
Družbeno sprejemljiv model energetske izrabe Save pri Ljubljani: Predlog Urbanističnega inštituta priprave 1. faze dela pri nalogi Sava-Ljubljana

Author(s): Marjan DEBELAK

Source: *Urbani Izziv*, No. 12/13 (junij 1990), pp. 14-18

Published by: Urbanistični inštitut Republike Slovenije

Stable URL: <https://www.jstor.org/stable/44180533>

Accessed: 07-09-2018 11:10 UTC

JSTOR is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship. For more information about JSTOR, please contact support@jstor.org.

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use, available at <https://about.jstor.org/terms>



This article is licensed under a Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.



JSTOR

Urbanistični inštitut Republike Slovenije is collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to *Urbani Izziv*

Marjan DEBELAK

Družbeno sprejemljiv model energetske izrabe Save pri Ljubljani

Predlog Urbanističnega inštituta po ugotovitvah 1. faze dela pri nalogi Sava-Ljubljana

Model, ki ga predstavljam, sodi v skupino variant, ki ohranjajo načrtovano obliko energetske izrabe Save v sklenjeni verigi od Kranja do Mokric. Model izrablja okoli 93% možne električne energije obravnavanega ljubljanskega odseka Save, kar pomeni, da 7 do 8 % energije tega odseka Save ostane neizrabljenih zato, da bi v strugi Save od Vikrč (Medno) do Ježice (od železniškega mostu navzdol) lahko stalno tekla Sava v količini 20 m³ vode v sekundi.

Poudarjena značilnost tega predloga je, da ohranja razmeroma dolg rečni odsek (okrog 8 km), ki se nahaja v najmarkantnejšem delu ljubljanskega Posavja v stiku s Šmarno goro, Straškim hribom ter Gameljskim in Rojskim poljem. Na tem odseku Save je že doslej - še več pa bi ga bilo v bodoče -, veliko ljubljanskega športnorekreativnega življenja in to od kajakašev, ribičev, kopalcev, sprehajalcev do vrste drugih pristočasnih dejavnosti. Dvajset kubičnih metrov vode v sekundi pomeni po opravljenih analizah dovolj vodnato reko, na taki vodi so ohranjene možnosti za vožnje (spuste) s čolni (kajak, kanu, gumenjaki) v rekreativne in športne namene.

Center vodnih športnih dejavnosti je ohranjen ob tacenskih brzicah in na njih, te so se že uveljavile v svetovni športni areni tekmovanj v veslanju na divjih vodah. Še mnogo bolj pa se bo po vsej verjetnosti razmahnila in priljubila ta rekreativno-športna zvrst po svetovnem prvenstvu leta 1991, ki bo na tacenskih brzicah in Soči.

Opisani odsek Save skupaj z obrežnim "pohodnim" delom (za obiskovalce), ki ga sestavljajo prodišča, jase, goličave in obrežni logi, oblikuje prvorazredni naravni mestni rekreacijski prostor za mnogotere celoletne pristočasne dejavnosti, v katerem dominira živi tok reke Save.

Sedem kilometrov bregov te reke z različno globino rekreativno primerenih zelenih površin (od 50 do 500 m in več) je predvidenih kot prostor za obrečne sprehode, prostore za piknik, kopanje, sončenje, meditacijo, počitek, igre, tek v naravi, kolesarjenje, jahanje, še posebej pa za ribarjenje v reki.

Območje obravnavamo kot poseben krajinski in rekreacijski "Savski park".

Na izbranem prostoru v obsavskih logih južno od vasi Gameljne je optimalno mesto za ureditev turističnega centra za tranzitne potrebe na gorenjski avtocesti (karavanški predor!) s turistično-rekreacijskimi in športnimi programi za krajše in daljše bivanje.

Rečni padec na obravnavanem odseku (od Medvod do Zaloga) je 45 m in je po tem predlogu razdeljen v tri energetske stopnje:

- Prva stopnja ob vodi navzgor bi izrabila 29 m padca z jezom pri Vikrčah (višina pribl. 8 m nad strugo) z zajezeno vodo na koti pribl. 308 m; zajezitivo jezero te stopnje je ozko (široko vsaj 120 do 150 m), da ne posega v kmetijske površine. Segajo do sotočja s Soro oz. do vznožja jezua HE Medvode.

Od jezua bi bila speljana vkopana tlačna derivacijska cev po desnem bregu in nato v loku skozi nezazidano vrzel na Brodu, ob daljnovodih severno od "nemške" ceste preko Save k izravnalnemu bazenu, prislonjenemu pod Straški hrib v območju sedanjega improviziranega strelišča za malokalibrsko orožje. Od izravnalnega bazena bi vodila vkopana tlačna derivacija po levem bregu Save do strojnice, od železniškega mostu ob vodi navzdol na Ježici. Po ohranjeni savski strugi ob jezua pri Vikrčah do strojnice na Ježici bi tekla v obstoječi strugi stalni pretok v količini 20 m³/s, razen v redkih dneh, ko je naravni pretok Save manjši od te količine.

-Druga rečna stopnja z jezom pri Šentjakobskem mostu bi izrabila 8 m padca in bi imela vodo zajezeno na koti pribl. 279 m. Za pregrado bi se ustvarilo parkovno, rekreacijsko in vodnogospodarsko skladno načrtovano osrednje ljubljansko rečno jezero s slikovito razgibano obrežno linijo, posebnimi zalivi, jezerci in otoki.

Ker bi razmeroma nizka višina zajezitve samo v spodnjem delu savskega jezera terjala nizke obrežne nasipe, dvignjene nad teren, bi imel ves osrednji del novo ustvarjenega rečnega jezera možnost neposrednega stika obrežnega prostora z vodno površino jezera (brez ovir, ki jih sicer predstavljajo bočni nasipi). V zgornjem delu zajezitvenega jezera (od hipodroma proti Ježici) bi bilo dno struge nekoliko poglobljeno, vendar bi gladina ojezerene vode ostala približno na sedanjem nivoju rečne vode.

- Tretja rečna stopnja z jezom pri Zalogu, nad znamenitim trojnim sotočjem, bi izrabila enak 8 metrski padec z zajezitveno gladino pribl. 271 m. Zajezitveno jezero te stopnje bi bilo, podobno kot ojezeritev Save nad Vikrčami (Medvodami), ozko (širina vodne gladine vsaj 120 do 150 m), da kolikor mogoče malo poseže v obrežne kmetijske površine.

Variatno pa je tudi na tem odseku mogoče voditi energetska izkoristljivi del vode v vkopnem tlačnem

cevovodu (derivaciji) pod vasjo Beričevo in s tem ohraniti tudi tukaj kvalitetno krajinsko in rekreacijsko okolje, vključno s pojavom rečnega sotočja.

Posebne značilnosti predloga in še nerešeni problemi

Jez pri Vikrčah (Medno) za zajezitev Save do kote 308 m:

-najbolj je priporočljiva lokacija na rečnem zavoju (prehod na brzice), vendar obstaja zaradi predvidene hitre železnice tudi možnost, da bo potrebno jez zgraditi nekoliko ob vodi navzdol,

-potrebna bo dodatna podrobnejša usklajevalna analiza v II. fazi,

-zajezena voda ostaja v rečnem prostoru in ne posega na kmetijska zemljišča,

-preko jezua je potrebno urediti peš prehod za prebivalstvo in turistično-rekreativne potrebe.

Derivacijski vkopani tlačni cevovod s HE Ježica za pretok 240 m³/s poteka od jezovne zgradbe pri Vikrčah do hidrocentrale na levem bregu Ježice od železniškega mostu ob vodi navzdol. Trasa cevovoda poteka od jezua naprej po desnem bregu Save, nato v loku pod jezo na rob kmetijskih površin (Vižmarske trate), prečka avtocesto severno od priključka, sledi trasi daljnovoda po njegovi severni strani preko Roj, ob obrežju Save do stojnice. Dolžina cevovoda je 7,5 km.

Ob vznožju Straškega hriba pod obstoječo cesto Črnuče-Gameljne je predvidena lokacija izravnalnega bazena, potrebnega pri predvidenem načinu obratovanja HE ob vkapljanju in izklapljanju hidrocentrale. Zgornja kota vode v bazenu bi bila pribl. 308,0 m, površina bazena pa pribl. 20.000 m².

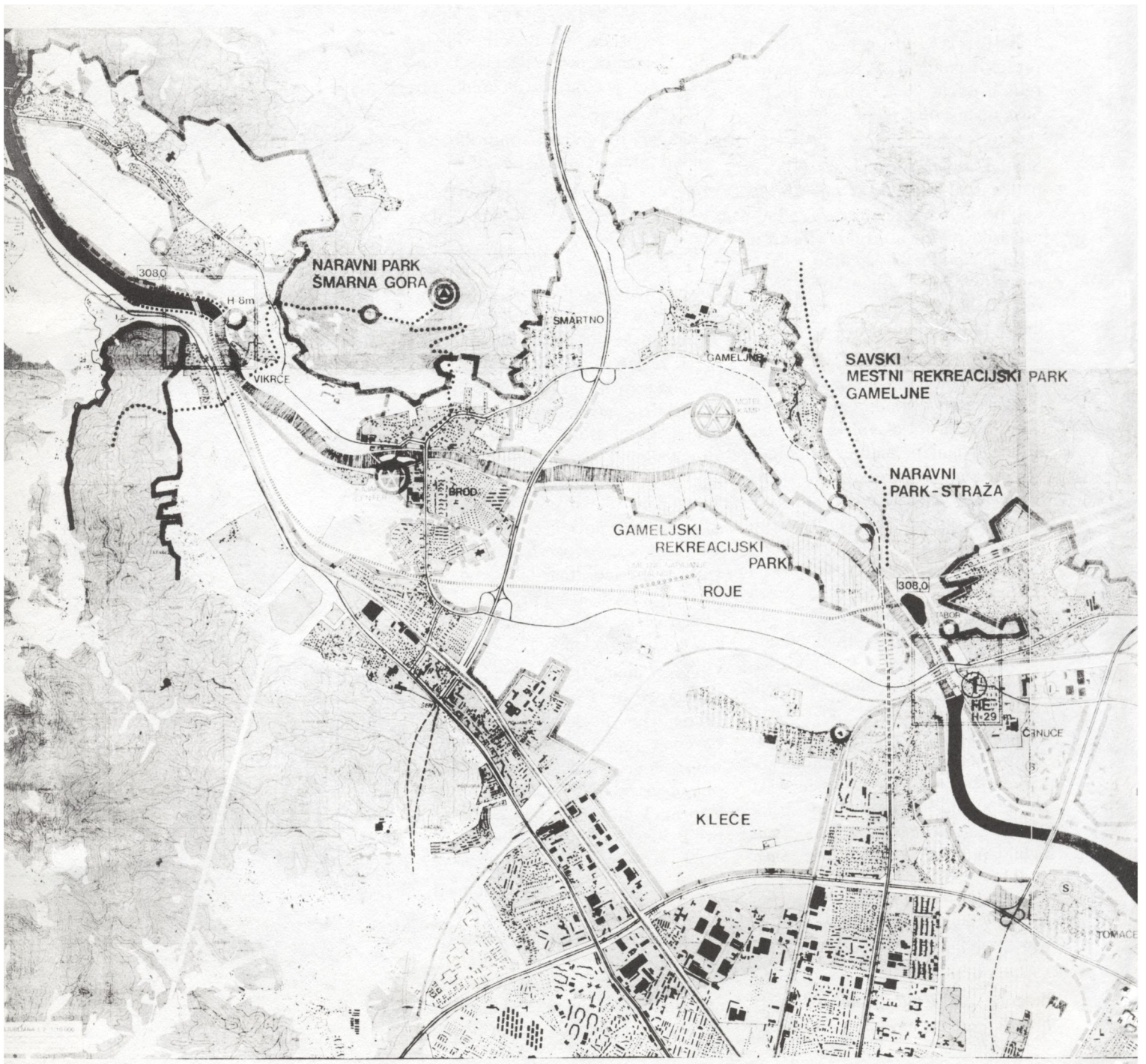
Na območju Roj je predviden odvoz vode iz tlačnega cevovoda preko male HE za potrebe umetnega obnavljanja (napajanja) podtalnice (vodarne Kleče I, Kleče II in Vižmarje). Predvidena in vkalkulirana v stroške izgradnje HE je tudi čistilna

naprava za čiščenje odvzete savske vode od lebdečih snovi (kalnosti) pred ponikovanjem v predvidene ponikalne vodnjake. Umetno bogatenje podtalnice bo predvidoma potrebno zaradi zmanjšanja naravnega napajanja ob zmanjšanem stalnem pretoku Save preko ponikalnega območja Roj v obsegu 20 m³/s (Sava ima naravni srednji pretok 101 m³/s). Po dosedanjih študijah ocenjujejo zmanjšanje naravne obnove iz Save na okoli 1/3 sedanje vrednos-

ti, kar pomeni 1 m³/s.

- V II. in naslednjih fazah bo potrebno podrobneje preučiti to vprašanje in izdelati optimalen sistem zagotavljanja zadostnih in kvalitetnih količin vode v podtalnico v danih razmerah.

- Hkrati z nadomeščanjem dela naravne obnove podtalnice iz Save zaradi derivacije (Sava prispeva preko 50% obnove, ostalo pa padavine) je na isti način rešeno tudi vprašanje



povečanega napajanja podtalnice zaradi predvidenih večjih potreb po vodni oskrbi Ljubljane v bodočnosti.

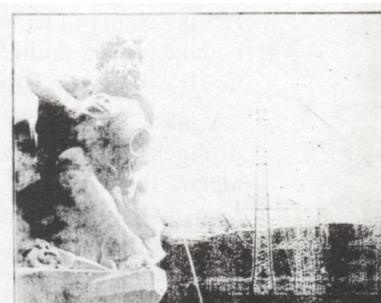
- Voda iz derivacijske cevi se v te namene lahko odvzema po potrebi tudi v večjih količinah.

- Pred ponikovanjem je predvideno, da se voda ustrezno obogati s kisikom in s tem zagotovi pogoj ohranitve visoke kvalitete vode v črpališčih za ljubljanski vodovod.

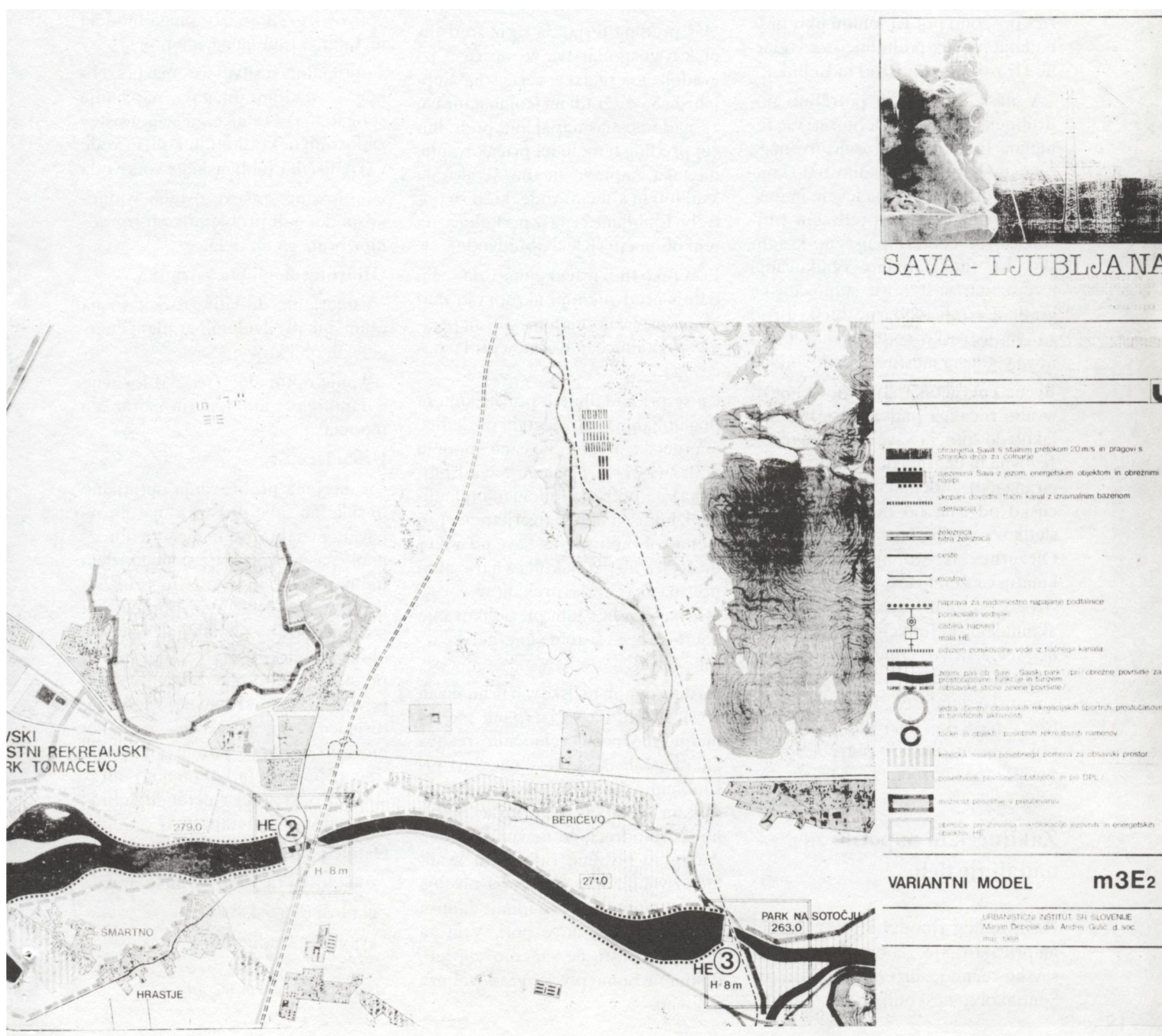
- Predvideno je, da se odvzem vode

iz tlačnega cevovoda tudi energetsko izrabi (padec 12 m). En m³/s pri padcu 12 m pomeni pomembno proizvodnjo energije in zmanjšuje stroške umetnega napajanja podtalnice.

- Potek trase derivacije in vse ključne objekte vezane na izgradnjo HE Ježica je na osnovi doslej ugotovljenih in podanih izhodiščnih postavk, potrebno podrobno preučiti in tehnično definirati skupaj z vsemi vzporednimi vprašanji, v II. fazi projekta Sava-Ljubljana.



SAVA - LJUBLJANA



Jez na Savi pri Šentjakobu z energetskega objekta hidroelektrarne zajezice Save do okoli 279,0 m.

- Lokacijo jezusa je pri nadaljnji obdelavi potrebno določiti na osnovi bolj natančnih in razširjenih geoloških raziskav in to ob upoštevanju prečkanja železniških in cestnih komunikacij. Savsko (Tomačevsko) jezero je predvideno kot večnamenski objekt. Poleg energetske izrabe v funkciji verige HE na Savi je predvidena intenzivna rekreacijska in parkovna raba novo oblikovanih vodnih in obvodnih površin.

Zajezena Sava v Tomačevskem jezeru s posebno predvidenimi ukrepi še nadalje napaja podtalnico za vodarne Hrastje, Jarški Brod in Belinka.

- V naslednji fazi je potrebno podrobneje preučiti in definirati vse temeljne funkcije tega zajezitvenega rečnega jezera tudi v odnosu do kontaktnih urbanih con na levem in desnem bregu, kot je predvsem pristočasovni center, pejzažno-krajinsko in funkcionalno oblikovanje jezera, možnost nove stanovanjske gradnje, izrabe vodarne Jarški Brod za industrijsko vodo in morebitna nova vodarna mestnega vodovoda.

Rečna energetska stopnja Zalog za izrabo rečnega padca od HE Šentjakob do sotočja Save in Ljubljanice: Jezovna in energetska zgradba je locirana nad sotočjem in je mikrolokacijsko odvisna od podrobnejših izsledkov nadaljnjih geoloških raziskav. Ojzeritev te stopnje ne sega na kmetijska zemljišča, če se izvede v strogo pretočni varianti. Pri delni akumulacijski funkciji pa so potrebne večje širitve zajezitvenega prostora in s tem nujem poseg tudi na kmetijska zemljišča. Podrobna analiza v naslednji fazi naloge, naj bi pokazala možnosti in potrebe širitve površin tega bazena.

Zaključek in napotila za nadaljnje delo

Naš predlog (model m3E2) temelji na pričakovanju, da bo novo nastalo savsko rečno jezero za pregrado pri Šentjakobu neškodljivo za okolje

(megla, kumuliranje strupenih snovi v usedlinah, ki bi vplivale na podtalnico) in bo imelo trajno uporabno in privlačno vodno površino.

Uresničitev teh pričakovanj lahko zagotavlja le najširša družba s prisilo po izgradnji čistilnih naprav ali/in opustitve okolju škodljive proizvodnje, ki povzroča onesnaženje Save s pritoki nad Ljubljano in v mestnem območju.

Postavljamo pogoj, ne sme priti do izgradnje HE na območju Ljubljane, preden ne bo to uresničeno in preden Sava ne bo dosegla vsaj 2. kategorije razreda.

Naš predlog terja, da se iz sredstev elektrogospodarstva že ob času izgradnje energetske verige na ljubljanski Savi zgradi na Rojah naprava za nadomestno napajanje podtalnice; predlog temelji na pričakovanju, da taka naprava ne bo škodovala kvaliteti in količini vode, ki se za potrebe Ljubljane črpa iz podtalnice na tem območju (Kleče, Medvode).

Prav tako tudi pričakujemo, da se bo dalo s predvidenimi ukrepi ohraniti ali pa ustrezno nadomestiti napajanje podtalnice na območju Tomačevega.

Če se pri nadaljnjem preverjanju in poglobljanju v možnosti in posledice energetske izrabe Save na modelu m3E2 (v II. fazi naloge Sava-Ljubljana) ne potrdijo omenjena temeljna izhodišča, bo najverjetneje potrebno ohraniti odsek Save od Vikrč do Ježice ali Šentjakoba z naravnimi pretoki, kar terja prekinitve verige HE na Savi in s tem preoblikovanje načrtovanega sistema energetske izrabe Save.

Po dosedanjih raziskavah in analizah se sicer zdi, da so izčrpane vse temeljne možnosti tehničnih rešitev energetskega sistema na Savi pri Ljubljani, ki sledijo osnovnim potrebam Ljubljane, katerim se mesto ne more odreči, če ne želi bistveno zmanjšati bivalnih razmer in kvalitete življenja. Še vedno pa obstaja možnost izboljšati dosedanje zamisli ali celo odkriti nove poti. Vrat za take možnosti ne smemo zapreti, dokler ne bomo povsem zadovoljni z rešitvijo.

Pri nadaljnjem delu bo predvsem potrebno določene probleme osvetliti z dodatnimi raziskavami, kot so:

Energetika:

- tehnična dodelava sistema energetske izrabe Save po izbranem modelu,

- dodelava analiz pričakovanih energetskih učinkov (vse v povezavi z vzporednimi rezultati nadaljnjih raziskav drugih ključnih področij in rezultatov sintezne strokovne koordinacije).

Vodno gospodarstvo:

- usmerjenje raziskave v preučevanje vplivov izgradnje izbranega modela na talnico Ljubljanskega polja,

- optimalne rešitve sistema potrebnega nadomestnega napajanja (bogatenja) talnice za zagotovitev zadostnih in kvalitetnih količin vode v črpališčih Ljubljanskega vodovoda

- optimalne rešitve ostalih vodnogospodarskih problemov ob izgradnji izbranega modela.

(Hidro)geologija in seizmika:

- usmerjenje dodatne raziskave na območjih predvidenih gradenj energetskih objektov na Savi,

- iskanje optimalne (mikro) lokacije v danih globalnih okvirih izbranega modela.

Urbanizem:

- usmerjena preučevanja optimalne in skladne rabe prostora na obravnavanem delu Save in njenem obrežnem pasu kot integralnega dela ljubljanskega mestnega in primestnega tkiva. Med temi preučevanji izstopa potreba po nalogah v zvezi z oblikovanjem rečnih zajezitvenih prostorov, raba obrežnih in vodnih površin za rekreativne, športne, turistične in parkovne namene, možnosti za nove poselitvene površine, prometno in komunalno infrastrukturo, ki prečka ali tangira obravnavani savski prostor.

Ostale posebne študije:

- sociološke raziskave z anketami,

- ekološke raziskave,

- krajinske študije itd.

Marjan Debelak, dipl. inž. arh.