

ZAKAJ JE BLEJSKO JEZERO ŠE VEDNO EVTROFIČNO?

WHY THE LAKE OF BLED IS STILL IN EUTROPHIC STATE?

prof. dr. Mitja Rismal, univ. dipl. inž.grad.
mitja.rismal@telemach.net

Znanstveni članek
UDK 502.51:556.55(282)(497.4Bled)

Povzetek | Članek skuša odgovoriti, zakaj Blejskega jezera s prostornino 25,7.106 m³, površino 1,45 km² in z največjo globino 30,6 m v 50 letih od leta 1970 s površinskim izplakovanjem jezera s čistejšo vodo iz reke Radovne in od leta 1980 z natega z dna jezera ni bilo mogoče povrniti iz skoraj hiperevtrufnega v oligotrofno stanje.

Ključne besede: limnologija jezer, zdravljenje jezer, ekološko modeliranje jezer, inženirska ekologija

Summary | The article tries to answer the question, why after 50 years the lake of Bled with a volume of 25,7.106 m³, surface of 1,45 km², and max. depth of 30,6 m, with surface flashing with clean water from river Radovna since 1970, and with bottom flashing since 1980, still has not improved to oligotrophic state.

Key words: limnology of lakes, sanitation of lakes, ecological modeling of lakes, engineering ecology

1 • CVETENJE JEZERA V LETU 2019 IN V PRETEKLIH LETIH

Blejsko jezero tudi po 50-letni sanaciji še vedno ni čisto, opozarjajo javna občila Gorenjski glas 27. januarja 2019; Slovenske novice.si 7. marca 2019 in drugi. Na spletni strani Slovenske novice.si smo lahko prebrali prispevek Ste že videli rdečo gladino Blejskega jezera? (slika 1)

Na okrogli mizi Znanstvene redakcije Radia Študent z naslovom: Blejsko jezero, slovenski simbol za neokrnjeno naravo?, ki jo je na spletu 13. decembra 2016 objavilo Slovensko društvo za zaščito voda Slovenije SDZV, pa profesor Biotehniške fakultete dr. Mihael J. Toman in podpredsednik SDZV ter Jure Žvan iz Društva za podvodne dejavnosti Bled študentom in slovenski javnosti nista povedala pravih vzrokov, zakaj in kdo je v resnici odgovoren, da jezero, tudi po 50-letni sanaciji, še vedno ni čisto.

Prof. dr. Toman je povedal: »Prvo sanacijo jezera je v letu 1970 vodil gradbeni inženir prof. dr. Mitja Rismal z dovodom vode po cevi iz reke Radovne, kar pa ni dalo pričakovanih rezultatov. Kar polovica jezera do globine 17 metrov ni bila prezračena, problem so bila hranila, zlasti fosfor in dušik.

Po drugem poskusu sanacije leta 1980, ko so s pomočjo natege, ki jo je projektiral prof. Rismal, odvajali globinsko vodo iz jezera, so se razmere v jezeru izboljšale, prosojnost pa povečala. Iz dobresedno pognojenega jezera, polnega alg ter cianobakterij, je z natega iz jezera že v letu 1982 odtekla kar tona fosforja in neznana količina dušika, v naslednjih letih pa je bilo fosforja že občutno manj.

Vseeno je Blejsko jezero kasneje znova zacvetelo v letih 2000 in 2010 kot posledica nepopolnega popravila in upravljanja natege.

»Rešitev z natega je seveda okoljsko zelo sporna, saj globinske vode odtekajo v reko Savo, ki smo jo v zadnjih letih pregradili in ustvarili nova akumulacijska jezera, zato že danes podobno usodo evtrofikacije doživljata tudi Trbojsko in Zbiljsko jezero.«

Težave z muljem, pomanjkanjem kisika in slabo prosojnostjo vode v določenih delih Blejskega jezera je opisal tudi blejski potapljač Jure Žvan: »Na nekatere dele jezera zaradi nizke temperature in pomanjkanja kisika potapljači še vedno ne zahajamo.«

»Natega se namreč pogreza v mulj tako, da cevi med muljem sploh ni mogoče videti. V funkciji naj bi bil le levi krak natege v vzhodni kotanji. Na globini 24 metrov je še vedno zaznati pline, ki se takrat, ko pritisk pade, izločajo iz vode. Zato nastajajo mehurji, cevi pa se dvignejo nad gladino. Rešitev je bila načrtno vrtnanje cevi, da bi deloma izločili pline in da sicer obteženih cevi ne bi dvigovalo iz vode.«

Kar je prof. dr. Toman na tej okrogli mizi povedal študentom in slovenski javnosti, da sem vodil obe neuspeli sanaciji jezera, z vodo iz Radovne in z natega, ne drži:

- Neuspešne sanacije jezera v letih 1970–1979 z dovodom (400 l/s) sveže vode iz Radovne v jezero nisem vodil niti načrtoval jaz, ampak univ. profesorji: za biologijo J. Rejc, za kemijo R. Modic, za hidravliko pa J. Bleiweis, s podporo drugih predstavnikov biološke in kemične stroke. Načrt za dovod vode iz Radovne pa je izdelal Vodnogospodarski inštitut pri FGG.
- V sanacijo Blejskega jezera sem bil vključen šele v letu 1979, ko mi je tedanja Zveza vodnih skupnosti Slovenije ZVSS naročila načrt natege. Izgradnjo in upravljanje natege sem vodil le do leta 1982, ko so



Slika 1 • Onesnaženo Blejsko jezero marca 2019.

njeno upravljanje prevzeli na ARSO, prej prepričani nasprotniki natege, biologi in kemiki, ki jo vodijo še danes.

- Teško je tudi pritrditi mnenju prof. dr. Tomanu, da je »rešitev z natego seveda okoljsko zelo sporna, saj globinske vode odteka v reko Savo, ki smo jo v zadnjih letih pregradili in ustvarili nova akumulacijska jezera, zato že danes podobno usodo evtrofikacije doživljata tudi Trbojsko in Zbiljsko jezero«.

Že osnovno pravilo limnologije pove nasprotno: odtok vode z dna jezer, kot pri nategi, evtrofikacijo pozitivno zmanjšuje, površinski odtok pa jo negativno pospešuje, ali konkretno:

- Po sanaciji jezera z vodo iz Radovne med letoma 1970 in 1979, ki so jo vodili biologi in kemiki, se po 9 letih kakovost jezera, s koncentracijo fosforja 0,080 mg (P_{TOT}/l), ni popravila. Jezero je ostalo domala v *hiperevtrofnem* stanju. (preglednice 1, 2 in 3).
- Po zagonu natege leta 1980 pa se je koncentracija fosforja že v dveh letih (13. 12. 1982) zmanjšala na 0,0174 mg (P_{TOT}/l), kakovost jezera pa se je izboljšala do skoraj oligotrofne kakovosti (preglednica 1).
- Tudi negativni vpliv zgrajene natege na evtrofikacijo akumulacij na Savi, kot opozarja profesor biologije dr. Toman, v primerjavi z drugimi onesnaževalci Save ni signifikanten: Leta 1997 je bila koncentracija

fosforja v iztoku iz natege (preglednica 3) le 0,031 mg P_{TOT}/l ali 32-krat manjša od 1,0 mg (P_{TOT}/l), kot je po strogih predpisih dovoljena koncentracija fosforja na iztoku iz velikih komunalnih čistilnih naprav, kot so kranjska, ljubljanska itd., če drugih virov hranil, kot je kmetijstvo itd., ne omenjamo.

Sicer pa prof. dr. Toman upravičeno trdi, da je ponovno cvetenje jezera v letih 2000 in 2010 posledica nepopolnih popravil in upravljanja natege. Ne pove pa, kdo je za to odgovoren.

Namen tega prispevka je, da bi se te napake pri nategi v Blejskem jezeru odpravile.

Načrt natege in kasneje njeno izvedbo je ZVSS naročil, ker so mu načrtovalci neuspešne sanacije jezera z Radovno, biologi in kemiki in hidrotehniki na ARSO, odločno nasprotovali, čeprav je z njim že poljski biolog Olszewski uspešno saniral jezero Kortowo. V Sloveniji pa jo je javno in vztrajno zagovarjal znani publicist Ivo Pirkovič. V naročenem projektu je bilo treba kvantitativno z bilanco fosforja v pritokih vode v jezero in v odtoku s površine jezera preko preliva na Mlinem in z natego iz dna jezera oceniti količino (koncentracijo) hranil in fosforja, ki ostane v jezeru, ker je slednji, za Blejsko jezero mejni faktor evtrofikacije – čezmerne rasti alg. S proizvedenim kisikom pri fotosintezi alg pa prispeva k razkroju alg, ko tonejo do dna jezera. Ti fizikalni procesi tonjenja in

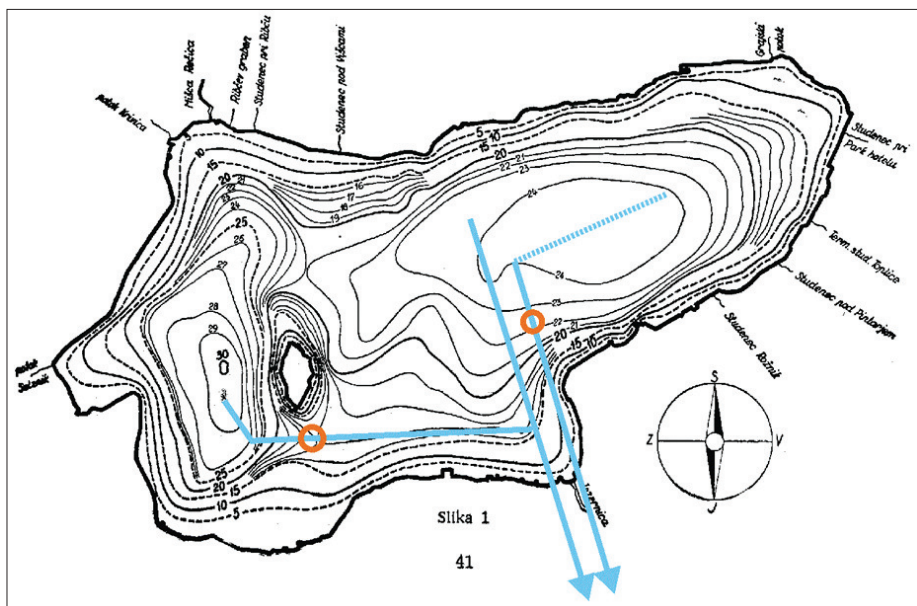
biokemični procesi proizvodne in razkroja alg so bili kvantitativno ocenjeni s stacionarnim Imbodenovim limnološkim modelom.

Poskusni zagon v letih 1979–1982 zgrajene natege s kapaciteto 400 l/s je pokazal pozitivne rezultate. Po tem preizkusu pa so po letu 1982 vodenje natege in upravljanje jezera prevzeli biologi in kemiki na ARSO, ki so prej rešitvi nasprotovali, češ da preveč posega v naravne procese v jezeru.

Po analizah direktorja limnološkega instituta na Dunaju Löfflerja in inž. Sampla, sanatorja koroških jezer, opravljenih maja 1982, in HMZ, opravljenih decembra 1982, je jezero že po dveh letih med preizkusom natege in pri hidravlični obremenitvi 610 l/s ter kemični s fosforjem 447 kg $P_{TOT}/leto$ (večji od tiste v modelu za oligotrofno jezero še dopustne obremenitve jezera 400 l/s in s fosforjem 398 kg $P_{TOT}/leto$) prešlo iz skoraj hiperevtrofnega stanja leta 1979 z 0,080 mg P_{TOT}/l v dobro mezotrofno stanje 0,032 mg P_{TOT}/l do 0,0174 mg P_{TOT}/l . Prozornost jezera se je povečala (preglednica 2, slika 1) blizu oligotrofne kakovosti (slika 2 in 3, preglednica 1).

Rešitev z natego sta poleg Löfflerja in inž. Sampla podprla tudi univ. prof. dr. Joergenson iz Danske in ameriški limnolog Stauffer.

Kolikšen je pozitiven vpliv iztokov natege na zdravljenje jezera, pove v letih 1994, 1995 do 1997



Slika 2 • Kraki zgrajene natege. Rdeča kroga označujeta mesti, kjer so bile v cevih namerno narejene odprtine.

stopnja onesnaženosti	pov. vsebn. fosforja ($\mu\text{g P/l}$)	pov. vsebnost dušika ($\mu\text{g N/l}$)	povprečna prosojnost (m)	minimalna prosojnost (m)	klorofil a povprečje ($\mu\text{g/l}$)	klorofil a maksimum ($\mu\text{g/l}$)
ult.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 - 1500	3 - 1,5	1,5 - 0,7	8 - 25	25 - 75
hiperevtrofno	> 100	> 1500	< 1,5	< 0,7	> 25	> 75

Preglednica 1 • Kriteriji za presojo evtrofnosti jezer (Rismal, 1994).

padec koncentracije fosforja v jezeru na 12,7 mg P_{TOT}/l , ki je sledil povečanju iztokov iz natege od 225 l/s na 304 l/s (slika 3), ko je bilo v iztoku iz natege in s površine jezera v Savo Bohinjko 5-krat manj fosforja, le 0,02 mg P_{TOT}/l , dušika 0,6 mg N/l pa 16-krat manj, kot je dovoljena koncentracija fosforja 1,0 mg P_{TOT}/l in dušika 10 mg N/l v iztokih iz čistilnih naprav odpadnih voda.

Treba je pojasniti, da sta bili za uspešni preizkus in delovanje obeh cevi natege s 400 l/s na temenih vzhodnega in zahodnega kraka zaradi podtlakov v nategi za evakuacijo plinov predvideni dve posodi z vakuumskimi črpalkami (slika 4). Od teh pa edino na prvem nižjem temenu zahodnega kraka natege, takšna posoda zaradi zahtev

Datum analize	$\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ mg/l	P_{TOT} raztop. mg/l	P_{TOT} mg/l	Izvajalec analize
15. 12. 1966	0,0278	0,0525	0,0692	Sketelj, prof. dr. Modic (14.–16. 12. 1966.) pred dovodom vode iz Radovne.
1979			0,080	Povprečna koncentracija fosforja v jezeru po dovodu Radovne (Rekar, 1999) pred izgradnjo natege.
10. 5. 1982	0,003	0,014	0,0320	Po izgradnji natege (Löffler, 1982)
13. 12. 1982	0,0057	0,0117	0,0174	Analize HMZ (zahodna kotanja) po izgradnji natege

Preglednica 2 • Rezultati kemičnih analiz jezera pred letom 1979 in leta 1982 po izgradnji natege.

nejše izvedbe 13 m pod vodno gladino še ni bila izvedena.

Preizkusni pogon obeh krakov hidravlične zmogljivosti natege 400 l/s pa je bil kljub temu izveden v pričakovanju, da se bo manjkajoča naprava za odvod plinov v kratkem montirala, kar pa se ni zgodilo. Kljub opozorilom projektanta izvajalec natege in po letu 1982 njeni novi upravljalci te naprave tudi do danes niso vgradili. Kot sledi v nadaljevanju, niti po tem, ko je cev zahodnega kraka zaradi nabranih plinov v cevi, kot je povedal potapljač Žvan, z dna splavala na vodno gladino jezera.

Po zagonu natege leta 1980 se je vsem vidni pozitivni proces čiščenja fosforja v jezeru po dveh letih leta 1982 ustavil (slika 3, preglednici 3 in 4), ker so novi upravljalci natege na ARSO v načrtu predvideni odtok iz natege enostavno zmanjšali za polovico, od 400 l/s na 200 l/s.

Najbolj onesnaženega pritoka jezera Mišce z 279 kg $P_{\text{TOT}}/\text{leto}$ fosforja s pretokom 138 l/s niso zamenjali s čistejšo vodo iz Radovne. To bi lahko storili brez dodatnih stroškov, ker je bil objekt (slika 5) za bifurkacijo Mišce za preusmeritev v Savo Dolinko že v preteklosti zgrajen, ko so Mišco umetno speljali na mline in v jezero.

Z vrnitvijo Mišce v njeno naravno korito in Savo Dolinko letni skupni pritok v jezero z drugimi pritoki ne bi bil večji od zmogljivosti natege 400 l/s. Obremenitev jezera s fosforjem pa bi padla od 447 kg $P_{\text{TOT}}/\text{leto}$ na 125 kg $P_{\text{TOT}}/\text{leto}$. Ostanek 275 kg $P_{\text{TOT}}/\text{leto}$ do po modelu dopustne obremenitve jezera 398 kg $P_{\text{TOT}}/\text{leto}$ ~ 400 kg $P_{\text{TOT}}/\text{leto}$ pa bi tako ostal za rezervo še neregistriranih onesnaževalcev jezera (preglednica 4).

Pomen uporabe polne zmogljivosti natege 400 l/s pri po modelu dopustni obremenitvi jezera s fosforjem 398 ~ 400 kg $P_{\text{TOT}}/\text{leto}$ je pokazal triletni preizkusni pogon natege v letih 1979–1982, (preglednica 4) pri od modela 11 % večji obremenitvi jezera 447 kg $P_{\text{TOT}}/\text{leto}$ in od načrtovanih, za 27,5 % do 50 % večjih pritokih velikosti 510 do 600 l/s v jezero (slika 2 preglednica 2), ko se je koncentracija fosforja v jezeru znižala od 80 na 32 mg P_{TOT}/l .

Novi upravljalci, prej nasprotniki natege, pa teh podatkov in izhodišč projekta natege po modelu za zdravljenje jezera v oligotrofno stanje niso upoštevali.

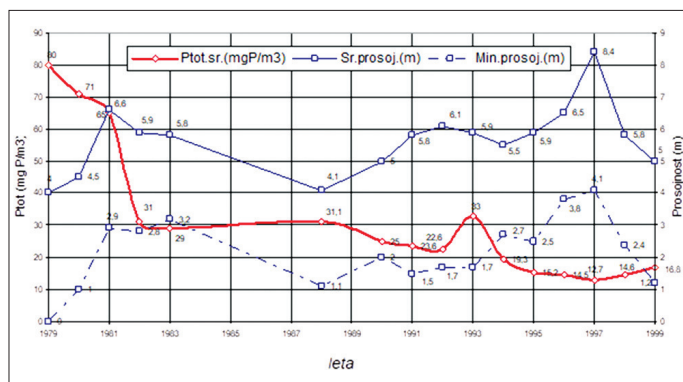
Nasprotno od v načrtu natege po limnološkem modelu predvidenih enakih pritokov in iztokov vode iz jezera po nategi 400 l/s so v jezero dovajali več vode (506 l/s do 704 l/s). Po

1997 PRITOKI	Qsr m ³ /s	mio. m ³ /leto	fosfor kg P/leto	dušik t N/leto	silicij t SiO ₂ /leto	KPK t O ₂ /leto
Krivica	0,020	0,628	8	0,65	1,86	0,70
Mišča	0,138	4,343	279	9,85	18,50	9,56
Ušivec	0,050	1,577	34	5,71	9,35	2,09
Solznik	0,004	0,126	1	0,12	0,45	0,22
Radovna	0,398	12,545	50	7,01	16,81	18,12
Padavine***		1,867	75	2,15		
skupaj	0,610	21,086	447	25,49	46,97	30,69
1997 IZTOK	Qsr m ³ /s	mio.m ³ /leto	fosfor kg P/leto	dušik t N/leto	silicij t SiO ₂ /leto	KPK t O ₂ /leto
Jezernica	0,462	14,607	169	6,78	12,11	34,23
Natega	0,195	6,174	192	5,58	24,65	13,98
evaporacija*						
skupaj	0,657	20,781	361	12,36	36,76	48,21

Preglednica 3 • Bilanca hranil za leto 1997 v pritokih in iztokih iz jezera po nategi in v Jezernici.

* Podatki za izračun evaporacije so bili merjeni v Lescah. ** Vsebnost dušika in fosforja v padavinah.

*** Vsebnost nutrientov v padavinah je bila merjena v lovilcu padavin, nameščenem v Regatnem centru.



Slika 3 • Koncentracija totalnega fosforja PTOT se je po poizkusnem zagonu natega 1980 do 1982 naglo znižala, prosojnost jezera pa povečala. (Meritve ARSO)

nategi pa so odvajali od pritokov, 2,3-krat do 3,6-krat manj vode, le 169 l/s do 304 l/s (preglednica 4).

Odtoki iz jezera	leto	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Iz natega	Q m ³ /s	0,225	0,304	0,184	0,195	0,226	0,169	0,192	0,197	0,205
iz poršine jezera	Q m ³ /s	0,281	0,400	0,385	0,398	0,386	0,438	0,438	0,336	0,395
ΣQ	Q m ³ /s	0,506	0,704	0,569	0,593	0,612	0,607	0,630	0,533	0,600
Qnatega/ΣQ		0,44	0,43	0,32	0,33	0,37	0,28	0,30	0,37	0,34

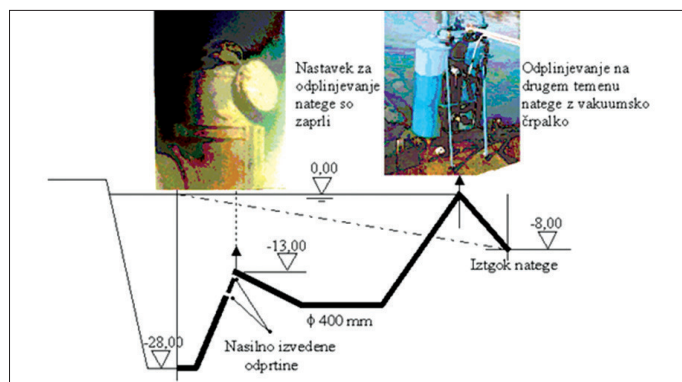
Preglednica 4 • Namesto načrtovanih odtokov 400 l/s so iz natega odvajali le 169 l/s do 225 l/s (28 % do 44 %) od pritokov v jezero.

Radovno in Mišco povečani naravni pritok v jezero prevladal nad pozitivnim učinkom natega, ki so jo, kot rečeno, za več kot polovico zgrajene kapacitete enostavno priprli.

Pri takšnem upravljanju z nategom, in ker načrtovanega odvzema plinov na prvem temenu zahodnega

kraka niso izvedli, je bilo le vprašanje časa, kdaj bo zahodni krak natega prenehal delovati, zmogljivost natega pa bo padla od načrtovanih 400 l/s za polovico.

Po vsem tem je bil 13. 5. 2015 izmerjeni iztok iz vzhodnega kraka le še 90 l/s, kar je glede na načrtovano le 22,5 %. Iz zahodnega kraka pa je po meritvi prišlo le 180 l/s, vendar ne iz 30 m globoke zahodne kotanje jezera, ampak iz priključene, preveč visoko položene tretje cevi na vzhodni strani otoka (slika 2). Kot je povedal tudi potapljač Žvan: »V funkciji naj bi bil le levi krak natega v vzhodni kotanji,« kar je prav videl, saj sam zahodni krak iz najgloblje kotanje jezera brez naprave za odvod plinov vode z dna jezera ne more zajeti (sliki 6 in 7).



Slika 4 • Hidravlična shema zahodnega kraka natega. Na prvem temenu natega na že pripravljeni nastavek kljub zahtevi projektanta natega niso vgradili za odvod plinov obvezne posode, kakršna je bila vgrajena na višjem grebenu natega pri prelivu jezera na Milnem.

S takšnim vodenjem natega in sanacije jezera so napake prve sanacije z Mišco in dovodom 400 l/s vode iz Radovne le ponovili, ker je z

S takšnim upravljanjem natega in jezera koncentracije fosforja iz jezera ni bilo mogoče odpraviti, zato je jezero ponovno zacvetelo (sliki 8 in 9).

Zato tudi blejski potapljač Jure Žvan na dnu jezera ni več videl natega, ker so jo prekrili ostanki odmrlih alg.



Slika 5 • Že obstoječi objekt za bifurkacijo Mišce, s katerim so jo delno speljali v jezero, delno pa po naravnem koritu v Savo Dolinko.



Slika 6 • Odprtina namesto naprave za odvod plinov na prvem grebenu zah. kraka natege.



Slika 7 • Nasilna odprtina na vzh. kraku za napačni zajem vode nad dnom jezera.



Slika 8 • Cvetenje jezera (Delo, 20. oktobra 1999).



Slika 9 • Bolnik, ki cveti (M. Kunšič, Delo, 28. 2. 2000).

2 • ZAKLJUČEK

Odvod vode z dna jezera je v primerjavi z odvodom vode s površine za preprečevanje eutrofikacije ekološko trajnostna in ekonomsko gospodarna rešitev. Tam, kjer gravitacijski odtok vode z natega ni mogoč, na primer v rezervoarjih londonskega vodovoda in tudi drugje, s črpanjem hladnejše vode z dna na površino jezera preprečujejo temperaturno slojevitost jezera in omejujejo razvoj alg v epilimniju. Od fotosinteze s kisikom bogata voda iz epilimnija pa preprečuje anoksične razmere v hipolimniju. Za črpanje vode je potrebna energija. Z natega, ki ima isto funkcijo, ker je do Save dovolj višinske razlike, pa je mogoče energijo pridobiti.

Sedaj pa Blejsko jezero vedno znova zacveti:

1. Ker po poizkusnem zagonu natega na prvem nižjem temenu zahodnega kraka niso izvedli v načrtu obvezne evakuacije plinov, kot sta bili za preizkusni zagon natega izvedeni na višjem temenu zahodnega in vzhodnega kraka natega na prelivu jezera na Mlinem (slika 4).
2. Na posledice ni bilo treba dolgo čakati. V prvem temenu natega nabrani plini

so pretok vode prekinili. Lažja, s plini namesto z vodo napolnjena cev pa je splavala na površino jezera.

3. Ker to ni bilo uspešno, so natega »popravili« tako, da so njeno cev tik pod njenim temenom nestrokovno enostavno odprli, da je namesto onesnažene vode z dna zajela čistejšo vodo iz višjih plasti jezera.
4. Ker se je kakovost jezera poslabšala, so to odprtino v cevi zaprli namesto načrtovanega odzračevanja preko posode z vakuumsko črpalko, na nižjih odsekih cevi pod večjim 20 m pritiskom jezerske vode pa navrtali nekaj manj kot 1 cm velike odprtine, preko katerih pa izhod plinov s pod pritiskom v cevi izpusť plinov ni mogoč.
5. Vzhodni krak C-natega so od kapacitete 200 l/s pripravili na 90 l/s. Za »boljše« delovanje pa so na cevi, poleg pa načrtu izvedenih odprtini, »strokovno« dodali še eno (slika 7).
6. Tudi kasneje dograjeni krak natega, ki je priključen na zahodni krak natega, ni

bil pravilno opremljen s pomično loputo neznane konsumpcijske kapacitete, zato ne zajema vode iz največje globine vhodne kotanje jezera.

Končni rezultat teh popravil je, da natega od vaja iz jezera namesto projektiranih 400 l/s le 90 l/s ali 78 % manj od načrtovane kapacitete natega. Samo s preusmeritvijo Mišce v Savo Dolinko pa bi zmanjšali obremenitev jezera od izmerjenih 447 kg P_{TOT} /leto na 275 kg P_{TOT} /leto, kar je manj od po modelu dopustne obremenitve jezera ~ 400 kg P_{TOT} /leto. Razlika pa ostane za rezervo za še neregistrirane onesnaževalce jezera (preglednica 3).

Za končno ozdravitev jezera je treba najprej odpraviti navedene napake in druge vire onesnaževanja jezera s hranili, predvsem iz kanalizacije in iz padavinskih odtokov urbanega zaledja jezera, ki jih kanalska mreža ne zajame. Če obstoječi načrti kanalizacije in drugi ukrepi, ki tukaj niso zajeti, ne upoštevajo dopustne obremenitve kanalizacije s hranili, jih je treba primerno dopolniti. Za učinkovito vodenje zdravljenega jezera pa bi bila koristna spremljava relevantnih procesov v jezeru z dinamičnim limnološkim modelom, kot jih priporoča stroka za vodenje večjih čistilnih naprav.

3 • LITERATURA

- Rismal, M., Presoja negativnih vplivov iztoka iz natega Blejskega jezera na okolje, Gradbeni vestnik, Ljubljana, letnik 30, januar 1981.
- Rismal, M., Rezultati in pomen limnološkega modela za sanacijo Blejskega jezera, IZH FGG Ljubljana, 1984.
- Rismal, M., Sanacija Blejskega jezera, Gradbeni vestnik, letnik 54, januar 2004.
- Rismal, M., Zakaj po 30 letih Blejsko jezero še vedno ni čisto, Gradbeni vestnik, letnik 60, junij 2011.