

Ondrej Vizi*

NEKI EFEKTI EUTROFIZACIJE SKADARSKOG JEZERA NA PRIMJERU MAKROFITSKE VEGETACIJE

SOME EFFECTS OF SKADAR LAKE EUTROPHICATION ON EXAMPLE OF MACROPHYTIC VEGETATION

Izvod

Na Skadarskom jezeru, posljednjih dvadeset i više godina vršen je niz značajnih bioloških i ekoloških istraživanja. Istražuju se kvalitet vode, vazduha, jezerske naslage, razne grupe faune i dr. Jedna od karakteristika naučnog rada na Skadarskom jezeru u novije vrijeme je oskudno istraživanje vegetacije, što čudi, jer vegetacija izrazito osjetljivo i brzo reaguje na izmjene u ekosistemu.

Autor ovog rada, iako ornitolog, i ranije je obraćao posebnu pažnju na stanje vegetacije na Skadarskom jezeru, pošto su ptice, naročito njihovo razmnožavanje, u bliskoj vezi sa vegetacijom u ekosistemu.

U toku ornitoloških istraživanja na Skadarskom jezeru počev od 1972. godine do danas, autor je utvrdio niz veoma krupnih izmjena u vegetacijskom pokrovu Skadarskog jezera. Želja autorova je da ovim referatom inicira detaljna istraživanja stanja vegetacije Skadarskog jezera, pošto ona na najbolji način odslikava posljedice eutrofizacije Jezera.

* Ondrej Vizi, Prirodnjački muzej Crne Gore, Trg Nikole Kovačevića 7, Podgorica

Abstract

During the last twenty years, Skadar Lake has been a subject of a series of important biological and ecological studies. Quality of water and air, lake sediments, various faunistic groups have been studied. One of the traits of recent scientific work on Skadar Lake is the insufficient level of vegetation research, what is strange, since vegetation reacts sensibly and quickly to changes in ecosystem.

Author of this paper, although ornithologist, paid special attention to condition of vegetation at Skadar Lake in his previous work (RISTIĆ, J. and VIZI, O., 1980), as the birds, and especially their reproduction, are closely related to vegetation in ecosystem.

During the ornithological investigations on Skadar Lake, from 1972, the author has established a number of major changes in vegetation cover of Skadar Lake. Author wants to initiate further investigations of Skadar Lake vegetation as it reflects best the impacts of lake eutrophication.

UVOD

"Terenski" ornitolozi, posebno kada proučavaju gniježdenje ptica, obraćaju posebnu pažnju na vegetaciju u ispitivanom staništu, jer je moguće utvrditi vrlo tijesnu vezu između sastava, dinamike i distribucije populacija ptica i vegetacije. Autor ovog teksta je od 1972. godine, kada je počeo ornitološka istraživanja na Skadarskom jezeru, nužno pratio i vegetaciju na tom prostoru, naravno ne toliko detaljno niti precizno koliko bi to zahtijevala prava eko-vegetacijska istraživanja. Karakteristika je tog perioda, a to je nažalost i danas činjenica, da detaljnih i preciznih istraživanja promjena u vegetaciji Skadarskog jezera nije ni bilo. Poslije opisa odlika biljnog pokrivača močvarnog dijela Skadarskog jezera koje su objavili poznati autori (ČERNJAVSKI et al., 1949, LAKUŠIĆ i PAVLOVIĆ, 1976, 1981), kao da je presahnuo interes za ove, floristički prilično jednostavne prostore, što i nije mnogo čudno kada uzmemo u obzir neobičnu florističku složenost i biljno bogatstvo crnogorskih planina. Samo neki manje poznati članovi biljnih zajednica Jezera privukli su pažnju, npr. *Charophyta* (BLAŽENČIĆ J. & CVIJAN M, 1980, BLAŽENČIĆ J. & BLAŽENČIĆ Ž, 1983).

Cilj ovog rada je da zainteresuje u prvom redu botaničare, ali i ekologe svih profila, da posvete pažnju ovom problemu, pošto vegetacija pruža najdirektniji i najpouzdaniji odgovor na pitanje o posljedicama eutrofizacije Jezera, koja opasno napreduje. Autor rada ne posjeduje niti dovoljan broj takvih podataka niti su oni dovoljno precizni, zato ne treba na osnovu podataka iznesenih u ovom radu donositi zaključke. Ipak, s obzirom na dvadesetogodišnje prisustvo na Skadarskom jezeru, ne može se zanemariti izvjesno iskustvo autora na tom polju niti ignorisati njegova zapažanja.

MATERIJAL I METODE

Ovaj rad je rađen na osnovu upoređivanja postojećih podataka o vegetaciji Skadarskog jezera starih oko 20 godina i najnovijih, prikupljenih neposredno na terenu. S obzirom da se ne radi o planskom, metodološki definisanom prikupljanju novih podataka, rezultate ovog rada ne treba smatrati za naučno apsolutno validne, već prije kao informacionu podlogu i inicijativu za nastavak rada na tom polju.

Takođe treba istaći nepovoljnu činjenicu da je ovaj rad rađen u vrijeme najoštrijih sankcija međunarodne zajednice prema Jugoslaviji. Zbog nemogućnosti nabavke kvalitetnog fotografskog materijala i fotografske opreme, izostalo je upoređivanje snimaka sadašnjeg stanja sa fotografijama od prije 20 godina, koje autor posjeduje.

Osnovni uporedni materijal su bile karte rasprostranjenja vegetacije na Skadarskom jezeru objavljene u radu: *Synoptic survey of the dominant macrophytes in Lake Skadar* (RISTIĆ J. & VIZI O, 1981), kao i skice gnijezdilišta pelikana u Humskom zalivu (VIZI, 1979). Pažnja je obraćena na lokalitete gdje su promjene najuočljivije, što ne znači da ostali dio Jezera nije pod uticajem eutrofizacije. Ti lokaliteti su:

- Ušće lijevog kraka delte Morače (tzv. Kanal Morače).
- Ušće desnog kraka delte Morače (glavno ušće Morače).
- Ulazni dio u Humski zaliv (predio Crnog žara sa okolinom).

REZULTATI I DISKUSIJA

Promjene u vegetacijskom pokrivaču na pomenutim mjestima na Skadarskom jezeru prikazujemo u vidu uporednih skica sa ucrtanim najvažnijim biljnim zajednicama. Naravno, radi se o grubom prikazu, a u stvarnosti je znatno više izražena mozaičnost zajednica i izmiješanost pojedinih vrsta biljaka, ali kao cjeline zajednice su ipak jasno prepoznatljive.

Na sl. 1 i sl. 2 prikazuje se prethodna i sadašnja situacija na ušću Kanala Morače. Pri tome, sl. 1 je kopija skice objavljene u radu RISTIĆ & VIZI, 1981. Zapravo se radi o pravoj karti jer taj crtež je nastao na osnovu kartografisanja tog dijela Jezera i ucrtavanja biljnih zajednica na terenu. Zato ovaj prikaz treba smatrati za naučno i geografski pouzdan. Sl. 2 prikazuje sadašnje stanje ucrtano "preko" karte RISTIĆ & VIZI. Iako se u ovom slučaju radi o gruboj skici, znači stanje na terenu može biti u izvjesnom stepenu različito u smislu geografskog položaja i granica ucrtanih zajednica, ipak se jasno vidi u kolikom obimu je biljni pokrov napredovao. "Livade" vodenog oraška (*Trapa* sp.) napredovale su za skoro 1km, opkolile ostrvo Lesendro i praktično stigle do mosta koji povezuje sjeverozapadni dio Jezera (tzv. Vučko blato) sa većim, jugoistočnim dijelom (Velje blato). Na samom ušću Kanala izrasle su dvije vrbove šume, pri čemu je ona na desnoj obali vještačkog porijekla (zasađena je) a ona na lijevoj, ispred sela Vranjina, je

prirodno nastala.

Na sl. 3 i sl. 4 je na sličan način prikazano stanje na glavnom ušću Morače. Sl. 3 takode je preuzeta u neizmjenjenom obliku iz rada RISTIĆ & VIZI (1981) i pouzdana je. Sl. 4. predstavlja autorovu skicu preko ranije verzije karte i ne treba je smatrati za apsolutno tačnu u smislu geografske pouzdanosti prikazanih detalja, jer je nastala procjenom na terenu a ne na osnovu mjerenja. Ovdje su promjene u vegetacijskom pokrivaču još izrazitije. Zaštićena vodoplavna šuma na ušću Morače (poznata kao ornitološki rezervat Manastirska tapija), u vrijeme izrade prve karte sastojala se od dva veća na lijevoj i jednog manjeg dijela na desnoj obali glavnog toka rijeke. Skica na sl. 4. pokazuje da sporedni krak Morače koji je odvajao dva lijeva dijela više ne postoji, te dve šume potpuno su povezane u jednu cjelinu. Dio na desnoj obali je znatno povećan i nizvodno i uzvodno. Najuočljivija je potpuno nova vrbova šuma koja se formirala na sredini utoka Morače, tako da se taj dio ušća rijeke opet sastoji iz dva, potpuno nova kraka. Ova šuma je nastala na pješčanom sprudu 1981. godine, nakon izuzetno povoljnih uslova za klijanje vrbovog sjemena. Danas je to srednjedobna vrbova šuma sa stablima i do 10 m visine i zahvata prostor od oko 5 ha. Ušće Morače pomjereno je unutar Jezera za blizu pola kilometra. Taj proces se i dalje nastavlja, svake godine se pojavljuje izvjesna površina pod novim vrbovim podmlatkom.

U okolini ušća Morače su vidljive i promjene na flotantnoj i emerznoj vegetaciji, koja je napredovala i bujnija je. Posebno bujaju submerzne sastojine izgrađene od raznih vrsta Potamogeton-a, koje već predstavljaju ozbiljnu smetnju za plovidbu i ribolov. Najuočljivije su promjene u dijelu između ušća Morače i Plavnice (tzv. Kornjača). I sastojina vodenog oraška kod obale Vranjine znatno je napredovala.

Sl.5 predstavlja skicu područja Humskog zaliva i Crnog žara i preuzeti su iz rada: *New data on breeding of Dalmatian Pelican (Pelecanus crispus* Bruch, 1832) on Lake Skadar (VIZI, 1979). Prestavlja stanje vegetacije na tom prostoru sedamdesetih godina.

Na sl. 6. je gruba skica današnjeg stanja. Vidljivo je veoma veliko napredovanje vrbovih šuma i predstoji brzo spajanje vrbovih sastojina Crnog žara sa vrbacima Pančevih oka udaljenih oko 3 km. Osim toga, na samoj ivici vegetacionog pojasa prema pučini Jezera formirane su nove vrbove šumice sa tendencijom rasta i međusobnog povezivanja.

Promjene su konstatovane i u bujnosti ostalih biljnih zajednica na tom prostoru (trska, lokvanji, vodeni orašak, ševar i dr.), ali njihov prikaz na ovako gruboj skici nije moguć i svakako treba da bude predmet detaljnog istraživanja.

Uzroke ovakvog bujanja makrofitske vegetacije možemo tražiti u više pravaca. U toku nekoliko uzastopnih sušnih godina, kada je ljetnji nivo Jezera padao na minimum, postojali su povoljni uslovi za klijanje vrbovog sjemena na sprudovima pored ušća Morače. Uobičajeni rječni nanos sitnog pijeska koji se gomila na ušću takode je dao svoj doprinos. To, međutim, ne objašnjava porast vrbovih šuma u Humskom zalivu (a i na drugim mjestima) gdje nema rječnih ušća, niti ti djelovi presušuju. Takođe, to ne objašnjava bujan porast trske lokvanja,

vodenog oraška i drugih biljaka u makrofitskoj zoni Skadarskog jezera. Zato se pojačani priliv organskih i mineralnih materija u Jezero, tj. njegova eutrofizacija, nužno nameće kao glavni faktor koji je uzrok bujanja vegetacije.

Raniji istraživači Skadarskog jezera (NEDELJKOVIĆ, 1959) opisuju njegovu vodu kao oligotrofnu. Već za drugu polovinu sedamdesetih godina navodi se pojačana eutrofizacija Jezera (PETROVIĆ, 1981, FILIPOVIĆ, 1981), a taj pojava je u međuvremenu napredovala.

Činjenica je da se u Skadarsko jezero slivaju otpadne vode iz najvećih crnogorskih gradova - Podgorice, Nikšića i Cetinja, i to sa minimalnim ili bez ikakvog prethodnog prečišćavanja. Ako se tome dodaju "otpadne vode" poljoprivredne zone Čemovskog polja i Zetsko-bjelopavličke ravnice, najznačajnijih poljoprivrednih prostora u Crnoj Gori, koje su jako opterećene ostacima (neracionalno) korišćenih vještačkih đubriva, jasno je odakle potiče priliv hranljivih materija i što je uzrok bujanja vegetacije. To ukazuje i na način rješavanja problema, tj. to se može uraditi samo na izvoru zagađenja a ne na Jezero.

Ostaje pitanje, što širenje i bujanje vegetacijske zone Skadarskog jezera znači za taj ekosistem? Iako autor ovog priloga ne raspolaže podacima, niti se smatra kvalifikovanim da izvrši analizu podataka dobijenih različitim fizičko-hemijskim analizama vode Skadarskog jezera, ipak zapažanja na terenu i opšta "ekološka logika" upućuju na zaključak da vegetacija "spašava" Skadarsko jezero. Naime, jasno je da upravo u ogromnoj količini biljne mase koja se bujno razvija u vegetacionom periodu ostae "zarobljena" i najveća količina polutanata dospjelih u Jezero, čime se voda Jezera održava u relativno čistom stanju i omogućava se nesmetan razvoj životnih zajednica.

Druga povoljnost na Skadarskom jezeru vezana je za klimatske i hidrološke odlike tog prostora. Naime, u vrijeme početka odumiranja vegetacije u jesenjem periodu i njenog truljenja, što je najopasniji momenat u jednom vodenom i močvarnom ekosistemu zbog velike potrošnje slobodnog kiseonika, počinje i sezona jakih jesenjih kiša. Usljed velikog dotoka svježje vode Jezero postaje protočno, raspadnuta organska materija biva razblažena i dobrim dijelom otplavljena iz Jezera i na taj način odstranjena iz ciklusa kruženja materije u ekosistemu.

Dio materije, koju je nemoguće procijeniti bez detaljnih istraživanja, biva zarobljen u detritusu, posebno u naslagama treseta koji se, bar po iskazima stanovništva Zetske ravnice koji eksploatišu treset radi đubrenja zemljišta, redovno obnavljaju. To sugerise i moguću intervenciju čovjeka u ublažavanju problema eutrofizacije Jezera i to putem eksploatacije biljne mase (trske, vrbovog drveta i dr.) ali tako da se njeno korišćenje (npr, kao goriva) locira izvan sliva Skadarskog jezera, kako ne bi putem vodenih tokova opet bila vraćena u jezerski ekosistem. Pri takvom korišćenju svakako treba imati na umu status Skadarskog jezera kao nacionalnog parka, uskoro i objekta međunarodne zaštite, pa i eksploataciju tome prilagoditi.

ZAKLJUČCI

- Autor je uporedio karte i skice na kojima je ucrtan raspored makrofitske vegetacije na Skadarskom jezeru, koje potiču iz druge polovine sedamdesetih godina, sa najnovijim sopstvenim podacima sakupljenim prilikom ornitoloških istraživanja.

- Utvrđeno je znatno napredovanje vegetacijske zone, posebno vodoplavnih vrbovih šuma i plovećih "livada" vodenog oraška, kao i opšte bujanje vegetacije.

- Najkarakterističniji lokaliteti bujanja vegetacije su okolina ušća rijeke Morače i područje Humskog zaliva.

- Za glavni uzrok bujanja vegetacije smatra se pojačani dotok urbanog i poljoprivrednog zagađenja iz sliva Skadarskog jezera.

- Smanjivanje dotoka organske i mineralne materije iz sliva, rješavanje tog problema na samom izvoru zagađenja, označava se kao jedini ispravni put za zaustavljanje rasta eutrofizacije.

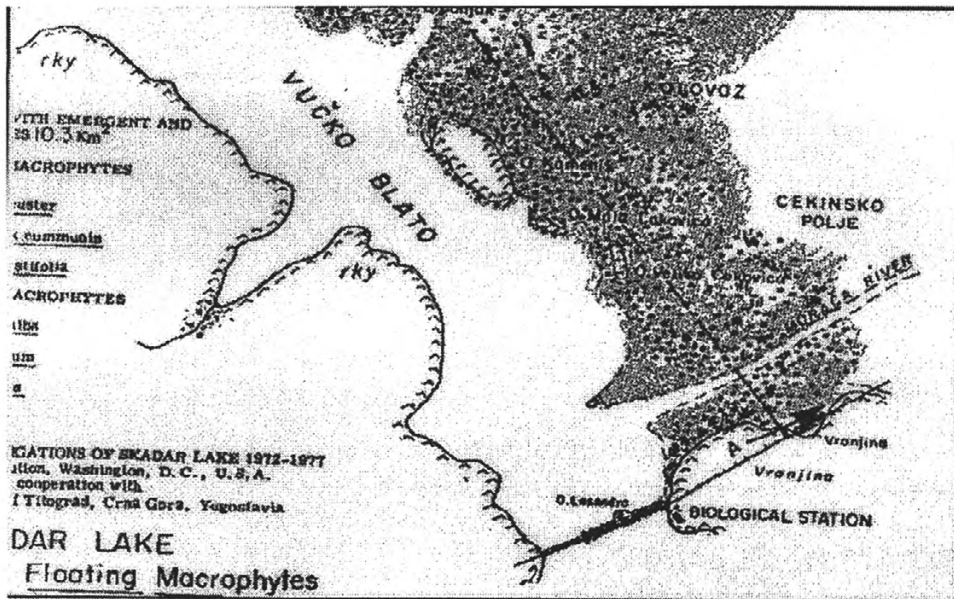
- Kao pomoćni put sanacije Jezera navodi se eksploatacija biljne mase uz njeno korišćenje na prostorima izvan sliva Jezera.

- Bez obzira na preduzete korake, ekosistem Skadarskog jezera treba očuvati u granicama ispunjavanja kriterijuma važećih za nacionalni park, posebno u granicama kriterijuma međunarodne zaštite.

LITERATURA

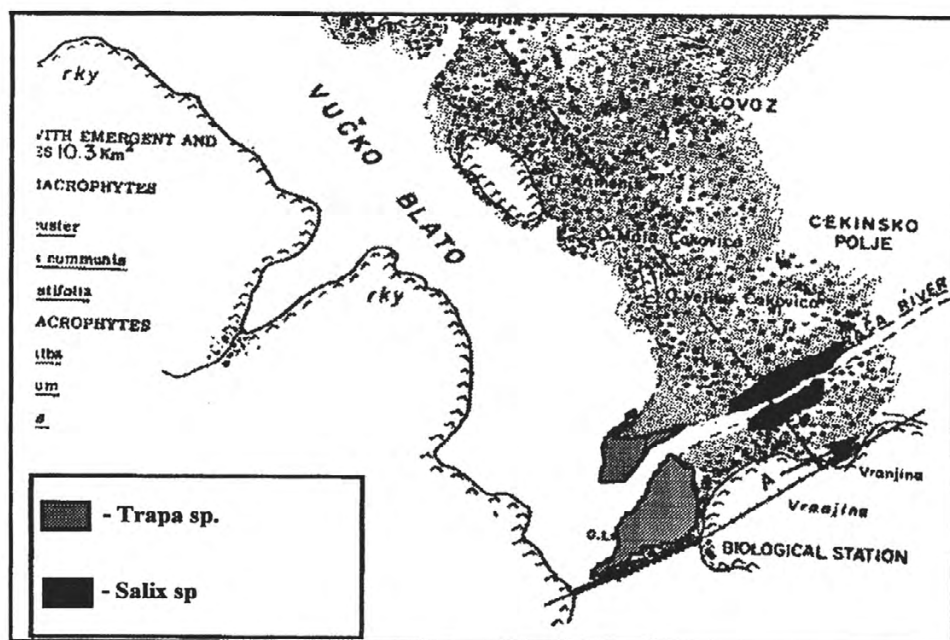
- BLAŽENČIĆ, J. & BLAŽENČIĆ Ž. (1983): Fitocenološka studija zajednica *Charetonum fragilis* Corillon 1957 i *Chareto-Nitellopsidetum obtusae* J. Blaž.ass. nova kod Plavnice na Skadarskom jezeru. - Glasnik Republ. zavoda zašt. prirode - Prirodnjačkog muzeja, 16: 7-13, Titograd.
- BLAŽENČIĆ, J. & CVIJAN, M. (1980): *Nitellopsis hy. (Tolypellopsis Mig.)* - novi rod za floru Jugoslavije iz razdela *Charophyta*. - Glasnik Republ. zavoda zašt. prirode - Prirodnjačkog muzeja, 13: 7-13, Titograd.
- ČERNJAVSKI, P., GREBEŠČIKOV, O. i PAVLOVIĆ, Z. (1949): O vegetaciji i flori skadarskog područja. - Glasnik Prirod. muzeja srpske zemlje Srbija B, 1 i 2, Beograd.
- FILIPOVIĆ, S. (1981): Effects of pollution on Lake Skadar and its most important tributaries. Biota nad limnology of Lake Skadar: 97-108, Titograd.
- LAKUŠIĆ, R. & PAVLOVIĆ, D. (1976): Vegetacija Skadarskog jezera. - Glasnik Republ. zavoda zašt. prirode - Prirodnjačkog muzeja, 9: 45-50, Titograd.
- LAKUŠIĆ, R. & PAVLOVIĆ, D. (1981): Associations of Lake Skadar aquatic vegetation. - Biota nad limnology of Lake Skadar: 125-132, Titograd.
- NEDELJKOVIĆ, R. (1959): Skadarsko jezero: studija organske produkcije u jednom karstnom jezeru. - Posebno izdanje Biol. inst. 4:1-156, Beograd.
- PETROVIĆ, G. (1981): Chemical investigations of water and sediments of Lake Skadar. - Biota and limnology of Lake Skadar: 68-96, Titograd.

- RISTIĆ, J. & VIZI, O. (1981): Synoptic survey of the dominant macrophytes in Lake Skadar. - Biota and limnology of Lake Skadar: 117-124, Titograd.
- VIZI, O. (1979): New data on breeding of dalmatian pelican (*Pelecanus crispus* Bruch, 1832) on Lake Skadar. - Glasnik Republ. zavoda zašt. prirode - Prirodnjačog muzeja, 12: 125-139, Titograd.

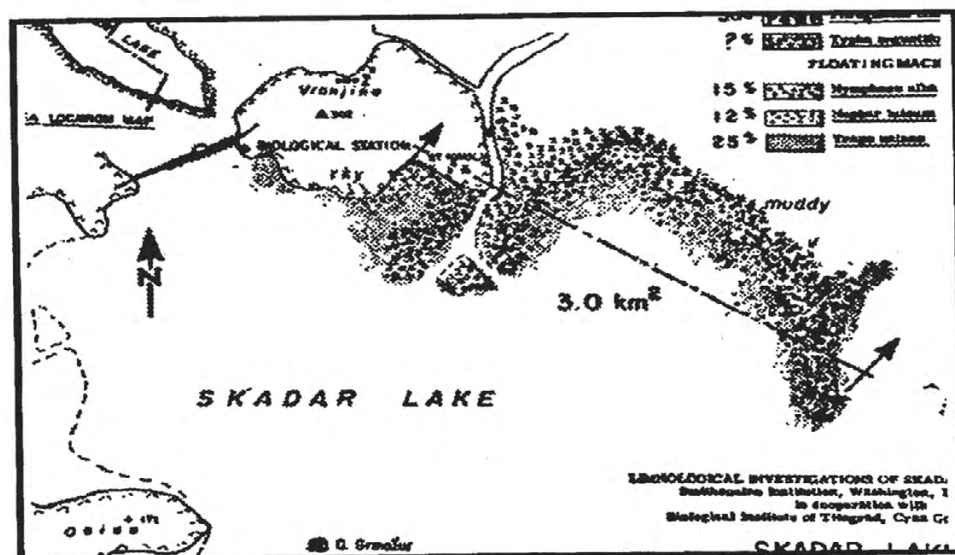


Sl. 1. Rasprostranjenje vodenih makrofita u Vučkom blatu (iz RISTIĆ & VIZI, 1981)

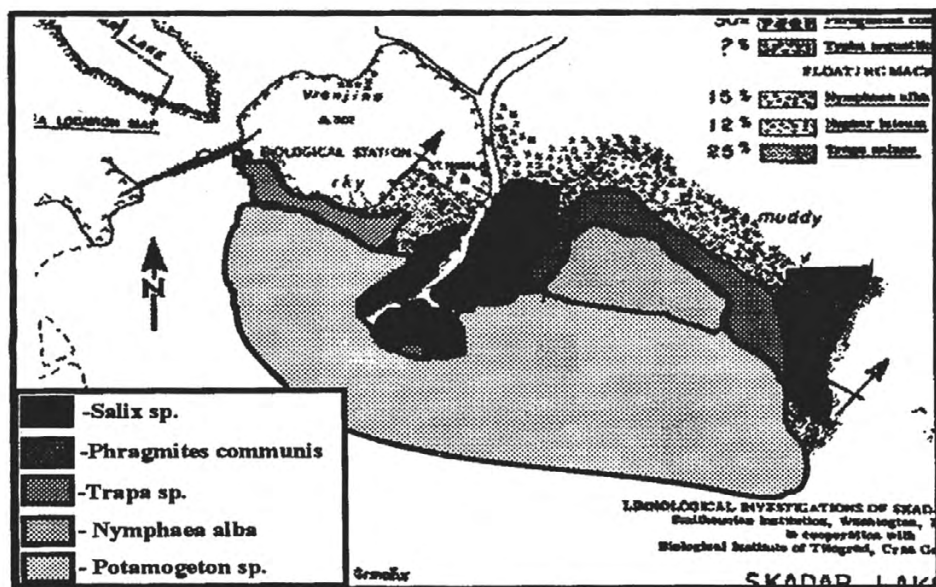
Fig. 1. Distribution of water macrophytes in Vučko blatu (iz RISTIĆ & VIZI, 1981)



Sl. 2. Sadašnji izgled makrofitske vegetacije u Vučkom blatu.
Fig. 2. Present aspect of macrophytic vegetation in Vučko blato.

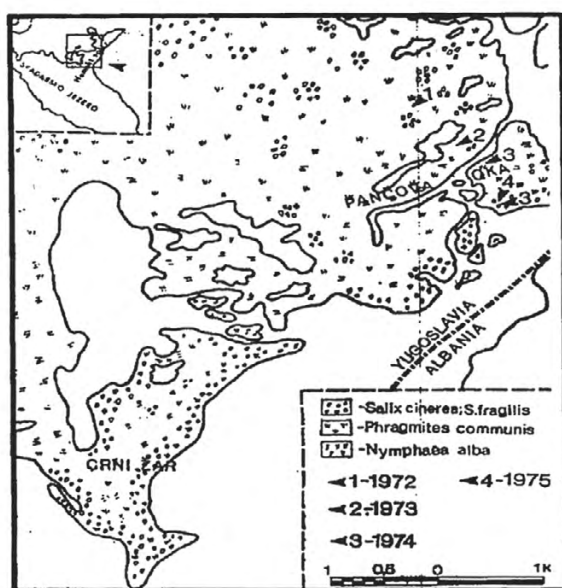


Sl. 3. Rasprostranjenje makrofita na ušću Morače (iz RISTIĆ & VIZI, 1981)
Fig. 3. Distribution of macrophytes on the mouth of the Morača river (iz RISTIĆ & VIZI, 1981)



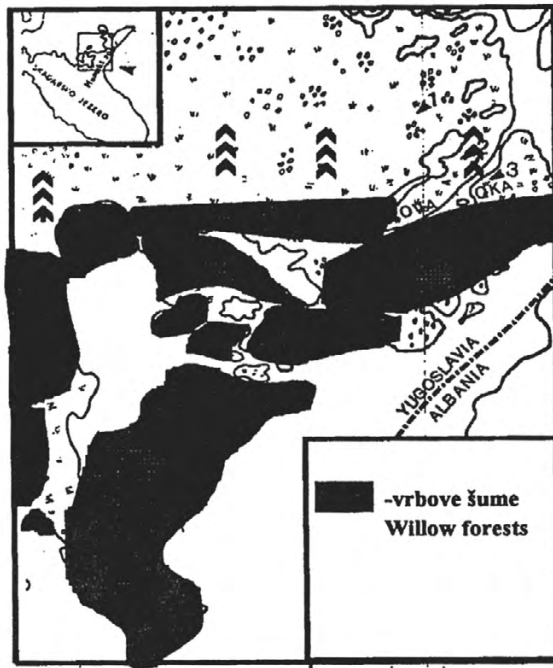
Sl. 4. Današnji izgled vegetacije na ušću Morače.

Fig. 4. Present aspect of vegetation on the mouth of the Morača River.



Sl. 5. Nekadašnji izgled makrofitske vegetacije u Humskom zalivu (iz Vizi, 1979).

Fig. 5. Former aspect of macrophytic vegetation in Humski zaliv (Vizi, 1979).



Sl. 6. Današnji izgled vegetacije u Humskom zalivu.

Fig. 6. Present aspect of vegetation in Humski zaliv.