

Ježera

Špela Remec – Rekar, Marjan Bat

Ko govorimo o stoječih površinskih vodah, večina ljudi takoj pomisli na jezera, čeprav mednje sodijo poleg naravnih jezer tudi mlake, rečne mrtvice in vodna zajetja antropogenega izvora - zadrževalniki in ribniki. Enotne in splošno veljavne definicije, na podlagi katere bi vodno telo stoječe vode lahko brez zadržkov opredelili kot jezero, pravzaprav ni. Ena od mnogih opredeljuje za jezero vsako naravno ali umetno vodno telo na zemeljskem površju, s površino nad 1 ha, z enakomerno višino vodne gladine in majhnim dotokom glede na skupno prostornino vode, da le-ta omogoča usedanje suspendiranih delcev in hkrati nima stalne, neposredne povezave z morjem. Po teh kriterijih je v Evropi 500 000 naravnih in umetnih jezer. Njihova skupna površina znaša, brez Kaspijskega jezera, približno 300 000 km². To je tri odstotke površja Evrope. Skupna prostornina jezer je ocenjena na približno 3 300 km³. Umetnim zadrževalnikom in zajetjem pripada prilično tretjina te površine in četrtnina prostornine (Heinonen et al., 2000).

Po zgornji definiciji je v Sloveniji okoli 1 300 jezer, vendar je podatek lahko tudi zavajajoč. S skupno površino 68.93 km², pokrivajo stoječe vode le 0.3 odstotka celotnega ozemlja Slovenije, kar jo uvršča pod Evropsko povprečje. Skoraj polovico teh vodnih površin je umetnih. Edini večji naravni stalni jezeri sta Blejsko (1.43 km²/ 25.7 milijonov m³) in Bohinjsko jezero (3.28 km²/ 92.5 mio.m³), ki sta, kot večina naravnih jezer v Evropi, ledeniškega izvora. Ostala stalna naravna jezera, z gorskimi jezeri, rečnimi mrtvicami in povirnimi jezeri vred, so manjša in njihova skupna površina ne presega 1.7 km². Sredi visokogorskega krasa, v osrčju Julijcev, kjer je voda na površju redkost, se nahajajo hidrološko zelo zanimiva, visokogorska ledeniška jezera. Med njimi je največje Krnsko, ki meri okoli 5 ha. Drugo po površini je Jezero v Ledvici, oz. Četrto triglavsko jezero, ki je že pol manjše (2.3 ha) in zadržuje okoli

135 000 m³ vode (Urbanc in Brancelj, 2000). Blejsko jezero jo ima 230 krat toliko. Številna jezerca, ki so nastala po umiku ledenikov, so se do danes precej zmanjšala. Ponekod so ostala le še mokrišča in visoka barja (Šijec in Poključsko barje na Pokljuki, visoka barja na Jelovici, Lovrenško in Ribniško jezero na Pohorju).

Poseben tip naravnih stoječih voda predstavljajo mrtvice na poplavnih ravninah rek v subpanonskem svetu. Prvotne rečne okljuke (meandre) dosejajo le še poplavne vode ali visoka gladina podzemne vode. So relativno kratkotrajen morfološki in hidrološki pojav, saj se hitro zasipajo in zaraščajo. Njihova površina se v odvisnosti od hidroloških razmer zelo spreminja.

Med stoječe vode z naravno oblikovano kotanjo lahko štejemo tudi kraška presihajoča jezera. Kadar so napolnjena z vodo, predstavljajo največjo vodno površino v Sloveniji. Skupaj s Cerknjskim jezerom (do 26 km²/ 76 milijonov m³), jezerom na Radenskem polju, Pivškimi jezeri in jezerom na Planinskem polju znaša njihova skupna površina pri največji ojezeritvi 31.51 km², vendar je taka ojezeritev le občasna in kratkotrajna. Cerknjsko jezero ima svetovni sloves. Podoben hidrološki režim poplavljanja imajo številna kraška polja v Sloveniji, ki pa se z njim ne morejo primerjati po obsegu in trajanju ojezeritve.

Skoraj enako površino kot naravna presihajoča jezera imajo tudi umetna vodna zajetja (31.01 km²). Hidrološko pomembni so vse številnejši zadrževalniki v dolinah, pomen najstarejših umetnih zadrževalnikov, lokev in kalov na dinarskem, primorskem in visokogorskem krasu pa se postopoma manjša, ker ni več potreb za tako vodno preskrbo. V visokogorju se na novo pojavljajo zadrževalniki namenjeni zasnježevanju smučišč.

Največja zajetja na Dravi in Savi služijo vodnim elektrarnam. Med njimi največje je Ptujsko

jezero, po površini (3.5 km²) celo večje od Bohinjskega jezera, vendar pa zadržuje precej manj vode (19.8 mio.m³). Med večjimi zadrževalniki so Šmartinsko (1.07 km² / 6.5 mio.m³) in Slivniško jezero (0.84 km² / 4.0 mio.m³) v Posavinju, Pernica (1.23 km² / 3.4 mio.m³) in Gradišče (0.51 km² / 0.94 mio.m³) v povodju Pesnice, Ledavsko jezero (2.18 km² / 5.7 mio.m³) na Ledavi in Gajševsko jezero (0.77 km² / 2.6 mio.m³) na Ščavnici. Večinoma so zadrževalniki večnamenski in služijo za zaščito pred visokimi vodami, bogatenju nizkih voda, namakanju in gojenju rib. Namakanju je namenjen zadrževalnik Vogršček (0.82 km² / 8.5 mio.m³) v Vipavski dolini, zadrževalnika Klivnik (>1 km² / 7 mio.m³) in Molja (>1 km² / 4.2 mio.m³) v Brkinih pa zadrževanju visokovodnih konic in bogatenju nizkih voda. Poseben tip umetnih jezer so Šaleška jezera v Velenjski kotlini, ki so nastala zaradi ugrezanja nad opuščenimi deli velenjskega premogovnika. Zanje je značilno, da se zelo hitro spreminjajo. S površino >2 km² in 35 mio. m³ vode so Družmirsko, Velenjsko, Turistično in Škalsko jezero skupaj že večja od Blejskega (Štrbenk, 1999). Družmirsko jezero je z 69 m globine naše najgloblje jezero, če seveda izvzamemo Divje jezero, ki je poseben tip kraškega izvira. Zaradi ugrezanja površja nad nekdanjim premogovnikom je nastalo tudi Kočevsko jezero (slika 4.1).

Za naravo in človeka imajo stoječe površinske vode velik pomen. Vodne površine s povečanim izhlapevanjem blagodejno vplivajo na lokalne podnebne razmere in kot zadrževalniki blažijo posledice presežka ali pomanjkanja vode. Posebna močvirna vegetacija, ki navadno obkroža stoječe vode, vse našteje učinke še povečuje. Zlasti večja naravna jezera so edinstvene rekreativne površine, ki nudijo,

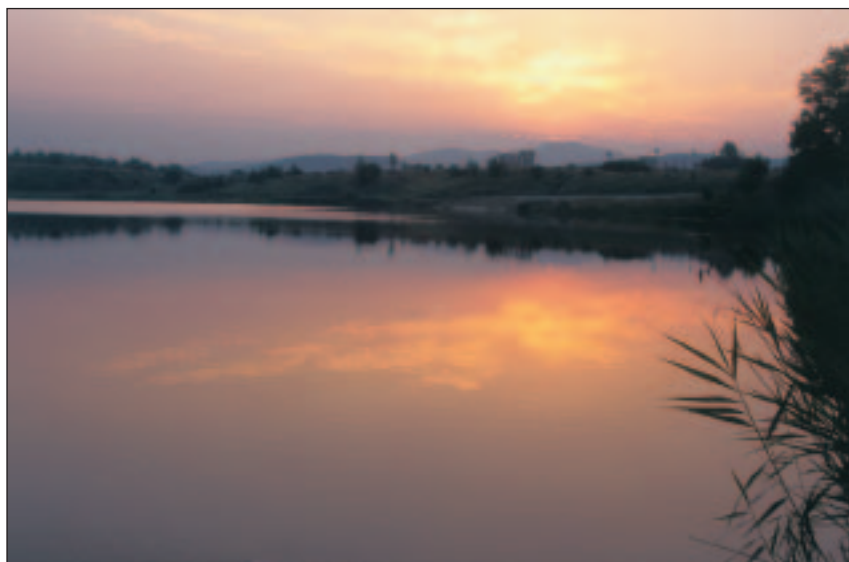
ob primerni kakovosti vode, možnosti za razvoj turizma. Ob Blejskem jezeru ima tako že več kot stoletno tradicijo. Tudi ob Bohinjskem jezeru postaja turizem v zadnjih štiridesetih letih vedno pomembnejša dejavnost, ob ostalih jezerih pa se je začel razvijati šele pred dobrim desetletjem. Zaradi slabše kakovosti vode turizem ob nekaterih umetnih zadrževalnikih ni zaživel do take mere, kot so ob ojezeritvah predvidevali. Skoraj povsod pa se je razvilo ribištvo. Ob naraščajočem svetovnem pomanjkanju vode so nekatere stoječe vode pomembni zadrževalniki tehnološke ali celo pitne vode. V Sloveniji se v te namene večinoma izrablja druge, cenejše vodne vire.

Stoječe in počasi tekoče celinske vode so zaradi manjše samočistilne sposobnosti bolj kot tekoče vode podvržene onesnaženju, ki ga prinaša hiter razvoj in vse intenzivnejša raba prostora. Stanje posameznega jezera ali zadrževalnika je odvisno od njegovih hidroloških in morfoloških značilnosti, predvsem pa vnosa različnih snovi in energije. Osnovni, splošno razširjen problem večine stoječih voda v Sloveniji, ki so večinoma na karbonatni kamninski podlagi, je prekomeren vnos hranilnih snovi, zlasti fosforja in dušika. Postopno staranje - eutrofikacija jezer je naraven proces, ki ga sčasoma doživlja vsako jezero. S pravilnim, sonaravnim upravljanjem v pojezerju, ta proces lahko zelo upočasnimo, v nasprotnem primeru pa pospešimo. Največkrat je vir prekomerne obremenitve s hranili neurejeno odvajanje komunalnih vod in spiranje s kmetijskih površin. Problem zadrževalnikov, kamor se stekajo tudi industrijske odpadne vode, je poleg eutrofikacije tudi kopičenje in zadrževanje težkih kovin, pesticidov in različnih halogeniranih organskih spojin v vodi in usedlinah, ki so pri povečanih vsebnostih strupene za vodne organizme in posredno tudi za človeka. Prostornina večine zadrževalnikov se zaradi mehanskega zasipanja z materialom, ki ga vanje prinašajo pritoki, postopno manjša. Pojav je zlasti očiten v zajetjih na velikih nižinskih rekah (Zbiljsko, Ptujsko jezero) in zajetjih na izrazito prodonosnih alpskih rekah (Moste, Črnava - Preddvor).

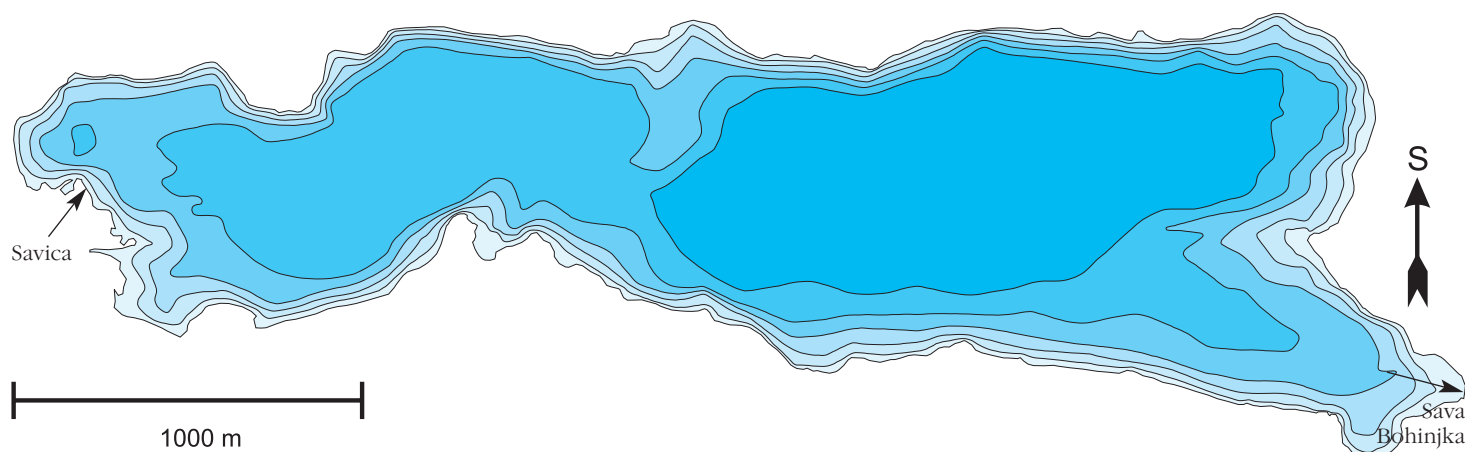
Kakovost Blejskega jezera spremljamo od leta 1975, Bohinjskega od 1992 in Cerknjskega od 1993. Posamezne analize so bile od leta 1990 oz. 1997 opravljene tudi na zadrževalnikih Mavčiče in Vrhovo.

Kljub enakemu ledenišskemu izvoru imata Blejsko in Bohinjsko jezero povsem različne hidrološke in morfološke značilnosti, ki pogujejo tudi njuno različno občutljivost na dotok hranilnih snovi iz pojezerja. Najočitnejše razlike med obema jezeroma so njuna pretočnost, velikost ter poseljenost pojezerja.

Slika 4.1: Kočevsko jezero



(foto: Darko Mikulič)



Bohinjsko jezero je s površino 3,28 km², obsegom 11,35 km in prostornino 92,5 milijonov m³ vode, največje naravno jezero v Sloveniji. Največjo globino 45 m ima jezero na vzhodni strani, sredi Fužinarskega zaliva, na zahodni strani, ki je plitvejša pa jezersko kotanjo zasipa Savica.

Bohinjsko jezero je izrazito pretočno jezero, z glavnim dotokom Savico (okoli 5 m³/s) in iztokom Save Bohinjke, ki ima na vodomerni postaji Sv. Janez, pri iztoku iz jezera, povprečen pretok 8,34 m³/s. Drugih večjih površinskih dotokov Bohinjsko jezero nima, zato ocenjujemo, da več kot tretjina vode priteka vanj skozi kraške izvire pod gladino jezera ob severni obali. Zadrževalni čas vode v Bohinjskem jezeru znaša približno 4 mesece, kar pomeni, da se voda v jezeru po tej oceni lahko zamenja trikrat na leto.

Pojezerje Bohinjskega jezera zaradi kraškega značaja ni povsem zanesljivo omejeno. Meri okoli 100 km² in 30 krat presega površino jezera. Večinoma je neposeljeno, velik del sega nad gozdno mejo, zato je tudi dotok hranilnih snovi v jezero zmeren. Pojezerje prejme okoli 3 300 mm padavin letno. Kljub kraškemu značaju zaledja, jezero lahko naraste presenetljivo hitro. Med najnižjo in najvišjo zabeleženo gladino (absolutna amplituda) je 390 cm. Najvišja gladina je bila zabeležena v novembru leta 1969 in je presegla absolutno nadmorsko višino 529,7 m. Po primerjavi s pretočnimi režimi ima jezero snežno dežni režim, ki pa se od leta do leta precej spreminja.

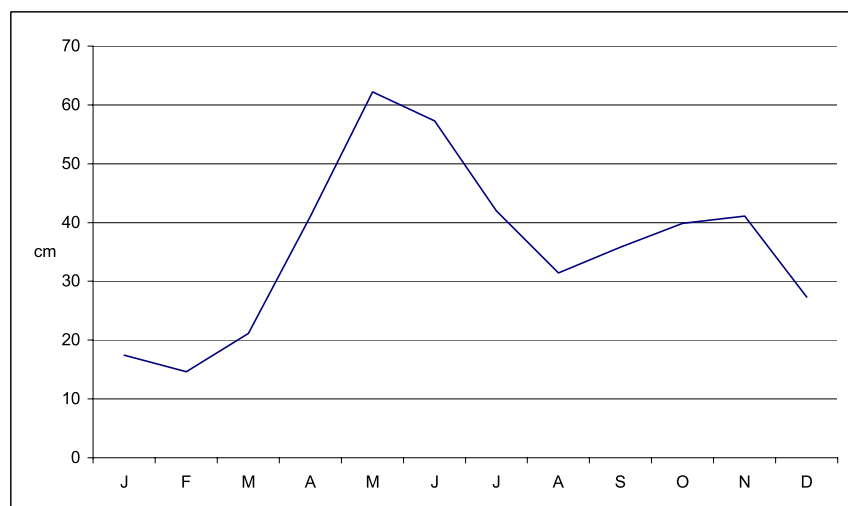
Najnižja povprečna mesečna temperatura površinske plasti vode Bohinjskega jezera je bila v obdobju 1951–2000 izmerjena v februarju in je znašala 1,5 °C, najvišja pa 17,9 °C v avgustu. Podatki za avgust kažejo, da postaja površinska voda vse toplejša. Srednja mesečna temperatura po obdobjih je bila 16,7 °C (1951–1960), 16,9 °C (1961–1970), 17,5 (1971–1980), 18,8 (1981–1990) in 19,9 (1991–2000).

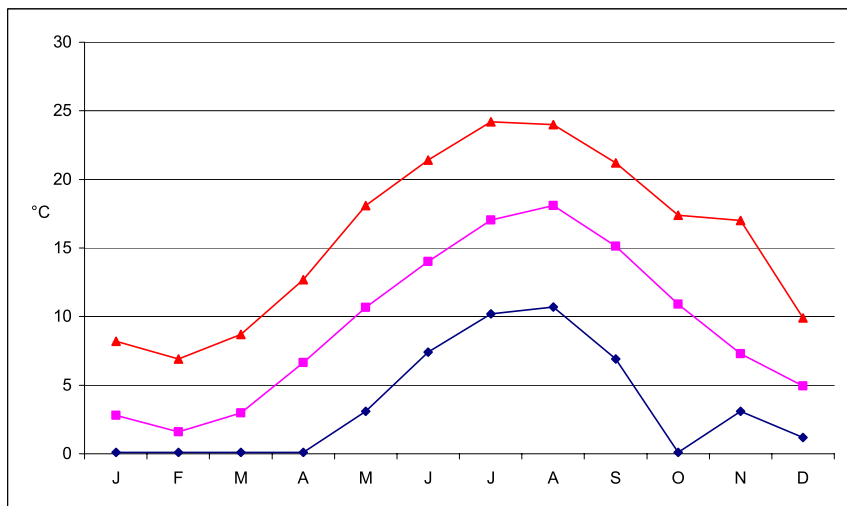
Na razporejanje in mešanje vodnih mas vpliva tudi veter, ki mu je Bohinjsko jezero precej izpostavljeno. Izrazita temperaturna plastovitost se izoblikuje le poleti, vendar plast segrete vode sega le od enega do treh metrov globoko. Trajanje spomladanskega in jesenskega obdobja homotermije, ob kateri se vode po globini lahko premešajo, je različno dolgo in odvisno od hidrometeoroloških razmer v posameznem obdobju. Navadno začne jezero zamrzovati januarja. V obdobju 1954–1990 je bilo zamrznjeno v povprečju 61 dni, v zadnjem desetletju pa jezero v posameznih letih (96/97, 01/02) ni zamrznilo v celoti.

Velika pretočnost in večinoma neposeljeno pojezerje sta ključna razloga, da se Bohinjsko jezero še vedno uvršča med oligotrofna – neonesnažena jezera. Meritve v sklopu rednega monitoringa kakovosti so usmerjene k spremljanju evtrofikacije, ki zaradi stabilnosti in dinamičnosti ekosistema poteka razmeroma počasi. Stanje jezera se določa na podlagi OECD kriterijev (Anonymus, 1982).

Karta 4.1: Izobate Bohinjskega jezera (ekvidistanca 8m)

Graf 4.1: Srednja mesečna višina gladine Bohinjskega jezera v cm, merjena od izhodišča 525,89 m n.m. (obdobje 1954–2000)





Graf 4.2: Najmanjša, srednja in najvišja mesečna temperatura Bohinjskega jezera v obdobju 1951–2000 (v °C)

Nekoliko nad povprečji za oligotrofna jezera je le povprečna vsebnost anorganskega dušika, vsi ostali kriteriji pa uvrščajo Bohinjsko jezero med neonesnažena – čista jezera (preglednica 4.1). Nizka je vsebnost fosforja in tudi vsebnost klorofila-a, ki opredeljuje produktivnost rastlinskega planktona. V združbi rastlinskega planktona prevladujejo drobni predstavniki različnih skupin alg z velikostjo pod 2µm – picoplankton, med katerimi je največ kokalnih zelenih alg (*Chlorococcales* - *Chlorella vulgaris*, *Chlorella sp.*, *Nephrochlamis subsolitaria*), pogoste pa so tudi drobne ciklične diatomeje (*Centrales*).

Preglednica 4.1: Uvrstitev Bohinjskega in Blejskega jezera v trofično kategorijo po OECD kriterijih

trofična	celotni fosfor anorg. dušik		povprečna prosojnost	minimalna prosojnost	klorofil-a letno povprečje	klorofil-a maksimum
	letno povprečje (µg P/l)	letno povprečje (µg N/l)				
u-oligotrofno	< 4	< 200	> 12	> 6	< 1	< 2.5
oligotrofno	< 10	200 - 400	> 6	> 3	< 2.5	< 8
mezotrofno	10 - 35	300 - 650	6 - 3	3 - 1.5	2.5 - 8	8 - 25
evtrofno	35 - 100	500 - 1 500	3 - 1.5	1.5 - 0.7	8 - 25	25 - 75
hiperevtrofno	> 100	> 1 500	< 1.5	< 0.7	> 25	> 75
BOHINJSKO JEZERO						
1992 -1994	7	448	9.7	5.9	-	-
1995 -1997	6	528	9.2	5.0	-	-
1998 - 2000	3	464	8.7	6.0	1.7	3.6
BLEJSKO JEZERO						
1977 - 1979	76	760	4.5	1.1	-	-
1980 - 1982	56	478	5.7	1.0	-	-
1983 - 1985	24	397	5.7	2.2	-	-
1986 - 1988	29	498	5.4	1.7	8.7	65
1989 - 1991	27	388	5.6	1.9	5.6	35
1992 - 1994	25	410	5.8	2.0	4.7	27
1995 - 1997	14	476	6.9	3.5	3.0	14
1998 - 2000	16	508*	5.4	1.9	8.0	34

* zaradi sprememb metod za določanje anorganskega dušika je v izračunu upoštevan skupni dušik

V zadnjih letih nas na slabšanje razmer in občasno povečan vnos hranilnih snovi opozarja razrast zelenih nitastih alg vzdolž vse obale, zmanjšana globina uspevanja in redčenje sestojev višjih vodnih rastlin, kot tudi zmanjšano število vrst med njimi. Našteti pojavi so bili izrazitejši v letih 1993, 1995, 1996 in 1998, ki so imela daljša deževna obdobja v začetku vegetacijske sezone (maj, junij). V jezero se ob dežju spere več hranilnih snovi, zmanjša pa se njegova prosojnost.

Vnos hranilnih snovi v Bohinjsko jezero še ne presega količin, ki bi bistveno vplivale na potek naravnega staranja jezera. Da se dobro stanje jezera ohrani, pa je potreben predvsem zmeren razvoj ožjega in širšega pojezerja.

Blejsko jezero je zaradi turistične tradicije in naravnih lepote naše najbolj znano jezero. Sodi med občutljiva območja podvržena eutrofikaciji, kjer se s sanacijskimi ukrepi poskuša odpraviti posledice nenadzorovanega odvajanja odpadka v preteklosti.

Njegova površina meri 1.44 km², obseg 6 km, največja globina 30 m, prostornina pa 25.7 milijonov m³. Jezersko kotanjo sestavljata dve globeli, ločeni s podvodnim grebenom, katerega del je tudi otok. Zahodna je globlja.

Blejsko jezero (476 m n.m.) leži v osredju Blejskega kota. Napajajo ga le neznatni studenci, zato ga uvrščamo med jezera studenčnega tipa. Od skupaj 22 studencev, jih v Blejsko jezero priteka le še 12. Ostali, zlasti tisti iz urbanizirane vzhodne obale, so bili zaradi onesnaženosti speljani v kanalizacijo. Njihov povprečni dotok v Blejsko jezero je leta 1978 znašal samo 210 l/s (HMZ, 1978). Pred sanacijskimi posegi v dotok in iztok je ocenjeni zadrževalni čas vode v Blejskem jezeru znašal skoraj 4 leta, kar je 9 krat več kot v Bohinjskem jezeru.

Nihanja gladine jezerske vode so kljub umetno povečani pretočnosti še vedno majhna. V zadnjih letih (obdobje 1980–2000) je bila amplituda med najvišjo in najnižjo srednjo mesečno višino le 15 cm, med najvišjo in najnižjo zabeleženo gladino pa 56 cm. Zatišna lega Blejskega jezera vpliva na razporejanje vodnih mas in večje ter hitrejšo segrevanje. Srednja mesečna temperatura površinske vode v avgustu je kar 22.7 °C, nad 22 °C pa ima voda tudi v juliju. Temperature nad 23 °C lahko nastopijo od junija do septembra. Povprečna temperatura površinske jezerske vode za obdobje 1922–1987 znaša 12.4 °C (Kolbezen, 1998) in 12.9 °C za obdobje 1985–2000.

Majhna naravna pretočnost jezera zmanjšuje samočistilne sposobnosti. Zato je jezero ekološko izredno ranljivo. Ker je lega jezera tudi zatišna, je mirovanje vode še izrazitejše. Temperaturna plastovitost je izrazita že v apr



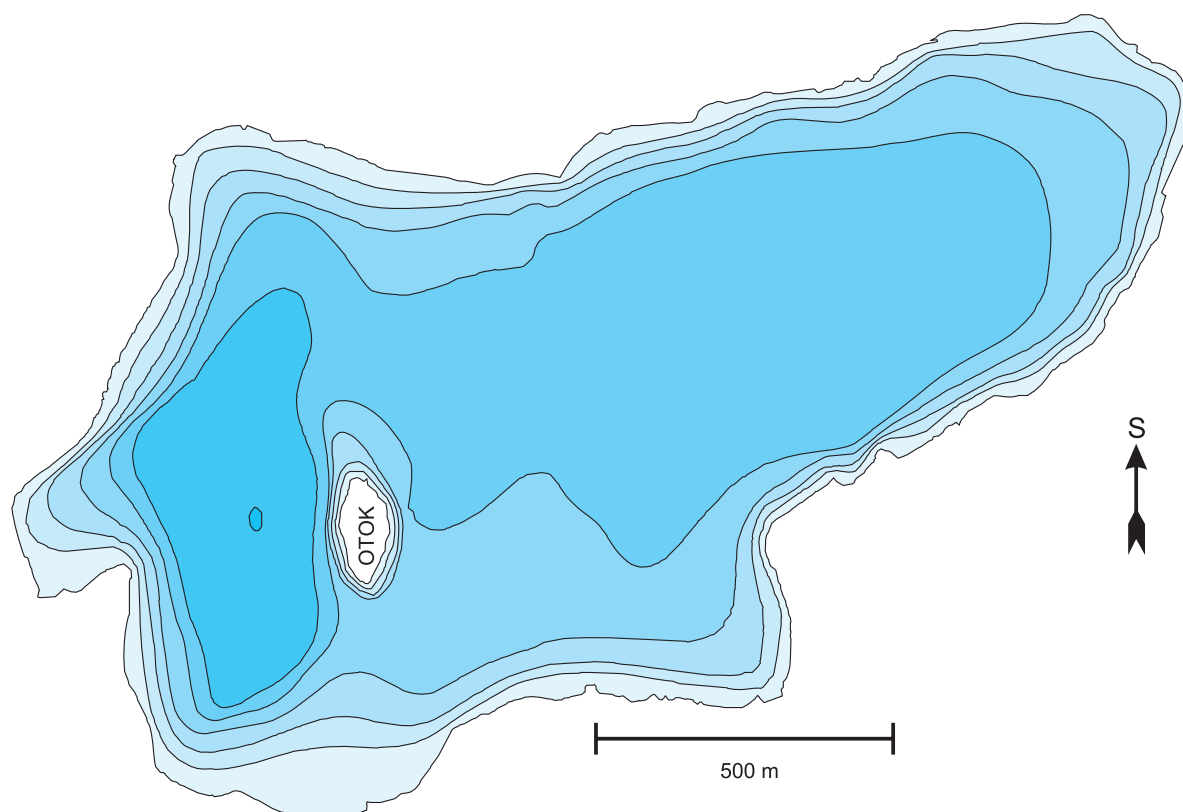
(foto: Gabrijel Rekar)

lu. Termoklina - temperaturni skok, se postopno pogloblja do globine 10 -12 m, ki jo doseže v oktobru. Obdobje spomladanske in jesenske homotermije, ko se temperatura vode po globini izenači in se voda premeša, je kratko, od leta do leta pa se spreminja - odvisno od vremenskih razmer.

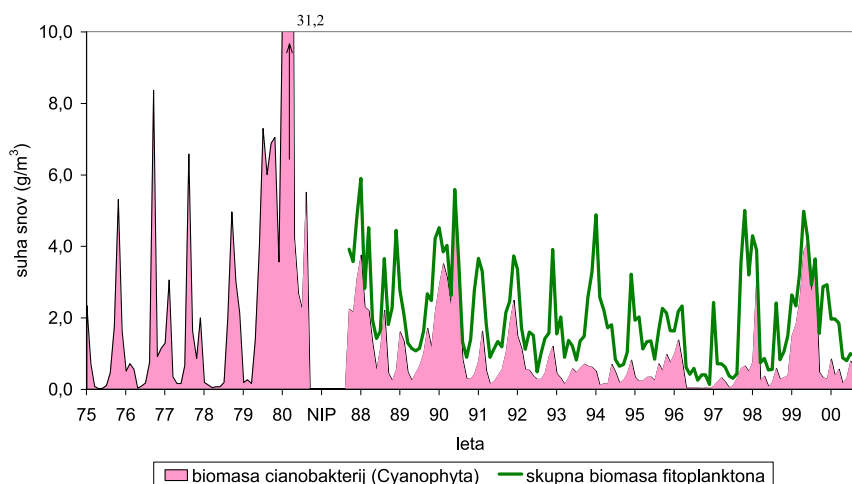
Čeprav pojezerje obsega skromnih 8.38 km², je zaradi relativno goste poselitve, prometa in kmetijstva, veliko bolj obremenjeno kot pojezerje Bohinjskega jezera. V povprečju prejme le okoli 1 600 mm padavin.

Prvi znaki onesnaženja in spremljajoči pojavi pospešenega staranja so se v Blejskem jeze-

Slika 4.2: Blejsko jezero



Karta 4.2: Izobate Blejskega jezera (ekvidistanca 5m) avtor: Miljan Šiško



Graf 4.3: Delež cianobakterij (Cyanophyta) v skupni biomasi fitoplanktona Blejskega jezera od leta 1975 do 2000 (NIP = ni podatkov)

ru začeli kazati že v začetku 20. stoletja (Gradnik, 1946; Rismal, 1993), v petdesetih letih pa je kakovost jezera občutno nazadovala. Glavni razlog je bila pomanjkljiva kanalizacija, ki zaradi razvoja množičnega turizma ni več zadoščala potrebam. Hranilne snovi, ki so pritekale v jezero, so spodbujale razvoj rastlinskega planktona. Pogosta so bila dolgotrajna »cvetenja«, predvsem cianobakterij (*Planktotrix rubescens*), ki niso vplivala samo na izgled jezera, temveč tudi na vedno obsežnejše in dolgotrajnejše pomanjkanje kisika, ki je doseglo celo obalne predele jezera. V razmerah brez kisika so nastajale strupene snovi, propadale so občutljive rastlinske in živalske vrste. Porušilo se je naravno ravnotežje in jezero je začelo postopno odmirati.

Že leta 1964 je bila z namenom, da se poveča pretok in jezero prezrači v Blejsko jezero, na globino 18 m, speljana Radovna. Ker se je stanje jezera še naprej slabšalo, je bila v letih 1980/81 zgrajena natega - globinski iztok jezera (240 l/s). Tudi kanalizacija je bila v letih od

Slika 4.3: Cerknjsko jezero (november 2000)



(foto: Florjana Ulaga)

1982 do 1985 delno popravljena in dograjena. Vnos fekalij v jezero se je tako zmanjšal za okoli 80 odstotkov.

Pred sanacijskimi posegi je bilo Blejsko jezero uvrščeno med evtrofna jezera, od leta 1983 pa ga lahko ponovno uvrščamo med mezotrofna jezera (preglednica 4.1). Z zmanjšanjem povprečne vsebnosti skupnega fosforja in dušika, ki sta osnovni hranili za rastlinski plankton, se je zmanjšala tudi produktivnost fitoplanktona, ki jo kaže povprečna vsebnost klorofila-a. Prilagajanje življenjske združbe na nove razmere je izredno zapleten, kompleksen in v primerjavi z izplavljanjem hranilnih snovi iz jezera, dolgotrajen proces, ki ga v Blejskem jezeru opažamo šele od leta 1991.

V obdobju 1998–2000 se je povprečna vsebnost klorofila-a v jezeru s 3 $\mu\text{g/l}$ ponovno povečala na 8 $\mu\text{g/l}$. »Cvetenje« različnih vrst fitoplanktona je vplivalo na slabši izgled in manjšo prosojnost jezera (preglednica 4.1). Po letih stalnega upadanja se je ponovno povečal delež cianobakterij (Cyanophyta) v fitoplanktonski združbi.

Občasna »cvetenja« še vedno opozarjajo, da stanje Blejskega jezera zaradi porušenega biološkega ravnotežja v preteklosti še vedno ni stabilno in je vnos hranilnih snovi iz pojezerja občasno še vedno prevelik.

Svojevrsten kraški pojav, presihajoče Cerknjsko jezero, se po svojih značilnostih precej razlikuje od drugih jezer. V skrajnih primerih ojezeritev zajame površino večjo od 24 km^2 in prostornino nad 60 mio. m^3 . Različni viri navajajo, da je v preteklosti najvišja gladina vode na Cerknjskem polju večkrat preseгла 552 in celo 553 m n.m. (npr. l. 1926 in 1851). V času sistematičnih meritev (obdobje 1954–2000) je bila gladina jezera najvišja konec novembra leta 2000, ko je dosegla nadmorsko višino 552.1 m n.m. Običajneje pa jezero presahne. V obdobju 1961 – 1990 je bilo v povprečju vsako leto 79 dni, ko je vodostaj padel pod 185 cm, ob katerem na Cerknjskem polju ni ojezeritve.

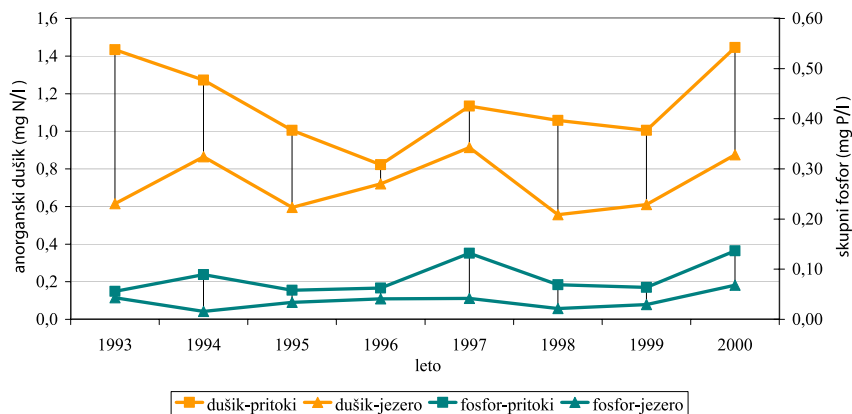
Zaradi presihanja težko govorimo o staranju oz. evtrofikaciji Cerknjskega jezera (Gaberšček et al., 1994). Značilnost jezera je veliko nihanje vodne gladine in bujna poraščenost z vodnimi rastlinami. Nekatere rastline začno svoj razvoj kot prave vodne rastline s potopljenimi listi, potem pa ga nadaljujejo kot kopne rastline. Prevladujoča rastlina na Cerknjskem jezeru je navadni trst, *Phragmites australis*. Kadar je jezero napolnjeno z vodo, značilna močvirska vegetacija deluje kot velik biološki čistilni sistem. Hranilne snovi hitro krožijo in se stalno vgrajujejo v biomaso. Ko jezero presahne,

naravna »čistilna naprava« preneha delovati, voda se zbere v strugi Stržena in kakovost se poslabša. Nihanje vodne gladine je osnovni dejavnik, ki vpliva na večino procesov v ekosistemu in ohranja njegovo stabilnost. Količina vode, vnos snovi iz zaledja in prisotnost zelenih rastlin so trije ključni dejavniki, ki vplivajo na kakovost vode v Cerkniškem jezeru. Na Cerkniško polje se stekajo številni pritoki. Z vznožja Slivnice priteka manjši potok Martinjščica. Vodo z Bloške planote prinašata kraška izvira Žerovniščica in Lipsenjščica. Najpomembnejši kraški pritok je Obrh, ki prinaša vodo z Loškega polja. Na površje pride na jugovzhodnem delu polja kot Cemun in Obrh. S severa priteče na Cerkniško polje Cerkniščica. Med pritoki je najslabša kakovost Cerkniščice, Žerovniščice in Martinjščice, ki so stalno onesnažene s fekalijami. Jezero tudi v času nizkih vodostajev ne kaže fekalnega onesnaženja in vsebnost hranilnih snovi je nižja kot v pritokih (graf 4.4). Na večini zajemnih mest prevladujejo organizmi značilni za 1. do 2. ali 2. kakovostni razred. Slabša je le kakovost Cerkniščice, kjer je večina organizmov značilna za 2. do 3. kakovostni razred.

Na severozahodnem apnenčastem obrobju polja so številni požiralniki in ponori. Najslabša je kakovost v ponoru Karlovica, kjer je vpliv onesnažene Cerkniščice največji.

Zaradi goste makrofitske vegetacije in spreminjajočih se hidroloških razmer fitoplankton v Cerkniškem jezeru ne tvori masovnih populacij. Prevladujejo predstavniki zlato-rjavih alg (*Chrysophyta*) z najpogosteje zastopanim rodом *Dinobryon*. Značilno je, da se poleg planktonskih vrst v vzorcih pojavljajo tudi vrste, ki so značilne za prerast, kar je predvsem posledica majhne globine vodnega ekosistema. Osnovna značilnost zooplanktona na območju Cerkniškega jezera je velika vrstna pestrost in razmeroma majhno število osebkov v vzorcih. Prevladujejo vrste, značilne za tople in plitve stoječe vode. Vse najdene vrste so razmeroma dobro poznane in splošno razširjene. Izjema je vodna bolha, *Polyphemus pediculus*, ki je v Sloveniji znana le s te lokacije in se občasno pojavlja v večjem številu. Vse vrste se pojavljajo zlasti v pomladanskem času in so po doslej zanih podatkih vezane na nekoliko manj eutrofizirano okolje. Stalen element zooplanktonске združbe v času upadanja jezera, ko se trofičnost sistema poveča, je vrsta *Bosmina longirostris*, ki je značilna za bolj eutrofne stoječe vode.

Čeprav zaradi presihanja problemov prekomerne obremenitve s hranilnimi snovmi in s tem povezane eutrofikacije na jezeru ni čutiti, so v prispevnem območju nujni ukrepi, ki bi



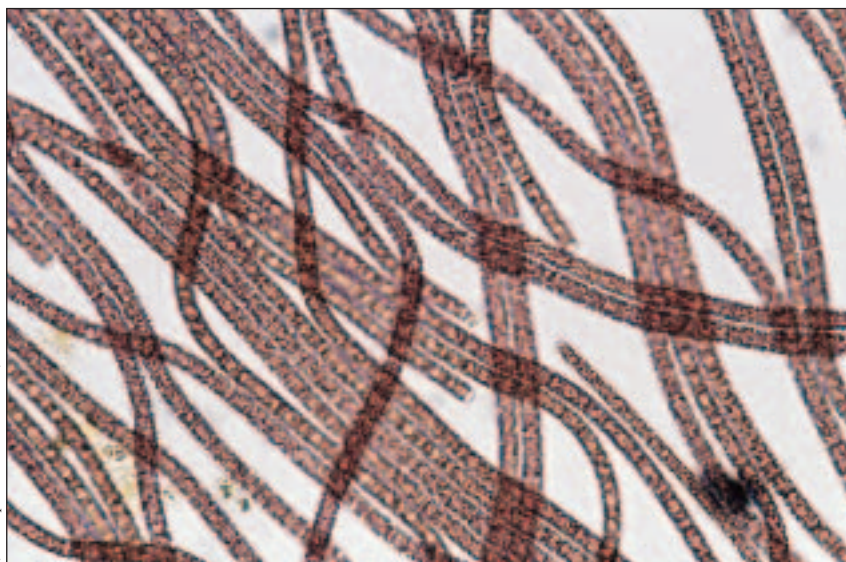
zmanjšali obremenjenost, predvsem pa fekalno onesnaženje nekaterih pritokov.

Zadrževalnika Mavčiče in Vrhovo sta nastala po zavezitvi reke Save za istoimenskima vodnima elektrarnama. Program monitoringa je naravnan na posamezna vzorčenja v sušnem poletnem obdobju, ko se zaradi manjšega pretoka kakovost vode v obeh omenjenih zadrževalnikih poslabša. Za to obdobje so značilna tudi izrazita površinska "cvetenja" rastlinskega planktona, ki prenehajo, čim se pretok poveča. V obeh zadrževalnikih med "cvetenjem" prevladujejo zelene alge (*Chlorophyta*). Cianobakterije (*Cyanophyta*), ki za razvoj večje populacije potrebujejo daljše obdobje stabilnih razmer, se pojavljajo le posamično. Vsebnost celotnega fosforja in anorganskega dušika je v zadrževalniku Vrhovo večja kot v Mavčičah, vendar je "cvetenje" v zadrževalniku Vrhovo manj intenzivno, kar pripisujemo tudi večji pretočnosti.

Na stanje zadrževalnikov vplivajo predvsem količina in lastnosti snovi, ki vanjo pritekajo iz industrijskih, kmetijskih in urbanih območij povodja. Izboljšanje lahko dosežemo le z zmanjšanjem onesnaževanja s prispevnega območja.

Graf 4.4: Povprečna vsebnost skupnega fosforja in anorganskega dušika v Cerkniškem jezeru in pritokih

Slika 4.4: V obdobju pred sanacijo so bila v Blejskem jezeru pogosta dolgotrajna "cvetenja" cianobakterije *Planktothrix rubescens* (DC. ex Gomont) - povečano 500x.



(foto: Špela Remec - Rekar)