

RENATURACIJA ŠKOCJANSKEGA ZATOKA

Andrej SOVINČ

dipl. ing. gr., Vodnogospodarski inštitut, SI-1115 Ljubljana, Hajdrihova 28
 B.Sc. in civil engineering, Watermanagement Institute, SI-1115 Ljubljana, Hajdrihova 28

IZVLEČEK

V prispevku so predstavljeni rezultati študije idejne zasnove renaturacije Škocjanskega zatoka. Projekt renaturacije je zasnovan na zamisli o ponovni oživitvi delovanja razbremenilnika reke Rižane, ki naj bi zagotavljal stalen dotok minimalnih vodnih količin in občasno prelivanje visokovodnih konic ter dolgoročno ponovno preusmeritev reke Badaševica prek rastlinske čistilne naprave skozi lagune Zatoka v morje. Kot alternativni vodni vir napajanja so predlagane vrtine z dovodom rahlo slane vode, ki naj bi napajale tudi del rezervata, namenjen umetnemu zamočvirjanju. Poleg ukrepov za dovod sladke in slane vode je predvidena tudi odstranitev usedlin in odpadnih snovi iz območja brakične lagune.

Ključne besede: Škocjanski zatok, renaturacija, mokrišče

Key words: Škocjan Inlet, restoration, wetland

UVOD

Škocjanski zatok z okolico je največje brakično mokrišče pri nas in posebnost med slovenskimi ekosistemi (Kaligarič *et al.*, 1993). Obsežna laguna s pol-slano vodo različnih globlin in habitatov ter velika pestrost rastlinskih in živalskih vrst v zavetju submediteranske klime uvrščajo Zatok med redka območja na vzhodni jadranski obali, kjer je prehod med kopnim in morjem položen in širok. Takšno obalo v Koprskem zalivu sta ustvarili reki Rižana in Badaševica.

Zaradi zasipavanja Zatoka in pridobivanja novih kopenskih površin sta se v zadnjih desetletjih obseg in prostornina vodnih površin v Zatoku drastično zmanjšala, kar je destabiliziralo brakični ekosistem, hudo prizadelo značilno floro in favno ter spremenilo krajinsko podobo območja.

Na pobudo Društva za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije in drugih naravovarstveno osveščenih organizacij in posameznikov se je Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije odločilo, da pripravi zakon o naravnem rezervatu Škocjanski zatok in ga predloži republiški skupščini v potrditev. V sklopu prizadevanj za ohranitev Zatoka je Ministrstvo pri Vodnogospodarskem inštitutu v Ljubljani naročilo študijo

idejne zasnove vodnogospodarske ureditve naravnega rezervata Škocjanski zatok. Naloga je bila izdelana v začetku leta 1996 in je v prispevku na kratko povzeta.

KRATEK OPIS RAZMER V ZATOKU

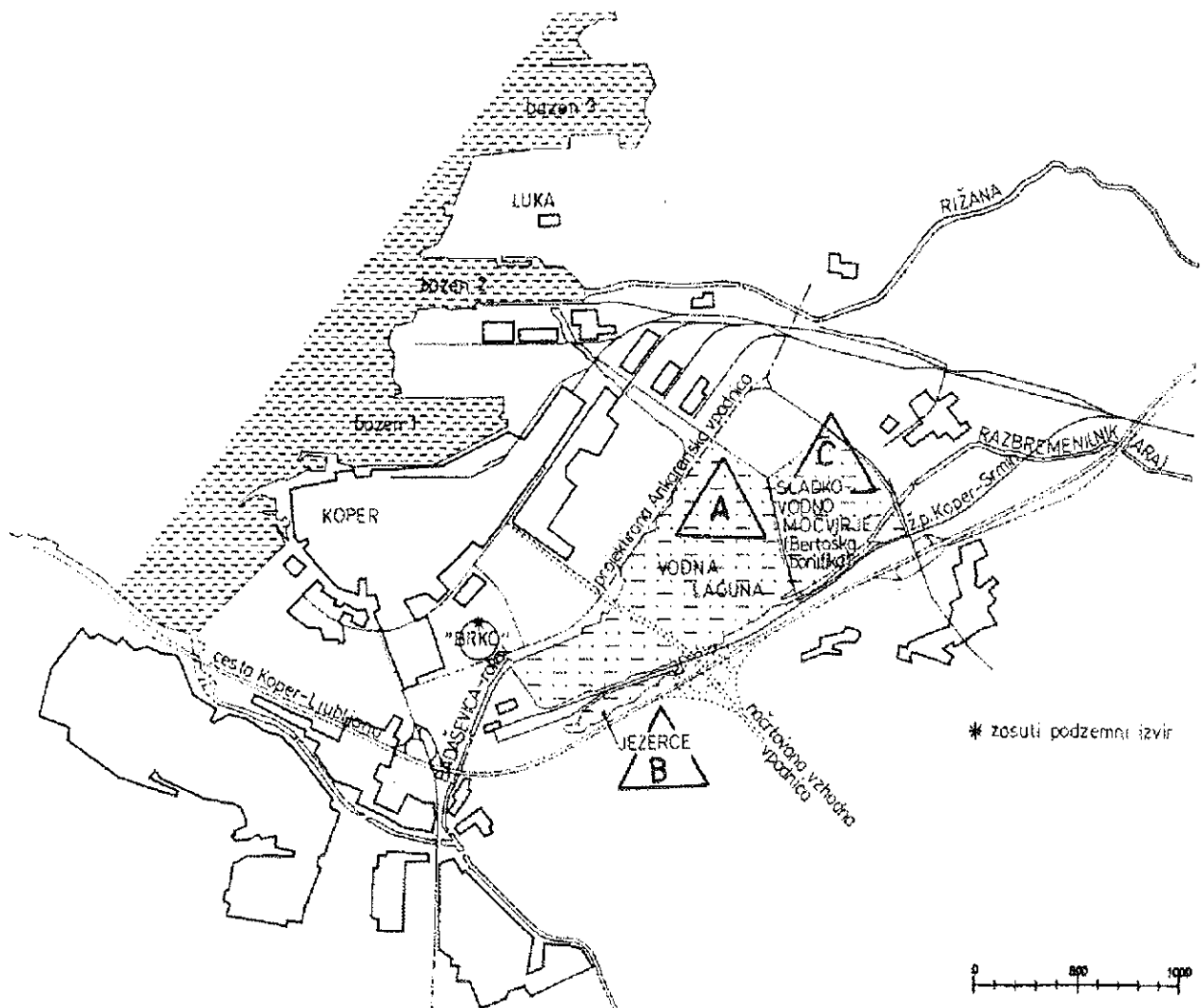
Zgodovinski pregled in nastanek Škocjanskega zatoka je bil že večkrat opisan (npr. VGI, 1993; Kaligarič *et al.*, 1993; Plazar, 1995). Iz omenjenih virov so povzeti in kratko opisani odločujoči mejniki v zgodovini nastanka in razvoja obravnavanega območja.

Nastanek Škocjanskega zatoka je povezan z nastankom mesta Koper in okolice. V Koprskem zalivu je že v rimskih časih na flišnem otočku nastalo mesto Aegida, ki se je kasneje imenovalo Caprea ali Capraria. Benečani so otok povezali s kopnim z nasipom. Večja izsuševalna dela so izvedli Avstrijci ob koncu 19. stoletja. V srednjeveških časih so bile ob izlivu Rižane obsežne soline, ki so verjetno nastale že v antičnem obdobju. Solinarska dejavnost je bistveno vplivala na nastanek Zatoka. Že v začetku 19. stoletja so bili pripravljeni načrti za osušitev okolice Kopra. Avstrijci so postopoma opuščali pridobivanje soli in leta 1911 popolnoma opustili solinarsko dejavnost. Do takrat je nasip semedelske ceste z obeh strani obdajalo morje.

Naslednjih trideset let je območje nekdanjih solin preplavljalo morje in območje solin se je zamočvirilo. Nova italijanska oblast je v letih pred drugo svetovno vojno pričela z izsuševalnimi deli za pridobivanje novih kmetijskih površin. Postavljen je bil nasip med Ankaranom in izlivom Rižane, osušeno je bilo Ankaransko in Semedelsko polje. Rižana in Badaševica sta bili tedaj še v starih strugah. Po drugi svetovni vojni se je severovzhodno od naselja pričela razvijati Luka Koper. Leta 1957 je bil zgrajen skoraj 900 metrov dolg nasip od Kopra do izliva Rižane. S tem posegom je območje nekdanjega Škocjanskega zaliva postalo Škocjanski zatok, ki je meril okoli 230 ha. Velikost morske plitvine v Škocjanskem zatoku se je z refuliranjem materiala, pridobljenega ob poglobljanju bazena 1 v Luki Koper, v naslednjih desetletjih zmanjšala na 190 ha. Po več refuliranjih in nasipavanjih ter z nasipom železniške

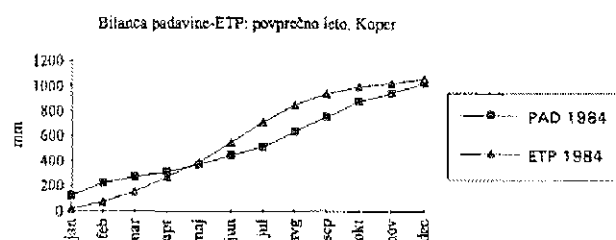
proge med Sriminom in mestom Koper leta 1976, ki je pregradil enovito vodno laguno, je površina Zatoka obsegala le še okoli 130 ha.

Reki Badaševica in Rižana sta se prvotno izlivali v Koprski zaliv prek Škocjanskega zatoka. V začetku osemdesetih let je bila Badaševica preusmerjena mimo Zatoka v Koprski zaliv. Podobno je bilo z reko Rižano, natančneje z njenim levim razbremenilnikom Aro (imenovanim tudi Rekica). Zaprtje dotoka sladkih tekočih voda, nizke globine vode in veliki temperaturni gradienti med plitvejšimi in globljimi deli lagune, ki ovirajo horizontalno izmenjavo gibalne količine v nastalih izoliranih conah, so vzrok za šibko mešanje in kroženje vode v laguni. V Zatoku, v katerem so se desetletja kopičili nanosi sedimentov, ki so jih v laguno prinašali Badaševica in Rižana ter morje in so ga dodatno onesnaževali prečrpani (refulirani) material iz dna luških



Slika 1: Škocjanski zatok z okolico - posnetek stanja iz leta 1994.

Figure 1: Škocjan Inlet with its surroundings in 1994.



Slika 2: Razmerje med padavinami in potencialno evapotranspiracijo v povprečnem padavinskem letu (1984) za območje Koper.

Figure 2: Relation between precipitation and potential evapotranspiration in average precipitation year (1984) for the Koper area.

bazenov, različni odloženi odpadki in strupene snovi, je pričelo primanjkovati kisika. To je pospešilo anaerobne procese gnitja, odmiranje organizmov in povzročilo neznošen smrad. V drugi polovici osemdesetih let se je refuliranje nadaljevalo, reful pa se je nenadzorovano širil v vseh smereh, saj ni bil zgrajen varovalni nasip, ki bi preprečil razlivanje refula. Refulirane površine so postale odlagališče gradbenih in komunalnih odpadkov pa tudi naftnih derivatov, kislin in drugih nevarnih snovi. Vodna površina se je zmanjšala na današnjih manj kot 100 ha, povprečna globina vode pa se je močno znižala.

Slika 2 prikazuje razmerje med padavinami in potencialno evapotranspiracijo za vodno gladino za povprečno padavinsko leto (1984). Leto 1984 je bilo izbrano kot povprečno padavinsko leto na osnovi izračuna letnega povprečja padavin med letoma 1951-1987, ki je 1035,9 mm. Enaka vrednost za leto 1984 je 1029,2 mm.

EKOLOŠKI IN NARAVOVARSTVENI POMEN OBMOČJA

Floristični, favnistični podatki in naravovarstvena problematika območja Zatoka so predstavljeni v različnih virih (npr. Geister, 1987; Škornik, 1982, 1987; Sovinc, 1988; Škornik et al., 1990; Kaligarič, 1990; Kaligarič et al., 1993; Makovec et al., 1993; Mozetič, 1993; Trontelj, 1994), ki jih na kratko predstavljam v naslednjem odstavku.

Najbolj razširjena rastlinska združba v Zatonu je združba osočnika (SALICORNIAETUM HERBACEAE), na potopljenih tleh pa združba ozkolistne mrežice (LIMONIAETUM VENETUM), v katerih uspevajo številni halofiti. Halofiti so pomešani tudi med sestoji trstičevja. Obmorska triroglja (*Triglochin maritimus*) ima v Zatonu edino rastišče pri nas, spisek redkih in ogroženih rastlin pa je še mnogo daljši.

Med zoološkimi posebnostmi v Zatonu so pomembni tako predstavniki nevretenčarjev (školjke, polži, rako-

vice, kozice, kačji pastirji...) kot vretenčarjev. Med ribami sta posebno zanimivi redka solinarka (*Aphanius fasciatus*) in živorodna gambuzija (*Gambusia affinis*). Med dvoživkami zbudata pozornost žaba debeloglavka (*Rana ridibunda*) in zelena krastača (*Bufo viridis*). Registrirane so bile tri vrste kač in najmanjši evropski sesalec etruščanska ročka (*Suncus etruscus*). Posebno pestra je favna ptic; med letoma 1979-93 je bilo evidentiranih 192 različnih vrst, med katerimi je 77 stalnih ali občasnih gnezdišč. Med njimi je treba posebej omeniti redke in ogrožene, kot npr. beločlega deževnika (*Charadrius alexandrinus*), malo tukalico (*Porzana parva*), malo bobnarico (*Ixobrychus minutus*), rakarja (*Acrocephalus arundinaceus*), svilnico (*Cettia cetti*), brškinko (*Cisticola juncidis*) in rumeno pastirico (*Motacilla flava*). Med številnimi prezimovalci so najpomembnejše različne vrste rac, črna liska (*Fulica atra*), nekatere vrste ponirkov, čapelj in galebov. Med jesenskim in spomladanskim preletom pa so posebej številni predstavniki pobrežnikov.

ZASNOVA RENATURACIJE ZATOKA

Koncept ureditve naravnega rezervata Škocjanski zatok ne temelji le na zakonskem zavarovanju, ki bo ohranilo obstoječe stanje in značilnosti območja, temveč predvideva tudi njegovo revitalizacijo in ureditev sekundarnih biotopov.

Območje predvidenega naravnega rezervata (okoli 123 ha) se deli na tri prostorsko zaključene enote, ki jih imenujemo brakični del (A); vodna laguna s plitvinami in poloji; jezerce (B) in sladkovodno močvirje (C); Bertoška bonifika) in so označeni na sliki 1.

	površina (ha)	vodna površina (ha)	površina kopnega (ha)	volumen vode (m ³)
Vodna laguna (A)	80,8	48,9	31,9	186.600
Jezerce (B)	7,3	3,6	3,7	13.300
Sladkovodno močvirje (C)	32,6	0	32,6	0
SKUPAJ	120,7	52,5	68,2	219.900

Tabela 1: Vodne in kopenske površine ter vodne količine posameznih prostorskih enot predvidenega naravnega rezervata Škocjanski zatok v trenutnem stanju.

Table 1: Water and land surfaces, and water volumes per separate area units of the planned Škocjan Inlet nature reserve in present state.

Za izdelavo vodnogospodarske zasnove ureditve naravnega rezervata je bilo treba podrobneje opredeliti hidrološke in ekološke razmere, ki jih želimo ustvariti v načrtovanem rezervatu. Za območje vodne lagune so bili na osnovi poznavanja ekoloških zahtev značilnih rastlinskih oziroma živalskih vrst in skupin (Sutherland & Hill, 1995) definirane globine vode z vmesnimi prehodi, stopnja slanosti vode, kroženje vode in vodni režim ter kakovost vode (slika 3).

Globine vode so bile opredeljene tudi za območje Bertoske bonifike, kjer je predvideno umetno zamočvirjanje območja, kot nadomestilo za že izgubljeno sladkovodno močvirje na zahodnem delu Zatoke ("pri Brkotu"). V jezercu, ki ga železniški nasip ločuje od lagune, pa so bile ugotovljene zadovoljive hidrološke razmere in globine vode, zato dodatni ukrepi za zagotavljanje vode tu niso predvideni. Jezerca so eden redkih predelov z globljo vodo v Škocjanskem zatoku.

Koncept renaturacije območja Škocjanskega zatoka je zasnovan na faznem pristopu, kar je odvisno predvsem od zagotavljanja sredstev za izvedbo del. Za izboljšanje razmer so predvideni tako tehnični ukrepi (odstranitev odloženih materialov in naplavin) kot tudi ukrepi za zagotavljanje zadostnih količin slane in sladke vode.

Renaturacija Škocjanskega zatoka dolgoročno temelji na ponovni vzpostavitvi osnovne sheme odvodnje površinskih voda prek Škocjanskega zatoka v morje. Prvotna varianta odtočnih razmer za območje Kopra (ZVS, 1969) je namreč predvidevala, da naj bi se obalni reki oz. razbremenilnik Rižane še naprej izlivali skozi Škocjanski zaton v morje, ob pogoju, da je na območju Zatoke zagotovljenih vsaj 100 ha retencijskih površin. Zaradi spremenjenih planskih usmeritev, ki so za območje Kopra predvidevale širjenje industrijskih in urbanih površin tudi na območje Zatoke (in s tem izgubo retencijskih površin), so bili ti načrti kasneje

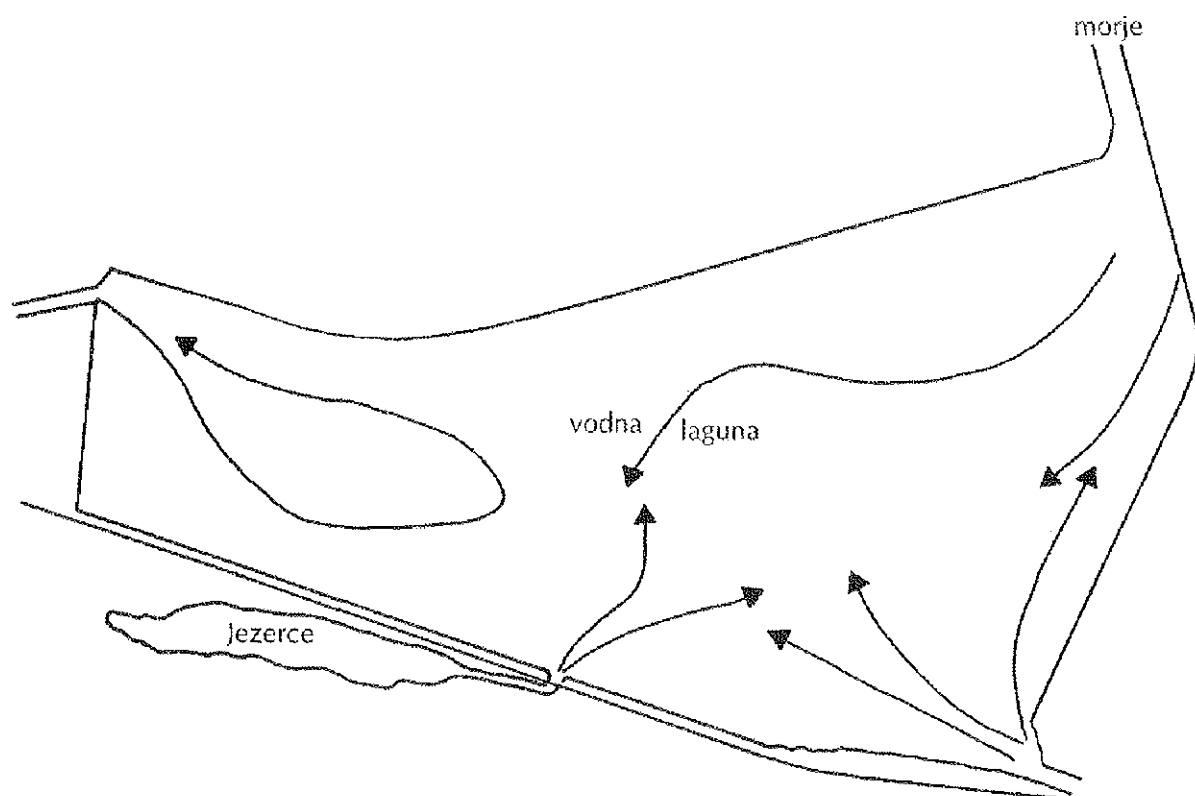
spremenjeni, Badaševica in Rižana pa regulirani in speljani mimo prvotnih strug prek zatoka po novih trasah z neposrednim izlivom v morje. Ureditev naravnega rezervata na okoli 120 ha površin pa zagotavlja tudi potrebne retencijske površine.

VODNA BILANCA

Zagotavljanje zadostnih količin sladke vode za ohranjanje zelenih ekoloških razmer v naravnem rezervatu v območju Kopra je dokaj zahtevna naloga, saj gre za eno izmed območij, kjer v času poletnih konic primanjkuje celo pitne vode. Položaj je še toliko bolj zapleten, ker so vode glavnih odvodnikov Rižane in Badaševice (HMZ, 1994) in voda v Zatonu (poročilo Zavoda za socialno medicino in higieno Koper, v: VGI, 1993) močno onesnažene, poleg tega pa je ob številnih nedovoljenih odvzemih vode (npr. za namakanje) kritično tudi zagotavljanje t.i. biološkega minimuma v reki Rižani (Hidro Koper, 1993).

Poleg razmerja med padavinami in potencialno evapotranspiracijo ter ovrednotenim površinskim odtokom so bili v računu vodne bilance za območje Škocjanskega zatoka upoštevani še naslednji vodni viri:

- razbremenilnik Rižane,
- reka Badaševica,
- alternativni vodni vir (vrtine).



Slika 3: Prikaz sledi glavnih vodnih tokov v območju Škocjanskega zatoka.

Figure 3: Traces of the main water courses in the area of Škocjan Inlet.

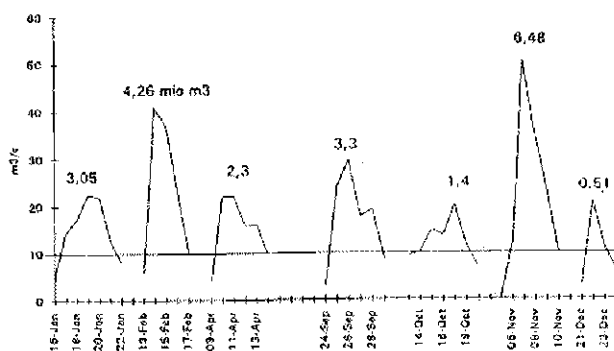
Ker je v območju vodne lagune predvideno zagotavljanje spremenljivih polstanih vodnih razmer, je bila predvidena tudi ureditev prelivnega objekta za zagotavljanje zadostnih količin morske vode. Vodni režim v območju rezervata naj bi se prek leta spreminjal, tako da bi bile zagotovljene najugodnejše razmere za naselitev in obstoj različnih organizmov. Tako je npr. predvidena jesenska preplavitev območja z bolj slano vodo, s čimer bi omejevali pretirano bohotenje vegetacije (zaraščanje) in pripravili ugodne prehranjevalne možnosti za nekatere vrste in skupine ptic, ki se v času jesenske selitve ustavijo tudi v Zatonu. Ob dovajanju jesenskih visokovodnih konic prek razbremenilnika Rižane, ki je predvideno kot vir bogatenja količin sladke vode, bi tako imeli v Zatonu obdobja povečanih količin slane in sladke vode.

Koncept zagotavljanja vodnih količin sloni predvsem na oživitvi delovanja razbremenilnika Rižane. Predlagano je bilo, da bi pretoke reke Rižane, ki so večji od $10 \text{ m}^3/\text{sek}$ in ki se pojavljajo v spomladanskem in jesenskem obdobju, ponovno odvajali prek razbremenilnika v Škocjanski zatok. Razbremenilnik, ki je bil postavljen že pred II. svetovno vojno, namreč v praksi ni nikoli deloval, saj je bila Rižana regulirana in predimenzionirana, tako da so se skoraj vse visoke vode prelivale le po osnovni strugi. Slika 4 kaže letni hidrogram pretokov Rižane, večjih od $10 \text{ m}^3/\text{sek}$ za sušno leto. Pretoki, večji od $10 \text{ m}^3/\text{sek}$, so se v (sušnem) letu 1973 pojavili trikrat spomladi in trikrat jeseni, izrednotena vrednost vodnih količin, ki bi tako prišle kot osvežitev za Zaton, pa je okoli 20 mio m^3 . V povprečno mokrem letu je ta vrednost še dvakrat višja. V takšnem letu (1984) so se pretoki, višji od $10 \text{ m}^3/\text{sek}$, pojavili kar petkrat spomladi in petkrat jeseni, v skupnem trajanju 52 dni. Leto 1973 je bilo privzeto kot sušno, ker je bila letna vrednost padavin v obalnem pasu le $818,8 \text{ mm}$, leto 1984 pa povprečno mokro leto z $1029,2 \text{ mm}$, kar je blizu letnega povprečja za obdobje 1951-1987 ($1035,9 \text{ mm}$).

Princip torej temelji na letni bilanci oziroma občasnem bogatenju akvatorija Zaton z "osvežitvami". Problematično obdobje sušnih konic pa bi omilili z zagotavljanjem rednega prelivanja manjših vodnih količin $Q = 20 \text{ l}/\text{sek}$ prek zapornic novega jezusa na Rižani, na mestu vtoka v razbremenilnik. Občasno naj bi prek zapornic spuščali še več vode, skladno z razpoložljivimi vodnimi količinami. Onesnažene vode Rižane so ob visokovodnih konicah tudi nekoliko razredčene.

Kot (dolgoročnejša) rešitev je predvideno ponovno prelivanje (vsaj dela) voda Badaševice po prvotni strugi skozi Škocjanski zatok. Badaševica se po preusmeritvi izliva neposredno v morje pod Semeđelo, po stari strugi, ki je bila pred nekaj leti pregrajena, pa se trenutno v Zaton prelivajo le viski (dokaj onesnaženih) površinskih odtokov. Kakovost Badaševice je že brez dodatnega onesnaževanja z meteornimi vodami Semeđelske bonifike in Šalare katastrofalno nizka (HMZ, 1994). V prvi

Pretoki 1973: Rižana Bertoki



Slika 4: Letni hidrogram reke Rižane z oznako volumnov, ki presegajo pretoke, večje od $10 \text{ m}^3/\text{s}$.

Figure 4: Annual hydrogram of the Rižana river with the volumes exceeding discharges greater than $10 \text{ m}^3/\text{s}$.

fazi revitalizacije je zato predvidena ureditev rastlinske čistilne naprave na vtoku stare struge Badaševice v Zaton in preusmeritev manjših vodnih količin prek čistilne naprave v laguno. Kolikšne so te količine, bo možno natančno opredeliti šele ob podrobni preučitvi odvodnje meteornih voda Semeđelske bonifike. Razbremenilnik Rižane (Ara) pa je že v sedanjem stanju močno obrasel s trstičjem, ki ima tudi vlogo naravne čistilne naprave, zato dodatno urejevanje rastlinske čistilne naprave ni predvideno.

Kot možna rešitev napajanja območja vodne lagune je predvidena tudi ureditev vrtine. Poleg manj zanesljivih vododržnih plasti z arteško vodo na manjših globinah so evidentirane tudi globlje vodonosne plasti z nekoliko bolj mineralizirano vodo in manj pitno vodo (s tem torej ne posegamo v problematiko zagotavljanja pitne vode za širše koprsko območje; VGI, 1996). Pomankljivost te variante je v večjih stroških izvedbe in obratovanja (energija, upravljanje, nadzor), prednost pa v neodvisnem viru in možnostih uravnavanja dotoka in s tem gladin vode.

DRUGI UKREPI

Izkop oziroma odstranitev razlitega refula in odloženega materiala v koridorju

S slike 5 je razviden koridor, iz katerega naj bi v prvi fazi renaturacije odstranili odloženi material. Delo naj bi izvedli s posebnim plovilom (refuler), zato mora biti območje predhodno preplavljeno. Koridor je bil izbran skladno s smermi kroženja vode v laguni, kot so razvidne iz satelitskih posnetkov. Širina koridorja naj bi se spreminjala v razponu med 30 in 50 metri, globina izkopa pa naj bi bila do 2,0 metra. Oblikovanje brežin ni potrebno, saj se bodo zelo blagi nakloni izoblikovali sami. Ob južnem in vzhodnem robu območja je pred-

viden le izkop odvodnega jarka širine 10,0 metrov, kot je to že predvideno v študiji odtočnih razmer za območje Kopra (ZVS, 1977).

Namen izvedbe koridorja je omogočiti kroženje vode in povečati globine vsaj v delu lagune. Količine materiala, ki ga bo treba odstraniti iz lagune, so ocenjene na 100.000 m³ do 150.000 m³. Za toliko se bo povečal tudi volumen vodnih mas v laguni (od trenutnih 186.000 m³ na 286.000 m³ do 336.000 m³).

Ureditev prelivnega objekta na vtoku morske vode v Zatok

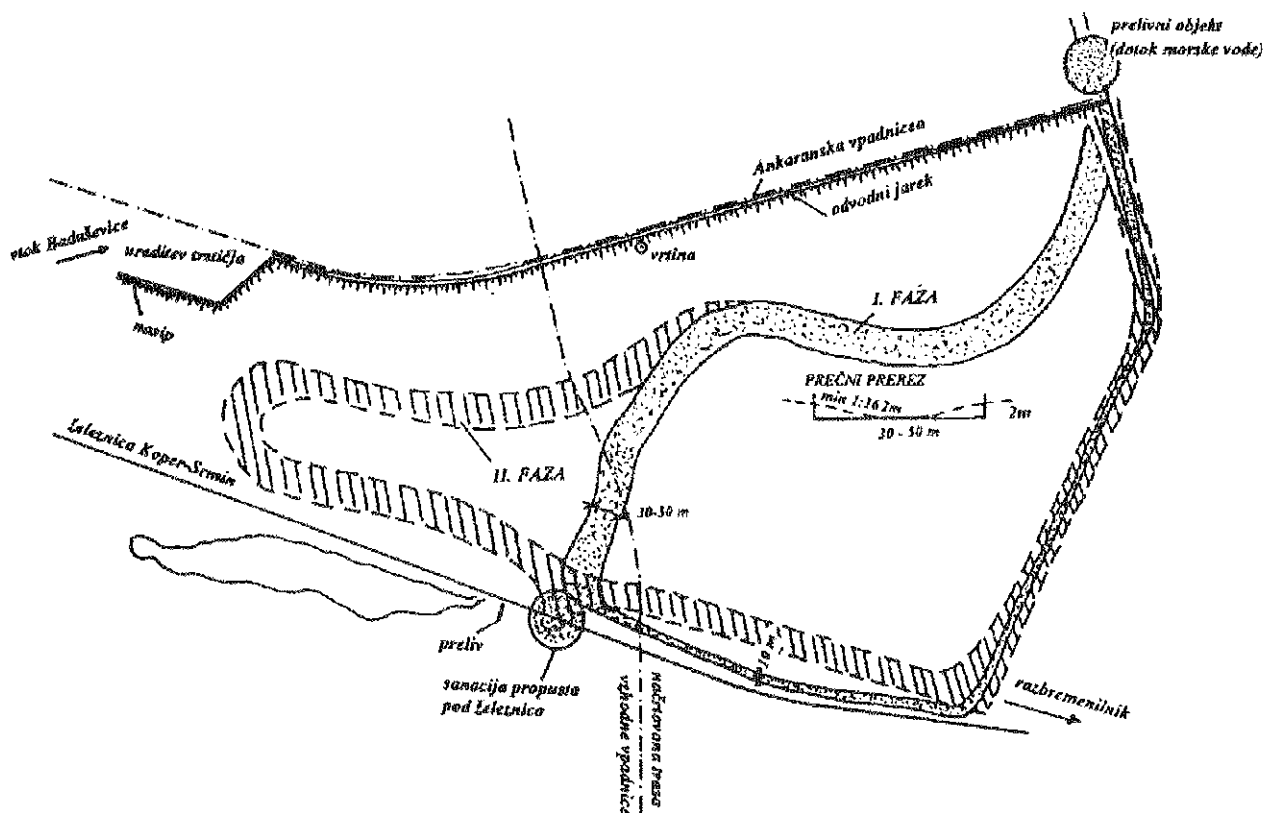
Vodna laguna Škocjanskega zaloka je povezana z morjem prek preliva do II. luškega bazena. Kota dna preliva v II. luškem bazenu je - 0,80 m, širina preliva je od 30 do 40 m. Na mestu vtoka v območje Zatoka je preliv pregrajen, količine morske vode, ki vtekajo v Zatok, so bistveno manjše, natančne vrednosti pa niso poznane. Treba je pripraviti podrobnejši izvedbeni načrt za ureditev prelivnega objekta, prek katerega bo možno povečati oz. uravnavati dotok morske vode v Zatok,

obtem pa ob osekah odvajati vodo iz lagune.

Čiščenje propusta pod železniško progo Koper - Srimin (vodna laguna - Jezerce)

Nakopičene usedline in razliti reful so v zadnjih letih zmanjšali prerez propusta pod železniško progo Koper - Srimin, ki povezuje Jezerce z vodno laguno v Škocjanskem zaloku in onemogoča prelivanje voda. Preliv bo urejen tako, da bo voda v Jezercu tudi v prihodnje pretežno sladka, omogočeno pa bo prelivanje v obeh smereh: dotok brakične vode iz lagune (npr. v zimskem obdobju) bi omogočil, da voda v Jezercu ne bi zamrznila ob prvih nizkih temperaturah, viški sladke vode iz Jezerca pa bi tudi v prihodnje bogatili akvatorij lagune s sladko vodo.

Problematičen pa ostaja vpliv spiranja hraniv in škropiv z njiv, ki so nastale na nasipu cestnega telesa nove vpadnice, na površinah, ki niso namenjene za kmetijsko dejavnost. Delna rešitev je ponujena z vegetacijsko ureditvijo v vlogi blažilnega območja (buffer-zone).



Slika 5: Grafični prikaz ureditvenih del v okviru renaturacije Škocjanskega zaloka.

Figure 5: Graphical presentation of the layout planned within the framework of the restoration of Škocjan Inlet.

NASLEDNJE FAZE REVITALIZACIJE

Ureditve sladkovodnega močvirja na območju Bertoške bonifike je načrtovana v drugi fazi urejanja Zatoka in zahteva preplavitev območja (ne izkop!). Za to bo treba postaviti nasip na severnem robu proti Ankaranski bonifiki in ob desnem bregu razbremenilnika. Višina nasipa naj bi bila na koti +2,00 m, naklon brežin 1:3 (enako kot za območje vodne lagune v Zatonu). Območje bi dobilo tudi funkcijo dodatne retencijske površine. Napajanje območja naj bi se izvedlo s pomočjo vrtin. Višine vode bo možno regulirati s spreminjanjem dotoka vode (jesensko preplavljanje, nižanje gladin v predgnezdritvenem času ptic). Globina vode (razen v depresijah) naj ne bi presegla 0,2 m. Potrebna količina črpanja je ocenjena na $Q \approx 11$ l/sek.

Po opisanem postopku naj bi v naslednjih fazah nadaljevali z odstranjevanjem usedlin in urejanjem otokov, polojev in plitvin ter ureditvijo opazovalnic in poti, kot je predvideno v Idejnim načrtu ureditve rezervata (Mozetič, 1994).

ZAKLJUČEK

V projektu Idejna zasnova vodnogospodarske ureditve naravnega rezervata Škocjanski zatok (VGI, 1996) so podane utemeljitev in rešitve za revitalizacijo oziro-

ma renaturacijo območja Škocjanskega zatoka, iz katerih je razvidno, da je takšen poseg upravičen in potreben. Koncept ureditve temelji na daljnoročnem prelivanju vod razbremenilnika Rižane in omejenih pretokov Badaševica po prvotni strugi skozi območje Zatoka v morje. Zaradi nizkih pretokov Rižane v sušnem obdobju je predvideno prelivanje spomladanskih in jesenskih visokovodnih konic in stalno prelivanje manjših vodnih količin prek jezusa Rižane na vtoku v razbremenilnik (ponovna vzpostavitev osnovne funkcije razbremenilnika). Zaradi velike onesnaženosti Badaševica je predvidena rastlinska čistilna naprava na vtoku v Zatok. Kot dodatni vodni vir za območje vodne lagune, predvsem pa za umetno zamočvirjanje povišin na Bertovski bonifiki, je predlagano črpanje rahlo slane vode iz večjih globin. Poleg ukrepov za zagotavljanje dotoka vode so predvideni tudi drugi gradbeni ukrepi, predvsem odstranitev odloženih usedlin in odpadkov z dna lagune in ureditve prelivnih objektov.

Za podrobnejše načrtovanje ukrepov in preverjanje uspešnosti izvedenih ukrepov bo treba v Škocjanskem zatonu izvesti dodatne hidrološke in biološko-kemijske raziskave ter izvajati reden monitoring. Priporočljivo bi bilo tudi dokončanje matematičnega modela za simuliranje razmer v naravnem rezervatu, ki je bil zasnovan v okviru naloge.

SUMMARY

The project entitled "Feasibility study of a watermanagement arrangement of the Škocjan Inlet nature reserve" contains a number of solutions and an argumentation for a thorough revitalization and restoration of Škocjan Inlet. The study clearly shows that such intervention would be justifiable as well as indispensable at the same time. The concept of the proposed arrangement is based on a long-term spilling over of the waters of the Rižana discharge channel and of somewhat limited discharges of the Badaševica river along the original course through the area of Škocjan Inlet into the sea. Due to the low discharges of the Rižana river during dry spells, spilling over of spring and autumn high water peaks and a constant spilling over of smaller water masses over the Rižana dam at the entrance to the discharge channel is foreseen (reestablishment of its basic function). As a result of the fact that the Badaševica river is badly polluted, a reed bed is planned at the entrance into the Inlet. As an additional water source for the water lagoon of this area and particularly in order to render the surfaces at the Bertoki Bonifika artificially boggy, pumping of slightly salty water from greater depths is suggested. Apart from the measures to ensure a suitable influx of water, some other constructional measures have been foreseen, especially a removal of sediments from the lagoon floor and arrangement of suitable sluices. For a more detailed planning of the mentioned measures and in order to regularly assess the successfulness of the carried out measures, some additional hydrological and biological-chemical research as well as a regular monitoring will have to be carried out at Škocjan Inlet. It would also be advisable to complete the mathematical model conceived within the project framework to simulate the conditions in this nature reserve.

LITERATURA

- Geister, I. (1987):** Prezimovanje in prelet ptic v Škocjanskem zatoku in Zalivu Polje pri Kopru. *Varstvo narave* 13: 59-68.
- Hidro Koper (1993):** Študija določitve profilov nizkih pragov na Rižani.
- Hidrometeorološki zavod (HMZ, 1994):** Kakovost voda v Sloveniji v letu 1993. Poročilo.
- Kaligarič, M. (1990):** Botanična podlaga za naravovarstveno vrednotenje slovenske Istre. *Varstvo narave*, 16: 17-44.
- Kaligarič, M., Makovec T. & B. Mozetič. 1993. (1993):** Ohranitev in renaturacija Škocjanskega zatoka. Informativna zbiranka. DOPPS in Slovenski sklad za naravo. Projekt 1/93.
- Makovec, T., Mozetič, B. & Kaligarič, M., (1993)** Oaza na pragu Kopra. *Gea* 8:7-9.
- Mozetič, B. (1994).** Idejna zasnova ureditve naravnega rezervata Škocjanski zatok. Poročilo DOPPS.
- Plazar, M. (1995):** Ureditev Škocjanskega zatoka pri Kopru. Diplomski naloga. FAGG, Ljubljana.
- Sovinc, A. (1988):** Ohranitev dela Škocjanskega zatoka pri Kopru v trenutnem stanju kot gnezditveno območje, selitvena postaja in prezimovališče ptic. *Falco*, 6: 4-14.
- Sutherland, I. & I. Hill (eds.) (1995):** *Managing Habitats for Conservation*. Cambridge University Press.
- Škornik, I. (1982):** Škocjanski zaliv, ptičji raj skoraj v Kopru. *Proteus*, 45: 123-125.
- Škornik, I. (1987):** Prezimovanje črne liske (*Fulica atra*) v Škocjanskem zatoku v letih 1982 - 1986. *Acrocephalus* 8, 3: 31-36.
- Škornik, I., Makovec, T., Miklavc, M. (1990):** Favnišnični pregled ptic slovenske obale. *Varstvo narave*, 16: 49-99.
- Trontelj, P. (1994):** Modelni naravovarstveni projekt "Ohranitev in renaturacija Škocjanskega zatoka". *Annales* 4: 240-241.
- Vodnogospodarski inštitut Ljubljana (VGI, 1987):** Urejevanje Škocjanskega zaliva. Predhodna dela.
- Vodnogospodarski inštitut Ljubljana (VGI, 1993):** Vodnogospodarska in ekološka ocena sprejemljivosti posegov na slovenski obali z aplikacijo pri urejevanju Škocjanskega zaliva.
- Vodnogospodarski inštitut Ljubljana (VGI, 1995):** Poročilo o pregledu projektne dokumentacije in predlogi projektantu k "Idejni zasnovi ureditve odvodnje meteornih vod Semeleške Bonifike - Novo črpališče meteornih vod".
- Vodnogospodarski inštitut Ljubljana (VGI, 1996):** Idejna zasnova vodnogospodarske ureditve naravnega rezervata Škocjanski zatok.
- Zveza vodnih skupnosti (ZVS, 1969):** Odvod voda iz Škocjanskega zaliva.
- Zveza vodnih skupnosti (ZVS, 1977):** Študija odtočnih razmer Koper.