

STANJE PROBLEMI I SAVREMENI METODI
ZA BORBU PROTIV EROZIJE I BUJIGA

2

SR GRNA GORA

ox/ 1166:384: (497.16)

STANJE, PROBLEMI I SAVREMENI METODI
ZA BORBU PROTIV EROZIJE I BUJICA

- S R C r n a G o r a -

Rukovodilac rada,
P. Lazarević
Dr Radenko Lazarević



~~D I R E K T O R,~~
Ing Rajica Djekić

Beograd, februara 1970.godine



e 221

STANJE, PROBLEMI I SAVREMENI METODI ZA
BORBU PROTIV EROZIJE I BUJICA

SR C R N A G O R A

Rukovodilac rada: ,

Dr Radenko Lazarević, viši naučni saradnik

Saradnici:

1. Ing Sima Milićević, asistent
2. Ing Miodrag Radojičić, asistent
3. Ing Miroljub Djorović, asistent
4. Milorad Stanković, tehničar
5. Sekcija za uređenje bujica - Kotor

S A D R Ő A J

UVOD	1
1. STANJE EROZIJE U SR CRNOJ GORI	2
1.1. Razmera erozije	3
1.2. Produkcija nanosa	5
1.3. Broj bujica	7
1.4. Štete od vodne erozije	7
2. KARAKTERISTIKE FAKTORA OD KOJIH ZAVISI EROZIJA	10
2.1. Geološki sastav	10
2.2. Reljef	11
2.3. Klima	13
2.4. Struktura korišćenja površina	17
3. MERE I RADOVI ZA ZAŠTITU ZEMLJIŠTA OD EROZIJE	19
3.1. Vrsta mera	19
3.2. Pregled izvršenih antierozivnih radova	21
3.3. Savremeni metodi borbe protiv erozije	22
4. PREDLOZI I ZAKLJUČCI	23
4.1. Perspektivni zadaci	23
4.2. Naučno-istraživački rad	24
4.3. Organizacija službe za borbu protiv erozije ...	25
4.4. Kadrovi	27
5. PRILOZI	
1. Tablica 1.- Stanje erozije po slivovima	
2. " 2.- Karakteristike faktora od kojih zavisi erozija	
3. " 3.- Pregled izvršenih antierozivnih radova	
4. Karta SR Crne Gore sa jačim žarištima erozije i antierozivnim radovima, razmera 1:500.000 /nalazi se kao prilog u svesci - SFR Jugoslavija/.	
LITERATURA	28

U V O D

Prilikom podnošenja ponude za konkurs Saveznog sekretarijata, kao i kasnije pri zaključenju Ugovora, Institut za šumarstvo i drvenu industriju, prihvatio se da obradi odeljak o SR Crnoj Gori. To je učinjeno zbog toga što u SR Crnoj Gori nije bilo moguće naći odgovarajuću naučnu instituciju, kojoj bi se poverila obrada. Međutim, obradivači ovog odeljka koristili su autentične podatke o stanju erozije u SR Crnoj Gori, koji su sadržani u Katastru bujica SR Crne Gore, koji je izradila Sekcija za uređenje bujica u Kotoru, u vremenu od 1966. do 1969. godine. Sem toga, korišćeni su najnoviji podaci republičke statističke službe i najzad poseban izveštaj o nekim aktuelnim i perspektivnim problemima SR Crne Gore, koji je obradio Ing Mirko Ivanović, direktor Sekcije za uređenje bujica u Kotoru. Na taj način, obrada tačke 4 Elaborata bazirana je u izvesnoj meri i na stavovima jedne republičke organizacije za borbu protiv erozije i uređenje bujica.

Ostali podaci, koji predstavljaju objektivno stanje različitih parametara, nisu podlegali ovakvom tretmanu, već su uzeti u onom obliku i vrednosti kakvim raspolaže republička vodoprivreda. Zaključci, zasnovani na bazi raspoloživih podataka, predstavljaju stav obradivača, što je normalno.

1. STANJE EROZIJE

SR Crna Gora, iako teritorijalno mala, karakteriše se različitim i relativno ^{složenim} fizičko-geografskim uslovima, mada su neki parametri koji ulaze u prirodni kompleks slični na velikom delu njene teritorije (na primer, geološki sastav).

Predeone specifičnosti ove teritorije, iz koje proističu i neke bitne karakteristike za stanje erozije su:

- litološki sastav je jednostavan, jer najveći deo teritorije izgrađuju karbonatne stene, na kojima je vodna erozija degradirana usled superpropustljivosti i velike otpornosti osnovne stene;

- velika visinska razlika na kratkom rastojanju (velika potencijalna erozivna energija), jer se odmah iznad morske površine dižu planinske kose od 1500 m, a na rastojanju od 60 km od gora dižu se planinski vrhovi koji prelaze 2000 m nadmorske visine;

- veliki padovi na dolinskim stranama, što je posledica velike visinske razlike na malom rastojanju i specifičnog geološkog sastava - krečnjaka i dolomita - za koje je karakterističan poseban tip doline: kanjon i klisura;

- prostrane zatalasane kraške površine, sa tipičnom kraškom morfologijom, sa kojih se dižu više bila i brda - planine - kojima pripada veliki deo teritorije između malobrojnih kanjonskih dolina;

- velika količina padavina (Crkvice - apsolutni maksimum 8.063 mm) - više nego bilo gde u Jugoslaviji i Evropi, sa velikim intenzitetom;

- nepovoljan raspored padavina, kao posledica uticaja mediteranske klime, jer se maksimumi javljaju u poznu jesen i rano proleće, tj. u periodu najslabije zaštite zemljišta;

- mali procenat zemljoradničkih površina, (4,8% od ukupne površine SR Crne Gore) koje su potencijalno najviše ugrožene vodnom erozijom. Sve ostale površine koriste se kao šumsko-travne, uglavnom jako degradirane, ili su to prava kraške goleti - ljuti kras;

- mala opšta gustina naseljenosti (39 stanovnika/km²), a osobito male izvan rečnih dolina (10-15 stanovnika/km²);

- najvažniji oblik privredjivanja u brdsko-planinskom području je stočarstvo, a u rečnim dolinama zemljoradnja, što deluje ublažujuće na intenzitet vodne erozije;

- razvoj turizma i napuštanje tradicionalnih oblika privredjivanja, u nekim erozijom najugroženijim rejonima (Jadransko primorje), kao i obimnije borba sa erozijom (pošumljavanje, građevinski radovi i dr.) pozitivno deluju i umanjuju prostiranje i intenzitet različitih erozionih procesa.

1.1. Razmere erozije

U zavisnosti od navedenih fizičko-geografskih karakteristika stoji razmeštaj i razmere erozije u SR Crnoj Gori. Na ravnice (aluvijalne ravnice, dna kraških polja i ravnice u Primorju) i unutrašnje vodene površine (rečna korita i jezera), za koje se može uzeti da su u sadašnjoj geološkoj fazi zone akumulacije nanosa, otpada samo 4,9% ukupne površine SR Crne Gore. Sve ostale površine su u nagibu različitog iznosa i na njima se odvija erozija različitog intenziteta. Ta erozija ne zavisi samo od nagiba, već od čitavog niza prethodno nabrojanih faktora, ali je nagib u ovom slučaju delimitirajući činilac između erozije i akumulacije.

Prema tome, vodnom i kraškom erozijom različitog intenziteta zahvaćeno je 95,1% SR Crne Gore. Međutim, treba istaći da preovladjuju procesi slabijeg intenziteta erozije. V i IV kategorija, po klasifikaciji S. Gavrilovića (6). Prema podacima iz Katastra bujica (1-5), bujičnim slivovima pripada površina od 4.996,30 km² ili 36,1% SR Crne Gore, od čega se pod jakom erozijom nalazi 531,30 km² ili 38%.

Jača erozija javlja se u sledećim područjima:

- dolinske strane Lima, zbog velikih padova, manje otpornih stena i poljoprivrednog iskorišćavanja padina. Intenzitet erozije raste idući prema severu, jer u tom pravcu opadaju visine, pa je jače poljoprivredno iskorišćavanje;

- pojedini potezi u Primorju, na flišnim stenama;

- pojedini potezi u dolini Morače, uzvodno od Platija, gde se na površini javljaju veliki padovi na neotpornim

stenama (flišni pojas mezozoika), i za koje je vezano jače poljoprivredno iskorišćavanje.

Stanje po pojedinim slivovima je sledeće:

Red. broj	Naziv sliva	F km ²	Površina bujičnih slivova	
			Ukupno	Pod erozijom
1.	Piva	1.479,73	416,06	52,72
2.	Tara	1.678,51	784,10	113,69
3.	Lim	2.292,54	1.943,05	201,64
4.	Čehotina	1.136,36	644,46	49,80
5.	Ibar	410,40	276,36	27,64
6.	Skadarsko jez.	3.574,90	410,17	32,22
7.	Jadransko more	3.266,83	522,10	53,59
S v e g a:		13.839,27	4.966,30	531,30

Na posebnu teškoću se nailazi prilikom određivanja glavnih slivova, pošto je za veći deo SR Crne Gore karakteristična kraška morfologija, odnosno kraška hidrografija. Iz istog razloga, zbog haotične kraške morfologije, teško je povući topografske vododelnice, a zbog reducirane površinske hidrografske mreže i nepoznate podzemne cirkulacije voda u krasu, još teže je odrediti hidrološke vododelnice.

Zbog oskudnih podataka o hidrografskim vezama, povučene su uglavnom, topografske vododelnice. Izuzetak čini pojas oko Lovćena i područje istočno od Gatačkog polja.

U području Lovćena, bojenjem je utvrđeno da Ivanova korita pripadaju vreli Gurdić (Kotor), a uvala Njeguši vreli Škurdi (Kotor), dok Cetinjsko polje pripada slivu Crnojevića jfke (7).

Za područje istočno od Gatačkog polja delom je utvrđeno - bojenjem - (za slivove Ljeljinačkog p. i Lužarice), a delom se pretpostavlja (na bazi proračuna vodnog bilansa) da pripada Sinju - vrelo Five (7). Iz tog razloga, vrelo Five, u topografskim granicama, pripojena je površina od 74,29 km², koja se nalazi izvan topografskog razvodja, a na teritoriji SR Crne Gore. Inače, površina hidrološkog sliva Five, veća je od topo-

grafske za 160km^2 , ali se ostatak nalazi na teritoriji SR Bosne i Hercegovine.

Između slivova Pive i Tare nije vršeno detaljnije razčlanjivanje površina, jer se radi o unutrašnjim razvodjima, koja se nalaze u okviru sliva Drine i na teritoriji SR Crne Gore. Sem toga, objektivnu teškoću pretstavlja deo Durmitora - sliv Crnog jezera - koji površinski otiče prema slivu Tare, a podzemno prema slivu Pive, (Dubravski izvori) (7).

Iz sliva Jadranskog mora izdvojen je deo koji pripada slivu Trebišnice. Razvodje je uglavnom topografsko i bazirano na veličini tog sliva kako je definisan u elaboratu za izgradnju hidroenergetskog sistema Trebišnice.

1.2. Produkcija nanosa

Prilikom obrade produkcije nanosa nastale su prilične teškoće, zbog prisustva dve vrste podataka, koji se u nekim slivovima jako razlikuju. U tablici br.1 date su obe vrste podataka: prema Katastru bujica i erozionih površina SR Crne Gore (Lit.1-5) i prema istraživanju Instituta za šumarstvo i drvnu industriju - Odeljenje za eroziju i melioracije.

Prema Katastru bujica, produkcija nanosa (W god. - iznosi $4.025.280\text{ m}^3/\text{god.}$ Pritom, ta produkcija vezana je samo za površinu bujičnih slivova, koja obuhvata $4.996,30\text{ km}^2$ ili $36,1\%$ ukupne površine SR Crne Gore. Ako bi se u obzir uzeo i ostali veći deo SR Crne Gore koji se odlikuje fiziogenom, latentnom erozijom, ta količina bi se prilično povećala. Pod realnom pretpostavkom, da na ostalim površinama (uglavnom kraške površine) produkcija nanosa (kao rezultat reda vodne i hemijske erozije) iznosi bar $100\text{ m}^3/\text{km}^2$, za površinu od $8.154,29\text{ km}^2$ to bi iznosilo $815.429\text{ m}^3/\text{god.}$, odnosno ukupno za SR Crnu Goru $4.840,709\text{ m}^3$, ili oko $350\text{ m}^3/\text{km}^2\text{ god.}$

Podaci Katastra bujica pokazuju veliku neujednačenost među važnijim slivovima, koja je teško prihvatljiva. Na primer, izlazi da je u slivu Tare produkcija nanosa veća za $579.288\text{ m}^3/\text{god.}$ od produkcije u slivu Lima, a u slivu Pive za $237.131\text{ m}^3/\text{god.}$ Očigledno da ovde nešto nije u redu, jer prema fizičko-geografskim i socijalnim uslovima, erozija je bar dva

puta veća u slivu Lima nego u pojedinačnim slivovima Tare i Pive. Drugim rečima, produkcija nanosa u slivu Lima treba da je približno jednaka količini nanosa u združenim slivovima Pive i Tare.

Tu pretpostavku potpuno potvrđuju podaci Instituta (tabela 1), koji pokazuju da u slivu Lima ($F = 2.292,54 \text{ m}^2$) produkcija nanosa iznosi $781,000 \text{ m}^3/\text{god.}$, a u združenom slivu Pive i Tare ($F = 3.158,24 \text{ m}^2$) - $752.000 \text{ m}^3/\text{god.}$

U ostalim slivovima (Lim, Čehotine, Ibar) razlike u podacima su manje i tolerantne, dok su u slivovima Skadarskog jezera i Jadranskog mora znatno veće. Međutim, u ovim slučajevima količine nanosa po Katastru bujica manje su skoro dva puta od količine nanosa po podacima Instituta.

Ukupna produkcija nanosa u SR Crnoj Gori, po podacima Instituta, iznosi $3.104.123 \text{ m}^3/\text{god.}$, odnosno manja je od količine nanosa po Katastru bujica za $921.157 \text{ m}^3/\text{god.}$ Podaci Instituta zasnovani su na kartiranju erozionih pojava u slivu Drine, koje je izvršio R. Lazarević sa saradnicima (8), kartiranju i obradi sliva Ibra, a zatim na proceni produkcije nanosa na ostalom delu SR Crne Gore, koji inače pripada slivu Jadranskog mora.

Produkcija nanosa na teritoriji SR Crne Gore, koja pripada slivu Jadranskog mora, izvršena je na sledeći način:

- uzeta je količina nanosa, koja se odnosi na bujične slivove te oblasti, prema Katastru, a koja iznosi $689.628 \text{ m}^3/\text{god.}$;

- za ostali deo sliva Jadranskog mora, koji je izvan bujičnih slivova, a predstavljen je uglavnom kraškim površinama, uzeto je da produkcija nanosa iznosi $100 \text{ m}^3/\text{km}^2$, odnosno dobijena je ukupna količina nanosa od $547.295 \text{ m}^3/\text{god.}$;

- količina nanosa za čitav sliv Jadranskog mora na teritoriji SR Crne Gore iznosi $1.236.923 \text{ m}^3/\text{god.}$

Ova kratka analiza pokazuje kako postoje značajne razlike u odredjivanju produkcije nanosa, pod uticajem primene različitih metoda i različitih radnih timova.

Međutim, bez obzira na ukazane nelogičnosti iz Katastra bujica, u odnosu na produkciju nanosa u pojedinim slivovima, ipak su ti podaci konačno usvojeni za teritorijā SR Crne Gore. To je učinjeno prvenstveno zbog toga što su to podaci iz Katastra bujica SR Crne Gore, koji bi sigurno bili prezentirani u ovoj studiji, da je njen obradivač bila neka institucija sa teri-

torije SR Crne Gore. Prema tome, kao merodavni uzeti su podaci iz Katastra bujica, dok podaci Instituta služe samo za izvesne komparacije. U karton "Stanje erozije SFR Jugoslavije", po republikama, biće uneti samo podaci iz Katastra bujica SR Crne Gore.

1.3. Broj bujica

Broj bujica, bez obzira na kategoriju, dat je prema Katastru. Na teritoriji SR Crne Gore ukupno je izdvojeno 306 bujica. Od toga, najveći broj nalazi se u neposrednom slivu Jadranskog mora (104), a zatim u slivu Lima (62).

Kriterijumi za izdvajanje bujica su veoma neujednačeni i neprecizni, isuviše subjektivni, tako da je teško komparirati podatke iz pojedinih slivova, ukoliko ih je radilo više ekipa. Ta konstatacija odnosi se na sve Katastre bujica u Jugoslaviji, jer iz njih proističe da je svaki vodotok bujica. Teško je pomiriti se sa ocenom da se neki vodotok nazove bujicom, iako se erozija u njegovom slivu konstatuje samo u tragovima, dok su štete male ili se mogu zanemariti. Nasuprot tome stoje bujice koje nose veliku količinu materijala i izazivaju raznevrstne štete, više puta u toku godine.

Ovo sve pokazuje da je neophodno da se jasno i jednostavno definiše pojam bujice, tako da za svakog obradivača ima isto značenje i da se propišu suštinski, ali jednostavni kriterijumi za unošenje nekog vodotoka u katastar bujica.

1.4. Štete od vodne erozije

Vodna erozija u SR Crnoj Gori nije velika, kad se posmatra teritorija u celini. Međutim, taj zaključak se menja, kad se posmatraju pojedini vodotoci - njihova godišnja produkcija nanosa i njihove štete.

Prema katastru bujica (Lit. 1-5), ukupne godišnje štete od erozije iznose 16.590.800 N.dinara. Tu su obuhvaćene štete usled odnošenja zemljišta, zasipanja sterilnim nanosom poljoprivrednih površina, štete u naseljima, na drumskim i železničkim linijama i dr. Daleko najveći deo tog iznosa otpada na

štete koje trpi zemljište, odnosno na gubitke u zemljišnom fondu. Kod nekih slivova, to je gotovo jedini vid šteta od vodne erozije, na primer u slivovima Čehotine i Ibra.

Godišnji gubici nanosa iz slivova, po obrascu S. Gavrilovića (6), $G = W \text{ god Ru}$, a na bazi produkcije nanosa po podacima Instituta, iznose $1.509.500 \text{ m}^3/\text{god}$. Sličan proračun nije moguće izvesti na bazi količine nanosa u Katastru bujica (1-5), s obzirom da nije određen koeficijent retencije (Ru).

Ako se gornja količina nanosa, koja se svake godine gubi iz sliva, pretvori u ekvivalentne hektare sa debljinom sloja od 0,20 m, dobija se ukupna površina od 754,0 ha. To znači da SR Crna Gora gubi godišnje zemljišnog i ostalog materijala, koji odgovara površini od 754,0 ha ekvivalentnih hektara.

Gubici su najveći u slivu Lima (191,5 ha), a zatim u slivu Tare (119,5 ha).

Ako se uzme da prosečne cena 1 ha iznosi oko 20.000 N.dinara, vodna erozija, samo u gubicima zemljišta, nanosi privredi SR Crne Gore štetu od 15.080.000 N.dinara/god. Ta suma je manja samo za 1.510.800 N.dinara, od ukupnog iznosa godišnjih šteta od vodne erozije na teritoriji SR Crne Gore. Navedena razlika odnosi se na štete koje trpe naselja, komunikacije i dr.

Pošto u Katastru bujica štete nisu razčlanjene prema vrstama, moguće je samo istaći pojedine jače bujice, koje sem odnošenja zemljišta, izazivaju i druge štete. U tom pogledu, veći značaj ima ekonomska razvijenost nekog rejonu nego snaga bujice, jer u nerazvijenim rejonima štete se svode samo na gubitke u zemljišnoj masi.

U nastavku će biti izložene visine i vrste šteta, po osnovnim slivovima.

U slivu Pive najveće godišnje štete izazivaju sledeće bujice: Vrbnica (950.000 din.), Bukovica (780.000 din.) i Mratinjski p. (500.000 din.). Pored odnošenja zemljišta, one ugrožavaju put u dolini Pive, naselje Plužine i Mratinje i zasipaju akumulaciju He Mratinje.

Prema proračunu, po metodi S. Gavrilovića, Piva će unositi u akumulaciono jezero He Mratinje $176.000 \text{ m}^3/\text{god}$ različitog materijala (po podacima Energoprojekta - 188.700 m^3 - lit. 13).

U slivu Tare štete od pojedinačnih bujica su znat-

no niže. Najveće štete nanose Opasanica (400.000 d.) i Veruša (400.000 d.), koje ugrožavaju put Kolašin - Lijeve Rijeka, a takodje i usputna naselja. Od naselja u slivu Tare, bujice najviše ugrožavaju Mateševo i Kolašin, a od drumskih komunikacija: Kolašin - Mateševo, Mateševo - Andrijeвица i Mojkovac - Djurdjevića Tara.

U slivu Čehotine glavne štete proističu usled odnošenja zemljišta i smanjenja proizvodnje u poljoprivredi i šumarstvu, a zatim u stalnom plavljenju i zasipanju aluvijalnih pavnica. Po veličini godišnjih šteta ističu se sudeće bujice: Volodar (1.000.000 d.), Vezičnica (650.000), Maočnica (500.000 d.) i Gotovuša (450.000 d.).

U slivu Lima, koji ima 62 registrovane bujice, pojedinačne štete nisu visoke i nema većih razlika između bujica. I u ovom slivu najveći iznos šteta nastaje u osiromašenju zemljišta i smanjenju poljoprivredne proizvodnje. Od naselja najveću štetu trpe: Plav, Zaton, Ivangrad i Bijelo Polje, a od puteva: Ivangrad - Bijelo Polje - Brodarevo; Gusinje - Plav - Andrijeвица - Ivangrad i Mojkovac - Bijelo Polje.

U slivu Ibra, po visini štete ističe se samo Crna r. (900.000 d.). Štete su u smanjenju poljoprivredne proizvodnje i na seoskim putevima.

U slivu Morače i Skadarskog jezera, štete su po pojedinim bujicama slične kao u slivu Lima, tj. nema ni jedne bujice koja se razlikuje od ostalih. Slične su i vrste štete - najviše u gubicima zemljišta i smanjenju poljoprivredne i šumske proizvodnje. Tome treba dodati poplave i zasipanje nanosom aluvijalnih ravni. Od naselja, bujicama su ugrožene samo pojedine kuće. Nešto veće štete trpe putevi: Titograd - Kolašin, stari put Virpazar - Bar, a zatim hidroenergetski sistemi. Štete na hidroenergetskim sistemima ogledaju se u zasipanju i oštećenju dovodnih kanala i cevovoda, kao i u zasipanju akumulacija. U ovom slivu nalaze se dva manja akumulaciona jezera: Kapino polje, koje je u sistemu He Zeta, i Liverovići, koje snabdeva željezaru u Nikšiću. Gubici akumulacionog prostora, usled zasipanja su mali, jer se ta jezera snabdeavaju vodom iz bliskih jakih kraških vrela.

U slivu Jadranskog mora situacija je slična, s obzirom da nema izrazito velikih bujica, prema štetama. Medjutim, u ovom slivu struktura šteta je raznovrsnija, naročito u primor-

skom pojasu, što je posledica privrednih specifičnosti.

I u ovom slivu osnovnu stavku u štetama čini degradacija zemljišta i smanjenje prinosa u poljoprivredi i šumarstvu, a zatim poplave i zasipanje poljoprivrednih površina u kraškim poljima i manjim ravnicama u Primorju. Sem toga, u primorskom pojasu, bujice nanose velike štete Jadranskoj magistrali, naseljima, kanalskom sistemu meliorisanih polja i turističkoj privredi (objekti, plaže, putevi). S obzirom na značaj turizma za privredu Crne Gore, težište borbe treba prebaciti na primorske bujice, bez obzira na njihovu kategoriju.

Od važnijih naselja, koja trpe bujične štete, treba pomenuti: Igalo, Kotor, Djenović, Baošić, Bijela, Kamenari, Risan, Muo Peluzica, Prčanj, Lepetane, D.Lastva, Tivat, Kaliman, Bečići, Kamenovo, Petrova, Lučice, Čanj, Sutomore, Ulcinj, Klezno, Vladimir i dr. U istom području ugrožena je i putna mreža.

U slivu Jadranskog mora na teritoriji SR Crne Gore nema veštačkih akumulacija, ali jedan deo teritorije pripada slivu Trebišnjice, odnosno, akumulacionom jezeru He Grančarevo. Ta površina iznosi $543,24 \text{ m}^2$. Pošto je to izrazito kraško područje, može se uzeti da produkcija nanosa iznosi oko $100 \text{ m}^3/\text{km}^2$, odnosno $54.324 \text{ km}^3/\text{god}$. Od te količine u jezero ne može oticati, podzemnim putem, više od 20% ($R_n = 0,20$). Iz tog izlazi da količina nanosa koju prima He Grančarevo sa teritorije SR Crne Gore iznosi $10.846,80 \text{ m}^3/\text{god}$.

Gubici akumulacionog prostora od zasipanja nanosom kod He Martinje i He Grančarevo, iznose $186.800 \text{ m}^3/\text{god}$. Ako se tome dodaju gubici He Zete - Liverovići, za koje nema podataka, s obzirom na krašku prirodu i ovih akumulacija, ukupni gubici kreću se između $190.000 - 200.000 \text{ m}^3/\text{god}$ zapremine basena.

2. KARAKTERISTIKE FAKTORA OD KOJIH ZAVISI EROZIJA

U ovom odeljku obuhvaćeni su samo važniji faktori od kojih zavisi erozija, tzv. primarni faktori: geološki sastav, reljef, klima i biljni pokrivač, odnosno način korišćenja površina u slivu.

2.1. Geološki sastav

Geološki sastav SR Crne Gore je prilično

Jednostavan, ako se taj faktor posmatra sa stanovišta erozije. Na eroziju geološki sastav utiče otpornošću i vodopropustljivošću stene. Prvi činilac - otpornost - utiče na intenzitet erozije, dok drugi - vodopropustljivost - i na vrstu erozije.

SR Crna Gora izgrađena je pretežno od otpornih stena (68%), a ostatak od neotpornih (32%). Otporne stene prevladjuju u svim navedenim slivovima, ali njihovo učešće naročito je visoko u slivu Jadranskog mora 88,3%, u slivu Čehotine 74,8% i u slivu Pive 73,2%.

Izdvajanje stene prema otpornosti izvršeno je na inženjersko-geološkoj karti, razmere 1 : 500.000 (9).

U grupi otpornih stena daleko prevladjuju krečnjaci i dolomiti mezozojske starosti, a zatim magmatske stene (dacit i andezit između Tare i Lima).

Neotporne stene su raznovrsnije. U ovoj grupi učestvuju različiti škriljci paleazijske starosti (u slivu Lima i Tare), fliš mezozojske starosti (u slivu Morače i gornjeg toka Pive) i fluvijalne i glacijalne tvorevine u dolinama većih reka i većim kraškim poljima i najzad neogeni jezerski sedimenti.

Pošto u seriji škriljaca i fliševa učestvuju i pojedini otporniji litološki članovi (proslojci krečnjaka, peščara, konglomerata i sl.), to pokazuje da je procenat otpornijih još veći od iskazanog.

Iz grupe otpornijih stena posebno treba odvojiti krečnjake i dolomite (oni čine preko 90%), na kojima je proces vodne erozije slab i zamenjen procesom kraške, hemijske erozije. Ta činjenica predstavlja bitnu karakteristiku SR Crne Gore, odnosno razmera i intenziteta vodne erozije.

Kao što iz prethodnog izlaganja proističe, karakteristike geološkog sastava (vodopropustljivost i otpornost) umanjuju razmere i intenzitet vodne erozije u SR Crnoj Gori.

2.2. Reljef

Reljef SR Crne Gore nalazi se u očiglednoj zavisnosti od gestehtonike, a posebno od litološkog sastava.

Osnovni elementi reljefa su tektonskog porekla. SR Crna Gora zahvata delove dve geotektonske i geomorfološke celine

iz reljefa SFR Jugoslavije, po klasifikaciji P.S. Jovanovića (10): Jadransko primorje sa ostrvima i Zapadnu zonu mladjih venačnih planina (Dinaridi).

Šematski posmatrano, reljef SR Crne Gore sastoji se iz sledećih makrocelina:

- uzanog, sitno razudjenog Primorja, što je posledica heterogenog geološkog sastava i selektivne sbracije. Mestimično, u zaledju morskih zaliva, prostiru se polja, kao što su: Soliotsko, Budvensko, Petrovačko, Barsko, Ulcinjско, oko Bojane i dr.;

- iznad ovih polja ili neposredno iznad morske površine, dižu se veoma strme planinske strane, izgradjene mahom od krečnjaka, čija visina dostiže 1000 - 1500 m.;

- ostali veći deo SR Crne Gore pripada zatalasanim-kraškim površinama i planinama Zapadne zone mladjih venačnih planina, koje su raščlanjene sa nekoliko kanjonskih dolina: Morača, Zeta, Piva, Tara i Čehotina, a delimično i Lima, kao i sa jednom većom tektonskom potolinom - Skadarski basen;

- strane kanjonskih i klisurastih dolina veoma su strme, a ponegde i vertikalne. Ukoliko nisu izgradjene od karbonatnih stena, kao u dolini Lima, Gornje Morače i gornje Tare, na njima je razvijena gušće rečna mreža i erozija je jaka;

- na prostoru između pobrojanih rečnih dolina nalaze se kraške površi i planine sa tipično kraškom morfologijom i podzemnom kraškom hidrografijom. To je predeo holokarsta, po J. Cvijiću (11), ili "ljutog krasa", za čije pojedine delove J. Cvijić kaže da "nema dubljeg i celotijeg krasa" u svetu, gde ni kap vode ne otiče površinski, već sve "štukne u ponore i izduhe". Takve predele J. Cvijić je slikovito opisao kao "uzburkano pa skamenjeno more". Kraško područje razčlanjeno je samo sa nekoliko većih kraških polja: Cetinjsko, Njeguško, Grahovsko, Nikšićko (najveće - oko 50 km²) i dr. U ovom području nalaze se i najviši planinski vrhovi: Durmitor 2522 m, Maglić 2386 m, Sinjajevina 2010 m, Žurim 2034 m, Komovi 2484 m, Bjelašnica 2137 m i dr.

Zbog ovakvih karakteristika, SR Crna Gora odlikuje se velikom prosečnom nadmorskom visinom - tj. potencijalnom erozivnom energijom, a daleko najveći deo njene teritorije ima padove veće od 5%, tj. daje vodi veliku kinetičku energiju, što je jedan od uslova za razvoj jakе vodne erozije. Na primer, na

padove veće od 5% otpada 13.333,73 km² ili 96,4%, a na ravnice (do 5%) 505,4 m² ili 3,6% od ukupne površine SR Crne Gore. Ravnica pripadaju dna kraških polja, aluvijalne ravnice pored većih reka i polja u Primorju.

Kao što se vidi, reljef je veoma povoljan potencijalni faktor za vodnu eroziju (velika potencijalna energije). Medjutim, na najvećem delu teritorije osobine reljefa nemaju značaja za vodnu eroziju, kao mehanički rad vode, zbog krečnjačko-dolomitskih supervodopropustljivih i u vodi otopivih stena. Zbog toga je na tim površinama proces vodne erozije zamenjen procesom kraške, hemijske erozije.

2.3. Klima

Klima SR Crne Gore obradjena je na osnovu predratnog dugogodišnjeg niza od 1925 - 1940. godine, (2), s obzirom da su noviji podaci teže pristupačni. Pri obradi korišćeno je 16 meteoroloških stanica.

Na klimu SR Crne Gore bitno utiče blizina Jadranskog mora i odnos mora prema pružanju glavnih oblika reljefa i njihovoj apsolutnoj visini. Iz tog razloga, moguće je razlikovati tri klimatska područja: sredozemno, izmenjeno sredozemne i planinsko područje.

Najviše temperature javljaju se u Primorju i Titogradskoj ravnici. Idući prema severu i severoistoku, srednje godišnje temperature opadaju, s jedne strane zbog udaljavanja od mora, a s druge, zbog veće nadmorske visine. Najviše srednje julske temperature zabeležene su u Titogradu 27,1°, Kotaru 25,0°, Nikšiću 21,4°. U istim mestima srednje januarske temperature iznose 5,4°, 7,7° i 0,5°.

Severoistočno od ovog područja, klima je znatno oštrija. Tako, srednja julska temperatura u Kolašinu iznosi 16,8°, Ivangradu 19° i Plevljima 17,8°, dok srednja januarska temperatura u istim mestima iznosi - 1,0°, - 1,9° i - 3,1°.

Sličan je raspored padavina. Najmanja količina padavina zabeležena je u Primorju i u krajnjem severoistočnom delu SR Crne Gore - ispod 1.000 mm/god. Idući od obale mora, količina padavina naglo raste i dostiže svoju maksimalnu vrednost na planin-

skim padinama okrenutim prema moru. U ovom pojasu zabeležena je i najveća količina padavina u SFR Jugoslaviji i Evropi. U periodu 1925-1940.godine, srednja godišnja količina padavina u stanici Crkvice, pod Orjenom, iznosila je 5.137 mm, dok je apsolutni maksimum iznosio 8.063 mm (2). U ovoj stanici zabeležena je i najveća dnevna količina padavina - 480 mm (12).

Srednje godišnja količina padavina brzo opada idući prema severoistoku: Nikšić 2093,0 mm, Velimlje 1794,0 mm, Žabljak 2040,0 mm, Plevlja 690,0 mm, Bijelo Polje 819,0 mm, Ivangrad 842,0 mm i dr.

U periodu 1925-1940.godine, u ovim stanicama zabeležene su sledeće maksimalne i minimalne padavine, koje su date u tablici 1.

U najvećem delu SR Crne Gore vlada ^{sredozemni} modifikovan pluvometrijski režim. U toku godine ističu se dva vlažnija i dva suvlja perioda. Glavni maksimum padavina javlja se u periodu oktobar-decembar, a sekundarni u martu. Glavni minimum padavina nastaje u toku leta, juli-avgust, a sporedni u februaru. Godišnji raspored padavina u navedenim stanicama, prikazan je u tablici 2.

U severoistočnom delu SR Crne Gore količina padavina je manja, a raspodela znatno ravnomernija. Ovi delovi pripadaju izmenjenom podunavskom pluvometrijskom režimu. Kao najvažniji mesec javlja se maj, zatim oktobar, dok je najsuvlji mesec februar, odnosno dva poslednja letnja meseca.

SR Crna Gore prima prosečno godišnje 20,50 mm padavina. Po slivovima, najviše primeju sliv Jadranskog mora i sliv Morača - Skadarsko jezero. Raspored padavina po mesecima, u %, dat je u tablici 3 (13).

Tablica 3. Godišnji raspored padavina - %

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
95	77	96	78	70	48	29	33	59	140	140	135

Klimatski uslovi, osobito duge letnje suše i velike količina padevina u vreme kada je smanjena zaštitna funkcija vegetacije, predstavljaju veliku potencijalnu snagu za vodnu eroziju. Tome treba dodati, da sve do visine od 600 m u dužem delu

Tablica 1. Temperature i padavine na pojedinim klimatološkim stanicama, za period od 1925-1940.godine

Red. br.	Naziv stanice	Apsolutna visina m	Srednja temperatura			Padavine - mm		
			VII	I	God.	Max.	Min.	Sred. god.
1.	Kotor	10	25,0	7,7	15,6	2.640	1.856	2.317
2.	Budva	2				3.482	1.151	1.695
3.	Bar	50				2.040	877	1.420
4.	Crkvice	1.050				8.063	3.768	5.317
5.	Cetinje	671	21,0	0,9	10,5	6.861	3.011	4.182
6.	Titograd	40	27,1	5,4	15,8	2.207	1.267	1.733
7.	Velimlje	876				2.190	1.003	1.667
8.	Nikšić	638	21,4	0,5	10,8	3.143	1.176	2.086
9.	Crkvine	1.000				2.856	1.158	1.789
10.	Gusinja	880				2.234	1.136	1.468
11.	Šćepan Polje	466				1.858	937	1.264
12.	Žabljak	1.450				2.817	1.421	2.033
13.	Kolašin	965	16,8	-1,0	8,0	2.725	1.697	2.150
14.	Ivangrad	662	19,0	-1,0	9,5	1.314	556	863
15.	Plevlja	768	17,8	-3,1	8,4	1.297	553	776
16.	Bijelo Polje	586				1.389	575	810

Tablica 2. Srednje mesečne sume padavina za period 1925-1940.godine

Red. br.	Naziv stanice	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	Kotor	221	211	197	257	164	125	14	35	99	320	348	326	2317
2.	Budva	181	161	162	136	87	78	31	63	110	194	232	260	1695
3.	Bar	137	137	127	130	90	57	19	31	101	208	175	208	1420
4.	Crkvice	549	457	564	403	268	141	72	85	251	750	978	800	5317
5.	Cetinje	442	406	452	289	198	126	41	90	200	619	659	660	4182
6.	Titograd	156	156	156	130	119	80	44	41	99	288	227	237	1733
7.	Velimlje	151	132	118	146	145	60	48	75	108	227	203	254	1667
8.	Nikšić	186	180	210	156	144	91	41	60	123	287	319	289	2086
9.	Crkvine	131	134	136	113	151	82	54	75	120	311	253	229	1789
10.	Gusinja	122	103	133	93	102	72	51	60	92	250	181	209	1468
11.	Šćepan polje	104	91	120	107	110	82	52	70	90	153	148	137	1264
12.	Žabljak	127	150	169	135	156	121	102	106	145	279	332	211	2033
13.	Kolašin	119	144	206	199	219	107	56	50	94	405	292	259	2150
14.	Ivangrad	46	72	68	66	65	78	55	50	78	123	68	94	863
15.	Plevlja	49	37	58	47	83	82	65	74	52	83	80	66	776
16.	Bijelo Polje	34	48	60	62	78	75	69	51	55	122	88	68	810

godine padaju kiše (a ako padne sneg brzo se topi), i posebno pljuskovit karakter kiša u tom niskom visinskom pojasu. Intenzitet padavina je najveći na planinskim padinama koje su okrenute moru.

Međutim, sav ovaj silni vodni potencijal skoro je iskorišćen za vodnu mehaničku eroziju, pošto je u predelima njegove optimalne snage, proces vodne erozije zamenjen procesom kraške, hemijske erozije. Izuzetak čine samo pojedini sektori, gde su okrivene manje otporne i nepropustljive flišne stene - u Primorju i u slivu Moraca.

Između prema severoistoku, iako se količina vode - agensa vodne erozije - smanjuju 2 - 3 i više puta, efekat vodne erozije je veći, što je posledica prvenstveno geološkog sastava: mezozojskih fliševa u dolini Lima, gornje Morace, gornje Tare i dr.

2.4. Struktura korišćenja površina

Zbog opisanih fizičko-geografskih uslova, u prvom redu, geološkog sastava, zatim reljefa i klime, SR Crna Gora ima, u privrednom pogledu, nepovoljnu strukturu korišćenja površina. Od ukupne površine, na oranice se vinogradima otpada svega 665,22 m² ili 4,8%, na livade, sa pašnjacima i voćnjacima 4.663,74 km² ili 33,7% i na šume 5.501,52 km² ili 39,7%. Ostatak od 21,8% otpada na goleti, naselja, puteve.

Struktura korišćenja površina po slivovima dosta je s velikom teškoćom, a neki slivovi čak nisu ni razgraničeni. To dolazi otuda što se teritorije opština, po kojima je izložen statistički materijal (14) ne poklapaju sa granicama slivova, izuzev u nekim slučajevima. Iz tog razloga, podaci su dati za sliv Drine (zajedno Piva, Tara i Oshutina), koji obuhvata opštine Titograd (14%), Kolašin (4%), Majkovac, Zabljak, Savnik, Iližine i Klevlja; zatim za sliv Lima, gde su obuhvaćene opštine Plav, Ivangrad i Bijelo Polje; Ibar, kome pripada samo opština Rožaj.

Slivovi Moraca - Skadarsko jezero i Jadransko more, kojima pripadaju opštine Kolašin (59,0%), Titograd (26,0%), a zatim Ulcinj, Bar, Budva, Kotor, Šibenik, Herceg Novi, Cetinje,

Danilovgrad i Nikšić, nisu razdvajani, pošto vododelnice presecaju većinu opština, pa bi svaki rezultat bio prilično proizvoljan. Umesto toga, samo je u zbirnom obrascu za SFR Jugoslaviju, po slivovima, izvršena sledeća uslovna podela (Tablica 4):

Tablica 4

Sliv	Oranice i vinogradi		Livade, pašnjaci i voćnjaci		Šume km ²	%
	km ²	%	km ²	%		
Morača - Skadarsko jezero	182,32	60%	1.097,56	60%	1.556,34	60%
Ostali deo sliva Jadranskog mora	121,55	40%	731,71	40%	1.038,89	40%

Kao što je rečeno, ovekva struktura korišćenja zemljišta u SR Crnoj Gori je nepovoljna sa privrednog stanovišta. Međutim, s druge strane, ona pokazuje, bar brojčano, da je najveći deo teritorije dobro zaštićen od vodne erozije, s obzirom da na oranične površine dolazi samo 4,8%. Ako se tome doda da su oranične površine uglavnom na dnu rečnih dolina ili kraških polja, izuzev u slivu Lima, onda se umanjuje i značaj ovog faktora na razmere i intenzitet vodne erozije. Takav zaključak bi bio potpun i merodavan, kad se ne bi pogledalo stanje oraničnih površina izvan ravnica, a posebno struktura travnih i šumskih površina.

Iako je SR Crna Gora slabo naseljena (39 stanovnika/km²), pritisak stanovništva na oranične površine je veliki. Na primer, na 1 ha oranične površine dolazi 8,0 stanovnika ili oko 5 poljoprivrednih stanovnika. Iz tog izlazi da se za oranice koriste i vrlo strmi nagibi, zbog čega je erozija na nagnutim zemljoredničkim površinama uvek jaka.

Travne površine, uključujući zatravljene voćnjake, zauzimaju visok procenat teritorije (33,7%), ali njihova antieroziona uloga nije velika, pošto prevladaju pašnjaci (75,3%) i to degradirani, nad livadama (24,2%) i voćnjacima (0,5%), takodje ugroženim erozijom.

Slično je stanje sa šumskim fondom, kome pripada 39,7% ukupne teritorije. Od ukupne površine, na dobre šume, koje pružaju solidnu antierozivnu zaštitu zemljišta, otpada 61,5%, a

na šikare i degradirane šume 38,5%.

Na kraju, moglo bi se zaključiti da način i struktura korišćenja površina u SR Crnoj Gori umanjuje efekat vodne erozije, ali ne u onoj meri u kojoj se stiče utisak na osnovu podataka iz tablice 2 (u prilogu), i to zbog nekvalitetnog travnog i šumskog pokrivača.

Opšti zaključak bio bi da klima i reljef predstavljaju pozitivne, a geološki sastav negativne činioce procesa vodne erozije u SR Crnoj Gori. U sadašnjoj fazi dominantniji je uticaj geološkog sastava i biljnog pokrivača, zbog čega je najveći deo teritorije (izvan područja kraške erozije) zahvaćen procesima slabe i srednje erozije, izuzetno ponegde jače. O tome svedoči i tablica 1 (u prilogu) - o produkciji nanosa i gubicima nanosa usled vodne erozije.

Tendencija razvoja vodne erozije u SR Crnoj Gori je regresivna i to prvenstveno zbog izvesnih društvenih promena. Erozijska je u opadanju generalno, mada u pojedinim reonima zadržava svoju snagu i dalje. Uzroci opadanja erozije su:

- značajni gubici stanovništva u II svetskom ratu (21.500 poginulih i streljanih);

- uništavanje koza, kao i opšte smanjenje stočnog fonda;

- opadanje broja stanovništva, osobito poljoprivrednog stanovništva, usled odlaska van republike (posleratna kolonizacija i sl.), kao i odlaska u gradove;

- promene u strukturi privredjivanja, koja je naročito vidna u primorskom rejonu, gde je poslednjih godina turistička privreda angažovala veliki broj stanovnika, meštana i sa strane, usled čega je smanjen pritisak na zemljište;

- razvoj industrije u pojedinim gradovima (Titograd, Nikšić, Ivangrad, Bijelo Polje, Cetinje, Klevlja itd.), kao i izgradnja infrastrukturnih objekata (Jadranska magistrala, pruga Beograd - Bar i dr.) imali su sličan uticaj na stanovništvo svoje okoline;

- borba protiv erozije, u slivu i u koritu.

3. MERE I RADOVI ZA ZAŠTITU ZEMLJIŠTA OD EROZIJE

3.1. Vrsta mera

U borbi protiv erozije uopšte, primenjuje se ve-

liki broj mera i radova - objekata: administrativne, ekonomske, biološke, građevinsko-tehničke, vaspitno-propagandne i dr.

Za uspešnu borbu protiv erozije, osnovni značaj imaju zakonodavne i ekonomske mere, pošto one mogu uticati suštinski i korelativno. Smisao tih mera je da regulišu, na ekonomskoj osnovi, način iskorišćavanja zemljišta, od čega bitno zavisi intenzitet vodne erozije. Tu pre svega spadaju delimitacija poljoprivredne i šumske proizvodnje, u zavisnosti prvenstveno od nagiba i strukture zemljišta, a zatim promena kultura, plodored i agrotehničke mere u okviru poljoprivrednog areala. Tek posle toga imaju svoje puno opravdanje i sve ostale mere - biološke, građevinsko-tehničke i dr. koje danas više leče posledice, a minimalno utiču na uzroke.

Jedan od značajnih zakonodavno-administrativnih poteza u posleratnom privrednom razvoju SR Crne Gore, koji je imao pozitivne antierozivne posledice, bila je zabrana držanja koza. Prvo je Uredbom iz 1948. godine ograničen broj koza, a zatim je Zakonom od 1954. godine zabranjeno držanje koza na čitavoj teritoriji SR Crne Gore.

Međutim, to što su mnoge šikare ponovo ozelenile i smanjena produkcija nanosa, nije samo rezultat uništavanja koza, već opšteg smanjenja pritiska stanovništva na postojeći zemljišni fond. Drugim rečima, da su koze zamenjene ekvivalentnim brojem ovaca i govedi, stanje šikara i degradiranih pašnjaka ostalo bi skoro nepromenjeno, dok bi se erozija još i povećala.

U proteklom periodu, kao i danas, težište u borbi sa vodnom erozijom nalazi se na građevinsko-tehničkim i biološkim merama i radovima. Obe vrste radova uglavnom su vezane za deo teritorije koja pripada slivu Jadranskog mora, dok je u slivu Crnog mora obim radova znatno manji. U pogledu radova u koritu i slivu ubedljivo vodi sliv Jadranskog mora, što je posledica razvijenije privrede, kao i specijalne privredne namene - turistička privreda. U ovom slivu borba sa erozijom - uredjenje pojedinih bujica - i najranije je počela - još 1880. godine.

Pri kreiranju i sprovođenju antierozivnih mera i radova, nailazi se na veliki broj problema, od kojih su najvažniji:

- ne postoji služba - vodoprivredne organizacije - za borbu protiv erozije, koja bi pokrivala čitavu teritoriju SR Crne Gore. Sada postoji samo Sekcija za uređenje bujica u Kotoru, čija je delatnost vezana za jadransko područje;

- neefikasnost zakonskih propisa o načinu iskorišćavanja površina, u društvenom i privatnom vlasništvu, koji bi bili bazirani na ekonomskoj zainteresovanosti i obeštećenju poljoprivrednih proizvođača;

- sve administrativne mere u pogledu načina korišćenja Zemljišta, koje nisu fundirane na ekonomskom interesu proizvođača, osudjene su na neuspeh, jer je samostalni poljoprivredni proizvođač i dalje prinudjen da živi na svom atomiziranom posedu i da na njemu obezbedi svoju egzistenciju, bez obzira na stanje erozije i opadanje prinosa;

- privreda Republike treba da obezbedi više sredstava, s jedne strane za borbu protiv posledica erozije, a s druge strane, za finansiranje trajnije suštastvenije vodoprivredne politike u oblasti borbe protiv erozije i štetnog vodnog režima.

3.2. Pregled izvršenih antierozivnih radova

Obim izvršenih antierozivnih radova nije veliki, ali je u stalnom i sve bržem porastu. Najveći deo sredstava uložen je u radove u koritu, na onim bujičnim tokovima koji ugrožavaju komunikacije i naselja. Od ukupno uloženih sredstava (105466539 N.din.), na radove u koritu otpada 95,7%, (100.903.739), a na radove u slivu - uglavnom pošumljavanje - 4,3%, (4.562.800).

Pregled radova po slivovima dat je prema Katastru bujica (1-5). Isto se odnosi na novčana ulaganja, s tim što su cene radova u slivu Jadranskog mora, koje se odnose na 1966.godinu, valorizirane na 1968.godinu (77.835.848 x 1.10), a u slivu Morača - Skadarsko jezero, od 1967. na 1968.godinu (10.137.244 x 1.05).

Najveći obim radova izvršen je u slivu Jadranskog mora, pa zatim u slivu Morača - Skadarsko jezero, a najmanji u slivu Drine. Mada slivu Drine pripada skoro polovina ukupne površine SR Crne Gore, a slivu Jadranskog mora oko 1/4, uložena sredstva u antierozivne radove u slivu Drine manja su oko 12 puta.

U rubrici "izvršeni radovi u koritu" (Tablica 3 -

u prilogu), iskazana je samo kubatura zida i veći regulacioni radovi, dok se vrednost radova odnosi na sve radove u koritu (iskop temelja, oblaganje kosina i dr.). Iz tog razloga, kubatura radova u koritu ne odnosi se na ukupno iskazana sredstva.

Pošumljavanje je imalo veći značaj samo u Jadranskom primorju, u okolini većih naselja, što je prvenstveno posledica jačeg razvoja turističke privrede.

3.3. Savremeni metodi borbe sa erozijom

Iz ranije navedenih razloga, (odjeljak 3.1.) u SR Crnoj Gori borba sa erozijom svodi se na tzv. pasivne mere i radove, odnosno na zaštitu odredjenih interesenata od pustošnog delovanja erozije. To je uglavnom borba protiv posledica, a ne i uzroka vodne erozije. Tako stanje svakako će ostati sve dok se ne razreše neki ključni načelni problemi u vezi borbe protiv erozije, a kojima je bilo govora u odeljku 3.1.

Suština borbe sa vodnom erozijom svodi se na mere tzv. aktivne vodoprivrede, koje se ogledaju u kompleksnom uređenju nekog sliva - njegovog vodnog režima - i uskladjivanja odnosa između načina iskorišćavanja sliva i njegovih fizičko-geografskih uslova i potencijala. To je smisao i sadržaj rada integralnih melioracija, koje najpotpunije valorizuju jedan sliv.

U SR Crnoj Gori nema ni kompletnih idejnih rešenja za uređenje nekoga sliva, po principima integralnih melioracija. Sve dok se ne ostvare izvesni društveni i zakonodavni preduslovi, takvih rešenja ne može ni biti. Zbog toga će sve aktivne mere i radovi i dalje imati parcijalni i palijetivni značaj.

Integralne melioracije počivaju na sledećim principima:

- delimitacija biljne proizvodnje na poljoprivrednu i šumsku proizvodnju;
- propisivanje uslova gazdovanja za svaku površinu;
- sprovođenje različitih antierozivnih radova u slivu i to prvenstveno bioloških (zatravljanje, pošumljavanje, voćnjaci i dr.), a zatim građevinsko-tehničkih (terasiranje i dr.), radi

- smanjivanja količine i brzine (otlocajnih voda;
- izgradnja akumulacija različitih dimenzija i različite namene, ali čiji je opšti zadatak smanjivanje visokog valnog vala i izravnjenje vodnih količina, čime se umanjuje efekat erozije na potezima korita nizvodnog od akumulacije;
 - građevinsko-tehnički radovi u koritu, čiji je zadatak da smanje usecanje vodotoka i podsecanje strana rečnog korita. Ova mera sprovodi se u život prioritarno, ako postoji akutna opasnost, a normalno tek posle prethodno sprovedenih anti-erozivnih mera i radova i to u onom obimu u kome zahtevaju novoizmenjeni uslovi, sa korelativnim posledicama.

4. PREDLOZI I ZAKLJUČCI

Za ovo poglavlje koje se odnosi na perspektivnu politiku zatraženo je mišljenje od Sekcije za uređenje bujica u Kotoru i od Republičkog sekretarijata za privredu - Sektor za vodoprivredu. To je učinjeno zbog toga što bi Institut teško mogao biti tumač perspektivne politike SR Crne Gore, u oblasti vodoprivrede, odnosno u oblasti borbe sa erozijom.

Na bazi mišljenja Sekcije za uređenje bujica iz Kotora (akt br. 494-1-1970.), a zatim na osnovu članka M. Ivanovića (15), bilo je moguće doći do izvesnih zaključaka.

4.1. Perspektivni zadaci

U narednom periodu težište rada biće na uređenju bujica, koje ugrožavaju saobraćajnice i naselja. U tom pogledu i dalje će najveće ulaganje otpadati na sliv Jadranskog mora, mada bi najviši relativni porast ulaganja trebalo da zabeleži sliv Lima, s obzirom na izgradnju modernih saobraćajnica i urbanizaciju naselja.

Prema perspektivnom programu Republičkog fonda vo-

da (period 1970.-1975.), prioritet ima pojas Jadranskog primorja i to kako u pogledu nastavka već započetih radova u pojedinim bujicama, tako i u pogledu novih intervencija na uređenju bujica.

Antierozivni radovi i objekti u Primorju treba da reše sledeće:

- da zaštite saobraćajnice, naselja, komunalne, turističke i druge objekte i time obezbede povoljnu bazu za razvoj turističke privrede, koja sve više postaje važna privredna grana SR Crne Gore;

- da zaštiti plodne poljoprivredne površine u primorskim poljima od zasipanja sterilnim nanosom, od čega opet najveći značaj ima turistička privreda (lokalna prehranbena baza).

U severnim delovima SR Crne Gore (Piva, Tara, Lim, Čehotina, Morača i Ibar), borba sa erozijom i uređenjem bujica ima prvenstveno zadatak da štiti energetske vodne akumulacije od zasipanja, a zatim drumske i železničke komunikacije.

Prema podacima iz Katastra bujica za uređenje bujičnih slivova, kojima pripada 35% od ukupne površine, za sve radove - u slivu i koritu - potrebna je suma od 124.136.381.000 N.dinara (Tablica 5).

Tablica 5. Vrednost antierozivnih radova, po slivovima

Red. br.	Naziv sliva	Vrednost radova - N.dinara	
		Izvedenih do 1968.godine	Predviđenih Katastrom
1.	Drina	9.203.000	93.424.560.000
2.	1.1. Piva	618.000	19.893.960.000
	1.2. Tara	413.000	32.891.360.000
	1.3. Čehotina	2.772.000	12.496.080.000
	1.4. Lim	5.400.000	28.143.160.000
2.	Ibar	-	8.052.970.000
3.	Morača-Skadarsko jezero	10.644.106	22.570.130.000
4.	Jadransko more	85.619.433	88.721.000
	SVEGA:	105.466.539	124.136.381.000

4.2. Naučno-istraživački rad

SR Crna Gora ne raspolaže posebnom institucijom koja bi se bavila naučno-istraživačkim radom u oblasti erozije. S

obzirom na stanje erozije, organizaciju vodoprivrede i kadrove verovatno je da će takvo stanje duže ostati.

Potencijalni nosilac nekih formi naučnoistraživačkog rada mogla bi biti Sekcija za uređenje bujica iz Kotora, u saradnji sa nekim institucijama iz drugih republika. Tu se pre svega misli na saradnju sa Odeljenjem za eroziju i melioracije Instituta za šumarstvo i drvenu industriju, a zatim na Šumarski fakultet u Beogradu.

Od problema koje treba istraživati u SR Crnoj Gori, posebno mesto zauzimaju sledeći:

- raspadanje stena, u uslovima velike godišnje insolacije, ali i velike vlažnosti, izuzev u glavnim letnjim mesecima;

- urvinski proces - klizišta - uglavnom na flišu i škriljcima i to u Primorju i slivovima Lima i gornje Morače;

- intenzitet vodne erozije, u uslovima sredozemne klime, na komparativnim eksperimentalnim parcelama, uz diferenciranje važnijih erozivnih faktora: zemljišta i stena, nagiba i biljnog pokrivača;

- abrazioni proces duž Jadranskog mora i na obalama prirodnih i veštačkih jezera.

Ovakav istraživački rad, postavljanje i praćenje eksperimenata u prirodnim uslovima, pored teorijskog, imao bi veliki praktičan značaj i to ne samo za borbu protiv erozije, već i za druge privredne grane: poljoprivredu, elektroprivredu, melioracije i dr.

4.3. Organizacijska službe za borbu protiv erozije

U SR Crnoj Gori, pri Republičkom sekretarijatu, postoji sektor za vodoprivredu, u kome nema posebnog referenta za poslove iz oblasti erozije.

Od specijalizovanih organizacija za borbu protiv erozije, postoji samo Sekcija za uređenje bujica u Kotoru. Njena uža teritorija je primorski pojas.

Pored izvodjenja antierozivnih radova i objekata, Sekcija se bavi i projektovanjem i terenskim istraživanjima. Njen veliki uspeh je obrada Katastra bujica i erozionih površina u SR

Crnoj Gori, u periodu od 1966. do polovine 1969. godine. U ovom pogledu SR Crna Gora je jedina republika koja je izgradila Katastar bujica, posle donošenja Zakona o vodama (1965).

Trenutno, u SR Crnoj Gori ne postoji ni jedna vodoprivredna organizacija, koja bi vodila jedinstvenu politiku na polju uređenja vodnih režima, u cilju boljeg iskorišćavanja vodnog bogatstva, njegove zaštite kao i zaštite od štetnog dejstva vode. Ta organizacija bi obuhvatila i Sekciju za uređenje bujica u Kotoru. Međutim, bilo bi neophodno da se formiraju još nekoliko samostalnih organizacija za borbu protiv erozije i bujica, u sklopu opšteg vodoprivrednog preduzeća, uz uslov osiguranja trajnosti i posebnosti izvora finansiranja radova na bujicama i zaštiti zemljišta od erozije (akt Sekcije iz Kotora br. 494-1/1970).

S obzirom na veličinu teritorije i na specifičnost erozivnih procesa, a s tim u vezi i borbe sa erozijom, broj vodoprivrednih organizacija za borbu protiv erozije treba povećati. Takve organizacije treba da pokriju čitavu teritoriju SR Crne Gore.

Jedan od mogućih predloga, koji respektuje slivove kao hidrološke jedinice, dat je u tablici 6.

Tablica 6. Vodoprivredne organizacije za zaštitu zemljišta od erozije i uređenje bujica - predlog obradivača -

Red. br.	Za sliv	F km ²	Sedište vodoprivredne organizacije	Primedba
1.	Jadransko more	3.266,83	Kotor	
2.	Morača-Skadarsko jezero	3.574,90	Titograd	
3.	Piva, Tara i Cehotina	4.294,60	Plevlja	
4.	Lim i Ibar	2.702,94	Bijelo Polje	

Prilikom određivanja sedišta vodoprivrednih organizacija, vodjeno je računa da to budu veća mesta, atraktivnija, sa bržim privrednim razvojem, jer od toga u znatnoj meri zavisi priliv odgovarajućih kadrova. Sem toga, vodjeno je računa da je sedište organizacije dobro povezano putnom mrežom sa svojom teritorijom, tj. da predstavlja izvestan gravitacioni centar, u saobraćajnom i privrednom pogledu. U tome pogledu moglo bi se dozvoliti

ti samo jedna korekcija i to da bi se gornji deo sliva Tare, do Majkovca, priključio slivu Lima, odnosno vodoprivrednoj organizaciji u Bijelom Polju. Međutim, to bi narušavalo princip podela po slivovima.

4.4. Kadrovi

U SR Crnoj Gori borbu protiv erozije i uređenjem bujica bave se šumarski stručnjaci. U Sekciji za uređenje bujica rade 4 inženjera sa šumarskim fakultetom (1968), i jedan hidrotehničar, dok ukupan broj zaposlenih iznosi 11.

Za borbu protiv erozije i uređenje bujica svakako bi najbolje odgovarao profil kadrova koji se sprema na Odseku za eroziju i bujice Šumarskog fakulteta u Beogradu.

S obzirom na površinu teritorije i perspektivne zadatke, broj visokog stručnog kadra treba realno da se poveća za 5-10 puta, s tim da osnovicu čine inženjeri sa Odseka za eroziju i bujice Šumarskog fakulteta.

U svakom slučaju, ni taj perspektivni broj kadrova ne opravdava formiranje visokoškolske ustanove, za školovanje kadrova iz oblasti erozije. Potreba će se jedino ukazati za pripremu kvalifikovanih radnika, za odgovarajuću vrstu poslova.

5. Prilozi

1. Tablica 1 - Stanje erozije po slivovima
2. " 2 - Karakteristike faktora od kojih zavisi erozija
3. " 3 - Pregled izvršenih antierozivnih radova
4. Karta SR Crne Gore, sa jačim žarištima erozije i antierozivnim radovima, razmer 1 : 500.000.
(Nalazi se kao prilog u svesci SFR Jugoslavije).

L I T E R A T U R A

1. Katastar bujica i erozionih površina SR Crne Gore - Sliv Jadranskog mora, Sekcija za uređenje bujica - Kotor, 1966.
2. Katastar bujica i erozionih površina SR Crne Gore - Sliv Skadarskog jezera i kraša, Sekcija za uređenje bujica - Kotor 1967.godine.
3. Katastar bujica i erozionih površina SR Crna Gore - Sliv rijeke Lima, Sekcija za uređenje bujica - Kotor 1969,
4. Katastar bujica i erozionih površina SR Crne Gore - Sliv rijeka Tare i Live, Sekcija za uređenje bujica - Kotor, 1969.
5. Katastar bujica i erozionih površina SR Crne Gore - Sliv rijeka Ibra i Čehotine, Sekcija za uređenje bujica - Kotor, 1969.
6. S.Gavrilović: Proračun srednje godišnje količine nanosa prema potencijalu erozije. Glasnik Šumarskog fakulteta br.26, Beograd, 1962.
7. R.Lazarević: Jadransko-crnomske vododelnice u Dinarskoj kraškoj oblasti. Zbornik Instituta za šumarstvo i drvenu industriju knj. VIII, Beograd, 1968.
8. R.Lazarević sa saradnicima: Podloge za eroziju i nanos u slivu reke Save na teritoriji SR Crne Gore (rukopis) Beograd, 1968.
9. Inženjersko-geološka karta SFR Jugoslavije, Savezni geološki zavod, Beograd, 1967.
- 10.P.S.Čovanović: Usnovi opšte geomorfologije, Beograd, 1969.
- 11.JžCvijić: Geomorfologija I i II, Beograd, 1924. i 1926.
- 12.Prilozi poznavanju klime Jugoslavije, 1 i 2. Savezni HMZ, Beograd, 1957.
- 13.Enciklopedija Jugoslavije, sv. 2, Zagreb, 1956.
14. Statistički pregled po opštinama za 1968. godinu, Republički zavod za statistiku, Titograd, 1969.
- 15.M.Čvanović: Problemi erozije u Crnoj Gori, sa osvrtom na finansiranje. Prvi kongres o vodama Jugoslavije, II. Beograd, 1969.

Tablica 1.- STANJE EROZIJE PO SLIVOVIMA

S R C R N A G O R A

Red. broj	Naziv sliva	Površina km ²	Zahvaćeno erozijom %	Produkcija nanosa		Broj buji- ca	Š t e t e						Zasipanje akumulacija m ³ /god.	
				Wgod. m ³ /god.	Wgod.sp. m ³ /km ²		Z e m l j i š t e		Naselja ooo din.	Komuni- kacije ooo din.	Svega ooo din.			
							Odnosnje ha	Zasipanje ooo din.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	D r i n a	6.640,18 ^①	98,94	3.245.026 (1.810.000)	490,0 (275,0)	137	851,8 (440,0)	Obuhvaćeno je zbirno				11,122	176.000	
	1.1. Piva ^①	1.479,73 ^②	100	970.000 (309.000)	619,0 (220,0)	14	277,0 (88,0)	Obuhvaćeno je zbirno				3.000	176.000 ^④	
	1.2. Tara	1.678,51	99,7	1.312.157 (443.000)	781,0 (244,0)	44	355,0 (119,5)	Obuhvaćeno je zbirno				1.796		
	1.3. Čehotina ^②	1.136,36	99,6	230.000 (227.000)	200,0 (244,0)	17	413,5 (41,0)	4,629					4.609 ^③	
	1.4. Lim	2.345,58	97,4	732.869 (781.000)	312,0 (333,0)	62	178,5 (191,5)	Obuhvaćeno je zbirno				1.717		
2.	I b a r	410,40	100	90.626 (57.200)	221,0 (140,0)	12	37,0 23,5	2,620					2.620 ^③	
3.	Morača-Skadarsko jezero	3.574,90 ^⑤	86,0	313.700 (597.950)	88,0 (167,0)	53	87,0 (164,0)	Obuhvaćeno je zbirno				835,8		
4.	Ostali deo sliva ^⑥ Jadranskog mora	3.186,52 3.186,52 ^⑦	96,5	150.000 (638.973)	118 (197,0)	104	75,0 (127,0)	Obuhvaćeno je zbirno				2.013	10.800 ^⑧	
	Ukupno:	13.059,27 13.812,00	95,1 ^⑩	3.799.352 4.025.280 (3.104.123)	291,0 (226,0)	306	1.050,8 (754,5)					16.590,8	186.800	

Objašnjenja uz Tablicu 1.

- 1) Od toga na deo sliva Sutjeske otpada 28,50 km²
- 2) Od toga na sliv Poblačnice otpada 34,60 km²
- 3) Obuhvaćene su poplave i zasipanje ravnica, kao i manje štete kod naselja
- 4) He Mratinje
- 5) Obuhvaćen i sliv Trebišnjice
- 6) Zajedno sa slivom Trebišnjice
- 7) Od toga slivu Trebišnjice pripada 543,24 km²
- 8) Od toga 74,29 km² nalazi se izvan topografskog razvodja, u rejonu oko Gatačkog polja
- 9) Bez erozije 505,35 km². (aluvijalne ravnice 322,23 km² i Skadarsko jezero 183,12 km²)
- 10) Od toga na sliv Pive, izvan topografskog razvodja, otpada 74,29 km²
- 11) Bez erozije 688,68 km²
- 12) He Grančarevo
- 13) () - po podacima Instituta

Tablica 2.- KARAKTERISTIČNI FAKTORI OD KOJIH ZAVISI EROZIJA

S R C R N A G O R A

Red. broj	Naziv sliva	Geološki sastav		Reljef		K l i m a				Struktura korišćenja površina		Šuma km ²
		Neotporne %	Otporne %	Ravnice do 5% km ²	Ostalo km ²	Tsr. C°	Hgod. mm.	Hmax. mm.	Hmin. mm.	Oranice i vinogradi km ²	Livade, pašnjaci i voćnjaci km ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	D r i n a	41,3	58,7	69,5	6.496,84	6,0	1.403	3.000	700	335,46	2.650,92	2.698,44
	1.1. Piva	26,8	73,2	-	1.405,44	5,0	1.800	2.500	1.100	} 157,05	} 1.719,67	} 1.526,30
	1.2. Tara	36,5	63,5	5,0	1.673,51	5,0	1.880	2.500	1.000			
	1.3. Čehotina	25,2	74,8	4,44	1.131,92	6,5	1.100	1.600	700			
	1.4. Lim	62,2	37,8	59,61	2.285,97	7,0	966	3.000	700			
2.	I b a r	57,3	42,7	-	410,40	5,5	1.000	1.400	820	25,89	183,55	205,85
3.	Morača-Skadarsko jezero	30,7	69,3	322,23	3.252,67	12,0	2.000	2.733	1.733	} (182,32) 303,87	} (1.097,56) 1.829,27	} (1.556,34) 2.595,23
4.	Ostali deo sliva Jadranskog mora	11,7	88,3	114,28	3.095,51 3.071,24	10,5	3.000	8.063	1.800			
	Ukupno:	32,0	68,0	505,54	13.333,73 13.306,50	9,0	2.050	8.063	700	665,22	4.663,74	5.409 5.501,52
										Objašnjenje:		
											1) 60%	
											2) 40%	

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRUGI INŽINJERING IPOSREDOVANJE ZA NEKRETNOST

Tablica 3.- PREGLED IZVRŠENIH ANTIEROZIONIH RADOVA

S R C R N A G O R A

Red. broj	Naziv sliva	I z v r š e n i r a d o v i										Ukupno ooo din.	
		U koritu		U slivu									
		m ³	ooo din.	Pošumljavanje		Zatravljivanje		Terasiranje		Ostali biol. radovi			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1.	D r i n a	3.940	8.563	60	640								9.203
	1.1. Piva	1.090	618										618
	1.2. Tara	850	413										413
	1.3. Čehotina	2.000	2.132	60	640								2.772
	1.4. Lim	regulac.	5.400										5.400
2.	I b a r												
3.	Morača-Skadarsko jezero	12.774 72.000	10.500	32	143	640							10.644
4.	Ostali deo sliva Jadranskog mora	101.813 ^① 133.000 ^②	81.840	273	846	3.779	160						85.619
	Ukupno: zid regul.	118.527 205.000	100.903	739	938	4.562	800						105.466
		<p>Objašnjenja: 1) Od toga u slivu Trebišnjice 580,0 m³ zida, odnosno 263.200 N.din. 2) Od toga iskop tunela 55.000 m³ 3) Regulatorni radovi - Cene su valorizirane na 1968. godinu</p>											

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRUGI INŽINERSTVO BEOGRAD