



Udruženje za zaštitu okoline
Zeleni Neretva
Konjic

BORAČKO JEZERO
Zaštita i održivi razvoj

Konjic, septembar, 2011. g.

**Udruženje za zaštitu okoline
Zeleni Neretva
Konjic**

BORAČKO JEZERO
Zaštita i održivi razvoj

Konjic, septembar, 2011. godine

Izdavač

Udruženje za zaštitu okoline
Zeleni Neretva
Konjic

Priredio

Amir Variščić

Fotografije

Dinno Kassalo, Amir Variščić

**Udruženje za zaštitu okoline
Zeleni Neretva**

Omladinska 4, 88400 Konjic
Tel/fax: 036 728 470
zeleni.n@bih.net.ba
www.zeleni-neretva.ba



Publikacija je realizirana u saradnji sa Fondacijom Heinrich Böll, Ured za BiH



Stavovi izraženi u ovoj publikaciji ne predstavljaju nužno i stavove Fondacije Heinrich Böll

Sadržaj

1. UVOD

2. JEZERA

2.1. Limnologija

2.2. Jezera u svijetu

2.3. Jezera u Bosni i Hercegovini

3. BORAČKO JEZERO

3.1. Fizičko-geografske karakteristike jezera

3.1.1. Metrologija i istraživanje

3.1.2. Porijeklo jezera

3.2. Ekologija Boračkog jezera

3.2.1. Fizičko-geografske karakteristike (izvod iz Ekološke studije)

3.2.2. Fizičko-hemijske karakteristike jezera

3.2.3. Makrofitska vegetacija jezera

3.2.4. Akvatične biocenoze jezera (životne zajednice vode jezera)

3.2.4.1. Fitoplankton i fitobentos

3.2.4.2. Zooplankton i zoobentos

3.2.4.3. Ihtiofauna Boračkog jezera

4. ODRŽIVI RAZVOJ BORAČKOG JEZERA

4.1. Razvoj turističke valorizacije – istorijski pregled

4.1.1. Istorijske karakteristike Boračkog jezera

4.1.2. Početak turističke valorizacije Boračkog jezera

4.2. Razvojne aktivnosti u periodu od 1996. g. do 2010. g.

4.3. Novi projekti i planovi u razvoju turističke ponude

4.4. Ekološko-urbanističke neuralgične tačke Boračkog jezera

4.4.1. Osvrt na glavne ekološko-urbanističke probleme na Boračkom jezeru

4.4.2. Sugestije i prijedlozi za rješavanje osnovnih problema Boračkog jezera

1. UVOD

Boračko jezero, najpoznatije prirodno jezero u BiH, prirodni je dragulj visoke vrijednosti, poznato izletišta, turističko-rekreacijski i edukacioni centar. Kao prirodni resurs osobito značaja prije više od pedeset godina stavljeno je u režim zaštite.

Davno prepoznato kao optimalna destinacija kontinentalno-planinskog turizma doživjelo je pravu ekspanziju posjetilaca, ali i (ne)kontrolisane izgradnje objekata u uskoj zoni jezerske doline. Učestali boravak većeg broja posjetilaca u obalnom dijelu Boračkog jezera svake godine sa sobom nosi i znatan stepen organskog i anorganskog opterećenja. Formiranje naselja i ugostiteljskih objekata u užoj zoni jezera remeti njegov prirodni ambijent, a time vrši i promjenu strukture biljnih zajednica iz primarnog ka sekundarnom i tercijarnom stadiju. Eutrofikacija (zarastanje), kao i zasipanje jezera, dovodi do smanjenja jezerske površine i vodnog volumena (plićanja) jezera, a time i do transformacije i redukcije bioloških vodenih zajednica. Sve učestaliji antropološki (čovjekov) uticaj ubrzava procese eutrofikacije.

Proteklih pedeset godina zaštita jezera kao funkcija održivog razvoja bila je ciklična: bilo je perioda kada se organizovano, pa i institucionalno (Uprava Boračkog jezera), provodila zaštita, ali isto tako bilo je i stihijskih perioda u pogledu zaštite jezera. Za pravilno upravljanje i dugoročno korištenje jednog osjetljivog ekosistema, kakvo je Boračko jezero, neophodno je dobro ga poznavati. Potrebno je uz pomoć nauke studijski izučiti ekosistem, uspostaviti njegovo nulto ekološko stanje, odrediti senzibilitet sistema i u skladu sa tim planirati razvojne, ali i zaštitne aktivnosti. Prvi takav pokušaj načinjen je 2003. godine, izradom Ekološke studije Boračkog jezera (izrađena od strane Prirodno-matematičkog fakulteta iz Sarajeva, a po narudžbi Udruženja Zeleni Neretva iz Konjica). Nažalost, aktivnosti u smislu urbanizacije i mjera zaštite nisu uvažavale ozbiljna upozorenja iz studije da je ovaj prirodni dragulj u ozbiljnoj opasnosti. Zato i ne čudi da je opće prihvaćena činjenica da je Boračko jezero, zajedno sa Prokoškim jezerom, jedno od najugroženijih planinskih prirodnih jezera u BiH.

Cilj ove brošure je da kao segment šireg projekta o Boračkom jezeru, koji provodi Udruženje Zeleni Neretva, doprinese donošenju odluka koje će povećati stepen zaštite, a time i smanjiti ugroženost Boračkog jezera. Obzirom da slijedi javna rasprava i donošenje Regulacionog plana Boračkog jezera ovaj tekst i ovu brošuru stavljamo u funkciju edukacije svih subjekata koji će biti u procesu donošenja odluka o optimalnoj zaštiti ekosistema jezera i njegovog dugoročnog održivog razvoja.

2. JEZERA

2.1. Limnologija

Limnologija (limne – jezero, logos – nauka, u grčkom jeziku) je nauka o jezerima. Opća definicija jezera je da je to ograničena količina, uglavnom stajaće vode, okružena kopnom. Jezera su vodeni objekti višestrukog značaja, naglašene evolucije, male moći samoregulacije, velike podložnosti degradacije vode i priobalja, sa veoma složenim ekološkim interakcijama. Jednom zagađen jezerski sistem teško uspostavlja prvobitno stanje. Ranije su jezera izučavana u sklopu fizičke geografije, danas su predmet samostalne hidrološke naučne discipline limnologije. Danas je limnologija u tijesnoj sprezi sa ekologijom i bavi se promjenama u biodiverzitetu jezera uslovljenim zasljanjivanjem i zagađivanjem, taloženjem erodiranog materijala, povećanjem kiselosti, te prisustvom teških metala i procesom eutrofikacije. I dok se ranije izučavanje baziralo prvenstveno na hidrološke i hidrogeografske probleme, danas je predmet izučavanja biologija i hemija jezera, odnosno ekologija. Danas se naučna istraživanja bave i širom oblasti oko jezera, tj. pojezerja, zbog specifičnosti uzajamnih uticaja i interakcija šireg ekosistema. Limnologija izučava anorgansko i organsko, živi svijet i životne uslove u jezerima. Prema tome, ova nauka je sinteza geografskog, geološkog, fizičkog, hemijskog i biološkog izučavanja jezera i priobalja. (Stanković S., 2008.)

Današnja savremena ekološka nauka ima posebnu ulogu upravo u zaštiti okoliša jezera koja su izuzetno osjetljiva na svaki vid zagađivanja, ali i slabe moći samoregulacije. Zbog toga su neophodne preventivne aktivnosti kako bi se spriječilo narušavanje ekološke ravnoteže. Sanacija već ugroženih jezera je skup i neizvestan posao opterećen mnogim nepoznatim pojavama i procesima. Jezera su i značajni rezervoari slatke vode koji sa aspekta limnologije nisu samo dijelovi površine Zemlje prekriveni vodom nego dijelovi površine Zemlje ispunjeni životom.

2.2. Jezera u svijetu

Prema pokazateljima u ukupnoj raspodjeli vode na Zemlji na jezera otpada $280 \times 10^6 \text{ km}^3$ ili 0,016 % ukupne zapremine. Procjenjuje se da je ukupna površina jezera na Zemlji 2.680.000 km^2 . Prema najosnovnijim karakteristikama jezera se mogu podijeliti na:

- Prirodna i vještačka;
- Slana, slankasta i slatka;
- Velika i mala (po površini i zapremini);
- Lednička, tektonsko-rasjedna, kraška i sl. (po načinu nastanka);
- Stalna i promjenjiva;

S obzirom na preovladavajuće sile, agense ili modifikatore, koji su uticali na genezu jezera, sva jezera se mogu podijeliti na:

- Monogenetska (jezera nastala djelovanjem jedne sile);
- Poligenetska (jezera nastala djelovanjem više sila);

S obzirom na preovladavajuće uticaje sva jezera se dijele na:

- Tektonska (kotlinska, reliktna, vulkanska, urvinska);
 - Erozivna (rječna erozivna, glacijalna erozivna, eolska erozivna, krška erozivna);
 - Akumulativna (riječna akumulativna, eolska akumulativna, glacijalna akumulativna, priobalna, krška zagatna, zoogena);
 - Sedronosna;
 - Vještačka;
- (Spahić M., 2001.)

Geografska rasprostranjenost jezera na Zemlji je veoma interesantna: od usamljenih jezera na širem prostoru (Čad u Africi, Eir u Australiji), do velikog broja jezera na relativno malom prostoru (Finska, Švedska, Poljska, Kanada, sjeverni Sibir). Na cijelom kontinentu Australije manje ih je od 800, a na prostoru relativno male Finske ih je čak 187.870. Po veličini variraju od Kaspijskog jezera (mora), po površini većeg od cijelog Balkanskog poluostrva, do primjerice Jezerca na Prenju, manjeg od stotinjak metara kvadratnih. Neka su u intenzivnom nestajanju, kao što je Aralsko (koje je još uvijek četvrto u svijetu po površini).

Osmo po površini, ali najveće po zapremini, slatkovodno jezero je Bajkalsko koje je za 400 metara dublje od Jadranskog mora i sadrži više od 20 % ukupnih rezervi slatke vode na Zemlji. Zanimljivo je da ovo jezero ima čak 520 pritoka i samo jednu otoku – Angoru. U Bajkalskom jezeru se nalazi preko 2.000 biljnih i životinjskih vrsta od čega je 58 % endema. Jezero Titikata u Andima se nalazi na 3.812 metara nadmorske visine, a Mrtvo more je reliktno, u depresiji nižoj od razine svjetskih mora za 403 metra. I dok su brojna jezera puna života ovo jezero (more) zbog izuzetno visokog saliniteta je potpuno beživotno.

Svojom veličinom impresioniraju sjeverno-američka jezera u graničnom pojasu SAD i Kanade od kojih su tri u grupi najvećih deset jezera na svijetu. Ova jezera, međusobno povezana čine znatan doprinos privredi zemalja i saobraćaju, a poznata su i po svojoj otoci Nijagari sa čuvenim vodopadom.

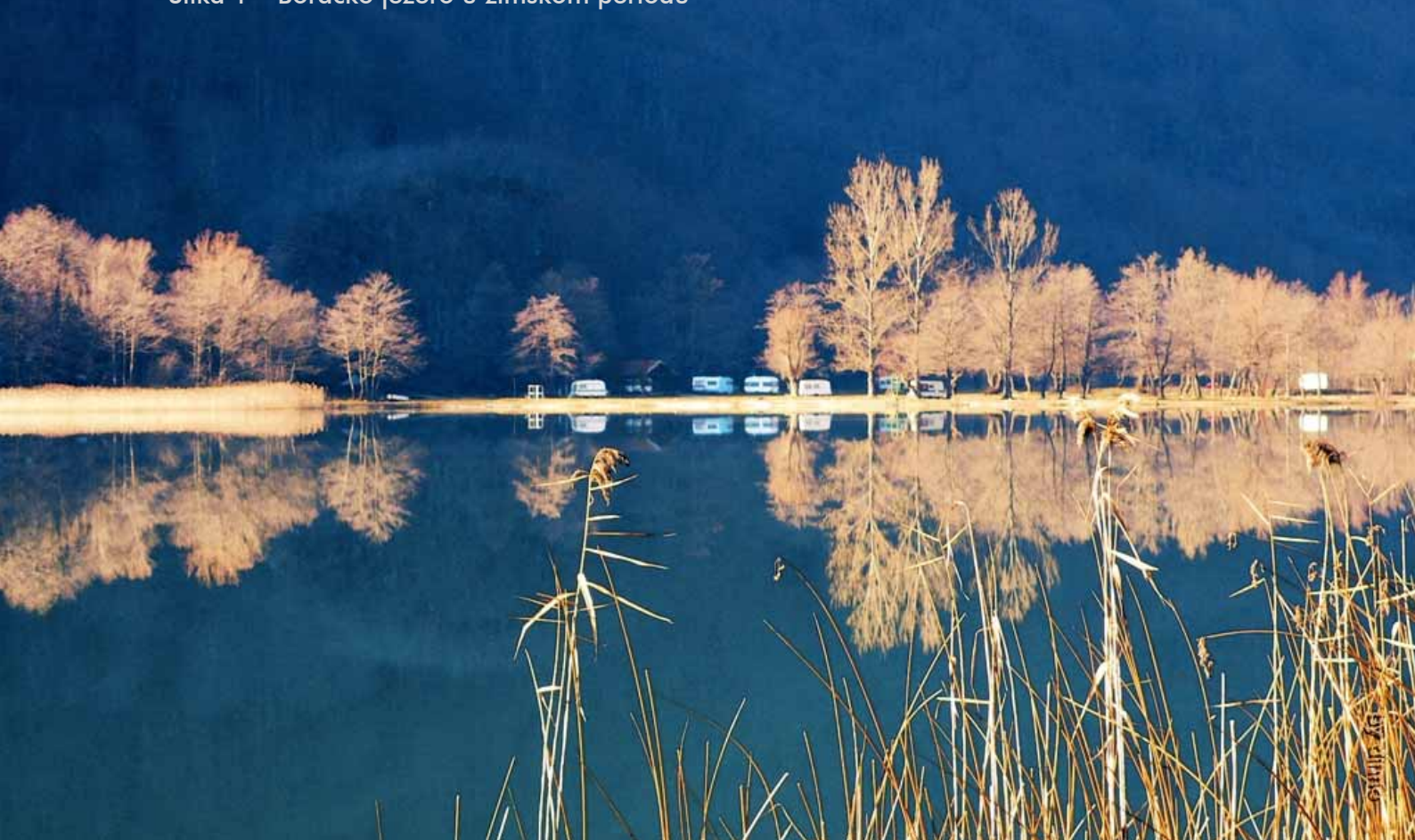
Veliki tektonski rasjed u Istočnoj Africi poznat je po nizu velikih jezera (Viktorija, Tanganjika, Njasa) veoma visoke bioraznolikosti. Sliv ovih jezera je poznat i kao izvoriste velike rijeke Nil. Veliki broj jezera nalazi se u deltama velikih rijeka, a u slivu sibirске rijeke Ob registrovano ih je čak oko 480.000.

Glasovita su i bajkovita u Evropi podalpska jezera u Italiji (Lago di Como i dr.), Švicarskoj (Ženevsko jezero i dr.), Njemačkoj (Bodensko jezero i dr.), te Sloveniji (Bledsko i Bohinjsko jezero).

Na jugu Evrope (Balkansko poluostrvo) najveće i najstarije je Ohridsko jezero, površine 350 km² i dubine 286 metara. Poznato je po bogatstvu vodene faune sa velikim brojem endemskih vrsta.

Pošto je tema ove brošure priča o jednom prirodnom jezeru to ćemo u ovom segmentu samo kratko reći da osim prirodnih postoje i vodene akumulacije, nastale čovjekovim djelovanjem: pregrađivanjem rijeka branama i koje se koriste za više namjena, a najviše za navodnjavanje i peoizvodnju električne energije. Te vodne akumulacije intenzivnih neprirodnih oscilacija zbog čovjekovih potreba, nazivane još i jezerima, nikada se neće evolutivnim putem transformirati u ekosistem jezera mada će na hiljadama kilometara bivših vodotoka izgubiti karakteristike tekućice. Na svjetskim rijekama nastalo je na hiljade ovih rezervoara vode (na Nilu, Volgi, Obu, Djepru, Dunavu, Misuriju i dr.), a uskoro će im se pribrojati i akumulacija na Žutoj rijeci u Kini dužine oko 600 km.

Slika 1 – Boračko jezero u zimskom periodu



2.3. Jezera u Bosni i Hercegovini

BiH karakterišu brojna prirodna planinska jezera. Planinska jezera nalaze se uglavnom u središnjem dijelu planinskog masiva Dinarida. Od jugoistoka prema sjeverozapadu Dinarida smjenjuju se planinski vijenci Lebršnika, Zelengore, Maglića, Crvnja, Treskavice, Bjelašnice, Prenja, Čvrtnice, Vrana, Vranice, Cincara, Troglava i Šatora. Unutar ove zone nalazi se veliki broj planinskih jezera koja se, nažalost, nalaze u završnoj evolutivnoj fazi razvoja i neka od njih već su poodavno poprimila oblike močvara ili bara (Gornje i Donje Bare na Zelengori, Blatačko jezero na Bjelašnici i dr.). (Babić B. 2011.)

Najveće planinsko jezero u BiH po površini je Blidinjsko jezero (dugačko 2.500 m, široko 2100 m, i dubine do 2 m), smješteno između planina Čvrtnice i Vrana. Zbog brojnih ponora, a po prestanku otapanja snijegova, jezero se znatno smanji u ljetnim mjesecima. Po ukupnoj količini vode najvećim se smatra Boračko jezero (cca 2,5 miliona m³ zapremine). Na Prenju se nalazi i najmanje planinsko jezero kojeg upravo zbog malih dimenzija krasi ime „Jezerce“, a koje se snabdijeva vodom iz lednika i obližnjeg izvora. Koncem ljeta površina ovoga jezera se reducira na nepunih 100 m². (Mihić, Lj., 1984.)

Pretpostavlja se da je znatan broj planinskih jezera glečerskog (glacijalnog) porijekla, te se skoro po pravilu nalaze na oko 1.500 m n.m. Napajaju se iz lednika (snježanika), podjezerskih i okolnih površinskih izvora, te putem atmosferskih padavina i potoka. Poznata su po iznimnoj ljepoti krajolika u kojem se nalaze. Zbog svoje specifičnosti, zbog okruženja u vidu šuma ili pašnjaka, ali i kamenih tvorevina, narod ih je nazvao „gorskim očima“, jer se okoliš i nebo zrcale na jezerskoj površini. Po pravilu, planinska jezera su manjih dimenzija, a planine Zelengora i Treskavica su najbogatije planinskim jezerima u BiH.

U postojećoj geografskoj i drugoj literaturi doskora su prihvatana mišljenja da su gotovo sva planinska i predplaninska (ili gorska) jezera nastala u morfološkim depresijama i da datiraju od pleistocenskog perioda kada su neke naše Dinarske planine bile zahvaćene glacijacijom. Zbog toga, još uvijek se neargumentovano sva planinska, i neka druga prirodna jezera u BiH nazivaju glečerska (ili glacijalna) jezera.

Gotovo sva planinska jezera u BiH su mlađe hidrografske tvorevine. Procesima spiranja, deponovanja produkata trošenja stijena, te nanošenja potocima erodiranog materijala jezerske kotline se intenzivno zatrpavaju. Uz sve to, prisutan je proces zarastanja jezerskim biljem. Taj proces je u nauci poznat kao eutrofikacija, te sva planinska jezera, negdje brže a negdje sporije, evoluiraju u proces njihovog nestanka. Ako se u jezerskim slivovima ne obave neophodni sanacioni i zaštitni zahvati, uz obavezan stručni i naučni nadzor, planinska jezera naše zemlje će relativno brzo nestati. Osim prirodnih procesa, nestanak pospješuju i antropogeni negativni uticaji: zagađenje jezerske vode i priobalja, vještački nestručni zahvati, devastacija jezerskih slivova pospješivanjem erozije (izazvane prekomjernom sječom šume), nestručno poribljavanje i nekontrolisan izlov autohtonih ribljih vrsta, nekontrolisana i preobimna izgradnja vikend naselja, autokampova i itd. Najveća prijetnja antropoloških negativnih uticaja na planinska jezera u BiH prisutna je na Boračkom i Prokoškom jezeru.

BiH obiluje i nestalnim, sezonskim jezerima. Velikim padavinama ili intenzivnim topljenjem snjegova akumuliraju se, najčešće proljetne vode, u planinskim udolinama i kraškim poljima koje u vidu jezera opstaju jedno vrijeme dok ih podzemne vrtače ne isprazne. Poznata su takva nestalna (sezonska) kraška jezera većih dimenzija u kraškim poljima Hercegovine od

Livna do Trebinja, a na Prenju, u dolini Tisovice, poznata su nestalna (sezonska) jezera pod nazivom Gornje i Donje jezero. Ovakve vode hidrolozi još nazivaju i „zakašnjele vode“ koje u vrijeme ljetnih suša regulišu obilnu količinu izvorskih voda.

U BiH je prisutan i veliki broj vještačkih jezera, odnosno vodnih akumulacija koje su napravljene u funkciji proizvodnje električne energije i uglavnom su nastale pregrađivanjem naših rijeka. Najveća takva akumulacija je Buško Blato, a poznate su i akumulacije na Drini, Neretvi, Vrbasi i Trebišnjici. Ove akumulacije za hidroelektrane (HE) podložne su jakom antropološkom uticaju (punjenje i pražnjenje; stalne i intenzivne oscilacije vode; eksperimentisanje u poribljavanju; velike količine naplavina, prvenstveno plastike itd.) te je proces evolucije ekosistema tekućice u jezerske vode veoma usporen i stalno degradiran od strane čovjeka i njegovih potreba za energijom. I dok su naša prirodna jezera u odumiranju, planovima energetičara nudi se u bliskoj budućnosti znatan porast vještačkih jezera u BiH.

Slika 2 – Ilustrovana mapa šireg područja Boračkog jezera



3. BORAČKO JEZERO

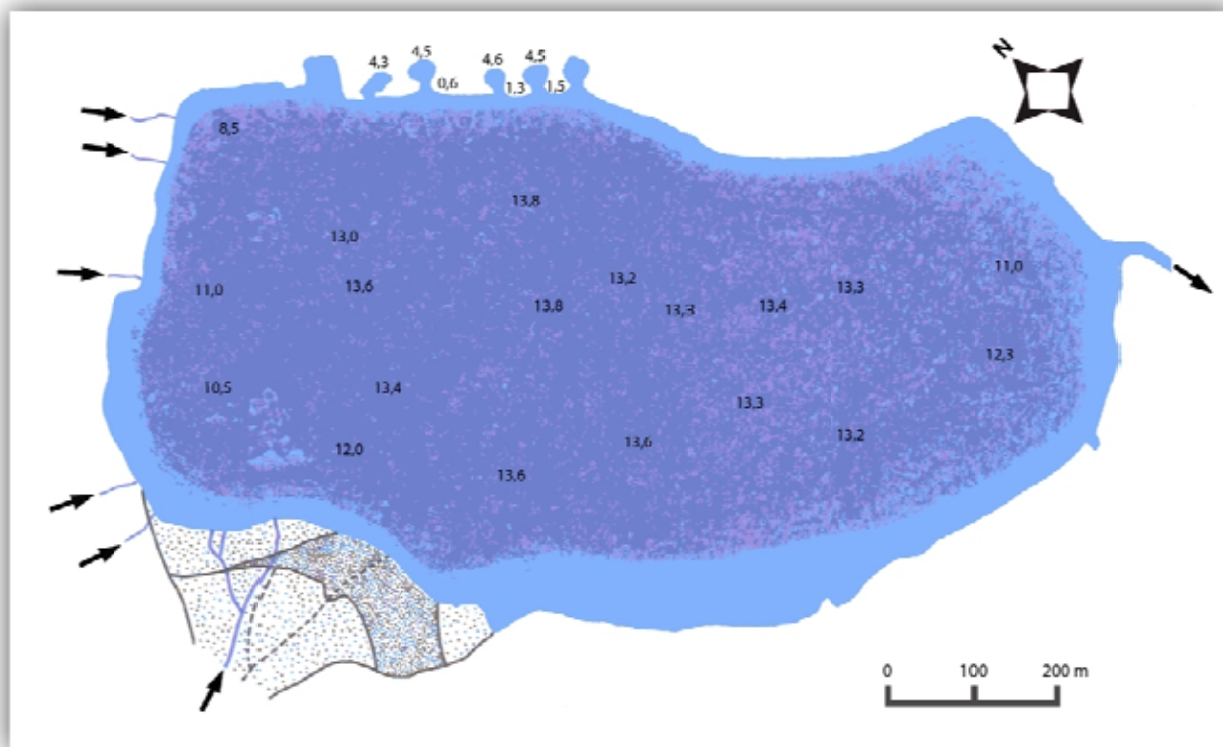
3.1. Fizičko-geografske karakteristike

Boračko jezero se nalazi u sjeveroistočnoj podgorini planine Prenj. Kotlina u kojoj se formiralo jezero ima ljevasto-amfiteatralni oblik. Jezero leži u donjem kraju Boračke Drage i pruža se u pravcu sjeverozapad – jugoistok. Okruženo je s jugozapada šumovitom Crnom Gorom (1343 – 1595 m n.m.), sa istoka Tranjinom (1055 m n.m.), sa jugoistoka prevojem Košute (490 m n.m.), a sa sjevera ga od Boraka i Boračkog polja odvaja strmi Krstac (cca 750 - 800 m n.m.). Okolina jezera izgrađena je od dolomita i dolomitiziranih krečnjaka te je u tom kraju razvijen kraški proces. Nadmorska visina Boračkog jezera je 402 m n.m., što ga na osnovu toga ne svrstava u planinska jezera Dinarida. (Mihić. Lj., 1984.)

Prema raspoloživim podacima na osnovu mjerenja iz 80-ih godina prošlog vijeka (novija mjerenja nisu registrovana) dimenzije jezera su:

Površina	240.808 m ²
Dužina	762 m
Širina (maksimalna)	408 m
Srednja širina	316 m
Dužina obalske linije	2400 m
Najveća izmjerena dubina	13,8 m
Srednja dubina	10,3 m
Zapremina	2.490.857 m ³

(Spahić M., 2003.)



Slika 3 – Batimetrijski plan Boračkog jezera (Spahić M., 2003.)

Površina dna jezera ograničena izobatom od 12 m iznosi 140.240 m². Bazen jezera karakteriše prostrano, gotovo uravnjeno dno na koje otpada preko 50% ukupne površine jezera sa vrlo strmim bočnim stranama, nešto ublaženim na donjem i gornjem kraju jezera, i velikom srednjom dubinom jezera u odnosu na njegovu najveću dubinu. (Mihić, Lj., 1984.)

Pošto nisu dostupni podaci o mogućim mjerenjima dubine i konfiguracije dna u posljednjih tridesetak godina realno je pretpostaviti da su danas mogući pokazatelji o dimenzijama jezera znatno drugačiji, naravno, u smislu smanjenih veličina.

Boračko jezero se većim dijelom hrani vodom Boračkog potoka čiji se tok formira u vrhu visoravni Boračkog polja (Jasen), kao i vodotokom desne pritoke iz rejonu Boračke Drage koja se spaja sa osnovnim vodotokom u vrhu jezerske doline. Također, jezero se vodom hrani i velikim brojem priobalnih, obalnih i podvodnih izvora. Voda iz jezera otiče otokom Šišticom koja se nizvodno, nakon toka kroz klisuru dužine cca 3 km, putem vodopada ulijeva u Neretvu na dijelu toka poznatom kao Mali kanjon. Obalski jezerski izvori su raspoređeni duž zapadne obale (rejon Glavne plaže i ušća Boračkog potoka), a u znatno manjem obimu na sjeveroistočnoj obali. Ispod površine jezera izbija veći broj podvodnih vrela čije prisustvo karakteriše lokalna niska temperatura vode jezera.

Specifičnost Boračkog jezera, zbog dotoka vode iz Boračkog potoka i putem brojnih izvora, te otoka vode Šišticom, je da stvara stalno strujanje vode u jezeru što se odlikuje manjim ali ipak izraženim stepenom protočnosti, a što nije uobičajeno za ekosisteme stajaćih voda.

3.1.1. Metrologija i istraživanje

Naučna istraživanja i mjerenja na Boračkom jezeru potiču od dolaska Austro-Ugarske na prostore BiH. Prema dostupnim podacima prva mjerenja Boračkog jezera obavio je 1892. g. J. Karlinski. Naučnim metodama (mreža pravougaonika) izvršeno je 75 mjerenja dubine jezera i sačinjena prva batimetrijska karta Boračkog jezera. Tada je utvrđena najveća dubina jezera od 17,1 m. Kasnije će Đ. Protić (1922. g.) izmjeriti najveću dubinu jezera od 16,2 m., zatim D. Gavrilović (1962. g.) 14 m, a nakon toga R. Čurić i B. Krstović (1969. g.) izmjeriti će najveću dubinu od 14,2 m. Jasno je vidljivo da je za 77 godina najveća dubina jezera smanjena za oko 3 metra. Vidljivo je da je jezero sve pliće, a posljednje sistemsko mjerenje izvršeno je 1980. g., kada je izmjerena dubina jezera od 13,8 m. Shodno tome, za pretpostaviti je da je danas, tridesetak godina od posljednjeg izvršenog mjerenja, jezero još pliće.

Također, naučnici su pratili i uticaj nanosa Boračkog potoka na smanjenje površine jezera. Prema mjerenjima Karlinskog, Protića i Gavrilovića delta Boračkog potoka se uslijed obilnog nanosa dolomitnog pijeska uvećavala na račun jezerske površine i to:

- 1892. g. površina je iznosila 8.800 m²
- 1927. g. površina je iznosila 15.600 m²
- 1962. g. površina je iznosila 20.300 m²

Uz pretpostavku jednakog intenziteta punjenja jezera nanosom, odnosno proširenja delte (a veća je vjerovatnoća uslijed čovjekovog djelovanja u negativnom kontekstu da je intenzitet čak i pojačan) za posljednjih skoro 50 godina delta je povećana za novih cca 5.000 m², odnosno za toliko je smanjen iznos površine jezera. Nanos Boračkog potoka toliko je veliki

da se površina jezera u prosjeku godišnje smanjuje za oko 750 m² prema proračunima Ivana Taubmana, odnosno površina jezera se za 77 godina (1892. – 1969. g.) smanjila za 2,84 hektara, odnosno za 9,58%. Uslijed taloženja zapremine jezerskog bazena se godišnje smanji u prosjeku za 3.900 m³. Nastavi li se proces zasipanja istim intenzitetom, a nema razloga da tako ne bude, sadašnji bazen Boračko jezero biće u potpunosti ispunjen nanosom za najkasnije 800 godina. Rezon naše generacije da je to daleka budućnost nije prihvatljiv. Jezero u sadašnjem obliku i namjeni nestaje mnogo brže. Jer onog momenta kada dubina jezera padne na cca 5,0 m i niže, do limnetičke zone jezera (granica prodiranja svjetlosti) uslijed naglašenog procesa fotosinteze i intenziviranog rasta vodenog bilja sa dna jezera, cijela vodna površina biće prekrivena bujnim vodnim rastinjem (hidrofitama). Tako će, nažalost, ne poduzmu li se mjere sanacije i zaštite jezero preći u formu tresetišta čiji izgled se već danas može prepoznati u bliskom susjedstvu – na Blatačkom jezeru (Bjelašnica). Pored toga, jezero postaje sve pliće i uslijed taloženja izumrlih dijelova biljaka koje nastanjuju njegove obale, a i ovaj proces se ubrzava sve većim prisustvom fosfora i azota koji u jezero dolaze putem antropološkog (čovjekovog) negativnog djelovanja, što opet dodatno pospješuje i ubrzava opći proces eutrofikacije jezera.



Slika 4 – Satelitski snimak Boračkog jezera i uže okoline (Google Earth)

3.1.2. Porijeklo jezera

Veoma je rasprostranjeno mišljenje da je Boračko jezero isključivo ledničkog (glečerskog, glacijalnog) porijekla. O postanku jezera postoji više hipoteza i naučnih tvrdnji. Poznati naučnik – geograf J. Cvijić je još 1897. g. iznio konstataciju da se Boračko jezero nalazi na rasjedu, odnosno tektonskom bazenu, a da je stvoreno pregrađivanjem (zagaćivanjem) doline Boračkog potoka sa dvije bočne plavine. Kroz taj nanos (pregradu – zagat) kasnije se prosjeklo plitko korito otoke Šištica.

Neki naučnici (Ž. Milojević) su čak mijenjali svoje prvobitne tvrdnje: ranije tvrdnje da je jezero glacijalnog porijekla sa pregradom od bočnih i čeonih morena korigovali su kasnijim tvrdnjama da su pregrade nastale jednim dijelom plavinom potoka, a drugim dijelom morenskim nanosom. Kasnija proučavanja pokazala su da lednik koji se spuštao niz Boračku Dragu nije istaložio svoju čeonu morenu na 400 m n.m., kao što je ranije tvrđeno, već na visini od cca 900 m n.m.

Jedna od tvrdnji (R. Ćurić i B. Krstović), koja je nastala na osnovu ispitivanja geologije tla pregrade, i danas ima najviše pobornika. Oni smatraju „da je jezero nastalo na taj način da je veliki glečer koji se u dilivijumu spuštao niz Boračku Dragu zajedno sa velikim urvinama i klizištima, kao i morenskim materijalom, pregradio veliki rasjed koji se ispunio vodom krajem dilivijuma. Kroz stvoreni nanos kasnije se formiralo korito otoke Šištica koja nizvodno pravi strmu klisuru sve do ušća u Neretvu“.

Hipoteze o postanku Boračkog jezera završićemo mišljenjem prof. dr. Muriza Spahića iz separata Ekološke studija Boračkog jezera, PMF, Sarajevo, 2003. g. “Na osnovu općih hidrogeografskih karakteristika sliva Boračkog jezera, te ranijih shvatanja geneze ovog jezera, može se ustvrditi da je njegov nastanak uvjetovan zagatom u jugoistočnom dijelu Boračke Drage. Sporenje ranijih istraživača oko geneze jezera odnosilo se na nedoumice oko porijekla akumulacionog zagata u Boračkoj Dragi. Prema jednom akumulacioni zagat je morenski, a prema drugom, taj zagat je urinsko-plavinske geneze. Na osnovu morfografskih, morfometrijskih, geoloških i paleogeografskih parametara uzdužnog profila pritoka i otoke Šištica, s pravom se može konstatovati da je osnovni morfološki uzrok nastanka Boračkog jezera naknadni akumulacioni poremećaj ovog uzdužnog profila. Analiza plavine koju je presjekla Šištica, otoka Boračkog jezera, potvrđuje da se radi o slabo uslojenom, neobrađenom i nepovezanom detritusu, koji petrografski odgovara obližnjim dolinskim stranama Vlaha i Ogorjelja. Akumuliranje nanosa iz pravca pomenutih padina stoji uspravno prema osnovnim direktrisama pružanja Boračke Drage i Boračkog jezera. Akumulacija nanosa pospješena je fluvijalnim, egzaracionim i gravitaciono-nivacionim procesima. Moćne plavine se sučeljavaju u jugoistočnom dijelu Boračke Drage i danas predstavljaju jugoistočnu obalu Boračkog jezera. Akumulirani nanos pokazuje recentna obilježja te se mogu primjetiti svježiji tragovi nanosnih akumulacija kojima se zatrpava Šištica. Ovo jezero je nesumnjivo postglacijalna holocena tvorevina.” (Spahić. M., 2003.)



Slika 5 – Topografska karta užeg područja Boračkog jezera (1:25.000)

3.2. Ekologija Boračkog jezera

Zbog izuzetne ekološke osjetljivosti i veoma slabe autoregulacije i zagađivanja jezera posljednjih desetljeća limnologija je u tijesnoj sprezi sa ekologijom i sve joj je više predmet izučavanja biodiverzitet jezera; njegove promjene, zagađenja i kvalitet voda, odnosno procesi eutrofikacije.

Ekosistem Boračkog jezera sve do nedavno je bio predmet parcijalnih naučnih pristupa u ekološko-biološkom izučavanju ove visoke prirodne vrijednosti. Tek nedavno (2003. g.), u saradnji sa udruženjem Zeleni Neretva iz Konjica i uz podršku Fondacije Heinrich Böll, Prirodno-matematički fakultet (PMF) iz Sarajeva sačinio je Ekološku studiju ovog zanimljivog ekosistema. Studija je pokušaj kompletne sintetičke analize i ekološke valorizacije biotičkih i abiotičkih komponenti Boračkog jezera i njegovog priobalnog područja. Studija obuhvata istraživanja fizičko-geografskih, fizičko-hemijskih, zooloških i botaničkih resursa. Studija se naročito bavi prirodnim i antropološkim uticajima na kvalitet i opstanak ovog prirodnog dragulja. Ova studija bi trebala da bude temelj svake dalje čovjekove razvojne aktivnosti na ovom prostoru kao i izradi sistema sanacionih projekata i radova radi zaustavljanja ili bar usporenja procesa eutrofikacije Boračkog jezera.

U ovoj brošuri daćemo kratak osvrt na osnovne postavke svakog separata ove studije uz pokušaj da naučni prikaz i terminologiju prilagodimo široj čitalačkoj publici. Za one koji žele temeljitiju informaciju i konkretne nalaze istraživanja preporučujemo Ekološku studiju Boračkog jezera (Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo, 2003.).

3.2.1. Fizičko-geografske karakteristike jezera

Obzirom da su fizičko-geografske karakteristike u ovoj brošuri temeljitije obrađene u tački 2.1. ovdje se daju samo osnovni elementi ovog separata. Naučni separat na ovu temu u Ekološkoj studiji Boračkog jezera (Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo, 2003.) razmatra:

- Fizičko-geografski položaj;
- Topografiju jezera u morfostrukturi planine Prenj,
- Klimatske odlike (temperatura i padavine),
- Metrologiju sa morfometrijskim pokazateljima,
- Porijeklo jezera i
- Evoluciju jezera sa osnovnim geoeколоškim problemima.

Najkraći rezime zaključaka iz Ekološke studije Boračkog jezera bi mogao biti:

- Pokazatelji mjernih veličina jezera su kao i oni ranije navedeni u brošuri što potvrđuje naše saznanje da novih mjerenja nije bilo najmanje tridesetak godina unazad;
- Morfološki uzrok nastanka Boračkog jezera je uslijed naknadnog akumulacionog poremećaja uzdužnog profila pritoke Boračkog potoka, odnosno otoke Šišćice, što isključuje glečerski karakter nastanka jezera;
- Trend akumuliranja nanosa (posebice Boračkog potoka), ali i uticaji intenzivnih fitogenih procesa, znači da će procesi zasipanja i zarastanja evoluirati veoma brzo u pravcu nestanka Boračkog jezera, ukoliko se ne uvedu hitne mjere zaustavljanja i sanacije procesa.

3.2.2. Fizičko-hemijske karakteristike vode Boračkog jezera

Analiza fizičko-hemijskih parametara vode jezera izvršena je na uzorcima koji su uzeti u oktobru 2002. g., a za potrebe izrade Ekološke studije Boračkog jezera. Zbog vremenskih, ali i materijalnih ograničenja, nije bilo moguće izvršiti više uzorkovanja u toku godine što nesumnjivo utiče na kvalitet analize.

Analizom su obuhvaćeni slijedeći fizički faktori: temperatura vode, temperatura zraka, provodljivost, pH vrijednost i suspendovane materije. Također, mjereni su sljedeći hemijski parametri: zasićenost kisikom, koncentracija kisika, biološka potrošnja kisika (BPK₅), a od ostalih značajnih faktora za kvalitet vode mjereni su: nitrati, nitriti, amonijak, fosfor i tvrdoća vode.

Na osnovu rezultata analize i dobijenih rezultata moguće je dati sliku ekološkog stanja i kvaliteta vode. Vrijednosti pH ukazuju na povoljne uvjete u vodi jezera i nalaze se u granicama dozvoljenih vrijednosti za čiste vode. Vrijednosti električne provodljivosti ukazuju na povećanje jona u vodi što je rezultat ubrzanih procesa razgradnje alohtonog materijala (opalo i nataloženo lišće na dnu jezera). Povećana količina CO₂ narušava karbonatnu ravnotežu u vodi što rezultira povećanom razgradnjom vapnenca. Vrijednosti koncentracije kisika su u dozvoljenim granicama za oligotrofna (čista) jezera, a zasićenost kisikom ima nešto niže vrijednosti od dozvoljenih za oligotrofna jezera. Pojačana potrošnja kisika zbog ubrzanih redukcionih procesa organske materije uticala je na povećane vrijednosti BPK₅, ali je još uvijek u granicama vrijednosti za oligotrofna jezera. Prisustvo azota u obliku amonijaka, nitrata i nitrita ukazuju na pojačano organsko opterećenje vode jezera. Pojačane vrijednosti amonijaka i nitrata rezultat su izlijevanja otpadnih voda okolnih objekata (vikendice, ugostiteljski objekti, kampovi) u jezero. Također je povećana vrijednost fosfora iz istih razloga (otpadne vode – deterdženti i sl.).

Na osnovu dobijenih vrijednosti povećana je eutrikacija što jezero djelimično svrstava u mezotrofna (srednje čista) jezera. Alkalitet vode je relativno nizak te se ne može govoriti o prisustvu velikih zagađivača, naravno, uzimajući u obzir vrijeme uzorkovanja vode. Suspendovani nanos smanjuje providnost vode koja tokom ljeta iznosi 5 m, a tokom zime do 2,7 m.

Opći zaključak navedene analize i dobijenih vrijednosti je da voda Boračkog jezera omogućava povoljnu sredinu za život akvatičnih organizama. Generalno, svi parametri još uvijek svrstavaju ovo jezero u kategoriju oligotrofnih (čistih) jezera sa malo pojačanom trofijom što je uvjetovalo smanjenu vrijednost zasićenosti kisikom, naročito u litoralu (obalnom pojasu jezerskih voda). (Sadbera Trožić – Borovac, 2003.)

3.2.3. Makrofitska vegetacija jezera

Istraživanja prostorne i vremenske organizacije makro vegetacije, te fitogeografskog položaja makro-ekosistema Boračkog jezera vršena su od 1978. g. U početku su istraživanja bila uglavnom florističkog karaktera, a kasnije su se bazirala na ekološkom pristupu. Posebne terenske opservacije izvršene su u više termina 2002. g., a rezultati istraživanja prezentirani su u posebnom separatu Ekološke studije Boračkog jezera. (Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo, 2003.)

Boračko jezero je jedino prirodno jezero smješteno u zoni lišćarsko-listopadnih šuma. Ova konstatacija ima veliku indikatorsku vrijednost u postavljanju realne hipoteze da se ovaj složeni makrosistem mora odlikovati specifičnom florom i faunom. Parametri makrovegetacije su dobra osnova za uspostavu ekološkog informacijskog sistema za održivo upravljanje hidrobiosferom. Na osnovu strukture hidrovegetacije (vrste, raspored i zastupljenost) moguća je objektivna procjena intenziteta i stepena eutrofikacije jer se i u ekosistemu Boračkog jezera makrovegetacija pojavljuje kao jedan od ozbiljnih problema u procesima zarastanja i transformacije jezera.

Naučnim metodama procjene ekološkog stanja, kapaciteta prihvata i stepena senzitivnosti utvrđuje se procjena stepena degradiranosti ekosistema jezera, utvrđuje se održivi razvoj sa nizom mjera za efikasnu zaštitu ekosistema i u njemu sadržanih prirodnih resursa.

Istraživanjem je utvrđeno prisustvo 112 vrsta vaskularnih biljaka od kojih svaka ima odgovarajuću indikatorsku vrijednost u odnosu na relevantne parametre staništa na kojima se razvijaju. U zavisnosti od hidrotermičkog i fotičnog režima u litoralnom pojasu Boračkog jezera makrovegetacija se diferencira na tri ekološke skupine:

- Submerzna, uglavnom potopljena u vodu,
- Emerzna, jednim dijelom izvan vode i
- Flotantna, plutajuća, koja se ukorjenjuje.

Od navedenih hidrofita (vodenih biljaka) najrasprostranjenije su trske, šaše i rogozi. U grupi flotantnih biljaka najpoznatiji je, i najprisutniji, žuti lokvanj, zatim razne vrste roda talasinje. Površina jezera pod trskom, lokvanjem i drugim biljem iznosi 17.300 m² ili 7,1 % ukupne površine jezera. Iz navedenog može se zaključiti da je stepen zasipanja Boračkog jezera znatan, smanjivanje jezerske površine i dubine evidentno, a posljedično tome i zarastanje obale makrofitnom vodenom vegetacijom u punom jeku.

U ocjeditom dijelu obale rastu šikare, šibljaci, a također hidrofilne šume kao što su vrbe, johe i topole. Na zemljištima koja su ocjeditija u toku vegetacione sezone, ali pod snažnim uticajem površinskih i podzemnih voda u toku ranog proljeća i kasne jeseni, razvijaju se endemične zajednice submediteranskih livada. Ovaj areal je naročito zastupljen na sjeverozapadnom dijelu jezera u području slivnih zona. Izvan uže dolinske zone na uzvisinama rastu lišćari. Zanimljivo je da je na sjevernim padinama (Stranine i Dolovi) dominantan hrast, dok je na južnim dijelovima (podgorina Crne Gore) pretežito zastupljena bukva. U višim predjelima Crne Gore sve su prisutnije četinarske šume. U srednjem pojasu više kao samotnjaci, obično na krečnjačkoj podlozi, uzdižu se crni borovi koji svojom specifičnim krošnjama (nalik na kišobran) daju specifičnost pejzažu jezerskog okruženja.

Na osnovu procjene ekološkog stanja, kapaciteta prihvata i potencijalnih mogućnosti i dalje sukcesije, konstatovano je postojanje eutrofikacije, iako je, još uvijek, složeni ekosistem Boračkog jezera dobro očuvan.

Fenomen eutrofikacije, neizbježan biološko-ekološki proces u ovom vodnom sistemu je usporen zbog niskih temperatura vode, dubine jezera i njegove velike zapremine, neuobičajene za naša prirodna jezera. Određeni indikatori (azotna i fosforna jedinjenja) ukazuju na pojačani antropogeni uticaj (fekalne i otpadne vode, poljoprivreda i dr.). Navedene činjenice nalažu uspostavu i razvoj stalnog monitoringa, te razvoja posebnog

režima upravljanja u slivnom području ovog jedinstvenog akvalnog kompleksa. (Redžić. S., 2003.)

3.2.4. Akvatične biocenoze jezera (životne zajednice vode jezera)

Vode jezera nastanjuju biljne i životinjske vrste koje su rasprostranjene na dnu, u vodi i na površini jezera. Da bi se lakše percipirao sadržaj koji slijedi neophodno je dati objašnjenje nekih osnovnih pojmova iz oblasti hidrobiologije stajaćih voda, odnosno jezera.

Za litoralnu zonu (litoral) već ranije je dato objašnjenje da je to plitka obalska zona vode. Zavisno od granice prodiranja svjetlosti u vodi prisutne su dvije osnovne zone: limnetička zona (površinska zona, odnosno zona svjetlosti) i profundalna zona (ispod granice svijetla). Sa aspekta mjesta i načina življenja slatkovodne biljke i životinje mogu se podijeliti u dvije grupe: ovisno o tome da li žive u slobodnoj zoni vode (pelaški organizmi, a sredina se zove pelagijal) ili žive na dnu (bentos). Pelaški organizmi su ili aktivni plivači (nekton), ili se kreću pasivno nošeni kretanjem vode (plankton). Plankton se po pravilu zadržava u eufotičnoj (dobro osvijetljenoj) zoni. Dalja i šira podjela je za potrebe ove publikacije nepotrebna jer Ekološka studija razmatra: pelaške organizme (nekton i plankton), organizme dna (bentos) i riblju populaciju (ihtiofauna).

3.2.4.1. Fitoplankton i fitobentos

Pod pojmom iz naslova prvenstveno se misli na stanje algi u jezeru koje predstavljaju najznačajnijeg proizvođača organske materije u ekosistemu voda i osnovu hranidbenog lanca; te je bogatstvo, odnosno bioraznolikost jezera, u najdirektnijoj vezi sa rasprostranjenošću algi. Boračko jezero je bilo predmet interesa algologa (znanstvenika koji proučavaju svijet algi) još početkom 20. stoljeća (Protić, 1901.). Hidrobiologija ovog jezera je kasnije sistematski izučavana i analizirana, te prezentirana u nizu naučnih elaborata (Blagojević, Hafner, Krivokapić, 1983.).

U sagledavanju stanja vodenih ekosistema važnu ulogu ima analiza algi koje kao autotrofni organizmi ostvaruju značajan dio primarne produkcije u prirodnim jezerima. Obje modifikacije: i fitobentos i fitoplankton svojim kvalitativnim sastavom i kvantitativnim odnosima induciraju kvalitet vode koju nastanjuju, a kao dio hranidbenog lanca neposredno utiču na razvoj i opstanak akvatičnih organizama u vodama jezera. Posljednja istraživanja (prema Ekološkoj studiji Boračkog jezera, PMF, 2003.) obavljena su u augustu i oktobru 2002. godine. Zbog ograničenosti vremena istraživanja ne garantuju apsolutno tačno stanje. Konstatovana je relativno mala raznolikost fitoplanktonske zajednice. U uzorku fitoplanktona od 16 taksona (oblika) najbrojniju skupinu čine vatrene alge, a potom modrozelenne alge. U uzorku fitobentosa utvrđeno je 46 taksona, a najbrojniju skupinu čine silikatne alge. (Hafner D., Kapetanović T., 2003.)

3.2.4.2. Zooplankton i zoobentos

U septembru 2002. g. vršeno je uzorkovanje i analiza zooplanktona i zoobentosa u Boračkom jezeru. Zooplankton jezera čini sastavnu komponentu posebnog životnog kompleksa, karakterističnog samo za stajaće ekosisteme voda – planktona. Njegova specifičnost je lebdeći način života u slobodnoj zoni vode. Generalna zakonitost je da naselje

ove životne zajednice ima dva maksimuma (jesen i proljeće) i dva minimuma (ljetno i zima). Naselje zooplanktona čine razne vrste rotatorija i račića. Specifičnost Boračkog jezera - zbog dotoka vode iz Boračkog potoka i okolnih vrela, te otoka vode Šišticom – je da stvara stalno strujanje vode u jezeru što se odlikuje manjim, ali izraženim stepenom protočnosti što nije svojstveno za stajajući ekosistem. Navedene činjenice uvjetuju kvalitativni i kvantitativni sastav jezerskog planktona Boračkog jezera. Izvršena su i istraživanja naselja zoobentosa koji u vodenim ekosistemima ima veliki značaj jer rezultati istraživanja ukazuju sa jedne strane na produktivnost jezera, a sa druge strane daju vrlo značajne podatke za određivanje kvaliteta vode. Značajnu komponentu živog svijeta Boračkog jezera čine organizmi dna, prije svega zbog procesa kruženja materije i protoka energije koje opet utiče na lanac ishrane. Naselje faune dna jezera u direktnoj je ovisnosti od tipa podloge (sedimenta) što se naročito očituje u obalskoj zoni (litoralu). Zato je najveći biodiverzitet prisutan upravo u litoralu.

Po zastupljenosti i brojnosti ističe se dekapodni plemeniti rak čija je brojnost u jezeru velika. Za ovog raka je karakteristično da nosi naziv „plemeniti“ i da je veoma rijetka vrsta u Evropi. Njegov razvoj i opstanak u najdirektnijoj je vezi sa kvalitetom vode. Istraživanje iz 2002. g. je pokazalo i prisustvo drugih vrsta akvatičnih organizama dna (vodeni moljci, larve vilinskih konjica, vodeni cvjetovi, vodeni puževi, pijavice i dr.). Bentos profundijala odlikuje siromaštvo oblika što je rezultat velike dubine, muljevitog dna sa puno opalog lišća u procesu truleži, te malom koncentracijom kisika. (Hafner D., Kapetanović T., 2003.)

3.2.4.3. Ihtiofauna Boračkog jezera

Ekološka istraživanja vodnih ekosistema, pored ostalog, zasnivaju se i na izučavanju zajednice riba kao jednog od značajnih bioloških, ali i privrednih resursa. Ihtiofauna je veoma značajan faktor biološke raznolikosti. Nažalost, posljednjih stotinjak godina antropogeni uticaji na riblje populacije vrlo često nisu bili bazirani na naučnim spoznajama što ima svoje posljedice na poremećaje u bioraznolikosti ihtiofaune. Negativni uticaj čovjekovog laičkog eksperimentisanja najdirektnije se odražava na smanjenje populacije najvrijednijih autohtonih salmonidnih vrsta.

Upravo u slivu Neretve posljednjih desetljeća, uslijed izgradnje velikih brana i stvaranja vještačkih akumulacija, vršeni su brojni eksperimenti sa introdukcijom novih ribljih vrsta u vode Neretve, pritoka i novoformiranih akumulacija. Ovi eksperimenti, uz nekontrolisani i prekomjerni izlov riba, ozbiljno su ugrozili opstanak autohtonih ribljih vrsta, naročito glavatice i mekousne pastrmke. Introdukcija (proces unošenja novih alohtonih – tuđih vrsta) u slivu rijeke Neretve ima stogodišnju tradiciju jer je početkom 20. vijeka (1902. – 1904. g.) u Boračko jezero prvi put introducirana kalifornijska pastrmka. Danas su vode Boračkog jezera salmonidno-ciprinidne. Nema zvaničnih podataka, ali se može pretpostaviti da su prije prvih antropogenih uticaja (poribljavanja) jezerske vode bile pretežno naseljene ciprinidnim ribljim vrstama koji se bolje adaptiraju na toplije vode, osiromašene kisikom, pri čemu su, naročito u litoralu, bogate hranom. U cilju kontinuiranog poribljavanja šezdesetih godina prošlog vijeka na Boračkom jezeru izgrađeno je, za tadašnje uslove moderno, vještačko mriještilište i ribogojilište. Sačuvani podaci govore da je 1971. g. Boračko jezero poribljeno sa 40.000 komada mlađi jezerske zlatovčice i potočne pastrmke, a 1972. g. jezero je poribljeno sa 15.000 komada potočne pastrmke i 5.000 komada jezerske pastrmke. Prvobitni eksperiment sa intenzivnim poribljavanjem potočnom pastrmkom nisu polučili rezultate jer je njeno mriještenje isključivo vezano za uzvodne tekućice, a Borački potok (kao jedina pritoka) u

vrijeme mrijesta ove riblje vrste (oktobar, decembar) je ograničenog vodotoka (cca 100-ak metara dužine) da bi prihvatio svu ribu iz jezera. Zato su poribljavanja ribljim vrstama, kojima je jezerska voda prirodno stanište (a time i mrijest u jezeru), po tadašnjem mišljenju, bio bolji izbor i pravo rješenje za bolji opstanak i razmnožavanje. Nažalost, sedamdesetih godina prošlog vijeka nestručnošću i neodgovornošću rukovodećih osoba iz udruženja ribolovaca Boračko jezero je poribljeno šaranom i babuškom što je bio i ostao nedopustiv eksperiment u vodama Boračkog jezera. Istina, kasnije se ta greška nije ponavljala, ali šaran se „primio“ i ostao u jezeru do današnjih dana stanovnik jezerskih voda, mada u ograničenom broju jer mu nepovoljni uslovi (hladna voda i ograničena hrana) nisu osigurali prekomjerno razmnožavanje. (Mihić Lj., 1985.)

Šištica, otoka Boračkog jezera, zbog prekida veze sa Neretvom (vodopad), a u vrijeme malih voda zbog poniranja i reduciranog vodotoka na 1 – 1,5 km, kao i visoke temperature u toku ljeta, naseljena je ciprinidima a gornji dio vodotoka je mjesto mriješćenja bijelog klijena. Tu i tamo, u manjem broju, u vodotoku Šišnice može se naći potočna pastrmka vjerovatno kao rezultat „bijega“ iz ribogojilišta ili izlaska iz Boračkog jezera.

U funkciji izrade Ekološke studije Boračkog jezera (PMF, 2003.) prvi put su vršena cjelovita ihtiološka istraživanja (septembar – novembar 2002. g.) od strane stručnjaka sa Prirodno-matematičkog fakulteta iz Sarajeva (Centar za ihtiologiju i ribarstvo). Istraživanje je vršeno na više lokacija jezera i u gornjem dijelu vodotoka Šišnice. Na temelju istraživanja konstatovano je:

- U Boračkom jezeru živi osam vrsta riba iz dvije porodice: salmonidi i ciprinidi;
- Od salmonidnih vrsta utvrđeno je prisustvo potočne pastrmke, kalifornijske pastrmke i jezerske pastrmke;
- Od ciprinidnih vrsta riba u jezeru (i Šišnici) su nađene: šaran, babuška, klijen, gagica i pliska;
- Istraživanja u septembru 2002. g. pokazala su veću brojnost ciprinidnih vrsta (80%) , dok je u novembru iste godine utvrđena najveća brojnost potočne pastrmke od čak 84% u ukupnom uzorku;
- Od ukupno osam nađenih ribljih vrsta u jezeru četiri vrste su autohtone (potočna pastrmka, jezerska pastrmka, klijen i gaga), te četiri alohtone (kalifornijska pastrmka, babuška, šaran i pliska); (Škrijelj R., 2003.)

Zanimljivo je da ovo istraživanje nije utvrdilo prisustvo jezerske zlatovčice, mada je kasnije (izlovom ribolovaca) utvrđeno njeno postojanje u jezeru. (op.a.)

Na osnovu ribarske privredne osnove koju je napravio Ihtiološki odsjek PMF-a, prema dostupnim podacima za period 2003. – 2007. g. vode jezera su pribijavane sa:

- Potočna pastrmka u količini 10.000 kom. godišnje i
- Kalifornijska pastrmka u količini 10.000 kom. godišnje.

Godinama su vode Boračkog jezera bile u pooštrenom režimu zaštite ribljeg fonda (poseban revir – sa ograničenim režimom ribolova), ali se posljednjih godina taj režim ukinuo čime se uveliko reducirala zaštita riblje populacije na vodama jezera. Prije par godina obnovljeno je i izgrađeno savremeno ribogojilište i mrijestilište autohtonih ribljih vrsta na Boračkom jezeru čime se otvara mogućnost boljeg gazdovanja i zaštite ihtiofaune u slivu Boračkog jezera.

4. ODRŽIVI RAZVOJ BORAČKOG JEZERA

Zbog svoje visoke prirodne vrijednosti, osebujne ljepote krajolika te drugih pogodnosti za odmor, rekreaciju, sportske aktivnosti i edukaciju Boračko jezero sa svojim užim i širim okruženjem odavno je privlačilo pažnju zaljubljenika prirode. Rijetko se igdje, u tako relativno malom prostornom okruženju, može naći čista i bistra voda, pogodna za plivanje, sportski ribolov i druge aktivnosti na vodi; blizina divljih kanjona Neretve i Rakitnice; atraktivni planinski visovi Prenja sa preko 10 vrhova preko 2000 m n.m., pogodni za planinarenje, alpinizam, turno skijanje i sl., te sa bujnim četinarskim i listopadnim šumama sa mnoštvom reliktnih i endemnih biljnih i životinjskih vrsta; vodopadi, brzaci, slapovi i virovi Neretve pogodni za plivanje, rafting, sportski ribolov kanjoning, kampovanje itd. itd.

Pored obilja visokih prirodnih vrijednosti u neposrednoj blizini jezera nalaze se i kulturno-historijske vrijednosti kao što su nekropola stećaka na Borcima, poznata kao *Kaursko groblje*, te čuvena nekropola stećaka *Biskupska glavica* u Glavatičevu.

Zato i ne treba da začudi činjenica da je još davne 1956. godine tadašnji Zavod za zaštitu prirodnog i kulturno-historijskog naslijeđa SRBIH među prvim objektima u BiH stavio Boračko jezero pod zaštitu proglašivši ga geomorfološkim spomenikom prirode.



Slika 6 – Boračko jezero sa vrhovima planine Prenj (Borašnica) u pozadini

4.1. Razvoj turističke valorizacije – istorijski pregled

4.1.1. Istorijske karakteristike Boračkog jezera

Još u davnoj prošlosti lokalitet Boračkog jezera bio je na važnom putu koji je povezivao Jadransko more i zaleđe sve do Singidunuma. Poznata je Rimska cesta čija je etapa vodila od Konjica dolinom Bijele, preko sedla Vrabač i visoravni Boraka, te Boračkog jezera i dalje obroncima Prenja prema Hercegovini i moru. Trasa je bila obilježena miljokazima od kojih je jedan (miljokaz) sa natpisom cara Tacita nađen kod ušća Bijele u Neretvu, ali su takvi slični miljokazi pronađeni i u Konjicu i na Borcima. Tim predjelima prolazio je i poznati turski put poznat kao „Mostarska džada“, znan još i kao „Veliki mostarski put“ ili „Sarajevski put“, sa nizom hanova (prenočišta) na putu Konjic – Porim (Bijelo polje kod Mostara) preko Boračkog jezera i Bahtijevice (Prenj). Upravo taj put biće najvećim dijelom i trasa buduće ceste Konjic - Boračko jezero. Stara „Mostarska džada“ bila je glavna prometnica trgovačkih karavana sve do 1868. godine kada je izgrađena tada moderna saobraćajnica Sarajevo – Mostar, koja je išla dolinom Neretve. (Anđelić P., 1975.)

Od Konjica do Boračkog jezera izgradnja makadamske ceste počela je 1939. godine da bi do 1941. godine bila napravljena do Vrabča, a od 1945. do 1949. godine izgrađen je i preostali dio puta Vrabač – Boračko jezero, te je tako napokon Boračko jezero povezano cestom sa Konjicom u dužini od 21 km. Put je dijelom rekonstrisan i asfaltiran 1983. godine. Nešto kasnije su se moderne saobraćajnice razvile i dalje prema Glavatičevu, a za potrebe šumske eksploatacije izgrađeni su šumski putevi u pravcu Crne gore i uz Boračku dragu sve do Crnog polja.

Naučna istraživanja Boračkog jezera (od prvih istraživanja J. Karlinskog 1892. g., preko J. Cvijića 1897. g., do Protića i Milojevića 1922. – 1937. g.) upoznala su javnost sa karakteristikama ne samo jezera nego i njegovog šireg okruženja, a što je otvorilo interes šire javnosti za Boračko jezero. Davne 1902. godine tadašnji poglavar BiH Barun Benko sagradio je vilu na Borcima sa divnim vidikovcem prema Boračkom jezeru. Kasnije će vila mjenjati vlasnike, ali će joj do današnjih dana ostati naziv kao *Šantića vila*, po porodici pjesnika Alekse Šantića koja je 1910. godine otkupila vilu.

Šantića vila ostaće poznata i kao posljednje boravište poznatog slikara Lazara Drljače, velikog zaljubljenika Prenja i Boračkog jezera, a čiji se grob i danas nalazi neposredno uz vilu. Prvi objekat rekreaciono-turističkog sadržaja sagradio je, neposredno uz obalu jezera, turističko društvo „Prijatelj prirode“ iz Sarajeva 1934. godine. Objekat je imao 30 ležaja i sagrađen je na lokaciji pored ušća Boračkog potoka ispod uzvišenja Kadin grob. Ostaće zabilježeno da su u objektu tokom drugog svjetskog rata boravili njemački antifašisti koje prihvatiše i skloniše članovi društva „Prijatelj prirode“ upravo u taj objekat. U znak zahvalnosti prognanici napraviše vrelo-zdenac nazvavši ga „Vrelom slobode“. Zdenac se i danas, iako u zapuštenom stanju, nalazi na glavnoj jezerskoj plaži.

4.1.2. Početak turističke valorizacije Boračkog jezera

Izgradnjom ceste poslije drugog svjetskog rata Boračko jezero je napokon „otkriveno“ i prepoznato i od tadašnjih vlasti u Sarajevu, te je uslijedila izgradnja objekta tadašnjeg republičkog Izvršnog vijeća (poznato kao objekat *Borašnica*), a uporedo i izgradnjom odmarališta RSUP-a (Republički sekretarijat unutarnjih poslova), poznato po nazivu *Prenj*.

Tako je 1948. godine napravljeno odmaralište *Prenj* sa kapacitetom od 46 ležajeva, a godinu dana kasnije i objekat *Borašnica* sa 35 ležajeva i restoranom. Uz savremeno ribogojilište i mrijestilište 1955. godine napravljen je i riblji restoran. Odmaralište *VP Soča* (kasnije *Unioninvest*) sa 30 ležaja pušteno je u rad 1957. g., a zatim 1963. g. i odmaralište preduzeća *Elektroprenos* sa 24 ležaja. U razdoblju od 1964. do 1971. godine napravljeno je 30 drvenih kamp kućica (bungalova) sa kapacitetom od 90 ležajeva, sa sanitarnim čvorom i sportskim terenima. Tako je 1971. godine Boračko jezero raspolagalo sa 237 ležaja. Svi tadašnji novosagrađeni objekti svojim urbanističkim i projektnim rješenjima odlično su se uklapali u arhitekturu i ambijent Boračkog jezera.

Početak sedamdesetih godina prošlog stoljeća je i vrijeme početka izgradnje individualnih stambenih objekata (vikendica) čiji broj će do 1992. godine narasti do stotine. Od 1953. godine pa nadalje Boračko jezero će biti u potpunosti elektrificirano, a tokom sedamdesetih biće izgrađen vodovod sa mrežom za sve izgrađene objekte. U daljem protoku vremena biće izgrađena i prva prodavnica uz već postojeće i novoizgrađene ugostiteljske objekte, a nešto kasnije i pošta.

Zbog idealne prostorno-sadržajne strukture, kako užeg tako i šireg okruženja, Boračko jezero će postati najpoznatija bh. destinacija takozvanog omladinskog turizma (izviđači, ferijalci, sportisti i dr.). Već 1952. g. mostarski izviđači će organizovati prvi kamp da bi 1963. g. na jezeru kampovali izviđači iz čak 18 odreda. Zanimljivi su podaci o broju turista iz tog perioda. Tako je u 1957. g. registrovano 1.547 turista sa 7.767 noćenja, u 1962. g. jezero je posjetilo 22.536 turista sa 32.213 noćenja, a tokom 1963. g. 18.220 turista sa 27.934 noćenja. Osnovnu strukturu tadašnjih turista činili su:

- Mladi ljudi (izviđači, sportisti, ferijalci) u kampovima,
- Radnici preduzeća (Igman/UNIS, Unioninvest, Elektroprenos i dr.) u radničkim odmaralištima; (Mihić Lj., 1985.)

Kasnije će taj broj registrovanih posjeta znatno opasti vjerovatno zbog rasta životnog standarda i popularnosti „nove“ turističke destinacije – Jadranskog mora. Period šezdesetih i sedamdesetih godina prošlog stoljeća poznat je i po tome što je Boračko jezero imalo svoju upravu koja je „gazdovala“ ovim područjem. Neke pogreške u prvoj urbanizaciji Boračkog jezera (prve vikendice izgrađene neposredno uz litoralnu zonu) ispravljene su novim urbanističkim rješenjem kojim se preferirala izgradnja objekata u široj zoni jezerske kotline, kao i težište prostora kampova na nizvodnoj zoni, što je tih osamdesetih godina bio i prvi organizovani i planski ekološki pristup urbanizaciji jezera. Plan je do 1992. godine znatnim dijelom i realiziran.



Slika 8 – Boračko jezero sredinom prošlog stoljeća

4.2. Razvojne aktivnosti u periodu od 1996. g. do 2010. g.

Kraj rata (1995. g.) Boračko jezero dočekalo je devastirano. Reintegracija područja u martu 1996. godine bila je susret sa razrušenim objektima (ne samo vikendica), uništenom infrastrukturom (el. distribuciona mreža, vodovod i dr.), pretjeranom eksploatacijom prirodnih resursa i ogromnim količinama smeća i otpadaka raznog porijekla.

Prve godine poslije reintegracije očituju se odsustvom regulacija države, naglašenog bezvlašća (pljačke, krivolov, nedozvoljena sječa šume i bespravna gradnja). Ogromne količine građevinskog i drugog otpada završavaju na neprikladnim odlagalištima, pa čak i u koritu Boračkog potoka. Obnova objekata nije sinhronizovana niti planska, a vlasnici objekata „u hodu“ vrše bitne rekonstrukcije u skladu sa finansijskim mogućnostima. Vrš se divlje gradnje i zahvati, kako na izvorištima na glavnoj plaži, tako i u samom koritu Šišnice, čime se ozbiljno ugrožava čak i most preko Šišnice.

Prodaja i preprodaja nekretnina značajno utiče na dalju urbanizaciju Boračkog jezera. Ovo se naročito odnosi na prodaju zemlje u zaštićenoj zoni priobalja jezera. Novi vlasnici lokacija na ekološki izuzetno osjetljivom zemljištu (neposredno uz obale Boračkog potoka, te područje djelimično ocjeditih livada pod snažnim uticajem površinskih i podzemnih voda) uspijevaju da se u općini donesu privremene odluke o dozvoli gradnje objekata. Uskoro se pojavljuje niz objekata tik uz korito Boračkog potoka u samoj blizini ušća i obale jezera, ali i objekti na granici litorala, u području ocjeditih livada i šikara, i to upravo u onom dijelu koji predstavlja slivno područje i koje nikada u istoriji jezera nije bilo u planovima urbanizacije (dapače – uvijek je to bila zona visoke zaštite, pa i zabrane bilo kakve gradnje).

Predratna praksa izgradnje „privatnih plaža“ se intenzivira u području litorala (šaša i trstika). Realno gledajući, toliko veliki problem i ne predstavljaju plutajuće platforme (splavovi), ali prilazni putevi kroz priobalnu zonu, nastali nasipanjem građevinskog otpada, zemlje i pijeska (što je u posljednje vrijeme postalo redovna praksa), ozbiljno dezintegrišu litoralnu zonu, a time i biodiverzitet jezera. Očito je da bi se neka druga rješenja (drvene stazice na čipovima), koja su se intenzivnije koristila u prošlosti, bolje uklopila u cjelokupni ambijent jezera, te minimizirala štete.

Nekoliko godina kasnije lokalna vlast uspostavlja kakvu-takvu kontrolu i pokreće investiciono-planske aktivnosti, naročito u području infrastrukture. Nabrajamo one najvažnije:

- Obnova i izgradnja savremenog mrijestilišta za proizvodnju i razmnožavanje autohtonih ribljih salmonidnih vrsta - Centar za ribarstvo *Boračko jezero*;
- Izgradnja saobraćajnice od raskrsnice (Benzinske pumpe) do plaže „Prenj“ sa rasvjetom i pješačkom stazom – šetnicom;
- Izgradnja benzinske pumpe;
- Obnova vodovoda i proširenje kapaciteta sa tendencijom smanjenja potrošnje el. energije, a time veće sigurnosti u vodosnabdijevanju i manjim troškovima;
- Regulisanje kontejnerskog odlaganja otpada i odvoz smetlja;
- Otvaranje sezone ambulante;
- Obnova i rekonstrukcija elektrodistributivne mreže;
- Otvaranje novih trgovina za uredno snabdijevanje posjetitelja;
- Putem privatne inicijative grade se novi smještajni kapaciteti, a broj obnovljenih i novoizgrađenih kuća za odmor se bitno povećava.

4.3. Novi projekti i planovi u razvoju turističke ponude

Zbog nepostojanja strategije razvoja, regulacionog plana i institucionalne zaštite jezera i okruženja pristup razvoju nije cjelovit nego je rezultat parcijalnih planova pojedinih subjekata: organizacija, firmi i pojedinaca. Neki od projekata su u fazi realizacije, a neki su tek u fazi idejnih rješenja. Za objekte koji su planirani, realizirani, ili je pak njihova realizacija u toku, a koji su lokacijski smješteni na sjeverozapadnoj obali jezera, nije nam poznato na osnovu koje planske dokumentacije, i shodno tome dodjeljenih dozvola, se vrši njihovo planiranje i realizacija. Objekti su locirani u zoni koja je ranijim (predratnim) planskim dokumentima bila izuzeta od bilo kakvih urbanističkih poduhvata, obzirom da se radi o ekološki najosjetljivijem području jezera.

U vremenu izrade ove brošure čini se najvećim projektom izgradnja ekskluzivnog turističkog kompleksa „Borašnica“. Investitor ovog projekta – firma „Turist best“ povjerila je birou „Unikonsart“ iz Beograda izradu projektnog rješenja. Planirani centar „Borašnica“, procenjen na 20 miliona eura, trebao bi u svom sastavu imati hotel, naselje bungalova i specifičan objekat sa kafeima, restoranima, bazenom i scenskim prostorom. Prema javnosti dostupnim informacijama (prezentacija projekta na internetu: <http://hotel-borasnica.com>, <http://www.ekapija.ba>), početak gradnje planiran je za kraj 2011. g., a završetak 2014. godine. Projekat bi se realizirao u dvije faze. Planirana je gradnja hotela na oko 12.000 m², kapaciteta 120 ležaja sa zatvorenim bazenom i kongresnim salama, naselja sa 58 bungalova kapaciteta 300 ležaja, objekat sa otvorenom scenom i bazenom, kafeima i restoranima, površine 12.300 m² i kapaciteta 1.000 posjetilaca, kao i sportskog dijela sa fudbalskim, rukometnim i teniskim terenima. Sadržaji ovog turističkog kompleksa osigurali bi da se turistička sezona produži i u zimski period. Ove pobrojane informacije su rezultat izjava iz arhitektonskog biroa koji radi na ovom projektu, te postoje brojne nepoznanice o realizaciji projekta i drugim elementima. Tako se iz internet prezentacije ne može sagledati da li je riječ o idejnom rješenju ili je u pitanju faza izvedbenog projekta, a zatim o objektivnim mogućnostima za skoriju realizaciju zbog finansijskih sredstava. Tako je bez meritorne informacije investitora i drugih radnji (elaborati i prateća dokumentacija) u ovoj fazi teško sagledati izglednost realizacije ovog projekta u skoroj budućnosti. Ono što izdavača i autora ove brošure posebno zanima jeste činjenica da u ovoj informaciji nema niti riječi o ekološkom aspektu ovog projekta (kapacitet prihvata jezera, ambijentalno uklapanje objekata i sl.), a posebno sa aspekta rješenja fekalnih i otpadnih voda, obzirom da na Boračkom jezeru ne postoji integralni kanalizacioni sistem. Kompleks sa 420 ležajeva i mogućnošću prijema do 1.000 posjetilaca u zoni nepunih 100 metara od obale jezera očito zahtijeva posebnu studiju i ekološki elaborat.

Drugi značajniji projekat iz oblasti turizma i rekreacije koji je u fazi realizacije je projekat Saveza izviđača Zenice. Radi se o izgradnji smještajnih kapaciteta (čvrsti objekti u vidu četiri velika bungalova) koji se podižu uz pomoć vlade Japana u izviđačkom kampu na Boračkom jezeru. Projektom će se omogućiti proširenje kapaciteta ljetnog kampa na 300 ležajeva, što otvara mogućnost boravka preko 100 posjetilaca (djece i omladine) u toku zimske sezone. Izdavač ove brošure, baš kao i u slučaju prethodno opisanog projekta, nema nikakvih saznanja o ekološkom aspektu gradnje ovih novih objekata.

Projekat pod nazivom „Eko selo“ je trenutno u tzv. prvoj fazi realizacije, smješteno na obalskim terenima sjeverozapadne strane jezera. U prvoj fazi realizovani su objekti infrastrukture i uređenja terena (pješačke staze, odmarališta, pontonske platforme), neki

objekti za usluge dnevnog boravka i parkiranja vozila, a za drugu fazu gradnje investitor pokušava zatvoriti konstrukciju finansiranja. Projekat je zamišljen kao objekat polu-zatvorenog tipa sa sportsko-rekreativnom ponudom na površini od 36.000 m². Prema informacijama sa internet strane investitora (<http://www.ekoselo.ba>) ukupna vrijednost projekta iznosi oko 1,7 miliona eura. Planirano je da hotel (centralni objekat sa površinom od 1.200 m²) ima prizemlje i dva sprata, sa ukupno 15 apartmana i sedam jednokrevetnih i dvokrevetnih soba sa restoranom i terasom za goste, fitnes salom koja će se moći koristiti i za potrebe seminara. Također, planirana je izgradnja šest bungalova (sojenica) čija će površina po objektu zauzimati 70 m², te izgradnja sportskih terena (trim staze, tenisko, nogometno i odbojkaško igralište). Na internet strani nema detaljnih podataka o ukupnim smještajnim kapacitetima, a prema dostupnim podacima projekat je u zastoju i zbog smetnji u regulisanju zakonskih saglasnosti i dozvola. Izdavač ove brošure nema nikakvih konkretnih saznanja o ekološkom aspektu gradnje ovih novih objekata. Obzirom da se projekat lokacijski nalazi u ekološki veoma osjetljivom slivnom području priobalja jezera (na granici litorala, u području ocjeditih livada i šikara,) tako je neophodno, u slučaju eventualnog nastavka realizacije projekta, izraditi obavezne stručne ekološke studije od strane neovisne certificirane institucije.

Pored ova tri opisana najveća planirana projekta spomenućemo i projekat Centra za ribarstvo *Boračko jezero*, čiji je primarni zadatak mriješćenje i uzgoj autohtonih ribljih vrsta, te koji podrazumijeva i drugu fazu realizacije u vidu izgradnje smještajno-ugostiteljskih i edukativnih sadržaja za boravak studenata, gostiju, ali i drugih posjetilaca. U fazi izgradnje, ili pri samom završetku, je i nekoliko objekata u privatnom aranžmanu sa smještajnim kapacitetima i drugim ugostiteljskim sadržajima, ali su ostale informacije nedostupne.

Nažalost, iako je izdavač ove brošure bio uporan u traženju adekvatnih podataka o poslijeratnom stanju turističke ponude (broj ležaja, broj noćenja, broj posjetilaca) Boračkog jezera, od strane nadležnih institucija nismo dobili nikakve službene podatke, čak ni za bliski vremenski period (posljednjih par godina).



Slika 9 – Glavna plaža na Boračkom jezeru u jeku ljetne sezone

4.4. Ekološko-urbanističke neuralgične tačke Boračkog jezera

4.4.1. Osnovni ekološko-urbanistički problemi na Boračkom jezeru

Mada je prije 65 godina (1956. g.) Boračko jezero proglašeno zaštićenim područjem nikada, pa ni ovih posljednjih 15-ak godina od završetka rata, nije institucionalno uređeno kao zaštićeno područje. Istina, i bez formalnog institucionalnog uređenja davnih sedamdesetih godina prošlog stoljeća općina je, shvativši visoku prirodnu vrijednost jezera, uvela određeni oblik zaštite formiranjem Uprave Boračkog jezera i stavljajući joj u funkciju zaštitu jezera kroz donošenje regula i planova izgradnje, načina korištenja ovog resursa i kontrolnu funkciju. Nažalost, taj oblik upravljanja i zaštite prestao je osamdesetih godina prošlog stoljeća. Urbanistički i regulacioni planovi, koji su u međuvremenu doneseni, unijeli su više reda u izgradnji, ali ne u zaštiti i korištenju ovog prirodnog resursa.

U ovoj brošuri, naročito u odjeljku Ekologija Boračkog jezera, jasno je naglašena ekološka osjetljivost ovog jezera i opasnosti koje su se nad njim nadvile, naročito uslijed negativnih antropoloških uticaja. Jezero ima svoj kapacitet prihvata svih vrsta zagađenja i granicu samoregulacije. Zbog toga je neophodno odrediti te granice prihvata, definisati sve vrste zagađenja i potencijalnih zagađivača i urediti odnose kako bi se negativni uticaji minimizirali.

U ovom odjeljku ćemo pokušati opisati nekoliko osnovnih problema koji imaju veliki negativni uticaj na ekologiju Boračkog jezera:

- Osnovni problem zagađivanja Boračkog jezera je u apsorpciji otpadnih i fekalnih voda iz brojnih individualnih, ali naročito ugostiteljsko-turističkih objekata. Intenzitet tih uticaja srazmjeran je blizini objekata litoralnoj zoni jezera i, naravno, veličini tereta (broj posjetilaca i vrijeme korištenja objekata). Opće je poznato da na području Boračkog jezera ne postoji izgrađen sistem integralne kanalizacije i da svi objekti koriste sistem septičkih jama. Očito je, bilo da su septičke jame propusne ili hermetičke, zbog neregulisanog pražnjenja jama i primanja svih tečnih otpadaka, septičke jame ne osiguravaju zaštitu jezera i okoliša od otpadnih voda. Izgradnja integralnog kanalizacionog sistema je skup i kompleksan projekat, što zbog konfiguracije terena i rasporeda objekata, što zbog problema odvoda u klisuru Šišćice uslijed poroznosti tla, te blizine Neretve.
- Drugi veliki problem je intenzivno zasipanje jezera, naročito sedimentom (nanosom) koji donosi Borački potok. Smanjenje, ali ne i potpuno eliminisanje, nanosa njegovom blokadom unosa u jezero je dobro poznati postupak izgradnje kaskadnih ustava u koritu Boračkog potoka. Naravno, ovaj postupak neće vršiti svoju funkciju bez redovnog pražnjenja akumuliranog sedimenta iz ustava. Ni ovaj projekat nije lako realizirati bez većih finansijskih sredstava. Regulacija Boračkog potoka pri samom ušću (stotinjak metara uzvodno od ušća) izgradnjom obaloutvrde, kako je to već nedavno urađeno, ne reducira količinu nanosa nego ga samo koncentriše na uski pojas ušća.
- Kamp na „glavnoj plaži“, mada je u posljednje vrijeme dobio sanitarno-higijenski objekat na prilično nes(p)retnoj lokaciji, odvajkada predstavlja ekološku „crnu tačku“ jer je u pitanju smještaj i boravak većeg broja posjetilaca u vrlo osjetljivom ekološkom

području: blizini obale jezera i intenzivnom korištenju voda Boračkog potoka i obilnih vrela kojima se hrani Boračko jezero.

- Nedavno izgrađeni objekti uz samo korito Boračkog potoka, te izgrađeni i planirani objekti na djelimično ocjeditim livadama, sa površinskim i podzemnim vodama, te u neposrednoj blizini sjeverozapadne obale jezera, nova su prijetnja kvalitetu voda jezera, naročito u špici ljetne sezone.
- U ratu devastirani i napušteni objekti izuzetno loše utiču na izgled krajolika jezerske kotline. Osobito je to objekat „Prenj“ koji se nalazi na najatraktivnijem i najprometnijem području jezera. Napušteno selo Jezero, koje se ne obnavlja i čiji mještani se ne vraćaju, također ne daje lijepu sliku o Boračkom jezeru.

4.4.2. Sugestije i prijedlozi za rješavanje osnovnih problema Boračkog jezera

Glavne odrednice pri izradi novog Regulacionog plana Boračkog jezera bi se mogle podijeliti na ekološke i turističke:

a) Ekološke odrednice

- Osnovna ekološka odrednica podrazumijeva orijentaciju na lociranje novih objekata tako da što manje ugroze kvalitet vode jezera, Šišćice i Neretve: ili u zoni padina oko jezera – iznad puta, ili u udaljenijoj zoni Boraka, ili pak u zoni nizvodno od jezera: dolina Šišćice i padine Košute (što opet nosi rizik zagađenja Šišćice i Neretve);
- Također, ekološki aspekt Regulacionog plana bi se morao odnositi i na ambijentalno uklapanje budućih (i eventualno već postojećih) objekata u prirodno okruženje Boračkog jezera;

b) Turističke odrednice

- Potrebno je dati prednost izgradnji takvih sadržaja koji će produžiti turističku sezonu, ne samo na period ljetne sezone nego i tokom cijele godine;
- Sportski turizam (sportski tereni sa pratećim sadržajima za boravak ne samo rekreativaca nego prilagođene i za pripreme profesionalaca sportista: zimski bazeni, trim staze, skijališta i žičare – sjeverne padine Borašnice i sl.);
- Kongresni turizam (objekti za kompletni boravak više učesnika, ali uz prateće sadržaje: kongresne dvorane, restorani, video projektori i sl.);

Tokom perioda od januara do augusta 2011. godine aktivisti Udruženja Zeleni Neretva su izvršili višestruke posjete području Boračkog jezera, te su tom prilikom vršili monitoring i istraživanja trenutnog ekološko-urbanističkog stanja područja Boračkog jezera. Nakon tih terenskih poslova vršene su analize prikupljenih podataka i većina analiziranih podataka je već iznesena u ranijim poglavljima ove brošure. Na osnovu tih analiziranih podataka sačinjena je lista prioriternih problema, te su ponuđeni prijedlozi i sugestije za njihovo rješavanje, a koje navodimo u nastavku.

- Problem Boračkog potoka
 - Potrebna potpuna regulacija – izgradnja kaskadnih brana/ustava radi blokade unosa sedimenta (pijeska) u jezero uz obavljanje redovnog pražnjenja nanosa;
 - Urediti korito Boračkog potoka sve do sela Jezero kako bi se zaštitio put od sela prema glavnoj plaži (ovo je djelimično urađeno, ali samo u završnom dijelu toka);



Slika 10 – Ruševine objekta „Prenj“ neposredno uz obalu jezera

- Projekat kanalizacije (problem otpadnih voda za cio region B. Jezera)
 - Izvedba projekta mora u potpunosti uzeti u obzir osjetljivi ekosistem vode i priobalja B. jezera;
 - Da li je moguća gravitaciona izvedba projekta (očito da za objekte pri samom nivou jezera to nije moguće i ti objekti svojim septičkim jamama najviše ugrožavaju kvalitet voda jezera);
- Ruševina bivšeg ugostiteljskog objekta „Prenj“
 - Rješenje bi bilo ili da vlasnik (Vlada FBiH – FMUP) pristupi sanacionim radovima ili ako nema za to interesa prenese objekat drugim koji će se obavezati za popravku ili izgradnju novog objekta;
- Kamp na Glavnoj plaži
 - Riješiti u potpunosti sve higijensko-sanitarne objekte ukoliko se želi zadržati kamp u postojećim gabaritima;
- Postojeće septičke jame
 - Potpuna kontrola svih izgrađenih septičkih jama – naročito onih u neposrednoj blizini jezera (razmisliti o sistemu zapadnih zemalja: redovno pražnjenje hermetički nepropusnih jama uz obaveznu kontrolu);
- Regulacija plavnog potoka (iznad kamp kućica)
 - Regulisati potočić (formira se samo u periodu velikih padavina) koji teče saobraćajnicom iznad kamp kućica/bungalova i redovno razara put;

- Problem mosta na Šišćici
 - Problem nastao djelimičnom promjenom korita Šišćice izgradnjom podzide (izgrađena vikendica), te je isti potrebno riješiti vraćanjem u prvobitno stanje – rušenjem i pomjeranjem podzide;
 - Obzirom da je most zbog ovog problema skoro urušen vjerovatno je potrebno izvršiti rekonstrukciju mosta;
- Cjevovod za potrebe ribogojilišta (Centar za ribarstvo)
 - Ranije izgrađen cjevovod kojim se iz dubine jezera dovodi voda u bazene mrijestilišta/ribojilišta potencijalno je opasan za intenzivnije pražnjenje jezera, promjene temperature vode, manjak kisika, ali i za prirodnu filtraciju jezerskih voda (zbog težeg oticanja površinskih voda koje su sa najvećom koncentracijom nečistoća);
- Neprimjereni (ambijentalno neprihvatljivi) objekti
 - Ambijentalno neprihvatljivi objekti (vanjski oblik – sandučara) u logoru zeničkih izviđača (donacija Japana) remete krajolik bliže okoline jezera (sporna saglasnost za takvo urbanističko rješenje);
- Regulacija otoke Šišćice
 - Uslijed eutrofikacije (zarastanja) mjesta gdje Šišćica ističe iz jezera onemogućava se pražnjenje površinskih jezerskih voda, koje su po pravilu najviše onečišćene, te se na taj način onemogućava prirodno čišćenje jezera;
- Zaštita slivišta jezera
 - Slivište jezera (jugoistočna i sjevernoistočna strana) moralo je ostati zaštićena zona od izgradnje objekata – na potezu sve do sela Jezero. Nažalost, izgrađeni objekti („Eko selo“ za boravak više stotina turista, kao i izgrađene vikendice uz samu obalu Boračkog potoka) ozbiljno ugrožavaju kvalitet voda jezera;
- Formiranje zone obalske zaštite
 - Potrebno je formirati zonu obalske zaštite kako zbog kvaliteta voda tako i zbog sezonskog podizanja nivoa jezera i plavljenja zaštićene zone jezera;
- Neadekvatna regulacija završnog toka Boračkog potoka
 - Regulacijom završnog toka Boračkog potoka (oko 100 metara od ušća uzvodno) spriječeno je razlijevanje potoka – stvaranje delte i široko zasipanje cijelom obalom glavne plaže. Ali postoji i negativan efekat: zasipanje sedimentom, bez izgradnje kompenzacionih brana (za nanose sedimenta), ostalo je skoro jednako kao i prije regulacije, samo je sada ograničeno (suženo) samo na ušće potoka. Također, nezasipanjem obale glavne plaže otvara se prostor za zarastanje obale glavne plaže, kako na kopnu tako i u zoni litorala - vodenog pojasa uz obalu;
- Uređenje planinarskih i turističkih pješačkih staza (Prenj)
 - Potrebno je urediti i markirati planinarski put za Prenj: Boračko jezero – Boračka draga – Crno polje. Također je potrebno obnoviti pješačku stazu (kraticu) na potezu Borci – Boračko jezero za planinare i rekreativce;



Slika 11 – Izgradnja objekata u slivnoj i plavnoj priobalnoj zoni



Slika 12 – Zasipanje jezera sedimentom na ušću Boračkog potoka

- Uređenje pješačkog puta: Šištica – kanjon Neretve
 - Potrebno je stari put vodotokom Šišnice prema Neretvi deminirati, očistiti od sitnog šiblja i sličnih prepreka. Važnost ovog puta je u tome što je to najkraći put od Boračkog jezera do vodopada Šišnice i kanjona Neretve i Rakitnice (u narednom periodu razmisliti o obnavljanju stare, u ratu porušene, žičare);
- Nepostojanje TV signala na Boračkom jezeru
 - Devastacijom repetitora na Borašnici dolina B. jezera je postala TV rupa bez mogućnosti praćenja domaćih TV programa analognom tehnologijom (obična antena).
- Turistička signalizacija
 - Potrebno je osigurati turističku signalizaciju za popularne prirodne i kulturno-historijske destinacije koje gravitiraju jezeru (Prenj, Kaursko groblje, kanjoni Rakitnice i Neretve, Bukovica, Glavatičevo, Biskupska glavica i sl.);
- Uspostavljanje zaštićenog područja – Boračko jezero
 - Povesti aktivnosti za institucionalno proglašenje B. jezera zaštićenim područjem blažeg režima zaštite, uvažavajući činjenicu da je nepovratan dostignuti nivo devastacije jezera izgrađenim objektima, ali ipak odrediti režime zaštite i pravila života i ponašanja;
 - Formirati upravu zaštićenog područja koja će operativno djelovati i biti stalni vršilac monitoringa;
- Oživjeti turistički „mrtvi kapital“
 - „Mrtvi kapital“ (stotinjak vikendica koje se u prosjeku ne koriste više od mjesec dana u godini) „oživjeti“ ili putem Turističke zajednice (sporazum sa vlasnicima, promotivne aktivnosti, baza podataka, web stranica i sl.), ili putem buduće uprave jezera tako što će se anketama, popisom i registracijom kategorizirati i u saradnji sa Turističkom zajednicom staviti u promet i turističku ponudu;
- Problem privatnih plaža
 - Zabraniti izradu „privatnih plaža“ zasipanjem (pijeskom) i betoniranjem, nego izradom staza sa drvenim stubovima i drvenim pokrovima;
 - Riješiti problem korištenja „privatnih“ plaža za aktivnosti ribolova;
- Devastirani i nedovršeni objekti – (vikendice, ugostiteljski objekti, stambene kuće)
 - Propisima regulisati kako postupati sa devastiranim objektima – vikendicama koje niti imaju kupca niti se obnavljaju, a kvare prirodni ambijent i prave ružnu sliku o jezeru uopšte;
 - Slične propise napraviti i za selo Jezero;
 - Regulisati budućnost započetih i obustavljenih većih investicija/objekata (npr. objekat na Šišnici);
- Lokacija deponije za građevinski šut (otpad)
 - Odrediti lokaciju deponije za građevinski šut koji je, nažalost, do sada često završavao u koritu Boračkog potoka. Ta lokacija mora obavezno biti nizvodno, van zone jezera i bez značajnijeg negativnog uticaja na okoliš.



Slika 13 – Devestirano vrelo na glavnoj plaži



Slika 14 – Neprimjereni objekti za kampovanje

LITERATURA

- Spahić, M., 2001. *Prirodna jezera u Bosni i Hercegovini*, Sarajevo
- Spahić, M., 2003., *Ekološka studija Boračkog jezera: Fizičko-geografske karakteristike Boračkog jezera*, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo
- Stanković, S., 2008., *Limnologija, ekologija i naša jezera*, Geografski fakultet, Beograd
- Babić, B., 2011, *Planinska jezera u Bosni i Hercegovini*, Oslobođenje, Sarajevo
- Mihić, Lj., 1985., *NERETVA – Prenj, Čvrstica, Čabulja, Vran, Ljubuša, Raduša, Makljen, Crvanj*, Mostar
- Trožić-Borovac, S., 2003, *Ekološka studija Boračkog jezera: Fizičko-hemijske karakteristike vode Boračkog jezera*, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo
- Redžić, S., 2003, *Ekološka studija Boračkog jezera: Makrofitska vegetacija Boračkog jezera*, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo
- Hafner, D., Kapetanović, T., 2003. *Ekološka studija Boračkog jezera: Akvatične biocenoze Boračkog jezera*, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo
- Škrijelj, R., 2003, *Ekološka studija Boračkog jezera: Ihtiologija Boračkog jezera*, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo
- Anđelić, P., 1975, *Historijski spomenici Konjica i okoline*, Konjic