

KOLEBANJE NIVOA VODE VEŠTAČKIH JEZERA SRBIJE I  
MOGUĆNOSTI IZGRADNJE TURISTICKIH OBJEKATA

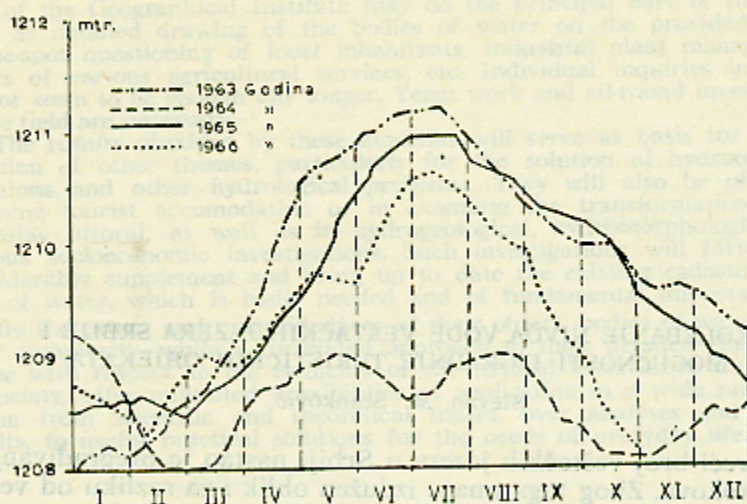
Stevan M. Stanković

Najveći broj veštačkih jezera u Srbiji nastao je pregrađivanjem rečnih tokova. Zbog toga imaju izdužen oblik i za razliku od velike dužine, malu širinu. U potopljenim delovima dolina obrazovani su zalivi, rtovi, poluostrva, pa čak i ostrva. U zavisnosti od pluviometrijskog režima i načina hranjenja vodom, na jednoj i potrošnje i isparavanja vode, na drugoj strani, dolazi do znatnih kolebanja nivoa vode na većini veštačkih jezera Srbije. Sa promenama nivoa pomera se obalska linija i menjaju svi morfometrijski pokazatelji. Po pravilu, maksimumi vodostaja su krajem proleća, a minimumi krajem leta i u toku zime. Osciliranje nivoa često dostiže znatne vrednosti i negativno se odražava na mogućnost izgradnje turističkih objekata u priobalnom pojasu, u prvom redu plaža. Lociranje plaža u neposrednoj je zavisnosti od kolebanja nivoa jezerske vode. Nestabilnost obalske linije veštačkih jezera Srbije, kao posledica kolebanja nivoa jedan je od glavnih uzroka nedovoljne uređenosti njihovih obala i nepreduzimanja većih zahvata privođenja turizmu ovih hidrografskih objekata. U daljem izlaganju ukazaćemo na promene nivoa najvećih veštačkih jezera u Srbiji i predložiti odgovarajuće mere za uređenje plaža i drugih objekata na njima.

Srednja godišnja amplituda kolebanja nivoa Vlasinskog jezera kreće se između 1,5 i 3,5 km. Maksimalna amplituda kolebanja nivoa zabeležena je između 1. januara i 13. jula 1963. godine. Iznosila je 3,59 m. Najniži nivoi vode na ovom jezeru javljaju se u zimskim mesecima. Nivo vode se tada održava oko kote 1 208 m. Visoki nivoi vode javljaju se u julu i junu. Nivo vode tada koleba između kota 1 210 i 1 211 m. U letnjim mesecima kolebanje nivoa je relativno malo. U junu 1965. godine nivo vode narastao je za 48 cm, a u julu iste godine opao za svega 14 cm. Maksimalne dnevne amplitude kolebanja u toku leta iznose 10 cm.<sup>1</sup> Kolebanje nivoa jezerske vode

1. Izvodi iz dnevnika osmatranja vodostaja Vlasinskog jezera. Uprava hidroenergetskog sistema Vlasina, Leskovac.





Sl. 1. Grafikon kolebanja nivoa vode Vlasinskog jezera

jasno se zapaža na blago nagnutim delovima priobalnog pojasa jezerskog basena. Pri opadanju nivoa vode znatni delovi plitkog priobalnog pojasa postaju kopno. Ono je pokriveno zamršenom travom i muljem i u svom prirodnom obliku se ne može koristiti kao plaža. Pogodnih uslova za uređenje plaža ima pored zapadne obale. Ovde se sreće veći broj zaliva koji imaju dobru ekspoziciju prema suncu. Lociranje plaža u ovom delu jezera pogodno je i zbog toga što je jezersko dno blago nagnuto te se dubine postupno povećavaju. U ovom delu jezera najbolje je izgraditi plaže od betona. Naime, treba izgraditi uže i šire betonirane površine koje bi i za vreme niskih vodostaja jednim delom bile pod vodom, a drugim na kopnu. Ovakve betonirane površine omogućile bi nesmetan ulazak kupača u vodu, sprečile njeno zamucivanje i omogućile bezbedno sunčanje kupača. U zaleđu plaža, na blago nagnutim planinskim kosama, ima dosta terena pogodnih za uređenje receptivnih kapaciteta. Na ovaj način moguće je formirati kompleksne turističke punktove.

Na Zvorničkom jezeru (pripada i BiH) kolebanje nivoa je izrazitije. U toku letnjih meseci nivo vode je 6 do 8 m ispod maksimalnog, koji je određen visinom slobodnog preliva na brani. Voda se tada povlači iz mnogih plitkih zaliva prema dubljim delovima potopljene doline Drine. Površina jezera se smanji, a oblik izmeni. Na mnogim mestima je tada teško doći do vode, jer se strane jezerskog basena gotovo vertikalno dižu nad njom. Blaže nagnute strane jezerskog basena su također nepristupačne, jer se na njima prilikom povlačenja vode zadržava velika količina mulja i prljavštine. Zbog toga se ne mogu koristiti kao plaže u prirodnom obliku. Uređenje ovakvih terena zahteva obimne radove na odstranjivanju mulja i



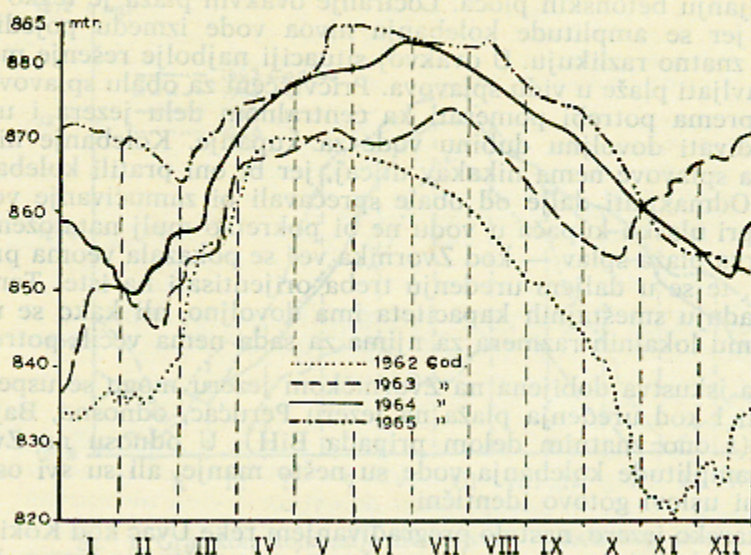
postavljanju betonskih ploča. Lociranje ovakvih plaža je teško odrediti, jer se amplitude kolebanja nivoa vode između pojedinih godina znatno razlikuju. U ovakvoj situaciji najbolje rešenje mogu predstavljati plaže u vidu splavova. Pričvršćeni za obalu splavovi se mogu prema potrebi pomerati ka centralnom delu jezera i uvek obezbeđivati dovoljnu dubinu vode za kupanje. Kolebanje nivoa vode na splavove nema nikakav uticaj, jer bi oni pratili kolebanje nivoa. Odmaknuti dalje od obale sprečavali bi zamućivanje vode, jer se pri ulasku kupača u vodu ne bi pokretao mulj nataložen na dnu. Prva plaža-splav — kod Zvornika već se pokazala veoma praktičnom, te se u daljem uređenju treba orijentisati na iste. Terena za izgradnju smeštajnih kapaciteta ima dovoljno, ali kako se radi o turizmu lokalnih razmera za njima za sada nema većih potreba.

Prva iskustva dobijena na Zvorničkom jezeru mogu se uspešno koristiti i kod uređenja plaža na jezeru Perućac, odnosno, Bajina Bašta (i ono znatnim delom pripada BiH). U odnosu na Zvorničko, amplitude kolebanja vode su nešto manje, ali su svi ostali prirodni uslovi gotovo identični.

Zlatarsko jezero, nastalo pregrađivanjem reke Uvac kod Kokinog Broda, po količini vode spada u naša najveća veštačka jezera. Ima izrazito izdužen oblik i obalsku liniju dugačku preko 50 km. Nivo jezerske vode je veoma nestabilan. Kolebanja nivoa su ogromna. Maksimum vodostaja je u maju i junu, a minimum u novembru i februaru. U nekoliko zadnjih godina apsolutno maksimalni nivo jezerske vode dostignut je jedino sredinom maja 1965. godine. Jezero je tada imalo nadmorsku visinu od 885 m. Apsolutno minimalni nivo vode zabeležen je u drugoj dekadi novembra 1962. godine. Nivo vode se tada spustio do kote 820 m.<sup>2</sup> U toku jula, avgusta i septembra, kada su temperature vazduha i vode najpogodnije za kupanje, nivo vode Zlatarskog jezera je niži od kote slobodnog preliva (885 m) 5 do 20 m. Nizak nivo vode u letnjim mesecima izaziva njeno povlačenje ka dubljim delovima potopljene doline Uvca i njenih pritoka Tisovice i Zlošnice. Dolinske strane strmo se dižu nad površinom jezera, te je ono teško pristupačno, a zbog zaostalog mulja i neprivačno. Pošto džbunje, panjevi i korenje posečenih stabala nisu dobro iskrčeni pre akumuliranja vode, priobalni pojas, na znatnim dužinama, ostavlja utisak opustošenog terena sa kojeg se tek povukla voda posle velike poplave. Uslovi za razvoj kupališnog turizma, tj. uređenje plaža, u ovakvim uslovima, veoma su nepovoljni. Izgradnja fiksiranih betonskih plaža je isključena. Rešenje treba tražiti u postavljanju splavova, koji bi bez obzira na kolebanje nivoa vode omogućavali kupanje. Najpovoljniji uslovi za ovo su u proširenom delu jezera neposredno iza brane. Ovde ima i lokacija pogodnih za izgradnju smeštajnih kapaciteta, a kako je ovaj deo jezera lako pristupačan (tangira ga asfaltni put Titovo Užice — Nova Varoš), ovde je moguće urediti privlačan

2. Nivogram akumulacije Zlatar. Uprava limskih hidroelektrana, Nova Varoš.





Sl. 2. Grafikon kolebanja nivoa vode Zlatarskog jezera

turistički punkt. Pored stacioniranog ovde bi se razvijao i tranzitni turizam.

Nizvodno od Zlatarskog jezera nalazi se mnogo manje Radoinjsko jezero. Ono predstavlja kompenzacioni basen za hidrocentralu »Bistrica«. Odlikuje se veoma stabilnom obalskom linijom, tj. minimalnim amplitudama kolebanja nivoa vode. U toku najtoplijih letnjih meseci nivo vode je nešto niži od kote slobodnog preliva na brani, ali ne umanjuje mogućnosti kupanja. Za turističko uređenje najpogodnije su dve lokacije u proširenom delu jezera nedaleko od brane. Jedna lokacija zahvata prostor između potopljenog ušća reke Rikače i centralnog dela jezera. Ima oblik plitke doline otvorene prema jezeru. Za sada je pristupačna samo za pešake, ali se lako može povezati drumom sa već postojećim kod sela Radoinje. Ovde je moguće urediti prostranu betonsku plažu, a u zaleđu smeštajne objekte. Druga lokacija se nalazi severoistočno od brane, pod vrhom Mutavdžići. Amfiteatralnog je oblika, dobro zaštićena od vetrova, a otvorena prema jezeru. Dubine vode pored ovog dela priobalnog pojasa su velike te ne postoji bojazan od zamučivanja vode. Prostran splav omogućio bi ne samo kupanje, već i ostale sportove na vodi. Ova lokacija je za sada najbolje posećena, iako nema nikakvih uređenih objekata.

Jezeru na Zapadnoj Moravi (Ovčarsko-Kablarsko i Međuvršje) su velikim delom zasuta nanosom Zapadne Morave. To naročito važi za uzvodnije, Ovčarsko-Kablarsko jezero. Mogućnosti i potreba za uređenjem turističkih objekata na njemu nema. Nešto bolja situacija je sa jezerom Međuvršje. Kolebanje nivoa na njemu



nije veliko, ali je voda često veoma mutna i nepogodna za kupanje. Zbog strmih dolinskih strana potopljene doline Z. Morave i ovde bi za kupanje najprihvatljiviji bili splavovi. Najpogodnija lokacija je na padinama planinske kose Vidova (462 m) koja se spušta ka jezeru nedaleko od brane. Okrenuta prema jugu (i jezeru), lepo zaštićena od severnih vetrova, prekrivena travnatom vegetacijom, ova kosa je osunčana tokom celog dana. Receptivne objekte moguće je graditi stepeničasto, jedne iznad drugih, kako bi svi imali lep pogled na jezero. Pravilno dimenzioniranje splavova zadovoljilo bi potrebe kupaca.\*

Batlavsko jezero, na istoimenoj reci, nedaleko od Obilića na Kosovu, je zbog intenzivne erozije u slivu znatnim delom zasuto. Lokacija za uređenje plaža ima više. Pored plaža od betoniranih površina ovde je moguće urediti i splavove. Oni bi omogućavali lakši pristup dubljim delovima jezera i sprečavali zamućivanje vode. Za uređenje smeštajnih kapaciteta za sada nema većih potreba.

Borsko jezero, nastalo za potrebe industrije u Boru, po izgrađenosti turističkih objekata prvo je u Srbiji, iako je relativno malo i ima velike amplitude kolebanja nivoa. Maksimalni nivo određen je visinom slobodnog preliva na brani (438, 5 m). Kota slobodnog preliva u zadnjih nekoliko godina dostignuta je samo u drugoj polovini maja 1965. godine. Pored maja, visokim vodostajem odlikuju se juni i april. Posle visokih voda u junu nivo jezerske vode brzo opada, jer se smanjuje priticanje, a povećava potrošnja i isparavanje. Najniži nivoi jezerske vode su u zimskim i jesenjim mesecima. U januaru 1966. godine nivo jezera bio je niži od maksimalnog 8,32 do 8,80 m. U januaru 1965. nivo jezera bio je niži od preliva 7,11 do 7,36 m. Slična situacija bila je i u decembru iste godine. U letnjim mesecima nivo vode je niži od preliva 1 do 5,5 m.\*

Kolebanje nivoa Borskog jezera je veoma izrazito i naglo. Posle jačih kiša i otapanja snega, za nepuna 24 časa, nivo jezera može da poraste 60 do 80 cm. U toku leta situacija je obrnuta. Zbog velike potrošnje i isparavanja nivo jezera se u toku dana spusti 10 do 20 cm. Promene nivoa jezerske vode lepo se zapažaju na blago nagnutim delovima priobalnog pojasa, koji se potapaju ili pojavljuju kao kopno. Dve izgrađene betonske plaže mogu se koristiti samo pri nivoima jezerske vode na nivou slobodnog preliva, odnosno 2,5 m niže od njega. Pri daljem opadanju nivoa voda se povlači i plaže ostaju suve. Neophodno je njihovo produživanje ka dubljem delu jezera, kako bi kupanje bilo moguće i pri nižim nivoima jezerske vode. Lokacija za uređenje plaža ima dovoljno i gotovo sve one zahvaćene su Generalnim planom turističkog ure-

3. Stanković S.: Turistička valorizacija veštačkih jezera SR Srbije. Magistarski rad odbranjen na PMF u Beogradu 1967.
4. Dnevnik osmatranja vodostaja Borskog jezera. Fond stručnih dokumenata RTB Bor, Bor.



đenja Borskog jezera. Blage planinske kose i zaravnjene terase su predviđene za izgradnju receptivnih kapaciteta.

Na kraju ovog kratkog izlaganja možemo izvesti nekoliko opštih zaključaka. Osnovni je, da se većina veštačkih jezera Srbije odlikuje velikim amplitudama vodostaja i promenama položaja obalske linije. Zbog toga je gotovo u potpunosti isključena mogućnost korišćenja prirodnih terena za plaže. Najbolje se u tu svrhu mogu koristiti splavovi i betonirane površine. Lokacija za uređenje istih ima dovoljno. One se moraju određivati pojedinačno za svako jezero i dimenzionirati prema potrebama i uslovima prirodne sredine. Neophodno je detaljno osmatranje kolebanja nivoa jezera i detaljno kartiranje priobalnih terena. Samo tako mogu se odabrati najbolje lokacije i urediti najfunkcionalniji objekti. Terena za izgradnju receptivnih objekata ima dovoljno i oni nisu u direktnoj zavisnosti od kolebanja nivoa jezera i promena obalskih linija.

### 37. KONGRES GEOGRAFA NJEMAČKE

J. Riđanović

37. kongres njemačkih geografa zasjedao je u Kielu od 21. zaključno s 24. srpnja 1969. g. U velikoj koncertnoj dvorani reprezentativnog kilskog dvorca 21. srpnja u 10 sati prof. Meckelein, predsjednik Saveza geografskih društava, otvorio je rad 37. kongresa njemačkih geografa. Prijepodneveni program nastavljen je prigodnim referatom švedskog profesora Helmfrida (Stockholm) o zemljama Sjevera danas. Poslije podne radila je samo sekcija o Sjevernoj Evropi u kojoj je podnešeno 5 referata. Navečer je bila upriličena spomen-sjednica u povodu 200-godišnjice rođenja Alexandra von Humboldta, svestranog njemačkog učenjaka i jednog od osnivača moderne geografije. Poslije pozdravnog govora prof. Meckeleina, osvrnuo se prof. G. Dietrich na djelo Alexandra von Humboldta, kao svjetskog putnika, a zatim je izvjestio i o ulozi današnje Njemačke u suvremenim marinskim istraživanjima.

Drugi dan, tj. 22. srpnja, u prijepodnevnom i poslijepodnevnom satima izvodio se sinhrono dvostruki program. U maloj dvorani kilskog dvorca pod vodstvom domaćina, inače predsjednika Kongresa, prof. Wilhelma odvijao se rad iz problematike hidrogeografije. Prvi i glavni izvještaj podnio je prof. R. Keller, zapravo predsjednik međunarodne komisije za hidrološka istraživanja u okviru svjetske geografske unije, o internacionalnoj hidrološkoj dekadi. Nastavili su njegovi suradnici s regionalnim temama iz odgovarajućih područja, ali posebnu je pozornost izazvao referat J. Zötl (Graz) o novim putovima u hidrogeografiji. Istodobno se u velikoj koncertnoj dvorani raspravljalo o pozivu i obrazovanju



geografa, pri čemu su pored kvalificiranih predavača (H. W. Friebe iz Berlina i K. Gansera iz Münchena) ravnopravno i organizirano nastupili studentski predstavnici. Raznovrsne i bogate opservacije studenata na proces izobražavanja izazvale su živu diskusiju osobito kod starijih učesnika i sigurno je, da će ova novina koristiti pri daljnjem usmjeravanju nastavnog procesa u geografiji. Ovo je sigurno bila najdinamičnija sjednica kongresa, koja je zbog aktualnosti tematike privukla najveći interes prisutnih delegata.

Poslijepodnevni program odvijao se u dvije sekcije. U prvoj su pročitana 4 referata klimatološkog značaja, a u drugoj su uglavnom predstavnici minhenske geografske škole izvijestili, na odgovarajućim primjerima, o primjeni rezultata znanstvene geografije u teoriji i praksi. Navečer su se sastali srednjoškolski nastavnici s predstavnicima visokoškolskog obrazovanja i odgovarajućih pedagoških institucija na zajedničku raspravu o razradi i primjeni suvremenih metoda u nastavi geografije.

Trećeg dana, 23. srpnja, rad se odvijao paralelno u dvije sekcije. U sekcijama za geomorfologiju i kulturnu geografiju pročitano je po 6 referata. Modernim i udobnim autobusima uz stručno vodstvo poslije podne je iskorišteno za zajedničko upoznavanje grada i njegove okolice. Navečer, u pojedinim prostorijama novog univerziteta, su zasjedala stručna društva, koja su odvojeno raspravljala o visokoškolskoj nastavi iz geografije, zatim o nastavi geografije u gimnazijama i posebno o nastavi geografije u ostalim stručnim školama.

Posljednji dan, 24. srpnja, program se odvijao u prijepodnevni satima u dvije sekcije. U sekciji za uporednu geografiju pročitana su 4 referata, dok su u drugoj sekciji pojedinci izveštavali o rezultatima novijih znanstvenih putovanja i vlastitih istraživanja. Tako je npr. prof. Tichy (Erlangen) podnio izvještaj o geografskim radovima u okviru zajedničkog interdisciplinarnog njemačko-meksičkog projekta, prof. Mensching (Hannover) o geomorfološkom istraživanju u sjevernoj Africi, prof. Hahn, o socijalnoj strukturi poljoprivrednog stanovništva Afganistana i tako dalje. Ukupno je podnešeno 6 izvještaja.

Popodnevni program odnosio se na regionalnu problematiku Njemačke. Finalnom plenarnom sjednicom u 17 sati bilo je zaključeno zasjedanje radnog dijela kongresa u zatvorenim prostorijama. Idućih dana, tačnije 25—26. srpnja, pa sve do 4. kolovoza delegati su mogli, već prema želji učestvovati na jednodnevnim, dvodnevnim ili višednevnim terenskim izlascima i na taj način neposredno uočiti intenzitet suvremenih procesa i njihov odraz u pejzažu, dakle, na licu mjesta upotpuniti svoje znanje o sjevernoj Njemačkoj.

Svi pročitani referati, kao i veoma zanimljive rasprave, koje su vođene u pojedinim sekcijama bit će uskoro objavljeni. Objavlivanjem spomenute dokumentacije dobit će se bogat i raznovrstan materijal, koji je u svakom slučaju dragocjen prilog, kako za daljnja znanstvena istraživanja, tako i za unapređenje nastavnog procesa na svim nivoima geografskog izobražavanja.