

STANJE PROBLEMI I SAVREMENI METODI
ZA BORBU PROTIV EROZIJE I BUJICA

6

SR SRBIJA

BEOGRAD 1970

oxf. 46.6 : 384 : (497.44)

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

- S R S R B I J A -

Rukovodilac rada,
Dr Radenko Lazarević
R. Lazarević



DIREKTOR,
Ing. Rajica Djekić
Rajica Djekić

Beograd, februara 1970. godine



2 225

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

- S R S R B I J A -

Rukovodilac rada

Dr Radenko Lazarević, viši naučni saradnik

Saradnici:

1. Ing Miodrag Radojčić, asistent
2. Ing Sima Milićević, asistent
3. Ing Miroljub Djorović, asistent
4. Milorad Stanković, tehničar
5. Ljubica Zevnik, laborant
6. Vladimir Tošić, tehničar
7. Nada Jovanović, daktilograf

S A D R Ź A J :

	Strana
U V O D	1.
1. STANJE EROZIJE U SR SRBIJI	4.
1.1. Razmer erozije	6.
1.2. Produkcija nanosa	19.
1.3. Broj bujica	22.
1.4. Štete od vodne erozije	23.
2. KARAKTERISTIKE FAKTORA OD KOJIH ZAVISI EROZIJA	40.
2.1. Geološki sastav	40.
2.2. Reljef	43.
2.3. Klima	46.
2.4. Struktura korišćenja površina	53.
3. MERE I RADOVI ZA ZAŠTITU ZEMLJIŠTA OD EROZIJE	60.
3.1. Vrsta mera	60.
3.2. Pregled izvršenih antierozivnih radova	68.
3.3. Savremeni metodi borbe protiv erozije	76.
4. PREDLOZI I ZAKLJUČCI	81.
4.1. Perspektivni zadaci	81.
4.2. Organizacija službe za borbu protiv erozije	84.
4.3. Naučno-istraživački rad	95.
4.4. Kadrovi	100.
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 Srbije sa jačim žarištima erozije i antierozivnim radovima, razmera 1 : 500.000 (nalazi se kao prilog u svesci - SFR Jugoslavije).	
LITERATURA	103.

U V O D

Obredjivači elaborata o stanju i problemima erozije u SR Srbiji, od početka su računali sa nizom objektivnih teškoća. Te teškoće mogle bi se remizirati na sledeći način:

1. U SR Srbiji ne postoji institucija ili organ uprave koji bi bio nadležan da permanentno prati, svake godine, sve pojave iz oblasti erozije (obim i intenzitet erozije, štete, antierozivne radove, veličinu ulaganja iz sredstava vodoprivrede i drugih grana privrede itd.). To stanje se čak i pogoršalo od donošenja Osnovnog zakona o vodama (1965.), od kada su sekcije za zaštitu zemljišta od erozije i uredjenje bujica postale samostalne vodoprivredne organizacije, u okviru opštih združenih vodoprivrednih preduzeća. Ukoliko Republički sekretarijat za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu i raspolaže nekim kontinuelnim podacima, to je uglavnom stvar solidarnosti i inercije, a ne obaveza vodoprivrednih organizacija.

S druge strane, ono što je prema organizaciji uprave, prestalo da bude nadležnost Sekretarijata, nije postala nadležnost statističke službe, kako je to bila zamisao kreatora organizacije i delokruga saveznih i republičkih upravnih organa. Trenutno, statistika pruža neznatan broj podataka, iako je bilo pokušaja (Sektor za vodoprivredu SIV), da se oformi kompletnija vodoprivredna statistika.

2. SR Srbije ne raspolaže Katastrom bujica

za čitavu teritoriju, iako bi trebalo očekivati suprotno, s obzirom da u SR Srbiji radi najveći broj vodoprivrednih organizacija za borbu protiv erozije, koje pokrivaju čitavu teritoriju i koje raspolažu sa brojnim i solidnim kadrovima i jakim materijalnom bazom.

3. Posebnu teškoću stvaralo je obilje izvesnih podataka, prikupljenih u različito vreme, sa različitim težinom, u zavisnosti od nekih trenutnih ili trajnijih potreba. Ti podaci su često tako različiti kao da se ne odnose na istu teritoriju. Skoro je nemoguće odgovoriti koji su od njih verodostojni, ukoliko se ne podje od početka, tj. od ulaznih podataka. Da bi došli do nekih ključnih podataka, kao što su površine zahvaćene erozijom, produkcija nanosa, ukupni gubici zemljišta i dr. ekipa obradivača morala je stvarno poći od početka i sprovesti obiman analitički rad.

4. Vodoprivredne organizacije za borbu protiv erozije, na koje se mnogo računalo pri izradi programa za ovu studiju, nisu opravdale očekivanje. Razloga ima više: ili su prestali da prate određenu vrstu problema (na primer: štete od erozije i sl.) ili su ti podaci nesistematski¹ nesredjeni ili su čak prestale da se bave određenom vrstom delatnosti (na primer: biološkim radovima u slivu). U nekim slučajevima nije bilo ni dovoljnog razumevanja.

5. Rok za obradu ovakvog elaborata - studije više je nego kratak, bez obzira na stav da se tema obradi na bazi raspoloživih podataka. Posebno je taj rok bio kratak za ekipu koja je radila na elaboratu za SR Srbiju, s obzirom da je postavila cilj da pruži nove izvorne podatke o stanju erozije u SR Srbiji.

6. Odeljenje za eroziju i melioracije, pošto je formirano tek pre nekoliko godina, raspolagalo je neznačajnom količinom podataka za obradu navedene teme, pa je zbog toga moralo da uloži poseban napor da bi ih prikupilo od odgovarajućih institucija.

7. Do izvesnih podataka nije se moglo ni doći, s obzirom da su oni svojina samostalnih institucija i organizacija i predstavljaju njihov kapital.

1. STANJE EROZIJE U SR SRBIJI

SR Srbija zauzima specifičan položaj u SFR Jugoslaviji i na Balkanskom poluostrvu, s obzirom na ključni strategijski i saobraćajni značaj. Skoro da nema bitne karakteristike koja se odnosi na neku drugu republiku, a da to nije istovremeno i karakteristika Srbije. Od tih različitih karakteristika verovatno da je najbitnija kontinentalnost, jer SR Srbija je izrazito kontinentalna republika, dok je SR Makedonija to u manjoj meri.

SR Srbija se odlikuje veoma složenim i teritorijalno raznovrsnim fizičko-geografskim i socijalnim potencijalom, od koga prvenstveno zavisi obim i intenzitet različitih erozivnih procesa, kao i privredno-društvene posledice.

Osnovne determinante, koje nam pomažu da sagledamo stanje erozije, a s druge strane i da predvidimo mere za savladjivanje tog stanja, bile bi sledeće:

- Srbija je prvenstveno izgradjena od neotpornih i nepropustljivih stena, tj. erodibilnih stena, što obezbedjuje visok učinak vodne erozije, kao i ostalih erozivnih procesa;

- od pet glavnih geotektonskih i geomorfoloških celina SFR Jugoslavije, u Srbiju zalaze četiri: Zapadna zona mladjih venačnih planina (Dinaridi), Središna zona gromednih planina i kotlina, Istočna zona mladjih venačnih planina (Karpato-balkanske planine) i deo Vlaško-pontijskog basena (Negotinska Krajina);

- ako se izuzme veći deo SAP Vojvodine

(Panonska tektonska kotlina), koja je predstavljena ravnicom, ostali deo SR Srbije odlikuje se brdsko-planinskim reljefom, koji je rasčlanjen kotlinsko-dolinskim oblicima;

- na brdsko-planinsko područje, koje se odlikuje velikim padovima i prema tome pruža povoljne potencijalne uslove za vodnu eroziju, otpada 71,26% (72.970,03 km²), SR Srbije, a po odbitku SAP Vojvodine 87,72%;

- aluvijalne ravnice i dna kotline imaju veoma male padove i pružaju povoljne potencijalne uslove za taloženje nanosa, koji dolazi sa brdsko-planinskog područja; ukoliko je veća erozija na dolinskim i kotlinskim padinama i u slivovima, utoliko su povoljniji uslovi i utoliko je veća akumulacija ponetog materijala;

- SR Srbija je kontinentalna republika, sa pretežno umereno-kontinentalnom klimom, koja prema Vojvodini prelazi u kontinentalnu, a sa visinom u planinsku klimu. Sa udaljavanjem od Jadranskog mora opada količina padavina i raste temperaturna amplituda. Količina padavina, a osobito njihov godišnji raspored (maksimumi se javljaju u jesen i proleće) pruža povoljne potencijalne uslove za vodnu eroziju;

- nadmorska visina najvećeg dela teritorije SR Srbije niža je od 1000 m (89,1% - 78.775 m²), odnosno nalazi se u visinskom pojasu koji u klimatskom pogledu ne sprečava različito poljoprivredno iskorišćavanje, uključujući tu i zemljoradnju;

- prirodni biljni pokrivač je uništen na većem delu teritorije, a tamo gde je ostao uglavnom je veoma degradiran, tako da potpomaže razvoj različitih erozivnih procesa,

a osobito vodne erozije. Dobrih šuma, koje pružaju potrebnu zaštitu zemljištu ima svega 61,7%, od ukupne površine pod šumom;

- način korišćenja zemljišta, izvan prirodnog biljnog pokrivača, pruža idealne uslove za razvoj vodne erozije. Pre svega, poljoprivredno se iskorišćava visok procenat zemljišta - preko 67%, (5.920.000 m²), bez obzira na visinu, nagib, zemljište, i to na način koji vrlo pogoduje eroziji (oranje u pravcu nagiba padine i sl.); posed je iscepkan, atomiziran, sa velikim brojem eoskih puteva - velikih producenta erozivnog materijala;

- agrarna prenaseljenost, naročito brdsko-planinskog područja, koja je s jedne strane uzrok ubrzane erozije, a s druge strane njena posledica. Gustina stanovništva je veća od jugoslovenskog proseka (72,5 stanovnika/km²) i iznosi za SR Srbiju 86,5, za užu Srbiju 89,2, za Vojvodinu 86,3 i za Kosovo 88,5 stanovnika/km². Slično stanje je i sa stočnim fondom, jer se u Srbiji, koje čini 30,7% od ukupne teritorije SFR Jugoslavije, nalazi 42,6% goveda (1967.), 60,8% svinja (1967.) i 41,7% ovaca (1967.).

1.1. Razmere erozije

Podaci o razmerama erozije u SR Srbiji, kao uostalom i o čitavoj Jugoslaviji, toliko su različiti da to objektivno umanjuje veličinu erozije i njenu društvenu opasnost. Ako se tome doda da su svi ti podaci rezultat izvesnih procena, izvršenih na brzinu, za neke trenutne potrebe, tj. nisu rezultat dugogodišnjeg naučno-istraživačkog rada, onda je razumljiva

rezervisanost stručnih i privrednih krugova. Bez prečišćenih i dovoljno verodostojnih podataka, ostvarenih doslednom primenom određene metodike, zaista je teško voditi jednu racionalnu politiku u oblasti borbe protiv erozije. To se može videti na osnovu sledećih nekoliko primera.

Prema podacima izloženima na Prvom savetovanju o eroziji (1), u SR Srbiji različitim stepenima erozije zahvaćeno je 3,300.000 ha ili 40% ukupne površine. Od ukupne obradive površine (7,700.000 ha), erozijom je napadnuto 33%, a od šumske površine (2,104.000 ha), čitavih 67%. Površine koje trpe od erozije još su veće, jer treba uzeti u obzir oko 70.000 ha, koji su ugroženi zasipanjem bujičnim nanosom.

Prema drugom izvoru (2), u SR Srbiji erozijom je zahvaćeno 3,255.000 ha, od čega na poljoprivrednom zemljištu 1,888.000 ha, a na šumskom zemljištu 1,367.000 ha.

Prema podacima Sekretarijata za šumarstvo (3), od ukupne površine uže Srbije i Kosova, erozijom je zahvaćeno 1,9 mil. ili 65%. S druge strane, od ukupne površine degradiranih šuma i šikara (781.000 ha) i neobraslog šumskog zemljišta (266.000 ha), erozijom je zahvaćeno oko 730.000 ha ili 70%.

Prema podacima Republičkog sekretarijata za poljoprivredu i šumarstvo SR Srbije (21), ukupna površina napadnuta erozijom iznosi 20.500 km², sa 3.005 bujičnih tokova. Detaljniji podaci dati su u tablici 1.

Tablica 1. Rasprostranjenost erozivnih procesa i broj bujičnih vodotoka po pojedinim slivovima i područjima

Naziv slive reke i područja	Ukupna površina sliva bujica u km ²	Površina napadnute erozijom u km ²	Broj bujičnih vodotoka
Sliv J. Morave	11.670	7.000	728
Sliv. Z. Morave	7.360	3.680	786
Sliv V. Morave	2.890	780	149
Područje Morave	21.920	11.460	1.663
Sliv Drine	4.430	2.990	551
Sliv Kolubare	1.990	660	234
Sliv Save	800	240	78
Područje Save	7.820	3.890	863
Područje Timoka	3.000	1.960	522
Područje Dunava	5.320	2.040	196
Područje Pčinje	430	260	137
Područje Dragovitice	280	110	35
Sliv Belog Drima	890	430	260
Sliv Binačke Morave	460	290	122
Sliv Gornjeg toka Ibra	200	60	70
Područje APKM	1.550	780	452
Ukupno SR Srbija	39.720	20.500	3.005

Po podacima Ž. Vunčetiće (4), u SR Srbiji erozijom različitog stepena zahvaćeno je 66.522 km² ili 99,6%.

Od toga, po klasifikaciji S.Gavrilovića (5), na eroziju I, II i III kategorije (od 800 do 3.000 m³/km²/god. i više) otpada 36.841 km² ili 55%, dok na IV kategoriju (400-800 m³/km²/god.), dolazi 23.029 km² ili 35% i na V kategoriju (100-400 m³/km²/god.) 6.652,2 km² ili 10%.

Prema podacima Ž.Vančetovića (4), Ž.Kale- nić (8) je dao tablicu broje bujičnih tokova, površina zahvaće- nih erozijom i produkcije nanosa, za veće slivove (Tablica 2).

Tablica 2. Stanje erozije u SR Srbiji po većim slivovima

Red. br.	Naziv sliva	Mreža bujič. tokova	Površina sliva		Približno prod.nanosa		
			Ukupno	Pod erozijom I, II i III stepena ja- čine	Prosečno godišnje	Prosečno po 1 km ²	
		broj	km ²	km ²	%	u 000 m ³	m ³ /km ²
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	J.Morava	2092	15.446	9.640	62	15.161	981
2.	Z.Morava	1.801	15.750	9.451	60	13.881	882
3.	V.Morava	639	6.016	3.061	51	4.106	683
Ukupno MORAVA:		4.532	37.212	22.152	59	33.149	890
4.	Timok	988	4.864	2.518	52	6.232	1.281
5.	Porečka reka	322	510	230	45	398	780
6.	Pek	641	1.237	640	52	953	770
7.	Mlava	602	1.832	880	48	1.358	739
8.	Jezava	60	731	261	36	375	500
9.	Pritoke Du- nava	463	2.607	1.503	50	2.052	769
10.	Kolubara	1.700	3.630	1.760	49	2.098	578

1	2	3	4	5	6	7	8
11. Drina		688	1.613	853	53	1.373	851
12. Jadar		132	890	392	44	400	496
13. Rzav		192	499	300	60	540	1.082
14. Lim		232	1.344	980	73	2.256	1.678
15. Uvac		345	1.276	574	45	992	722
16. Kritoke Save		333	2.050	636	31	825	402
17. Beli Drim		760	4.860	2.350	48	3.584	735
18. Lepenac		50	417	250	60	750	1.800
19. Pčinja		511	431	345	80	758	1.760
20. Dragovištica		166	519	415	80	893	1.720
SVEUKUPNO:		12.717	66.522	36.841	55	59.026	887

Najzad u izveštaju Republičkog zavoda za statistiku (6) stoji da je erozijom u užoj SR Srbiji i Kosovu zahvaćeno svega 9.556 km², odnosno samo 14,5%.

Pošto Katastar bujica SR Srbije još nije završen (lit. 43 - 106), nije moguće govoriti o površinama zahvaćenim erozijom. Međutim, unapred se može reći da će to biti sasvim novi količinski podaci, koji neće biti bliski prethodnim. Iako je Katastar bujica radjen po jednom Uputstvu, podaci između katastara pojedinih slivova potpuno su nekomperativni, i zato neobjektivni, tako da na osnovu njih nije preporučljivo donositi bilo kakve zaključke o stvarnim razmerama erozije, a još manje davati objektivnan redosled slivova, po razmerama erozije. Uzroci su brojni: subjektivni (Katastar su radile brojne ekipe,

različite spreme i različitih ambicija: . Uputstvo za obradu Katastra je složeno, dok se većina parametra bazira na subjektivnoj oceni; zainteresovanost obradivača za potenciranjem razmera erozije i broja bujica, itd.

Prema nepotpunom Katastru bujica za užu Srbiju i SAP Kosovo, koji obuhvata 54.468,61 km² ili 81,47% nje-
ne teritorije, erozijom je zahvaćeno 29.442,33 km² ili 44,04%.
Za sada nisu uradjeni Katastri bujica za sledeće slivove: leva
strana Nišave; sliv Ibra uzvodno od Ušća do granice Kosova; sliv
Revanice, Rače, Jasenice i Jezove, i svi međuslivovi V.Morave;
sliv Drine uzvodno do Perućca; sliv Lima. Ukupna površina tih
slivova iznosi 12.386,39 km² ili 18,53%, teritorije uže Srbije.
Stanje erozije po Katastru bujica dato je u tablici 3.

Tablica 3. Stanje erozije po katastru bujica

Red. br.	S l i v	Broj registr. bujič. tokova	Površina tretir. katas- trom	Površina zahvać. erozijom	Produkcija nanosa m ³ /god.	Pri- medba
1	2	3	4	5	6	7
1.	Crnica (sa	54	313,43	101,50	224.448	
2.	Resava	82	718,00	341,40	-	
3.	Belica	33	238,97	131,72	12.306	
4.	Lepenica	90	615,34	397,55	127.308	
5.	Osanica	21	103,05	78,78	48.081	
6.	Jovanovačka reka	45	234,73	154,29	-	
7.	Lugomir	141	400,00	400,00	44.185	
8.	Kalenička reka	63	101,32	101,32	50.734	
9.	Gornja Jasenica	49	239,00	239,00	168,100	

1	2	3	4	5	6	7
Svega V. Morava:		578	2.963,84	1.945,56	-	
10. Veternica		71	515,00	339,04	356.063	
11. Vlasina		159	1.050,00	994,17	937.851	
12. Končuljska klisura		27	81,08	70,70	98.814	
13. Moravica (Vl. Han)		23	228,84	198,28	275.784	
14. Od Grdelice do Stalaća		178	2.519,64	448,93	1066.640	
15. Grdelička klisura		137	430,44	427,61	575.150	
16. Vrnjske kotlina		73	1.353,90	1.271,60	1708.229	
17. Moravica (Aleks.)		58	606,00	153,27	354.430	
18. Jablanica		98	895,00	664,24	606.193	
19. Toplica		361	2.180,00	2.120,00	-	
20. Nišava i desna strana		111	1.443,00	1.443,00	-	
21. Binačka Morava - SAP Kosovo		54	516,86	516,86	-	
SVEGA J. MORAVA:	1.350	11.819,76	8.647,70	-		
23. Desna strana Kraljevo-Stalać		59	821,16	88,73	-	
24. Pepeljuša		33	300,00	55,73	-	
25. Gruža		44	566,00	493,35	320.517	
26. Leva strana Z. Morave od Gruže do Stalaća		39	578,94	112,74	400.640	
27. Z. Morava od Gruže do Čačka		89	803,77	61,58	-	
28. Kamenica		92	216,00	216,00	114.343	
29. Skrapeš		127	640,16	315,31	-	
30. Moravica		199	932,75	932,75	-	

1	2	3	4	5	6	7
31.	Bjelica	168	376,00	376,00	-	
32.	Djetinja	59	529,00	363,83	337.515	
33.	Rasina	137	970,00	275,98	88.422	
34.	Dičina	80	391,37	391,37	325.794	
35.	Rzav	56	571,62	571,62	-	
36.	Ibar od Kraljeva do Ušća	82	694,99	219,64	400.640	
37.	Ibar-SAP Kosovo	27	73,60	73,60	-	
SVEGA Z.MORAVA:		1.291	8.465,36	4.548,23	-	
UKUPNO MORAVA:		3.219	23.248,96	15.141,49	-	
38.	Ljig	494	685,00	618,79	-	
39.	Tamnava sa Ubom	75	728,00	645,99	-	
40.	Gornja Kolubara - leva strana	14	405,18	405,18	81.491	
41.	Donja Kolubara - desna strana	42	536,27	536,27	93.076	
42.	Jablanica sa Obnicom	100	338,27	338,27	-	
43.	Gradac	75	154,50	154,50	-	
44.	Desna strana Kolubare	160	634,75	592,45	-	
SVEGA KOLUBARA:		960	3.481,97	3.291,45		
45.	Sava od Beograda do Kolubare	61	608,40	594,10		
46.	Mačva	37	637,74	592,74	252.374	
47.	Srem	30	659,53	100,00		
SVEGA SAVA:		128	1.905,67	1.286,84		
48.	Jadar	132	771,42	648,37	267.000	

1	2	3	4	5	6	7
49.	Donja i srednja Drina	160	643,53	643,53	-	
50.	Gornja Drina	115	329,39	329,39	-	
51.	Drina od Dervente do Bačevske reke	84	-	-	-	
	SVEGA DRINA:	491	1.744,34	1.621,29	-	
52.	Crni Timok	142	1.250,30	574,16	825.198	
53.	Veliki Timok	63	1.097,50	387,74	709.425	
54.	Beli Timok	42	906,30	414,48	655.084	
55.	Trgoviški Timok	97	528,54	280,29	781.334	
56.	Svrljiški Timok	115	715,99	225,89	566.360	
	SVEGA TIMOK:	459	4.498,63	1.882,56		
57.	Dunav od Peka do granice Rumunije	63	1.315,95	648,41		
58.	Dunav od Beka do Beograda	41	1.261,89	1.261,89		
59.	Ježava	36	1.174,00	278,00		
60.	Severne padine Fruške Gore	31	364,00	126,45		
61.	Porački bazen	41	516,63	516,63		
	SVEGA DUNAV:	212	4.632,47	2.831,38		
62.	Mlava	19	1.830,00	663,36		
63.	Pek	86	1.049,44	995,00		
64.	Pčinja	220	431,00	431,00		
65.	Beli Drim	119	399,49	399,49		
66.	Lepenac-SAP Kosovo	90	204,75	204,75		

1	2	3	4	5	6	7
67. Dragovištica		35	693,72	693,72		
UKUPNO SRS:		6.038		29.442,33		
Uža Srbija		5.687				
SAP Vojvodina		61				
SAP Kosovo		290				

Katastar bujica za SAP Kosovo izrađen je u celini.

SAP Vojvodina ne raspoleže katastrom bujica, s obzirom na preovladjujući uticaj drugih vodoprivrednih problema: odvodnjavanje i borba sa poplavama, a zatim navodnjavanje. Medjutim, potrebno je izraditi takve katastre za Frušku goru i Vršačke planine, na kojima je erozija glavni vodoprivredni problem.

Isto šarenilo podataka, o površinama zahvaćenim erozijom postoji kod većine slivova. Od svih slivova, najpotpuniji podaci postoje za slivove Velike Morave i Timoka.

Prema D.Vučkoviću (7), erozijom je zahvaćen čitav sliv V.Morave (100%). Po kategorijama i po glavnim slivovima, to stanje je sledeće (u km² i %) (Tablica 4).

Tablica 4. Stanje erozije u slivu Velike Morave (2)

	K a t e g o r i j a					Svega km ²
	I	II	III	IV	V	
J.Morava	1.489	3.183	4.968	4.549	1.257	15.446
Z.Morava	824	3.306	5.321	5.212	1.087	15.750
V.Morava	1.085	952	2.082,4	2.337,7	1.264,4	6.745,0
UKUPNO:	2.421,5	7.441,	12.371,4	12.098,7	3.608,4	37.941
—	6,4%	19,6%	32,5%	32%	9,5%	100%

Ove podatke nije moguće uporediti sa Katastrom bujica, pošto katastar nije završen za čitav sliv.

U slivu Timoka, prema podacima Ž.Vančetovića (4) erozijom I, II i III stepena zahvaćeno je 2.518,0 km ili 52%, a po podacima P.Ristića (9) 2.021,16 ili 45%. Inače, i po Ž.Ristiću, erozijom različitih kategorija zahvaćen je čitav sliv Timoka.

Institut za šumarstvo i drvenu industriju - Odeljenje za eroziju i melioracije - poduhvatilo se 1966.godine jednog veoma krupnog zadatka - izrade karte erozije SR Srbije. Nesumnjivo, izvršenje tog zadatka biće značajan naučni, praktični i kulturni događaj, jer se mali broj zemalja u svetu može pohvaliti da raspolaže i takvim podlogama.

Ekipa koja radi na karti erozije (dr R. Lazarević, rukovodilac i saradnici: ing S.Milićević, ing M. Djorović, ing M.Radojičić i tehn.Stanković) prethodno se upoz-

nala sa vodećim kvalitativnim i kvantitativnim metodama za kartiranje erozije, a zatim na terenu proverila valjanost pojedinih metoda. Na osnovu toga, kao najpovoljniji pokazao se kvantitativni metod S.Gavrilovića (10), koji se sastoji u analitičkom određivanju koeficijenta erozije $Z = Y \cdot X \cdot a (\gamma + \sqrt{I})$, gde je Y recipročna vrednost koeficijenta otpora zemljišta na eroziju (kreće se od 0,25 - 2,0); X · a - koeficijent uredjenja sliva (0,05 - 1,0); γ - vid erozije (0,1 - 1,0); I - srednji pad sliva. Parametre Y, X · a i γ - ekipa je odredila direktno na terenu, a srednji pad (I) u kabinetu, sa topografskih karata 1 : 50.000.

U toku izrade karte erozije SR Srbije, pokazalo se da tablice terenskih parametra nisu adekvatne, u pogledu karakteristika za pojedine vrednosti. Iz tog razloga, R. Lazarević je svojim saradnicima izradio nove tablice, koje predstavljaju logičniju i genetski opravdaniju gradaciju pojedinih parametara: geološko-pedološkog sastava, biljnog pokrivača i vida erozije.

Sam toga R.Lazarević je uveo i pojam "zona akumulacija", pod kojim se podrazumevaju sve one površine kod kojih je donošenje materijala veće od odnošenja, odnosno na kojima se danas javlja izvestan suficit mase. U vezi s tim, sve nagnute površine, kod kojih je veća erozija i odnošenje materijala od donošenja i taloženje, razvrstane su u pet kategorija erozije (po S.Gavriloviću), dimenzioniranih, dok su površine kod kojih preovladjuje donošenje i taloženje materijala, izdvojene kao zona akumulacije, koja nije dimenzionirana. U zonu akumulacije spadaju aluvijalne ravnice, izložene direktnim i indirek-

nim poplavama i zasipanju, zatim dna većih kraških depresija (kraška polja i uvale) i najzad kasete između puteva, pruga i dr. Na taj način, ostvareni su uslovi da se sagledaju stvarne površine zahvaćene erozijom u SR Srbiji.

U udžbeniku iz geomorfologije (11), učinjen je pokušaj da se i akumulacioni procesi dimenzioniraju i uveden je pojam "koeficijent akumulacije" (A), koji se sastoji iz 4 kategorije.

Na karte erozije moguće je za bilo koji sliv ili površinu odrediti površine zahvaćene pojedinim kategorijama erozije, a sem toga proračunati produkciju nanosa u slivu i zapreminu vučenog i suspendovanog nanosa koji se gubi iz sliva, po obrascima S. Gavrilovića (10).

S obzirom da karta erozije SR Srbije još nije završena, u ovoj studiji navedeni su samo podaci o ukupnoj površini koja je zahvaćena erozijom, odnosno akumulacijom, i to u Srbiji i po većim slivovima (Tablica 1 - u prilogu). U sadašnjoj fazi rada nije moguće te površine rasčlaniti po kategorijama.

Prednost karte erozije, nad ostalim izvorima podataka, je očigledna i može se sumirati na sledeći način (12):

- karta je izradjena na osnovu terenskih istraživanja;
- u svim fazama rada učestvovala je jedna ekipa istraživača;
- karta se radi po metodu koji je prethodno proveren i dopunjen pre početka rada;

- karta je izrađjena za svega 4 godine, što svim unetim parametrima daje simultani i komparativni karakter.

Iz navedenih razloga, Karta erozije SR Srbije predstavlja dokumenat - "trenutni presek" - stanja erozije u SR Srbiji.

Kao što se vidi iz tablice 1 (u prilogu), u SR Srbiji je različitim stepenima erozije zahvaćeno 76.739,67 km² ili 86,85%. Od toga, u užoj Srbiji, erozijom je zahvaćeno 50.730,92 km² ili 90,64%, u SAP Kosovo 10.379,77 km² ili 95,34% i u SAP Vojvodini 15628,98 km² ili 72,67% (uglavnom V kategorija, izuzev Fruške Gore i Vršačkih planina). Zoni akumulacije pripada 11.621,33 km² ili 13,15%, od čega u užoj Srbiji 5.237,08 km² ili 9,36%, na Kosovu 507,23 km² ili 4,66% i u Vojvodini 5.887,02 km² ili 27,33%.

Po slivovima iz tablice 1, najveću površinu zahvaćenu erozijom ima sliv ili Dragovištice (ostali deo sliva Egejskog mora) 99,66%, a zatim sliv Pčinje (Vardar) 98,14%, Timok 95,69% i Drina 94,91%.

1.2. Produkcija nanosa

Podaci o produkciji nanosa i intenziteta erozije u SR Srbiji manje su brojni, s tim što i dalje postoje velike razlike između pojedinih autora. Verodostojnost podataka o produkciji nanosa manje je od podataka za površine zahvaćene erozijom. To je razumljivo, jer do njih se nije došlo primenom nekih egzotičnih metoda, već uglavnom procenama ili pomoću iz-

vesnih empirijskih obrazaca,

Prema Ž.Ristiću (2), erozijom i bujicama odnose se u toku godine 180 miliona m^3 zemljišta i drugog materijala.

Prema Z.Venčatoviću (4), prosečna godišnja produkcija nanosa (W god.) iznosi 59.026.370 m^3 ili W god. sp. = 887 $m^3/km^2/god.$ Obuhvaćena je samo produkcija nanosa na površinama koje su zahvaćene I, II i III stepenom jačine erozije, što znači da bi ta masa bila veća, uključivanjem IV i V kategorije erozije, ali svakako ne bi ni blizu dostigla količinu nanosa iz prethodnog stava. Podaci o kretanju produkcije nanosa u većim slivovima, dati su u tablici 2.

Podatke iz Katastra bujica nije moguće koristiti iz više razloga: Katastar još nije završen, postojeći Katastar radjen je u dugom vremenom intervalu (1954.godine pa i ranije), u nekim katastrima takvih podataka i nema (lit.43 do 106).

Kod slivova koji imaju kompletan Katastar bujica, produkcija nanosa iznosi: Timok 3.537.401 $m^3/god.$, Mlava 354.297 $m^3/god.$

Najverodostojnije podatke o produkciji nanosa pruža karta erozije, koju radi ekipa Odeljenja za eroziju i melioracije Instituta za šumarstvo i drvnu industriju. Sa takve karte moguće je za bilo koji sliv proračunati produkciju nanosa, odnosno zapreminu vučenog i suspendovanog nanosa koji se gubi iz sliva, primenom obrasca S.Gavrilovića (10):

$$W_{god} = T.H-god \cdot \pi \cdot \sqrt{Z^3} \cdot F \cdot m^3/god., \text{ odnosno}$$

$$G_{god} = T.H-god \cdot \pi \cdot \sqrt{Z^3} \cdot F \cdot \frac{\sqrt{0. D}}{0,25 (L+10)} m^3/god..$$

gde je W_{god} - ukupna produkcija nanosa određenog sliva; T - temperaturni koeficijent sliva ($T = \sqrt{\frac{t}{T_0}} + 0,1$; t - srednja godišnja temperatura sliva); H_{god} - srednja visine padavina; $Z = 3,14$; Z - koeficijent erozije, F - površina sliva; G_{god} - srednja godišnja zapremina vučenih i suspendovanih nanosa; O - obim sliva u km; D - srednja visinska razlika sliva u km; L - dužina sliva u km.

Proračunom sa karte erozije, utvrđeno je da ukupna produkcija nanosa (W_{god}) u SR Srbiji iznosi 35,109.843 m³/god., a $W_{god sp} = 399,31$ m³/km²/god. Za teritoriju uže Srbije W_{god} iznosi 31,497.450 m³/km²/god. a $W_{god sp} = 565,89$ m³/km²/god; za SAP Kosovo $W_{god} = 2,422.464$ m³/god. a $W_{god sp.} = 222,50$ m³/km²/god.; za SAP Vojvodinu $W_{god} = 1,189.929$ m³/god, a $W_{god sp} = 55,33$ m³/km²/god.

Produkcija nanosa u SR Srbiji predstavlja zbir produkcije nanosa iz 236 posebnih slivova.

Stanje produkcije i transporta (gubitaka) nanosa iz većih slivova dato je u tablici 1 (u prilogu).

U ovoj fazi rada nije bilo moguće dobiti produkcija nanosa po kategorijama - stepenima erozije.

Koliko su ovi podaci bliski stvarnoj produkciji i transportu nanosa u SR Srbiji nije moguće odgovoriti, pošto su dobijeni primenom empirijskih obrazaca. Zapaženo je, u toku rada, da najveću grešku vuku parametri T i H_{god} , jer iz obrasca proizilazi da produkcija nanosa raste sa povećanjem srednje godišnje količine padavina i srednje godišnje temperature. Međutim, relativan odnos između pojedinih slivova je komparativan, s obzirom da su obradjeni po jedinstvenoj metodi. To pruža realnu

mogućnost da se na bazi jednog ili dva sliva za koje su količine nanosa utvrđene, metodom korelacije dodje do pouzdanih podataka i za ostale slivove. Prirodno, takva mogućnost sada ne postoji, s obzirom da ni na jednom vodotoku ne postoje sistematska i dugogodišnja merenja kretanja nanosa, već samo povremena, od slučaja do slučaja.

Iz ovog razloga, nije ni moguće upoređivati merenja nanosa, na primer, na Velikoj Moravi, koja je vršio Institut za vodoprivredu "J.Cerni", sa podacima Biroa za projektovanje u šumarstvu, a takodje ni sa podacima ovog Instituta.

1.3. Broj bujica

Zbog nesredjene terminologije - postoji veliki broj definicija pojma "bujica" - zatim nedovoljno preciznih uputstava, različite spreme obradivača, kao i određene zainteresovanosti organizacije koje rade Katastar bujica, podaci su takve prirode da nije preporučljivo bilo kakvo kompariranje između slivova, a posebno operisati sa brojem bujica kao sa nekim dokazom o razvijenosti erozije u slivu. Za upoređivanje bujica iz različitih slivova skoro da ne postoji ni jedan element, koji bi predstavljao zajednički sadržitelj: po veličini se kreću od nekoliko desetina ha do nekoliko desetina km²; po produkciji nanosa od manje do 100 m³ do nekoliko hiljada m³; po štetama od nemerljivih do izuzetno velikih. Prema tome, broju bujica u pojedinim slivovima može se pokloniti minimalna pažnja, uz izbegavanje svih upoređivanja. To se vidi iz sledećeg prikaza.

Prema Ž.Ristiću (2), u užoj Srbiji i Kosovu postoji 1.833 bujična toka, koji obuhvataju površinu od 18.139 km².

Prema podacima Sekretarijata za šumarstvo (3), u SR Srbiji postoji 2.240 bujica, sa ukupnom površinom od 27.070 km².

Ž.Vančetović (4) registrovao je u SR Srbiji 12.717 bujičnih tokova, na površini od 66.522 km².

Broj bujica po većim slivovima prikazan je u tablici 2 (u prilogu).

Republički zavod za statistiku (6) iskazuje svega 1.174 bujica, na površini od 10.745 km².

Prema nepotpunom Katastru bujica, broj bujica u SR Srbiji iznosi 6.038. Od toga, u užoj Srbiji nalazi se 5.687, na površini od 43.581 km²; na Kosovu 290, na površini od 10.887 km² i u Vojvodini 61, na površini od 21.506 km².

Kao što se vidi, podaci o broju bujica veoma su različiti, tako da je teško prihvatiti bilo koji. Međutim, u tablici 1 (u prilogu) iskazani su samo podaci po Katastru bujica, bez obzira što Katastar još nije završen, jer je to u skladu sa metodologijom, usvojenom pre početka rada na ovoj temi. Pritom, nisu vršene procene bujica u slivovima neobuhvaćenim katastrom, jer bi to umanjivalo i vrednost postojećih podataka.

1.4. Štete od erozije

U SR Srbiji ne postoji sistematsko praće-

nje šteta od vodne erozije, već samo povremene procene, od strane Komisije koje su najčešće za tu priliku određivane. Sem toga, taj materijal, koji bi mogao da posluži kao dokumentacija za istorijat stanja i evolucije erozije u Srbiji, nije prikupljan na jednom mestu, već se nalazi po različitim ustanovama i organizacijama. Sasvim je verovatno da je mnogo tog materijala izgubljeno prilikom raznih reorganizacija.

U takvoj situaciji ostala je jedina mogućnost da se štete iskažu samo za kolonu "odnošenje zemljišta", a zatim kumulativno za sve kategorije štete navedene u tablici 1 (u prilogu).

Štete od odnošenja zemljišta proračunate su na bazi produkcije nanosa (Wgod), umanjene za retenziju nanosa (Ru). Posle toga, količina zemljišta i drugog materijala, koja predstavlja potpun gubitak za sliv, pretvorena je u ekvivalentne hektare, sa debljinom zemljišnog sloja od 20 cm. Takvim postupkom utvrđeno je da se sa teritorije SR Srbije, u toku jedne godine nepovratno gubi $9.014.507 \text{ m}^3$ zemljišta i drugog materijala. To odgovara površini od $4.507,23$ ekvivalentnih hektara. Stanje po pojedinim slivovima vidi se iz tablice 1 (u prilogu).

Po podacima R.Djekića (1), u SR Srbiji usled ispiranja i odronjavanja gubi se svake godine oko 10.000 ha plodnog zemljišta.

Pri određivanju cene, tog broja hektara, dobijenih na osnovu iz slivova odnetog nanosa, nastale su prilične teškoće, zbog različitih cena i njihove prividne nelogičnosti. Na primer, 1 ha prvoklasnog černozeza u Vojvodini košta svega 4.000 - 5.000 N.dinara, dok u brdsko-planinskom području Srbije

cena 1 ha već osiromašenog zemljišta dostiže 20.000, pa i prelazi tu sumu. U blizini gradova cena zemljišta rapidno raste i prelazi 100.000 N.dinara. Pokazalo se kao pravilo da cena zemljišta nije u zavisnosti od njegove proizvodne vrednosti, već najviše zavisi od gustine naseljenosti i osnovnog načina privredjivanja. Zemlja je najskuplja u agrarno prenaseljenim rejonima, gde je poljoprivreda jedini izvor prihoda.

Iz navedenih razloga, usvojena je prosečna cena 1 ha zemljišta u SR Srbiji u iznosu od 15.000 N.dinara. Iz obračuna su isključeni ravničarski predeli, ali je zemljište najjeftinije, jer oni nisu producenti nanosa, već samo njegovi primaoci. Na bazi takvih elemenata utvrđeno je da SR Srbija trpi godišnje štete od gubitaka zemljišta u iznosu od 67.608.630 N.dinara. Stanje po slivovima dato je u tablici 1 (u prilogu).

Štete od zasipanja nanosom bilo je teže utvrditi, jer, pre svega, svako zasipanje ne znači i štetu, što zavisi od vrste nanosa, godišnjeg doba i dr. Ovde bi trebalo obuhvatiti samo one površine koje su zasute sterilnim nanosom, zbog čega je njihova proizvodna vrednost umanjena ili potpuno izgubljena. Međutim, takvih diferencijacija nema, zbog čega su obračunate sve zasute površine, za koje su dati podaci u različitim izveštajima i elaboratima. U SR Srbiji ukupno se zasipa nanosom, verovatno sterilnim oko 5.000¹⁾ ha. Ako se ova vrsta šteta optereti sa 10.000 din/1 ha, onda ukupna šteta od zasipanja iznosi 50.000.000 dinara.

1) Od toga 3.110 ha otpada na sliv Velike Morave (tablica 5), a ostatak, po proceni, na ostale slivove.

Štete kod naselja nije bilo moguće dati u tabeli za sve slivove, pošto takvih podataka nema, ili, ako ih i ima, tu su obuhvaćene razne štete a ne samo od erozije i bujičnih poplava. Zbog toga su o ovoj vrsti šteta dati samo fragmentarni podaci u tekstu, izuzev sliva Velike Morave, gde su štete date prema podacima V.Petrovića (31), za sliv Drine prema podacima "Energoprojekta" (13), i za sliv Kolubare prema Katastru bujica. Podaci za slivove Velike Morave i Drine dati su u posebnim tablicama (tablice 5 i 6). Međutim, u slivu Drine obuhvaćene su i štete na teritoriji SR Crne Gore i Bosne i Hercegovine.

Za štete na komunikacijama dati su izvesni fragmentarni podaci u tekstu, izuzev opet za slivove Velike Morave i Drine (tablice 5 i 6) i za sliv Kolubare. Sem toga učinjen je pokušaj da se od odgovarajućih ustanova i organizacija prikupe autentičniji podaci.

U vezi s tim, izradjen je poseban anketni list za prikupljanje podataka o štetama od erozije na putevima I i II reda i železničkim prugama. Ovi anketni listovi, prema prethodnom dogovoru, upućeni su Poslovnom udruženju za puteve "Put" - Beograd i Železničko-transportnom preduzeću - Sektor za eksploataciju (Gradjevinska služba) - Beograd, s molbom da ih dostave svojim organizacijama na terenu.

Poslovno udruženje za puteve prihvatilo je ovu korisnu inicijativu, ali, na žalost, Preduzeća za puteve, kojima je anketa upućena, nisu dostavili tražene podatke. U tablici 7. dati su samo podaci za puteve I i II reda, na teritoriji Preduzeća za puteve, iz Niša i Kragujevca.

Železničko-transportno preduzeće nije po-

Tablica 5. Visina prosečnih godišnjih šteta od erozije i bujica u slivu Velike Morave (Lit.31)

Sliv	Kat. bujič-nosti	P r o s e č n e g o d i š n j e š t e t e										Ukupno mil.3) din.
		Poljoprivreda		Šumarstvo		Naselja i ind. objekti		Saobraćaj		Zatrpavanje		
		Ugrožena povr.ha	Jedinično din/ha	God.ste-ta mil. din.	Ugrožena povr.ha	Jedinično ha	God.ste-ta mil. din	mil.din	mil. din 1)	Ugrožena površina ha	Štete mil.din.	
Z.Morava	I	3.150,0	2.000	6,3	13.429,2	12.620	169,5					
	II	32.765,4	6.062	198,5	43.431,9	5.300	230,0					
	III	61.659,5	4.112	254,0	29.188,1	4.520	131,8					
	IV	21.770,4	2.071	45,1	-	-	-					
SVEGA:		119.345,3	4.230	503,9	86.049,2	6.170	531,3	156,7	184,4			1.376,3
J.Morava	I	5.701,1	2.000	11,4	24.304,4	12.620	307,0					
	II	30.429,5	4.550	138,3	40.338,4	5.300	214,0					
	III	59.604,0	7.018	419,0	28.255,4	4.520	127,6					
	IV	19.027,4	4.199	79,9	-	-	-					
SVEGA:		114.842,0	5.650	648,6	92.898,2	6.980	648,6	790,3	155,7			2.243,2
V.Morava	I	414,9	3.210	1,3	1.768,2	12.620	22,3					
	II	9.074,6	8.000	72,6	12.030,6	5.300	63,7					
	III	24.571,4	6.500	159,6	11.920,0	4.520	54,0					
	IV	9.849,2	3.100	30,5	-	-	-					
SVEGA:		43.910,1	6.010	264,0	25.718,8	5.450	140,0	5,6	114,5			524,1
UKUPNO:		278.097,4	5.090	1.416,5	204.662,2	6.430	1.219,9	952,6	454,6	3.110	90,0	4.233,6

1) Putevi 100.000 din/km
 Železnice 200.000 din/km

2) Zatrpavanje poljoprivrednog zemljišta 29.000 din./ha

3) Vrednosti su računane po cenama iz 1964.godine.

Tablica 6. Visina prosečnih godišnjih šteta u slivu Drine, po podacima "Energoprojekta" (Lit.13)

10⁶ din.

S l i v	Smanjenje poljopriv. proizvoda	Poplave	Saobraćaj	Zgrade	Energeti- ka	Indus- trija	Ostalo	Svega
1. Drina (od sastava vaka Five i Tare do Višegrada)	81.043	4.752	2.614	2.526	-	2.000	1.500	94.435
2. Lim (bez Uvca)	101.017	5.834	2.433	2.034	1.050	5.000	3.000	120.368
3. Uvac	56.167	0.460	0.128	-	0.400	0.500	1.500	59.155
4. Drina (Višegrad- Tegare)	45.327	3.107	1.754	2.673	0.280	2.000	2.000	59.141
5. Drina (Tegare- Ušće)	93.933	43.170	11.505	7.521	-	5.000	0.683	161.812
U K U P N O :	377.487	57.323	18.434	14.754	3.730	14.500	8.683	494.911

Tablica 7. Godišnje štete od erozije i bujica na putevima I i II reda (1969.)

Red. br.	P u t		Sliv	Štete na objektima		Zemljani radovi		Klizišta		Indir. štete N.din.
	br.	od - do		m ³	N.din.	m ³	N.din.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	17/I	Žitoradja-Prepolac	J.Morava	17,01	5.727,73	2.136,30	109.404,53			
2.	18	Niš-granica NRB	"	-	-	716,83	30.658,04			
3.	121	Kalna-Piroc	"	358,44	168.753,17	1.811,45	60.969,63			
4.	122	Bunar-Svodje	"	-	-	790,88	27.305,72		11.167,40	
5.	1	Jovanovačka r. -Brestovac	"			712,68	24.132,98			150.000,00
6.	121	Aleksinac-km.50+407	"	15,04	16.592,19	986,60	48.744,32			60.000,00
7.	102/II	Razbojna-Blace	Z.Morava	1.599,50	47.778,02					
8.	1/I	Brestovac-Tabanovec	J.Morava			2.500	75.000	18.000	400.000,00	
9.	122/II	Svodje-Bosiljgrad	"	100,00	107000,00	2.000	60.000	5.000	80.000,00	
10.	123/II	Svodje Tulari	"	100,00	110000,00	1.000	30.000			
11.	124/II	Vled.Han-Klisura	"	800,00	70.000,00	2.500	30.000			
12.	125/II	Radovnica-Ristovec	Pčinja			3.000	73.000			
13.	103/II	Dvorište-Resavica	V.Morava	450,00	100000,00	5.000	75.000,00	2.000	30.000	20.000,00
14.	119/II	Boturić-Kozlica	"	300,00	90.000,00	4.000	60.000,00			30.000,00

Kolona 7 - čišćenje nanosa i sl.; Kolona 19 - količina odstranjenog materijala
 " 11 - prekid saobraćaja, udes i dr. Kolona od 1 do 6 - Preduzeće za puteve "Niš" - Niš
 " 7 do 11 - Preduzeće za puteve "Niš" pogon "Vranje" - iskazane su prosečne godišnje štete
 od 13 - Preduzeće za puteve Kragujevac" Kragujevac

držalo našu akciju, pa nije moguće dati iscrpnije podatke o štetama koje trpi železnica od erozije i bujica. Međutim, prema nekim ranijim podacima (3), pod neposrednim udarem bujica nalazi se 37,54 km pruge (Grđelička Klisura, Ibarska Klisura, dolina Timoka i dr.).

Ako se, prema metodologiji usvojenoj za procenu šteta na železničkim prugama u slivu Drine (13), usvoji suma od 400,00 dinara za čišćenje ili popravku 1 m pruge, onda ukupna šteta iznosi 15.016.000,00 dinara. Stanje po slivovima nije moguće dati.

U koloni "svega" iskazane su štete od odnašenja zemljišta i nepotpune štete drugih kategorija. Ukupne štete od erozije i bujica u SR Srbiji iznose 160.108.630 dinara. Cifre predstavljaju kumulativne štete od erozije i bujica, bez obzira na kategoriju. One su potpune samo za kolonu 9, dok su u ostalim kolonama obuhvaćene samo štete date u do sada uradjenim katastrima bujica. (Svi katastri ne sadrže podatke o štetama). Sem toga, one su i nekomparativne po slivovima, zbog ranije istaknutih nedostataka katastra.

Zasipanje akumulacija iskazano je samo zapreminski, bez obzira gde je nataložen nanos: u živom ili mrtvom prostoru. Podaci su prikupljeni od elektroprivrednih organizacija, preko JUGEL-a, a na osnovu posebnih anketnih listova (Tablica 8). Stanje po slivovima dato je u tablici 1.

Štete koje trpe akumulaciona jezera od zasipanja nanosom nisu iskazane u dinarima, pošto ne postoje podaci o gubicima korisne zapremine akumulacije. Uzima se da 1 m³ nanosa izaziva gubitak od 10 KWh električne energije (13).

Tablica 8. Zasipanje akumulacija nanosom

Red. br.	Naziv akumulacije	F sliva km ²	V ukupno 10 ⁶ m ³	V kor. 10 ⁶ m ³	Godina izgradnje	Zasipanje m ³ /god.
1.	Ovčar Banja	3.155	3.025	1,10	1954.	161.333 ²⁾
2.	Medjuvršje	3.155	18,50	7,00	1955.	66.428 ³⁾
3.	Vlasinsko jezero	172 ¹⁾	165,00	107,00	1949	-
4.	Sokolovica			1,14		-
5.	Bajina Bašta	14.973,60	340,00	218,00	1966.	2.800.000 ⁵⁾
6.	Potpeć	4.992	44,00	25,00	1967.	1.210.000
7.	Zlatarsko jezero	1.112	250,00	220,00	1961.	150.000
8.	Radoinjsko jezero	79	7,45	3,95	1959.	-
9.	Zvornik	17.375	135,00	23,00	1955.	3.140.000 ⁴⁾
10.	Grošnica	30,15	2,10	-	1938.	31.250
11.	Borsko jezero	33,10	11,90	10,90	1959.	-
12.	Batlavsko jezero	-	-	40,00	1965.	-
13.	Jezero na Gračanki	-	26,00	-	1966.	-

Napomena: 1) sa prevedenim slivovima; 2) zasuto 80% akumulacije; 3) zasuto 30% akumulacije;

4) zasuto 49,2% mrtvog i 22,5% korisnog prostora; 5) po Projektu;

Po podacima He Zvornik, u periodu od 1955-1967. godine (12 god.), Zvorničko jezero je zasuto sa 37.670.000 m³ nanosa. Taj nanos je već zasuo 49,2% mrtvog prostora i 22,5% korisnog prostora.

Grošničko jezero se zasipa svake godine sa 31.250 m³, što znači da njegov vek trajanja iznosi 86 godina.

Visina šteta od erozije i bujice, prema podacima Republičkog sekretarijata za poljoprivredu i šumarstvo (21) iznosi:

a) Štete od odnošenja zemljišta sa padina bujičnih slivova i tokova	5.221.000.000	dinara
b) Štete koje bujice nanose objektima i privredi u dolinama reka, zasipanjem nanosom	4.779.000.000	dinara
1) Zatrpavanje 70.000 ha	1.400.000.000	
2) Štete od bujičnih poplava	1.200.000.000	
3) Zasipanje akumulacija	489.000.000	
4) Zasipanje puteva	500.000.000	
5) Železnica	600.000.000	
6) Industrijska postrojenja, naselja, komunalni objekti, rudnici i dr.	590.000.000	
Svega b)	4.779.000.000	
Svega a + b :	10.000.000.000	dinara

Na bazi međusobnog odnosa šteta pod 4,5

i 6 (prema podacima Sekretarijata) i njihovog odnosa prema godišnjim štetama na železničkim prugama (15.016.000 dinara), procenjene su sledeće štete od erozije:

- drumske i železničke komunikacije 27.500.000 dinara
- naselja i industrija 15.000.000 dinara

Ovi podaci uneti su u tablicu 1 (u prilogu) i to samo za čitavu SR Srbiju.

Primeri šteta u SR Srbiji

Ovaj odeljak ima samo nameru da prikaže neke pojedinačne štete u SR Srbiji, radi ilustracije razmera erozije i njene društvene opasnosti. Podaci iz ovih primera nisu korišćeni u tablicama u prilogu, a novčani iznosi šteta nisu valorizovani.

Usled rušenja železničkih mostova i oštećenja pruge i puta na području Džep-Predejane, 1948.godine, saobraćaj je bio prekinut 17 dana. Železnička pruga bila je oštećena na 6 mesta, u dužini od 150-200 m. Džepska reka je odnela železnički most dug 25 m, Kozička reka od 10 m, dok je J.Morava porušila većinu mostova (32). Troškovi rasčišćavanja nanosa na području Grdeličke klisure i Vranjske kotline iznosili su oko 50 miliona dinara.

Godine 1957. Tekstilna fabrika u Vučju pretrpela je štetu od 10 miliona dinara. Vučjanska reka prodrla je u mašinsko postrojenje i magacine i čitav fabrički krug zasula velikom masom nanosa.

Prema podacima za četiri sreza (20), čija površina iznosi 10.746,37 km², za 1958.godinu, erozijom je zahvaćeno 6.870 ha ili 60,4%. Bruto štete na poljoprivrednom i šumskom zemljištu procenjene su na 6.272.560.000 dinara godišnje, a neto štete na 1.284.604.000 din/god. Štete od poplava procenjene su na 4.741.764.868 din/godišnje. U toku godine spira se i odnosi oko 10.777.490 m³, odnosno gubi se 4.280 ha oraničnih površina dubine 25 cm.

Prema podacima za srez Šabac (17), čija je površina iznosila 3.302,32 km² godišnje štete od erozije iznosile su 1959.godine 947.052.500 dinara. Struktura šteta bila je sledeća:

- štete na poljoprivrednom zemljištu	695.031.500
- " " šumskom zemljištu	82.021.000
- " " saobraćajnim objektima	20.000.000
- " u naseljima i ostale štete	150.000.000

Štete od bujičnih poplava u bivšem srezu Leskovac, u periodu od 1.maja do 3.juna 1961.godine, iznosile su više od 3 milijarde dinara.

Pregled šteta za 1962/63.godinu, u srezu Leskovac (16), dat je u tablici 9.

Prema raspoloživim podacima proizilazi da se u srezu Leskovac svake godine javlja po jedna katastrofalna poplava, a da prosečne godišnje štete iznose oko 10 milijardi dinara.

Bujica Rajkin potok, 21.5.1963.godine, oštetila je donji stroj na pruzi Požarevac-Kučevo, u trenutku

Tablica 9. Pregled materijalnih šteta usled poplava i bujičnih tokova u 1962/63.godini - u srezu Leskovac

Privredna grana	S l i v			Svega
	Južna Morava	Pčinja	Dragovištica	
1. Poljoprivreda	1.550.000.000	10.000.000	10.000.000	1.525.000.000
2. Saobrać.objekti- odneti i oštećeni putevi i mostovi	250.000.000	30.000.000	30.000.000	310.000.000
3. Komunalni objekti i stanbene zgrade porušene i oštećene	600.000.000	5.000.000	5.000.000	610.000.000
4. Štete na železnič- koj pruzi	70.000.000	-	-	70.000.000
5. Opšte štete, zastoji industrijskih pogona, PTT i dr.	50.000.000	1.000.000	1.000.000	52.000.000
U K U P N O :	2,470.000.000	46.000.000	51.000.000	2,567.000.000

prolaska voza, pa je došlo do prevrtanja lokomotive. Šteta je procenjena na preko 60 miliona dinara.

U toku 1965godine mnogi delovi Srbije bili su izloženi velikim štetama od erozije i bujica, kao i od poplave u dolinama većih reka. Prema podacima Skupštine SR Srbije, te godine bilo je poplavljeno 244.893 ha obradivog zemljišta, zatim oštećeno ili uništeno preko 10.500 stanova i 3.010 km puteva. Od toga, u području oko Dunava (poplave), štete su iznosile 89,3 milijardi dinara, a u slivu V.Morave (poplave, razaranja i dr.) - 84,7 milijardi dinara. Štete od erozije i bujica, po toj dokumentaciji (18), prikazane su u tablici 10.

Slične štete doživela je privreda Srbije za svega nekoliko dana u junu 1969.godine (uglavnom od 8-7 juna). Prema proceni (19), ukupne štete iznosile su 37,9 milijardi starih dinara. Struktura šteta, po opštinama data je u tablici 11.

Štete od erozije i bujica kao i od poplave, u jednom dužem vremenskom intervalu (od 1900. i ranije), obradjene su u elaboratu Instituta za vodoprivredu (22). Struktura šteta je sledeća:

	Morava	Drina	Tinok
Poljoprivreda	36,5%	56,9%	15,0%
Saobraćaj	8,4%	10,3%	13,1%
Industrija	9,8%	1,7%	7,1%
Naselja, nasipi i dr.	45,3%	23,1%	64,8%
	100,0%	100,0%	100,0%

Tablica 10. Podaci o direktnim štetama od erozije i bujica prouzrokovanih poplavom u SR Srbiji u 1965. godini

Red. br.	Elementi	Jed. mere	Količina	Nabavna vrednost odnosno cena koštanja	Sadašnja vrednost	Visina štete na bazi nabavne vrednosti i % oštećenja	Potrebna sredstva za opravke oštećenih objekata	Sredstva za nove neophodne interven.	Svega potrebna sredstva (8+9) 000 din.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I.	PROTIVEROZION I OBJEKTI I BUJICE GDE JE VRŠENO UREDJENJE								
1.	OBJEKTI U KORITU BUJICA								
1)	Poprečne gradjevine- potpuno uništene	kom.	80	41.936	41.936	39.146	93.946	53.200	147.146
2)	Poprečne gradjevine- delimično oštećene	"	117	192.202	166.502	60.706	61.470	223.170	285.180
3)	Uzdužne gradjevine- potpuno uništene	m ¹	420	67.400	67.400	7.620	7.689	25.000	32.689
4)	Uzdužne gradjevine- delimično oštećene	m ¹	12.039	367.060	342.160	88.102	114.520	489.500	609.020
2.	OBJEKTI NA SLIVU								
5)	Tehnički retenzioni radovi-potpuno uniš- teni		52.660	5.366	5.366	4.798	7.669	22.068	29.737
6)	Tehnički retenzioni radovi delimič. uništ.		1,549.750	47.246	37.146	23.982	19.536	353.400	372.936

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7) Biološki radovi pot- puno uništeni			210	3.695	3.695	3.695	2.567	86.540	89.107
8) Biološki radovi-deli- mično oštećeni			1.649	57.226	52.926	19.454	14.840	237.000	251.840
9) S v e g a (001-008)				782.131	717.131	247.503	327.237	1,490.418	1,817.655
II. BUJIČNI VODOTOCI U KOJIMA NISU IZVODJENI RADOVI									
1. ZA OBJEKTE U KORITU BUJICA									
10) Poprečne građevine	kom.		4.525	45.600	45.600	45.600	45.600	2,495.454	2,541.054
11) Uzdužne građevine	m ¹		31.465					1,205.657	1,205.657
2. ZA OBJEKTE NA SLIVU									
12) Tehnički retenzioni radovi			2,971.200	10.000	10.000	10.000	10.000	930.943	940.943
13) Biološki radovi	ha		10.559	127.354	127.354	127.354	127.354	2,279.476	2,406.830
15) S v e g a (010 do 013)				182.954	182.954	182.954	182.954	6,911.530	7,094.484
15) UKUPNO (009+014)				965.085	900.085	430.457	510.191	8,401.948	8,912.139

Tablica 11. Ukupne štete od poplava i grada u 1969. godini

Opština	Indus- trija	Rudar- stvo	Trg.i ugost.	Poljop. šum.lov. i ribol.	Komun. objekt.	Stanb. i ost. zgrade	Pute- vi i most.	Vodop. objekt.	Trošk. sanac.	Ukupno troš.	Indirekt. troškovi
1. Arandjelovac	22,64	...	7,83	8,00	4,76	9,32	10,41	-	0,29	63,25	17,48
2. Bor	6,19	...	-	2,00	0,33	...	1,80	0,16	0,39	10,87	10,53
3. Vlasotince	-	-	-	25,55	0,79	-	2,64	-	...	28,98	-
4. Despotovac	2,00	13,63	1,95	10,28	-	1,00	6,97	-	0,90	37,03	-
5. Zagubica	-	...	-	4,23	-	-	-	4,23	2,89
6. Žebari	-	-	-	14,10	-	-	-	-	-	14,10	-
7. Leskovac	-	-	-	21,95	-	2,00	-	-	-	23,95	-
8. Ljig	-	-	-	5,38	0,23	0,19	0,66	-	-	6,46	-
9. Malo Crničje	-	-	-	14,71	-	1,55	0,50	-	-	16,76	-
10. Knjaževac	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	1,50	-
11. Petrovac	-	-	-	7,50	0,02	1,86	1,87	-	0,38	11,63	-
12. Paraćin	16,80	-	2,20	15,02	1,30	7,21	5,60	-	0,68	48,81	-
13. Požarevac	0,14	-	-	10,83	1,38	0,73	...	0,80	-	13,91	-
14. Svilajnac	1,07	-	-	35,54	0,97	8,05	1,30	-	-	46,93	-
15. Topola	2,00	-	-	19,40	1,40	-	-	22,80	-
16. Čuprija	3,03	-	-	1,71	0,90	1,00	-	-	0,68	7,32	-
17. Ub	-	-	-	13,90	-	2,00	-	-	-	15,90	-
18. Sliv Morave	-	-	-	-	-	-	-	5,38	-	5,38	-
UKUPNO:	55,40	13,63	11,98	210,40	10,68	34,91	33,15	6,34	3,32	379,81	28,29

2. KARAKTERISTIKE FAKTORA OD KOJIH

ZAVISI EROZIJA

Vodna erozija zavisi od velikog broja fizičko-geografskih antropogenih faktora. Diferenciranje svih tih faktora predstavlja izuzetno težak problem, a istraživanja te vrste dug, reprezentativan period. Pošto eksperimentalnih i egzaktnih podataka o značaju pojedinih faktora na vodnu eroziju ima neznatno, ostaje jedina mogućnost da se da samo ocena grupi osnovnih ili primarnih faktora vodne erozije: geološki sastav, reljef, klima i biljni pokrivač, odnosno način iskorišćavanja zemljišta. Da bi te ocene imale širi značaj, težište je stavljeno na analizu potencijalnih karakteristika tih faktora, kao uslova erodibilnosti i njihovom razmeštaju na teritoriji SR Srbije. Jer, erodibilnost je trajnije svojstvo, u određenim fizičko-geografskim uslovima, i pruža mogućnost sagledavanja budućih razmera i intenziteta erozije, ukoliko dodje do štetnog narušavanja postojećih odnosa.

2.1. Geološki sastav

Na obim i intenzitet vodne erozije, geološki sastav utiče prvenstveno vodopropustljivošću i otpornošću stena. Prvi pokazatelj ima delimitirajući značaj, jer odvaja područje dominantnog delovanja vodne erozije (mehaničkog rada

vode) od predela dominantnog uticaja nekih drugih procesa, na primer, kraške ili hemijske erozije. Drugi pokazatelj diferencira rad vodne erozije - njegov efekat je znatno veći na neotpornim stenama.

U SR Srbiji osnovne stene pretežno su pokrivenne zemljištem ili raspadnutim materijalom, a samo po negde topografsku površinu čine gole stene. Goleti zauzimaju male površine, u obliku oaza, i vezane su isključivo za otporne stene, prvenstveno krečnjake, dolomite i magmatske stene. Erodibilnost zemljišta i rastresitog pokrivača, nastalog raspadanjem stena, neuporedivo je veća od erodibilnosti većine stena, pa i onih najneotpornijih. Dalje, po erodibilnosti, dolaze neotporne i vodopropustljive stene (škriljci, fliševi i dr.), zatim neotporne i vodopropustljive stene, otporne i vodonepropustljive stene (magnatske) i najzad otporne i vodonepropustljive stene (krečnjak, dolomit).

SR Srbija pretežno zahvata staro Rodopsko kopno - najstariju geološku gradju Balkanskog poluostrva - pa je mahom izgradjena od neotpornih i vodopropustljivih stena, medju kojima vodeće mesto imaju kristalasti škriljci I i II grupe. Pored tih stena paleozojske starosti, u severoistočnom i jugozapadnom delu SR Srbije prisutne su mlađe stene - malozojske starosti - koje su predstavljene pretežno otpornim i vodopropustljivim stenama; krečnjacima i dolomitima. To su područje Karpatsko-balkanskih planina i ogranci Dinarskih planina. Najmlađe i najneotpornije tvorevine - tercijarne starosti - nalaze se u Panonskom basenu i po njegovom obodu, kao i po kotlinama dalje na jugu, koje su prošle kroz jezersku fazu, sinhroničnu Panonskom jezeru.

Razgraničavanje otpornih od neotpornih stena izvršeno je na Inženjerskoj-geološkoj karti (23). Planimetrisanjem je utvrđeno da na neotporne stene dolazi 82,9% teritorije SR Srbije, a na otporne 17,1%. U grupi otpornih stena nalaze se: krečnjak, dolomit i magmatske stene: dacit, andezit, granit, dijabaz, gabro, serpentin i serpentinisani periodit. Jedina primedba mogla bi se staviti na mesto serpentina i serpentinisanih periodita, tj. stena koje su podložne lakom raspadanju pod uticajem atmosferilija, ali koje su sa dubinom kompaktne i otporne. Pošto je kod svih stena apstrahovan površinski raspadnuti sloj, to je i ovde učinjeno, pa su serpentinske stene uvršćene u grupu otpornih. Na takav stav uticala je i činjenica da su postojeći serpentiniski kompleksi već ogoljeni, tako da su na površinu izbile čvršće partije.

Neotporne stene najveći procenat zauzimaju u Vojvodini, a zatim na Kosovu, pa u užoj Srbiji. Stanje je po dato u tablici 2 (u prilogu).

Iz navedenih podataka, kao i iz tablice 2, evidentirano je da je geološki sastav SR Srbije, sa stanovišta, erodibilnosti vanredno povoljan i da pruža izuzetno povoljne uslove za razvoj različitih erozivnih procesa. Međutim, kako su ovi potencijalni uslovi praktično iskorišćeni za razvoj savremenih erozivnih procesa zavisi od ostalih fizičko-geografskih i socijalnih faktora. U svim slučajevima, intenzitet erozije prvenstveno zavisi od antropogenih faktora: gustine naseljenosti, strukture privredjivanja i načina iskorišćavanja zemljišta.

2.2. Reljef

SR Srbija ima veoma složen geomorfološki sastav - najsloženiji na Balkanskom poluostrvu. U njenom reljefu učestvuju sledeće geomorfološke i geotektonske celine, po klasifikaciji P.S.Jovanovića (24).

1. Zapadna zona mlađjih venačnih planina - poznata još kao Dinarski planinski sistem - zahvata zapadni i jugozapadni deo SR Srbije, do linije: Valjevo - Ljig - Čačak - dolina Ibra - Kosovo. Ta oblast ima prosečno najveću nadmorsku visinu. Predstavljena je visokim površima u južnom delu, sa kojih se dižu planinski venci visoki 1300-1800 m, i srednjim i niskim planinama u severnom delu. Oblast je rasčlanjena dolinskom mrežom, čija gustina raste idući prema severu, jer u tom pravcu preovladjuju nepropustljive stene. Južniji deo oblasti (Stari Elah i Sandžak), u čijoj gradnji u jačoj meri učestvuju krečnjaci, rasčlanjen je dubljim i redjim dolinama - tipa klisure i kanjona. Ako se izuzmu površi, uglavnom kraške, gde su padovi mali, i sasvim uzane aluvijalne ravni, čitav ostali deo ove oblasti odlikuje se velikim padovima (od 10-60^o) i uz to dugim padinama.

2. Središna zona gromadnih planina i kotlina prostire se istočno od Zapadne zone, pa sve do linije: Velika Morava - Južna Morava - Nišava - Zaplanje. To je najveća geomorfološka i geotektonska jedinica Srbije. Njen reljef se odlikuje neprekidnom smenom gromadnih planina i kotlina, koje su spojene rečnim dolinama. Preovladjuju srednje i niske planine, izuzev Koponika, koji spada u grupu visokih planina (Pančićev vrh 2.017 m). Nadmorska visina ove zone opada idući od juga prema severu. Severni deo zone predstavljen je tektonskom i potolinom

- Panonska nizija - sa koje se dižu samo dve ostrvske grupe: Fruška Gora i Vršačke planine. Gromadne planine na jugu i južni obod Panonskog basena, na severu, izgradjeni su mahom od nepropustljivih i neotpornih stena, zbog čega su razčlanjene gušćom dolinskom mrežom. Nagibi dolinskih strana i oboda kotline su veliki, pretežno preko 10° . Međutim, za ovu zonu vezan je i najveći procenat ravnica i površina sa padovima manjim od 5% (Panonska nizija i aluvijalne ravni većih reka).

3. Istočna zona manjih venačnih planina - poznata i kao Karpatsko-balkanski sistem - prostire se severoistočno od Središnje zone, sve do Vlaškopontijskog basena. Predstavljena je mahom srednjim planinama, izuzev Stare planine (Midžor - 2.169 m), koja čini najzapadniji deo Balkana. U gradji zone značajno mesto zauzimaju krečnjaci, eruptivi, škriljci i dr. Preovladjuju veći padovi, dok na ravnice dolazi neznatan procenat - aluvijalne ravni oko većih reka.

4. Severoistočni deo Srbije (Ključ i Negotinska krajina) pripadaju Vlaško-pontijskom basenu. Ta zona je mahom izgradjena od jezerskih neotpornih sedimenata i novijih eolskih tvorevina. Predstavljena je blažim padovima.

Podela reljefa po nadmorskoj visini, odnosno po hipsometrijskoj skali daje veličinu površine na određenoj visini ili u određenoj zoni. Na primer, po Lj. Stetenoviću (42), hipsometrija reljefa SR Srbije je sledeća:

Tablica 12. Hipsometrijska skala reljefa SR Srbije

Visinski pojas - m	Uža Srbija		SAP Vojvodina		SAP Kosovo		SR Srbija	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
0-200	11.849	21,2	20.968	97,5	-	-	32.817	37,1
200-500	20.082	35,9	517	2,4	2.113	19,4	22.712	25,7
500-1000	16.938	30,2	21	0,1	6.287	57,8	23.246	26,3
1000	7.099	12,7	-	-	2.487	22,8	9.586	10,9
SVEGA:	55.968	100,0	21.506	100,0	10.887	100,0	88.361	100,0

Međutim, iz tog podatka ne može se videti kako su zastupljene pojedine morfološke kategorije: ravnice i nagnute površine, različitog ugla nagiba. A to je baš ono što je najvažnije za interpretaciju potencijalnih uslova erozije, odnosno zavisnosti erozije od reljefa - nagiba. Na primer, na većini geografskih karata, nizija obuhvata sve površine do visine od 200 m, što unapred sugerira da su te površine sa slabom erozijom. Međutim, toj zoni pripada i znatan deo severne Srbije i oboda Fruške Gore, koji su izgradjeni od neotpornih jezerskih sedimenata, zatim odlikuju se velikim padovima (delinske strane preko 10°) i za koje je vezana jaka vodna erozija.

Zbog toga, u vezi sa izradom Karte erozije SR Srbije, izvršena je morfološka kategorizacija svih površina na dva tipa: ravnice i nagnute površine. Pod pojmom ravnice obuhvaćene su sve površine (koje je bilo moguće grafički izdvoji-

ti sa karte 1: 100.000), čiji pad nije veći od 2-3°. Sem toga, takve površine redovno pripadaju V kategoriji erozije - latentna erozija - ili kategorijama akumulacije. Tu spadaju, na prvom mestu, Panonska nizija, pa zatim dna kotline, kraških polja i dolinska dna - aluvijalne ravni.

Na bazi ovakve podele, na ravnice i nag-nute površine, bez obzira na njihovu nadmorsku visinu, utvrđeno je da u SR Srbiji na ravnice dolazi 25.971,00 km² ili 28,74%. Od toga, različitim kategorijama akumulacija pripada 45,77%, a ostatak dolazi na procese normalne latentne erozije. To stanje, po slivovima, dato je u tablici 2 (u prilogu).

Kao što se vidi, reljef kao faktor erodi-bilnosti takođe pruža povoljne uslove za vodnu eroziju u naj-većem delu SR Srbije, a naročito u užoj Srbiji, i Kosovu. Međju-tim, taj faktor nije svuda podjednako iskorišćen za savremenu eroziju niti je u srazmeri sa njegovim uticajem na kinetičku ene-rgiju vode. To je opet posledica određenog sklopa faktora od kojih zavisi erozija, a naročito načina iskorišćavanja nagnutih površina.

2.3. Klima

Za obradu ovog odeljka korišćeni su, kao osnovno, podaci Hidrometeorološkog zavoda, za period 1925-1940. (25,26), a za određivanje srednjih temperatura Atlas klime (27).

U SR Srbiji razlikuju se tri klimatska tipa: stepsko-kontinentalni, umereno-kontinentalni i subplanin-sko-planinski.

Stepsko-kontinentalna klima javlja se u Panonskoj niziji. Odlikuje se suvim i toplim letima i hladnim vlažnim zimama. Srednje julske temperature penju se do 24° , a apsolutni maksimum prelazi 40° (Beograd $42,1^{\circ}$, Jaša Tomić $44,0^{\circ}$, Stari Bečej $44,3^{\circ}$). U peščarama temperatura peska dostiže 60° . Srednje januarske temperature kreću se oko -1° .

Količina padavina je mala - manja nego u drugim klimatskim celinama. Srednja količina padavina u Vojvodini, na bazi 37 stanica (period 1925-1940. godine) iznosi 625 mm. Količina padavina opada idući prema severu. Godišnja suma padavina kreće se od 356-1.080 mm. Iako je količina padavina mala, njen raspored je povoljan za razvoj vegetacije (maksimum u maju), inače bi u protivnom, Panonska nizija predstavljala pravu stepu ili polapustinju. Drugi maksimum je u oktobru. Međutim, ovakav raspored padavina veoma je povoljan i za eroziju, pošto se javlja u mesecima kad je zemljište slabo zaštićeno vegetacijom. Ali taj momenat ne igra neku značajnu ulogu, pošto je veći deo Panonske nizije predstavljen ravnicom.

Na stepsko-kontinentalnu klimu Panonske nizije u znatnoj meri utiču vazдушna strujanja: severozapadni vetar i jugoistočni vetar - košava. Košava je najснаžnija u zimskoj polovini godine. Njena srednja brzina iznosi 5-11 m/sek, a maksimalno do 35 m/sek. U prošlosti, pre posumljevanja Banatske peščare, košava je pokretala pesak i gradila peščane dine. Duž Dunava i danas to čini (Požeženska peščara i Rám).

Umereno kontinentalna klima zahvata najveći deo Srbije, sve do visine od 800 m, redje do 600 m. Odlikuje se umerenim letima i umerenim i snegovitim zimama. Prelazna godišnja

doba dobro su izražene; naročito je duga jesen.

Između pojedinih predela vogo tipa klime postoje izvesne manje razlike. Tako, u zapadnoj i jugozapadnoj Srbiji, leta su umerenija i pogodnija, nego u središnjem pojasu gromadnih planina i kotlina, gde su leta toplija. To je posledica prodiranja uticaja stepsko-kontinentalne klime sa severa, preko Pomoravlja, i egejske klime sa juga, preko Kovardarja.

Srednja januarska temperatura kreće se od -1 do -3° , a srednja julska svuda prelazi 21° .

Količina padavina je najveća u zapadnoj i jugozapadnoj Srbiji, koja pripada Dinarskom planinskom sistemu, a zatim prema istoku opada. Srednja godišnja količina padavina (1925-1940. godine) u tom pojasu kreće se od 800-1000 mm, maksimalna 1318 mm (Zvornik). Istočno od ovog pojasa, srednja godišnja količina padavina kreće se od 500-700 mm. Iznos maksimalnih i minimalnih padavina u pojedinim stanicama dat je u tablicama 13 i 14. Minimalna količina padavina zabeležena je u Bosiljgradu - 326 mm (1925-1940.).

Raspored padavina po mesecima povoljan je za kulture, ali opet nepovoljan sa stanovišta zaštite zemljišta od erozije. Većina stanica pokazuje maksimum padavine u maju, redje u juna, kada je zemljište, naročito pod okopavinama, izloženo jakoj pluvijalnoj i površinskoj eroziji. Slično je i u jesen, jer se sekundarni maksimum padavina javlja u oktobru, redje u novembru, tj. u vreme kad su oranične površine lišene zaštite, dok je zaštita jako oslabila na pašnjačko-šumskim površinama, u toku prethodnog perioda, kada su temperature najviše, a količina padavina mala.

Subplaninska klima obuhvata sve površine

Tablica 13. Srednje mesečne padavine, za period 1925-1940.godine

Red. br.	Naziv stanice	Nadmor. visina	Srednje mesečne padavine												Godisnja suma mm
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Subotica	114	33	33	40	43	<u>71</u>	66	58	53	55	66	48	44	610
2.	Novi Sad	80	35	30	49	50	<u>68</u>	60	47	62	48	<u>72</u>	48	44	613
3.	Vršac	91	45	34	43	48	<u>91</u>	83	59	65	57	<u>60</u>	43	58	686
4.	Beograd	132	46	37	48	53	<u>82</u>	76	57	72	47	<u>65</u>	48	56	687
5.	Sremska Mitrovica	87	30	37	43	47	<u>77</u>	65	51	74	50	<u>74</u>	49	47	652
6.	Koviljača	125	53	47	68	74	<u>110</u>	95	70	84	77	<u>103</u>	70	73	924
7.	Valjevo	176	45	49	59	70	<u>101</u>	98	74	84	57	<u>76</u>	60	62	835
8.	Zvornik	179	60	59	88	90	<u>116</u>	102	96	82	58	<u>102</u>	80	78	1011
9.	Titovo Užice	432	55	43	56	55	<u>80</u>	96	77	70	63	<u>66</u>	<u>70</u>	60	791
10.	Prijepolje	448	39	45	55	46	<u>76</u>	<u>91</u>	52	65	50	<u>72</u>	<u>74</u>	60	725
11.	Sjenica	1069	44	30	50	47	<u>76</u>	<u>70</u>	49	79	49	<u>86</u>	56	55	699
12.	Ivanjica	490	48	42	56	67	<u>107</u>	<u>114</u>	94	82	51	<u>72</u>	71	70	874
13.	Kraljevo	200	51	39	52	57	<u>83</u>	<u>87</u>	68	72	48	<u>72</u>	46	58	734
14.	Kragujevac	175	43	33	55	59	<u>92</u>	<u>85</u>	53	54	40	<u>61</u>	47	55	677
15.	Kruševac	155	46	47	48	55	<u>80</u>	<u>81</u>	65	47	44	<u>66</u>	42	53	664
16.	Bukovička Banja	256	44	38	53	68	<u>86</u>	<u>90</u>	41	64	53	<u>76</u>	48	53	714
17.	Požarevac	80	40	35	41	45	<u>92</u>	<u>74</u>	52	45	46	<u>64</u>	43	45	622
18.	Bukovo	133	61	53	46	<u>76</u>	<u>76</u>	<u>70</u>	42	51	36	<u>62</u>	<u>64</u>	72	709
19.	Zagubica	350	39	28	40	<u>62</u>	<u>89</u>	<u>81</u>	64	58	46	<u>63</u>	48	52	670
20.	Stolac	140	34	28	38	48	<u>80</u>	69	44	47	31	<u>59</u>	40	55	573
21.	Zaječar	128	42	31	30	59	<u>76</u>	66	60	65	33	<u>72</u>	51	59	644
22.	Pirot	393	33	27	31	52	<u>83</u>	64	34	57	38	<u>63</u>	45	47	574
23.	Niš	195	38	31	34	50	<u>77</u>	68	36	46	29	<u>68</u>	44	50	571
24.	Prokuplje	266	41	25	39	45	<u>64</u>	42	45	40	32	<u>66</u>	43	58	548
25.	Leskovac	288	30	32	40	61	<u>73</u>	58	45	41	38	<u>70</u>	41	56	585
26.	Vranje	480	39	30	40	51	<u>71</u>	61	33	39	39	<u>75</u>	49	60	587
27.	Basiljgrad	740	37	44	40	52	<u>63</u>	64	44	37	36	<u>59</u>	31	62	569
28.	Vlasina	1200	60	57	54	83	<u>124</u>	<u>87</u>	70	88	65	<u>112</u>	66	79	945
29.	Veliko Gradište	83	42	36	44	48	<u>90</u>	75	62	63	42	<u>64</u>	36	45	647
30.	Raška	417	32	30	28	45	<u>67</u>	65	50	41	39	<u>76</u>	45	47	565

1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
31. Pristina		630	31	40	43	50	<u>76</u>	35	52	57	58	83	46	49	820
32. Prizren		436	88	59	71	74	<u>93</u>	64	48	52	59	116	92	<u>127</u>	943
33. Kosovska Mitro- vica		521	31	30	30	41	<u>65</u>	55	38	44	36	<u>78</u>	42	56	546
34. Kacanik		470	42	42	51	65	<u>85</u>	76	41	38	38	<u>65</u>	48	68	658
35. Pec		523	63	85	71	70	<u>79</u>	78	50	41	61	<u>140</u>	96	115	949
36. Gnjilane		590	48	39	32	45	<u>74</u>	53	42	50	36	<u>78</u>	41	65	603

Tablica 14. Temperatura i padavine za period 1925-1940.

Red. br.	Naziv stanice	Srednja temperatura			Padavine mm		Srednja sodiš. suma mm
		I	VII	God.	Max.	Min.	
1.	Subotica	-	-	-	889	431	610
2.	Novi Sad	- 0,1	23,0	11,0	889	369	652
3.	Vršac	- 0,1	23,2	12,1	951	446	686
4.	Beograd	- 0,2	22,7	11,6	983	425	687
5.	Sren. Mitro- vica	- 0,7	22,3	11,2	873	391	652
6.	Koviljača	- 0,0	21,4	11,0	1.175	652	924
7.	Valjevo	- 0,1	22,2	11,2	1.165	611	635
8.	Zvornik	- 0,3	21,7	11,2	1.318	749	1.011
9.	Titovo Užice	- 1,9	20,2	9,5	1.314	584	791
10.	Prijepolje	-	-	-	1.048	556	725
11.	Sjenica	-	-	-	833	551	693
12.	Ivanjica	-	-	-	1.223	630	674
13.	Kraljevo	- 0,3	21,9	11,1	1.011	543	734
14.	Aragnjevac	- 0,2	22,4	11,4	1.054	513	677
15.	Kruševac	- 1,0	21,8	11,0	863	513	664
16.	Bukovička Banja	- 0,6	21,4	10,7	978	599	714
17.	Ljubičevo	- 0,6	22,2	11,3	812	459	622
18.	Bukovo	- 1,6	24,0	11,7	1.055	510	709
19.	Žagubica	-	-	-	1.069	438	670
20.	Stalac	-	-	-	835	401	573
21.	Zaječar	- 1,9	22,4	10,7	1.014	466	644
22.	Pirot	- 0,5	22,5	11,5	948	378	574
23.	Niš	- 0,3	22,9	11,7	894	452	571
24.	Prokuplje	- 0,3	22,8	11,5	685	457	546
25.	Leskovac	- 0,6	23,0	11,6	944	459	585
26.	Vranje	-	-	-	882	360	587
27.	Bosiljgrad	- 1,8	23,1	11,1	805	326	569
28.	Vlasina	-	-	-	1.616	575	945
29.	Vel. Gradište	-	-	-	839	428	647
30.	Novi Pazar	- 1,3	21,0	10,2	910	410	565
31.	Priština	- 0,9	21,1	10,4	953	406	620
32.	Prizren	1,4	23,7	12,9	1.555	570	943
33.	Kos. Mitro- vica	- 0,7	21,5	10,6	716	384	546
34.	Kačanik	-	-	-	1.252	456	650
35.	Peć	- 0,1	22,2	11,3	1.420	624	949
36.	Gnjilane	-	-	-	904	417	603

iznad 800 m, redje 600 m, pa do visine od 1300 m. Još veće visine pripadaju planinskoj klimi. Ovi klimatski tipovi najveću površinu zahvataju u zapadnoj Srbiji: Valjevske planine, Tara, Zlatibor; slivovi Lima, Uvca, gornjeg Ibra; Prokletije i Sara i čine jednu geografsku celinu. Istočno od ovog pojasa, subplaninska i planinska klima vezane su samo za pojedine planinske masive i predstavljaju ostrva i oaze u okviru umereno-kontinentalne klime: Kopaonik, Karpatsko-balkanske planine, Besna Kobila, Strešer i dr.

Ovaj visinski pojas je u klimatskom pogledu najmanje poznat, posto je broj klimatoloških stanica iznad 800 m veoma mali. Odlikuje se kraćim i svežijim letima i dužim i hladnijim zimama - bogatim snegom.

Količina padavina je veća nego u nižem pojasu - pojasu umerenokontinentalne klime - ali pokazuje iste zakonitosti; opada od zapada prema istoku i javljaju se dva maksimuma; u maju i oktobru.

Osnovne klimatske karakteristike pojedinih većih slivova prikazane su u tablici 2 (u prilogu), dok su detaljniji podaci o padavinama i temperaturi dati u tablicama 13 i 14.

Srednja godišnja temperatura u SR Srbiji iznosi 10,1 u užoj Srbiji 9,8, u Vojvodini 11,3 i na Kosovu 10,6°

Srednja količina padavina u SR Srbiji iznosi 670 mm, u užoj Srbiji 665 mm, i u Vojvodini 625 mm i na Kosovu 784,7 mm.

Podaci o srednjoj godišnjoj temperaturi po slivovima, uzeti su iz Atlasa klime (27), a srednje godišnje padavine, opet po slivovima, uglavnom prema vodnim snagama Jugosla-

vije (30).

Prethodna izlaganja pokazuju da su u SR Srbiji klimatski uslovi za vodnu eroziju svuda povoljno ispunjeni. To se ogleda u sledećem: u količini padavina; u godišnjem rasporedu padavina; u letnjoj suši, čije je trajanje sve veće idući od zapada prema istoku i najzad u intenzitetu padavina, koji ima pojedinačno najvažniju ulogu između pobrojanih faktora. Intenzitet padavina je najveći u toplijem periodu, kada se padavine javljaju u obliku pljuskova ili grada.

Medjutim, razmeštaj glavnih žarišta erozije ne poklapa se sa područjem najvećih padavina nego, naprotiv, sa područjem najmanje količine padavina. Taj razmeštaj više stoji u zavisnosti od kombinacije ostalih faktora od kojih zavisi erozija, a naročito od antropogenih karakteristika područja.

2.4, Struktura korišćenja površina

U prethodnim poglavljima izložene su karakteristike nekih baznih fizičko-geografskih faktora od kojih zavisi erozija. Pritom, oni su prvenstveno posmatrani kao faktori erodibilnosti, koji pružaju određene uslove za vodnu eroziju i daju joj odgovarajuću potencijalnu energiju. Prirodni faktori određuju da li će negde biti erozije, vrstu erozije i sl. Medjutim, tek uvođenjem antropogenih faktora, moguće je razmatrati i objasniti razmeštaj i intenzitet erozije.

U konkretnom slučaju, analizi je podvrgnut samo način korišćenja površine - zemljište, pošto on u sebi na izvestan način integrira veći broj ostalih antropogenih faktora:

gustinu naseljenosti, preovladjujući način privredjivanja, stepen materijalnog i tehničkog razvoja, kulturno-prosvetni nivo i dr.

I pored snažnog razvoja svih grana privređe, SR Srbija još uvek ima visoki procenat poljoprivrednog stanovništva. Po popisu od 1961.godine (28), od ukupnog broja stanovništva (6.927.966), na poljoprivredno stanovništvo otpadalo je više od 65%. Najveći procenat poljoprivrednog stanovništva živeo je na Kosovu 84% (618.381), zatim u užoj Srbiji 65% (2.710.709) i Vojvodini 58% (960.870).

Ako bi se prišlo detaljnijoj analizi stanovništva, po opštinama, moglo bi se videti da su razmeštaj i intenzitet erozije u visokoj korelativnoj zavisnosti od procenta poljoprivrednog stanovništva. Pritom, pošto se radi o brdsko-planinskom području, čije su proizvodne mogućnosti relativno skromne, gustina naseljenosti ne mora biti naročito velika. Međutim, upućenost pretežnog dela stanovništva na zemljište (reko zemljoranje i stočarstva), kao osnovni uslov za obezbeđenje fizičke egzistencije, uz primitivnu tehnologiju, odsustvo specijalizacije i nesredjeno i nekonzumentno tržište, osigurava i produžava visok intenzitet erozije u takvim predelima.

Razumljivo da će erozija biti utoliko jača ukoliko su povoljnije ispunjeni prirodni faktori erodibilnosti.

Struktura korišćenja zemljišta u SR Srbiji, obradjena je prema Statističkom godišnjaku (28) i Programu razvoja šumarstva (29), dok je struktura korišćenja zemljišta po slivovima data po podacima Ž.Vančetovića (4).

Prema stanju u 1966.godini (28) od ukupne površine SR Srbije, kao oranice i vinogradi koristi se 39.790

km² ili 45,1%. Od toga, na oranice otpada 38,600 km², a na vinograde 1.190 m². Procenat oraničnih površina najveći je u Vojvodini 74,6% (16.050 km²), zatim u užoj Srbiji 37,0% (20.640 km²), a najmanji na Kosovu 28,6% (3.100 km²). Međutim, erozija je najslabije u Vojvodini (ili se javlja zasipanje), pošto nisu zastupljeni svi fizičko-geografski faktori erozije (reljef je predstavljen pretežno ravnicom). U užoj Srbiji i Kosovu oranice ne zauzimaju veliku površinu, ali imaju ogroman uticaj na eroziju, s obzirom da su pretežno vezane za brdsko-planinske predele, koji se odlikuju velikim padovima. S obzirom na atomiziran posed i druge uzroke, vlasnik zemljišta koristi sve površine, bez obzira na padove i njihove druge karakteristike, kao i bez obzira na trajnije posledice. Na primer, u Ibarskoj klisuri, oranice se nalaze na padovima većim od 50°.

Kad se posmatraju uporedno karta načina korišćenja zemljišta i karta razmeštaja erozije, neposredno se uočava podudarnost oraničnih površina sa jačim kategorijama erozije. Razumljivo, intenzitet će biti utoliko jači, ukoliko su u oraničnom području, povoljno ispunjeni i ostali uslovi od kojih zavisi erozija.

Pod livadama i pašnjacima i vočnjacima nalazi se 18.560 km² ili 21,0% SR Srbije. Od toga, na livade otpada 6.200 km², pašnjake 10.200 km² i vočnjake 2.360 km². Travne površine najviše su zastupljene u užoj Srbiji 25,0% (13.920 km²), zatim na Kosovu 24,2% (2.630 km²) i Vojvodini 9,5% (2.010 km²).

Pod pojmom "travne površine", obuhvaćeni su i vočnjaci, pošto su pretežno zatravljeni, pa su prema svom uticaju na eroziju najbliži pašnjacima i livadama.

Pod pojmom "livade" obuhvaćene su livade u aluvijalnim ravninama, tj. površine koje pripadaju najčešće kategorijama akumulacija. Međutim, njih nije bilo moguće isključiti iz ukupne površine, pošto se ne vode posebno.

Kada bi ove travne površine bile pravilno korišćene, one bi nesumnjivo predstavljale veoma važan anti-erozivni činilac na teritoriji Srbije i regulisale ekstreme vodnog režima. Međutim, stanje tog travnog pokrivača, je daleko od povoljnog. Ako se izuzmu visoke planinske livade - suvati - sve ostale travne površine su u znatnoj meri degradirane, tako da je njihova anti-erozivna funkcija veoma slaba, a takodje i njihove proizvodne mogućnosti. Travne površine se samo iskorišćavaju, bez ikakvih mera nega ili režima (neograničena ispaša i dr.), tako da se stanje zemljišta i biljnog pokrivača sve više pogoršava, usled čega raste procenat pod goletima. Na primer, prosečni prinos na pašnjacima iznosi 3,9 mc/ha. Međutim, uz pravilno gazdovanje i meliorisanje iste površine mogu dati od 70-140 mc/ha sene. Sam toga, veštačke livade pružaju bolju anti-erozivnu zaštitu od prirodnih livada.

Šume zahvataju 22.697 km² ili 25,7% SR Srbije (29). Ako bi se u obzir uzele i površine koje su neobrasle, a vode se kao šumsko zemljište (3.103 km²), onda bi to iznosilo 25.800 km². U užoj Srbiji pod šumom se nalazi 30,5% (17.061 km²), na Kosovu 41,0% (4.463 km²) i u Vojvodini 5,45% (1.173 km²).

Stanje šuma po slivovima (Tablica 2 - u prilogu) dato je po podacima Ž.Vančetovića (4). Međutim zbir površina pod šumom, po slivovima, manji je za 1.872,19 km²

nego na Programu razvoja šumarstva (29). Pošto nije moguće utvrditi na koji se sliv ili slivove ta greška odnosi, u zbiru su data oba podatke, s tim što će u svesci "Jugoslavija" biti iskazana samo površina prema Programu razvoja u šumarstvu.

Struktura šumskog fonda data je u tablici 15. prema Programu razvoja šumarstva (29) u km².

Šumski fond je veliki (25,7% SR Srbije), ali ni približno ne pruža onu antierozivnu zaštitu, koja bi bila adekvatna površini. To dolazi otuda, što u toj masi visok procenat otpada na degradirane šume, šikare ili slične šume (5 + 6 + 7), čitavih 38,3% (8.689,24 km²), dok na očuvane šume (2 + 3 + 4), koje imaju dobru zaštitu funkcije, otpada 61,7% (14.008,52 km²). Procenat loših šuma je najveći na Kosovu 44,8% (2.013,62 km²), a zatim u užoj Srbiji 38,5% (6.557,46 km²), pa u Vojvodini 10% (118,16 km²).

Ako se dalje uzme u obzir, da od ukupne šumske površine na privatne šume otpada 48,4% (10.968,61 km²), onda je njihova antierozivna funkcija još više puta niža. To je posledica činjenice da se privatne šume javljaju u obliku malih površina - zabrani - najčešće na donjim delovima padina, i da, bez obzira na kvalitet šume, ne pružaju zaštitu od voda koje dopiru sa ostalih površina. Šuma pruža efikasnu zaštitu od erozije samo u odnosu na direktne atmosferske padavine, a ne i od voda sa strane.

Prema tome, može se uzeti da adekvatnu zaštitu od vodne erozije pružaju samo veći kompleksi očuvanih šuma, koje se uglavnom nalaze u društvenom posedu. Ta površina iznosi 11.729,15 km² ili 51,6% od ukupnog šumskog fonda, odnosno

Tablica 15. Stanje šuma u SR Srbiji

	Visoke jed- nogodišnje šume	Visoke prebor- ne šume	Niske šume	Degradirane šume	Šikare	Lisničke šume	Svega
SR Srbija	2,410,67	4,813,02	6,784,83	5,280,29	2,690,35	718,60	22.697,76
Uža Srbija	1,715,35	4,285,40	4,503,08	4,353,00	1,677,46	527,00	17.061,29
SAP Vojvodina	565,16	-	490,05	110,90	7,26	-	1.173,37
SAP Kosovo	130,16	527,62	1,791,70	816,39	1,005,63	191,60	4.463,10

13,3% od površine SR Srbije.

U užoj Srbiji, u društvenom posjedu nalazi se 7,779,30 km² šuma, a u privatnom 9,281,99 km²; u Vojvodini 1,148,93 km² i 24,44 km²; na Kosovu 2,800,92 km² i 1,662,18 km² (29).

Iz izloženog se vidi da su socijalni ili antropogeni činioci vrlo povoljni za razvoj različitih erozivnih procesa u SR Srbiji. To naročito vredi za užu Srbiju i Kosovo, dakle oblasti u kojima je i prirodni kompleks činilaca veoma povoljan za eroziju. U Vojvodini takve uslove imaju samo Fruška Gora i Vršačke planine, dok u ostalim delovima SR Srbije takve uslove nemaju samo aluvijalne ravnice i dna većih kotlina.

Razmeštaj i intenzitet erozije nalazi se u velikoj zavisnosti od načina iskorišćavanja zemljišta. Razumljivo, erozija je najjača u onim predelima, gde se zemljište neracionalno koristi, a gde su u isto vreme najnepovoljniji prirodni uslovi. Ovo je veoma važno istaći, jer sve dok nisu sagledani osnovni uzročnici erozije, nije moguće razraditi ni strategiju ni taktiku borbe protiv erozije.

3. MERE I RADOVI ZA ZAŠTITU ZEMLJIŠTA OD EROZIJE

3.1. Vrsta mera

Prethodna analize pokazala je uzroke savremenog stanja erozije i intenziteta erozije u SR Srbiji. Da bi se postiglo poboljšanje i smanjio štetan efekat erozije, potrebno je preduzeti mere za savladjivanje pojedinih činilaca i to prvenstveno onih iz socijalnog kompleksa. To savladjivanje uzročnika ubrzane erozije treba da je uskladjeno sa odlikama prirodnih faktora.

Pošto je pogoršavanje dinamike ravnoteže u slivovima i pojačanje erozije, posledica prvenstveno delatnosti čoveka, to je i osnovni put borbe sa erozijom uskladjivanje ljudskog rada sa prirodnom sredinom. To se postiže primenom različitih antierozivnih mera i radova. U ovoj borbi antierozivne mere imaju primarni značaj, jer samo one mogu da obezbede stabilnije odnose između fizičko-geografskih i društvenih faktora. Antierozivni radovi imaju značaj kao preventivno ili kao mera neposredne i hitne zaštite pojedinih interesenata, i najzad, posle sprovođenja antierozivnih mera, u cilju očuvanja postignutog stanja.

U važnije antierozivne mere spadaju: zakonodavno-administrativne, ekonomske i vaspitno-propagandne. Biološke i građevinsko-tehničke mere predstavljaju metode nasilne borbe protiv erozije - različite intervencije (radovi i objekti) u slivu i koritu.

Zakonodavno-administrativne mere predstavljaju platformu za sprovođenje bilo kojih antierozivnih mera i

radova. One treba da sadrže strategiju društva, njegove dugoročne ciljeve u borbi protiv erozije, ali pod uslovom da je osigurana finansijska baza i da je društvo sposobno (u pogledu stepena razvijenosti) da tu politiku prihvati i sprovede u delo.

U našim sadašnjim uslovima, planiranje i sprovođenje u život najoptimalnijih mera, kompleksnog karaktera, otežavaju sledeći činioci:

- stepen razvijenosti (naš dohodak po glavi stanovnika tek je dostigao 600 dinera);
- izuzetno velike razmere erozije, sa visokim intenzitetom;
- sitnosopstvenički posed, od kojeg živi najveći broj stanovnika, u čiju strukturu iskorišćavanja nije moguće ulaziti, dok se ne obezbedi odgovarajuća ekonomska kompenzacija;
- odsustvo verodostojnih podataka o razmerama i društvenoj opasnosti od vodne erozije i dr.

Trenutno stanje zakonodavstva u oblasti erozije nije zadovoljavajuće, mada je postignut veliki napredak već činjenicom što je oblast erozije našla svoje logično mesto u sistemu uprave i privrede. Mada je istorijski nastala u okviru šumarstva, pravo mesto za eroziju je u vodoprivredi, pošto se jedan od osnovnih zadatka vodoprivrede - uredjenje vodnih režima - ne može zamisliti bez sprovođenja antierozivnih principa pri uredjenju sliva. Još više, borba sa erozijom predstavlja prioritarnu aktivnu meru vodoprivrede, čije je suština u savladjivanju uzroka, a ne posledica štetnog delovanja vode.

Zakonodavna materija iz oblasti erozije razredjena je u dva osnovna zakona: Osnovni zakon o vodama ("Sl.

list SFRJ" br.13/1965) i Osnovni zakon o iskorišćavanju poljoprivrednog zemljišta ("Sl.list SFRJ" br.25/1965). Na ovaj način nesrečno je odvojeno zemljište - medijum koji trpi eroziju - od vode - agensa erozije. Pokušaji da se materija o eroziji sva izloži u zakonu o vodama ili u posebnom zakonu o eroziji još nisu uspeli. Najbolje bi bilo kad bi se ukinula glava VII iz Osnovnog zakona o iskorišćavanju poljoprivrednog zemljišta, a njen sadržaj delimično preneo u Zakon o vodama a ostatak formulisao u obliku pratećeg propisa, koji čini sastavni deo Zakona o vodama. Takav stav zauzeo je i Simpozijum o problemima erozije SR Srbije (1967). Poseban Zakon o eroziji ne bi bio koristan, jer bi značio izvesnu konfrontaciju vodoprivrede prema eroziji, što bi bilo štetno i stručno neopravdano.

Zakonodavstvo iz oblasti erozije još nije postavilo i ozakonilo neke od ključnih postavki, koje bi tek predstavljale efikasnu meru za borbu protiv erozije. To su:

- delimitacija poljoprivredne i šumske proizvodnje;
- rejonizacija biljne proizvodnje;
- način iskorišćavanja i gazdovanja zemljištem u odredjenim rejonima i uslovima;
- obezbedjenje ekonomske baze i stimulansa za neposrednog proizvođača, da bi sprovedio odredjene mere, a zatim stalno održavao izvedene radove i objekte.

Opštine, kao osnovni izvršni organi, imaju mogućnosti da, na bazi Zakona o vodama i Zakona o iskorišćavanju poljoprivrednog zemljišta, vrše značajan uticaj na zaštiti zemljišta od erozije i poboljšanje vodnog režima. Medjutim, za njihovo efikasnije delovanje, u smislu tih zakona, nisu još dostig-

nuti potrebni preduslovi: ekonomski, finansijski, kadrovski i dr. Ako se želi da mere različitih zabrana, koje sadrže navedeni zakoni, budu plodotvorne, one se ne mogu realizovati samo na račun neposrednog proizvođača, na štetu njegovih životnih uslova i standarda.

Na primer, jedan od značajnih instrumenata za borbu protiv erozije, sadržan u Zakonu o vodama, jeste proglašenje erozionog područja. Taj akt donosi opština. Međutim, od pojavljivanja Osnovnog zakona o vodama, to je do sada učinila samo opština G.Milanovac, za jedan deo svog područja. To su mogle učiniti i druge opštine, čime bi samo ispunile zakonsku formu. Opravdanost takvog akta postojala bi samo u slučaju ako je opština sposobna da propiše i sprovede mere antierozivnog gazdovanja u slivu. A to već zahteva jaku ekonomsku bezu i stimulatívne instrumente. U protivnom sve ostaje po starom.

Od sprovedenih zakonodavno-administrativnih mera, svakako je veliki uticaj imala zabrana držanja koza (Zakon o zabrani držanja koza, "Sl. glasnik SRS" br.37/1954. i br. 15/1965.). Međutim, bilo bi pogrešno ako bi se sva poboljšanja u slivovima pripisala samo sprovođenju ovog Zakona. Uništavanje koza imalo je vidne posledice samo u onim područjima gde koze nisu zamenjene odgovarajućim brojem drugih vrsta stoke, odnosno svuda tamo gde je otpoče odliv stanovništva prema gradovima ili gde se dohodak sticao izvan poljoprivrede. U slivovima gde nije bilo takvih tendencija ili gde su one slabije izražene, (područja udaljena od gradskih i industrijskih centara i glavnih komunikacija), promene u intenzitetu erozije nisu primetne. Treba istaći da su to najzeostaliya i najsiromašnija područja, sa ekstenzivnom poljoprivredom i agrarnom prenaseljenošću. U takvim

područjima, erozija se nije smirila, već pojačala, jer je na istom prostoru isti broj stanovnika morao obezbediti svoje potrebe i ispunjavati obaveze prema zajednici.

Drugi poseban zakonodavni akt čini Zakon o zaštiti zemljišta na području Grdeličke klisure i Vranjske kotline od spiranja i odronjavanja, koji je donet 1952.godine. Donošenje ovog Zakona bilo je diktirano ogromnim štetama koje je trpela privreda u dolini Južne Morave, tj. područje najjačih i najštetnijih erozivnih procesa u SR Srbiji. Na bazi ovog specijalnog zakona, u Grdeličkoj klisuri i Vranjskoj kotlini preduzeti su i izvedeni obimni antierozivni radovi, pa je čak sprovedeno i raseljavanje stanovništva iz erozijom najugroženijih područja. Sličan je bio po smislu (široka, organizovana borba protiv erozije, bez obzira na svojinu), zakon o zaštiti zemljišta od erozije i uređenje bujica, koji je usvojen 1954.godine. Oba Zakona zamenjena su 1960.godine novim Zakonom o zaštiti zemljišta od erozije i uređenju bujica. Međutim, 1965.godine ukinut je i taj Zakon, a njegova materija uglavnom uključena u glavu VII Osnovnog zakona o iskorišćavanju poljoprivrednog zemljišta.

Ekonomske mere su u suštini sastavni deo zakonodavne politike. U uslovima sitnosopstveničkog poseda ne bi bilo ispravno i humano propisivati i sprovođiti neke mere koje bi snižavale životni standard stanovništva, koje i inače ima najniži standard, jer su područja erozije istovremeno i područja pravog siromaštva.

Izlaz leži u tome da se poreskom ili kreditnom politikom stimuliše preorijentacija biljne proizvodnje, u skladu sa propisanim antierozivnim merama, a da se pri tom ne

ugrozi opstanek stanovništva. Takvo delovanje zajednice imalo bi višestruke koristi: smanjila bi se erozija i sačuvalo zemljište, ublažili bi se ekscesi vodnog režima i dr.

U dosadašnjoj praksi sprovođenje ovakvog sistema mera nije bilo moguće, između ostalog i zbog nedostatka odgovarajućih zakonskih propisa. Međutim, jedna blaža forma, ali takodje veoma korisna, sprovodi se već više godina u područjima pojedinih vodoprivrednih organizacija za borbu protiv erozije. Ona se sastoji u besplatnom davanju neposrednom proizvođaču sadnica za pošumljavanje i semena za zatravljivanje erodiranih i degradiranih površina. Zainteresovanost poljoprivrednih proizvođača za ovakav oblik saradnje već prevazilazi mogućnosti vodoprivrednih organizacija.

Prema podacima Opšte združenog vodoprivrednog preduzeća "Morava" u toku 1968. i 1969. godine ostvareni su sledeći rezultati:

¹⁵
Tablica - Biološki radovi putem korisnika zemljišta

Sliv	Pošumljavanje - ha		Zatravljivanje - ha	
	1968.	1969.	1968.	1969.
V.Morava	162,00	4,77	31,70	41,04
J.Morava	151,50	68,95	189,00	81,47
Z.Morava	50,00	30,00	94,00	5,00
	363,50	103,72	314,70	127,51

Treba istaći da bez stvarne zainteresovanosti neposrednih proizvođača, pri današnjoj strukturi vlasništva nad zemljištem, teško je sprovesti bilo kakve mere, a još teže osi-

gurati njihovo trajno održavanje.

Širenje ove i sličnih ekonomskih mera za suzbijanje erozije, otežano je zbog toga što njihova primena znači investiranje društvenih sredstava na privatnom posedu. Međutim, to ne bi smela biti prepreka, s obzirom da se tu radi o merama koje imaju širi značaj, za čitavu društvenu zajednicu, a ne samo za privatnog vlasnika, na čijem se imanju sprovode.

Vaspitno-propagandne mere imale su neznatan uticaj na borbu protiv erozije. U tom pogledu vlada izvesna inercija, karakteristična za raniji period, koja uopšte nije u skladu sa sadašnjim stepenom opšteg razvoja, a naročito sa stepenom razvoja sredstava komunikacije: radio, televizija, film i dr. To je, između ostalog, prvenstveno posledica odsustva jedne specijalne organizacije, kojoj bi to bio glavni cilj: da detaljnije upizna stanovništvo sa problemima i opasnostima od erozije i da ga tako pripremi za lakše prihvatanje sutrašnjih korenitijih akcija.

U ovom pogledu izvesnu prazninu pokriva Pokret gorana Srbije, koji je vaspitno-propagandne akcije povezao sa praktičnim radnim akcijama, koje pak predstavljaju najbolju propagandnu meru.

Preko filmova, radia i televizijskih programa, predavanja i drugih formi, Pokret gorana vaspitava najmladju generaciju, proširuje joj poznavanje prirodnih i društvenih uslova i priprema je za borbu protiv negativnih prirodnih pojava.

Sem toga, svojim radnim akcijama, koje se uglavnom svode na pošumljavanje degradiranih površina, Pokret gorana vodi i aktivnu borbu protiv erozije. To se vidi iz sledećih

podataka, koje je dao Voja Leković, predsjednik republičkog odbora Pokreta gorana, a na Drugoj skupštini Pokreta, održanoj 24. i 25.4.1965.godine.

Od osnivanja Pokreta gorana (1960.) pa do Druge skupštine (1965.) izvršeni su sledeći radovi:

- podizanje, negovanje i zaštita šuma i objekata komunalnog ozelenjavanja, na površini - 150,00 ha;
- sadnja šumskih, ukrasnih i voćnih zasada, na površini od 30.000 ha;
- nega 11.000 ha i zaštita na površini od 100.000 ha;
- uređenje 2.000 školskih, fabričkih i ekonomskih dvorišta;
- podizanje 60 ha goranskih rasadnika, na kojima je proizvedeno preko 18.000.000 sadnica;
- zasadjeno je 5.000 m drvoreda, itd.

U narednom periodu, posle II skupštine, Pokret gorana obavio je sledeće radove (33) (Tablica):

Tablica br. 17

Godina	Pošumlj. sadnja-ha	Podizanje van. šum.zelen.-ha	Melioracija degrad. šuma-ha	Nega šuma ha
1965.	7.597	1.946	1.616	4.995
1966.	7.362	1.432	463	7.292
1967.	5.811	912	370	4.756
1968.	5.690	183	1.469	5.335
	26.460	4.473	3.918	22.378

Krajem 1968. i početkom 1969. godine, u akciji je učestvovalo 780.000 gorana, pretežno omladinaca (70% do 25 godina). Rad se odvijao u 5.450 goranskih brigada.

Podaci o obimu radova, koji je izvršila organizacija Pokreta gorana, nisu uneti u tablicu 3, (u prilogu), s obzirom da je jedan deo tih radova sadržan u obimu radova vodoprivrednih organizacija, dok se jedan deo ne odnosi na anti-erozivne radove. Zbog toga, podaci su izloženi samo u tekstu, kao ilustracija rada jedne svrsishodne organizacije, koja može mnogo da pomogne u borbi protiv erozije.

Od ranijih vaspitno-propagandnih akcija treba pomenuti da je sniman film o stanju i posledicama erozije, koji nažalost nije dospao do onih kojima je namenjen. Film se zove: "Zemlja će ponovo redjeti", a njegovo snimanje finansirala je bivša Direkcija za eroziju i uređenje bujica.

U budućim akcijama, trebalo bi obavezno proširiti nastavni plan u osnovnoj školi, uvođenjem poglavlja o eroziji, u udžbeniku o poznavanju prirode.

Isto tako, važno je obrazovati jednu posebnu organizaciju za vaspitno-propagandni rad na terenu, koja bi uticala put ostalim akcijama, a donekle uticala i na prioritet radova - po područjima i po vrsti mera i radova.

3.2. Pregled izvršenih anti-erozivnih radova

Za razliku od anti-erozivnih mera, koje regulišu izvesne odnose između čoveka i prostora, anti-erozivni radovi predstavljaju direktne intervencije u prirodnoj sredini. Njihov cilj je prvenstveno zaštita od štetnog delovanja vode i

nanosa, a zatim planska korekcija nekih varijabilnih prirodnih faktora: biljnog pokrivača i reljefa.

Po mestu izvodjenja dele se na radove u slivu i radove u koritu, a po vrsti na biološke i građevinsko-tehničke.

U prošlosti, težište antierozivnih radova stajalo je na građevinsko-tehničkim radovima i objektima u koritu, a kasnije se postepeno povećao udeo radova u slivu, prvenstveno bioloških. To je rezultat pozitivne evolucije shvatanja i saznanja da su radovi u koritu prvenstveno borba sa posledicama, dok su radovi u slivu prvenstveno borba sa uzrocima ubrzane vodne erozije. Težište intervencija u koritu imalo je svoje opravdanje, pošto je u mnogo slučajeva bilo hitnije zaštititi se od pustošnog dejstva vode nego preduzeti generalne lečenje sliva. Međutim, činjenica je da u poslednje vreme, kao posledica izvesnih deformacija koje je doneo Zakon o vodama, opet prevagu imaju radovi u koritu: lakša je organizacija rada, bolje su plaćeni i dr.

Prvi sistematski radovi na uređenju bujica datiraju iz 1928. godine i odnose se na uređenje Kalimanske r. kod Vladičinog Hana (4). Do početka II svetskog rata, na teritoriji SR Srbije težište radova bilo je na uređenju bujica, koje ugrožavaju naselja i železničke komunikacije. U uzdužne i poprečne građevine u koritu, ugrađeno je 57.201 m³ kamena i betona i izvršeno 87.571 m³ iskopa. Najveći deo tih radova izveden je u Grdeličkoj klisuri, odnosno u slivu J. Morave. Od ukupno navedene zapremine zida, na sliv J. Morave otpada 41.355 m³ ili 72%.

U istom periodu meliorisano je i pošumljeno svega 585 ha šumskog zemljišta i to u najužem bujičnom perime-

tru, od čega na sliv J. Morave dolazb 458 ha. Do nešto jačeg obima bioloških radova (uglavnom pošumljavanja na privatnom posedu) došlo je tek pred rad, kada su bujičarske organizacije delile besplatno sadni materijal.

Ukupna vrednost predratnih radova u SR Srbiji, valorizirana prema 1968. godini, iznosi 17.287.505. dinara.

Za vreme rata radovi u bujičarstvu skoro su potpuno prestali. Pošumljeno je svega 5 ha, ugrađeno 1.301 m³ žida i izvršen iskop od 21.230 m³ (4). Vrednost tih radova, prema 1968. godini, iznosi 1.162.430 dinara.

U prvim posleratnim godinama izvodjeni su samo radovi na nekim bujicama koje ugrožavaju pruge i puteve.

Obim radova počinje da se povećava i proširuje od 1952. i 1954. godine, tj. od donošenja pozitivnih zakonskih propisa.

U periodu od 1945-1956. godine, po podacima Sekretarijata za šumarstvo (3), izvršen je sledeći obim radova u SR Srbiji:

- radovi u koritu	121.632 m ³
- tehnički radovi u slivu	1.275 km ¹
- šumsko-meliorativni radovi	1.244 ha
- poljoprivredne melioracije	2.445 ha

Ukupna vrednost radova u tom periodu iznosi, prema 1968. godini, 10.828.000 dinara.

Za sve radove na uređenju bujica do 1956. godine, nema podataka po slivovima, pa se u tablici 3 (u prilo-

gu) daju kumulativno za celu SR Srbiju.

O antierozivnim radovima od 1955. do 1968. godine, tj. od osnivanja Reonskih sekcija za zaštitu zemljišta od erozije i uredjenje bujica, postoje detaljni podaci u godišnjim izveštajima koji su sekcije dostavljale Republičkom sekretarijatu za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu. Prema tim podacima, obim izvršenih antierozivnih radova u SR Srbiji je sledeći:

- 1) Radovi u koritu
 - zemljani radovi 1.873.300 m³
 - zidarski radovi 483.600 m³
- 2) Tehnički radovi u slivu
 - zidovi, protiv spiranja 191,9 km¹
 - gradoni, terase, jarkovi 7.710,1 km¹
 - škarpiranje 520.200,0 m³
- 3) Biološki radovi
 - pošumljevanje 10.559,2 ha
 - melioracija šuma i šikara 132,4 ha
 - održavanje šumskih kultura i voćnjaci 9.946,5 ha
 - meliorisanje pašnjaka i zatrevljanje 6.888,6 ha
 - podizanje voćnjaka 1.654,4 ha
 - melioracija poljoprivrednog zemljišta 502,0 ha

Za izvršenje svih navedenih radova, prema cenama iz 1968.godine, utrošeno je ukupno 287.092.300 dinara. Od toga na radove u koritu otpada 158.934.600 dinara ili 55,36%, a na radove u slivu 128.157.700 dinara ili 44,64%. Najveći deo sredstava utrošenih na antierozivne radove otpada na užu Srbiju 94,98% (272.704.200 din.), a ostatak na Kosovo 5,02% (14.388.100 din.). U Vojvodini, izvesni građevinsko-tehnički radovi izvođeni su jedino na severnim padinama Fruške Gore, ali su to više putarski radovi (čišćenje, popravke propusta na putevima i prugama), a izuzetno bujičarski. Košto ih nije bilo moguće razdvojiti, u tablici 3 (u prilogu) nisu iznošeni ni radovi ni uložena sredstva.

Ukupna ulaganja u SR Srbiju za borbu protiv erozije i uređenje bujica, u svim razdobljima, valorizirana na cene iz 1968.godine, iznose 316.370.235 dinara (Tablica 3).

Obim izvršenih antierozivnih radova po slivovima, za period od osnivanja Sekcija do 1968.godine, prikazan je u Tablici 3 (u prilogu). I u ovom periodu, kao i ranije, najveća su ulaganja u slivu V.Morave, odnosno u slivu J.Morave. Od ukupno uložених sredstava, na sliv V.Morave, otpada 60,48% (173.637.800 dinara), odnosno na sliv J.Morave 42,14% (121.009.100 dinara). Tome se ne može ništa prigovoriti, jer je u skladu sa obimom erozije. Međutim, drugo je pitanje da li su ta sredstva utrošena na način koji bi bio najkorisniji, odnosno koji bi smanjio eroziju i doveo do kvalitativnih korelativnih promena.

Finansiranje antierozivnih radova prolazilo je kroz različite faze.

Zakonom o uređjanju bujica iz 1930. godine, služba za uređjenje bujica postala je samostalna organizacija u okviru Ministarstva šuma i rudnika i banskih uprave. Finansiranje je vršeno iz budžeta navedenih ustanova, a od 1935. godine i iz budžeta Direkcije železnica, s tim što je taj deo sredstva bio namenjen isključivo za radove u bujicama koje ugrožavaju železničke pruge.

Finansiranje antierozivnih radova u periodu 1945-1953. godine, vršeno je gotovo u celini iz republičkog budžeta. Početkom 1954. godine u finansiranju radova učestvuju Direkcija železnica i JA (sa 21%), Fond voda i Fond za unapredjenje šumarstva (sa 2%), a ostalo iz republičkog budžeta.

U periodu 1957-1960. godine, finansiranje je vršeno iz republičkog budžeta 44,7%, iz sredstava Autoputa 26,5%, JA 1,2%, ŽTP 3,4% i ostalih investitora 24,2%.

Međutim, već 1960. godine iz budžeta se finansira samo 36,8% radova, a iz izvora raznih investitora 63,2%. Takva tendencija nastavlja se u sledećih godina. U periodu od 1960 - 1965. godine, republički budžet finansira samo 34,2% radova a ostali investitori 65,8%.

Donošenjem zakona o vodama (1965.), Reonske sekcije za zaštitu zemljišta od erozije i uređjenje bujice postaju vodoprivredne organizacije sa samostalnim finansiranjem. Struktura sredstava uloženi u antierozivne radove u periodu 1966-1968. godine, prema podacima Republičkog sekretarijata za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu, prikazana je u tablici.

Tablica 18-Struktura sredstava uloženih u antierozivne radove.

	1966.	%	1967.	%	1968.	%
1. Fond voda	20,109.923	60,8	25,930.847	61,1	25.471.664	54,7
2. Putevi			645.000	1,6	674.984	1,5
3. Železnica	200.817	0,7	566.531	1,4	2,680.714	5,8
4. Industrija	2,836.966	8,6	3,026.233	7,2	2,690.000	5,8
5. Elektropri- vreda	3,089.851	9,3	1,644.394	3,8	31.799	0,1
6. Ostali in- vestitori	2,236.811	6,7	4,354.407	10,2	5,903.610	12,6
7. Sredstva za radove van osnovna de- latnosti	4,615.622	13,9	6,259.779	14,7	9,070.619	19,5
SVEGA:	33,089.990	100	42,427.191	100	46,523.390	100

Tabela pokazuje tendenciju laganog opadanja učešća sredstava Fonda voda, kao i ostalih investitora za radove iz domena delatnosti vodoprivrednih organizacija za borbu protiv erozije. Nasuprot tome, postoji lagano povećanje udela radova koji ne spadaju u domen zaštite zemljišta od erozije i uredjenje bujica. Ta tendencija je opasna, jer, s jedne strane, manja lik jedne neoprocudne specijalizovane službe, koja se izgradjivela desetk godine, a s druge strane, postepeno smanjenje ulaganja u borbu protiv erozije, što će ugroziti i već postignute rezultate. Udeo sredstava izvan osnovne delatnosti kod nekih vodoprivrednih organizacija već dostiže 30% (Kraljevo) do 50% (Vladičin Han).

Tu se ne radi samo o korišćenju slobodnih kapaciteta, već o la-
ganoj prekvalifikaciji od službe za zaštitu zemljišta od erozije
do preduzeća za niskogradnju ili različite građevinske usluge.

Pored velikog značaja Zakona o vodama, na-
vedeni podaci ukazuju i na neke njegove negativne tendencije,
prvenstveno u odnosu na razvoj službe za zaštitu zemljišta od
erozije. Od donošenja Zakona o vodama, u svim vodoprivrednim
organizacijama porastao je bruto dohodak, lični dohoci i dr.,
što je pozitivno za te kolektive. Međutim, to ne znači uvek i
pozitivna stavku u bilansu borbe protiv erozije, pošto je taj
porast sve više vezen za poslove izvan privredne delatnosti za
koju su osnovane bivše Sekcije.

Takvo stanje prvenstveno je posledica prera-
nog izjednačavanja vodoprivredne sa drugim granama privrede, či-
ji je predmet rada jednostavniji, istorija duža i tehnologija
razvijenija. Za našu privredu uopšte, a za vodoprivredu posebno,
bilo bi mnogo korisnije da je još izvesno vreme ostala isključi-
vo kao delatnost od opšteg društvenog interesa. Kasnije, kad se
njena materijalna baza razvije ili tamo gde se razvije (DTD i
sl.), usledila bi promena tog statusa, odnosno izjednačavanje sa
ostalim granama, ali i tada uz očuvanje principa da je ta služba
od opšteg društvenog interesa.

Prema podacima Republičkog zavoda za stati-
stiku, za zaštitu zemljišta od erozije i umirivanje bujica, u
1966. godini uložena su sledeća sredstva:

- republička sredstva 8,665.928 din.
- sredstva srežova i komuna 306.866 "
- sredstva privrednih or-
ganizacija 5,013.894 "

- ostala sredstva 1.122.187 din.
15.108.875 din.

Kao što se vidi, ova sredstva su znatno niža od onih koje iskezuju vodoprivredne organizacije.

3.3. Savremeni metodi borbe protiv erozije

Od početka izvođenja antierozivnih radova, težište je uvek bilo na zaštitnim radovima, na borbi protiv štetnog i razaračkog rada vode, odnosno na borbi za savladavanje posledica vodne erozije. Najveći obim radova odnosi se na bujične tokove koji ugrožavaju glavne saobraćajnice - železničke i drumске - i na ozi perimetar tih bujičnih slivova.

Antierozivni radovi dele se na dve glavne vrste: biološke i građevinsko-tehničke. Biološki radovi uglavnom se izvode u slivu. Osim zaštitne funkcije, savladavanje štetnih posledica, biološki radovi istovremeno predstavljaju instrument borbe sa uzrocima erozije i iz tog razloga imaju korelativni uticaj na intenzitet erozije u slivu. Građevinsko-tehnički radovi prvenstveno se izvode u bujičnim koritima i s obzirom da se uvek radi o jakoj eroziji u slivovima, to znači da svi radovi imaju karakter borbe sa posledicama erozije. Takvi radovi su neophodni radi trenutne zaštite od bujičnih naleta i nanosa, ali su oni potpuno indiferentni na proces erozije, tj. ostaju bez ikakvih korelativnih uticaja na eroziju u slivu.

Građevinsko-tehnički radovi u koritu imaju uticaj na proces erozije samo tamo gde je erozija u slivu latentna, usled čega je obično jaka dubinska erozija u koritu, jer je

voda oslobođjena nanosa iz sliva. Konsolidacijom i fiksiranjem uzdužnog profila bujica, različitim poprečnim i uzdužnim građevinama, ublažuje se uticaj erozivnih procesa u koritu na dolinske strane.

U proteklom periodu antierozivne mere (zakonodavno-administrativne, ekonomske i vaspitno-propagandne) imale su mali značaj. To već unapred ukazuje da je erozija bila u stalnom progresivnom porastu, bez obzira na prilično visoku sumu uloženih sredstava, jer suština borbe sa erozijom leži prvo na planškim merama, a tek zatim na radovima, koji imaju korektivni značaj.

Karakteristika dosadašnjih antierozivnih radova mogla bi se ukratko remizirati na sledeći način:

- svi radovi su imeli karakter hitnih intervencija, na bujičnim sektorima koji najviše ugrožavaju različite privredne interese, bez obzira da li su to uopšte najjači bujični slivovi - sa najjačom erozijom i produkcijom nanosa;
- ne postoji ni jedan ni najmanji bujični sliv u kome su sprovedene kompleksne antierozivne mere i radovi i koji se iskorišćava u skladu sa antierozivnim principima;
- parcijalne, i pored toga, jednostrana rešenja u borbi sa vodnom erozijom ne rešavaju taj fenomen, već ga stalno prolongiraju, odnosno stanje se samo pogoršava.

Uspešna borba sa erozijom nalazi se samo u

kompleksnom tretiranju i rešavanju čitavog sliva, u tzv. integralnim melioracijama. Njihov smisao je u tome, da se na bazi potencijalnih fizičko-geografskih uslova usklade sve privredne grane i dovedu u koegzistentan odnos sa zemljištem i vodom. Drugim rečima, sistem integralnih melioracija treba da omogući korišćenje zemljišta i vode na način koji bi garantovao opstanak stanovništvu i njegov dalji prosperitet, uz istovremeno smanjenje erozije i štetnog delovanja vode. Da bi se to postiglo, neophodna je koordinirana planska akcija svih privrednih grana i korisnika sliva, a ne samo vodoprivrede.

U našoj zemlji na ovom planu nije konkretno još ništa preduzeto. Postoji samo nekoliko članaka u stručnoj literaturi (34, 35 i dr.), koji ne mogu pružiti dovoljno pouzdanu radnu platformu. To je još uvek zbog izvesnih načela, čija primena nije sagledana u našim uslovima - ni sistemski ni stručno.

U pogledu realizacije principa integralnih melioracija najdalje se otišlo u SAD (35). Opšti plan integralnih melioracija sprovodi se preko Programa uređenja manjih slivova, koji proističe iz Državnog zakona br. 566. Mere koje se primenjuju u okviru Programa imaju cilj da zadrže što više vode u zemljištu, jezerima, malim akumulacijama i drugim objektima, i da smanje brzinu oticanja, odnosno da nateraju vodu da "hoda".

Program integralnih melioracija sprovodi specijalna služba, u saradnji sa državnim organima i privatnim vlasnicima. Služba, pruža privatnim vlasnicima pomoć u podizanju objekata (brane, sistemi za odvodnjavanje i navodnjavanje i dr.) i postavljanju potrebnih instalacija. S druge strane, vlasnici su

obavezni da zemljište iskorišćavanju u skladu sa principima konzervacione poljoprivredne obrade, tj. u zavisnosti od tipa zemljište, klime i drugih uslova. Najčešće mere su: konturna obrada, pojasna obrada i sadanja, plodored, melioracija pašnjaka, izrada travnih vodoputeva, a naročito izgradnja akumulacija, koje imaju višestruku ulogu (sprečavanje poplava i erozije, navodnjavanje, ribarstvo, rekreacija i dr.). Još pre 1967. godine, u SAD je bilo podignuto milionito jezero (35).

Ovakve mere i radovi moraju obuhvatiti čitav sliv, svaki sliv, ako se želi postići željeni uspeh. S druge strane, princip integralnih melioracija isključuje jednostranost u radu, na primer, da se sve rešava pošumljavanjem ili zatravljivanjem, radovima u koritu ili slivu i slično.

Da bi se došlo do iskustva i egzantnijih pokazatelja za naše fizičko-geografske uslove, koji bi se koristili pri integralnim melioracijama, neophodno je organizovati odgovarajući naučno-istraživački rad. Pre svega, potrebno je odabrati jedan ili više oglednih slivova, na kojima bi se koncentrisao sav fundamentalni eksperimentalno-istraživački rad i gde bi bila primenjena sva dostignuća antierozivnih misli i tehnike, koja bi se takođe podvrgla posmatranju, radi utvrđivanja njihovog stvarnog efekta. To je neophodan put za planiranje i sprovođenje mera i radova po principima integralnih melioracija (12). U takvim oglednim mikroslivovima, čitava poljoprivredna proizvodnja morala bi biti podvrgnuta antierozivnim principima i rigoroznoj naučnoj analizi. Teko uređen sliv i sa takvim tretmanom, treba da bude praktična škola za borbu protiv erozije, koja bi snagom primera uticala na privredu, a posebno na biljnu proiz-

vodnju u susednim slivovima i čitavoj republici. Provereni postupci i dostignuća sa tih oglednih polja, nalazili bi mesto u našem zakonodavstvu, čime bi se akcija širila na čitavu našu Republiku, kao i na čitavu Jugoslaviju. Na taj način, bogatio bi se brojno i kvalitativno arsenal antierozivnih mera i radova, naročito onih koji ulaze u opseg mera aktivne vodoprivrede.

Medjutim, da bi ovi rezultati sa oglednih polja dobili vizu u zakonodavstvo i u praksu, neophodno je da imaju ekonomsko opravdanje. Zbog toga, uporedo sa različitim fizikalnim istraživanjem, treba vršiti ekonomske analize, koje bi opravdale sprovođenje integralnih melioracija i to sa staništa užih i širih interesa.

Kao što se vidi, u savremenoj tehnološkoj fazi društva samo nauka može da bude dalji vodič. Vreme, kad je praksa davala nauci zadetke, uglavnom već ustupa mesto periodu u kome nauka rukovodi čitavom praksom i jedina stoji na pramcu razvoja savremene civilizacije, odgovorna za nju do krajnih konzekvenci.

4) PREDLOZI I ZAKLJUČCI

U ovom poglavlju biće razimirani neki već izloženi stavovi i istaknuti neki novi momenti koji treba da posluže za vođenje praktične politike u narednom periodu. Izloženi su i neki kritički stavovi, s ciljem da se poboljšaju neki sada važeći principi, od čega bi imala koristi (i veću sigurnost) čitava privreda, a posebno vodoprivreda.

4.1. Perspektivni zadaci

U dosadašnjem periodu, vodoprivredne organizacije za borbu protiv erozije, izvršile su relativno veliki rad i delimično ili potpuno osigurale najugroženije korisnike i punktove naselja, železničke i drumske komunikacije i dr. Time je završena prva faza (ili je pri kraju), koja je zakonita za razvoj sveke nacionalne privrede. Borba se vodila samo na neuralgičnim tačkama, zapostavljajući preventivu i kliničko lečenje.

S obzirom na opšte trendove razvoja naše ekonomike, na pragu se nalazi druga faza ili, kako se to kaže, druga generacija antierozivnih mera i radova. Njena deviza je kompleksno, integralno uređenje slivova, gde antierozivne intervencije spadaju u red prioriternih i aktivnih mera iz domena vodoprivrede. Da bi vodoprivreda, odnosno vodoprivredne organizacije za borbu protiv erozije, odgovorile svojim zadacima i društvenom razvoju i potrebama, neophodan je sledeći smer kretanja i akcija:

- dopuniti i unaprediti zakonodavstvo iz oblasti vodoprivrede, a posebno za deo o eroziji. To, između ostalog, podrazumeva ukidanje glave VII Osnovnog zakona o iskorišćavanju poljoprivrednog zemljišta i njeno unošenje u Osnovni i republičke zakone o vodama (delom kao poseban odeljak, a delom u obliku pratećih propisa). Sem toga, Zakon treba da izmeni status vodoprivrednih organizacija, od kojih većina treba da preraste u službe, na primer, za zaštitu zemljišta od erozije; odbranu od poplave i dr. Te službe bi bile nadležne za borbu protiv erozije na određenoj teritoriji, a bile bi organizaciono povezane sa opštim vodoprivrednim organizacijama vodnih područja i sa opštinama, čiju teritoriju zahvataju. Zakon bi dalje propisivao strategijski cilj i obezbedjivao ekonomske uslove i finansijska sredstva za progresivno kretanje prema tom cilju;

- formiranje službi za borbu protiv erozije, po uzoru na američku službu za konzervaciju zemljišta i voda, uz poštovanje naših sistemskih i ekonomskih specifičnosti;

- izrada posebnih osnova za anti-erozivno uređenje slivova, odnosno programa integralnih melioracija, na bazi potencijela sliva i perspektivnih potreba. Te programe radili bi projektni birovi pri vodoprivrednim organizacijama vodnih područja, u saradnji sa istraživačkim institucijama i upravnim organima tretiranih opština;

- ubrzano jačanje naučno-istraživačkih institucija na kojima leži osnovna odgovornost za buduće uređenje i transformaciju prostora u SR Srbiji. Naučno-istraživačke institucije već sada treba da rešavaju zadatke, bez čijih rezultata neće biti moguć prelazak u drugu generaciju anti-erozivnih mera i radova, bez kojih se neće moći dati blagovremen odgovor na zahtev

privrede i uprave. Više od toga, nauka treba, ne samo da osigura, već i da pošari tu novu tehnološku bazu;

- u međuvremenu, dok se ne ostvare potrebne zakonodavne i organizacione forme, treba nastaviti rad na smirivanju erozije i bujica koje nanose najveću štetu pojedinim privrednim granama. Pored toga, pojačati obim saradnje sa neposrednim korisnicima zemljišta, na obostrano prihvatljivoj ekonomskoj platformi i proširiti postojeće forme saradnje. U obzir mogu doći: poreske olakšice (pa čak i oslobodjenje od poreza za površine koje su ugrožene erozijom, a na kojima se gazduje prema propisima službe); kreditiranje, pa čak i nepovratno finansiranje radova na preorijentaciji načina korišćenja zemljišta; besplatni stručni saveti, projekti i dr.;

- težište antierozivnih mera i radova treba i dalje da bude u skladu sa geografskim razmeštajem ubrzane erozije i sa veličinom šteta koje trpe pojedine privredne grane. U obzir prvenstveno dolaze: Grdelička klisura i obod Vranjske kotline, Ibarska klisura, uža pojas doline Lima i desne strane Drine, sliv Trgoviškog Timoka, sliv Nišave, sliv Bikačke Morave, sliv Lepenca, sliv Pčinje (raspolaže najjačom kategorijom erozije, ali su štete samo u okviru poljoprivrede), neogeno područje severne Srbije (druga žitnica Srbije, ali gde su ugrožena i naselja, industrija, saobraćajnice i dr.);

- služba za borbu protiv erozije treba da raspolaže sigurnim finansijskim sredstvima, koja blagovremeno pritiču.

4.2. Organizacija službe za borbu protiv erozije

U posleratnim godinama, radove iz oblasti zaštite zemljišta od erozije i uređenja bujica, obavljali su upravni organi preko šumsko-tehničkih sekcija za uređenje bujica. Međutim, već 1950.godine dolazi do formiranja Sekcije za uređenje bujica u Nišu, a 1952.godine i terenske Sekcije za sprovođenje tehničkih radova na području Grdeličke klisure i Vranjske kotline u Vladičinom Hanu. Te sekcije radile su do 1955.godine, odnosno ukinute su posle donošenja Zakona o zaštiti zemljišta od erozije i uređenja bujica ("Sl. glasnik NRS" br. 36/54).

Iste, 1955.godine, osnovane su Reonske sekcije za zaštitu zemljišta od erozije i uređenje bujica, u sledećim centrima: Niš, Vladičin Han, Knjaževac i Kraljevo; 1957.godine u Loznici, Titovom Užicu, Kragujevcu i Požarevcu; 1959.godine u Prištini (ukinuta 1963.) i Peći i 1967.godine u Valjevu.

Reonske sekcije pokrivale su čitavu teritoriju SR Srbije, izuzev Vojvodine. Njihove granice nisu se poklapale sa administrativnim celinama, već uglavnom prema slivovima, kao hidrološkim jedinicama.

Veličina Rejonskih sekcija prikazane je u tablici 19 (39).

Tablica.19 Pregled rejonskih sekcija za zaštitu zemljišta od erozije i uređenje bujica

Red. broj	Sedište rejonske sekcije	Površina km ²	Srezovi
1	2	3	4
1.	Niš	10.800	Niš, Leskovac (deo) Kraljevo (deo)

1	2	3	4
2.	Vladičin Han	2.600	Leskovac
3.	Knjsževac	6.400	Zaječar, Niš (deo)
4.	Kraljevo	9.300	Kraljevo
5.	Požarevac	5.100	Smederevo, Beograd (deo), Zaječar (deo)
6.	Kragujevac	5.600	Kragujevac, Beograd (deo), Kraljevo (deo)
7.	Loznica	9.100	Valjevo (deo)
8.	Titovo Užice	7.300	Titovo Užice, Kraljevo (deo)
9.	Valjevo	deo Loznice	Valjevo (deo), Beograd (deo)
10.	Peć	10.700	SAP Kosovo

Zadaci rejonskih sekcija bili su sledeći:

- da izvode radove na zaštiti zemljišta od erozije i uredjenju bujica;
- da izučavaju parametre erozije, u cilju primene postojećih i iznalaženje novih

metoda rada;

- da rade projekte i planove za zaštitu zemljišta od erozije i uređenje bujica;
- da ukazuju stručnu i materijalnu pomoć stanovništvu u sprovođenju mera i radova na zaštiti zemljišta od erozije;
- da popularišu borbu protiv erozije i dr.

Upravne poslove iz oblasti erozije i realizaciju budžetskih sredstava za rad rejonskih sekcija vršila je Direkcija za suzbijanje bujica i erozija, koja se nalazila u sastavu Sekretarijata za šumarstvo. Direkcija je osnovana 1956. godine, a ukinuta 15.4.1965. godine ("Službeni glasnik SRS" br. 16/65).

Posle donošenja Osnovnog zakona o vodama (1965.) i ukidanja Direkcije, Rejonske sekcije su postale samostalne vodoprivredne organizacije - preduzeća - u okviru vodnih područja, odnosno Opštih združenih vodoprivrednih preduzeća. U vodnom području Morave rade sledeće vodoprivredne organizacije: Vladičin Han, Niš, Kraljevo, Kragujevac; u vodnom području Timoka - Knjaževac; u vodnom području Mlave i Peška - Požarevac; u vodnom području Save - Valjevo (zahvata i Srem); u vodnom području Drine - Titovo Užice i Loznica i u SAP Kosovo - Peć.

Rad vodoprivrednih organizacija za zaštitu zemljišta od erozije i uređenje bujica finansira se iz više izvora: Republičkog i Pokrajinskih fondova voda i različitih privrednih grana; saobraćaja, elektroprivrede, industrije, poljoprivrede i dr.

Današnji status vodoprivrednih organizacija

za borbu protiv erozije, kao i nedovoljno i nesigurno finansiranje antierozivnih radova, ukazuju da ta organizacije nije u skladu, sa potrebama društva. Merilo za to je odgovor na pitanje: da li način rada i obim rada u oblasti borbe sa erozijom smiruje eroziju u Srbiji ili se ona i pored toga rada dalje povećava?

Ako se izuzmu područja u kojima je pritisak stanovništva na zemljište smanjen, usled odlaska u gradove ili nalaženja zaposlenja van poljoprivrede, odgovor bi bio da je erozija u porastu.

Taj porast je osetniji poslednjih godine iz sledećih razloga:

- kretanje stanovništva prema gradovima i van poljoprivrednim delatnostima je smanjeno, usled čega raste pritisak na zemljište;

- vodoprivredne organizacije za borbu protiv erozije postale su preduzeća posle donošenja Zakona o vodama, što se osetilo u izvesnom njihovom udaljavanju od glavne delatnosti, opštem smanjenju obima radova, a naročito jačem smanjenju radova u slivu.

Da bi se došlo do optimalne organizacije za borbu protiv erozije, poseban interes predstavljaju organizacione forme, i iskustva u drugim zemljama. Pritom, nije cilj niti može biti da se tuđa iskustva bukvalno prenose, već da se samo sagledaju i eventualno prilagode za naše potrebe. U tom pogledu, najvrednije instrukcije pružaju SAD (39).

U SAD, služba za borbu protiv erozije beleži već 37 godina rada (od 1933.). Zakonom od 1935. godine, Služba je reorganizovana i postavljen joj je konkretan zadatak - koordinaci-

ja svih mera za borbu protiv erozije (vodne i solske). Za izvršenje tog zadatka, Služba za zaštitu zemljišta od erozije raspolaže sa većim brojem specijalizovanih eksperimentalnih stanica za fundamentalna i primenjena istraživanja. Za sprovođenje različitih antierozivnih radova, organizovani su od strane proizvođača specijalni okruzi, kojih ima 2.861, a zahvataju 1.650.000 km², tj. površinu 6,5 puta veću od SFRJ. Površina okruga kreće se od 3.200 - 4.400.000 ha. Rukovodstvo okruga čine 5 farmara, koji se biraju na dve godine.

Službe za zaštitu zemljišta od erozije saraduje sa okruzima, ukazujući im različitu pomoć: u antierozivnoj organizaciji područja, u uvodjenju nove agrotehnike i dr. Federalna Služba imala je 1962.godine preko 3.000 službenika. Sem toga, i svaka savezna država ima svoju službu, koje broji 300-500 saradnike. Na primeru nekih saveznih država vidi se da polovinu njenog budžeta obezbeđuje federalna administracija.

U NR Kini, borba protiv erozije dobija sve više maha. Na primer, 1949.godine u NR Kini postojala je samo jedna eksperimentalna stanica, 1956.godine 8, a 1957.godine 15 naučnoistraživačkih stanica i 132 punkta za sprovođenje antierozivnih mera. Godine 1957. osnovan je Komitet za borbu protiv erozije zemljišta, koji ima svoje ogranke u svim provincijama, okruzima i srezovima. Planom za 1958-1962.godinu predviđeno je osnivanje 3 naučna instituta za borbu protiv erozije i 47 eksperimentalnih stanica. Prema odredjenom planu, država sprovodi obimne antierozivne mere i radove (terasiranje i dr.), po sistemu tzv. narodnih gradilišta. Po tom sistemu, antierozivni radovi sprovedeni su na površini od 14 miliona ha. Sem toga, veoma mnogo se polaže na vaspitno-propagandne mere: u škole i tehnikume uvode

se časovi i kursevi o borbi protiv erozije; u eksperimentalnim stanicama organizuju se četvoromesečni kursevi, posle čega svi slušaoci rade praktično na gazdinstvima eksperimentalnog centra (39).

Od susednih zemalja vredna su pažnje iskustva NR Bugarske. Borba protiv erozije ima planski karakter i odvija se preko dva odeljenja, koja se nalaze u sastavu Ministarstva poljoprivrede i šuma: Odeljenja za borbu protiv erozije na obradivim površinama i Odeljenja za borbu protiv erozije na zemljištima šumskog fonda. Počev od 1955. godine, zakonsku osnovu borbe protiv erozije čini specijalna Odluka Vlade NR Bugarske. Njenu značajnu osobinu čine ekonomske mere i stimulansi. Na primer, Odlukom je predviđen niz privilegija za zadružna, društvena i individualna gazdinstva, ukoliko uspešno sprovedu antierozivne mere. Antierozivni radovi (zasadi, vinogradi, plantaže višegodišnjih kultura), podignuti na jako erodiranim terenima, oslobođeni su svih vidova obaveza za vreme od 8-12 godina. Po isteku tog vremena isporuke državi ostaju na 50% od propisanih. Slično je i kod travnih površina na erodiranom zemljištu - gazdinstva su oslobođena isporuke sena.

Na bazi naših uslova i stepena društvenog i ekonomskog razvoja, adekvatna vodoprivredna organizacija za borbu protiv erozije morala bi ispunjavati sledeće uslove:

- da je to preduzeće - služba od javnog interesa, čiji je osnovni zadatak borba sa erozijom;

- da je čitava teritorija SR Srbije pokrivena takvim vodoprivrednim organizacijama (taj uslov je ispunjen), čija se teritorija poklapa sa hidrološkim celinama - slivovima, a ne sa administrativnim jedinicama;

- da se nalazi u jedinstvenoj vodoprivrednoj organizaciji, koja obuhvata čitavo vodno područje, radi organizovanja i sprovođenja jedinstvene vodoprivredne politike (taj uslov je ispunjen);

- da je to istovremeno stručni organ opština čiju teritoriju obuhvata;

- da se obezbede dugoročni programi rada, koji bi, s jedne strane, sadržali hitne zaštitne radove, a s druge, kompleksno razredjene mere uredjenja i gazdovanja slivom, što jedino garantuje korenite promene u suzbijanju štetnih erozivnih procesa i ponovno uspostavljanje narušene dinamičke ravnoteže u slivu;

- da takva vodoprivredna organizacija predstavlja sponu između organa uprave i neposrednih proizvođača, slično američkoj službi za konzervaciju zemljišta; njen bi zadatak bio da putem različitih ekonomskih stimulansa i drugih mera mobiliše najširu masu proizvođača za borbu protiv erozije i da se po njenom programu i nadzoru sprovode sve mere i gazduje zemljištem i vodom u slivu;

- da vodoprivredna organizacija vodi nadzor nad izgradjenim sistemima i objektima, u cilju njihovog pravilnog iskorišćavanja i održavanja i to bez obzira da li se nalaze u društvenom ili privatnom posedu, čiji su vlasnici dužni da sve radove održavaju u ispravnosti, da vrše eventualne rekonstrukcije i sl.;

- da se obezbedi dugoročno finansiranje antierozivnih mera i radova, iz različitih izvora, i to u iznosu koji garantuje suzbijanje erozije. Izvori finansiranja treba da su: republički i opštinski fondovi, zainteresovane privredne

grane, korisnici zemljišta, zajmovi (narodni zajem), republičke rezerve i sl.;

- da osnovni kadar vodoprivrednih organizacija za borbu protiv erozije budu inženjeri Odseka za eroziju i melioracije Šumarskog fakulteta i tehničari odseka za eroziju i melioracije Škole za planinsko gazdovanje u Surdulici, s tim da se po potrebi proširi i drugim stručnjacima: agronomima melioratorima, građevinskim i hidroinženjerima, šumarima-melioratorima, ekonomistima, urbanistima i dr.;

- da se perspektivni programi za uređenje slivova i način iskorišćavanja njegovog potencijala, koji bi garantovao najveću korist i najmanju štetu, rade u projektnim biroima vodoprivrednih organizacija za čitavo vodno područje. Na taj način, obezbeđuje se potreban kvalitet rešenja i sinhronizacija svih privrednih interesenata u slivu, kao i različitih vodoprivrednih službi - samostalnih pogona, koji taj program treba da sprovedu;

- da naučno-istraživačke institucije i njihovi rezultati, ili proverena strana iskustva, budu isključivo baza za rad projektnih biroa, odnosno za programiranje mera (i njihove dinamike) za uređenje slivova i korišćenja zemljišta i voda. Takve naučne institucije su republičkog ranga, ali organizaciono čvrsto povezane sa vodoprivrednim organizacijama vodnih područja. Na taj način, obezbeđuje se stalna i neophodna saradnja i povezivanje nauke i prakse i tako osigurava najoptimalniji pravac kretanja i razvoja vodoprivrede uopšte, kojoj pripada i oblast zaštite zemljišta od erozije.

Ovakva organizacija Službe za borbu protiv

erozije, kao dela vodoprivrede, obezbeđuje i najprevidljiviji, genetski redosled radova u slivu. Taj redosled, koji omogućava postepenu promenu vodnog režima, sa najpovoljnijim korelativnim posledicama, bio bi sledeći:

- zakonodavno-administrativne mere, koje predstavljaju instrument odredjenog krajnjeg cilja i politike u slivu, a koje raspolažu odgovarajućom ekonomskom bazom za njihovo uspešno sprovođenje. Bez toga, to je deklaracija, koje često nanosi više štete nego koristi;

- anti-erozivni radovi prvenstveno u slivu i to, pre svega, biološki, a zatim građevinsko-tehnički. Ovi radovi u slivu moraju prvo da vode računa o čoveku u slivu, da sa njim i dalje računaju. Zbog toga, formula "pošumljavanje" treba da bude poslednja mera, pošto su sve druge iscrpljene, jer istovremeno ne obezbeđuju smirivanje erozije. Mađa je šuma najbolji regulator vodnog režima i erozije, ona ne sme biti univerzalno već krajnje sredstvo, pošto ona za više desetina godina ne obezbeđuje stanovništvu ni najminimalnije uslove egzistencije;

- retencioni objekti (akumulacije, retenzije i dr.) imaju zadatak da na najbezbolniji i najkorisniji način evakušu vodu iz sliva do nekog glavnog recipijenta. Akumulacioni i retenzioni prostori smirivaju visoke vodne talase, izravnjavaju godišnji proticaj i podešavaju rečni režim vode prema potrebi privrede. Pošto svi objekti rešavaju problem erozije i poplava samo nizvodno od praga brane, neophodno je da budu zastupljeni svuda po slivu i da u odredjenom razmeru kontrolišu i regulišu vodu iz sliva. U tom pogledu, osobiti značaj imaju male akumulacije, koje bez obzira na njihovu privrednu namenu, najpogodnije

oplemenjivaju režim voda u slivu. Njih je moguće graditi i u slivu u kome nisu sprovedene mere i radovi iz prethodnih stavova, ali u tom slučaju njihova korisna funkcije brzo slabi, zbog zasipanja basena nanosom. Bez obzira da li se radi o velikim ili malim akumulacijama, njihov režim korišćenja mora biti u skladu sa interesima vodoprivrede, jer u protivnom, akumulacije mogu biti uzrok težih erozivnih procesa u koritu i većih poplava nego u prirodnom režimu;

- regulisanje vodotoka i odbrana od poplava dolazi na kraju uredjenja sliva i to u onoj meri koju zahtevaju izmenjeni vodni režimi. Međutim, duž nekih vodotoka to još uvek mora biti prva mera, s obzirom na veličinu opasnosti i šteta, sve dok se u slivu ne sprovedu pobrojane aktivne vodoprivredne mere.

Za dalji razvoj vodoprivredne službe bilo bi od posebne koristi formiranje Republičkog sekretarijata za vodoprivredu, kao što je to slučaj u SR Hrvatskoj, a donekle i u SR Bosni i Hercegovini - Republička komisija za vodoprivredu.

Takodje bi bilo korisno formiranje Saveza vodoprivrednih organizacija SFR Jugoslavije, koji bi, svojom savetodavnom i koordinativnom ulogom olakšao integraciona kretanja, koja u vodoprivredi nisu samo potrebna, već neophodnost. Takav put zahteva priroda predmeta rada - vode - i njenih infrastrukturnih karakteristika, zbog čega se na vodama najlogičnije gazduje u okviru prirodnih slivova.

Unutrašnja arhitektura vodoprivrednih organizacija za zaštitu zemljišta od erozije mora biti podređena fizionomiji službe i njenom perspektivnom razvoju. Trenutno bi

bila prihvatljiva šema D. Sibelića (38), koja predviđje sledeće sektore:

- opšti sektor;
- računsko-finansijski;
- planski sektor (i inspekcijski);
- projektantski sektor (ali samo za manje radove - zaštitne intervencije - dok bi projektovanje većih zahvata morale biti koncentrisano u opštem združenom vodoprivrednom preduzeću);
- sektor za iskorišćavanje antierozivnih sistema (koji bi obuhvatio i pomoć i saradnju sa neposrednim proizvođačima);
- sektor za izvođenje svih radova iz osnovne i sporedne delatnosti.

Sa organizacijom vodoprivrede, tesno je povezan način finansiranja vodoprivrednih organizacija za zaštitu zemljišta od erozije i uredjenje bujica. Danas se održavanje antierozivnih radova i objekta i njihova izgradnja vrši iz sredstava Fonda voda, a zatim iz sredstava različitih privrednih organizacija. Sem toga, vodoprivredne organizacije sve više sredstva dobijaju za radove izvan okvira svoje delatnosti, za koju su osnovani.

Sredstva republičkih i pokrajinskih fondova voda nisu dovoljna da eroziju drže u šahu, a još manje da smanjuju njene razmere i njen intenzitet. Zbog toga je neophodno još jače angažovanje sredstava ugroženih privrednih organa, a takodje i čitave zajednice - iz republičkih rezervi.

Prema Predlogu za reviziju Osnovnog zakona o vodama iz 1969. godine (deo o finansiranju vodoprivrede), predviđeni su sledeći prihodi fondova: doprinos za vodoprivredu (na bazi dohotka - plaćaju sve radne organizacije, građani i građansko pravna lica, koji obavljaju privrednu ili komunalno-privrednu delatnost), doprinos iz ličnog dohotka građana od poljoprivredne delatnosti, dodatni porez na maloprodajni promet, doprinos za ispuštanje zagađenih voda i drugi prihodi, koje određi društveno-politička organizacija iz svojih opštih prihoda.

Ovaj predlog predstavlja korisno poboljšanje, ali bi trebalo uneti jednu korekciju, tj. da veliki potrošači plaćaju doprinos za vodoprivredu takodje na bazi dohotka, ali po nešto većoj stopi.

4.3. Naučno-istraživački rad

U prethodnom poglavlju, jedna od poenti data je naučno-istraživačkom radu i istaknut je njegov primarni značaj za prelazak i sprovođenje nove tehnološke faze u oblasti erozije. Prema tome, još ostaje da se pobroje prioritetni problemi naučno-istraživačkog rada, bez kojih nema nove tehnološke baze.

Medjutim, na ovom mestu treba istaći veoma ispoljenu tendenciju promene odnosa izmedju nauke i tehnike. Sve do sredine 20. veka, glavna motorna snaga naučnog napretka, činili su potrebe tehnike i proizvodnje. Medjutim, taj momenta već se prevazilazi, jer sve više napredak nauke postaje motorna snaga razvoja proizvodnje. Uloge su se promenile - nauka prethodi proizvodnji (Ajnštajnovе teorije prethodile su korišćenju nukle-

arne energije i atomske tehnike; kibernetika je prethodila upotrebi ordinatora - kompjutera i dr.) (36).

Ovakav razvoj sve više postaje istorijska zakonitost: "ukoliko je jedna zemlja ekonomski i tehnički naprednija, utoliko njen ekonomski i društveni napredak više direktno zavisi od napretka nauke". Na primer, u SAD, istraživački troškovi prevazilaze druge investicije (20 milijardi dolara), dok se broj istraživačkog osoblja u SAD i SSSR udvostručuje svakih 7-8 godina.

Prema tome, budući porast ekonomskih snaga manje će zavisiti od akumulacije kapitala i povećanja broja aktivnih radnika, a sve više i više od stupnja na kome će se nalaziti naučna istraživanja, zatim od brzine širenja potpuno kibernetizovanih sistema i od stručnog obrazovanja radnika, koji planiraju, kontrolišu i programiraju proizvodnju.

To što vredi za nauku uopšte, važi i za naučno-istraživački rad u oblasti erozije, pošto će naučna i tehnička revolucija zahvatiti i ovu oblast delatnosti.

Kao najvažniji i prioritetni zadaci naučno-istraživačkog rada u oblasti erozije, koji su prvenstveno fundamentalne prirode, ističu se:

- ispitivanje intenziteta vodne erozije, uz diferenciranje većeg broja primarnih i sekundarnih faktora: geološkog sastava, pedološkog sastava, reljefa (padova), klime, načina iskorišćavanja zemljišta i dr. U tu svrhu potrebno je postaviti odgovarajuće eksperimente (ogledne parcele) u prirodnim i laboratorijskim uslovima. Kao primer metodskog prilaza tom problemu mogu poslužiti ogledi koje sprovodi Odeljenje za eroziju i me-

lioracije Instituta za šumarstvo i drvnú industriju. Uprošćena, ta šema glasi: na tri tipa zemljišta (prema vodopropustljivosti), vrši se izbor 4 kategorije padova (do 10^0 , $10-20^0$, $20-30^0$ i preko 30^0) i na svakom padu postavljaju najmanje tri poljsa, različitog načina korišćenja: oranica, livada i šuma. Da bi se zadovoljili uslovi takve osnovne mreže, potrebno je na svakom tipu zemljišta postaviti najmanje 12 oglednih parcela;

- ispitivanje u prirodnim i laboratorijskim uslovima, uticaja i efekta različitih antierozivnih radova i objekta na eroziju i vodni režim. Od toga zavisi izbor najboljih mera i radova za borbu protiv erozije u slivu i koritu;

- istraživanje procesa eolske erozije, koja je prisutna u svim našim krajevima, a čiji je efekat potpuno nepoznat. Ispitivanja bi se vršila u različitim fizičko-geografskim uslovima i to u prirodi i laboratoriji;

- ispitivanje abrazionih procesa, naročito kod malih akumulacija, čiji broj sve više raste, a takodje i njihov značaj za eroziju;

- proučavanje važnijih denudacionih procesa: raspadanja stena, klizišta (urvinski proces), pluvijalne erozije i dr.;

- kartiranje erozivnih pojava, po različitim empirijskim metodima, kao i na bazi rezultata prethodnih fundamentalnih istraživanja. Ove karte prvenstveno su namenjene privrednim potrebama: pri projektovanju različitih energetska, komunalnih, melioracionih i dr. postrojenja, ali imaju i odredjen teorijski značaj, a još veći kulturni značaj;

- sa izradom karata erozije, tesno je poveza-

na izrada katastra bujica, koji treba da pruže uvid u režim pojedinih vodotika, a zatim da sadrže podatke o dosadašnjim merama, kao i o potrebnim za uređenje bujice. Za tu svrhu potrebno je prethodno izvesno teorijsko rasčišćavanje, na bazi kojeg bi bila izradjena jasna i jednostavna uputstva. Bez tog prethodnog postupka, korišćenje katastra je otežano, a potpuno nemoguće kompariranje pojedinih katastra, naročito ako su ih radile različite ekipe. U nekim katastrima, bujicom se zove svaki vodotok. Najzad, obrada katastra morala bi se odvijati uz saradnju naučnih institucija, kako bi se obezbedila potrebna objektivnost, koja je sada narušena, pošto katastre obradjuju zainteresovane vodoprivredne organizacije;

- izbor više mikroslivova, karakterističnih za pojedine delove SR Srbije, njihovo kompletno uređenje i gazdovanje u tim slivovima, na principima integralnih melioracija. Na takvim slivovima (ogledni slivovi, ili pilot baseni) bio bi koncentrisan i čitav fundamentalni naučno-istraživački rad. Sem toga, takvi slivovi bi služili kao praktična škola, demonstracionog tipa, koja bi pružala raznovrsne stručne savete neposrednim proizvođačima i snagom primera širila ideje integralnih melioracija.

Koristi od ovakvog naučno-istraživačkog rada - fundamentalnog i primenjenog (između kojih su granice nejasne) - jesu višestruke. Pre svega, istraživanje će dati nove egzaktno i objektivne podatke o razmerama fenomena erozije u našoj zemlji i o veličini društvene opasnosti (12). To će konačno otkloniti dosadašnje dileme o razmerama erozije, bazirane najčešće na različitim ocenama, koje se kreću u granicama od katastrofalnog sta-

nja do skoro normalnog. Razumljivo, takva kontraverzna gledišta deluju demobilizujuće na borbu protiv erozije i to kako u stručnoj javnosti, tako još više u upravnom aparatu i privrednim krugovima.

Novi rezultati istraživanja intenziteta erozije poslužili bi kao pouzdana podloga pri projektovanju integralnih melioracija za uređenje slivova, što predstavlja jedan od najvažnijih budućih zadataka naše privrede (12). Tek sa integralnim melioracijama otpočinje druga generacija metoda i mera za antierozivno uređenje i gazdovanje slivom; to je kvalitativno novo orudje s kojim stručnjaci za borbu protiv erozije ulaze u naučno-istraživačku revoluciju koje je zahvatila našu civilizaciju.

Pored toga, rezultati fundamentalnih istraživanja i iskustva u njihovoj primeni, treba da nadju odgovarajuće mesto u našem vodoprivrednom zakonodavstvu: u obliku preporuka, mera, pa i propisa o načinu korišćenja zemljišta u slivu, koji obezbeđuje maksimalnu zaštitu.

Najzad, ta faza istraživačkog rada obezbeđuje dalji razvoj nauke o eroziji, i u teorijskom i u tehničkom pravcu, i omogućiće ulazak u treću generaciju tehnološkog razvoja.

Današnje stanje naučno-istraživačkog rada u oblasti erozije zaostaje za vremenom i neposrednim zahtevima prakse i privrede. Za takvo stanje postoji više uzroka:

- kadrovi se školuju na dva fakulteta: Šumarskom i Poljoprivrednom, sa neadekvatnim i nekompletnim nastavnim programima;

- naučno-istraživački rad odvija se u nekoli-

ko instituta, kojima to nije glavni zadatak, i to sa malobrojnim kadrom. Najvišom i najbrojnijom organizacionom jedinicom, za naučno-istraživački rad iz oblasti erozije, raspolaže Institut za šumarstvo i drvenu industriju - Odeljenje za eroziju i melioracije. U ovom Odeljenju radi jedan viši naučni saradnik (geomorfolog) i 3 asistenta, koji su završili specijalni odsek za eroziju na Šumarskom fakultetu i 2 tehničara i 1 laborant.

Zatim slede grupe za eroziju u Institutu za vodoprivredu "Jaroslav Cerni" i Institute za proučavanje zemljišta. Pored toga, naučno-istraživački rad obavlja se na Odseku za eroziju i melioracije Šumarskog fakulteta i na sličnoj katedri na Poljoprivrednom fakultetu.

- nesigurno i nestabilno finansiranje, koje ometa razvoj naučno-istraživačkih jedinica u navedenim institutima i odgađa, s jedne strane, formiranje jednog Instituta za eroziju i melioracije, a s druge strane, rad na dugoročnim fundamentalnim istraživanjima.

4.4. Kadrovi

Kadar koji radi u oblasti erozije - u vodoprivrednim organizacijama, upravnom aparatu i naučnim institucijama - dostiže već stotinak ljudi, sa visokom stručnom spremom. Prema podacima S.Gavrilovića (37) u različitim terenskim i projektantskim organizacijama i institucijama (instituti, fakulteti, zavodi) radi 240 inženjera i 140 tehničara. Od toga, na bujičare otpada 160, agronome 52, hidrotehničare 28 i ostale 140. U broju bujičara nalaze se i 32 inženjera koji su završili specijalni Odsek za eroziju i melioracije Šumarskog fakulteta.

Ovakva struktura kadrova u oblasti erozije mogla je da odgovara prvoj fazi razvoja struke, koja je nikla iz šumarstva, kada je njen glavni sadržaj bio borba za zaštitu od štetnih posledica erozije i bujica, odnosno krajnje pogoršanog režima voda.

Za novu tehnološku fazu, razvoj kadrova treba da se kreće u dva pravca: školovanje specifičnog profila stručnjaka - meliorativca, čiji je zadatak da organizuje i sprovede programe integralnih melioracija, i angažovanje stručnjaka-specijalista za pojedine probleme (agronomi, šumari, hidrotehničari, ekonomisti, sociolozi, geografi, urbanisti i dr.), koji bi sačinjavali radni tim, pod rukovodstvom erozioniste-melioratora.

Da bi ispunio postavljeni zadatak - sintezu i koordinaciju različitih struka i interesenata erozionista - meliorativac mora biti stručnjak šireg okvira, a sem toga i specijalista za istraživanje, projektovanje i izvođenje anti-erozivnih radova i objekta.

Trenutno, u SR Srbiji, kao ni u Jugoslaviji, ne postoji nijedna visokoškolska ustanova koja bi odgovarala sadašnjim i budućim zahtevima privrede. U tom pogledu, fizionomiji opisanog stručnjaka najbliži je Odsek za eroziju i melioracije Šumarskog fakulteta, a zatim grupe za eroziju i melioracije Poljoprivrednog fakulteta.

U pogledu školovanja kadrova za potrebe zaštite zemljište od erozije i sprovođenja programa integralnih melioracija, potrebno je istaći sledeće:

- izvršiti odgovarajuće dopune i izmene vo-

doprivrednog zakonodavstva, u smislu ranijih predloga i tako obezbediti vodoprivredi novu ulogu u privredi i upravnom sistemu. Na taj način, kompleksno uređenje slivova postaje stvarnost, čime se stvaraju uslovi za plasiranje kadrova iz oblasti erozije i melioracija. Bez toga, nijedan profil kadrova ne bi zadovoljio;

- pripremiti nov nastavni program, u smislu programa S.Gavrilovića, koji je izložen na Kongresu o vodama (37) i preduzeti mere da se formira samostalan Odsek za eroziju i melioracije pri Beogradskom univerzitetu, čija lokacija nije toliko bitna. Taj Odsek bi nastao integracijom postojećih odseka na Šumarskom i Poljoprivrednom fakultetu, uz predviđeno širenje obima tehničkih disciplina. Formiranje samostalnog Odseka je neophodno, da bi se nastavni program potpuno filtrirao i oslobodio eventualnog balasta bilo kog matičnog fakulteta, na kojima se danas izučava erozija;

- ograničiti upis studenata na postojeće Odeljenje za eroziju i melioracije u toku prelaznog perioda, dok ne dodje do odgovarajuće društvene i ekonomske preraspodele u shvaćanjima i finansijama;

- razvijati naučno-istraživačke kadrove na fakultetima i institutima i vodoprivrednim organizacijama, koji bi bio u stanju da brzo oformi pogodnog stručnjaka za eroziju i melioracije. Danas takvog stručnjaka moguće je razviti samo u okviru III stepena nastave, a kad se ostvare potrebni društveno - ekonomski uslovi u toku redovnog školovanja. Razumljivo, nastavni program i tehničku bazu školovanja treba stalno podizati, bez obzira na trenutne uslove, ukoliko se želi da nauka ide napred i otvara puteve ekonomici i praksi.

LITERATURA:

1. R.Djekić: Erozijska zemljišta u Srbiji, kao ekonomsko-socijalni problem, Naučne osnove borbe protiv erozije, Beograd 1955.
2. Ž.Ristić: Zaštita zemljišta od erozije, Razvoj šumarstva i drvne industrije Jugoslavije, 1945-1956, Beograd, 1959.
3. Stanje, problemi i mere za zaštitu zemljišta od erozije i uređenje bujica, Sekretarijat za šumarstvo IVNRS, Beograd, 1961.
4. Ž.Vančetović: Erozijska zemljišta i bujice u SR Srbiji, Zaštita prirode br.32, Beograd, 1966.
5. S.Gavrilović: Klasifikacija bujičnih tokova Grđeličke klisure i kvantitativni režim njihovog nanosa, Beograd, 1957.
6. Izveštaj o zaštiti zemljišta od erozije i smirivanju bujica u 1968.godini, Republički zavod za statistiku, Beograd, 1968.
7. D.Vučković: Zaštita zemljišta od erozije i uređenje bujičnih tokova u slivu Morave, Savetovanje o uređenju sliva Morave, Kragujevac, 1966.
8. M.Kalinić: Erozijska u SR Srbiji, Simpozijum o problemima erozije u SR Srbiji, Beograd, 1968.
9. I.Ristić: Stanje erozije u slivu Timoka, Simpozijum o problemima erozije u SR Srbiji, Beograd, 1968.
10. S.Gavrilović: Određivanje režima nanosa bujičnih područja i izrada karata erozije, DGA - 750, Beograd, 1965.
11. R.Lazarević: Geomorfologija, predavanja za studente Sumarskog fakulteta, Beograd, 1969.
12. R.Lazarević: Naučno-istraživački rad i problemi u oblasti borbe protiv erozije i bujičnih tokova, Simpozijum o problemima erozije u SR Srbiji, Beograd, 1968.
13. Korišćenje vode Tare, Pive, Lima, Drine, Morače i Zete, knj. VII, sv.1, Energoprojekt, Beograd, 1969.
glavni citat str 30 spolaj!
14. B.Knežević; M.Boreli, G.Bata: Zasipanje Grošničkog jezera, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", Beograd, 1955.
15. Katastar hidroelektrana Jugoslavije I-IV, Energoinvest, Sarajevo, 1966.

16. Sedmogodišnji plan (1964-1970.) i program radova na zaštiti zemljišta od erozije i uređenju bujica sreza Leskovac, 1964.
17. Erozijska zemljišta kao privredni problem i mere za njihovo rešenje na području sreza Šabac, Savetovanje, 1959.
18. Dokumentacija o konačnoj proceni šteta prouzrokovanih poplavama u SR Srbiji (bez APV) u 1965., Beograd, 1965.
19. Prvi izveštaj o štetama od poplava i grada nastalih u junu 1969. godine, Komisija RIV, Beograd, 1969.
20. Erozijska zemljišta kao privredni problem u srezovima Niš, Pirot, Prokuplje i Leskovac, 1958.
21. Stanje i problemi u oblasti zaštite zemljišta od erozije i uređenja bujica. Program radova za period 1964-1970. i mere za njegovo sprovođenje, Republički sekretarijat za poljoprivredu i šumarstvo, Beograd, 1963.
22. Mesto i uloga borbe protiv erozije i bujica u rešavanju privrednih problema zajednice, knj. II, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", Beograd, 1962.
23. Inženjersko-geološka karta SFR Jugoslavije, Savezni geološki zavod, Beograd, 1967.
24. P. S. Jovanović Geomorfologija, Beograd, 1960.
25. Temperature, vetar i oblačnost u Jugoslaviji, (period 1925-1940), SHMZ, Beograd, 1952.
26. Padavine u Jugoslaviji (za period 1925-1940), SHMZ, Beograd, 1957.
27. Atlas klime SFR Jugoslavije, 1931-1960, SHMZ, Beograd, 1968.
28. Statistički godišnjak SFRJ, Beograd, 1967.
29. Program razvoja šumarstva SR Srbije, 1966-1985, Institut za šumarstvo i drvenu industriju, Beograd, 1969.
30. Vodne snage Jugoslavije, Beograd, 1956.
31. V. Petrović: Opšte koncepcije o vodoprivrednom uređenju sliva Morave, Vodoprivredni glasnik sv. 49, Novi Sad, 1966.
32. R. Lazarević: Bujice u Grdeličkoj klisuri, Zbornik studentskih stručnih radova br. 1, Beograd, 1949.

33. Informacija o nekim aktuelnim pitanjima rada Pokreta gorana, Beograd, 1969.
34. S. Gavrilović: Savremeni projekti za uređenje bujičnih slivova i borba protiv erozije, Simpozijum o problemima erozije u SR Srbiji, Beograd, 1968.
35. M. Djorović: "Integralne melioracije" - savremeni sistem uređenja erozionih područja, Simpozijum o problemima erozije u SR Srbiji, Beograd, 1968.
36. B. Garodi: Velika prekretnica socijalizma, Beograd, 1970.
37. S. Gavrilović: Stanje i profil kadrova za borbu protiv erozije i bujičnih tokova, Prvi kongres o vodama Jugoslavije, knj. I, Beograd, 1969.
38. D. Šibalić: Organizacija službe za borbu protiv erozije, Prvi kongres o vodama Jugoslavije, I, Beograd, 1969.
39. Društveno-ekonomski značaj borbe protiv erozije zemljišta, Institut za šumarstvo i drvnu industriju, Beograd, 1968.
40. S. Stanković: Borsko jezero, Glasnik Srpskog geografskog društva, sv. XLV, 2, Beograd, 1965.
41. K. Vitašević: Sadašnjá i buduća jezera na Kosovu, Zemlja i ljudi sv. 19, Beograd, 1969.
42. Lj. Sretenović: Morfologija površine reljefa SR Srbije (rukopis), 1969.
43. Katastar bujica i erozije u slivu reke Jadrá, Loznica, 1964.
44. Popis bujica, padina i erozije Donje i Srednje Drine, Loznica, 1968.
45. Popis bujica, padina i erozije na području Gornje Drine, Loznica, 1969.
46. Sliv reke Drine, od izvornika do brućca, Beograd, 1954.
47. Popis bujica, padina i erozije u izvorištu reke Kolubare-Jablanica i Oblica, Loznica, 1966.
48. Popis bujica, padina i erozije u slivu reke Gradac, Loznica, 1966.
49. Popis bujica, padina i erozije desne obale reke Kolubare, Loznica, 1966.

50. Katastar bujica, padina i erozije u slivu Kolubare - Ljig, Loznica, 1965.
51. Katastar bujica, padina i erozije Gornje Kolubare - leva obala, Loznica, 1967.
52. Katastar bujica, padina i erozije - Temnava sa Ubom, Loznica, 1967.
53. Katastar bujica, padina i erozije Donje Kolubare, desna obala, Loznica, 1967.
54. Katastar bujica, reke Save, Požarevac, 1965.
55. Bujični tokovi i erozija na području Mačve, Šabac, 1959.
56. Katastar bujica sliva reke Dunav, Požarevac, 1965.
57. Katastar bujica Dunava, Knjaževac, 1964.
58. Katastar bujica Porečkog basena, Knjaževac, 1965.
59. Katastar bujica sliva/reke Jezave, Požarevac, 1965.
60. Katastar bujica Veliki Pek, Požarevac, 1963.
61. Katastar bujica reke Mlave, Požarevac, 1964.
62. Katastar bujica Crnog Timoka, Knjaževac, 1965.
63. Katastar bujica Belog Timoka, Knjaževac, 1966.
64. Katastar bujica Trgoviškog Timoka, Knjaževac, 1964.
65. Katastar bujica Svrljiškog Timoka, Knjaževac, 1965.
66. Katastar bujica Velikog Timoka, Knjaževac, 1967.
67. Katastar bujica Belice, Kragujevac, 1969.
68. Katastar bujica Lepenice, Kragujevac, 1969.
69. Katastar bujica slivnog područja reke Osanice, Kragujevac, 1969.
70. Katastar bujica erozionog područja reke Crnice, Kragujevac, 1963.
71. Katastar bujica Resave, Kragujevac, 1965.
72. Idejni projekat za uređenje bujica u slivu Jovanovačke reke, Biro za projektovanje u šumarstvu, Beograd, 1962.
73. Idejni projekat za zaštitu zemljišta od erozije i uređenje bujičnog sliva reke Lagomira, "Hidroprojekt" Beograd, 1957.

74. Katastar bujica sliva Toplice, Niš, 1969.
75. Katastar bujica sliva Veternice, Niš, 1966.
76. Katastar bujica sliva Vlasine, Niš, 1966.
77. Katastar bujica direktnih pritoka Južne Morave, od Grdelice do Stalaća, Niš, 1963.
78. Katastar bujica sliva Moravice, Niš, 1964.
79. Katastar bujica sliva Jablanice, Niš, 1965.
80. Katastar bujica desne obale sliva Nišave, Niš, 1970.
81. Popis bujica desnih i levih pritoka Binačke Morave na deonici Bujanovac-Korminjane (Končuljska klisura), Vladičin Han, 1964.
82. Popis bujica desnih i levih pritoka Moravice na deonici Bujanovac - Preševo, Vladičin Han, 1964.
83. Popis bujica desnih i levih pritoka Južne Morave na deonici Grdelica-Vladičin Han (Grdelička klisura), Vladičin Han, 1963.
84. Popis bujica desnih i levih pritoka Južne Morave na deonici Vladičin Han - Bujanovac - Vranjska kotlina, Vladičin Han, 1964.
85. Katastar bujica za sliv reke Rasine, Kraljevo, 1969.
86. Katastar bujica za desnu obalu Zapadne Morave od Kraljeva do Stalaća, Kraljevo, 1965.
87. Katastar bujica sliva reke Ibra od Kraljeva do sela Ušće, Kraljevo, 1966.
88. Katastar bujica za levu obalu Zapadne Morave od ušća Gruže do Stalaća, Kraljevo, 1966.
89. Katastar bujica Zapadne Morave od uliva reke Gruže do Čačka, Kraljevo, 1967.
90. Katastar bujica erozionog područja reke Dičine, Kragujevac, 1963.
91. Katastar bujica erozionog područja reke Gruže, Kragujevac, 1961.
92. Popis bujica i erozionih površina sliva reke Kamenice, Titovo Užice, 1964.
93. Popis bujica i erozivnih površina sliva reke Skrapeža, Titovo Užice, 1965.

94. Popis bujica i erozivnih površina sliva reke Moravice, Titovo Užice, 1967.
95. Popis bujica i erozivnih površina sliva reke Bjelice, Titovo Užice, 1967.
96. Popis bujica i erozivnih površina sliva reke Djetine, Titovo Užice, 1966.
97. Popis bujica i erozivnih površina sliva reke Rzava, Titovo Užice, 1967.
98. Katastar bujica sliva reke Pčinje dela kroz NR Srbiju, leve pritoke reke Pčinje, Vladičin Han, 1961.
99. Katastar bujica sliva reke Pčinje dela kroz NR Srbiju, desne pritoke reke Pčinje, Vladičin Han, 1961.
100. Idejni projekat za uređenje bujičnog područja Kaleničke reke "Hidroprojekt", Beograd, 1961.
101. Idejni projekat odvodnjavanja severne padine Fruške Gore, Novi Sad, 1957-1958.
102. Vodoprivredna osnova Srema, Novi Sad, 1956.
103. Katastar bujica AKMO, sliv reke Belog Drima, NOS - Drenički, Istočki, Pečki, Djakovički, Šarplaninski, Suvorečki i Gorski, Peć, 1954.
104. Katastar bujica sliva reke Ibra, područje srazova Sitničkog, Gračaničkog, Labskog, Vučitrnskog, i Zvečanškog, Peć, 1953.
105. Katastar bujica AKMO, sliv reke Lepenca, područje sreza Nerodinskog, Peć, 1954.
106. Katastar bujica AKMO, sliv reke Gornje Morave, područje sreza Gornje Moravskog, Gnjilenskog i Kameničkog, Peć, 1953.
107. Vodoprivredna osnova sliva Belog Drima, Institut za vodoprivredu NR Srbije, 1954.

Tablica 1.- STANJE EROZIJE PO SLIVOVIMA

S R S R B I J A

Red. broj	Naziv sliva	Površina 2 km	Zah- vaćeno ero- zijom %	Produkcija nanosa		Broj buji- ca	Š t e t e						Zasipa- nje aku- mulacija m ³ /god.	
				Wgod. 3 m ³ /god.	Wgod.sp. 2 m ³ /km ²		Z e m l j i š t e		Naselja ooo din	Komuni- kacije ooo din.	Svega ooo din.			
							odnošenje ha	ooo din				nasipanje ha		ooo din
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Dunav	23.111,82	80,16	2.440.020	105,54	212	157,4	2.361					2.360,70	
2.	Sava	5.440,75	46,79	1.011.290	185,87	128	68,8	1.031					1.031,40	
3.	Drina	6.006,87	94,91	3.272.670	544,82	491	314,2	4.713					4.712,70	7.300.000
4.	Kolubara	3.616,80	88,41	1.940.000	536,38	960	221,2	3.317					6.913,90	
5.	Morava ^①	35.858,11	92,56	18.325.417	511,05	3.219	2.281,5	34.223	3.110	3.111,00	700,5	2.896,0	86.232,65	159011
6.	Mlava	1.879,42	90,44	788.937	419,77	19	94,7	1.420			13870,5	7.029,4	1.420,05	
7.	Pek	1.241,66	93,12	460.139	370,58	86	52,7	791					790,53	
8.	Timok	4.506,93	95,69	2.370.264	525,91	459	278,5	4.177					4.177,50	
9.	Drim	4.773,46	94,49	2.107.706	441,54	119	407,8	6.118					6.117,60	
10.	Vardar	1.231,46	98,14	1.479.130	1.201,12	310	363,1	5.447				73,0	5.519,80	
11.	Ostali deo Egejskog sliva-Dragev.	693,72	99,66	914.270	1.317,92	35	267,4	4.011					4.011,30	
Svega SR Srbija		88.361,00	86,85	35.109.843	399,31	6.038	4.507,3	67.609	5.000	5.000,00	15.000,0	27.500,0	160.108,63	7459.011
- Uža Srbija		55.968,00	90,64	31.497.450	565,89	5.687	3.995,2	59.927	3.110	3.111,00	14.571,1	9.998,4	115.607,30	7459.011
- SAP Vojvodina		21.506,00	72,67	1.189.929	55,33	61	47,0	705					705,18	
- SAP Kosovo		10.887,00	95,34	2.422.464	222,50	290	465,1	6.977					6.976,65	
<p>1) Površina se odnosi na sliv u granicama SR Srbije 2) Svega, u koloni 14, odnosi se samo na zbir po horizontali</p>														

alfonoriam i nizica n3 alfonoriam

Tablica 2.- KARAKTERISTIČNI FAKTORI OD KOJIH ZAVISI EROZIJA

S R - S R B I J A

Red. broj	Naziv sliva	Geološki sastav		Reljef		K l i m a				Struktura korišćenja površina		
		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	Šume km ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Dunav	97,68	2,32	15.655	7.457	11,5	620	1.080	356	15.053,78	2.268,66	1.878,43
2.	Sava	97,64	2,36	3.693	1.747	9,4	650	1.121	391	3.972,66	482,41	697,56
3.	Drina	56,21	43,79	320	5.687	8,5	900	1.929	551	1.243,77	1.964,60	1.944,67
	3.1. Drina			261	2.658	9,0	920	1.929	611	1.055,57	1.521,10	1.339,87
	3.2. Lim			59	3.029	7,0	850	1.048	551	188,20	443,50	604,80
4.	Kolubara	71,85	28,15	617 33	3.000 33	10,5	760	1.185	437	1.805,30	746,20	796,30
5.	Morava	79,45	20,55	4.135	31.723	9,4	700	1.616	399	13.120,99	9.359,33	11.413,85
	5.1. J. Morava			1.279	13.267	9,4	660	1.616	399	5.461,46	3.781,66	4.832,44
	5.2. Z. Morava			1.399	13.856	8,9	740	1.314	401	3.877,27	5.001,05	5.422,01
	5.2.1. Z. Morava			706	7.036	8,7	725	1.314	401	3.265,71	3.592,98	3.714,03
	5.2.2. Ibar			693	6.820	8,5	710	1.011	384	611,56	1.408,07	1.708,98
	5.3. V. Morava			1.457	4.600	10,6	645	1.054	401	3.487,20	871,50	1.159,40
6.	Mlava	74,93	25,07	367	1.513	11,0	670	1.069	438	668,66	476,30	549,60
7.	Psk	71,98	28,02	113	1.128	11,0	750	1.190	428	470,10	249,62	395,80
8.	Timok	67,74	32,26	215	4.292	11,0	700	1.264	421	1.852,02	1.099,80	1.485,30
9.	Drim	76,72	23,28	791	3.982	10,5	920	1.998	401	1.297,62	1.423,98	1.603,80

Tablica 3.- PREGLED IZVRŠENIH ANTIEROZIONIH RADOVA

S R S R B I J 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 ①		Ostali biol.rad.②		
		ha	ooo din.	ha	ooo din.	ha	ooo din.	ha	ooo din.	ha	ooo din.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Dunav	(33.000) 17.900	4.341,9	478,2	1.434,6	208,0	416,0	119,5	478,0	771,9	3.120,4	9.790,9
2.	Sava ⁺	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	Drina	(449.700) 56.200	27.154,9	727,5	2.180,0	178,3	2.180,0	912,9	3.651,6	405,4	1.636,6	36.803,1
	3.1. Lim											
4.	Kolubara	(21.500) 16.500	4.749,7	275,7	827,1	673,4	1.346,8	553,0	1.659,0	465,0	754,1	9.336,7
5.	Morava	(1.104.800) 297.800	97.761,3	6.442,1	19.326,3	3.707,6	7.415,2	4.265,4	17.061,6	8.431,5	32.073,4	173.636,8
	5.1. J. Morava	(873.400) 210.900	68.545,0	4.186,1	12.558,3	3.361,5	6.723,0	2.317,0	9.268,0	5.770,5	23.914,8	121.009,1
	5.2. Z. Morava	(188.400) 57.500	20.944,6	1.641,7	4.925,1	296,1	592,2	1.474,7	5.898,8	1.842,9	5.828,3	38.189,0
	5.3. V. Morava	(43.000) 29.500	8.271,7	614,3	1.842,9	50,0	100,0	473,7	1.894,8	818,1	2.330,3	14.439,7
6.	Mlava	(2.800) 4.400	1.069,1	161,9	404,7	308,8	463,2	15,2	45,6	66,2	24,3	2.006,9
7.	Pek	(27.600) 13.100	6.592,9	119,5	274,8	38,0	76,0	1,2	4,8	26,1	10,0	6.958,5
8.	Timok	(90.900) 31.300	8.312,5	1.484,3	4.452,9	1.257,6	2.515,2	1.483,0	5.932,0	1.260,3	14.031,7	35.244,3
9.	Drim	(74.700) 27.900	7.638,8	169,0	2.030,7	5,0	10,0	43,2	172,8	1,1	4,0	9.856,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10.	Vardar	(14.500) 7.300	1.287,9	140,7	438,4	55,0	110,0	64,1	256,4	61,5	41,2	2.133,9
	10.1. Pčinja	(9.000)	48,2	127,0	381,0	55,0	110,0	31,0	124,0	61,5	41,2	704,4
	10.2. Lepenac	(5.500) 7.300	1.239,7	13,7	57,4	-	-	33,1	132,4	-	-	1.429,5
11.	Egejski sliv (Dragovištica)	(700) 200	25,6	195,6	586,8	66,7	133,4	71,3	285,2	73,2	292,9	1.323,9
	Svega SR Srbija	(1.820.200) 472.600	158.934,6	10.194,5	31.956,3	6.498,4	14.665,8	7.528,8	29.547,0	11.562,2	51.988,6	287.092,3
	- Uža Srbija	(1.702.800) 431.300	148.063,9	9.783,6	29.490,9	6.493,4	14.664,8	7.324,3	28.729,0	11.530,1	51.764,6	272.704,2
	- SAP Vojvodina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- SAP Kosovo	(117.400) 41.300	10.870,7	410,9	2.465,4	5,0	10,0	204,5	818,0	32,1	224,0	14.388,1
				SR	SRBIJA	PO	PERIODIMA					
	Pre rata do 1941 ^③	(87.600) 56.200	14.412,5	575,0	2.875,0	-	-	-	-	-	-	17.287,5
	Za vreme rata ^③	(21.200) 1.300	1.137,4	50	25,0	-	-	-	-	-	-	1.162,4
	Od rata do 1954. ^④	(28.800) 92.800	17.339,2	1.244,0	2.608,7	-	-	1.275,0	2.505,0	2.445,0	4.617,1	27.070,0
	Od 1954.-1968. ^⑤	(1.820.200) 472.600	158.934,6	10.194,5	31.956,3	6.498,4	14.665,8	7.528,8	29.547,0	11.562,2	51.988,6	287.092,3
	Ukupno SR Srbija	(1.958.800) 622.900	191.823,7	12.018,5	37.465,0	6.498,4	14.665,8	8.803,8	32.052,0	14.007,2	56.605,7	332.612,2

3080 / m³

3.407 ha 42,3%

alijantom i rizikom u slučaju

O b j a š n j e n j a:

- 1) Podaci za terasiranje izraženi su u km², s tim što je usvojeno
1 ha = 1 km².
- 2) U ostale biološke radove spadaju:
 - melioracija šuma i šikara,
 - održavanje voćnjaka i šumskih kultura,
 - podizanje voćnjaka i
 - melioracija poljoprivrednog zemljišta.
- 3) Po Ž. Vančetoviću (4).
- 4) Lit.3.
- 5) Prema godišnjim izveštajima Vodoprivrednih organizacija za
zaštitu zemljišta od erozije.
() - zemljani radovi.