BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
za urejanje hudourniških
področij
LJUBLJANI

ID=1240486

Začasne smernice za sestavo
vodnogospodarskih podlog s področja

EROZIJA TAL - HUDOURNIK - PLAZOVI

Pintar Jože
PROJEKTIVNI BIRO ZA UREJANJE
HUDOURNIKOV LJUBLJANA

GOZDARSKA KNJIŽNICA
K E
517
22004000185
COBISS ®
UNIVERZA V LJUBLJANI

Inv. št. 22004000185

PODATKI O SESTAVI

Začasne smernice so sestavljene pri Projektivnem biroju za urejanje hudournikov Ljubljana

Sestavil: Pintar Jože dipl. ing.

Sodelovali:

Strokovni kolegij Podjetja za urejanje hudournikov Ljubljana
Blenkuš Alojz dipl.ing. - Republiški sekret.za urbanizem SRS
Brus Jože dipl.ing. - Zavod za vodno gospodarstvo SRS
Colarič Otmar dipl.ing. - Vodogradbeni laboratorij Ljubljana
Rainer Franjo prof.dipl.ing. - Biotehniška fakulteta Ljubljana
Turk Miloš dipl.ing. - Republiški sekret. za urebanizem SRS
Zemljič Marjan dipl.ing. - Biotehniška fakulteta Ljubljana

Prvi del metodologije, ki obravnava hidrografski pregled in značilnosti vodozbirnih območij je bil vsklajen na posvetu predstavnikov SR Srbije - Gavrilovič Milovam dipl.ing., SR Bosne - Lazarev Sergej dipl.ing., SR Hrvatske - Herjavec Drago dipl.ing. in Slovenije - Pintar Jože dipl.ing., dne 14. in 15. maja 1968. v Sarajevu ter 15.7.1968. v Zagrebu, kjer sta prisostvovala poleg navedenih tudi Zemljič Marjan dipl.ing. in dr. Lazarevič Radenko.

Iskreno se zahvaljujemo vsem sodelavcem, ki so s svojimi izkušnjami in nasveti prispevali k realizaciji sestave smernic, predvsem pa Zemljiču Marjanu dipl.ing. za kritično presojo ustreznosti posameznih postavk.

Viri:

Metodologija za izradu vodoprivredne osnove "Bujičarsko erozione podloge" prof.dr. Slobodan Gavrilovič, dipl. ing., Beograd 1967. (dr.ing. Slobodan Gavrilovič je po nam znanih podatkih prvič podal poleg kvalitativne klasifikacije tudi metodologijo za kvantitativno ugotavljanje posameznih vrednosti erozije tal, ki so pogoj za celovitejše ureditvene zasnove. Zato je bila metodologija dr. S.G., poleg splošno znanih dognanj in domačih izkušenj ena od izhodiščnih točk pri sestavi začasnih smernic).

"Prodonosnost reke Save in pritokov" Vodogradbeni laboratorij v Ljubljani - dipl.ing. Colarič - 1968.

"Theoretische Grundlagen der Fluss - und Wildbachverbauungen" dr. Robert Müller, Zürich 1964.

"Analyse des Feststofftriebes fliessender Gewässer dipl. ing. techn. Eduard Remy Berzencovich, Wien 1960.

Sestavljeno v Ljubljani marca 1969
dopolnjeno decembra 1969

S E S T A V L J A L E C :

Pintar Jože dipl.ing.

D I R E K T O R :

Justin Drago dipl.ing.

P R E G L E D

	stran
Uvod	4
Osnutek metodologije za sestavo prikaza sedanjega stanja erozije tal, režima hudourniških voda, zemeljskih in snežnih plazov "A"	35
Metodologija za sestavo ureditvenih zasnov omejevanja erozijskih procesov in ohranitve ter izboljšanja vodnega režima "B"	63
Kratkoročno programiranje	76
Priloga obrazcev	79
Priloga pomožnih obrazcev	85
Priloga fotografij	96

U V O D

Izhodišča za sestavo osnov s področja
"Erozija tal, hudournikov in plazov"

Splošni opis

Škode, ki jih povzročajo elementarne sile so v veliki meri posledica prirodnega ali po vplivu človeka izvanega sproščanja in nekontroliranega delovanja spleta naravnih procesov. Z vidika varstva in ohranitve prostora ter vodnega režima so zlasti pomembni: hudourne vode, vetrovi ter snežni in zemeljski plazovi z vsemi spremljajočimi pojavi, ki se medsebojno sproščajo ter z uničevanjem vegetacije, erodiranjem tal, rušenjem površja ter zaostrovanjem klime in režima vode pripravljajo za življenje vedno težje prostorske pogoje. Za sproščanje erozijskih procesov ima levje zasluge človek. Bodi zato, ker je ob pomanjkljivi presoji krojil naravo svojim potrebam, ne da bi bil z nadomestnimi ukrepi poskrbel za gospodarsko pogojeno naravno ravnotežje, bodi zaradi nepoznavanja razmer in neprimernih posegov na ogroženih območjih.

V pogledu splošnega ravnotežnega stanja razmere v Sloveniji sicer še niso kritične. Že dosedanji bežni pregled obstoječega stanja ter mrežno vrednotenje škod pa kažeta zaskrbljujočo podobo prepuščanja erozijskih procesov stihiji in to ne glede, da nadaljnjega sproščanja - ob vse bolj omejenih uporabnih površinah - ne bomo smeli več dopuščati. Istočasno pa, zlasti na površinah, ki so zaradi kvalitete okolja zelo iskane, a hkrati ogrožene, vse bolj zaostrujejo pogoje varstva tudi splošni gospodarski razvoj, naraščajoči promet in slabšanje vodnega režima.

Ekološke razmere

Značilnost in oblikovitost slovenske pokrajine je v veliki meri posledica tektonsko - geološke razgibanosti ter klimatskih in vegetacijskih razmer, oziroma stabilnosti in erodibilnosti tal. Pokrajino sestavlja pretežno gorati svet z ozkimi dolinami, strmimi pobočji in nizko ob vodotokih ležečimi naplavnimi terasami. Na teh, ožjih gravitacijskih območjih, je ob sicer ugodnih razmerah okolja in ugodnem geografskem položaju, osredotočen tudi velik del narodnega gospodarstva. Hkrati pa so te površine zelo izpostavljene delovanju elementarnih sil, zlasti hudournim vodam, plazovom in vetrovom. Še posebno je občutljivo v tem pogledu območje Alp in Primorja, kjer je kljub prostranosti gorskega sveta le del površin primernih za regionalni razvoj gospodarstva. Pa še tu nastopajo težave zaradi težke medsebojne komunikativnosti. Z raznimi posegi v ravnotežno stanje narave, pa se razmere iz leta v leto slabšajo.

Škode

Škode, ki jih povzroča erozija tal, hudourniki in plazovi s spremljajočimi pojavi (v nadaljnjem besedilu "erozija"), so neposredne in posredne. Neposredne so zlasti neugodna razporeditev in pojavna oblika vode, spiranje in propadanje plodnih tal, ter rušenje in zasipavanje koristnih površin in objektov. Zaradi hitrega površinskega odtoka vode in naplavljanja pa so še bolj pereče posredne škode. Te se odražajo, tako v hudourniških območjih kakor tudi daleč izven njih, v nihanju vodostajev, zmanjševanju vodnih rezerv, zasipavanju strug, akumulacij in preplavljanju. S primarnimi neposrednimi in posrednimi škodami pa so povezane dalekosežne sekundarne posledice, od varnosti ljudi do škod na objektih in v proizvodnji.

Uvod v sestavo osnov

Osnova za smotrno varstvo in urejanje po eroziji ogroženih površin ter za ohranitev in izboljšanje vodnega režima, je med drugim tudi pregled obstoječega in predvidenega stanja, ki naj bi ga podale ustrezne osnove. Take osnove bi bile pot-

rebne tudi za optimalno prostorsko načrtovanje, ki poleg gospodarsko - socialnih potreb zavisi v veliki meri od prostorskih možnosti. Osnove naj bi podale celovit pregled in vodile h konkretnim ukrepom. Zaradi razprostranjenosti, prepletenosti, raznolikosti in spletne vplivnosti obravnavanih pojavov na gospodarstvo, pa stojimo pred vprašanjem, kako nalogo obdelati in povezati v uporabno celoto.

Erozijski procesi

Kako globoko vplivajo naravni ali po človeku sprošceni erozijski procesi na ravnotežno stanje in gospodarstvo, lahko najbolj nazorno prikažejo konkretni primeri. Zato bomo nekatere od številnih ilustrirali, zlasti tiste pojave, ki vplivajo neposredno na vodni režim, pa nekoliko bliže razmotrili. Na osnovi sorodnosti, pogostosti nastopanja ter vplivnosti pojavov na medsebojni razvoj in posledice pa bi jih razporedili in označili s parametri, ki so potrebni za nadaljnjo sistematično obdelavo. Kljub zahtevi, da je potrebno podati prikaz predvsem iz ožjega vodnogospodarskega vidika, bi morali prilagoditi zasnove tako, da bi se lahko kasneje dopolnile v smislu celovitejše obdelave, tako v pogledu ogroženosti in prostorskih možnosti, kakor v pogledu administrativnega varstva in aktivnih varstvenih ukrepov.

V smislu reprodukcijske sposobnosti je erozija proces rušenja, spiranja in zmanjševanja plodnosti tal. Vzrok temu je v pretežni meri človek, ki je s posegi v prirodo dovedel do stanja, ki zahteva umetno intervencijo. V nasprotnem primeru bi proces spiranja prevladal nad življensko močjo vegetacije in procesom regeneracije tal in bi naši zanamci lahko postali žrtev kritičnega srečanja med ekspanzijo populacije in degradacije tal. Podobne razmere so pri nas še omejene na gotovo območje (zgornja Soška, Kras, del Istre itd.), kar je v veliki meri vzrok preseljevanju iz sicer perspektivnih hribovitih predelov v nižave.

Kolikšen pomen ima ohranitev plodnih tal nam kaže dejstvo, da zaradi njihove izgube propadajo civilizacije, tako v dobi naturalnega kakor tudi "elektronskega" gospodarstva. V ilustracijo, kakšne so posledice ko doseže pokrajina določeno stopnjo degradacije navajamo primer Alžirije, kjer opustoši erozija (po podatkih posameznih raziskovalcev) kakih 100 ha plodnih tal dnevno. Pri tem pa se spontano usiljujejo tudi pomisleki, kako da na nekaterih področjih vlagamo za bodoče rodove često preko optimalnih potreb, medtem ko ohranitvi prostorskih vrednot ne posvetimo niti tiste skrbi, ki jo zahtevajo obstoječe razmere.

Misel, da imamo Slovenci plodne zemlje na pretek, je že brez upoštevanja naraščanja populacije zgrešena, zlasti če se zavedamo, da je zemeljski fond zelo težko nadoknaditi. Pri tem že danes z 20 ari obdelovalnih površin po prebivalcu močno zaostajamo za evropskim povprečjem (cca 35 ar) in povprečjem ZDA (cca 160 arov po prebivalcu). Z zaraščanjem pašnikov in senožeti (cca 0.5 % na leto) narašča sicer tudi obseg gozdnih površin, ki pokrivajo skoraj polovico Slovenije. To pa ni vedno vzpodbudno. S tem se omejujejo možnosti planinskega gospodarstva in razvoja turizma. Vse bolj in bolj pa moramo računati, da izgubimo približno toliko obdelovalnih površin z urbanizacijo, še znatno več pa na kvaliteti gozdov zaradi degradacije in to zlasti na absolutno gozdnih površinah. Tako imamo že danes na nekaterih območjih tudi do 50 % slabo produktivnih površin, ki zahtevajo posebno varstvo, praktično brez skrbnika, čeprav so za širši regionalni razvoj Slovenije zelo zanimive. S siromašenjem tal pa slabi tudi vegetacija, zlasti gozdna, ki ni pomembna le kot proizvodna vrednost, niti ne samo za vezanje in obnovo plodnih tal ter ustaljevanje erozijskih procesov, pač pa tudi za uravnavanje klime, čiščenje zraka, oblikovanje krajine itd. Zato ni slučaj, če pripisujejo celo v nekaterih razmeroma redko poseljenih pokrajinah ZDA gozdu, kot

producentu lesne mase, le 10 do 30 % koristi, posrednim koristim od ugodnih vplivov gozda pa kar 70 - 90 %.

V pogledu varstva režima voda v raznih pojavnih oblikah, so erozijski procesi udeleženi v toliki meri, da direktno ali posredno pogojujejo večino vej vodnega gospodarstva. Kakor so s spiranjem in odplavljanjem hribinskega materiala in plodnih tal vode že od nekdaj preoblikovale zemeljsko površje, tvorile doline in si utirale poti, so plavine tudi danes, zlasti ob vse večjem sproščanju erozijskih procesov, objekt premeščanja vodnih tokov in preobraževanja površin. Očitno je, da so bili pred gospodarsko ekspanzijo v pokrajinsko in gospodarsko manj občutljivem okolju, pri razmeroma dobro obraslih površinah, omejenih erozijskih procesih in bolj ustaljenem prodonosnem toku, vodotoki že relativno umirjeni, naplavne terase pa kljub temu še ne dokončno izoblikovane. Brez poznejšega dotoka plavin bi si bili sicer vodotoki že v davnini poglobili in utrdili struge ter se ob večnem krogotoku, naraščanju in upadanju voda, skozi tisočletja pretakali po ustaljenih poteh. Zaradi sproščanja erozijskih procesov, neusklajenih ureditvenih posegov, številnih preprek in utesnitev v strugah ter zaradi razvoja gospodarstva, ki se zgoščuje zlasti v dolinskih območjih ob vodotokih pa so razmere tudi iz tega vidika zaskrbljujoče. Pri osvajanju prostora, gradnji prometnic, naselij itd., smo med drugim z ozko omejitvijo strug odvzeli vodnim tokovom možnost naravnega meandriranja, razmeroma malo pa smo naredili za vezanje plavin v zlivnih zaledjih. Zaradi erozijskih procesov se sprosti po grobih ocenah v Sloveniji letno cca 3,000.000 m3 hribinskega materiala, od katerega odplavijo hudourne vode kakih 30 % v recipiente. To zadostuje, da se letno zasuje 50 km strug s srednjim pretočnim profilom 20 m2 in posuje 200 ha površin 1 m na debelo z vsemi posledicami, ki so v veliki meri odraz stopnje razvoja na posameznem območju. K temu pa moramo

prišteti še razne nenadne izbruhe na posameznih ožjih območjih, od katerih naj navedemo le nekaj značilnih primerov: Preusmeritev srednjega toka hudournika "Hladnik" je zaradi zastajanja grobih plavin v matici struge imela za posledico bočno erodiranje pobočnih peskov, zaradi česar so hudourne vode v dobrem dnevu odplavile cca 90.000 m3 hribinskega materiala in dvignile dno struge v spodnjem teku povprečno za 5 m. Zaradi povečane infiltracije in nekontroliranega zastajanja padavinskih voda na labilnih pobočjih itd. se nenehno sproščajo zemeljski plazovi, ki kot neizčrpen vir materiala groze z zajezitvami rek (Hrastnik, Zagorje, Podraga, Planina pod Golico itd.). Take in podobne "nevšečnosti" niso slučajne. V splošnem "razmahu" - prodiramo z raznimi objekti vse bolj v hribovite predele s čemer odpiramo često poti snežnih plazov in vetrov. Z komunikacijami, zlasti cestami (samo novih gozdnih cest cca 360 km na leto) prestrezamo, preusmerjamo in koncentriramo hudourne vode, povečujemo erozivno moč itd. Z zaprojevanjem in dviganjem dna strug proti nivoju okoliških površin pa se bodo prodišča in preplavne površine že ob sedanjem povprečnem dotoku plavin progresivno širile. Istočasno pa z energetskimi stopnjami prekinjamo kontinuiteto gibanja plavin. Vode zato pod stopnjami poglabljajo struge, spodkopavajo obrežna zavarovanja in odlagajo neustrezno strukturo plavin na položnejših odsekih: nad stopnjami pa se plavine kopičijo in dvigajo dno struge.

Navedeni primeri siromašenja plodnih tal in vpliva plavin na stanje vodotokov so le nekateri iz verige procesov, ki se združujejo v splet sproščanja elementarnih sil. S takimi in podobnimi pogoji pa bomo morali pri prostorskem urejanju - zlasti gorskega in predgorskega sveta - računati, saj sestavljajo preko 30 % Slovenije k plazenju nagnjene površine, medtem ko na dobri desetini površine dominirajo razviti erozijski procesi z gostoto hidrografske - hudourniške mreže, tudi preko 3

km/km2. Poleg tega, pa ne smemo prezreti, da ogroženost na posameznih območjih zavisi poleg naravnih ali po človeku preoblikovanih ekoloških razmer tudi od vrste in gostote gospodarskih objektov. Z razvojem tehnike se zaostrujejo namreč tudi ogroženost in stabilnostni pogoji. Nekdaj so bili npr. snežni plazovi in hudourniki človeku zaveznik, saj so mu skozi sklenjene gozdove odpirali poti v odmaknjene predele, manjše dinamike pa često niti ni zaznal. Danes pa zaradi konstrukcijske zahtevnosti objektov - ne le globje posegamo v naravo - pač pa so npr. že neznatni talni premiki lahko vzrok porušitvi ali izrednih več stroškov pri izgradnji.

Vpliv zlivnih zaledij na vodni režim

V pogledu vpliva zlivnih zaledij na vodni režim so erozijski procesi v veliki meri posledica hitrega površinskega odtoka voda in naplavljanja, poplave v nižinskih predelih pa pičle provodnosti strug ter zastajanja in razlivanja voda. Zato ima urejanje zlivnih zaledij v pogledu vodnega gospodarstva pretežno posredni, urejanje dolinskega vodnega režima pa v večji meri neposredni značaj.

Plavine

Proces gibanja plavin je na splošno znan in razmeroma dobro proučen, manj opredeljene pa so raznolike vplivnosti. Zato ni odveč, če si zaradi vpliva razmer v zlivnih območjih in gibanje plavin na odtočne razmere, zlasti pa še zaradi zaskrbljujočih pojavov na prehodu iz hudourniških v stacionarne tokove, osvežimo nekaj starih dognanj.

Vodotoki lahko na splošno prevajajo zelo velike količine drobnih plavin, ki jih voda plavi (razstopine, suspenzije - lebdeče plavine). Tako zasledimo v strmejših tokovih pri določenih okoliščinah vse prehode od po plavinah nesaturiranih, preko brozgastih vodnih tokov, do plazenja hribinskega materiala. Drugače se obnašajo grobe plavine, ki jih voda premešča po

dnu struge; za njih je transportna zmogljivost zelo velika le v silovitih hudourniških tokovih (potisna sila vode, vrtinčenje, diference hidrostatičnih in hidrodinamičnih pritiskov, gravitacija itd.), v bolj položnih nižje ležečih vodotokih pa vse bolj omejena. (Pod pojmom "transportna zmogljivost" razumemo srednji količinski pretok kotalečih se grobih plavin, ki jih vodni tok še lahko premešča skozi posamezni profil na razmeroma umirjenem odseku določenega vodotoka, v srednjem hidrološkem letu. To pa ni istovetno z možnimi lokalnimi prodnimi premiki, ki so zlasti posledica umetnih posegov v strugo in neubrane strukture plavin). Če je dotok grobih plavin večji od transportne zmogljivosti vodotoka, se plavine odlagajo, v nasprotnem primeru pa jih vodni tokovi pribirajo iz struge ter neutrjenih brežin, vse dotlej, dokler se, z ozirom na hidravlične pogoje, ne izoblikuje posteljica struge (laminarna plast) take debeline in granulacijske sestave, ki kljubuje potisni sili vode. Zaradi opisanih svojstev in razvitih erozijskih procesov v zlivnih zaledjih povprečni letni dotok grobih plavin zlasti na Zg. Savi, Soči in njih pritokih že nekajkrat presega transportno zmogljivost recipientov. Grobe plavine zastajajo zlasti na prehodih v položnejši razširjeni tek, kar povzroča prav na območjih z veliko koncentracijo gospodarstva zaplavljanje strug, širjenje prodišč ter preplavljanje že pri srednje visokih vodah, s tem pa tudi motnje v transportni zmogljivosti. Čeprav je neuravnovešenost med transportno zmogljivostjo hudournikov in recipientov neprimerno večja, jo tudi v dolinskih - rečnih tokovih ni zanemarjati. To nam potrjujejo poleg terenskih opazovanj teoretični izračuni. Tako se često soočimo z ugotovitvijo, da je tudi na dolinskih vodotokih transportna zmogljivost večja v pritokih kot v recipientu. Po izračunih ing. O. Colariča znaša npr. srednja letna prodonosna zmogljivost Save Dolinke 20.550 m3/leto, Save Bohinjke 15.300 m3/leto, Tržiške

Bistrice pa 15.280 m3/leto, kar že brez upoštevanja ostalih pritokov cca 1,8 krat presega zmogljivost Save pri Kranju z 28.450 m3/leto in to brez upoštevanja, da so na Savi pri Kranju zajete tudi tiste frakcije plavin, ki so skozi profile pritokov potovale v lebdečem položaju in niso prikazane. To trditev pa potrjuje tudi primer, da znaša transportna zmogljivost Save pri Ljubljani (km 806, srednje zrno d_m = 30,0 mm) cca 40.300 m3/leto, Save pri Sremski Mitrovici (km 136, d_m = 2,6 mm) pa 55.000 m3/leto. Še bolj ilustrativen pa je podatek, dobljen iz dveh zaporednih meritev na hudourniku Pišnica, kjer je na leto zastalo za malimi prodnimi akumulacijami cca 20.000 m3 grobih plavin. Ob upoštevanju, da plavi voda zrna, ki so drobnejša od 1.5 mm preko prodnih akumulacij in ob upoštevanju procentualne sestave glede na strukturo plavin z aplikacijo na spodnji tek, pa letno doteka iz zlivnega zaledja skupaj kakih 50.000 m3 drobnih - lebdečih in grobih plavin, iz Pišnice (F = 33 km2) in po analognih ugotovitvah cca 55.000m3 iz Belce in Martulka (F = 25 km2), kar odgovarja, če upoštevamo udeleženost zrn, ki prehajajo iz plavljenega položaja v kotalenje, zanemarimo pa obrus in drobljenje materiala, transportni zmogljivosti Save z 8.000 km2 zlivnega zaledja. Pri tem sicer menimo, da dajejo izračuni transportne zmogljivosti po obrazcu dr. Meyer - Peter-a za Savo nekoliko prenizke podatke, kar pa v bistvu ne spremeni razmer, ki se zaradi vse večjega dotoka in neugodne strukture plavin ter z omejevanjem vodnih območij in prestrezanjem kontinuitete pretoka plavin, nenehno zaostrujejo.

Za presojo vplivnosti niso odločujoče le globalne količine gibljivih plavin, pač pa zlasti njihova strukturna sestava ter časovna in prostorna razporeditev dotekanja.

Izkustva kažejo da je, tako v pogledu siromašenja plodnih tal in stabilnosti pobočij, kakor glede vzdrževanja normalnih pretočnih profilov najbolj škodljivo sproščanje drobnih in

zelo grobih plavin. Ob izvoru je struktura plavin praktično istovetna s sproščenim hribinskim materialom. Debelina zrn pa s tokom pojemajoče upada glede na večjo ali manjšo odpornost materialov proti drobljenju in obrusu. Tudi v tem pogledu ni edini odločujoči faktor obrus in drobljenje plavin, pač pa še zlasti zastajanje grobih in pribiranje novih drobnejših frakcij plavin iz obrežij in strug, s čemer se transportna zmogljivost menja. V podkrepitev navedenega navajamo primer, da znaša srednje zrno gibljivih plavin v določenem profilu Belega potoka 240 mm, v 300 m nižje ležečem profilu pa le še 35 mm. Zanimiva pa je tudi ugotovitev, da se srednje zrno gibljivih plavin v strugi Save med km 850 in 700 praktično ne menja, med km 700 in 640 pa se nepričakovano zmanjša iz 30 mm na 9 mm, medtem ko značilna groba zrna (d_{max}) s tokom in hidravličnimi razmeramipreceej enakomerno upadajo. Očitno je, da moramo pri tem iskati vzroke tudi v obliki in položaju struge ter v dotoku "novih" struktur plavin iz stranskih hudournikov, kar nam med drugim lahko ilustrira primer, da znaša srednje zrno gibljivih plavin na razširjenem odseku struge Save v Mojstrani (km 880) cca 27 mm, v bolj utesnjeni nižje ležeči strugi pri Podnartu (km 850) pa cca 31 mm.

Siloviti hudourniški tokovi lahko kotale neverjetno debele plavine, pri čemer se sposobnost premeščanja v tokovih, ki so bogati na suspenzijah, celo veča. V stacionarnejših tokovih pa zelo grobe plavine (hudourniška groblja), ki kljubujejo potisni sili vode, zastajajo četudi vodotok ni saturiran s plavinami. Zastajanje in kotalenje grobejših plavin proti matici tvori le še dodatne ježe v strugah. Zelo grobe plavine, ki obleže v strugi, dodatno vežejo polnilne frakcije, istočasno pa zajezujejo tudi drobnejše plavine, katerih zaplavek in struktura se od čela proti toku zmanjšujeta. Tako se zaradi zapolnjevanja strug vode razlivajo, s čemer lahko zastajajo plavine v taki meri da, kljub čestokrat katastrofalnim dotokom plavin iz

zaledij, tožimo v nižjih legah zaradi pomanjkanja prodca in prekomernega poglavljanja strug. To pa istočasno kaže tudi na nekontinuitetne motnje.

Kakor smo že omenili povečuje motnje, ki z ozirom na hidrološke pogoje, količino in strukturo plavin v večji ali manjši meri vplivajo na širši vodni režim, tudi njihova časovna in prostorna razporeditev. Drobnejše plavine zasledimo praviloma v območjih malih vodnih hitrosti, grobejše pa v območjih večjih hitrosti (matica, konkave). To je razumljivo, če upoštevamo, da premešča plavine vodni tok, katerega potisna moč se veča s padcem vodotoka in pretočno globino vodostaja. Izkustva kažejo, da premešča voda najgrobejše frakcije plavin v in k območju osrednjega toka, kjer hkrati prevladuje - če so le-te prisotne tudi njih zastajanje, v nasprotnem primeru pa globljenje struge. Medtem ko lebdeče plavine potujejo praktično s hitrostjo vode, se grobejše plavine ob navalu visokih voda (zlasti v vodotokih z večjimi padci) kotale praviloma hitreje od drobnejših frakcij grobih plavin (prodec, pesek). Z upadanjem visokih voda grobe plavine vse bolj zastajajo, drobnejše plavine, ki niso vezane med grobejše, pa voda odplavlja. Tako se grobejše pogrezajo in pridobivajo na stabilnosti. S tem si delno lahko razlagamo zakaj je po umirjenem stanju krovna plast pokrita z debelejšimi frakcijami in zakaj je v nižje ležečih vodotokih pri naraščajoči tendenci prodonosnost manjša, pri padajoči pa večja. Istočasno pa neenakomerno odlaganje plavin glede na strukturo povzroča tvorbo tolmunov, ki so hidrološko zelo neugodni.

Vse navedeno kaže na vzročno vplivnost impulzov erozijskih zaledij na vodotoke, s čemer se v smeri toka povečuje meandriranje, zlasti pa premeščanje vodnih tokov v obrežja strug, kjer je struktura materiala drobnejša. Sunkoviti dotoki plavin iz razvitih erozijskih žarišč, ter okoliščina, da visoke hudo-

urniške vode po času in trajanju često ne sovpadajo z visokimi vodami recipientov, zajezitve še povečujejo. Zaradi zajezitev v matični strugi, delno pa tudi zaradi razbremenitev voda od grobejših plavin (zlasti v obdobju, ko so tla v zaledjih zamrznjena in proti spiranju odpornejša), si išče voda novih stranskih poti v neodpornih obrežjih in z erodiranjem ter spodmlevanjem bregov pribira nove drobnejše plavine. To povzroča nenehno premeščanje vodnih tokov na škodo plodnih površin, naraščanje plavin v korist drobnejših frakcij, s tem pa vzročno ponavljanje opisanih procesov ter zaplavljanje in preplavljanje koristnih površin v smeri toka.

Poleg grobih plavin, ki jih voda premešča po dnu struge, dotekajo iz zlivnih zaledij tudi velike količine drobnih plavin, ki jih voda plavi. Praktično potujejo drobne plavine v razpoložljivih količinah z vodnim tokom, delno tudi preko pretočnih akumulacij, vse dokler ne preidejo v nižjih legah iz plavljenega položaja v kotalenje. Tako predstavlja napr. zrno s premerom 3.2 mm, ki je na Savi - Jesenice (km 872) še v lebdečem položaju - suspenziji, na Savi (km 552) že srednje zrno grobih - kotalečih se plavin. S tem se zmanjšuje pretočna zmogljivost strug, na odprtem ravninskem svetu povzroča poplave in zablatuje energetske bazene. Pogostokrat pa so še bolj pereče posredne škode, bodi zato, ker s spremenjeno niveleto struge niha podtalnica ter s tem pedološke in stabilnostne razmere v širšem območju vodotokov, bodi zaradi zamuljevanja strug, kar deluje včasih zaradi izsuševanja okolice ugodno, v večini primerov pa zaradi povečanega površinskega odtoka vode škodljivo. K temu bi lahko prišteli še niz škodljivih posledic (vpliv plavin na tehnološko izrabo vode, korodiranje energetskih naprav itd.), kar pa presega okvir naših razmišljanj.

Vpliv človeka na vodni režim

Poleg vplivov, ki izhajajo neposredno ali posredno iz naravnih ali po človeku sproščenih erozijskih procesov in zakonitosti ne moremo mimo pomanjkljivosti nekoordiniranega urejanja, bodi v zlivnih zaledjih, bodi v strugah vodotokov in ob njih.

Erozija tal, poplave in suše so splet medseboj povezanih procesov, ki vplivajo na gospodarski razvoj in jih je treba zato pri ureditvenih zasnovah vsestransko obravnavati. Borba proti eroziji je istočasno borba za zaščito tal, za izboljšanje vodnega režima in za gospodarski napredek, ki zahteva postopno, dolgoročno povezano urejanje. Smotrno izkoriščanje površin, vzdrževanje vodnega režima, izkoriščanje voda za energetiko in podobno, je pogojeno z raznimi objekti. Normalno delovanje teh pa je odvisno zlasti od odtočnih razmer v vodozbirnih zaledjih ter režima sproščanja in gibanja plavin. Že bežni oris posameznih funkcionalno povezanih procesov kaže, kako neprimerno gospodarjenje z zlivnimi površinami, utesnjevanje strug ter vodnih in prodnih retencij, postopno vodi k pospešenemu odtoku in rahljanju vodnega režima. Ob ozkem reševanju vodnogospodarske problematike je često naš edini cilj, kako bi vodo po najkrajši poti neškodljivo odvedli, ne da bi ocenili njeno uporabno vrednost za življenske potrebe gospodarstva. Vode so časovno in prostorno vse bolj neusklajene s potrebami, kar povzroča manjke v sušnih in elementarne nezgode v padavinskih obdobjih. Pri tem le redko mislimo, da se vodotoki napajajo iz številnih malih potočkov v katerih je obvladovanje voda uspešnejše kot v nižje ležečih rekah, kjer jih lahko le še usmerjamo od ogroženih obrežij. Hkrati pa je tudi ekonomski uspeh urejanja izvorov voda v širšem prostoru zaradi večkratnih koristi in večkratne uporabe vode boljši.

Zaradi položaja in možnosti si zamislimo lahko urejenost in procvit Slovenije kot sinhroniziran mehanizem raznolikih elementov v prostoru in času. Velik del slovenskega prosto-

ra ter gospodarstva leži ob zgornjih in srednjih tokovih vodotokov. Zato je v večji meri pogojeno s pritoki kakor z odvodnimi rekami. Kvaliteta vode, ki je kritična ob nizkih vodostajih, zavisi v večji meri od količinskega dotoka svežih voda iz zaledij, kot od že zablatenih vodnih akumulacij v nižinah. Istočasno pa z nižinskimi akumulacijami zmanjšujemo že tako omejene plodne površine, medtem ko s številnejšimi analognimi ukrepi v zaledjih aktiviramo hkrati nekoristen prostor. S tem ne odrekamo koristnosti velikih akumulacij v nižinah, če je to zaradi rezanja visokovodnih valov, energetike itd. ekonomsko utemeljeno, povdariti pa želimo poleg ožje količinske tudi vsestransko vsebinsko primerjavo.

Širša presoja vplivov kaže, da zaradi ozkih - enostranskih presoj zanemarjamo pomembno vlogo retencij (zalog talnih voda) in malih akumulacij v zaledjih. Z dopuščanjem prekomernega združevanja in utesnjevanja odmaknjenih malih vodotokov povečujemo erozivno moč in imejujemo pronicanje voda v tla, dasi bi bil lahko propusten alpski svet neizčrpen rezervoar svežih - čistih voda za sušna obdobja. Z raztezanjem zlivnic bi lahko marsikje z majhnimi sredstvi tudi za nekajkrat povečali infiltracijo padavinskih voda. Prav tako pa v pogledu izboljšanja režima nizkih voda in rekreacijske popestritve krajine zaslužijo premalo pozornosti male akumulacije, ki imajo tudi v primeru zaproditve, pomembno vlogo zaradi dviga nivoja talne vode v ožjem in širšem območju. Taki in analogni primeri pa imajo zlasti na vodopropustnih stabilnih tleh - pomemben vpliv tako na omejevanje erozijskih procesov in izboljšanje zarasti, kakor na povečanje zalog svežih voda in časovno podaljšan odtok. (Na vodopropustnih - stabilnih tleh povdarjamo zato, ker ima lahko v določenih okoliščinah prekomerna infiltracija tudi negativne posledice. V koherentnih tleh vodi npr. prekomerno zastajanje voda na pobočjih k plazenju. Prav tako pa ne moremo izključiti

možnosti , da v izjemnih okoliščinah, zlasti na območju vodopropustnejšega alpskega sveta lahko vodi tudi prekomerno precejanje k poplavam v nižjih legah. Vzroke zato bi verjetno lahko obrazložili s tem, da prekomerno izsušena tla razpokajo in izgube na sposobnosti kapilarnega vezanja vode. Tako padavinske vode neko obdobje pronicajo, za tem pa v obliki studencev soupadejo s površinskim odtokom vode iz zlivnih zaledij).

Vodotoke urejamo v praksi pogostokrat le z vidika obrambe pred poplavami, ne pa tudi z vidika morfologije gibanja plavin, kar ne more zagotoviti trajne ustalitve pretočnih strug. Z utesnjevanjem, zajezitvami preusmerjanjem in nevsklajenim spreminjanjem pretočnih profilov vplivamo na odtočne in hidrološke razmere v območju struge in izven nje. Pri parcialnem reguliranju vodotokov zanemarjamo vplive pogojev zaledja in čestokrat brez tehtnih razlogov kršimo načelo, da naj bi bile prodonosne razmere v regulirani strugi praktično enake kot v normalnem naravnem profilu. Plavine, zlasti grobe, se v razmerju med dotokom in transportno zmogljivostjo vodotoka na različno izoblikovanih odsekih pretočnih profilov odlagajo in sproščajo. To ima za posledico povečanje in nihanje vodostajev, nekontrolirano premeščanje plavin ter rušenje in zasipavanje nekdaj že ustaljenih strug. Zastajanje plavin v strugi od korenov akumulacijskih jezer v smeri proti vodnemu toku, le še zmanjšuje pretočne zmogljivosti strug. Od plavin razbremenjena voda pa si pod akumulacijami z erodiranjem pribira v strugi nove plavine, s težnjo k uravnoteženemu toku. Pri vseh zavestnih ali nezavestnih posegih premalo proučimo, kakšni hidravlični pogoji ustrezajo - pri dani strukturi dna struge in gibljivih plavin - zaželjeni ustalitvi, poglobitvi ali dvigu struge in kako bodo posamezni ukrepi vplivani na nivo talne vode, transportno zmogljivost in vodni režim v smeri toka. Ob tem mislimo zlasti na obliko in širino pretočnih profilov, ter izbiro padca, kar bistveno vpliva na erozijo strug in stabilnost objektov. V sedanji fazi ure-

ditve pa često premalo upoštevamo tudi okolnost, da je marsikje porušeno ravnotežje med vodo in plavinami, čeprav bomo morali v perspektivi zaradi širših interesov gospodarstva pri ureditvenih ukrepih vse bolj računati s tokovi, ki niso saturirani s pavinami. Presejne krivulje kažejo, da se frakcije grobih plavin vzdolž toka vedno manjšajo in, če zato ni vzrok adekvatno drobljenje in obrušenje, kar v večini primerov ni slučaj, nastopa vzdolž toka zamenjava grobejših z drobnejšimi frakcijami plavin. To pa izsiljuje premeščanje ali dviganje strug ter zastajanje plavin v akumulacijskih jezerih in od korenov akumulacijskih jezer navzgor, kar je, že pri obstoječi prostorni ureditvi zlasti pa za perspektivni razvoj, škodljivo. Zato je tudi teorija o nujnosti pretoka določenih količin in frakcij plavin za vzpostavitev ravnotežnega stanja vse manj tehtna. Take in podobne razmere vodijo k vse večjemu rahljanju vodnega režima. Sodobne potrebe gospodarstva pa zaostrujejo tudi pogoje ureditvenih ukrepov, če hočemo, da nas sam tehnični napredek ne bo pripeljal do takega stanja, da bi bil zaradi erodiranja tal ter režima in čistoče vode ogrožen.

Varstva prostora

Za omejevanje erozijskih procesov in izboljšanje vodnega režima je iz nacionalnega gospodarskega vidika najbolj ekonomično in učinkovito ustrezno prostorsko planiranje ter smotrno gospodarjenje z ogroženimi površinami. Pri tem mislimo zlasti na omejevanje ekspanzije gradenj na plazovita - erozijska območja, ter na preventivno varstvo in pospeševanje zarasti. Dolgoletno krčenje gozdov v pašne in obdelovalne površine, ki sicer ne ustrezajo danim pogojem, zahteva, glede na ogroženost površin in potrebe gospodarstva, načrtno prerazporejanje kultur. Okoliščina, da dobro obraščeni gozdovi porabijo zaradi življenskega procesa evapotranspiracije tudi preko 600.000 m3 vode/km2 na leto (po podatkih raznih raziskovalcev) sicer govori, da v gozdnatih območjih z malo padavin lahko zmanjkuje vode za pot-

rebe ostalega gospodarstva. Na splošno pa, razen izjemnih primerov, obstoječe stanje v Sloveniji za vzpostavitev optimalnejših razmer zahteva tudi izboljšanje zarasti, pri čemer ne mislimo toliko na prostorsko širjenje gozdnih površin, kot na gostoto in kvalitativno izboljšanje drevesne ter zeliščne vegetacije. To pa ne pomeni, da moramo za vsako ceno in povsod forsirati proti eroziji najbolj odporne rastlinske združbe, neoziraje na gospodarske potrebe in ekonomski uspeh. Za različne razmere (nagib terena, stabilnost tal, pedologija, insolacija itd.) ni potrebna ista vegetacija. V strmini je npr. potreben življensko močni gozd, v manj strmih legah določena tehnologija obdelave zemlje, v položnejšem svetu pa ni izključeno tudi nadaljnje krčenje gozdov v prid realnih potreb gospodarstva. Opozoriti želimo le na nujno potrebo razumskega urejanja in gospodarjenja s površinami ter vodnimi zalogami. V načelu je važno, če hočemo zadržati sedanjo plodnost tal, da intenziteta spiranja ni večja od intenzitete regeneracije plodnih tal. Zato bi morali z ozirom na reprodukcijsko in zaščitno sposobnost posameznih kultur v določenem okolju na eni strani ter z ozirom na ugotovljeni koeficient erozije in povprečno letno specifično spiranje tal na drugi strani, določiti stopnjo dopustne erozije, s tem v skladu pa predvideti obvezno prerazporejanje (premeno) kultur in ustrezne varstvene ukrepe. Glede na ohranitev prostora pa mislimo zlasti na vsestransko presojo posledic, ki bi jih lahko imeli določeni posegi, če bi le te presojali z vidika ožjih interesov določene panoge ali skupine interesentov. Pri tem naj nam služi v ilustracijo primer, da je npr. kopičenje snežne plazovine zaradi počasnega topljenja snega v sušnih obdobjih koristna vodna akumulacija, sproščanje snežnih plazov pa uničevanje prostora z vsemi dobrinami itd.

Ureditvene ukrepe je glede na razvitost obravnavanih procesov in gospodarsko pogojenost potrebno obravnavati celotito, ob upoštevanju medsebojnih vplivnosti v prostoru in času,

pri čemer naj bi bil končni cilj gospodarsko pogojeno naravno ravnotežje.

Sanacija erozijskih žarišč in urejanje hudournikov

Pri presoji škodljivih vplivov erozivnega delovanja hudournih voda moramo upoštevati, da napredujejo erozijski procesi na območjih z debelimi plastmi "A" in "B" horizonta (preperine, nanosi, peščeno-meljaste formacije itd.) v veliki progresiji, na pečinastih - do matične hribine spranih tleh (alpske goličave, dolomiti, kras itd.) pa so se omejili.

V pogledu urejanja hudournikov in režima voda v celoti je potrebno v okviru splošnih kriterijev varstvu pred erozijo dati prednost tistim ukrepom, s katerimi bi ob manjših stroških v optimalnejši meri zboljšali vodni režim. Posebno pozornost zahteva načrtno programiranje ureditvenih ukrepov v smislu medsebojnega funkcionalnega delovanja protierozijskih sistemov na ožjih in širših povodjih. Pri tem mislimo tako na zaporedje asanacije erozijskih žarišč glede na strukturo in izvor plavin, kakor na medsebojno dopolnjevanje raznih tipov zadrževalnikov (polne, izpraznjevalne, grabljaste in druge pregrade), ki bi z vzajemnim delovanjem povzročale čim manjše nihanje v kontinuiteti gibanja plavin, zadrževale pa predvsem tiste granulacijske skupine, ki so za vodni režim kritične. To dosežemo delno s prepuščanjem drobnih in prestrezanjem grobih plavin, ki v dolinskih tokovih zastajajo. V zaledjih pa z grobimi plavinami, zlasti če z dekoncentracijo vodnega toka blažimo potisno silo vode in dvigamo koristni padec zaplavkov, dosežemo ugodno opiranje pobočij. Tako podaljšujemo življensko dobo že zelo omejenih možnosti akumuliranja plavin v hudourniških zaledjih. Pri gradnji prodnih akumulacij, s katerimi začasno prestrežemo pretok plavin pa je zaradi smiselnega oblikovanja in poglabljanja pretočnih profilov potrebno v nižje ležeči strugi vzporedno usmerjati vodni tok in varovati brežine pred nezaželjenim bočnim erodiranjem. Zelo izkoriščene možnosti aku-

muliranja voda in plavin v dolinah ter drage metode neposrednega opiranja labilnih pobočij pa med drugim silijo tudi h koriščenju širokih možnosti smotrnega prerazporejanja voda, hribinskega materiala in plavin v prostorskem, dinamičnem in ustalitvenem pogledu. Z raztezanjem hudournih tokov, ob upoštevanju stabilnosti ter sposobnosti tal za prestrezanje, pronicanje in vezanje vode, zmanjšujemo nenadni površinski odtok in erozivno transportno zmogljivost ter pospešujemo obrast tal, s tem pa zastajanje plavin v območju sproščanja in obratno. S prerazporejanjem materiala, zlasti z delovanjem vodnih sil, tako često dosežemo ponovno ustalitev strug in pobočij. Na splošno pa je treba dati ustalitvenim objektom in borbi proti eroziji z odstranjevanjem vzrokov erozijske aktivnosti prednost pred zaplavnimi in regulacijskimi objekti.

Za vzpostavitev normalnega režima na vodotokih je zelo važna realna diagnoza razmer in poznavanje značaja vodotoka. Vskladiti je potrebno zlasti pretočne zmogljivosti strug s pretoki visokih voda. V silovitih hudourniških tokovih, kjer enkratna visoka voda poruši objekte ter odnese vsa plodna tla ali na stacionarnih tokovih ob strnjenih naseljih in važnejših industrijskih objektih, računamo s pretočnimi profili, ki prevajajo pričakovane visoke vode. Sicer pa dimenzioniramo na vode z ozirom na stopnjo gospodarske ogroženosti oziroma na vode, ki poplavijo toliko dni, da zaduše vegetacijo (ekonomski profili). S tem v zvezi bo treba vzpostaviti normalne pretočne profile glede strukture strug, kvantitativne in kvalitativne sestave plavin njih kontinuitete dotoka in regionalne občutljivosti okolja. Motnje, ki nastopajo zaradi nepovoljne strukture plavin in sunkovitih dotokov v zvezi s prevliko razvitostjo erozijskih procesov, lahko začasno in delno odklanjamo z reguliranjem padca vodotoka, širino pretočnega profila, prečnimi skloni itd. Tako na primer, s smotrno prostorsko razporeditvijo razširitev (prodnih žepov) in utesnjenih delov strug, reguliramo pretok plavin z ozirom na dotok iz zlivnih zaledij, z

ozirom na ogroženost okolja in transportno zmogljivost nižje ležečih strug, istočasno pa povečujemo vodne retencije. Trajno izboljšanje razmer pa je v kontroli kritičnih mest izvorov plavin in asanaciji erozijskih območij. V prehodnem obdobju ustaljevanja bo v nekaterih primerih potrebno proučiti tudi osiromašenje vodotokov z določenimi frakcijami plavin zaradi prekomernega odvzemanja peska (prodca) ali nekontroliranega zastajanja med grobljo, v perspektivi pa bomo morali v večini primerov (zlasti pod akumulacijami) struge postopno utrjevati, ustrezno stopnji agresivnosti s plavinami nesaturiranih vodnih tokov.

Tipi erozijskih območij

Glede na značaj in vplivnosti erozijskih procesov in strukturo izvorov plavin lahko orientacijsko razdelimo erozijska območja Slovenije v:

- Območje površinske erozije na rel. plodnih tleh, kjer spirajo hudourne vode pretežno drobnejše frakcije plavin. Sanacijo lahko zagotovimo z manjšimi biotehničnimi ukrepi in ustreznim gospodarjenjem s površinami, tako, da intenziteto spiranja tal prehiti zarast.

- Območje spiranja preperin na pretežno neplodnih-do matične hribine spranih tleh, ki je izvor dokaj ustaljenega odplavljanja zlasti proda in peska. Sanacija je dolgoročnega značaja in zelo zahtevna.

- Območje globinske in bočne erozije v pobočnih in ledeniških nanosih je izvor predvsem grobih plavin, ki zastajajo v zgornjih tokovih recipientov in pritokov.

- Območje globinske in bočne erozije v pretežno peščeno-meljastih formacijah, je često zametek plazenja bregov in izvor predvsem drobnih plavin, ki zapolnjujejo nižinske odseke

vodotokov in vodnih akumulacij.

- O b m o č j e m e š a n e e r o z i j e, kar pa bi zaenkrat zaradi poenostavitve obdelave kasneje opredelili.

Varstvo pred površinsko erozijo na relativno plodnih tleh je pomembno predvsem zaradi plodnosti tal, izboljšanja odtočnih razmer in preventivne zaščite pred progresivnim razvojem mešane erozije, katere posledice bi bile za vzdrževanje vodotokov in varstvo površin kritične, kasnejša asanacija pa neprimerno bolj zahtevna.

Spiranje preperin iz relativno neplodnih, do matične hribine spranih površin, bi zaradi izredne zahtevnosti in dolgoročnosti sanacije lahko v mejah transportne zmogljivosti vodnih tokov dopuščali, s tem, da se plavine (pesek, prodec), po možnosti pred vtokom v akumulacije, v katerih bi se sicer odlagale, organizirano odvzemajo ali v mejah možnosti prepuščajo skozi akumulacijske zajezitve. To pa ne izključuje pomembnosti prizadevanj za pospeševanje zarasti, ker je vsak milimeter plodnih tal zlasti na regionalno zanimivih površinah za vegetacijsko obnovo dragocen. V ekstremnih primerih bi bilo umestno proučiti poleg možnosti vegetacijske obnove tudi možnost zmanjšanja erodibilnosti tal s pomočjo veznih snovi.

Plavine v žariščih globinske in bočne erozije se sproščajo v geometrijski progresiji. Grobe plavine iz žarišč globinske in bočne erozije v pobočnih in ledeniških nanosih so zlasti škodljive zaradi zaprojevanja strug in s tem zvezanimi posledicami v smeri toka; drobne plavine pa predvsem zaradi zaplavljanja nižinskih strug in koristnih akumulacij.

Zaradi razvitosti erozijskih procesov bi morali načeloma predvideti najprej njihovo omejevanje, za tem pa integralno urejanje. Analize kažejo, da je treba dati pri količinskem omejevanju sproščanja in dotoka plavin načelno prednost sana-

cijskim ukrepom v višje ležečih območjih, pri omejevanju zelo grobih plavin, ki kljubujejo potisni sili vode in zajezujejo struge, pa v nižje ležečih območjih. Čeprav so viški med dotokom plavin ter transportno zmogljivostjo recipienta in posameznih pritokov bistveni faktor za določanje prioritete pa pri tem ne smemo zanemariti tudi omejevanja sproščanja drobnih plavin tako zaradi siromašenja plodnih tal kakor zaradi zamuljevanja nižinskih strug in akumulacij.

Reguliranje strug in urejanje plazov naj bi se izvajalo skladno s predvidenim kompleksnim urejanje hudourniških zaledij. Prioriteta urejanje vodotokov, snežnih in zemeljskih plazov naj bi predvsem odražala stopnjo ogroženosti, gospodarske in regionalne zainteresiranosti ter predvidenega razvoja okolja.

Ekonomsko izhodišče

Vzporedno z izdelavo ekoloških in tehničnih osnov bi morali pristopiti tudi k izdelavi ekonomskih. Osnova vsake dejavnosti naj bi bila določena neposredna ali posredna gospodarska korist. Težimo za tem, da bi kar največ elementov neposredno ovrednotili. Zaradi spleta vplivnosti, ki jo ima ta dejavnost na posamezne panoge in celotno narodno gospodarstvo pa bi verjetno lahko pristopili k postopni obdelavi ekonomskih osnov iz naslednjih izhodišč:

Na varstvu površin in objektov pred erozijo tal, hudourniki in plazovi, z vsemi spremljajočimi vplivi, zlasti na vodni režim, je več ali manj zainteresirana vsa družbena skupnost. Značaj in tehnologija varstvenih in ureditvenih ukrepov pa zahtevata medsebojno vsklajenost v prostoru in času in s tem tudi združevanje in prerazporejanje za to potrebnih sredstev. Tako se dejavnost, ki se ukvarja s to problematiko ne more, pa tudi ne sme, ozko zapirati le v operativno urejanje, kakor ne smejo in ne morejo tudi druge posamezne družbene skupnosti ali

panoge izhajati le iz svojih ožjih interesov, brez presoje optimalnih koristi, tako v slovenskem, kot v širšem gospodarskem prostoru. Pri tem ima često vsaka ožja skupnost za sebe prav, zlasti glede na dejstvo, da so premalo obdelane osnove za širšo presojo in optimalnejšo medsebojno uskladitev. Šele ko se bomo ovedli, da je za ohranitev prostora in vodnega režima bolj ali manj zainteresiran ves narod in naše celotno gospodarstvo, se bodo morali ozki podjetniški interesi podrediti širšim koristim. Zlasti v predhodnem obdobju pa zahteva to aktivnejšo strokovno in družbeno angažiranost, poglobljeno študijo ekonomsko tehničnih osnov ter vsestransko presojo na osnovi drubženih dogovorov. Ekonomskega vrednotenja te panoge narodnega gospodarstva pa ne obvladamo ob razpoložljivih ekonomsko tehničnih osnovah doslej še v celoti, predvsem zaradi vsestranske vplivnosti obravnavanih pojavov. Zato bomo morali obravnavano panogo ali njene veje, kljub gospodarskemu značaju, neko obdobje še obravnavati kot infrastrukturno dejavnost. Kljub temu pa je potrebno poleg tehničnega in finančnega programa podati vsaj globalno ekonomsko vrednotenje, ki naj prikaže družbeno in gospodarsko koristnost obravnavane dejavnosti in ki naj rabi kot osnova medsebojnih družbenih dogovorov za orientacijo pri določanju proporcev zainteresiranosti med območji in panogami.

Glede na programiranje varstvenih in ureditvenih ukrepov sodimo da jih lahko razčlenimo v naslednje:

- administrativni varstveni ukrepi
- vzdrževanje obstoječih varstvenih objektov
- vzdrževanje naravnih vodotokov in erozijskih območij
- investicijsko urejanje

Administrativne varstvene ukrepe lahko zagotovi ustrezna zakonodaja, medsebojni družbeni dogovori in smiselno or-

ganizirana strokovna služba. Vzdrževanje obstoječih varstvenih objektov in dopolnjevanje obrambnih sistemov je nujno potrebno za ohranitev sedanjega stanja, investicijsko urejanje pa je namenjeno predvsem izboljšanju, ki ga zlasti pogojuje vsestranski gospodarski in družbeni razvoj.

Vsota potrebnih sredstev, ob upoštevanju prioritete po obdobjih in letih bi po našem mnenju predstavljala vsakoletni finančni program. Zbirala in prerazporejala naj bi se na osnovi potreb in dejanskih razmer iz naslednjih izvorov:

a) zainteresiranost širše družbene skupnosti
(prispevek od ustvarjenega brutto produkta ali prometa)

b) več zainteresiranost posameznih panog ali območij
(vodni prispevek in odškodnine, ki jih je treba razširiti na čim širši krog zavezancev)

c) neposredna zainteresiranost koristnikov
(neposredno investiranje ali soudeležba)

Pri določanju proporcev naj bi se na osnovi stopnje zainteresiranosti in možnosti najprej aktivirala sredstva iz postavk "b" in "c", razlika pa bi se krila iz postavke "a". Z razvojem gospodarstva ter ekonomsko tehničnim preciziranjem bi se morali postavki "b" in "c" oplemenititi v smislu ekonomskih zakonitosti in vse večjega kreiranja ureditvene politike s strani koristnikov.

Za varstvo površin, objektov in voda je zainteresirana širša družbena skupnost in vse naše gospodarstvo, ki sta za ohranitev in izboljšanje razmer v veliki meri dolžna tudi skrbeti. Kakšna je gospodarska pomembnost vlaganj v varstvo pred erozijo pa nam kaže med drugim tudi to, da kljub širšemu družbenemu značaju varstvenih objektov soudeležba sredstev za ureditvene ukrepe s strani neposrednih zainteresirancev že danes

presega 60 % vseh vlaganj. Kolikor je to pozitivno, pa kljub temu zaradi nepovezanosti ali izmikanju precejšnjega dela prizadetih, lahko vodi k neperspektivnemu parcialnemu urejanju.

Poleg tal in klime je voda osnova gospodarstva in pogoj življenja; brez teh činiteljev bi se zemeljsko površje spremenilo v spodmlevajočo se goličavo. Prav vodni režim pa je bil z načinom gospodarjenja v preteklosti najbolj prizadet. V ustrezni razporeditvi in pojavni obliki je voda koristna, v prevelikih koncentracijah pa škodljiva. Osnovni uporabnik vode je rastlinski svet, ki je hkrati osnovni faktor ravnotežnega stanja in uporabna vrednost. Ekonomsko vrednotenje vode kakor tudi nekatere druge obravnavane naravne dobrine in možnosti lahko samo delno neposredno opredelimo. Kako malo pozornosti posvečamo že dokaj narušenemu režimu voda v posameznih pojavnih oblikah nam med drugimi globalno in orientacijsko ilustrira primer, da znaša na površini cca 1.5 milijona ha letna produkcija rastlinskih snovi kakih 4 do 5 milijard kg, ki porabijo za svoj življenski proces kakih 3.000 m3 vode/ha. Pri tem pa domnevamo da se gibljejo koristi od teh snovi v naslednjih razmerjih: uporabna vrednost 10 - 20 %, konzervacija tal 45 - 55 %, uravnavanje klime in vodnega režima 30 - 40 %.

Že ta razmerja kažejo v globali - ne glede na ostale koristi - na smotrnost vlaganj v varstvo in urejanje erozijskih območij. Mnogo zahtevnejše pa je podati poglobljeno mrežno (mikro in makroekonomsko) ekonomsko analizo, ki bi po našem mnenju izhajala iz naslednjih postavk:

a N e p o s r e d n e š k o d e :

a - 1 Vrednost odplavljenih plodnih tal (izračun izhaja iz kapitaliziranega katastrskega dohodka z obrestmi).

a - 2 Uporabna manj vrednost površin zaradi razbrazdanosti in ogroženosti.

a - 3 Večstroški pri izgradnji objektov na ogroženih površinah (zlasti komunikacije itd.).

a - itd.

b Posredne - primarne škode:

b - 1 Povprečno letno zaprodenje plodnih tal zaradi sproščanja in zastajanja plavin (ocena se izvrši po kriterijih a - 1 do a - 3).

b - 2 Povprečno letno zasutih regulacij, ki zahtevajo novo gradnjo.

b - 3 Povprečno letno zasutih strug, ki zahtevajo čiščenje.

b - 4 Izguba koristnega ali uporabnega peska zaradi zastajanja med hudourniško grobljo.

b - 5 Izguba koristnih voda zaradi prehitrega površinskega odtoka vode.

b - 6 Povprečno letno zasutih vodnih akumulacij.

b - itd.

c Posredne - sekundarne škode:

c - 1 Povprečna letna izguba plodnih tal zaradi premeščanja strug in bočne erozije kot posledice prekomernega dotoka plavin.

c - 2 Povprečna letna škoda na kmetijskih površinah zaradi zaplavljanja strug in preplavljanja,

c - 3 Povprečna letna škoda na objektih (vodnogospodarski objekti, prometnice, naselja itd.) zaradi zaplavljanja strug itd.

c - 4 Povprečna letna škoda izpada proizvodnje kot posledica delovanja hudournih voda.

c - itd.

Z vrednotenjem navedenih kategorij škod bi bili po naših ocenah zajeti kaki dve tretjini vseh škod kot posledica delovanja hudournih voda, medtem ko bi morali škode, povzročene po zemeljskih in snežnih plazovih od primera do primera neposredno vrednotiti. K temu pa pripominjamo, da je gornje izvajanje podano predvsem z vidika varstva in urejanja s pogojem, da se obstoječi varstveni objekti redno vzdržujejo in obnavljajo.

Posledice varstvenih ukrepov, ki se odražajo v omejevanju škod glede na povprečne pričakovane škode v ureditvenem obdobju, ki bi nastopile, če se ne bi ničesar urejalo, lahko

opredelimo kot koristi. S tem bi bile globalno upoštevane koristi zaradi omejevanja škod, le v manjši meri pa zaradi novih možnosti, ker se z urejanjem in gospodarskim potencialom dviga vrednost prostora, vzporedno pa zaostrujejo tudi pogoji, kar bistveno vpliva na dinamiko ekonomskega vrednotenja.

Uvodne misli s spremljajočimi presojami so bile vodilo za sestavo osnutka smernic. Iz tako dobljenih intencij sodimo, da bi morali najprej podati terminologijo, klasifikacijo in metodologijo, za tem pa prikaz obstoječega stanja in ureditvene zasnove za predvideno stanje. Iz osnov pa naj bi izhajalo reševanje nakazanih nalog po naslednjem zaporedju:

- programiranje
- ureditveni načrti (študije, idejni načrti)
- glavni načrti
- izvedba

Sestava osnov

Glede na navedene zahteve naj bi podloge iz obravnavanega področja sestavljale naslednji prikaz:

A/ Prikaz sedanjega stanja erozije tal, režima hudourniških voda, zemeljskih in snežnih plazov

- Hidrografski pregled (kataster po vodozbirnih območjih)
- Značilnosti vodozbirnih območij
- Pretočne količine voda
- Stopnja erodiranosti območij
- Povprečno letno sproščanje hribinskega materiala - zemljine (po območnih tipih)
- Povprečni letni dotok plavin in njihova sestava glede na izvor
- Obseg erozijskih žarišč
- Zemeljski plazovi
- Snežni plazovi
- Struge vodotokov

- Obstoječi varstveni objekti
- Potencialne možnosti za zadrževanje plavin in voda v hudourniških strugah
- Problematika (škode, njih značaj in vpliv)
- (prikaz strukture dolinskih strug, granulacijskega traku in transportne zmogljivosti v posameznih normalnih profilih naj bi bila priloga, ne pa sestavni del osnov, ker presega okvir naše dejavnosti),

B/ Ureditvene zasnove omejevanja erozijskih procesov in ohranitve ter izboljšanja odtočnih razmer s posebnim poudarkom na vodni režim

- Hidrografski pregled
- Administrativno in operativno varstveni ukrepi v širših zlivnih območjih
- Sanacija erozijskih območij in omejevanje sproščanja plavin (po območnih tipih)
- Ustaljevanje zemeljskih in snežnih plazov
- Urejanje vodotokov
- Akumuliranje plavin
- Pregled prerazporejanja plavin
- Pregled stroškov
- Pripombe in obrazlož. (vplivnost, vodne retencije, koristniki itd.)

Ker erozijski procesi zlasti v gorskem in predgorskem svetu pogojujejo možnosti širšega gospodarskega koriščenja prostora in medsebojno komunikativnost je potrebno način prikazovanja obstoječega, predvidenega in možnega stanja vskladiti z načinom prikazovanja v okviru regionalno - prostorskega planiranja. Enotnost prikazovanja in prekrovnost kartografskih pregledov namreč edino lahko zagotovi primerljivost in družbeno preglednost podatkov, s tem pa tudi odkrivanje konfliktnih situacij

v prostoru in času, smotrnejše koriščenje prostora ter večjo varnost objektov.

Pripombe in kritična presoja

Zaradi zahteve, da je potrebno v prvi fazi izdelave podlog s področja "Erozija tal, hudourniki in plazovi" prikazati predvsem odtočne razmere in plavine, kar naj bi omogočilo optimalnejše vsklajevanje vodnogospodarskih zadev (zlasti glede raznolikosti interesnih sfer), je temu ustrezno prilagojen tudi osnutek začasnih smernic. Z ozirom na izhodiščne zasnove, omejena finančna sredstva in še bolj omejen rok za izdelavo pa moramo opozoriti na pomanjkljivosti. Sestava metodologije in ugotavljanje vrednosti posameznih parametrov namreč zahteva dolgoročno opazovanje in sistematično spremljanje procesov. Ker obstoja v tem pogledu vrzel, je bilo nujno podati usnutek metodologije, kako bi po skrajšanem postopku z enotnimi pokazatelji omogočili primerjalno vrednotenje posameznih parametrov v dopustnih mejah odstopanja. V tem smislu je izdelan tudi predlog metodologije, ki ima samo orientacijski značaj ali točneje povedano samo obris ogrodja za širšo strokovno presojo, obdelavo in utrditev. Zaradi medsebojnih vplivnosti pojavov in številnih spremenljivk namreč še ne poznamo nekih splošno veljavnih obrazcev za ugotavljanje intenzitete erozijskih procesov, ali pa je njihova uporabnost kljub navidezni eksaktnosti omejena. Zato je treba uporabnost posameznih obrazcev, vzporedno z obdelavo podlog, od primera do primera kritično presojati, koordinirati z znanimi količinami gibanja plavin ter s sorodnostjo eko- in biotipov v katerih nastopajo.

Očitno je, da vseh parametrov, ki so predvideni v razpredelnici ne bo mogoče podati že v prvi fazi izdelave podlog. Zato naj bi se najprej prikazali že znani in za ureditvene zasnove najpotrebnejši parametri, ki bi se postopno korigirali z dejanskimi izmerami na terenu in dopolnili s preostalimi vred-

nostmi. Vrednosti pomožnih parametrov lahko iz prikaza v vodnogospodarskih podlogah izpadejo, v osnovni razpredelnici pa so predvideni zaradi naknadne analitske obdelave in presoje medsebojnih vplivnosti. Ker pa so izračuni posameznih vrednosti precej obsežni, smo mnenja, da je za posamezne tipe erozijskih območij potrebno z vso vestnostjo analizirati stvarno stanje. Za ostala območja v sorodnih razmerah pa se zaenkrat lahko vrednosti ocenijo na osnovi primerjav.

Tendenca, da bi se v vodnogospodarskih osnovah prikazalo samo večja hudourniška območja, vsaj v končni fazi izdelave osnov po našem mnenju ni sprejemljiva. Prav tako pa je,pri izdelavi podlog, posplošeno obravnavanje erozijskih procesov v okviru širših območij - vsaj za razmere v Sloveniji pomanjkljivo. Povprečni prikaz ne more podati realne slike ogroženosti in razprostranjenosti procesov. To nam med drugim ilustrira primer, da se v ožjem žarišču globinske ali bočne erozije na sicer dobro obraslem območju lahko sprosti več plavin, kakor iz celotnega območja razvite površinske erozije. Istočasno pa raznolikost procesov zahteva različne varstvene ukrepe, zaradi škodljivih posledic pa tudi različno prioriteto urejanja z ozirom na progresijo sproščanja in strukturo izvorov plavin. Taki in podobni razlogi pa jasno kažejo potrebo diferenciranega in sumarnega prikaza obstoječega stanja.

Če združimo vsa ta in podobra razmišljenja, se soočimo z zaključkom, da smemo obravnavati osnutek pričujočih smernic le kot orientacijo k sistematičnemu delu. Vsako sicer še tako logično in metodično nadaljnje delo pa danem sistemu, ki bi gradilo na njegovih predpostavkah brez predhodnih temeljnih raziskav, analitskih obdelav in kritičnih presoj pa bi prej ko slej

lahko pripeljalo do napačnih rezultatov in sklepov. Zato opozarjamo, da ne bi posamezne sicer pozitivne rezultate posploševali in po njih sklepali na zakonitost. Vsaka kritična pripomba, ki bi doprinesla k objektivizaciji in utrditvi posameznih postavk pa je zaželjena.

Ljubljana, novembra 1969

Jože Pintar

Začasne smernice za sestavo vodnogospodarskih podlog s področja

EROZIJE TAL - HUDOURNIKI - PLAZOVI

A/ OSNUTEK METODOLOGIJE

za sestavo prikaza sedanjega stanja erozije tal, režima hudourniških voda, zemeljskih in snežnih plazov

Jože Pintar

Projektivni biro za urejanje hudournikov - Ljubljana

A/ OSNUTEK METODOLOGIJE

za sestavo prikaza sedanjega stanja erozije tal, režima hudourniških voda, zemeljskih in snežnih plazov

1. KARTOGRAFSKI DEL
2. TABELARIČNI DEL
3. OPISNI DEL

1. KARTOGRAFSKI DEL

1.1 Erozijske karte: Pregledno karto je potrebno izdelati v merilu 1 : 200.000 (kot sestavni del osnov), osnovne karte pa v merilu 1 : 25.000 (kot prilogo dokumentacije). Za interno obdelavo prikaza se uporabljajo karte v merilu 1 : 10.000 ali 1 : 5.000. V kartah so vrisane poleg hidrografske mreže (intenz. modre črte) le slojnice, prometnice, naselja in važnejši objekti.

Pregledna in osnovne karte naj prikažejo vodozbirna območja (v nadaljnjem besedilu območja) hudourniških pritokov prvega, drugega in nižjih redov. Pritoki prvega reda so vsi pritoki, ki se neposredno zlivajo v reke Savo "S", Dravo "D" in Jadransko morje s Sočo "J". Pritoki drugega reda pa so vsi neposredni pritoki pritokov prvega reda itd. Območja se označujejo z arabskimi številkami v dekadnem sistemu na decimalni osnovi. Obravnavana območja je glede na red vodotoka - hudournika občrtati z vijoličasto barvo (črta, črtke, pike - črtke), ter označiti z: zaporedno številko, kolometražo in nazivom območja, glede na hidrografski razred pa z velikimi latinskimi črkami (pril. 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.20). Ostali konvencionalni znaki legende pa so:

1.1.1 Kategorije erodiranosti tal od I do V je prikazati v nijansah od intenzivnejše do blago rdeče barve (pr. 2.25). Erozijska žarišča je prikazati s temnordečo barvo in sicer: žarišča globinske in bočne erozije polno, ožja erozijska območja šrafirano s črtami, širša pa s črtkami.

1.1.2 Površine, zasute s primarnimi nanosi, se prikažejo temno sivo, s sekundarnimi aluvialnimi pa svetlo sivo in sicer ožja območja šrafirano s črtami, širša pa s črtkami.

1.1.3 Nestabilna k plazenju nagnjena pobočja se označujejo z rjavo barvo in sicer: zemeljski plazovi z oznako "", ožja plazovita območja tanko šrafiramo s črtami, širša plazovita območja pa s črtkami. (Prikaz stabilnosti tal ima v erozijski karti samo primerjalni značaj, konkretnejše razmere pa so razvidne iz geološke karte strukture in stabilnosti tal).

1.1.4 Po plazenju snega ogrožena območja se označujejo z modrobelo barvo in sicer: redne poti snežnih plazov z obrisanimi progami in puščico " ", ožja plazovita območja - ploskovni plazovi - šrafirano s črtami, širša območja ogrožena po plazenju snežne odeje pa s črtkami.

1.1.5 Poplavna območja se označujejo modro in sicer: stalne vode - akumulacije polno pobarvano, ožja poplavna območja se šrafirajo s tankimi črtami, širša poplavna območja pa s črtkami. Zamočvirjena območja se nakažejo z že ustaljeno oznako "".

1.1.6 Območja ogrožena po erodiranju - izpodkopavanju, zasipavanju in preplavljanju po hudournih vodah ali snežnih plazovih se označujejo z analognimi oznakami kakor v postavkah 1.1.1 - 1.1.5, s tem, da se oznake nastopajočih poja-

vov kombinirajo z ustreznimi barvami.

(Glede opredeljevanja ožjih in širših ogroženih območij glej obrazložitev B/1)

1.1.7 Prikaz obstoječih varstvenih objektov naj bi se podal na osnovi popisa osnovnih sredstev v karti interne obdelave, shematski prikaz pa v osnovni karti in sicer z naslednjimi oznakami:

Biološko utrjevanje površin:

Izboljšanje zarasti z določenim načinom gospodarjenja

Biološko izpopolnjevanje

Intenzivna biološka utrditev

(Na razmejitvene črte se v smeri obravnavane površine vrišejo ustrezni znaki in sicer za zatravitev " ", za pogozditev " ", za biološko mehansko utrditev " ", za kombinirano utrditev pa z ustreznimi menjajočimi oznakami v večjih ali manjših presledkih).

Tehnično urejanje erozijskih območij:
(smer vodnega toka in gibanje plazov "↓ →")

Pregrade - ustaljevalne

- zaplavno ustaljevalne

- za plavine

- za vodo

- uvajalne

- razprševalne

- precejno grabljaste

Pragovi - talni

Jezbice - usmerjevalne (klasične)

- krilne, ki se stekajo v dno struge

Objekti - oporni

- podporni

- obrežni

Regulacije - zidane (kinete)

- zemeljske

- z opornimi zidovi

- kombinirane

Odvodnjavanje - površinsko

- talno (drenaže)

Objekti v območju trganja snežnih plazov:

- ustaljevalni - sklenjeni

- razmaknjeni

- posamezni

- zastružni

Objekti v območju gibanja snežnih plazov:

- usmerjevalni

- razdvojilni

- preplavni

- zaviralni

Oznake prikaza sedanjega stanja obstoječih varstvenih objektov se vpisujejo črno.

Glede na okolnost, da zahteva pregled varstvenih objektov (priloga 2.37) dolgotrajnejše delo bo potrebno prikaz s časom izpopolnjevati in dopolnjevati. Prikaz je samo orientacijskega značaja, v katerem za manjše objekte ni obvezno podajati njih števila, ker je le-to razvidno iz tabelaričnega dela in elaborata popisa osnovnih sredstev. Zaradi nepopolne preglednosti stvarnih razmer na terenu (zlasti s področja snežnih in zemeljskih plazov) pa bo potrebno vzporedno z opazovanji dopolnjevati tudi tozadevni prikaz.

Ker v pregledno karto M = 1 : 200.000 ni mogoče vnesti vseh navedenih oznak, naj ista vsebuje le zaporedno številko območja (2.1, 2.2), kilometražo (2.3), naziv območja (2.4) in kategorijo erodiranosti (2.25), s točnostjo, ki jo preglednost karte še dopušča. Glede na poenostavitev dela pri ugotavljanju intenzitete erozijski območij je potrebno v karti opredeliti tudi relativno plodne "F_p" in neplodne "F_n" površine (priloga 2.5). Obravnavane površine se opredelijo s črto in ustreznimi znaki, ki nakazujejo smer (neplodne ∘∘∘∘, plodne ____). Po možnosti se v karto vpišejo tudi ustrezne oznake v smislu obrazložitve v opisnem delu (A/3 - V %).

1.2 Vegetacijska karta se izdela kot priloga dokumentacije v smislu osnutka Biroja za gozdarsko načrtovanje - Ljubljana - Košir Živko, dipl.ing.

1.3 Geološka karta strukture in stabilnosti tal (kot priloga dokumentacije), izdelana po osnutku Geološkega zavoda Slovenije - Ljubljana.

Ostale karte imajo samo pomožni značaj za ugotavljanje podatkov pri sestavi podlog in niso obvezni sestavni del osnov iz obravnavanega področja.

Pri dokončni izdelavi kartnih osnov je treba merilo kart in ključ prikazovanja vskladiti z načinom prikazovanja "Zavoda za prostorsko planiranje" in Geodetskega zavoda SRS" kar naj omogoči primerljivost prikazov v širšem gospodarskem prostoru.

.2. TABELARIČNI DEL

Tabelarični del prikazuje obravnavana območja s parametri, ki so za smotrno načrtovanje in izkoriščanje zemljišč v ogroženih območjih, za prostorsko planiranje in urejanje vodnega režima potrebni (pril. 2).

Za vse hudourniške pritoke z vodozbirnimi območji je določiti odnosno ugotoviti naslednje parametre:

2.1 Zaporedna številka območja vodotoka prvega reda. Oštevilčenje teče postopoma od izvira glavnega recipienta v smeri toka, ne glede s katere strani pritok priteka.

2.2 Zaporedna številka območja drugega in nižjih redov. Oštevilčenje teče analogno od izvira v smeri toka pritokov recipienta, po decimalnem sistemu.
(Zaporedne številke območij naj bi bile obvezne tudi za označevanje ureditvenih načrtov in njih sestavnih delov).

2.3 Kilometraža izlivov pritokov prvega reda naj bo vsklajena s podatki HMZ - SR Slovenije. Kilometražo izlivov pritokov drugega in nižjih redov pa se meri od izliva pritokov v glavni recipient proti toku, začenši z 0 + 00 km.

2.4 Naziv vodozbirnega območja pritokov prvega in nižjih redov.

2.5 Površina območja "F" v km2. Pod površino območja smatramo celotno vodozbirno območje, katerega pa je treba pri izračunu intenzitete odtočnih količin voda in povprečnega letnega odtoka sproščenih plavin opredeliti od zlivnega območja "F", ki gravitira neposredno v odvodno hidrografsko omrežje.

2.5_p Plodne površine "F_p" v km2. Plodne površine so površine, ki jih pokriva vegetacija ali na katerih je možno z ekonomsko sprejemljivimi - umetnimi posegi vegetacijo obnoviti.

2.5$_n$ Neplodne površine "F_n" v km2. Za neplodne površine smatramo tla, ki so sprana do matične hribine ali delno obrasla s tanko plastjo ruše ter zakrnelo drevesno ali grmovno vegetacijo, njih vegetacijska obnova pa bi bila praktično prezahtevna (erozija je dosegla kulminacijo; območje nad gozdno-vegetacijsko mejo, skalnate vesine grobi pobočni grušči, ogoleli kras itd.)

2.6 Dolžine območja "L" se meri po strugi glavnega vodotoka v km.

2.7 Skupna dolžina vseh pritokov nižjih redov "L_1" v km, ki dovajajo plavine v obravnavani vodotok. Da bi se izognili subjektivnim ocenam vrednosti "L_1" je potrebno oceniti tip obravnavanega vodotoka na osnovi že ustaljenega pojmovanja. Pri "hudourniški reki" bi upoštevali dolžino pritokov I - IV reda, pri "hudourniškem potoku" I - III reda, pri "hudourniku" I - II reda, pri "zlivnici" pa dolžino pritokov I. reda v odnosu na glavno korito obravnavanega vodotoka s tem, da se pritoki višjega reda, ki so manjši od že upoštevanih pritokov nižjega reda neupoštevajo (2.20).

2.8 Obseg območja "O" se meri po vododelnici v km.

2.9 Srednja višinska razlika območja "D" v km, je razlika med koto izliva in koto srednje (težiščne) višine območja.

2.10 Srednji padec vodotoka "I_{sr}" v % je približno enak višinski razliki med najvišjo in najnižjo koto območja razdeljeno z dolžino vodotoka "L" in pomnoženo s faktorjem 0.66 (po dr.S.G.).

2.11 Povprečni nagib površin območja "I_F" ugotovimo po obrazcu

$$I_F = \frac{e \cdot \Sigma \ell}{F},$$

kjer je "ℓ" dolžina plastnic v območju v km, "e" ekvidistanta plastnic v km, "F" pa površina območja v km2.

2.11_p Povprečni nagib območja plodnih površin "I_{Fp}"

2.11_n Povprečni nagib območja neplodnih površin "I_{Fn}"

2.12 Koeficient erodibilnosti "Y" je odvisen od erodibilnosti tal. Orientacijske vrednosti za posamezne vrste hribine - zemljine najdemo v prilogi 2.12.1.

2.12_p Koeficient erodibilnosti na območju plodnih površin "Y_p"

2.12_n Koeficient erodibilnosti na območju neplodnih površin "Y_n"

Erodibilnost zavisi poleg sestave zlasti od strukture ter notranje povezanosti tal (stabilnosti adsorbcijskega kompleksa, ki je v veliki meri odvisna od prisotnosti in vrste katjonov), lege skladov in njihove propustnosti. Delno pa se erodibilnost koherentnih tal zmanjšuje tudi, ker z navlaženostjo odpor proti spiranju raste, verjetno vse dotlej, dokler se zaradi velike prepojenosti ne razveže kohezija zemljine. Zato so rahla tla z grobejšimi zrni često erodibilnejša od koherentnih zemljin. Tla okroglo - zrnate strukture so erodibilnejša od robato zrnatih. Kjer pri mešani granulacijski strukturi tal ni povezanih proti eroziji odpornih slojev, je pri izbiri vrednosti koeficienta "Y" odločujoča struktura prevladujočega polnilnega - veznega - materiala.

(Ker je razvrstitev hribin glede na vrednosti koeficienta erodibilnosti samo orientacijska, naj obdelovalec podlog iste kritično presoja. Za določitev zakonitosti glede na absolutno in glede na proporcionalno vrednost z ozirom na ostale parametre pa bi bile potrebne ustrezne laboratorijsko - terenske raziskave in retrogradno ugotavljanje proporcev. Vzporedno s temi raziskavami bi bilo smotrno proučiti tudi stabilnost in sposobnost posameznih talnih zvrsti za pronicanje, vezanje in zadrževanje padavinskih voda. Še posebno pozornost pa zasluži analiza strukture hribinskega materiala - zemljine, ne le kot faktor stabilnosti, erodibilnosti, vodozadržnosti in zarasti, pač pa tudi v pogledu gibanja plavin in njih vplivov na vodni režim. Pri tem pa ni pomembna samo sestava pač pa še zlasti pojavna oblika - struktura zemljine, saj zasledimo npr. apnenec lahko v obliki melja, mivke, peska, prodca pa do kompaktnih skal).

Kjer površine območij sestavlja različni hribinski material upoštevamo srednje vrednosti, ki jih ocenimo iz proporca zastopanosti ali izračunamo po obrazcu:

$$Y = \frac{Y_1 \cdot F_1 + Y_2 \cdot F_2 + \dots}{F}$$

F = skupna površina območja v km2

Y_x = vrednost koeficienta erodibilnosti na površini F_x

2.13 Koeficient prirodne in umetne zaščite površin pred erozijo "X"

Njegova orientacijska vrednost se giblje od 0.05 do 1.0 in jo najdemo v prilogi 2.13.1.

2.13_p Koeficient prirodne in umetne zaščite površin tal na plodnih tleh "X_p"

2.13_n Koeficient prirodne in umetne zaščite površin na neplodnih tleh "X_n"

(Pri določanju zakonitosti vrednosti koeficienta "X" moramo smiselno aplicirati pripombe, ki so podane za koeficient "Y" (2.12). Tudi v tem primeru ni edini kriterij kvaliteta in gostota zarasti, pač pa tudi vrsta, stabilnost in nje vpliv na pedosfero. Tako deluje npr. združba spomladanske rese, ki jo smatramo sicer za manj vredno vrsto kot izredni ustaljevalec in zadrževalec vode, medtem ko neka plemenita kultura po jesenskem spravilu sploh ne ščiti tal. Listavci delujejo npr. ugodnejše od iglavcev, kar pa ni mogoče trditi v vsakem primeru, ker iglavci delujejo ugodnejše na razporeditev, morfologijo in stabilnost snežne odeje, katere dinamika je ena od pojavnih oblik vode in faktor erozije).

2.14 Koeficient erodirànosti "f", ki ga ocenimo po vidnih in jasi izraženih erozijskih procesih v območju. Njegova orientacijska vrednost se giblje med 1.0 za povsem razbrazdano območje in 0.1 za območje brez vidnih sledov erozije in jo najdemo v obrazcu 2.14.1 (prilagojen po dr. S.G.).

2.14_p Vrednost koeficienta erodiranosti na neplodnih površinah „f_p"

2.14_n Vrednost koeficienta erodiranosti na neplodnih površinah „f_n"

2.15 Srednja letna temperatura zraka v območju "t" v ^oC

2.16 Povprečne letne padavine "H" v mm

2.17 Temperaturni koeficient območja "T" dobimo po obrazcu dr. S. Gavriloviča:

$$T = \sqrt{\frac{t^o}{10} + 0.1} \qquad (2.15)$$

2.18 Klimatsko - topografski koeficient "K" dobimo ga po obrazcu dr. S.G.:

$$K = T \cdot \sqrt{I_F} \qquad (2.17,\ 2.11)$$

2.19 Koeficient oblikovitosti območja "A" se ugotavlja po obrazcu (dr.S.G.):

$$A = \frac{O}{L \cdot (\pi + 2)} = 0.195 \cdot \frac{O}{L} \qquad (2.8,\ 2.6, \pi = 3.14)$$

2.20 Hidrografski razred "H_k" dobimo po obrazcu (dr. S.G.)

$$H_k = F \cdot A \cdot K \cdot \frac{L_1 + 1.0}{L + 1.0} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (km2)$$

(2.5, 2.19, 2.18, 2.7, 2.6)

Na osnovi izračunane vrednosti "H_k" se razvrščajo območja v naslednje razrede:

Hidrogr. razred	Tip vodotoka	Orientacijska vrednost "H_k"
A	Hudourniška reka	> 20 km2
B	Hudourniški potok	10 - 20 km2
C	Hudournik	1 - 10 km2
D	Zlivnica	< 1 km2

Glede na ugotovljene vrednosti "H_k" bo za vodotoke v Sloveniji verjetno potrebno ob zaključku izdelave podlog izvršiti korekturo razvrstitve razponov vrednosti "H_k" za posamezne tipe oz. hidrografske razrede po že ustaljenem pojmovanju.

2.21 Pretočne količine visokih voda Q_v v m3/sek, ugotavljamo po splošno znanih empiričnih obrazcih s tem, da za posemzna vodozbirna in zlivna območja ugotovimo ustrezne koeficiente retrogradno iz znanih primerov in jih apliciramo na območja s podobnimi in sorodnimi razmerami.

Pretočna zmogljivost vodotokov mora biti podana po določenih ekonomsko tehničnih načelih. V dolinskih vodotokih z manjšimi padci povzročajo visoke vode škode zlasti s preplavljanjem in le izjemoma s svojo rušilno močjo. Zato določamo stopnjo varnosti v teh primerih po pogostosti pojavov visokih voda glede na vrsto ogroženih objektov. V hudourniških vodotokih z veliko rušilno močjo, pa lahko že enkratna visoka voda poruši objekte in odplavi vsa plodna tla, zaradi česar načeloma računamo s pričakovanimi visokimi vodami.

2.22 Pretočne količine nizkih voda Q_{min} v m3/sek, se ugotavljajo na osnovi opazovanj.

2.23 Povprečni letni pretok Q_{sr} m3/sek. V kolikor slednji ni znan, ga ugotovimo po analogiji z znanimi količinami v območjih s sorodnimi ekološkimi razmerami:

$$Q_{sr} = Q_{sr}' \cdot k \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{ m3/sek,}$$

kjer je "Q_{sr}'" znani povprečni letni pretok v sorodnem - znanem območju v m3/sek, "k" pa je koeficient, ki ga izračunamo po obrazcu

$$k = \frac{F \cdot H}{F' \cdot H'}$$

kjer je:

"F" = površina obravnavanega območja v km2, (2.5)

"F'" = površina obmoćja z znanimipovprečnim letnim pretokom, v km2,

"H" = povprečne letne padavine v obravnavanem območju, v mm, (2.16)

"H'" = povprečje letne padavine v območju z znanim povprečnim letnim pretokom, v mm

2.24 Erozijski koeficient območja "Z" je relativna vrednost stopnje erozije, ki se običajno giblje od 0.01 do 1.5, v kritičnih primerih pa je tudi višja. Računamo ga po obrazcu (dr. Š.G.)

$$Z = Y \cdot X \cdot (\rho + \sqrt{I_F})$$

(2.12, 2.13, 2.14, 2.11)

Vrednost koeficienta "Z" ugotovimo lahko tudi tako, da za posamezne sestavne dele območja "F_1, F_2, F_3 ...) vrednosti (Z_1, Z_2, Z_3 ...) ocenimo po tablici 2.25, srednjo vrednost pa izračunamo po obrazcu:

$$Z = \frac{Z_1 \cdot F_1 + Z_2 \cdot F_2 + Z_3 \cdot F_3 \ldots}{F}$$

2.24$_p$ Erozijski koeficient na območju plodnih površin "Z_p"

2.24$_n$ Erozijski koeficient na območju neplodnih površin "Z_n"

Vrednosti koeficientov "Z_p" in "Z_n" dobimo po že zgoraj navedenem obrazcu s tem, da za posamezni koeficient ustavimo vrednosti, ki se nanašajo na obravnavano območje. Za kontrolo lahko preverimo medsebojne vrednosti po obrazcu

$$Z = \frac{Z_p \cdot F_p + Z_n \cdot F_n}{F}$$

ker prikazujemo ekscesivne procese globinske in bočne erozije ločeno od površinskih procesov, ustrezne koeficiente Y, X in ρ določamo brez upoštevanja erozijskih žarišč globinske in bočne erozije.

2.25 Kategorijo erodiranosti območja "kat" določimo na osnovi koeficienta "Z"

Kategorija	RAZVITOST EROZIJSKIH PROCESOV	Tip erozije	Vrednosti koefic. "Z"
I	Ekscesivni	a globinska	> 1.31
		b mešana	1.21-1.30
		c površinska	1.01-1.20
II	Intenzivni	a globinska	0.90-1.00
		b mešana	0.81-0.90
		c površinska	0.71-0.80
III	Srednje razviti	a globinska	0.61-0.70
		b mešana	0.51-0.60
		c površinska	0.41-0.50
IV	Manj razviti	a globinska	0.31-0.40
		b mešana	0.25-0.30
		c površinska	0.20-0.24
V	Zaznavni	a globinska	0.15-0.19
		b površinska	< 0.14

2.26 <u>Povprečne letne količine sproščenega hribinskega materiala - zemljine "W"</u> v m3, je za posamezno območje enako vsoti sproščene zemljine od površinske erozije na plodnih tleh "W_p", sproščene hribine od površinske erozije na neplodnih tleh "W_n", sproščene hribine od globinske erozije "W_g" in od bočne erozije "W_b".

$$W = W_p + W_n + W_g + W_b \text{ ..... m3/leto}$$

$$(2.26_p,\ 2.26_n,\ 2.26_g,\ 2.26_b)$$

2.26_p Povprečne letne količine sproščene zemljine od površinske erozije na plodnih tleh "W_p" v m3 - računamo po obrazcu (dr. S.G.)

$$W_p = T \cdot H \cdot \pi \cdot F_p \cdot \sqrt{Z_p^3} \text{ ..... m3/leto}$$

$$\pi = 3.14$$

$$(2.17,\ 2.16,\ 2.5_p,\ 2.24_p)$$

s tem, da vrednosti "T" in "H" zaradi poenostavitve obdelave lahko vzamemo iz povprečja za celotno območje. (Čeprav bo potrebno, z mrežno presojo ugotovljenih vrednosti, ustreznost obrazcev ter medsebojno vplivnost posameznih parametrov še kritično presoditi, domnevamo, da vrednost "π" bolj logično sodi v obrazec za izračun vrednosti "R", kot za izračun vrednosti "W").

2.26_n Povprečne letne količine sproščene hribine od površinske erozije na rel. neplodnih tleh "W_n" v m3 računamo po analognem obrazcu:

$$W_n = T \cdot H \cdot \pi \ F_n \cdot \sqrt{Z_n^3} \text{ ..... m3/leto}$$

$$(2.17,\ 2.16,\ \pi = 3.14,\ 2.5_n,\ 2.24_n)$$

2.26_g Povprečne letne količine sproščenega hribinskega materiala od globinske erozije "W_g" v m3 ugotovimo iz razlike sproščene hribine do obravnavanega in predhodnega leta

$$W_g = W_{g\mp n} - W_{g\mp(n-1)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{ m3/leto}$$

"$W_{g\mp n}$" dobimo po obrazcih posebej za:

obojestransko globinsko erozijo:

$$W_{g\mp n} = \ell \cdot \left(B \mp N \cdot \frac{\Delta H}{m-n}\right)^2 \cdot (m - n) \quad \ldots\ldots \text{ m3}$$

(priloga $2.26_g.1$, $2.26_g.1.1$)

enostransko globinsko erozijo:

$$W_{g\mp n} = \ell \cdot \frac{(m-n)}{2} \cdot (B \mp N \cdot \Delta B) \cdot \left(b \mp N \cdot \Delta B \pm N \cdot \frac{\Delta h}{n'}\right) \quad \ldots \text{ m3}$$

(priloga $2.26_g 2$)

kjer je:

ℓ = dolžina jarka z enakim povprečnim profilom v m,

n = prečni nagib pobočja v %

n' = prečni nagib nasproti ležeče stabilne vesine v %

m = prečni nagib erozijske vesine

B = povprečna enostranska širina erozijskega jarka v metrih

ΔB = povprečna letna enostranska bočna razširitev erozijskega jarka v metrih

b = povprečna enostranska širina erozijskega jarka do stične točke s stabilno vesino

ΔH = povprečna letna poglobitev erozijskega jarka v metrih

Δh = povprečna letna poglobitev erozijskega jarka v metrih

N = število let pred (po) meritvah

Izračun se izvrši za vsak jarek posebej, vrednosti za celotno območje pa sešteje.

2.26_b Povprečne letne količine sproščenega hribinskega materiala od bočne erozije "W_b" v m3 ugotovimo iz razlike sproščene hribine do obravnavanega in predhodnega leta:

$$W_b = W_{b\mp n} - W_{b\mp(n-1)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{ m3/leto}$$

"$W_{b\mp 1}$" dobimo po obrazcih posebej za:

enostransko bočno erozijo:

$$W_{b\mp n} = \ell \cdot \frac{m-n}{2} \cdot \frac{(D\mp N \cdot \Delta D)^2}{(m-n)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \text{ m3}$$

(priloga $2.26_b.1$)

enostransko bočno erozijo v aluvialnih terasah:

$$W_{b\mp n} = \ell \cdot H \cdot (D\mp N \cdot \Delta D) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{ m3}$$

(priloga $2.26_b.2$)

Vrednosti ℓ, m, n in N so že znane.

D = povprečna bočna poglobitev v metrih

ΔD = povprečna letna bočna poglobitev v metrih

H = višina aluvialne terase v metrih

Povprečno letno količino sproščenega hribinskega materiala "W_g" in "W_b" ugotavljamo na pomožnem obrazcu (priloga A/2/1 - 26_g, 26_b) s tem, da h količinskemu iznosu pripišemo ustrezno oznako (g, b), pod ta znesek pa ocenjeno granulacijsko sestavo v smislu obrazložitve "2.30".

Vrednosti "m%", "ΔH", "Δh" in "ΔD" zavisijo poleg transportne zmogljivosti hudournih tokov zlasti od strukture hribinskega materiala (glej obrazložitev 2.12).

V žariščih globinske in bočne erozije, kjer je potencialna nevarnost plazenje bregov zaradi izpodkopavanja vznožij, infiltracije vode in slabo propustnih plasti, je to nakazati v pripombah.

2.27 Povprečno letno specifično sproščanje hribinskega materiala - zemljine W/F v m3 po 1 km2

$$W/F = \frac{W_p}{F_p} + \frac{W_n}{F_n} + \frac{W_g}{F_g} + \frac{W_b}{F_b} \text{ ..... m3/leto/km2}$$

dobimo če skupne ali posamezne vrednosti povprečnih letnih količin sproščenega hribinskega materiala na posameznem območju delimo z ustreznimi površinami območja.

2.28 Povprečni letni pritok plavin, ki dospejo iz posameznega območja od sproščenega hribinskega materiala v recipient "G" v m3/leto

$$G = W \circ R = G_p + G_g + G_b \text{ ..... m3/leto}$$

$$R = \frac{R_p \circ W_p + R_n \circ W_n + R_g \circ W_g + R_b \circ W_b}{W}$$

kjer so vrednosti W, W_p, $_n$, $_g$ in $_b$ že znane, R, R_p, $_n$, $_g$ in $_b$ pa so koeficienti odplavljenja, ki izražajo delež sproščenega hribinskega materiala - zemljine, odplavljen iz posameznega erozijskega območja v recipient.

2.28_p Povprečni letni pritok plavin v recipient iz območij površinske erozije na plodnih tleh "G_p" v m3/leto

$$G_p = W_p \circ R_p \text{ ..... m3/leto}$$

kjer je "W_p" že znana vrednost, koeficient odplavljanja iz območij površinske erozije na plodnih tleh "R_p" pa zavisi po dosedanjih izkustvih zlasti od strukture sproščene hribine oziroma deleža, ki ga hudourne vode sploh lahko odplavijo "o", gostote hidrografske mreže $\frac{L + L_1}{F}$, povprečnega nagiba površin območja "I_F" in

koeficienta površinskega odtoka vode "α". Pod pogojem, da vsak posamezni parameter "o", $\frac{L + L_1}{4\,F}$, I_F in α ne presega vrednosti 1.00 predpostavljamo, da je koeficient odplavljanja približno enak produktu navedenih parametrov, s tem, da se "o" upošteva v celoti, ostali parametri pa v proporcu z ustreznimi korenskimi vrednostmi ali izraženo z obrazcem:

$$R_p = o \cdot \sqrt[n]{\frac{L+L_1}{4F}} \cdot \sqrt[n']{I_F} \cdot \sqrt[n'']{\alpha}$$

vrednosti n, n' in n" bi bilo potrebno ugotoviti analitskim potom. Parameter gostote hidrografske mreže pa je reduciran s četrtinsko vrednostjo ob upoštevanju, da se giblje gostota hidrografske mreže v Sloveniji od 0.4 - 4 km/km2.

2.28$_n$ <u>Povprečni letni pritok plavin v recipient iz območij površinske erozije na neplodnih tleh "G_n" v m3/leto</u>

$$G_n = W_n \cdot R_n \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\; m3/leto$$

kjer je "W_n" že znana vrednost koeficienta odplavljanja "R_n" pa se ugotovi po analogni metodi kot za območje površinske erozije na plodnih tleh (2.28$_p$), z ustavitvijo ustreznih vrednosti za obravnavano območje.

2.28$_g$ <u>Povprečni letni pritok plavin v recipient iz žarišč globinske erozije "G_g" v m3/leto</u>

$$G_g = W_g \cdot R_g \;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\; m3/leto$$

kjer je "W_g" že znana vrednost koeficient odplavljanja "R_g" pa je analogen odstotku odplavljivega deleža sproš-

čenega hribinskega materiala "o" , ki zavisi od granulacijske sestave sproščenega hribinskega materiala in potisne sile hudourniških voda.

$$R_g \sim o$$

2.28_b <u>Povprečni letni pritok plavin v recipient iz žarišč bočne erozije "G_b" v m3/leto</u>

$$G_b = W_b \cdot R_b \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{ m3/leto}$$

kjer je "W_b" že znana vrednost, "R_b" pa je analogen odplavljivemu deležu sproščenega hribinskega materiala.

$$R_b \sim o$$

Vrednosti "G_g" in "G_b" ugotovljamo na pomožnem obrazcu (priloga A/2/1, 28_g, 28_b) s tem, da h količinskemu iznosu pripišemo ustrezno oznako (g, b), pod ta znesek pa granulacijsko sestavo v smislu obrazložitve "2.30".

Koeficiente odplavljanja "R_x" lahko ugotovimo tudi na osnovi cenitev za posamezna ožja območja (P_{x_1}, P_{x_2}, P_{x_3} itd.), srednjo vrednost pa izračunamo po obrazcu

$$R_x = \frac{R_{x_1} \cdot W_{x_1} + R_{x_2} \cdot W_{x_2} + \ldots\ldots}{W_{x_1} + W_{x_2} + \ldots\ldots}$$

in ugotovljene vrednosti primerjamo z ustreznostjo zgornjih obrazcev.

V primerih kjer širše vodozbirno območje ni indentično z ožjim zlivnim območjem (visoke planote, visoki kras itd.), ali pa odtekajo hudourne vode preko prirodnih retencij in naravnih

dolinskih preprek je potrebno koeficiente odplavljanja ob upoštevanju topografskih razmer in sestave tal korigirati.

Podatke o povprečnem letnem dotoku plavin po možnosti preveverimo ob upoštevanju granulacijske sestave plavin z znanimi količinami gibanja plavin v recipicentu. Pri usklajevanju je potrebno pretehtati vse vplivne činitelje, ki vodijo do nesorazmerij (zastajanje nekaterih frakcij plavin v strugi, granulacijska izmenjava ter pribiranje plavin od bočne erozije recipienta itd.). Tako dobljene podatke pa lahko apliciramo na vodotoke s sorodnimi in podobnimi ekološkimi razmerami na sosednjih območjih, po principu retrogradnega ugotavljanja posameznih parametrov.

2.29 <u>Povprečni letni specifični pritok plavin v recipient iz 1 km2 erozijskega območja G/F v m3</u>

$$G/F = \frac{G_p + G_n + G_g + G_b}{F} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad m3/leto/km2$$

$$G_p/F = \frac{G_p}{F_p} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad m3/leto/km2$$

$$G_n/F = \frac{G_n}{F_n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad m3/leto/km2$$

(2.28, 5)

dobimo, če vrednosti povprečnega letnega pritoka plavin v recipient delimo z ustreznimi erozijskimi površinami iz katerih odplavljajo hudourne vode sproščen hribinski material.

2.30 <u>Granulacijska sestava plavin</u> je prikaz procentualne zastopanosti granulacijskih skupin plavin, ki pritekajo v recipient. Sestava plavin za celotno območje in po posameznih delih območja izvorov plavin prikažemo z izrazom:

$$M_{\%} \quad S_{\%} \quad G_{\%} \quad P_{\%} \quad K_{\%}$$

kjer izraža indeks "%" procentualno zastopanost posamezhih granulacijskih skupin, črke pa oznako skupine:

"M" .... $\emptyset < 0.06$ mm
(humus, glina 0.0006 - 0.002 mm, melj 0.002 - 0.06 mm)

"S" .... $\emptyset$ 0.06 - 2.00 mm
(drobni pesek 0.06 - 0.2 mm, srednji pesek 0.2 - 0.6 mm, debeli pesek 0.6 - 2.0 mm)

"G" .... $\emptyset$ 2.0 - 60.0 mm
(drobni prodec 2.0 - 6.0 mm, srednji prodec 6.0 - 20.0 mm, debeli prodec 20.0 - 60.0 mm)

"P" .... $\emptyset$ 60.0 - 100.0 mm
(prod)

"K" .... $\emptyset > 100.0$ mm
(hudourniška groblja, kršje)

(2.30.1)

Primer: Če plavine sestavlja 30 % humozno-meljastih snovi, 50 % peska in gramoza ter 20 % kršja, prikažemo to z izrazom:

$$M_{30} \quad SG_{50} \quad K_{20}$$

pri čemer členi, ki ne pridejo v poštev izpadejo, dopustna pa je tudi kombinacija sorodnih skupin. Procent in velikost zelo grobih plavin, ki zastajajo v strugi zaradi kljubovanja potisni sili vode se vpiše v pripombo.

<u>Obrazložitev:</u> Procentualno razmerje med grobimi in lebdečimi plavinami se v stacionarnejših tokovih giblje v določenem proporcu med specifično težo grobih in lebdečih plavin. V silovitih hudourniških tokovih, ki lahko odplavijo večino razpoložljivega hribinskega materiala v strugi, pa zavisi granulacijska sestava plavin predvsem od strukture hribine - zemljine.

Zato ugotavljamo procentualno razmerje med granulacijskimi skupinami plavin v hudournišk ih tokovih na osnovi granulacijske sestave sproščenega hribinskega materiala z aplikacijo na dotok plavin v spodnji tek (zastajanje, drobljenje, obrus itd.) Struktura plavin se z značajem vodnega toka menja debelina lebdečih zrn pa s tokom upada. Zato ne moremo prikazati razmerja med količinami grobih in lebdečih plavin v absolutnih vrednostih, temveč le z granulometrijsko krivuljo. Ker pa za pričujoče podloge tak postopek ni potreben in bi otežkočal vrednotiti posamezne količine ter programiranje prioritete omejevanja sproščanja hribinskega materiala, se prikaže le udeležba posameznih granulacijskih skupin. Razmejitev granulacijskih skupin smo sprva zasnovali na oceni debeline zrn, ki so še lebdeča v stacionarnejših - nižinskih tokovih in tistih, ki še lebde v spodnjih tokovih hudournikov (ustrezen izračun je izveden po obrazcu dr. Kressner-ja $F_{r*} = \frac{v_m^2}{g \cdot d} = 360$, pri čemer je "$F_{r*}$" Frudovo število za plavine, "v_m" srednja vodna hitrost (m/sek), "g" = 9.81, "d" pa premer lebdečih zrn v m). Programske zasnove, da je potrebno prikazati strukturo plavin glede na njih izvor in glede na plavine, ki zaradi grobosti zrn ne glede na transportno zmogljivost vodotokov zastajajo v recipientu ter že opisane okoliščine pa so nas navedle na prikaz po predlagani zasnovi.

2.31 <u>Skupna dolžina erozijskih jarkov</u> "ℓ_g" merjeno horizontalno v m, ki zahteva za asanacijo žarišč globinske erozije ustalitev dna jarka

(A/2/1, 31)

2.32 Skupna dolžina bočne erozije "ℓ_b" v hm, ki zahteva ustrezno zavarovanje obrežij. (Če nastopa v strugi obojestranska bočna erozija se vrednosti seštevajo). (A/2/1, 32)

2.33 Erodirane površine "E" v ha so: Žarišča globinske in bočne erozije "E" ki zahtevajo tehnične in biološke ukrepe, ožja žarišča "E_a", ki zahtevajo pretežno biološko zaščito in širša območja "E_b", ki zahtevajo biološka izpopolnjevanja. K vrednostim je v tabelah A/2 in A/2/1 pripisati ustrezni indeks (a, b).

(Vrednosti ℓ_g, ℓ_b, E_g in E_b ugotavljamo na pomožnem obrazcu A/2/1).

2.34 Kratek lokacijski opis k plazenju nagnjenih pobočij in aktivnih zemeljskih plazov s posebnim povdarkom na posledice plazenja. (Možnosti porušitve zaradi nekontroliranega zamakanja ali erozivnega delovanja, možnosti zajezitve vodotoka ali porušitve gospodarskih objektov itd.). Točnejši pregled o obsegu in lokaciji plazljivih pobočij ter aktivnih zemeljskih plazov je prikazan v geološki karti strukture in stabilnosti tal, orientacijski pregled pa v erozijski karti ter v opisnem delu (3.1).

2.35 Kratek lokacijski opis snežnih plazov in po plazenju snega ogroženih površin. Tabelarični opis je samo orientacijskega značaja, ker so razmere o gibanju snežnih plazov in plazenju snega razvidne iz pregledne karte in opisnega dela.

2.36 Kratek opis in lokacija kritičnih razmer v strugi vodotoka s posebnim povdarkom na ogroženost okolja in obstoječih varstvenih objektov, rušenje brežin, kritično poglabljanje in nedopustno zaprojevanje struge, poplavno območje itd.

2.37 Potencialne možnosti za zadrževanje in akumuliranje plavin v 1000 m3.

Pri ugotavljanju razpoložljivih akumulacijskih prostorov s pomočjo zaplavnih pregrad v hudourniških dolinah, večanjem zaplavnih padcev z raztezanjem vodnih tokov in preusmerjanjem plavin v naravne depresije je treba proučiti dopustno zvišanje dna struge z ozirom na predvideno prostorsko ureditev (zlasti na komunikacije, stabilnost terena in dvig talne vode v širšem okolišu). Akumulacijske možnosti, katerih strošek presega cca 6 din/m3 akumuliranih plavin, ali če za 1 m2 zajezitvenega profila ne zadržimo vsaj 50 m3 plavin se načeloma ne upoštevajo, ker bi s tem onemogočili realno programiranje prioritete urejanja erozijskih zaledij. Pri ocenjevanju akumulacijskih možnosti je potrebno upoštevati tudi strukturo dotekajočih plavin, ker so majhni akumulacijski prostori za drobne plavine ("M" "S") neučinkoviti, posledice progresije sproščanja v neurejenih erozijskih zaledjih pa razmeroma velike.

2.38 Potencialne možnosti za akumuliranje čistih voda v 1000 m3. Posebej se prikažejo možnosti površinskega akumuliranja voda (jezerca) in posebej možnosti podtalnega zadrževanja voda (zmanjšanje odtoka zaradi pronicanja voda v propustna stabilna tla s pomočjo razbijanja vodnih tokov, zviševanje talnice v vodopropustnih brežinah širšega okolja v zvezi z dviganjem nivoja struge itd.).

Vrednosti 2.36, 2.37 in 2.38 se ugotavljajo na pomožni tabeli A/2/2, ki ni sestavni del osnov, pač pa dokumentacijska priloga.

2.39 Varstveni objekti (regulacije, pregrade, ustalitveni objekti, sanirana erozijska žarišča), lokacija, stanje, trajnost - življenska doba objektov stopnja ogroženosti in vrednostni prikaz v 10.000 dinarjih. Tabelarični pregled je samo orientacijskega značaja, detajlni pregled varstvenih objektov pa je razviden iz elaborata popisa osnovnih sredstev, katerega je treba iz leta v leto dopolnjevati in vskladiti z oznakami hidrografskega pregleda osnov ter

stacionažo objektov po hm s priloženo pregledno karto (M = 1 : 10.000 - 1 : 5.000).

2.40 Pripombe - problematika (škode, njih značaj in vpliv). V tej koloni se vpišejo anomalije in zapažanja, ki niso razvidna iz razpredelnice (zlasti progresija procesov, kritično stanje z ozirom na preventivno varstvo in gospodarski razvoj pod postavkami 34 do 39). V primeru širše problematike pa naj se vpiše opozorilo, širš-o obrazložitev pa poda v opisnem delu.

3. OPISNI DEL

Opisni del prikazuje splošno sliko ekoloških razmer v hudourniških območjih s posebnim povdarkom na lego, oblikovitost terena, podnebne, geomorfološke in vegetacijske razmere ter erozijske procese s kratkim opisom prostorskih in gospodarskih razmer (priloga A/3).

V geomorfološkem opisu je treba posvetiti posebno pozornost sestavi hribine z ozirom na erodibilnost in stabilnost tal s kratko lokacijsko označbo.

Iz vegetacijskega opisa naj bo razvidna razprostranjenost prevladujoče združbe in pokrovnost.

Opis erozijskih procesov naj poda zlasti tiste značilnosti, ki niso v zadostni meri razvidne iz kartografskega in tabelaričnega prikaza, njih pregled pa je nujno potreben za preventivno - administrativno in aktivno varstvo.

Za splošni orientacijski prikaz stanja erozije tal na posameznih sestavnih območjih mislimo, da bi ustrezal naslednji obrazec:

$$F_{km}2 - V_{\%} - T_{cm} - kat_x - W/F_y - W_p/F_{pz} - E_{ha} - \ell_{hm}$$

s tem, da se označi lokacija obravnavane površine in podajo samo tisti indeksi v obrazcu, ki ustrezajo konkretnemu primeru.

"F_{km^2}" je površina posameznega ožjega območja s sorodnimi značilnostmi, katerega indeks "km^2" predstavlja površino v km2.

"$V_{\%}$" predstavlja vegetacijo, indeks pa procent zastopanosti zvrsti po naslednjih skupinah:

"G" goličava

"O" obdelovalne površine

"P" pašniki

"T" travniki

"D" degradirani gozdovi (v smislu občutno zmanjšane zaščite tal pred erozijo)

"I" iglasti gozdovi

"L" listnati gozdovi

"M" mešani gozdovi

"T_{cm}" predstavlja tla - hribino, indeks "cm" pa debelina posameznih plasti v cm po naslednjih skupinah:

"H" plodna - prsteno humozna tla (A-horizont)

"E" proti eroziji neodporna zemljina (B-horizont)

"K" proti eroziji odporna hribina (matična osnova)

"Kat_x" je kategorija erodiranosti območja, katere vrednost izraža indeks "x" (pr. 25).

"W/F_y" predstavlja povprečno letno specifično sproščanje hribinskega materiala - zemljine po 1 km, indeks "y" pa količino v m3.

"W_p/F_{p-z}" predstavlja povprečno letno specifično sproščanje zemljine od površinske erozije po 1 km2, indeks "z" pa količino v m3.

"E_{ha}" izraža erodirane površine (erozijska žarišča), ki zahtevajo biotehnično asanacijo indeks "ha" pa površino v hektarjih.

"ℓ_{hm}" izraža dolžino erozijskih jarkov in bočne erozije, ki zahtevajo ustalitev, indeks "hm" pa skupno površino v hektometrih.

Primer: Desno pobočje spodnjega in srednjega teka s površino 30 km2 zavzema 60 % travnikov in 40 % mešanih gozdov. Talno podlogo sestavlja povprečno 20 cm predelanih tal, na 800 cm debelem erodibilnem nanosu, ki leži na relativno trdni osnovi. Območje je ocenjeno z koeficientom erozije "Z" = 0.75 oziroma s kategorijo erodiranosti "kat" = II. Povprečno letno sproščanje hribinskega materiala znaša 800 m3/km2, spiranje tal od površinske pa 350 m3/km2. V območju površinske erozije so prisotni jarki izrazite globinske erozije v skupni dolžini 12 km in bočne erozije v dolžini 5 km z 45 ha erodiranih površin, ki zahtevajo za asanacijo biotehnične ukrepe, z ozirom na debeli sloj erodibilnega "B" horizonta je progresija erozijskih procesov velika. Opisani primer lahko izrazimo po predlaganem obrazcu:

Des. pob. spod. in sred. toka

$$F_{30} - T_{60}M_{40} - H_{20}E_{800}K - Kat_{II} - W/F_{800}W_p/F_{p350} - E_{45} - \ell_{17}$$

Iz opisa razmer mora biti razvidno stanje erozije tal, hudourniških strug ter zemeljskih in snežnih plazov s posebnim povdarkom na njih značilnosti, razprostranjenost, razvojne tendence, posledice in možnosti omejevanja.

Iz opisa gospodarskih razmer naj bo razvidno obstoječe stanje in stanje po predvideni gospodarski ureditvi, ki neposredno ali posredno zadeva področje erozije tal, hudournikov in plazov (prostorsko izkoriščanje površin na ogroženih območjih, prometnice itd.)

Začasne smernice za sestavo vodno gospodarskih podlog s področja

EROZIJA TAL - HUDOURNIKI - PLAZOVI

B/ OSNUTEK METODOLOGIJE

za sestavo ureditvenih zasnov omejevanja erozijskih procesov, in ohranitve ter izboljšanje vodnega režima

Jože Pintar

Projektivni biro za urejanje hudournikov - Ljubljana

B/ OSNUTEK METODOLOGIJE

za sestavo ureditvenih zasnov omejevanja erozijskih procesov in ohranitve ter izboljšanja odtočnih razmer s posebnim poudarkom na vodni režim

1. KARTOGRAFSKI DEL
2. TABELARIČNI DEL
3. OPISNI DEL

1. KARTOGRAFSKI DEL

V skladu z ureditvenimi zasnovami je na osnovi erozijskih kart "A/1" potrebno izdelati karte perspektivnih ureditev:

Pregledna karta je istovetna s karto iz prvega dela osnov M = 1 : 200.000

Podloga za Osnovno karto M = 1 : 25.000 je karta iz prvega dela osnov, ki jo je treba dopolniti s predvidenimi varstvenimi objekti in korigirati glede na razmere po predvideni ureditvi. Za prikazovanje se uporabljajo ustrezni znaki legende iz prvega dela osnov.

Predvidene varstvene objekte se prikaže v smislu navodil A/1.1.9 glede na vrsto predvidenega gradbenega materiala iz katerega bodo objekti, za razliko od prvega dela osnov, v naslednjih barvah:

zidani objekti - rdeče
montažni objekti - oranžno
rustikalni objekti - rjavo
biološki objekti - zeleno

s tem, da se po predvideni izgradnji objekti počrnijo, ali vnesejo v karto prikaza sedanjega stanja "A/1" s črno barvo.

Pri opredeljevanju površin na posamezne kategorije ogroženosti (ožja in širša ogrožena območja) sodimo da bi bilo - v skladu z navodili A/1.1.1 do 1.1.6 - umestno proučiti naslednje kriterije:

1.1 Po eroziji tal ogrožene površine

a) površine z razvito mešano erozijo, ki zahtevajo asanacijske ukrepe in posebno varstvo,

b) površine z manj razvito površinsko erozijo, ki zahtevajo določen način gospodarjenja in izkoriščanja.

1.2 Po zaplavljanju in zasipavanju ogrožene površine

a) površine ogrožene od zasipavanja, zaplavljanja in "zapadnega" kamenja,

b) površine ogrožene od občasnega manjšega naplavljanja.

1.3 K plazenju nagnjena pobočja

a) aktivni zemeljski plazovi ki zahtevajo posebne varstvene ukrepe,

b) k plazenju nagnjena pobočja, ki zahtevajo določen način gospodarjenja in izkoriščanja.

1.4 Po plazenju snega ogrožena območja

a) aktivni snežni plazovi ki imajo svoje ustaljene poti,

b) površine ogrožene od občasnih ploskovnih plazov in plazenja snega.

1.5 Preplavna območja (hudourniki - vodotoki)

a) ožja preplavna območja (akumulacije, retencije in površine, ki jih voda pogosto preplavlja, zaplavlja in erodira),

b) širša preplavna območja, ki jih voda občasno preplavlja in zahtevajo določen način gospodarjenja. (Na teh območjih so

možne prometnice nižjega reda, razni provizoriji ter gozdne in poljedelske kulture, ki jih voda sme občasno preplaviti, neprimerne pa so za naselja, industrijske in druge objekte, ki jih vode tudi v daljših obdobjih ne smejo preplaviti).

Površine opredeljene pod kategorijami "a" so za širše prostorsko izkoriščanje neprimerne, na površinah kategorije "b" pa je koriščenje možno le pod določenimi pogoji, ki zagotavljajo varnost objektov.

Ogrožene površine se označujejo z enakimi oznakami in barvami kot v prvem delu A/1.1.1 - 1.1.6 tako, da se območja, opredeljena v kategorije "a", prikažejo s črtami, območja opredeljena v kategorije "b" pa s črtkami (erozija "1.1" rdeče, nanosi "1.2" temno sivo - svetlo sivo, plazenje tal "1.3" rjavo, plazenje snega "1.4" belo - modro, preplavljanje "1.5" modro, ostale zvrsti pa v ustreznih kombinacijah).

Ogrožene površine je občrtati - občrtkati skupaj v sedanjem in predvidenem stanju tako, da se površine, ki bodo ogrožene tudi po predvideni ureditvi ustrezno pobarvajo - šrafirajo v smislu navodil A/1.1.1 do 1.1.6, po sanaciji pa se črte - črtke, ki omejujejo sedanje stanje, počrnijo.

2. TABELARIČNI DEL

Tabelarični del vsebuje hidrografski pregled, predvideno sanacijo erozijskih območij, omejevanje sproščanja hribinskega materiala in dotoka plavin, sanacijo plazov, urejanje vodotokov in akumuliranje plavin z orientacijskim pregledom ureditvenih stroškov po obdobjih.

Pri ugotavljanju posameznih vrednosti izhajamo zlasti iz podatkov, zbranih v prvem delu osnov (prikaz sedanjega stanja - A/1, A/2, A/2.1, A/2.2 in A/3) s tem, da ob mrežnem vrednotenju možnosti in realnih potreb le-te kritično presojamo.

2.1 Zaporedna številka območja vodotoka prvega reda (A/2.1)

2.2 Zaporedna številka območja drugega in nižjih redov (A/2.2)

2.3 Kilometraža izlivov pritokov prvega in nižjih redov v recipient (A/2.3)

2.4 Naziv vodozbirnega območja pritokov prvega in nižjih redov (A/2.4)

2.5 Administrativno in operativno varstveni ukrepi v širših zlivnih območjih

V to kolono se vpišejo zlasti razni predlogi kot npr. v pogledu urejanja gozdov, varstva gozdov, prepovedi ali omejitve paše, premene kultur itd. bodisi zaradi nedopustnih erozijskih pojavov, plazljivega terena, plazenja snežne odeje ipd.

2.6 Omejevanje površinske erozije in sproščanje hribinskega materiala - zemljine. Podati je predlog sanacije erozijskih območij z ustrezno obrazložitvijo.

2.6.1. Površinska erozija na plodnih tleh z lokacijskim in tehnološkim opisom predvidenih varstvenih ukrepov ter z ustrezno obrazložitvijo.

2.6.1.1 Predvideno omejevanje sproščanja zemljine v m3/leto (in v m3 skupno, kar je vpisati v oklepaju pod letno količino)

2.6.1.2 Ureditveno obdobje (I - II)

2.6.1.3 Stroški predvidene ureditve v 10.000 N.din

2.6.2 Površinska erozija na neplodnih tleh z lokacijskim in tehnološkim opisom predvidenih varstvenih ukrepov in ustrezno

obrazložitvijo. Zaradi velike zahtevnosti teh ukrepov je pri njih presoji izhajati iz analognih ekonomskih osnov kot na ostalih erozijskih območjih, pri čemer je dajati prednost administrativno varstvenim ukrepom ter pospeševanju vegetacije.

2.6.2.1 Predvideno omejevanje sproščanja hribinskega materiala v m3/leto (in v m3 skupno)

2.6.2.2 Ureditveno obdobje (I - II)

2.6.2.3 Stroški predvidene ureditve v 10.000 N.din

Presojo o predvidenih varstvenih ukrepih izvršimo na osnovi prikaza sedanjega sproščanja materiala (A/2.26$_p$, 26$_n$), dotoka plavin (A/2.28$_p$, 28$_n$ in 30$_p$, 30$_n$) ter njih vplivnosti na ohranitev prostora in na vodni režim.

Ureditveno obdobje določimo na osnovi presoje progresije erozijskih procesov, njih vplivnosti na vodni režim in na gospodarstvo v sedanjih in predvidenih pogojih razvoja ter upoštevaje medsebojno pogojenost ureditvenih ukrepov. Prvo ureditveno obdobje zajema čas od leta 1971 do leta 1985, celotno pa čas od 1971. do 2000.

2.7 Omejevanje globinske in bočne erozije

2.7.1 Globinska erozija z lokacijskim in tehnološkim opisom predvidenih varstvenih ukrepov ter z ustrezno obrazložitvijo.

2.7.1.1 Predvideno omejevanje sproščanja hribinskega materijala v m3/leto (in v m3 skupno)

2.7.1.2 Ureditveno obdobje (I - II)

2.7.1.3 Stroški predvidene ureditve v 10.000 N.din

2.7.2 Bočna erozija z lokacijskim in tehnološkim opisom predvidenih varstvenih ukrepov ter z ustrezno obrazložitvijo.

2.7.2.1 Predvideno omejevanje sproščanja hribinskega materiala v m3/leto (in v m3 skupno)

2.7.2.2 Ureditveno obdobje (I - II)

2.7.2.3 Stroški predvidene ureditve v 10.000 N.din

Presojo o predvidenih varstvenih ukrepih na območjih pod 2.7 izvršimo po analognih kriterijih kot pod 2.6 na osnovi prikaza sedanjega sproščanja materiala ($A/2.26_g$, 26_b), dotoka plavin ($A/2.28_g$, 28_b oz. 30_g, 30_b) ter na osnovi pomožnih tabel A/2/1 in A/2/2, ki se jih dopolni v smislu predvidene ureditve tako, da bi lahko služile kot dokumentacija k ureditvenim zasnovam B/2/1 in B/2/2.

2.8 Ustaljevanje zemeljskih in snežnih plazov - lokacija, kratek opis stanja in sanacije plazu z utemeljitvijo.

2.8.1 Lokacija

Označimo jo glede na stacionažo gravitacijskega območja plazu na vodotok (ali na dno doline) z indeksom "l" za levo in "d" za desno pobočje.

2.8.2 Ureditveno obdobje (I - II)

2.8.3 Stroški predvidene sanacije v 10.000 N.din

Ustaljevanje zemeljskih in snežnih plazov naj se predvidi v načelu le tam kjer ogrožajo ali predvidevamo da bodo ogrožali vodni režim ter varnost ljudi in objektov. Pri presoji o umestnosti predvidene sanacije izhajamo iz sedanjega stanja (A/1 in A/2.34 - 35) ter značaja ogroženosti, pri čemer je še zlasti potrebno opredeliti operativno varstvene ukrepe ali administrativno varstvo, s posebnim povdarkom na značaj in na časovno obdobje na-

stopanja. (V zvezi z ustaljevanjem snežnih plazov in plazenja snega glej smernice Snežni plazovi, I. in II. del, dipl.ing. Jože Pintar, 1968, Ljubljana.

2.9 Regulacije - urejanje vodotokov - lokacija, kratek opis predvidene ureditve, s posebnim povdarkom na občutljivost okolja, oz. na značaj branjenih površin in objektov, z utemeljitvijo.

2.9.1 Lokacija z označbo stacionaže v km

2.9.2 Ureditveno obdobje (I - II)

2.9.3 Stroški predvidene ureditve v 10.000 N.din
Ocenimo jih na osnovi povprečne cene za 1 m' regulacije, oz. obrežnega zavarovanja.

2.10 Akumuliranje plavin v dolinah hudournikov in njih zaledjih - lokacija, kratek opis predvidene akumulacije - retencije in njenega vpliva na okolje.

2.10.1 Predvidena akumulacija - retencija v m3/leto (in v m3 skuno), s prikazom granulacijske sestave plavin, ki bodo - glede na hidravlične pogoje - še zastajale v akumulaciji ali pa v zaledju zaradi preusmerjanja in razprševanja vodnih tokov. (Predvideno akumuliranje plavin ni istovetno s potencijalnimi možnostmi, prikazanimi pod A/2.37, ker vplivajo na izkoriščanje možnosti razmere na terenu in ekonomska upravičenost izgradnje).

2.10.2 Ureditveno obdobje (I - II) je določiti predvsem glede na škodljive vplive plavin v smeri toka, na transportno zmogljivost vodotokov in glede na medsebojno pogojenost ureditvenih ukrepov. Za oceno umestnosti služi tudi medsebojna primerjava stroškov po m3 akumulacije - retencije.

2.10.3 Stroški predvidene ureditve v 10.000 N.din (in v N.din/m3 akumulacije, kar je vpisati v oklepaju, pod skupnimi stroški).

2.11 Skupni pregled prerazporejanja plavin

Ta pregled podaja skupne količine dotoka "G", omejevanja dotoka in akumuliranja plavin, s prikazom preostalega in dopustnega pretoka, v m3/leto (in v m3 skupno), pri čemer je upoštevati progresijo sproščanja in predvidenega omejevanja v ureditvenem obdobju. Pod te količine je potrebno vnesti tudi granulacijsko sestavo v smislu obrazložitve A/2.30. Presojo pri izdelavi skupnega pregleda je izvršiti na osnovi mrežnega pregleda o gibanju in vplivnosti plavin iz tabel A/1, A/2 in pomožnih tabel B/2.1 in B/2.2.

2.11.1 Dotok plavin v m3/leto (in v m3 skupno) izhaja iz podatkov A/2.28 in A/2.30 s tem, da se oceni glede na predvideno normalno progresijo do časa omejitve.

2.11.2 Omejevanje dotoka plavin v m3/leto (in v m3 skupno) je sumarni prikaz omejevanja, kot posledice pridvidenih ureditvenih ukrepov (B/2 in B/2/1).

2.11.3 Akumuliranje plavin v m3/leto (in v m3 skupno). Podatek izhaja iz B/2.10.

2.11.4 Preostali pretok plavin v m3/leto (in v m3 skupno) predstavlja razlika med dotokom in sumo omejevanja in akumuliranja plavin:

2.11.4 = 2.11.1 - (2.11.2 + 2.11.3)

2.11.5 Dopustni pretok plavin v m3/leto (in v m3 skupno)

Ocenimo ga na osnovi predhodne presoje škodljivih vplivov plavin v smeri toka (vodne akumulacije, prometnice, naselja itd.), in glede na transportno zmogljivost posameznega vodotoka za grobe plavine, upoštevaje še zlasti njihovo granulacijsko sestavo. Pri tem ne smemo poza-

biti da se premer grobih plavin, ki se kotale po dnu in obremenjujejo transportno zmogljivost, s tokom postopoma manjša. Zanemariti tudi ni mogoče tistih frakcij grobejših plavin, ki zaostajajo zaradi svoje teže zlasti na prehodu iz silovitih v stacionarne tokove ne glede na transportno zmogljivost vodotoka.
Transportno zmogljivost vodotoka lahko najbolj zanesljivo ugotovimo na podlagi neposrednih meritev nastopajočih zaplavkov za obstoječimi akumulacijami. Vendar je pri tem upoštevati le tisti del zaplavka, ki se oblikuje vzdolž akumulacijskega vršaja, ne pa tudi usedlin - suspenzij, ki transportne zmogljivosti v obravnavanih profilih še ne obremenjujejo. Kadar neposrednih meritev ni, lahko pri dolinskih vodotokih razmeroma s pridom uporabimo obrazec Meyer - Teter-a, le da daje po dosedanjih meritvah nekoliko prenizke rezultate. Zato bi bilo umestno korigirati jih z določenim faktorjem, ki bi ga ugotovili iz razmerja med podatki neposrednih meritev in teoretičnih izračunov po tem obrazcu.

Povdariti je namreč treba, da izhaja tudi ugotavljanje prioritete ureditvenih ukrepov, ki so podani v prejšnjih poglavjih, v veliki meri prav iz presoje škodljivih vplivov plavin v smeri toka.

2.12 Skupen pregled stroškov v 10.000 N.din/leto (in v 10.000 N.din skupaj) za ureditveno obdobje I. (1971 - 1985) in za ureditveno obdobje I in II (1971 - 2000).

U r e d i t v e n o o b d o b j e I :

2.12.1 Vzdrževanje obstoječih varstvenih objektov v 10.000 N.din/leto (in v 10.000 N.din skupaj)

Glede na dejstvo, da varstveni objekti v obdobju prvih 10 - 15 let po izgradnji praktično ne bi smeli zahtevati večjih vzdrževalnih stroškov, sodimo, da bi za osnovo izračuna lahko vzeli za I. ureditveno obdobje vrednost obstoječih varstvenih objektov koncem leta 1970.

Procent sredstev, potrebnih za vzdrževanje obstoječih varstvenih objektov se giblje po dosedanjih ocenah v okviru vrednosti:

$$\% \sim \frac{100}{s} \cdot o$$

"%" je odstotek od vrednosti obstoječih varstvenih objektov v času dograditve, revalorizirane na 31.12.1970 (oz. 31.12.1985),

"s" je preostala povprečna življenska doba objektov,

"o" je koeficient ogroženosti, ki se giblje od 1 za stabilnejša območja, do 1.5 za zelo ogrožena (erodibilna) območja

2.12.2 <u>Vzdrževanje naravnih vodotokov in erozijskih območij</u> v 10.000 N.din/leto (in v 10.000 N.din skupaj)

Sodimo da stroški za v z d r ž e v a n j e n a r a v n i h v o d o t o k o v in erozijskih območij približno odgovarjajo vrednosti

$$x \cdot (\ell \cdot r)$$

"x" je strošek, ki je letno potreben za vzdrževanje ureditvene enote in se določi iz proporca znanih primerov za širše območje Slovenije, vrednost "$\ell \cdot r$" pa predstavlja število ureditvenih enot. ("ℓ" je dolžina posameznega vodotoka, "r" pa koeficient korekture, ki zavisi od velikosti pretoka "Q_v" in stopnje ogroženosti "o", pri čemer je treba upoštevati padec vodotoka, strukturo struge, ter obrast oziroma stopnjo utrjenosti. Kjer dotok grobih plavin bistveno presega

transportno zmogljivost pa je treba upoštevati tudi to okoliščino. Medsebojno vplivnost posameznih parametrov se določi z obrazcem po deduktivni metodi).

Pri ocenjevanju stroškov za v z d r ž e v a n j e e r o z i j s k i h o b m o č i j bi morali izhajati iz površine, v erozijskih jarkih pa iz dolžine jarkov, tako da bi ob upoštevanju erodibilnosti, stabilnosti in plodnosti območij le-ta razvrstili v nekaj značilnih kategorij.

V zvezi z rednim vzdrževanjem naravnih vodotokov in erozijskih območij menimo, da sodijo večje sistemske ureditve v kategorijo investicijskega urejanja.

2.12.3 Investicijsko urejanje v 10.000 N.din ugotovimo - upoštevaje ureditveno obdobje - iz seštevka stroškov v kolonah B/2.6.1.3, 6.2.3, 7.1.3, 7.2.3, 8.3, 9.3 in 10.3.

U r e d i t v e n o o b d o b j e I in II :

2.12.4 Vzdrževanje obstoječih varstvenih objektov v 10.000 N.din/leto (in v 10.000 N.din skupaj).

2.12.5 Vzdrževanje naravnih vodotokov in erozijskih območij v 10.000 N.din/leto (in v 10.000 N.din skupaj).

2.12.6 Investicijsko urejanje v 10.000 N.din

Pri ugotavljanju vrednosti pod postavkami 2.12.4, 5 in 6 izhajamo iz analognih osnov kot v primerih 2.12.1, 2 in 3 s tem, da upoštevamo celotno ureditveno obdobje I in II, za osnovo izračuna rednega vzdrževanja varstvenih objektov pa vzamemo ocenjeno vrednost varstvenih objektov koncem leta 1985.

2.13 Pripombe - obrazložitev

naj poda predvsem pregled vplivov erozijskih območij in predvidenih varstvenih ukrepov na ohranitev prostora - zlasti vodnega režima, pregled zainteresiranih območij, panog ali posameznikov itd., ter prikaz akumuliranja vode, bodisi površinske bodisi talne akumulacije, ki so posledica zvišanja podtalnice v območju struge ali povečane infiltracije in s tem zmanjšanim površinskim odtokom vode (A/2.38, A/2/2).

V navedenih navodilih je podan samo okvirni prikaz, ker ni mogoče na kratko podati celotne sheme medsebojnega vrednotenja in presoje. Vsekakor pa bomo morali, poleg splošno znanih strokovnih kriterijev in sodobnih metod tehnologije urejanja, upoštevati tudi še: družbeno gospodarsko zainteresiranost na varstvu in urejanju v sedanjih pogojih in pogojih predvidenega razvoja, progresijo erozijskih procesov, stopnjo ogroženosti, transportno zmogljivost vodotokov ipd., vzporedno pa tudi medsebojno pogojenost ureditvenih ukrepov z željo po čimbolj optimalnem reševanju obravnavanih pojavov.

2. OPISNI DEL

Opisni del naj bo predvsem dopolnilo ter obrazložitev tistega dela osnov, ki ni razviden in kartografskega in tabelaričnega dela. Pri tem mislimo tako na okoliščine, izhodišča in kriterije ki so vodili k podanim ureditvenim zasnovam, kot na izbiro sistemov ureditvenih ukrepov. Poudarek zasluži zlasti progresija in vplivnost erozijskih pojavov na ohranitev prostora in naravnih vrednot, s tem pa tudi na družbeni in gospodarski razvoj. Med drugim pa je potrebno nakazati tudi dinamiko urejanja, ki jo narekujeta medsebojna pogojenost ureditvenih ukrepov ter ekonomska in družbena zainteresiranost v sedanjih in predvidenih pogojih.

KRATKOROČNO PROGRAMIRANJE

(1971 - 1985)

KRATKOROČNO PROGRAMIRANJE

Kratkoročni program bi morali podati skladno z dolgoročnimi ureditvenimi zasnovami ter ekonomskim in finančnim prikazom. Pri tem bi izhajali iz realnih potreb in ne iz vnaprej ocenjenega okvira razpoložljivih finančnih sredstev, kar je že doslej vodilo k neskladju urejanja med posameznimi vejami vodnega gospodarstva in njihovimi območji. Šele na osnovi pregleda realnih potreb in dosegljivih finančnih sredstev potrebnih za izvajanje varstvenih ukrepov, pa bi lahko pristopili k planiranju zaporedja in obsega ureditvenih ukrepov.

Kratkoročni ureditveni program bi moral normalno izhajati iz ureditvenih zasnov "B", pri čemer bi morali še zlasti upoštevati: družbeno - gospodarsko zainteresiranost v sedanjih pogojih in pogojih predvidenega razvoja, progresijo erozijskih procesov, stopnjo ogroženosti, transportno zmogljivost vodotokov itd., vzporedno pa tudi medsebojno pogojenost ureditvenih ukrepov. Omejen rok za izdelavo kratkoročnega ureditvenega programa pa tudi v tem pogledu prehiteva izdelavo dolgoročnih ureditvenih zasnov in s tem normalno zaporedje izvajanja. Zato menimo da bi se, kjer ni možno doseči medsebojne vskladitve, izdelovali kratkoročni ureditveni programi po naslednjih orientacijskih kriterijih in prioritetnem zaporedju:

- redno vzdrževanje obstoječih varstvenih objektov, zlasti tistih, kjer je ogrožena njih stabilnost,
- redno vzdrževanje naravnih vodotokov in erozijskih območij
- sanacija erozijskih žarišč in omejevanje vzrokov erozijske aktivnosti z veliko progresijo (žarišča globinske in bočne erozije, ki so izvor drobnih plavin - glina, melj - in zelo grobih plavin - hudourniška groblja - imajo prednost pred husourniki spiravci - pesek, prodec; območja z večjo koncentracijo erozijskih žarišč in večjim vplivom na širši vodni režim, oz. kjer je dotok plavin večji kot jih

dolinski vodotoki lahko odplavljajo, imajo prednost),

- urejanje vodotokov in ustaljevanje plazov, ki ogrožajo normalen pretok vode, koristne površine in objekte.

Območja, kjer preti večja neposredna ali posredna škoda, zlasti gosteje poseljena in družbeno zanimivejša, oz. kjer z manjšimi ureditvenimi stroški preprečimo večjo škodo, imajo prednost.

Z ozirom na zgornje navedbe sodimo, da naj "Program varstvenih ukrepov" za ureditveno obdobje 1971 - 1985 (1971 - 1975, 1976 - 80, 1981 - 85) vsebuje:

Opisni del :

- Uvodna obrazložitev (globalni prikaz stanja, ogroženosti in progresije erozijskih pojavov),
- Kriteriji in izhodišča za sestavo programa,
- Sumarni prikaz posameznih parametrov in stroškov, ki so potrebno za izvajanje programiranih varstvenih ukrepov,
- Globalna ekonomska utemeljitev

Tabelarični del :

- Pregled območij v katerih so programirani varstveni ukrepi,
- Karakteristični parametri posameznih območij,
- Vzdrževanje obstoječih varstvenih objektov : kratek opis in vrednost varstvenih objektov, preostala povprečna življenska doba objektov in koeficient ogroženosti, odstotek s potrebnimi sredstvi za redno vzdrževanje in obrazložitev.

Sredstva potrebna za redno vzdrževanje obstoječih varstvenih objektov se določijo v % od vrednosti obstoječih varstvenih objektov v smislu obrazložitve prikazane na strani 73.

$$\% \sim \frac{100}{s} \cdot o$$

"s" je preostala - povprečna življenska doba varstvenih objektov

"o" je koeficient ogroženosti

- V z d r ž e v a n j e n a r a v n i h v o d o t o k o v i n e r o z i j s k i h o b m o č i j : kratek opis stanja in predvidenega vzdrževanja z najvažnejšimi parametri za ugotovitev potrebnih stroškov za redno vzdrževanje

Ugotavljanje stroškov, ki so potrebni za redno letno vzdrževanje, je prikazano na strani 73. Glede na okolnost, da še ne razpolagamo z vsemi parametri, ki so potrebni za izračun, pa sodimo, da bi lahko pri ugotavljanju potrebnih sredstev za redno vzdrževanje lahko izhajali iz proporcev retrogradnega ugotavljanja na osnovi naslednjih izhodišč;

- če hočemo ohraniti sedanje stanje, je za vzdrževanje naravnih vodotokov in erozijskih območij potrebno najmanj toliko sredstev kot če bi bila ista že urejena
- glede na realne možnosti je težko računati z večjimi sredstvi kot na že urejenih območjih, sicer se pa stopnja intenzitete urejanja lahko korigira, ne da bi s tem narušili medsebojne proporce v okviru območij.

Iz navedenega sodimo, da je povprečna vrednost potrebnih sredstev za redno vzdrževanje:

$$A \cdot \% \sim \frac{A}{s} \cdot o \cdot x$$

"A" je vsota potrebnih sredstev za ureditev določenega ogroženega vodotoka ali območja

"s" je povprečna življenska doba predvidene ureditve - varstvenih objektov

"o" je koeficient ogroženosti, ki se giblje od 1 za stabilnejša območja, do 1.5 za zelo ogrožena (erodibilna) območja

"x" je koeficient korekture, ki zavisi od stopnje intenzitete vzdrževanja

- I n v e s t i c i j s k o u r e j a n j e: Kratek opis predvidene ureditve z obrazložitvijo in stroškovnim prikazom po prioritetnih obdobjih. Presoja izhaja iz ureditvenih zasnov "B", ob upoštevanju stopnje ogroženosti, progresije erozijskih pojavov in družbeno gospodarske zainteresiranosti. Sem sodijo zlasti celovitejše ureditve kot so npr. regulacije vodotokov, sanacija plazov, večjih erozijskih žarišč itd.

- S k u p e n p r e g l e d s t r o š k o v potrebnih za izvajanje programiranih varstvenih ukrepov po postavkah (vzdrževanje, investicijsko urejanje) petletnih obdobjih (1971 - 75, 1976 - 80, 1981 - 85) in za celotno ureditveno obdobje 1971 - 85).

- O b r a z l o ž i t e v z označbo ožjega območja - bazena ali občine, s kratko utemelitvijo in pregledom predvidenih neposrednih zainteresirancev. (glej prilogo "C" stran 95a).

OSNUTEK SESTAVIL :

Pintar Jože

PRILOGA OBRAZCEV

| HIDROGRAFSKI PREGLED | | | ZNAČILNOSTI VODOZBIRNIH OBMOČJ | | |

POMOŽNA DELOVNA TABELA (GLOBINSKA IN BOČNA EROZIJA)

A/2/1
B/2/1

HIDROGRAFSKI PREGLED — SHEMATSKI PRIKAZ GLOBINSKE IN BOČNE EROZIJE V SEDANJEM IN PREDVIDENEM STANJU

Zaporedna Številka vodozbirnega območja: Prvega reda	Drugega ali nižjega reda	Hektometer od – do (Hm)	NAZIV OBMOČJA	OŽJA LOKACIJA IN LEGA (prisojna, osojna)	SKICA SREDNJEGA PREČNEGA PROFILA V SEDANJEM IN PREDVIDENEM STANJU (M = 1:200)	Dolžina erozijskega jarka „lg" (m)	Dolžina bočne erozije (leva, desna) „lb" (m)	Srednji padec jarka-struge (%)	GLOBINSKA EROZIJA: Povprečna širina erozijskega jarka $B = \frac{H}{m-n}$ (m)	GLOBINSKA EROZIJA: Povprečna globina erozijskega jarka $\Delta H = B(m-n)$ (m)	BOČNA EROZIJA: Povpr. širina bočnih pogl. $D_2 = B(m-n)$ (m)	BOČNA EROZIJA: Povpr. letna bočna pogl. „ΔD" (m)	Prečni nagib erozijske vesine „m" (%)	Prečni nagib pobočja „n" (%)	Povsem erodirane površine Eg + Eb (m²)	Skupno sproš. hribin. mater. od globin. erozije in granulacijska sestava „Wg" (M% S% G% P% K%)	Skupno sproš. hribin. mater. od bočne erozije in granulacijska sestava „Wb" (M% S% G% P% K%)	Kat. odpluvljanja „Rg, Rb" (%)	Povpr. letni dotok plavin od globinske erozije in granulacijska sestava „Gg" (m³/s M% S% G% P% K%)	Povpr. letni dotok plavin od bočne erozije in granul. sestava „Gb" (m³/s M% S% G% P% K%)	PRIPOMBE: Opis erozije (globinska linearna ali pahljačasta, bočna neposredna ali posredna, relativno plodna ali neplodna tla i.t.d.)	Štev. predv. ustaljevalnih objektov in skupna kvadratura zapornih profilov (kos/m²)	Dolž. predv. obrežnih zgradb in njih skupna kubatura (m²)	Kvadratura erodir. površin, ki zahtevajo ustaliteve (m²)	Srednji strošek po enoti urednega objektov (Din/m², Din/m³)	Predvideni ureditveni stroški (10.000 Din)	Ureditveno obdobje (I - II.)	Redno vzdrževanje še neurejenih ozjih erozijskih območij (10.000 Din/leto)	OBRAZLOŽITEV: – vplivnost – predvideni varstveni objekti
A/2.1	A/2.2		A/2.4		LEVO – GLEDANO PROTI TOKU (PONOR) DESNO	A/2.34	A/2.32								A/2.33	A/2.26a, 26b			A/2.28a, 28b					A/2.33'		B/2.7-1.3, 7-2.3	I. II.	B/2.12a', 5	B/2.7-4, 2

(PRILOGA: A/2.1, 2, 4)
KJER JE USTALITEV STRUGE PRIKAZANA ŽE V TABELI A/2/2, SE V TABELI A/2/4 PRIVAŽE LE ČRTKANO.

OSNOVNE SKALE: VERTIKALNA SKALA 1:100, RAZTEGNJENA SKALA 1:50, NAŠČEN TEREN ——, DOBLIVI NANOSI – – – – –
PROFILI Z VEČJO ŠIRINO DNA JARKA ALI Z VISOKIMI BREŽINAMI SE RISEJO Z PREKINJENO ČRTO IN OZNAKO DOLŽINE.
V PROFIL VEDANJEGA STANJA PRI IZDELAVI PODLOG „B" JE VRISATI TUDI PROFIL PREDVIDENEGA STANJA – OBJEKTOV (PRILOGA A/5)

(PRILOGA: A/2.26a-1, 2.26a-2, 2.26b-1, 2.26b-2)

ŠTEVILO PREDVIDENIH USTALJEVALNIH OBJEKTOV SE UGOTOVI PO PRILOGI B/2/1.1. PREDVIDENI UREDITVENI STROŠKI SE DOLOČIJO NA OSNOVI SREDNJE – POVPREČNE CENE ZA 1 m² NAPORNE POVRŠINE, ZA 1 m³ OBREŠENEGA LAVABOVANJA IN ZA 1 m³ USTALITVE PORAMENE KATEGORIJE ERODIRANE POVRŠINE. REDNO VZDRŽEVANJE ŽE UREJENIH OŽJIH ERODIRANIH OBMOČIJ GLEJ OBRAZLOŽITEV B/2.12.2, 4)

POMOŽNA DELOVNA TABELA (STRUGE VODOTOKOV IN AKUMULACIJE)

A/2/2
B/2/2

HIDROGRAFSKI PREGLED							STRUGE VODOTOKOV							AKUMULACIJE – RETENCIJE					
Zaporedna številka vodazbirnega območja		Hektometer značilnega prof. vodotoka ali prof. zajezitve	NAZIV OBMOČJA (ožja lokacija)	Padec struge vodotoka „J"	Pričakovana visoka voda „Qv"	Hitrost pretoka vode „v"	SKICA SREDNJEGA PREČNEGA PROFILA STRUGE V SEDANJEM IN PREDVIDENEM STANJU (M = 1:200)	Dolžina struge z enakim srednjim profilom	Srednji strošek po m' ureditve	Predvideni ureditveni stroški	Ureditvena obdobje	Redno vzdrževanje nereguliranih vodotokov	PRIPOMBE Opis stanja in predvidene ureditve	Srednji prečni profil zaplavka p'	Predvidena dolžina zaplavka ℓ'	Potencialne možnosti retencij in akumulacij: Za plavine A'	Potencialne možnosti retencij in akumulacij: Za površinsko ali talno vodo	Predvideni ureditveni stroški	Ureditvena obdobje	PRIPOMBE Opis stanja in predvidene ureditve	OBRAZLOŽITEV zlasti glede vplivnosti (ogroženi varstveni objekti in okolje, rušenje brežin, kritično poglabljanje, nedopustno zaprojevanje, preplavljanje), možnosti zadrževanja plavin in talne vode v širšem okolišu i.t.d.
Prvega reda	Drugega ali nižjega reda	od – do		%	m³/sek	m/sek		m	Din	10.000 Din	I – II	10.000 Din/leto		m²	m	1000 m³ M% S% G% P% K%	1000 m³/p 1000 m³/t	10.000 Din	I – II		
A/2.1	A/2.2		A/2.4		A/2.21					B/2.9.3		B/2.12.1', 5	B/2.9			(A/2.37) B/2.40.1	(A/2.38) B/2.43	B/2.10.3		B/2.10	B/2.13'
							LEVO – GLEDANO PROTI TOKU / DESNO														

(PRILOGA A/2.1, 2, 4)

OPOMBE: SKALA VERTIKALNA SKALA [illegible], RAŠČEN TERENA [illegible], GRAJENI NASIPI [illegible] KJER UREDITEV STRUGE SOVPADA Z GLOBINSKO IN BOČNO EROZIJO JE TREBA NA TO OPOZORITI, UREDITEV EROZIJSKEGA ŠKRLEČA PA POKAZATI V TABELI A/2/1.

PREDVIDENI UREDITVENI STROŠKI SE OCENIJO NA OSNOVI POVPREČNE CENE ZA 1m' REGULACIJE, DELOMA OBREŠENEGA IZVAJANJA

STROŠKI REDNEGA VZDRŽEVANJA NEREGULIRANIH VODOTOKOV SE UBOTOVIJO NA OSNOVI OBRAZLOŽITVE V PRILOGI B/2.12.2, 4

(A' ~ P'ℓ'; P' JE SREDNJI PREČNI PROFIL ZAPLAVKA, ℓ' PA PREDVIDENA DOLŽINA ZAPLAVKA ($\ell' \sim \frac{h}{J}$); KJER JE „h" VIŠINA LAJEZITVE, „J" PADEC OBSTOJEČE STRUGE, „ℓ" PA PREDVIDENI PADEC ZAPLAVKA, KI JE ODVISEN OD HIDROSTATIČNIH GABERIN IN STRUCTURE PLAVIN.)

B- UREDITVENE ZASNOVE OMEJEVANJA EROZUSKIH PROCESOV IN OHRANITVE TER IZBOLJŠ. ODTOČNIH RAZMER S POSEB. POUDARKOM NA VODNI REŽIM

| HIDROGRAFSKI PREGLED | | |

3. OPIS EROZIJSKEGA OBMOČJA

3.1. Zaporedna številka vodozbirnega območja: _____

3.2. Velikost širšega vodozbirnega območja "F" _____km2 Velikost ožjega zlivnega območja "F_z" _____km2

3.3. Naziv: _____

3.4. Lokacija: _____

3.5. Oblikovitost terena:

5.1 Opis reliefa: _____

5.2 Višinska razprostranjenost od _____ n.m. do _____ n.m.

spodnji tok od _____ n.m. do _____ n.m., na dolž. "L_{sp}" _____ km

srednji tok od _____ n.m. do _____ n.m., na dolž. "L_{sr}" _____ km

zgornji tok od _____ n.m. do _____ n.m., na dolž. "L_{zg}" _____ km

5.3 Prevladujoča geografska smer vodotoka: _____

3.6. Podnebne razmere:

6.1 Letna temperatura: povpr.min. ____ °C, povpr.max. ____ °C, srednja "t°" ____ °C

6.2 Padavine: maksimalne dnevne _____ m/m, povpreč.letne "H" _____ m/m

povpreč.let.število dni z dežjem _____ povpreč.let.število dni s snežno odejo _____

3.7. Geomorfološki opis: _____

3.8. Vegetacija (lokacija, površina, pokrovnost, združba):

Združba _____

pokrovnost _____%, površina _____km2, v _____

Združba _____

pokrovnost _____%, površina _____km2, v _____

Združba _____

pokrovnost _____%, površina _____km2, v _____

3.9. Erozijski procesi:

9.1 Splošni orientacijski prikaz:

v _____

v _____

v _____

9.2 Opis razmer (kratek opis stanja erozije tal, hudourniških strug, snežnih in zemeljskih plazov s posebnim poudarkom na progresijo procesov, varstvene objekte in njih posledice:

_____

3.10. Gospodarstvo (kratek opis obstoječega in predvidenega stanja: _____

3.11. Pripombe: _____

V _____ dne _____ 19__ OBDELAL:

_____

PRILOGA POMOŽNIH OBRAZCEV

ORIENTACIJSKE VREDNOSTI KOEFICIENTA ERODIBILNOSTI "Y"

Zap. št.	VRSTA HRIBINE - ZEMLJINE	Srednje vrednosti "Y"
1.	Proti eroziji odporne hribine (eruptivne kamenine, apnenci, trdni peščenjaki ipd.)	0.10 - 0.30
2.	Poltrdne hribine (gnajsi, blestniki, laporni apnenci, peščenjaki, trdnejši dolomiti, kompaktni laporji ipd.)	0.30 - 0.50
3.	Grobi pobočni in ledeniški grušči, kompaktne gline ter ustaljene-razpadljive hribine (podzoli, škrilavci, škrilavi peščenjaki, serpentini, razpadli dolomiti in laporji, fliš ipd.)	0.50 - 0.65
4.	Neustaljene-srednjezrnate nevezane zemljine in rahlo naložene gline (ilovica, prepereli laporji, ledeniške groblje, meline, prodec ipd.)	0.65 - 0.90
5.	Drobnozrnate rahle-nevezane zemljine (grobozrnati melj, pesek, prst ipd.)	0.90 - 1.00

VREDNOSTI KOEFICIENTA "X" GLEDE PRIRODNE IN UMETNE ZAŠČITE TAL

Zap. št.	RAZMERE V OBMOČJU, KI VPLIVAJO NA VREDNOST KOEFICIENTA	Vrednosti "X"
1.	Dobro obrasli mešani gozdovi in grmišča ter heliofilni gozdovi s strnjeno podrastjo	0.05 - 0.20
2.	Iglasti gozdovi s slabo podrastjo, redka grmišča in obrasla travišča	0.20 - 0.40
3.	Degradirani gozdovi in grmišča z nestrnjeno podrastjo ali travno rušo, pašniki ipd.	0.40 - 0.60
4.	Degradirane pašne in obdelovalne površine	0.60 - 0.80
5.	Neobrasle površine	0.80 - 1.00
1.-5.	Vrednosti "X" korigiramo glede na topografske razmere s faktorjem 1.00 (za enakomerno nagnjene površine) do 0.60 (za terasirane in po plastnicah obdelovane površine)	

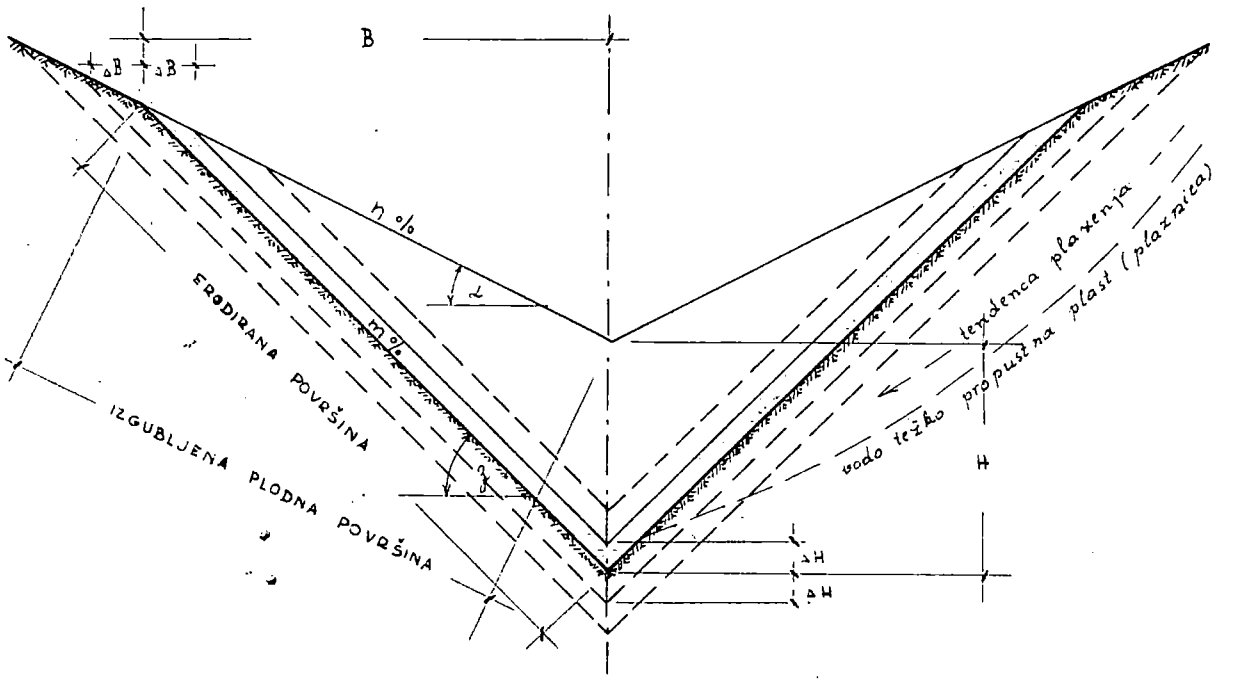
Vrednosti koeficienta "X" so le orientacijske, ki naj jih obdelovalec po potrebi razvrsti po stvarnih razmerah na terenu.

VREDNOSTI KOEFICIENTA "φ" GLEDE VIDNIH IN JASNO IZRAŽENIH EROZIJSKIH PROCESOV

Zap. štev.	RAZMERE V OBMOČJU, KI VPLIVAJO NA VREDNOSTI KOEFIC.	Vrednosti koeficienta erodiran. "φ"
1	Povsem razbrazdano območje z usadi in plazišči	1.0
2	Delno (cca 80 %) razbrazdano območje z usadi in plazišči	0.9
3	Delno (cca 50 %) razbrazdano območje z usadi in plazišči	0.8
4	Površinska erozija, pobočni grušči in melišča z nerazvito brazdasto erozijo ter močna kraška erozija	0.7
5	Površinska erozija brez globinskih procesov	0.6
6	Približno 50 % površine napadene po površinski eroziji	0.5
7	Približno 20 % površine napadene po površinski eroziji	0.3
8	Širše območje brez vidnih sledov erozije - v strugah manjši usadi in plazišča	0.2
9	Območje brez vidnih sledov erozije s pretežno obdelovalnimi površinami	0.15
10	Območje brez vidnih sledov erozije pretežno obraslo z gozdno vegetacijo ali drugimi trajnicami	0.1
	Vplive erozijskih zarišč globinske in bočne erozije, ki jih prikazujemo posebej, pri določanju vrednosti koeficienta erodiranosti ne upoštevamo.	

OBOJESTRANSKA GLOBINSKA EROZIJA

(V IZRAČUNU JE ZAJET CELOTEN PROFIL)



SKUPNA KOLIČINA SPROŠČENEGA HRIBIN. MATERIALA DO LETA MERITEV. $\ell \cdot B^2 \cdot (m-n)$ ..... (m^3)

SKUPNA KOLIČINA SPROŠČENEGA HRIBIN. MATERIALA DO ∓N LET PRED (PO) MERITVAH $W_{g\mp N} = \ell \cdot (B \mp N \cdot \frac{\Delta H}{m-n})^2 \cdot (m-n)$ ..... (m^3)

IZGUBLJENIH PLODNIH POVRŠIN DO ∓N LET PRED (PO) MERITVAH. $P_{g\mp N} = 2 \cdot (B \mp N \cdot \frac{\Delta H}{m-n}) \cdot \sqrt{1+n^2} \cdot \ell$ ..... (m^2)

NASTALIH ERODIRANIH POVRŠIN DO ∓N LET PRED (PO) MERITVAH. $E_{g\mp N} = 2 \cdot \ell \cdot \sqrt{1+m^2} \cdot (B \mp N \cdot \frac{\Delta H}{m-n})$ ..... (m^2)

ℓ = HORIZONTALNA DOLŽINA EROZIJSKEGA JARKA Z ENAKIM POVPREČNIM PREČNIM PROFILOM V m,

n = PREČNI NAGIB POBOČJA V % = tg α, MERJENO V VERTIKALNEM PRESEKU

m = PREČNI NAGIB EROZIJSKE VESINE V % = tg β, MERJENO PO PADNICI V VERTIKALNEM PRESEKU (UGOTOVIMO GA NA OSNOVI MERITEV ALI IZ TABLIC ZA POSAMEZNE GEOMORFOLOŠKE SKUPINE HRIBINE)

B = POVPREČNA ENOSTRANSKA ŠIRINA EROZIJSKEGA JARKA V m

H = GLOBINA EROZIJSKEGA JARKA

ΔH = POVPR. LETNA VERTIK. POGLOBITEV EROZIJSKEGA JARKA V m. (POVPREČNO LETNO POGLOBITEV EROZ. JARKA DOBIMO NA OSNOVI MERITEV IZ RAZMERJA GLOBINE JARKA "H" V METRIH IN STAROSTI EROZIJSKEGA JARKA V LETIH. "ΔH" JE ODVISEN PREDVSEM OD GEOMORFOLOŠKE SESTAVE HRIBINE TER VZDOLŽNEGA NAKLONA EROZIJSKEGA JARKA IN PRI SPROŠČANJU GROBIH PLAVIN ZARADI ZASTAJANJA ISTIH V KORITU Z LETI UPADA. KER ŠE NIMAMO IZDELANIH ODGOVARJAJOČIH TABLIC (PRILOGA 2.26g.1.1) UGOTAVLJAMO "ΔH" PO OBRAZCU $\Delta H = \Delta B \cdot (m-n)$, PRI ČEMER POVPREČNO LETNO ENOSTRANSKO BOČNO RAZŠIRITEV EROZIJSKEGA JARKA "ΔB" UGOTAVLJAMO NA OSNOVI ZNANIH PRIMEROV IN ISTE APLICIRAMO NA PRIMERE S PODOBNIMI EKOLOŠKIMI RAZMERAMI. (H.2.26g.1/1)

POVPREČNE LETNE KOLIČINE SPROŠČENEGA HRIBINSKEGA MATER. „W_g" IZGUBLJENIH PLODNIH POVRŠIN "P_g" IN ERODIRANIH POVRŠIN "E_g" DOBIMO IZ RAZLIKE IZRAČUNOV ZA OBRAVNAVANO IN PREDHODNO LETO.

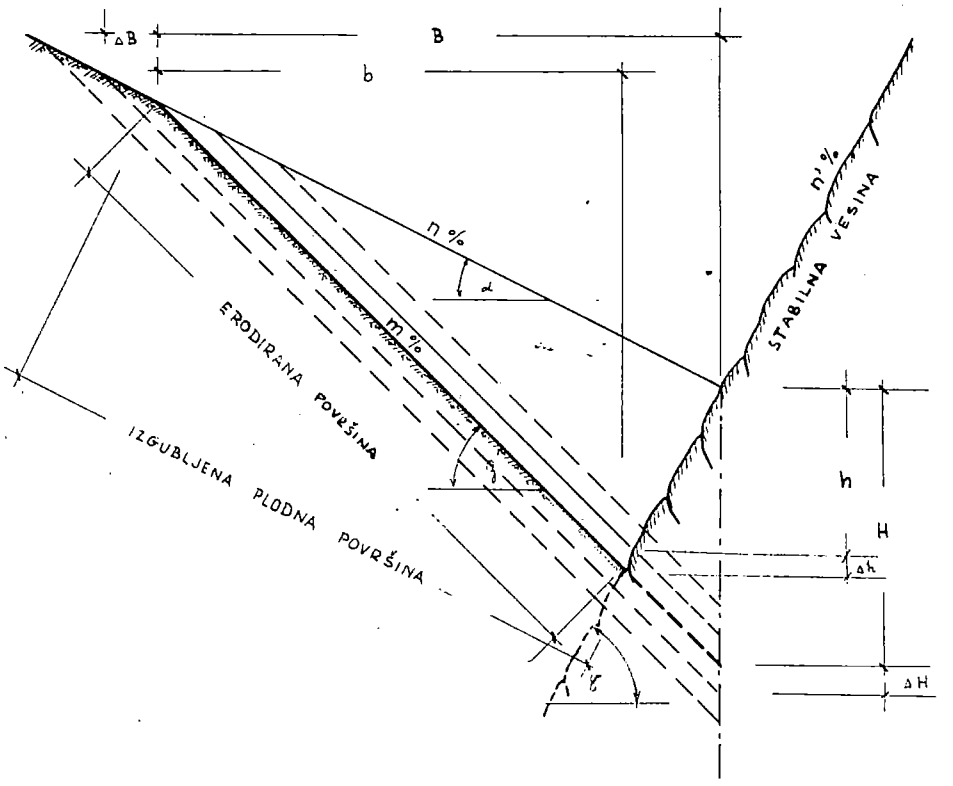
ING. J. PINTAR

VREDNOSTI "ΔH" IN "ΔB" K PRILOGI 2.26 g.1

ZAP. ŠTEV.	VRSTA HRIBINE – ZEMLJINE	Q_v	VREDNOSTI "ΔH" IN "ΔB" ZA DOLOČENE NAKLONE EROZIJSKIH JARKOV																			
			ΔH	ΔB	ΔH	ΔB	ΔH	ΔB	ΔH	ΔB	ΔH	ΔB	ΔH	ΔB	ΔH	ΔB	ΔH	ΔB	ΔH	ΔB	ΔH	ΔB
			10 %		20 %		30 %		40 %		50 %		60 %		70 %		80 %		90 %		100 %	

ZARADI ZASTAJANJA GROBIH PLAVIN V EROZ. JARKU IN PRI POGLOBITVI DO PODLAGE, KI JE ODPORNA PROTI EROZIJI (EROZIJSKA OSNOVA), JE PRI IZBIRI „ΔH" POTREBNO UPOŠTEVATI, DA SE GLOBLJENJE OMEJI ALI PREIDE V BOČNO EROZIJO

ENOSTRANSKA GLOBINSKA EROZIJA



SKUPNA KOLIČINA SPROŠČENEGA HRIBINSKEGA MATERIALA DO LETA MERITEV

$$\ell \cdot \frac{B^2}{2} \cdot \frac{(m-n)\cdot(n'+n)}{m+n'} \quad \ldots\ldots m^3$$

SKUPNA KOLIČINA SPROŠČENEGA HRIBINSKEGA MATER. DO ∓N LET PRED (PO) MERITVAH

$$W_{g\mp N} = \ell \cdot \frac{(m-n)}{2} \cdot (B \mp N \cdot \Delta B)\left(b \mp N \cdot \Delta B \pm N \cdot \frac{\Delta h}{n'}\right) \ldots m^3$$

NASTALIH ERODIRANIH POVRŠIN DO ∓N LET PRED (PO) MERITVAH

$$E_{g\mp N} = \ell \cdot \left[b \mp \frac{N}{m} \cdot (\Delta h + \Delta B \cdot n)\right] \cdot \sqrt{1+m^2} \ldots\ldots m^2$$

ℓ = HORIZONTALNA DOLŽINA EROZIJSKEGA JARKA Z ENOTNIM POVPREČNIM PREČNIM PROFILOM

n = PREČNI NAGIB PROTI EROZIJI NEODPORNEGA POBOČJA V % = $tg\,\alpha$ MERJENA V VERTIKALNEM PRESEKU

n' = PREČNI NAGIB NASPROTI LEŽEČEGA STABILNEGA POBOČJA V % = $tg\,\gamma$, MERJENA V VERTIKALNEM PRESEKU

m = PREČNI NAGIB EROZIJSKE VESINE V % = $tg\,\zeta$, MERJENO PO PADNICI V VERTIKALNEM PRESEKU

B = POVPREČNA ŠIRINA EROZIJSKEGA JARKA V METRIH $B = b \cdot \frac{m+n'}{n+n'} = \frac{H}{m-n}$

b = POVPREČNA ŠIRINA EROZIJSKEGA JARKA V METRIH MERJENO DO STIČNE ČRTE MED STABILNIM IN PROTI EROZIJI NEODPORNIM POBOČJEM.

ΔB = POVPREČNA LETNA BOČNA RAZŠIRITEV EROZIJSKEGA JARKA $\Delta B = \frac{\Delta H}{m-n}$

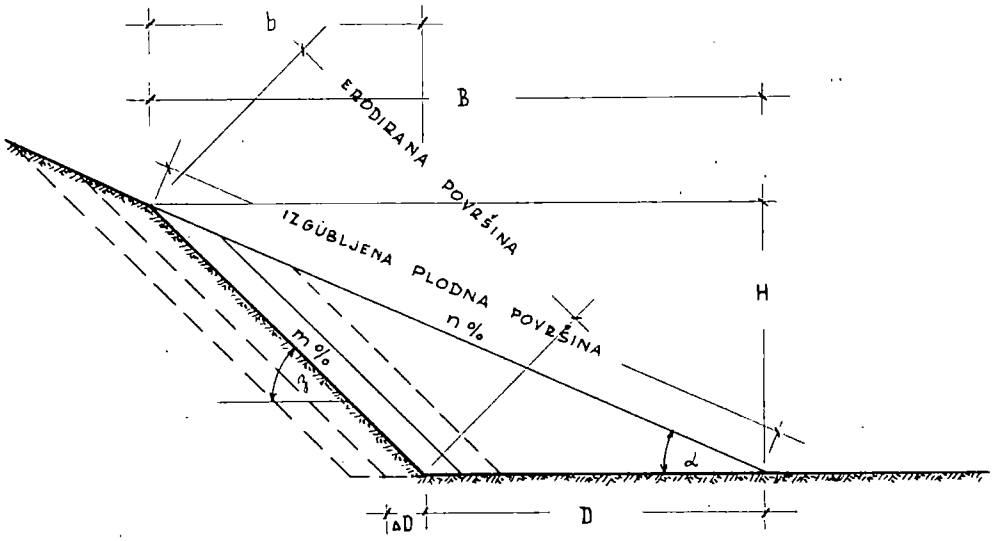
h = GLOBINA EROZIJSKEGA JARKA V METRIH $h = (B-b)\cdot n'$

Δh = POVPREČNA LETNA POGLOBITEV EROZIJSKEGA JARKA V METRIH $\Delta h = \frac{\Delta B(m-n)n'}{n'+m} = \Delta H \cdot \frac{n'}{n'+m}$

POVPREČNE LETNE KOLIČINE SPROŠČ. HRIBIN. MATERIALA „W_g" IN NASTALIH ERODIRANIH POVRŠIN "E_g" DOBIMO IZ RAZLIKE IZRAČUNOV ZA OBRAVNAVANO IN PREDHODNO LETO.

ING. J. PINTAR

ENOSTRANSKA BOČNA EROZIJA



SKUPNA KOLIČINA SPROŠČENEGA HRIBIN. MATERIALA DO LETA MERITEV.

$$\ell \cdot \frac{m \cdot n \cdot D^2}{2(m-n)} \quad \text{.....} \quad (m^3)$$

SKUPNA KOLIČINA SPROŠČENEGA HRIBIN. MATER. DO ∓N LET PRED (PO) MERITVAH

$$W_{b \mp N} = \ell \cdot \frac{m \cdot n \cdot (D \mp N \cdot \Delta D)^2}{2 \cdot (m-n)} \quad \text{.....} \quad (m^3)$$

IZGUBLJENIH PLODNIH POVRŠIN DO ∓N LET PRED (PO) MERITVAH

$$P_{b \mp N} = \ell \cdot \frac{m \cdot (D \mp N \cdot \Delta D)}{m-n} \cdot \sqrt{n^2+1} \quad \text{.....} \quad (m^2)$$

NASTALIH ERODIRANIH POVRŠIN DO ∓N LET PRED (PO) MERITVAH.

$$E_{b \mp N} = \ell \cdot \frac{n \cdot (D \mp N \cdot \Delta D)}{m-n} \cdot \sqrt{m^2+1} \quad \text{.....} \quad (m^2)$$

ℓ = HORIZONTALNA DOLŽINA HUDOURNIŠKEGA JARKA Z ENOTNIM PREČNIM PROFILOM BOČNE EROZIJE V METRIH

n = PREČNI NAGIB POBOČJA V % = $tg\,\alpha$, MERJENO V VERTIKALNEM PRESEKU

m = PREČNI NAGIB EROZIJSKE VESINE V % = $tg\,\gamma$, MERJENO PO PADNICI V VERTIKALNEM PRESEKU

D = POVPREČNA BOČNA POGLOBITEV V METRIH

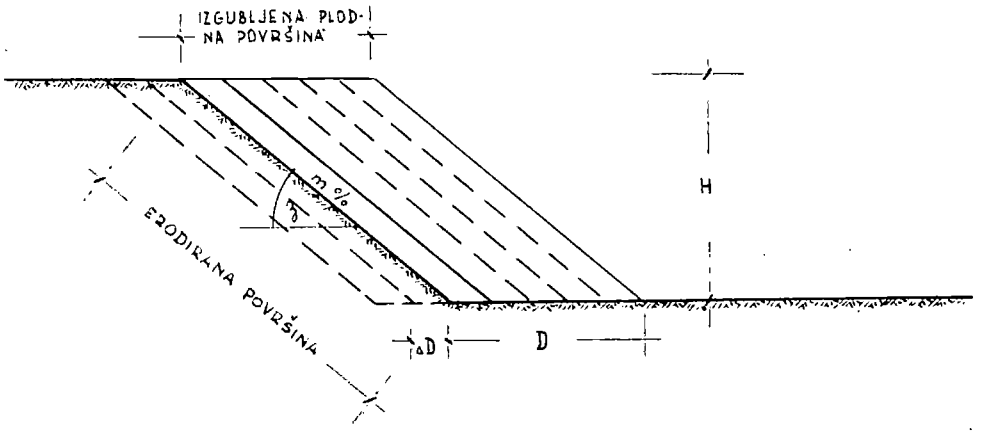
ΔD = POVPREČNA LETNA BOČNA POGLOBITEV V METRIH.

$$H = \frac{D \cdot m \cdot n}{m-n}, \quad B = \frac{D \cdot m}{m-n}, \quad b = \frac{D \cdot n}{m-n}$$

POVPREČNE LETNE KOLIČINE SPROŠČENEGA HRIBINSKEGA MATER. „W_b" IN ERODIRANIH POVRŠIN "E_b" DOBIMO IZ RAZLIKE IZRAČUNOV ZA OBRAVNAVANO IN PREDHODNO LETO.

ING. J. PINTAR

ENOSTRANSKA BOČNA EROZIJA V ALUVIJALNIH TERASAH



SKUPNA KOLIČINA SPROŠČENE HRIBINE DO LETA MERITEV $\ell \cdot H \cdot D$ ..... (m^3)

SKUPNA KOLIČINA SPROŠČENE HRIBINE DO ∓N LET PRED (PO) MERITVAH. $W_{b\mp N} = \ell \cdot H \cdot (D \mp N \cdot \Delta D)$ ..... (m^3)

NASTALIH ERODIRANIH POVRŠIN DO ∓N LET PRED (PO) MERITVAH. $E_{b\mp N} = \ell \cdot (\frac{H}{m} \cdot \sqrt{1+m^2})$ ..... (m^2)

ℓ = DOLŽINA HUDOURNIŠKEGA JARKA Z ENAKIM POPREČNIM PROFILOM BOČNE EROZIJE

m = PREČNI NAGIB EROZIJSKE VESINE V % = $tg\,\zeta$

D = POPREČNA BOČNA POGLOBITEV TERASE V METRIH

ΔD = POPREČNA LETNA BOČNA POGLOBITEV TERASE V METRIH

H = VIŠINA ALUVIJALNE TERASE

POPREČNE LETNE KOLIČINE SPROŠČENEGA HRIBINSKEGA MATER. „W_b" DOBIMO IZ RAZLIKE IZRAČUNOV ZA OBRAVNAVANO IN PREDHODNO LETO.

ING. J. PINTAR

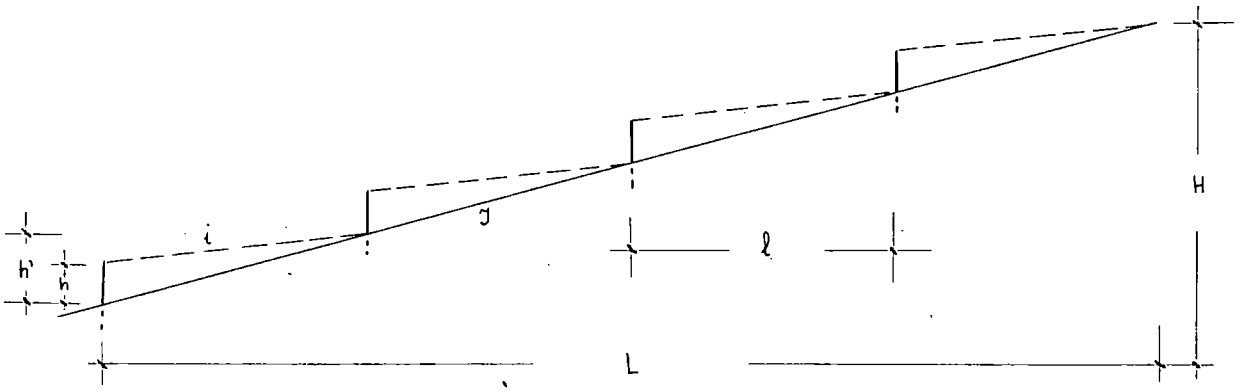
GRANULACIJSKA SESTAVA PLAVIN

ZAP. ŠTEV.	IZVOR PLAVIN (VRSTA HRIBINE – ZEMLJINE)	VRSTA EROZIJE: POVRŠINSKA GLOBINSKA	SESTAVA PLAVIN					PRIPOMBE
			M	S	G	P	K	
			ϕ < 0.06 mm	ϕ 0.06 – 2.0 mm	ϕ 2.0 – 60.0 mm	ϕ 60.0 – 100.0 mm	ϕ > 100.0 mm	
			%	%	%	%	%	

PRI POVRŠINSKI EROZIJI SE VPIŠE KATEGORIJA ERODIRANOSTI (I – V), PRI GLOBINSKI PA OZNAKA „g" (GLOBINSKA) ALI „b" (BOČNA)

IZRAČUN RAZMAKA MEĐ USTALITVENIMI PREGRADAMI IN ŠTEVILA PREGRAD, POTREBNIH ZA USTALITEV EROZIJSKEGA HUDOURNIŠKEGA JARKA

(izračun se lahko uporabi tudi za orientacijsko ugotovitev dolžine zaplavne akumulacije)



$I = \frac{H}{L} \doteq \frac{h'}{\ell}$ padec obstoječega jarka (struge)

$i = \frac{h' - h}{\ell}$ projektirani padec, pri katerem čista voda ne odplavlja zaplavka (odvisen od pretočne globine in strukture zaplavka)

h = povprečna višina ene ustalitvene pregrade brez upoštevanja temelja (zajezitve)

ℓ = horizontalna razdalja med ustalitvenimi pregradami (dolžina zaplavka)

$$\boxed{\ell = \frac{h}{J - i}}$$

obrazec Demontze-ja

$\left(\ell = \frac{h'}{J},\quad h' = i.\ell + h,\quad \ell = \frac{i.\ell + h}{J} = \frac{h}{J - i}\right)$

n = število pregrad (pragov) potrebnih za ustalitev erozijskega hudourniškega jarka

$$\boxed{n = \frac{L}{\ell} = \frac{L(J - i)}{h} = \frac{H - L.i}{h}}$$

zadnji člen obrazca po Landolt-u

H = višinska razlika erozijskega jarka

L = horizontalna dolžina erozijskega jarka

zaplavni akumulacijski prostor je približno enak: $A = \ell \cdot p'$ m3
p' je srednji prečni profil zaplavka, ki ni indentičen s profilom pregraditve (zajezitve)

PROGRAM VARSTVENIH UKREPOV ZA UREDITVENO OBDOBJE 1971 – 1985 (1971 – 75 ; 1976 – 80 ; 1981 – 85)

Zaporedna številka vodozbirnega območja		Klimatrasa izliva v recipient	NAZIV VODOZBIRNEGA OBMOČJA	Površina območja	Dolžina območja-vodotoka	Povprečno sproščanje hudourniškega materiala in datoka plavin v recipient
Prvega reda	Drugega ali niž. red.	Km		km^2	Km	m^3/leto
F	L		W (G)			
1	2	3	4	5	6	7

VZDRŽEVANJE OBSTOJEČIH VARSTVENIH OBJEKTOV					
Vrednost varstvenih objektov konec leta 1969	Procentalna poprav. (vzdr.) glede na vrednost	Koeficient ogroženosti korekture	Potrebna sredstva za redno letno vzdrževanje	Kratek opis varstvenih objektov in stanja	
10.000 din/leto	%	%	10.000 din/leto		
	I	O			
8.1	8.2	8.3	8.4	8	8.5

VZDRŽEVANJE NARAVNIH VODOTOKOV IN EROZIJSKIH OBMOČIJ							
Dolžina vodotokov	Koeficient korekture	Število enot vzdrževanja	Potrebna sredstva za redno letno vzdrževanje	Potrebna sredstva za redno letno vzdrževanje	Kategorija	Potrebna sredstva za redno letno vzdrževanje	Kratek opis stanja in vzdrževanja
Km		kg		10.000 din/leto			
L(L)	r		E	K'			
9.1	9.2	9.3	9.5	9.4		9	9.6

INVESTICIJSKO UREJANJE EROZIJSKIH ŽARIŠČ – HUDOURNIKOV – PLAZOV			
Lokacija od – do	Potrebna ureditvena sredstva	Prioriteta	Kratek opis ureditve z utemeljitvijo in pregledom deležа sveuvedbe neprescriptnih koristnikov v %
Km	10.000 din (10.000 din/leto)	I-II	
od-do			
10.1		10.2	10.3

SKUPEN PREGLED STROŠKOV POTREBNIH ZA IZVAJANJE PROGR. VARSTVENIH UKREPOV PO OBDOBJIH												
1971 — 1975			1976 — 1980			1981 — 1985			1971 — 1985		1971 — 1985	OBRAZLOŽITEV:
Redno vzdrževanje	Investicijsko urejanje brez nepos.soudel.	Skupaj	Redno vzdrževanje	Investicijsko urejanje brez nep.soudeležb.	Skupaj	Redno vzdrževanje	Investicijsko urejanje brez nep.soudeležb.	Skupaj	Redno vzdrževanje	Investicijsko urejanje skupaj brez nepos. redne soudeležbe	Redno in investic. urejanje skupaj z nepos.soudeležbo	Ožje območje – bazen – občina: družbeno – gospodarska zainteresiranost Zainteresiranost neposrednih koristnikov
10.000 din/leto	10.000 din (10.000 din/leto)	10.000 din (10.000 din/leto)	10.000 din/leto	10.000 din (10.000 din/leto)	10.000 din (10.000 din/leto)	10.000 din/leto	10.000 din (10.000 din/leto)	10.000 din (10.000 din/leto)	10.000 din/leto	10.000 din (10.000 din/leto)	10.000 din (10.000 din/leto)	
8 + 9	10.1 – 10.2	11	8 + 9	10.1 – 10.2	12	8 + 9	10.1 – 10.2	13	(8 + 9) – 15	(11 + 12 + 13) – 5	14	15

IZVLEČEK IZ VODNOGOSPODARSKIH OSNOV S PODROČJA EROZIJE TAL, HUDOURNIKOV IN PLAZOV.

A) PRIKAZ SEDANJEGA STANJA

VREDNOST OBSTOJEČIH VARSTVENIH OBJEKTOV JE VZETA IZ ZAPISA OSNOVNIH SREDSTEV IN PRERAČUNANA NA VREDNOST KONCEM L. 1969

SREDSTVA, KI SO POTREBNA ZA REDNO LETNO VZDRŽEVANJE, UGOTOVIMO NA OSNOVI ŠTEVILA UREDITVENIH ENOT IN STROŠKOV, KI SO POTREBNI ZA UREDITVENO ENOTO.

INVESTICIJSKO UREJANJE ZAJEMA KOMPLEKSNEJŠE UREDITVE (EROZIJSKA ŽARIŠČA, REGULACIJE, PLAZOVI) KI JIH JE TREBA OB UPOŠTEVANJU STOPNJE OGROŽENOSTI IN GOSPODARSKEGA POTENCIALA, EKONOMSKO UTEMELJITI.

VZDRŽEVANJE OBSTOJEČIH VARSTVENIH OBJEKTOV TER VZDRŽEVANJE NARAVNIH VODOTOKOV IN EROZIJSKIH OBMOČIJ SE UŠTEJE V SKUPNO POSTAVKO „REDNO VZDRŽEVANJE" IN JE Z LETI NE VEČA, KER SE S POVEČANJEM OBSTOJEČIH VARSTVENIH OBJEKTOV MANJŠA OBSEG NEURESNIČENIH VODOTOKOV.

GLOBALNA EKONOMSKA UTEMELJITEV JE PODANA OB UPOŠTEVANJU STOPNJE OGROŽENOSTI V SEDANJIH IN PREDVIDENIH PRIHODNJIH BEŽIGEN – GOSPODARSKEGA RAZVOJA, STOPNJE PROGRESIVNE EROZIJSKIH PROCESOV IN TEHNOLOŠKE POVEZANOSTI UREDITVENIH UKREPOV V OPŠIRNEM DELU PROGRAMA.

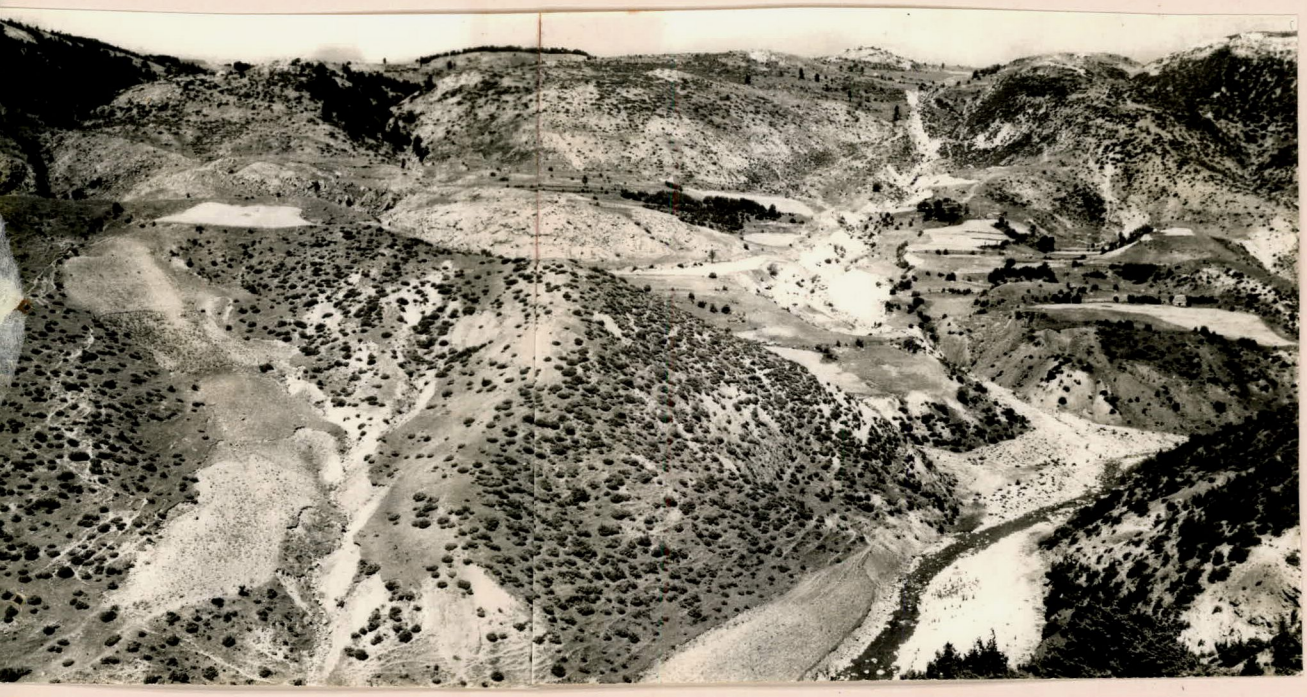
PRILOGE FOTOGRAFIJ

Površinska erozija

1. V Julijskih Alpah, mešana s spodmlevanjem in razvijajočo se globinsko erozijo.

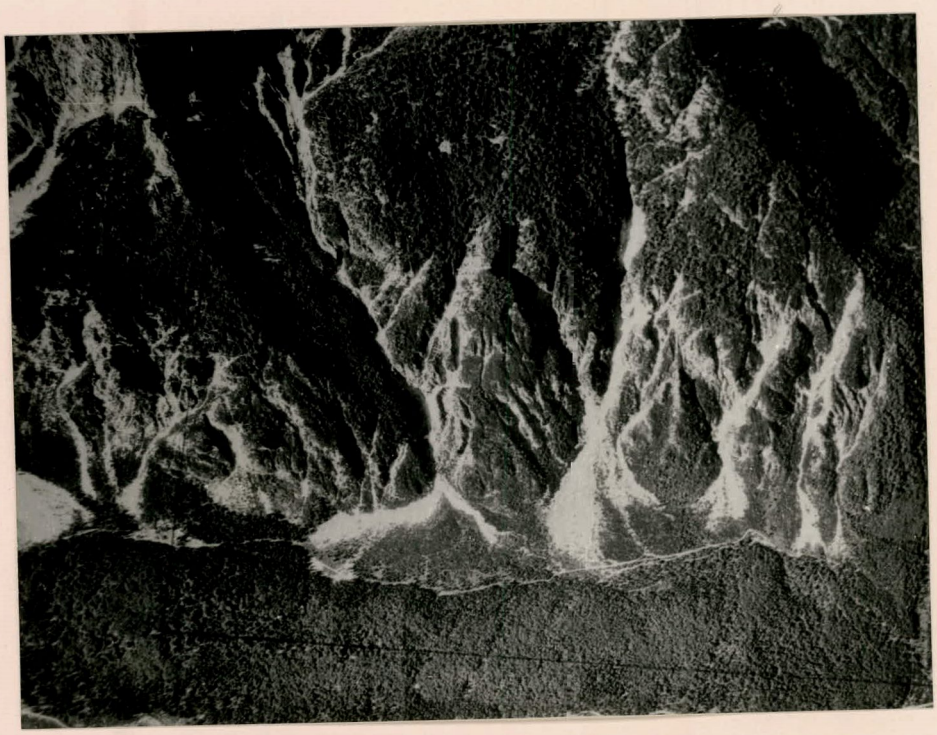
2. V sredogorju

Foto: prof. ing. F. Rainer



3-4 Površinska erozija v dolomitni hribini. Značilen primer spiranja (zlasti peska in prodca) po hudournikih spiravcih.

Foto: orig.



5 Obojestranska globinska erozija

Začetna fana razvoja v pobočnih gruščih.

Foto: orig.

6. Razvit erozijski jarek (starost 88 let) v karbonski hribini.

Foto: prof.ing.F. Rainer

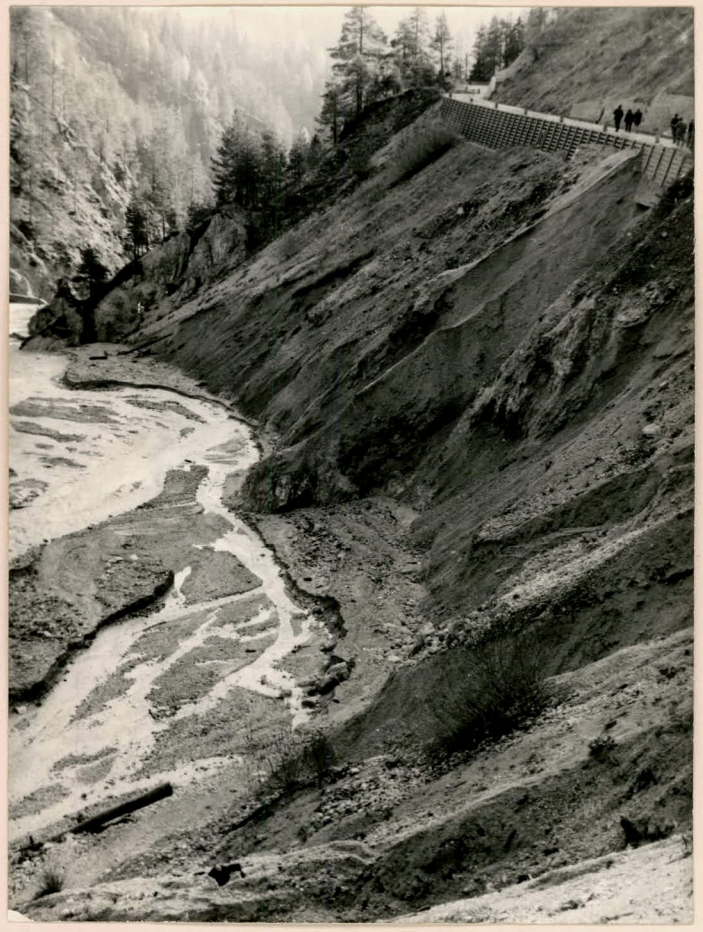
Enostranska bočna erozija

7. Razvoj bočne erozije v pobočnih gruščih.

Foto: orig.

8. Razvita bočna erozija v ledeniških grobljah na dolomitni podlagi.

Foto: prof. ing. F. Rainer



9-10-11

V hribinah - zemljinah s primešanimi grobimi frakcijami, ki kljubujejo vlečni sili hudournih voda, prehaja globinska erozija često v bočno erozijo zaradi zastajanja grobih plavin v jarkih ali zaradi poglobitve do proti eroziji odporne podlage; zastajanje grobih frakcij ob vznožju erodibilnega pobočja in v jarku pa utegne ponovno umiriti erozijske procese.

Foto: orig.

12. Enostranska globinska erozija v ledeniških grobljah.

13. Enostranska bočna erozija v aluvialnih terasah.

Foto:
prof. ing. F. Rainer

14. Apnenci - proti eroziji dokaj odporna hribina.

15. Dolomiti - poltrdna, proti eroziji manj odporna hribina.

16. Skrilavci, skrilavi peščenjaki - zelo razpadljive hribine, često erodibilnejše od kompaktno naloženih glin.

17. Skrilavci z vložki kompaktnih glin.

18. Fliš: hribina, kjer potekajo proti eroziji odporne plasti prečno na odtekanje vode je manj podložna erodiranju kot v primerih kjer potekajo čvrste plasti vzdolžno.

19. Ledeniška groblja: nepovezane samice v erodibilni zemljini običajno še povečujejo erodibilnost zaradi gravitacije.

Foto: orig.

20. Primarni, grobozrnati pobočni grušči, zelo propustni za vodo; povečini delujejo celo retencijsko.

21. Sekundarni, aluvialni pobočni grušči - erodibilnost je odvisna predvsem od polnilnega, veznega materiala.

22. Drobnozrnate, nevezane zemljine - zelo neodporne proti eroziji.

Foto: orig.