

Aralsko jezero – simbol okoljske katastrofe

Mihael J. Toman



Aralsko jezero, do leta 1978 četrto največje jezero na Zemlji s površino 68.000 kvadratnih kilometrov, leži v osrednji Aziji. Beseda *aral* v kazaškem jeziku pomeni otok, otok vode v veliki osrednjeazijski puščavi. Današnji ostanki nekdanj mogočnega jezera so v dveh državah, Kazahstanu in Uzbekistanu, nekdanjih republikah Sovjetske zveze. Ekološke raziskave so pokazale, da je bilo jezero v ravnotežju do leta 1960. Limnološko gledano je bilo jezero zmerno slano celinsko vodno telo s povprečno slanostjo od 10,2 do 10,3 grama na liter. V drugi polovici dvajsetega stoletja je gladina vode začela upadati zaradi preusmeritev rečnih tokov na bombažna polja. Hitro je naraščala slanost, zmanjševala se je biotska pestrost in le manjši del prvotne domorodne flore in favne je preživel.

Nekoč je bila to obala mogočnega Aralskega jezera.

Foto: Mihael J. Toman.

Zgodovina sprememb

V jezero so pritekale vode iz Pamirskega gorovja, največja pritoka sta reki Amu Darja na jugu in Sir Darja na severu (*darja* v perzijskem jeziku pomeni reka). Leta 1960 so se Sovjeti odločili spremeniti tok rek, predvsem velike Amu Darje. Vode so namesto v jezero otekale na obsežna bombažna polja, velika kar 6,3 milijona hektarjev. Ta politična odločitev je bila smrtna obsodba za jezero in z njim povezana ljudstva, ki so svojo bogato kulturo in življenje gradila na pristnem odnosu do jezera. Naravna surovina za tekstilne izdelke – bombaž – je bila po mnenju vodilnih politikov stokrat donosnejša od jezerskega ribištva. Še posebej, ker



Ostanki ladij v nekdanjem pristanišču Aralsk. Foto: Mibael J. Toman.

je bila to tudi surovina za vojaške uniforme in celo za strelivo.

Vendar je bilo ribištvo za krajevne prebivalce izjemnega pomena, dajalo je kruh 60.000 zaposlenim v ribiškopredelovalni industriji. Ulov rib je znašal velikih 60.000 ton na leto. Prvi znaki začetka okoljske katastrofe so se pokazali v začetku osemdesetih let, ko se je jezero zmanjšalo na tretjino prvotne velikosti, suho jezersko dno pa je postalo slana puščava. Jezero se je ločilo v dve kotanji, severno in južno, ki ju je delil otok Kokaral. Kotanji sta bili povezani z naravnim »kanalom« Auzykokaral, globokim od dva do trinajst metrov. Plitvejši del se je osušil že leta 1968, globlji leta 1989. Tega leta je jezero ohranilo le še šestdeset odstotkov površine in triintrideset odstotkov prostornine, slanost pa je dosegla vrednost 30 gramov na liter. Vrstno in habitatno pester otok Barsekelmes je ostal v puščavi in sam postal del nje. Pitne vode ni bilo več in otok je v nekaj letih postal grob za številne živali

in rastline, posebej velike sesalce in ptice. Izumrla sta divji osel – kulan – in azijska antilopa – sajga. Le nekaj primerkov kulana so uspeli preseliti na druga območja Kazahstana. Kako številčne so bile populacije teh živali, pričajo odkriti zapisi o veseljačenju pripadnikov oblasti na otoku in divjem lovu divjadi tudi s helikopterji.

Jezero je umiralo daleč od svetovne javnosti in le redki so za to vedeli. Med njimi je bil najbolj zavzet prof. Nikolaj Aladin, raziskovalec na Zoološkem inštitutu Ruske akademije znanosti iz St. Peterburga (nekdanjega Leningrada). Leta 1978 je prvič prišel v mesto Aralsk, najpomembnejše pristanišče ob jezeru, da bi se potapljal in lovil ribe. Našel pa je izsušeno dno pristanišča, opuščene tovarne za predelavo rib, apatične prebivalce in jezersko obalo, oddaljeno trideset kilometrov. Šokiran nad neobveščeno stanje v tedanji Sovjetski zvezi je vzel nekaj vzorcev vode in ugotovil, da se je slanost povečala za dvakrat nad tisto, ki jo je kot doktorski študent po-



Izsušeno dno Aralskega jezera. Foto: Mibael J. Toman.

znal. Nabral je še nekaj vodnih vzorcev in tako se je začelo njegovo raziskovanje izginjajočega Aralskega jezera. Aladin ni dobil nobenih sredstev za raziskave. Kljub temu je na nekaterih kongresih domačim in tujim kolegom omenjal, kaj se dogaja z jezerom: da umira ribištvo, da se jezerski ekosistem zasoljuje, da izginjajo ribje vrste in da se celotna združba v jezeru in človeška družba ob njem drastično spreminjata. Svojih izsledkov ni smel objavljati, prvi zapisi so se pojavili v svetovni javnosti šele po znameniti politiki predsednika Gorbačova, imenovani glasnost. Aral je počasi postajal simbol katastrofičnega okoljskega posega in velike pohotnosti po zaslužku.

Po razpadu Sovjetske zveze se je informacija o Aralu pričela hitro širiti. Na tem območju sta nastali dve samostojni državi Kazahstan in Uzbekistan, ki sta podedovali ostanke jezera. Današnja meja med državama poteka po delu jezera, imenovanem Veliki Aral. Amu Darja pa ne priteka več v jezero, am-

pak namaka bombažna polja, ki so danes pomemben del gospodarstva Uzbekistana. Skupno reševanje okoljske problematike je prav zato še bolj zapleteno in ne preveč optimistično. Potrjuje se spoznanje, da voda postaja vse bolj strateška surovina, marsikje mnogo bolj kot nafta, in da bodo spori med državami vse bolj tudi vodno obarvani.

Ker se je slabšalo ekološko stanje v Malem Aralu, ostanku jezera na severu v državi Kazahstan, so krajevne oblasti prepoznale nevarnosti nadaljnjega zmanjševanja vodostaja, povečevanja slanosti in slabšanja okoljskih razmer. Odločili so se za gradnjo zemeljskega nasipa, ki bi preprečil odtokanje vode iz Malega Arala v Veliki Aral. Prvi zemeljski nasip, zgrajen iz peska in trstičja avgusta leta 1992, je bil zelo nestabilen, ni bilo niti možnosti odvajanja visokih vod, ki jih je vsako leto s pomladnimi poplavami prinašala Sir Darja. Čeprav je dele nasipa voda večkrat podrla, se je vodostaj v Malem Aralu zvišal za en meter, kar je pome-



Raziskovalna ladja Otto Schmidt rjavi na suhem jezerskem dnu. Foto: Mibael J. Toman.

nilo veliko večjo vodno površino. Nasip so dograjevali tudi z mednarodno pomočjo, imenovano Aral See Fund, in do leta 1999 zgradili pregrado, dolgo trinajst metrov in visoko štiri metre. Gladina vode se je povečala za več kot tri metre in upanje za ribiče se je vrnilo. Toda aprila istega leta so velike pomladne vode Sir Darje pregrado porušile in katastrofa je zahtevala tudi dve življenji. Kljub temu je bila ideja o gradnji pregrade dobra, saj se je v kratkem času obstoja pregrade zmanjšala slanost na 20 gramov na liter, povišala gladina vode, nekateri izsušeni zalivi so spet dobili vodo, izboljšala vrstna pestrost in postopoma oživilo ribištvo. Tudi ekosistem delte Sir Darje se je deloma revitaliziral in nevarnost, da bi reka napajala le Veliki Aral, je bila začasno odpravljena. Ugotovili pa so tudi dva negativna vpliva te pregrade: povečevanje slanosti vode v Velikem Aralu in nižanje njegove gladine. Konec devetdesetih let sta rekonstrukcijo pregrade in pripadajočega jezua z zapornicami

mi potrdili vladi Kazahstana in Uzbekistana. Leta 2003 sta Svetovna banka in vlada v Kazahstanu namenili 85 milijonov ameriških dolarjev za financiranje projekta izgradnje zanesljivih nasipov in jezua z zapornicami za odvajanje odvečnih vod. Velik delež, 28 milijonov dolarjev, je dodala še vlada Kuvajta. Zgradili so vodni kompleks, imenovan Ak-Lak, v spodnjem toku Sir Darje približno 15 kilometrov od izliva reke v Mali Aral. Vključili so še druge ukrepe za stabilizacijo struge reke in s tem izboljšali pretok. Izlivni del novega jezua so zaprli avgusta leta 2005 in gladina malega Arala je dosegla pričakovano višino (dva metra nad dolgoletnim minimumom) do marca leta 2006. Ekološko stanje se je pričelo izboljševati, zato se je oživilo ribištvo v Malem Aralu.

Raziskovalna odprava na Aralsko jezero

Leta 2011 je prof. Nikolaj Aladin po nekaj letih ponovno organiziral odpravo na Aralsko jezero in povabil raziskovalce različnih



Posušene ribe iz ostankov jezera prinašajo nekaj zaslužka krajevnim prebivalcem. Foto: Mihael J. Toman.

področij. Glavni cilj je bil oceniti uspešnost projekta izgradnje velikega nasipa Kok-Aral za ohranjanje vode v jezeru, ovrednotiti ekološko stanje in ugotoviti izboljšanje ekoloških razmer v Malem Aralskem jezeru, ki se je ločilo od Velikega (južnega) Arala leta 1989. Odprave so se poleg avtorja članka, ki je bil zadolžen za limnološka vprašanja, udeležili še dr. Igor Plotnikov, planktolog z Zoološkega inštituta Ruske akademije znanosti iz Sankt Peterburga, dva geografa z Univerze v Michiganu in geografinja z Univerze v Uppsali, ameriški in švicarski okoljski novinar, francoski amaterski raziskovalec Arala in snemalec Ivan Aladin. Za nekaj dni so se pridružili še predstavniki Mednarodnega sklada za Aralsko jezero (IFAS), regionalne Srednjeazijske ustanove, ki nadzira ukrepe za izboljšanje stanja Aralskega jezera in prispevnega območja. Pri logističnem delu odprave so sodelovali nekateri domačini, zaposleni v krajevnih naravovarstvenih organizacijah in na Inštitutu za ribištvo.

Prvi del terenskega dela smo začeli septembra. Zavod *Ohranimo Barsekelmes*, s sedežem v Aralsku, je zagotovil logistično podporo in direktorica Zavreš Alimbetova se je pridružila odpravi. Obiskali smo nasip Kok – Aral in jez, delto Sir Darje, bližnjo vas Karateren in nedavno zaključeni vodni kompleks Ak-Lak severno od vasi. Vodni kompleks na Sir Darji je namenjen regulaciji pretoka in preusmerja del vode v bližnja jezera z namenom ohranjanja primerne nivoja vode in ekoloških razmer. Pot smo nadaljevali na nekdanji otok Barsekelmes, ki leži danes daleč v puščavi suhega dna Aralskega jezera. Kljub popolnemu biološkemu osiromašenju so ga razglasili za naravni rezervat. Za nasipom Kok-Aral in v spodnjem toku Sir Darje smo izmeril slanost vodnega okolja, električno prevodnost vode, temperaturo in raztopljeni kisik v vodi. Slanost v jezeru nad zajezbo je bila višja od pričakovane, verjetno zaradi manjšega pretoka vode v Sir Darji. Velika nasičenost vode s kisikom



Veseljje krajevnega ribiča z ujetim somom. Foto: Mihael J. Toman.

čez dan je bila posledica intenzivne razrasti ukoreninjenih makrofitov (višjih vodnih rastlin) v plitvinah in prvi znak napredujoče eutrofikacije (cvetenja jezera) zaradi povečanega vnosa hranilnih dušikovih in fosforjevih snovi iz prispevnega kmetijskega območja Sir Darje. Hranila se v usedlinah plitvega jezera kopičijo, kar vzbuja skrb za prihodnost ekosistema. Zato bo v prihodnje treba skrbno spremljati ekološko stanje in vzpostaviti stalno spremljanje vsebnosti hranil, ki jih prinaša Sir Darja.

V teh vodah smo opazili veliko majhnih družinskih ribiških čolnov. Ameriški novinar Chris Pala, ki piše o Aralu za revije *Science*, *The Wall Street Journal* in druge, se je pogovarjal s krajevnimi ribiči, ki so potrdili, da je ribolov zadnje čase veliko boljši. To je zagotovo povezano s hranljivostjo jezera, povečano planktonsko združbo, kar je potrdil tudi dr. Plotnikov, ki je analiziral planktonske vzorce. Noč smo preživel pri prijaznih gostiteljih v vasi Karateren, ki se

je po izgradnji kompleksa Ak-Lak začela gospodarsko razvijati zaradi obnavljanja ribiške industrije. Ulov rib je bistveno povečal prihodke domačinov.

Potovanje na nekdanji otok Barsekelmes čez izsušeno dno Aralskega jezera je bilo zaradi visokih temperatur izjemno naporno. Otok se sedaj dviga kot enolična izsušena planota nad neplodno slano puščavo. Rastlinstvo in živalstvo nekdanjega rajskega, biotsko pestrega otoka sta utrpeli največje upostošenje. Otok je deloma porasel s slanljubnim travščem in posameznimi grmi rodu *Haloxylon* (rusko saksaul). Kulan (divji azijski osel), azijska antilopa sajga in nekatere redke ptice so ostale le še na obledelem velikem panoju ob ostankih in ruševinah raziskovalne postaje na otoku. Družbo jim delajo zarjaveli kmetijski stroji in v puščavski pesek napol zakopani traktorji. Nedaleč stran so še ruševine meteorološke postaje in spomenik raziskovalcu Butakovu.



Puščavsko rastje na suhem dnu Aralskega jezera. Foto: Mihael J. Toman.

V drugem delu odprave se nam je pridružil ihtiolog in direktor Inštituta za ribištvo Zaulkan Ermakanov. Najprej smo obiskali vasico Tastubek, ki leži na severni obali Malega Arala. To naselje je postalo najpomembnejše ribiško središče ob Malem Aralu. Ulovljene ribe pošiljajo v obnovljeno tovarno za predelavo rib v Aralsk. Za lov uporabljajo majhne, štiri do šest metrov dolge čolne, večinoma na motorni pogon. Svoje mreže postavljajo v poznopopoldanskih urah in jih pobirajo zgodaj zjutraj. Spremljali smo jih pri njihovem delu in ocenjevali nočni ulov. V mrežah so bile različne vrste rib, najpogosteje krap (*Cyprinus carpio* L.), krajevno imenovan sazan in zelo cenjen pri domačinih, som (*Silurus glanis* L), ščuka (*Esox lucius* L.), bolen (*Aspius aspius* L. oziroma *Leuciscus aspius*), ploščič (*Abramis brama* L.), aralska podvrsta rdečeočke (*Rutilus rutilus aralensis* L.) in zelo dragoceni smuč (*Lucioperca lucioperca* L.), znan pod imenom sudak.

Inštitut za ribištvo s pripadajočimi inšpekcijskimi službami pozorno spremlja ribiško dejavnost zaradi varovanja vrst pred čezmernim izlovom ter hkrati zbira podatke o ribjih vrstah, ki naseljujejo ostanek Aralskega jezera. Trenutno ocenjujejo biomaso rib v Malem Aralu na 18.000 ton na leto. Zakoniti ulov znaša 4.500 ton, ocenjeni nezakoniti ulov pa dodatnih 1.500 ton, kar je približno ena tretjina ocenjene biomase. Mnogi raziskovalci tej oceni ulova ne verjamejo in se sklicuje na revijo *Christian Science Monitor* iz oktobra leta 2011, ki poroča o Malem Aralu in navaja ulov 10.000 ton na leto. Naslednje jutro smo se odpravili v zaliv Butakov, kjer smo merili okoljske parametre in vzorčili plankton. Tudi bližnja vas Akespe se razvija. V bližini so obnovili vroč arteški izvir s temperaturo vode več kot 50 stopinj. Voda odteka v manjšo kotanjo in se izgublja v slanem dnu nekdanjega jezera. V vasi smo se srečali z osemdeset let starim ribičem, ki je obujal spomine na zlate čase ribištva v



Nekoč je bil otok Barsekelmes biotsko zelo pester. Foto: Mihael J. Toman.

kot ocean velikem Aralskem jezeru.

Več let je po Aralskem jezeru plula raziskovalna ladja Otto Schmidt. Aladin se je udeležil 25 ekspedicij in je najbolj zaslužen za številne biološke in kemijske podatke, ki so jih pridobili raziskovalci. Ladja je dobila ime po ruskem raziskovalcu Arktike. Danes ta raziskovalna ladja s še vedno vidnim napisom leži kot nema priča na slanjem dnu nekdanjega jezera v zalivu Čebas, ki je bil v preteklosti južni del velikega Aralskega jezera. Tu je bilo zadnje vojaško pristanišče, ki so ga uporabljali za oskrbo močno varovanega kompleksa za biološko orožje na otoku Vozroždenje (slovensko vstajenje). Ko se je gladina vode v jezeru znižala, ladje niso mogle več oskrbovati otoka iz pristanišča Aralsk. Od vojaškega pristanišča pa ni ostalo skoraj ničesar, razen nekaj betonskih ruševin in ostankov ladij, ki jih niso razrezali za staro železo. Od tod so odplule zadnje vojaške ladje, ki so na krovu prevažale tudi smrtonosni antraks, v časih hladne vojne

najbolj občudovano biološko orožje. Usoda omenjenih kontejnerjev z antraksom, ki so bili na svoji zadnji poti na otok, je vsaj javnosti neznan. Grozljivo.

Ogledali smo si tudi nekaj večinoma nedotaknjenih ladij, ki so obtičale ob zahodni obali suhega zaliva, med njimi je bila zapuščena vojaška ladja s številko 99. Zaulkan Ermakanov, direktor Inštituta za ribištvo, nas je vodil po suhem slanjem blatu do ostankov vode v zalivu, kjer smo izmerili slanost 85 gramov na liter, kar je bilo precej manj od pričakovane. Razlog je verjetno v večjem pritoku zalednih celinskih vod iz okoliških hribov, ki imajo nizko slanost, in v dotoku sveže vode iz Malega Arala v Veliki Aral preko zajezitve Kok-Aral.

Noč smo preživeli v vasi Kulandy in naslednje jutro odšli proti jugu do naravnega kanala, ki povezuje zahodni in vzhodni del Velikega Arala. Izmerjena slanost je bila po pričakovanjih visoka, 110 gramov na liter. Na dan našega obiska v naravnem kanalu

nismo zaznali toka vode, kar je pomenilo, da sta gladini vode vzhodnega in zahodnega dela Velikega Arala enako visoki. V vodi smo opazili veliko rakcev rodu *Artemia*, na obali so se nalagala njihova jajčeca. Z njimi se hranijo jate flamingov in manjše obalne ptice. Ker je slanost Velikega Arala visoka in je to primerno življenjsko okolje za solinske rakce, so pripravili pilotne projekte o donosni pridelavi jajčec teh morskih rakcev. Odgovor je bil negativen.

Vrnili smo se v Aralsk in z vlakom odpotovali mimo vesoljskega izstrelišča Bajkonur do univerzitetnega mesta Kyzyl-Orda. Izvršni odbor Mednarodnega sklada za reševanje Aralskega jezera (IFAS) in njegova podružnica v Kyzyl-Ordi, raziskovalni center Ruske akademije znanosti iz Sankt Peterburga, oblast mesta Kyzyl-Orda in Državna univerza Korkyt-Ata Kyzyl-Orda so organizirali konferenco z naslovom *Severno Aralsko jezero – 20 let na poti oživitve*.

Člani odprave smo predstavili svoje ugotovitve, poudarili glavne ekološke probleme in pripravili resolucijo. Opozorili smo na povečevanje antropogenih vplivov na naravno okolje v Aralski regiji na območju Aralskega jezera in pripravljenost svetovne akademske skupnosti, da opozarja na edinstvene procese, ki se dogajajo na Aralskem jezeru in Aralski regiji. Rezultati odprave bodo primerna podlaga za nadaljnje sodelovanje Mednarodnega sklada za reševanje Arala, Ruske akademije znanosti, Državne

univerze Kyzyl-orda in naravnega rezervata Barsekelmes. Člani odprave smo menili, da je evtrofna zmogljivost Sir Darje in prispavnega območja zelo velika in da je zaradi tega dejstva treba ustanoviti mednarodni znanstveni center za spremljanje ekološkega stanja Aralskega jezera v okviru programa Ministrstva za varstvo okolja *Zhasyl damu* in vzpostaviti stalno spremljanje v celotnem prispevnem ekosistemu.

Sklepna misel

Primer Aralskega jezera jasno kaže, da je človek lahko največji uničevalec narave. Sla po zaslužku na račun izkoriščanja naravnih virov zamegli strokovne, predvsem pa politične odločitve. Razvoj tehnike omogoča nasilje nad naravo in človek se vse bolj zaveda, kaj vse zmore spremeniti v okolju, in vse manj čuti, česa ne sme narediti v naravi. Antropocentričnost je na žalost mantra današnje družbe, etičnega odnosa do živega pa že dolgo ni več.

Literatura:

- Aladin, N., Plotnikov I., 2012: *Restoration of the Northern Aral Sea with the help of Kokaral dike*. Int. Conf. Of Urmia lake, West Azarbayjan, Urmia University. 6 str.
- Micklin, P., Aladin, N., Toman, M. J., 2012: *Poročilo o odpravi na severni del Aralskega jezera*. http://www.zin.ru/labs/brackish/pdfs_external.html



Avtor članka (desno) s prof. Aladinom, dolgoletnim raziskovalcem in borcem za Aralsko jezero.

Dr. Mihael J. Toman je redni profesor za ekologijo in varstvo celinskih voda na Biotehniški fakulteti. Njegovo področje raziskav so onesnaževanje rečnih in jezerskih ekosistemov, makroinvertebratske združbe v vodotokih, čiščenje odpadnih voda in ekotoksikološke raziskave. Zadnja leta se posveča raziskavam kroženja živega srebra v vodnih ekosistemi in vplivu na življenjske združbe. Bil je dekan Biotehniške fakultete, trenutno je njen prodekan.