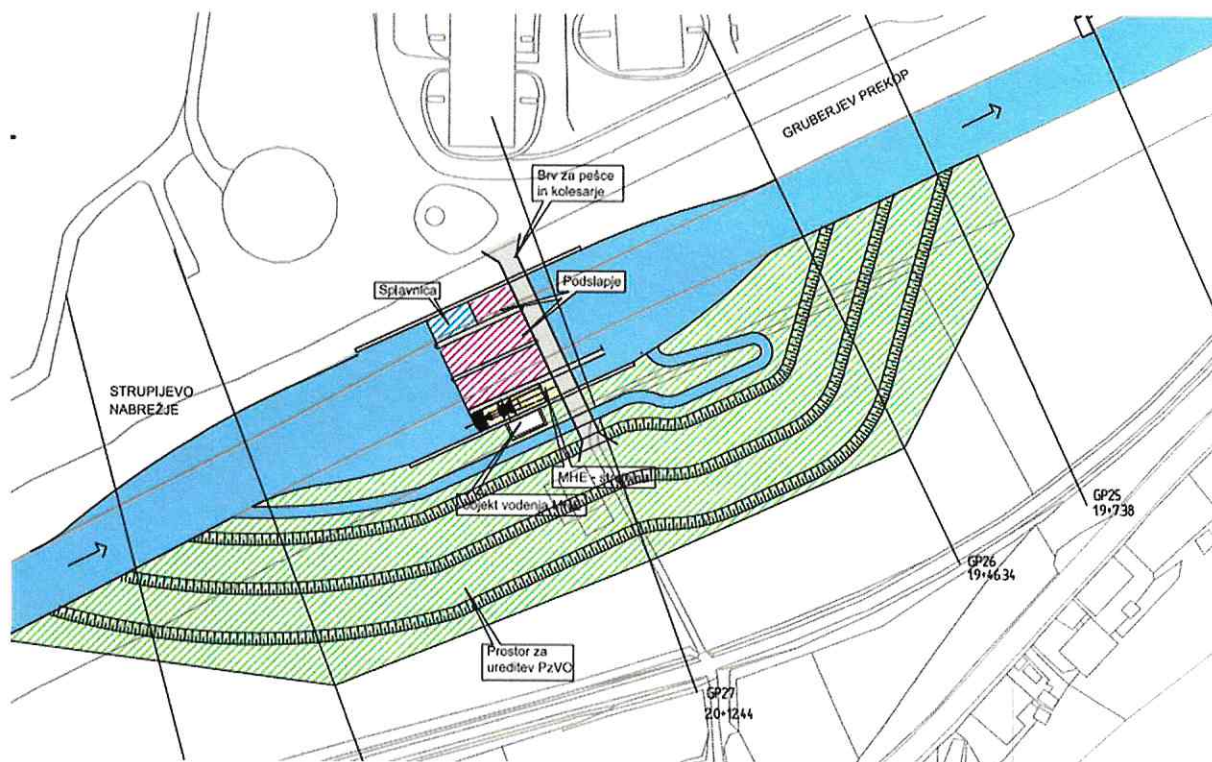
Slika 1: Območje projekta in posegov.

Pri Plečnikovi zapornici je na desnem bregu predlagana izgradnja male hidroelektrarne (MHE) z enim klasičnim agregatom inštaliranega pretoka 25 m³/s, splavnice za plovila do 10 m dolžine in prehoda za ribe v tehnični obliki. Na pregradi je predvidena tudi zamenjava zapornic. Navedeni objekti in naprave se bodo vključili v predvideno ureditev Ambroževega trga in že obnovljene Cukrarne.



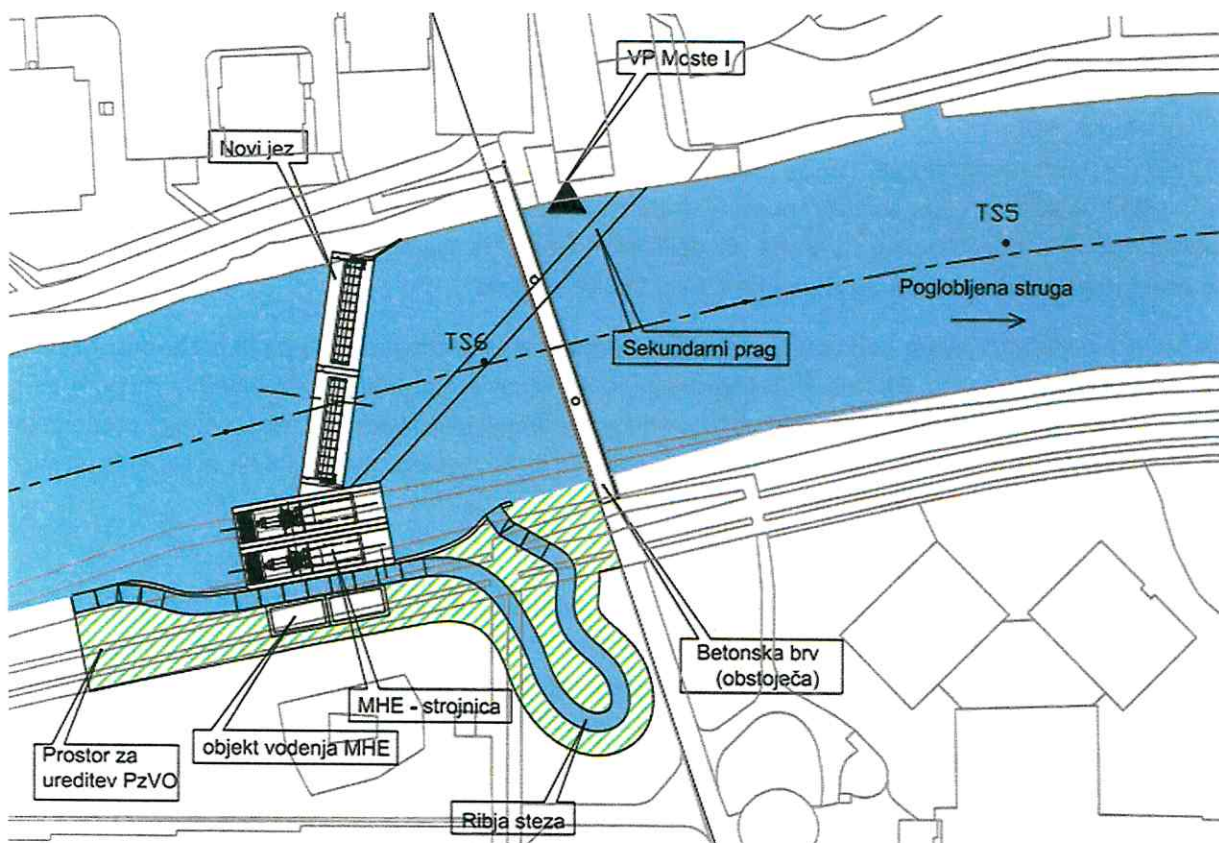
Slika 2: Situacija ureditev na Ambroževem trgu (Scapelab, 2023).

Na Gruberjevem prekopu je predlagana izgradnja jezusa z visokovodnim prelivom, sodobna MHE z gibljivo strojnico z inštaliranim pretokom $20 \text{ m}^3/\text{s}$, splavnica za plovila do 10 m dolžine, prehod za ribe v sonaravni izvedbi ter premostitev za peš in kolesarski promet. Širšo okolico tega večnamenskega objekta se uredi kot zeleno območje za rekreacijo z izobraževalnimi vsebinami.



Slika 3: Situacija ureditev pri novem jezusa v Gruberjevem prekopu.

Na lokaciji pri Toplarni je predvidena izgradnja nizkega jezusa za potrebe krožne plovbe in energetske izrabe, namestitvev dveh gibljivih strojnic s skupnim inštaliranim pretokom 41 m³/s ter poglobitev dolvodne struge v dolžini približno 1800 m (vzdolž celotne soseske Nove Fužine). Enako kot v Gruberjevem prekopu sta tudi tukaj predlagana sodobna pretočna agregata z velikimi izkoristki in majhnim vplivom na okolje, razvita v okviru programa LIFE06, projekt ENV/D/000485.



Slika 4: Situacija novega jezusa pri Toplarni.

Plovba

Glavni poseg za zagotovitev krožne plovne poti okrog Grajskega hriba bo izvedba z dodatnega jezusa pri Toplarni, ki bo zagotavljal plovnost spodnje (vzhodne) zanke tudi ob minimalnih pretokih Ljubljanice. Za prehodnost jezovnih zgradb v mestni Ljubljani in Gruberjevem prekopu bodo na teh lokacijah izvedene splavnice. Tako za plovno pot kot objekte splavnice je predpisano plovilo največje dolžine 10 m, širine 5 m in največjega ugreza trupa 0.6 m. Hitrost plovila ne sme presegati 8 km/h.

Energetika

Energetska izraba Ljubljanice je predvidena na treh lokacijah. V študiji (1) je bila izvedena obsežna primerjalna analiza in optimizacija, na podlagi katere je bila predlagana izvedba naslednjih objektov:

V profilu obstoječe Plečnikove zapornice (lokacija ML) se na desnem bregu vgradi klasični agregat s Kaplan turbino in inštaliranim pretokom 25 m³/s. Nominalni padec znaša 2,37 m, najmanjši izkoristljiv pa 1,5 m. Moč agregata je 510 kW in srednja letna proizvodnja 2,228 GWh.

Na Gruberjevem prekopu se 300 m dolvodno od obstoječe zapornice zgradi nov večnamenski objekt, ki vključuje tudi MHE s t.im. *gibljivo strojnico*, v kateri je nameščena Kaplanova turbina z generatorjem

v hruški ter nazivnim pretokom 20,6 m³/s. Nominalni padec znaša 2,31 m, najmanjši izkoristljiv pa 1,5 m. Moč agregata je 410 kW in srednja letna proizvodnja 1,412 GWh.

Pod sotočjem mestne Ljubljanice in Gruberjevega prekopa se v profilu 50 m gorvodno od obstoječe brvi za pešce izvede novo jezovno zgradbo, ki vključuje tudi dve gibljivi strojnici s Kaplanovima agregatoma in generatorjema v hruški in skupnim nazivnim pretokom 39,2 m³/s. Nazivni padec znaša 2,07 m, skupna največja moč obeh turbin 700 kW (2 x 350 kW) in srednja letna proizvodnja 3,056 GWh. V primeru obratovanja samo ene turbine je njena največja moč 440 kW.

Okoljski ukrepi

Izbrana varianta energetske izrabe predvideva obratovalno gladino Ljubljanice 286,00 na obeh gorvodnih zapornicah, kar sočasno pomeni dodatno ekološko funkcijo, saj se s tem ohranja boljša od dosedanje in trajna omočenost barja na daljšem odseku. Ta gladina je nekoliko višja od sedanje konzervativne prakse, ko se obratuje okrog kote 285,60 m n.m.

Zapornica na Gruberjevem prekopu ni prehodna za ribe, na Ambroževem trgu pa je prehodnost zelo omejena oz. ni dokazana. Ob izvedbi predvidenih posegov so zato predlagani omilitveni ukrepi, kot so ureditev prehodov za ribe, ukrepi za vzpodbujanje gorvodnega in dolvodnega ter prečnega prehajanja vodnih organizmov, zasaditev tipične obrežne vegetacije in obogatitev vegetacije na obrežnem pasu, ki bo predstavljala tudi zaščito pred erozijo.

Vsebina projektne naloge

Namen strokovne podlage je preveritev predlagane opreme na lokacijah gradnje MHE, optimizacija predlaganih rešitev ali argumentiran in z izračuni podprt predlog spremembe tehnične rešitve, ki je bila kot optimalna predlagana v študiji Energetska izraba Ljubljanice ob istočasni vzpostavitvi krožne plovne poti. - Študija št. HPLJ-B040/084, mapa 0X/M01. IBE in LUZ, september 2016, vključno s priključki na EE omrežje, predlagane moči ter izračunana proizvodnja MHE. Dokument bo tudi podlaga za določitev vplivov EMS.

Obseg dela

Strokovna podlaga mora vsebovati najmanj naslednje obdelave:

1. Analiza/Recenzija in potrditev Dodatka B [2] s kratkim povzetkom
2. Analiza/Recenzija in potrditev Dodatka C [3] s povzetkom
3. Opis energetske utemeljitve predlagane variante (na podlagi [2] in [3])
4. Utemeljitev tehničnih rešitev energetske izrabe na lokacijah vseh treh pregrad z vidika:
 - a. Hidrologije in hidravlike (obratovanje pri zelo majhnih padcih)
 - b. Izbrane strojne opreme (zelo majhen nabor razpoložljivih agregatov)
 - c. Zagotavljanja prehodnosti in preživetja za ribe v turbinah
 - d. Obvladovanja plavja
 - e. Obvladovanja plavin
5. Opis predlagane variante priključitve na EE omrežje, usklajen z novimi objekti in ureditvami v tem prostoru, predvsem z obnovljeno Cukrarno ter predvidenimi novogradnjami na levem bregu (kampus Medicinske fakultete).

Viri

[1] Energetska izraba Ljubljanice ob istočasni vzpostavitvi krožne plovne poti. Študija št. HPLJ-B040/084, mapa 0X/M01. IBE in LUZ, september 2016.

[2] Dodatek B: Hidroenergetska izraba Ljubljanice v Ljubljani (priloga študije [1], 44 strani).

[3] Dodatek C: Energetska izraba Ljubljanice v Ljubljani – Lokacija: skupna Ljubljanica pod sotočjem pri bodočem jezu gorvodno od zajetja hladilne vode za TE-TOL (priloga študije [1], 3 strani).

Roki izdelave

	Obseg vsebin	Rok
1	Osnutek poročila	3 mesecev od potrditve naročila
2	Naročnikove pripombe na Osnutek	4 mesece od potrditve naročila
3	Končno Poročilo	5 mesecev od potrditve naročila oz. 1 mesec od prejema pripomb naročnika

