

Dušan R. Dragović*

TRESET SKADARSKOG JEZERA - Ekološki aspekt

PEAT FROM THE LAKE OF SKADAR - Ecological aspect

Izvod

Danas poznate i ekonomski najznačajnije tresetne naslage u Crnoj Gori su u vodama Skadarskog jezera. Sredinom 90-ih godina izvođena su istraživanja i proučavanja u prostoru Podhuma, kojom prilikom su procijenjene znatne rezerve.

Cilj rada je da se naučna javnost upozna sa ovim prirodnim mineralnim resursom čija eventualna ekonomska valorizacija može biti veliki doprinos poboljšanju stanja životne sredine (zamjena za vještačka đubriva) i zdravlja ljudi. U vezi sa ovim, prioritetan značaj treba da ima procjena uticaja eksploatacije i prerade treseta na životnu sredinu, koja treba da prethodi svim aktivnostima.

Abstract

Significant layers of peat are discovered in the Lake of Skadar. In the zone of Humsko swamp investigations were carried out with a view of estimating its resources and examining its qualitative characteristics.

Exploitation of peat from Skadar lake for the purpose of manure production would be of the highest importance for agriculture in the region of Zeta plain. In

Dr Dušan Dragović, naučni savjetnik

Institut za tehnička istraživanja Univerziteta Crne Gore, Podgorica

this case, apart from economical effects, ecological effects would become prominent since in this way pollution of soil, ground and underground waters by fertilizers would be avoided.

However, possible activities (investigations, exploitation, procession) on economic valorization of peat from Skadar lake have become subject of very serious environmental impact assessment, which implies analysing and taking measures for environmental protection of the part of the National park "Skadar lake".

1. ISTORIJAT

Skadarsko jezero u prošlosti se zvalo "Lacus Labelatis" (A. JOVIĆEVIĆ, 1909-CIT. A. BOGDANOVIĆ i dr. 1987). Dobilo je naziv po plemenu koje je naseljavalo ove prostore. Iz 1234. godine su podaci da je nosilo srpsko ime "Blato". Iz XVI vijeka je naziv "Jezero kod Skadra".

Skadarsko jezero je potopljeno karsno polje. Postoje dokazi da se njegovo dno spuštalo i u diluvijumu, pa je ono dijelom kriptodepresija jer su u jugozapadnom dijelu potopljene vrtače ispod morskog nivoa (1).

Još u prvim fazama nastanka Jezera, prema ispitivanjima B. MILAKOVIĆA (1) egzistirala su tresetišta. U toku njegove evolucije oscilacije nivoa vode uslovile su nastanak prostranih močvarnih površina i razvoj vegetacije koja zahtijeva otvorenu i/ili zatvorenu vodenu površinu. Osim močvarnih livada, egzistirala je trska, rogoz, flotantne i submerzne biljke koje su dale materijal za stvaranje primarnih tresetnih naslaga.

Treset Podhumskog zaliva i prostora ušća Rijeke Crnojevića proučavao je još 1930. godine A. CARIKOV. On je utvrdio naslage debljine 6 odnosno 11 metara.

U 1959. godini ispitivane su tresetne naslage Podhumskog zaliva. Rezultati su prikazani u radovima M. BOGDANOVIĆA, Ž. TEŠIĆA 1960., Ž. TEŠIĆA i dr. 1960. i Ž. TEŠIĆA 1980 (1).

2. NOVIJA ISTRAŽIVANJA

U periodu 1984-1988. godine realizovana je, u okviru naučno-istraživačkog projekta "Proučavanje uslova i mogućnosti unapređenja biljne proizvodnje u SR Crnoj Gori", tema "Unapređenje biljne proizvodnje SR Crne Gore na osnovu korišćenja naturalnog i prerađenog treseta i sapropela iz basena Skadarskog jezera". Nosilac teme bio je Agroekonomski institut iz Podgorice a njen rukovodilac dr Momčilo Živaljević. U njenoj realizaciji angažovan je znatan broj poznatih naučnika i specijalista, čiji su rezultati ispitivanja, korišćeni za ovaj rad, dati u opisu literature (1, 2, 3, 8, 9, 10).

Izvedena su veoma kompleksna terenska i laboratorijska istraživanja multidisciplinarnog karaktera, čiji rezultati predstavljaju veliki doprinos i naučnu osnovu eventualnoj ekonomskoj valorizaciji ove mineralne sirovine.

Između Humskog blata na sjeveru i granice (vodom) sa Albanijom na jugu

(pr.1) izvedene su 92 istražne bušotine.

Iz 21 reprezentativne bušotine uzeto je 104 uzorka treseta za određivanje procenata CaCO_3 , organskog dijela, prirodne vlažnosti i vrijednosti pH u vodi.

Iz četiri reprezentativne bušotine ispitano je 20 uzoraka treseta na sastav organske materije.

Na 20 uzoraka treseta iz pet bušotina određen je sadržaj: N, P_2O_5 , K_2O , CaO, MgO, Fe_2O_3 , kao i mikroelemenata: Mn, Zn, Cu, B, Mo (1).

U 1989. godini Institut za tehnička istraživanja izveo je osnovna geološka istraživanja treseta u Podhumskom zalivu u cilju utvrđivanja rezervi viših kategorija. Zbog restrikcije sredstava izvedene su 4 od 20 projektovanih bušotina, što je uticalo i na smanjenje obima laboratorijskih radova (5,6).

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Terenskim istraživanjima i laboratorijskim ispitivanjima na prostoru Podhumskog zaliva utvrđeno je prisustvo treseta (>50% organske materije) i polutreseta (30-50% organske materije).

Ispitivanjem sastava organske materije treseta dvadeset uzoraka iz četiri reprezentativne bušotine dobijene su ekstremne vrijednosti pojedinih komponenti date u procentima (3):

C (Karbon)	23.05 - 49.66
Huminske kiseline	30.41 - 53.99
Fulvo kiseline	11.14 - 37.53

Odnos huminskih kiselina prema fulvo kiselinama je u granicama 0.99-3.90. Kod huminskih kiselina najviše je zastupljena glinovita frakcija ili ona vezana za stabilne hidrokside Fe i Al (16.35-27.53%). Frakcija sa Ca učestvuje u granicama 5.51-18.51%. Znatno manja je frakcija vezana za mobilne hidrokside Fe i Al ili slobodne huminske kiseline (2.72-19.1%).

Na osnovu dobijenih vrijednosti, odnosno rezultata ispitivanja M. BOGDANOVIĆA i sar. 1987 (3), organsku materiju treseta Podhumskog zaliva Skadarskog jezera obilježava:

- bogatstvo u huminskim kiselinama (više nego fulvo kiselina);
- preovladavajuće prisustvo stabilnih frakcija huminskih i fulvo kiselina vezanih za glinu, stabilni hidroksidi Fe, Al, Ca;
- relativno nizak procenat organskih materija koje hidrolizom sa H_2SO_4 prelaze u rastvor;
- jaka razloženost i humifikovanost organske materije.

Karakteristike sastava organske materije treseta Podhumskog zaliva uglavnom ne odstupaju od uslova pod kojima se obrazovao u kraškom ambijentu i "u skladu je sa uslovima pod kojima se ova tresava nalazila za posljednjih 128

godina, od kada je potopljena vodom povećanog nivoa Skadarskog jezera" (3). Prirodu organske materije u tresetu Podhumskog zaliva karakteriše:

- velika disperznost i prostija građa huminskih kiselina;
- manja kondenzovanost i aromatizovanost molekula koji je izgrađuju,
- manji sadržaj hromofornih grupa.

Osnovu ovome čine postojeća osjetljivost na koagulaciju i optička gustina njenih huminskih kiselina (3).

Treset Podhumskog zaliva javlja se u obliku meke, gelne mase koju čine organski i mineralni koloidi. Osušen, vrlo je čvrst i kompaktan. Stajanjem na vazduhu iz smeđe, prelazi u crnu boju zbog oksidacije mangano u mangani jedinjenja.

Iz pet reprezentativnih bušotina uzeto je 20 uzoraka treseta za hemijske analize i određivanje sadržaja makroelemenata (N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO, Fe₂O₃) i hranljivih mikroelemenata (Mn, Zn, Cu, B, Mo).

Ukupni makroelementi, izraženo procentualnim odnosima, zastupljeni su u intervalima:

N	1.30-2.49	CaO	1.51-5.80
P ₂ O ₅	0.09-0.20	MgO	0.20-0.66
K ₂ O	0.44-2.80	Fe ₂ O ₃	1.06-4.88

Kod mikroelemenata, vrijednosti su u ppm:

Mn	29-126
Zn	28-106
Cu	6-34
B	2-8.8
Mo	0.4-7.1

Pošto do sada nije utvrđeno eventualno prisustvo izvora vještačkog radioaktivnog zagađenja, na istraživanom prostoru, mjerena je prirodna radioaktivnost. U nekim bušotinama kretala se u granicama 8.89-10.00 g/t urana. Ove vrijednosti veće su nego u krečnjačkim stijenama, gdje ona, po podacima iz literature iznosi 1.5 g/t urana. Pretpostavlja se da su dobijene koncentracije urana u tresetu posljedica dugotrajne akumulacije u jezerskim vodama (9).

Izmjerena prirodna radioaktivnost treseta Podhumskog zaliva predstavlja povoljnu okolnost pri njegovoj upotrebi za proizvodnju raznih organskih, organomineralnih i huminskih đubriva, a naročito za balneološke svrhe (9).

Od teških metala ispitivani su Pb, Cd, As, Hg. Dobijene ekstremne vrijednosti date su u ppm:

Pb	12.8-19.7	As	2.0-15.0
Cd	0.64-0.90	Hf	ispod 2.

Prema podacima iz literature dobijene vrijednosti su u granicama normalnih sadržaja obradivih zemljišta, te sa ovog aspekta naslage treseta ne sadrže toksične metale ni približno u iznosima koji bi treset činili neupotrebljivim.

4. REZERVE

Radi ispitivanja kvaliteta treseta Podhumskog zaliva i obračuna rezervi izvedene su po nepravilnoj mreži 92 istražne bušotine na površini od cca 2200 ha. Na osnovu dobijenih podataka o debljini naslaga treseta (pr. 2 i 3) izdvojeno je dvanaest kompleksa, od kojih su za računanje rezervi značajni pet, I-V, ukupne površine 1369 ha (tab. 1).

Tabela 1.

Kompleks	Površina (m ²)	Debljina naslaga (m ³)
I	400	7.0-5.0
II	140	5.0-3.5
III	200	3.0
IV	224	>2.0
V	405	<1.0

Na osnovu procentualnog učešća organske materije izvršena je klasifikacija "treseta" na treset i polutreset, gdje tresetu pripadaju naslage sa preko 50% organske materije. Kod treseta izvršeno je razvrstavanje na:

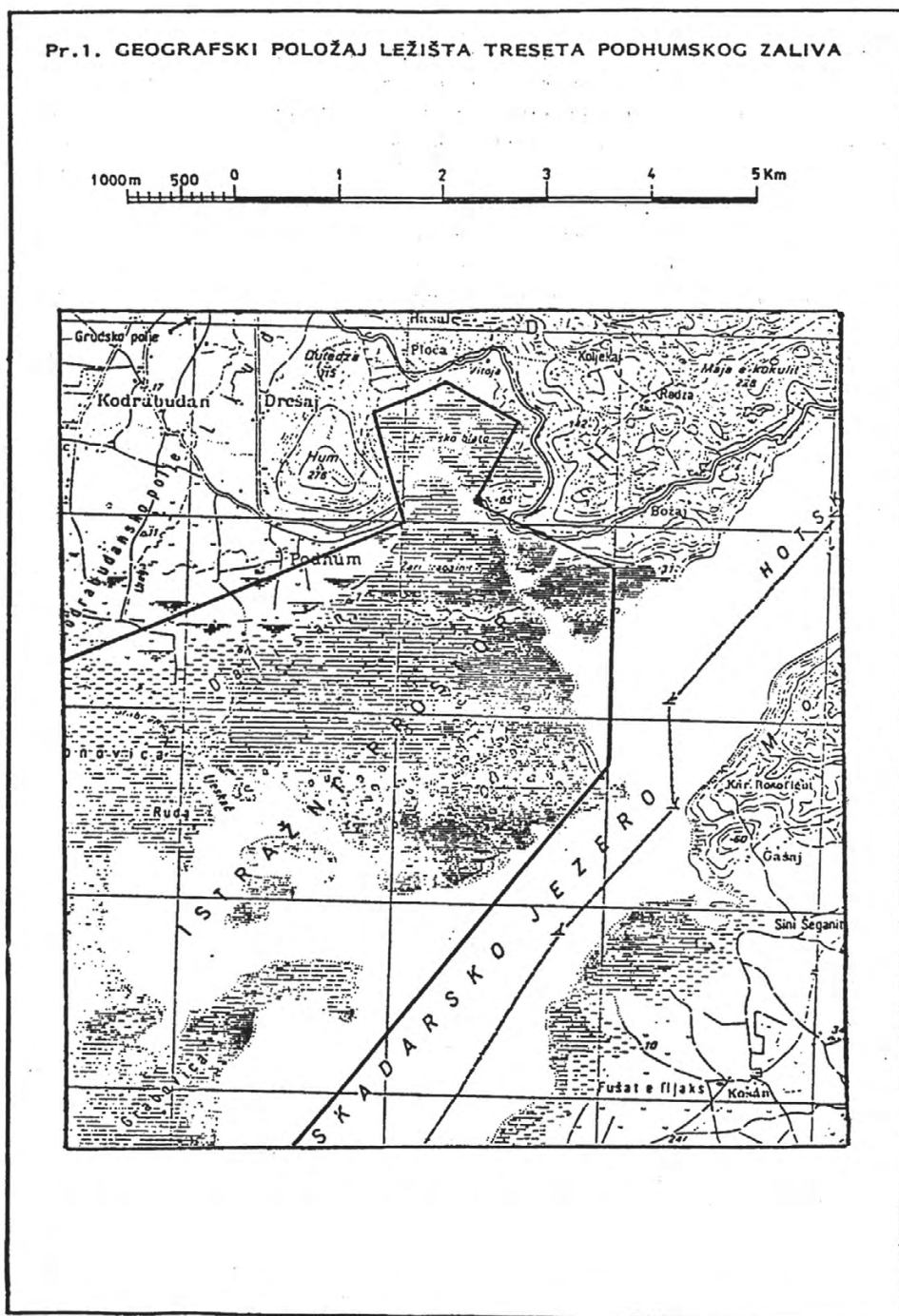
- siromašan	50-60
- srednje bogat	60-70
- dosta bogat	70-80
- bogat	80-90
- vrlo bogat	>90.

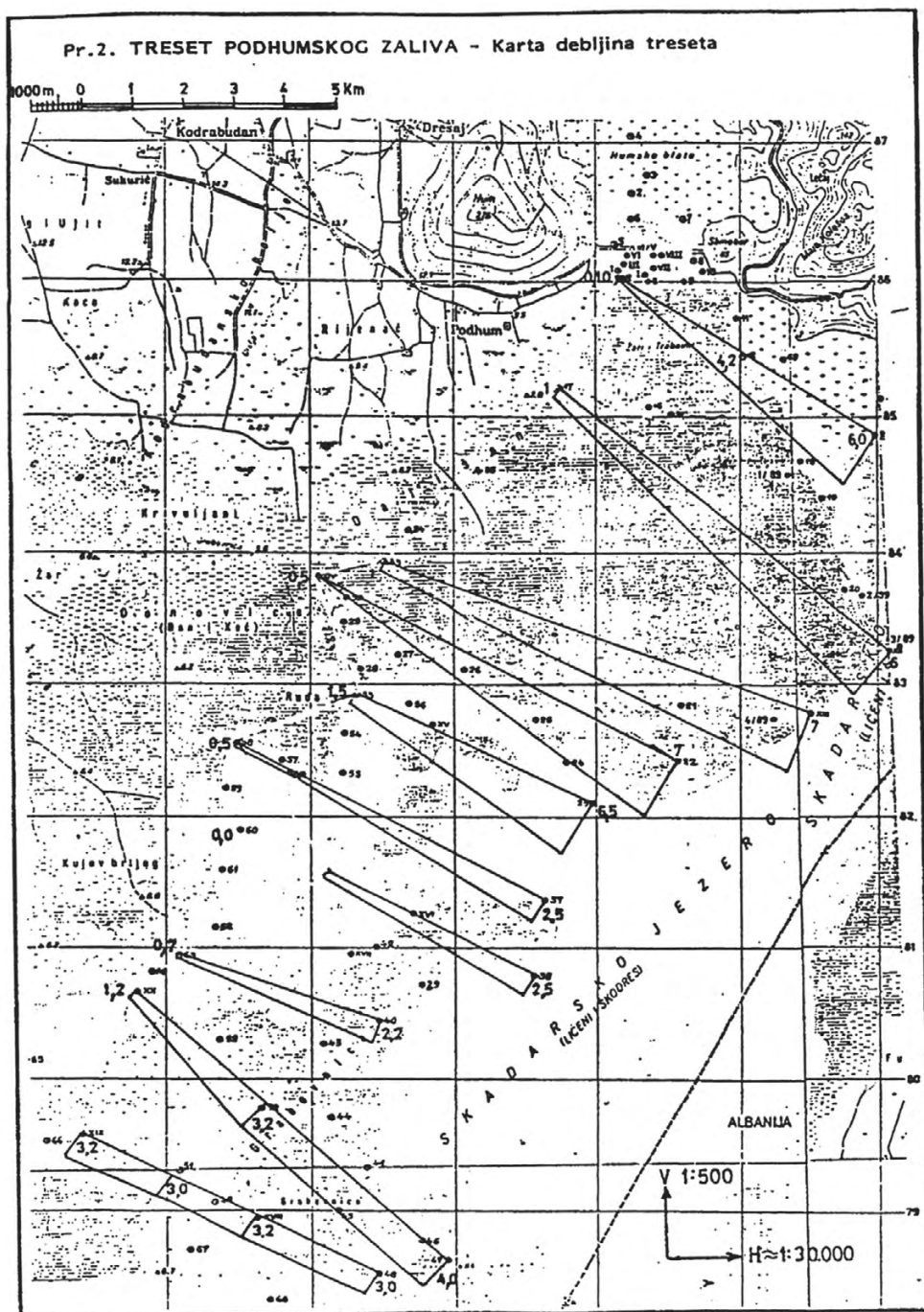
Polutreset je podijeljen u dvije grupe:

- 40-50% organske materije, i
- 30-40% organske materije.

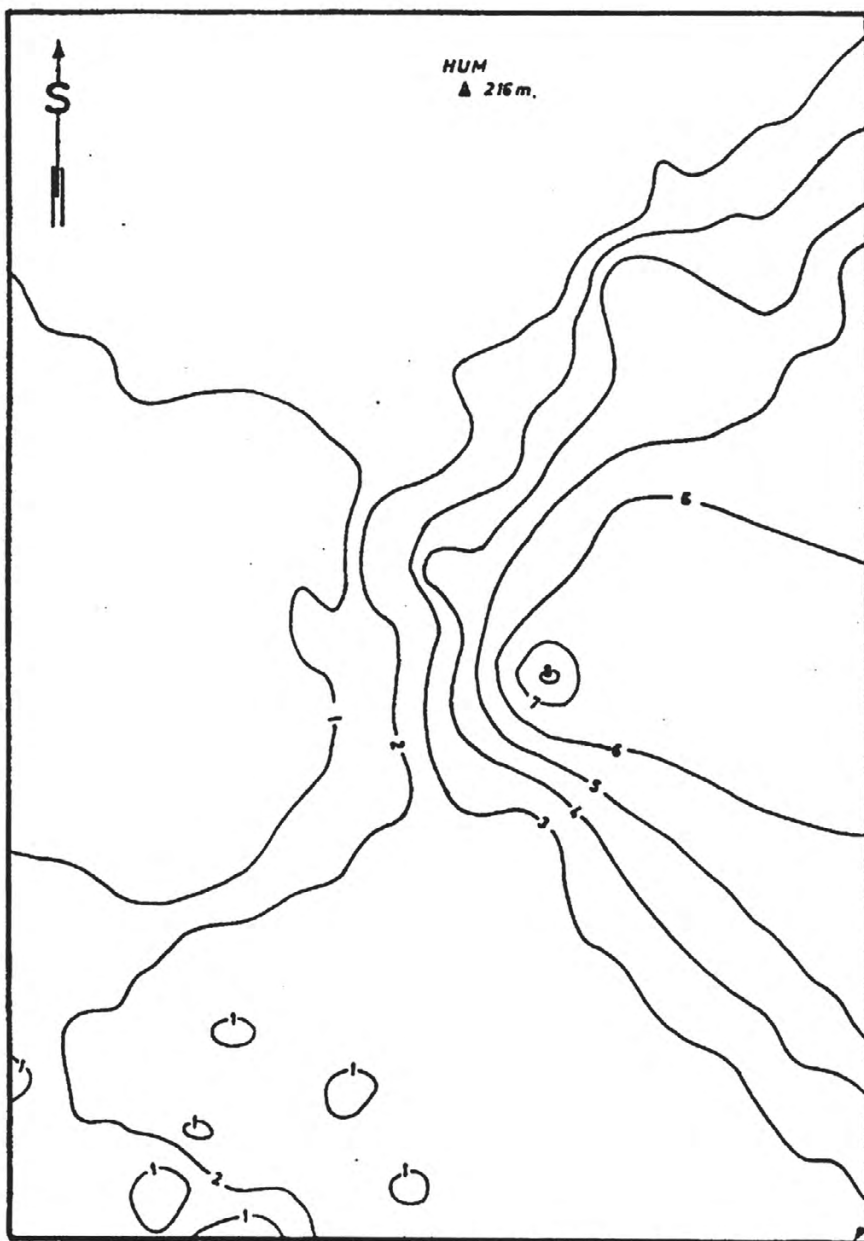
S obzirom na stepen istraženosti naslaga treseta Podhumskog zaliva, sračunate rezerve mogu se svrstati u C₁ kategoriju. One iznose oko 40x10⁶m³, gdje 20% otpada na polutreset.

Pr.1. GEOGRAFSKI POLOŽAJ LEŽIŠTA TREŠETA PODHUMSKOG ZALIVA





SI.3. KARTA IZOLINIJA DEBLJINA TRESETA PODHUMSKOG ZALIVA



Zavisno od sadržaja organskog materijala, rezerve iznose kako je to dato u tabeli 2.

Tabela 2.

Organska materija %	R e z e r v e	
	(m ³)	(%)
I Treset		
80 (bogat)	2.243.520	5.70
70-80 (dosta bogat)	6.884.360	17.49
60-70 (srednje bogat)	12.273.860	31.14
50-60 (siromašan)	10.179.820	25.85
Ukupno treset:	31.581.560	80,18
II Polutreset		
50-40	4.782.360	12.12
40-30	3.034.080	7.70
Ukupno polutreset	8.816.440	19.82
UKUPNO I + II	39.398.000	100,00

Iz tabele 2 proizilazi da je najviše zastupljen srednje bogat treset (31.14%), zatim siromašan (25.84%). Međutim, nije malo učešće dosta bogatog treseta (17.48%). Treset sa organskom materijom preko 60% čini više od 50% ukupnih rezervi treseta.

Raspored rezervi treseta i polutreseta po kompleksima, odnosno površinama različite debljine naslaga, dat je u tabeli 3.

Iz tabele 3 proizilazi da su najznačajnije rezerve treseta i polutreseta u kompleksu I gdje su i najveće debljine naslaga, pa bi ovaj prostor od 400 ha trebalo uzeti u obzir kod planiranja eventualne eksploatacije.

Tabela 3.

R e z e r v e								
Kompleksi		Debljina (m ¹)	Treset		Polutreset		UKUPNO	
No	P(m ²)		(m ³)	%	(m ³)	%	(m ³)	%
I	400	7-5	17.400.000	44.16	2.600.000	6.59	20.000.000	50.75
II	140	5-3.5	3.969.000	10.08	931.000	2.36	4.900.000	12.44
III	200	3	3.600.000	9.13	1.920.000	4.87	5.520.000	14.00
IV	224	2	2.562.560	6.50	2.365.440	6.00	4.928.000	12.50
V	405	2-1	4.050.000	10.31	-	-	4.050.000	10.31
1-V		7-1	31.581.560	80.18	7.816.440	19.2	39.398.000	100,0

5. PRIMJENA

Rezultati sprovedenih ispitivanja ukazuju da se treset i polutreset Podhumskog zaliva Skadarskog jezera može koristiti kao kvalitetna sirovina za proizvodnju raznih organskih, organsko-mineralnih i huminskih đubriva, kao i za

upotrebu u balneološke svrhe (4,8).

Iako registrovani, sapropelski muljevi u Skadarskom jezeru do sada nijesu istraživani i ispitivani. Dok treset predstavlja ugljevitu materiju nastalu procesom fermentacije biljne materije, sapropel je talog koji vodi porijeklo od produkata raspadanja fito i zooplanktona u slatkovodnim jezerima. U Rusiji je našao široku primjenu kao đubrivo za poboljšanje kvaliteta uzgajanog voća i povrća. U njemu je od posebnog interesa prisustvo vitamina B12 i provitamina A. Sapropel je veoma perspektivan kao vitaminsko-mineralni dodatak stočnoj hrani.

Sapropelska ljekovita blata su djelotvorna kod liječenja perifernog nervnog sistema, želudačno crijevnog trakta i drugih oboljenja.

6. EKOLOŠKI ASPEKT

Iako je ovdje riječ samo o tresetu kao prirodnom mineralnom resursu Skadarskog jezera, prisutni su, takode, sapropelski muljevi, šljunak i pijesak a po obodu (jug) dolomiti poznati kao sirovina za vatrostalni materijal.

S obzirom da se sada eksploatiše samo šljunak a postoji značajan interes za ostale mineralne resurse, povoljni su uslovi da se blagovremeno sagledaju moguće posljedice eksploatacije postojećih mineralnih sirovina na životnu sredinu, ovdje veoma osjetljivu, s obzirom da se radi o nacionalnom parku.

Odavno se u svijetu sprovodi niz postupaka i metoda radi utvrđivanja uticaja na životnu sredinu izgradnje industrijskih i drugih objekata. Aktivnosti u ovom smislu su kompleksnog i multidisciplinarnog karaktera. Za ovu svrhu realizuju se projekti i rade studije koje u suštini analiziraju razlike između nultog stanja životne sredine i stanja u kome će se predmetna prirodna sredina naći radom čovjeka.

Studija procjene ili utvrđivanja uticaja na životnu sredinu predstavlja veoma značajan dokument od velike važnosti za sagledavanje uticaja na životnu sredinu, u ovom slučaju, eksploatacije i eventualne prerade treseta kao i drugih mineralnih sirovina u granicama Skadarskog jezera i u okolini, koja je još u fazi planiranja pojedinih aktivnosti. Ovo je način da se blagovremeno preduzmu odgovarajuće mjere za sprečavanje negativnih posljedica po životnu sredinu. Suština ovih aktivnosti je: bolje spriječiti nego liječiti.

Procjena uticaja na životnu sredinu omogućava da se investiciona odluka o valorizaciji treseta usmjeri ka razvojnim aktivnostima koje potenciraju značaj očuvanja prirode i ekonomičnijeg korišćenja. Nadam se, da je za nama vrijeme kada su se investitori, odnosno nadležni organi, zadovoljavali popisom očekivanih uticaja na razne ekosisteme i njihovom prezentacijom (10).

LITERATURA

1. BOGDANOVIĆ M., GIGOV A., ŽIVALJEVIĆ M., VUČELJIĆ D. Skadarsko jezero i treset u njemu. Naučni skup: "Rezultati istraživanja treseta Pothumskog zaliva Skadarskog jezera i mogućnost valorizacije" Titograd,

14. i 15. april 1988.g.
2. BOGDANOVIĆ M., PENAVALJEVIĆ M., STOJANOVIĆ S. Neke hemijske karakteristike treseta Skadarskog jezera (1987), Ibid. 1988.
 3. BOGDANOVIĆ M., TANČIĆ N., STOJANOVIĆ S., MARTINOVIĆ B. Sastav i priroda organske materije treseta iz Podhumskog zaliva Skadarskog jezera (1987), Ibid. 1988.
 4. BOGDANOVIĆ M., GIGOV A., SAMARDŽIĆ P. Projekat naučno-istraživačkog rada i usavršavanja tehnoloških postupaka u oblasti iskorišćavanja treseta za proizvodnju organskih đubriva i u druge svrhe, Mediterranean Co. Budva, 1992.
 5. ČEPIĆ M. Godišnji izvještaj o izvršenim osnovnim geološkim istraživanjima treseta i polutreseta Skadarskog jezera u 1989. godini - Lokalnost Podhumski zaliv, Institut za tehnička istraživanja - Podgorica, 1989.
 6. ČEPIĆ M., DRAGOVIĆ D., ŽUGIĆ M., ŽIC J., ŽIVKOVIĆ Z., NEŠOVIĆ Ž. "Projekat osnovnih geoloških istraživanja treseta i polutreseta Skadarskog jezera u 1989. godini", Institut za tehnička istraživanja Titograd, 1989.
 7. ĐUROVIĆ B. Značaj izrade studije "Procena uticaja na životnu sredinu", Zbornik sa savjetovanja "Pretpostavke i potencijali realizacije ideje Ekološkog društva Crna Gora", Ministarstvo zaštite životne sredine i Univerzitet Crne Gore, Podgorica, januar 1993.
 8. STEVANOVIĆ D., ŽIVALJEVIĆ M., LEKOVIĆ N., PENAVALJEVIĆ M. Moguća struktura proizvodnje organo-mineralnih đubriva na bazi treseta Skadarskog jezera (1987). Naučni skup: "Rezultati istraživanja treseta Podhumskog zaliva Skadarskog jezera i mogućnost valorizacije, Titograd, 14. i 15. april 1988.g.
 9. STOJANOVIĆ S., JAKOVLJEVIĆ M. Prirodna radioaktivnost treseta Podhumskog zaliva Skadarskog jezera i sadržaj teških metala u njemu sa gledišta njegove upotrebljenosti u razne svrhe, (1987), Ibid, 1988.
 10. ŽIVALJEVIĆ i dr. Unapređenje biljne proizvodnje SR Crne Gore na osnovu korišćenja naturalnog i prerađenog treseta i sapropela iz bazena Skadarskog jezera - Završni izvještaj o radu za period 1984-1988.g., Agroekološki institut Titograd, 1989.

