

UGOTAVLJANJE EROZIJE PRSTI V DOMAČI POKRAJINI

Jurij Kunaver*

Razmeroma malo vemo o tem, koliko zemlje ali prsti odnese voda s površja, predvsem pa se tega premalo zavedamo. Morda na to pomislimo le takrat, kadar postanejo potoki in reke kalni po močnih nalivih. Če imamo priložnost, da v dežju opazujemo različne potoke ali reke, na primer, da se peljemo po neki rečni dolini, v katero pritekajo od strani stranski pritoki, lahko opazimo, da se barva njihove kalne vode od pritoka do pritoka tudi spreminja. V primeru najhujših nalivov zasledimo po dežju tudi ostanke naplavljanja prsti in peska na vznožju pobočij. Vsi navedeni pojavi dokazujejo, da so ob močnem dežju nekateri procesi mnogo hitrejši in mnogo močnejši kot sicer, ko je vodno stanje normalno ali nizko. To pa pomeni, da moramo take pojave opazovati prav v visokem vodnem stanju, če hočemo, da jih podrobneje spoznamo.

Proučevanje odplakovanja zemlje imenujemo tudi erozijo prsti. Pri nas ta pojav ni tako opazen, posebno če ga primerjamo z nekaterimi obsežnimi pokrajinami po svetu, kjer erozija prsti vsako leto uniči na tisoče hektarov plodne zemlje. Posebno znano je močno odplakovanje prsti v savanskih krajih Afrike, marsikje v Indiji, zlasti v času monsunskega deževja, in v puhličnih pokrajinah severne Kitajske. V Jugoslaviji pa so močna žarišča erozije prsti zlasti v flišnih območjih Istre in zahodni Šumadiji, poleg tega pa še marsikje drugod po Srbiji in Makedoniji.

Toda tudi pri nas v Sloveniji tega procesa

ne smemo podcenjevati, saj marsikje odnaša plodno zemljo, ruši poti in ustvarja grape. Zato se ga lahko lotimo z opazovanjem in merjenjem. Najbolj primerna za opazovanje erozije prsti so tista območja v Sloveniji, kjer so nepropustne kamnine v podlagi gričevnatega ali hribovitega sveta. Erozijo prsti pa je mogoče opazovati tudi na ravnem svetu in tudi v apnenčastem in dolomitnem svetu. Nekaj napotkov za to delo dajemo v nadaljevanju.

Zapišimo torej nalogo, ki jo želimo izpeljati: s pomočjo opazovanj in merjenj želimo ugotoviti, kakšna je količina netopnega gradiva v obliki različno velikih trdnih delcev, ki jih dež spira s površja in jih tekoče vode odnašajo v nižje kraje. Kako poteka ta proces v določenem časovnem razdobju, kakšna kolebanja pozna, kako je odvisen od reliefa, od geološke zgradbe in od človekove izrabe površja. Končno je mogoče sklepati iz merjenj tudi to, kako hitro se danes zaradi denudacije in erozije znižuje površje.

PRIPRAVE

● Najprej ugotovi, kako se obnašajo tekoče vode ob močnem deževju v pokrajini kjer živiš. Kakšne so razlike med njimi? Če gre za različne potoke, med katerimi so izrazite razlike v količini vode in v pojavu kalnosti, imaš možnost, da raziščeš in opazuješ vsakega od njih in jih nazadnje primerjaš med seboj. Če pa med njimi ni velikih razlik, izbereš samo tistega, ki se ti zaradi izrazite kalnosti zdi najbolj zanimiv. Za primerjavo pa vzameš morda še enega, ki se obnaša v nalivih povsem

*, dr., Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze E. Kardelja, Aškerčeva 12, Ljubljana.

drugače, z drugimi besedami, ki ostane najbolj čist.

● Na potoku si izberi in zabeleži eno ali več opazovalnih točk. Lahko jih razporediš od izvira do izliva v drugo, večjo vodo. Lahko so različno daleč vsaksebi, lahko pa so v enakomernih razdaljah. Slednje ti omogoča lažjo primerjavo in obdelavo podatkov. Določen rezultat dosežeš lahko že tudi samo z eno samo opazovalno točko. Opazovalne točke ali opazovalna mesta imenuj s številkami ali črkami.

● Pripravi si tabele, izdelaj tudi podolžni prerez celotnega potoka, izdelaj poenostavljeno karto ozemlja, po katerem teče potok, in označi položaj opazovalnih točk in tudi vse morebitne pritoke. Uporabi karto večjega merila, vsaj 1:25.000, najboljša pa bi bila karta 1:5.000. Še večje merilo dosežeš s povečevanjem kopije karte na sodobnem fotokopirnem stroju.

● Označi tudi razvodnice, to je meje med povodjem oziroma ozemljem, iz katerega zbira vodo izbrani potok, in sosednjimi povodji. Razvodnica je črta, ki jo narišemo na karto, in navadno teče po vrhu hrbtov ali grebenov.

● Najbolje bi bilo, da izbereš tak potok, ki ima zaokroženo povodje. Kajti to ti omogoči, da ugotoviš velikost tega ozemlja. Iz tega lahko naprej delaš različne sklepe in račune. Nad vsako opazovalno točko je seveda različno veliko ozemlje oziroma povodje.

● Velikost povodja najlažje ugotoviš s pomočjo milimetrskega papirja, ki ga položiš na karto in ugotoviš število kvadratov, ki pokrivajo povodje. Ustrezno upoštevaj tudi mejne kvadrate, ki jih razvodnica seka na polovico. Ko s pomočjo merila ugotoviš, kakšno površino predstavlja en kvadrat v naravi, je do ugotovitve, kolikšna je površina izbranega povodja, samo še korak.

● Precej pomembno je, da se spoznaš tudi z geološko zgradbo ozemlja, od koder tečejo vode. Če je to ozemlje geološko enotno, to je da prevladuje samo ena kamnina, je delo naj-

lažje. Če pa poteka čez povodje več različnih kamninskih pasov, je to treba upoštevati takrat, ko se vprašamo po vzrokih, zakaj na primer po enem potoku teče več ali manj vode, ki je bolj ali manj kalna i.p.d. Prav bi bilo, da narišeš na topografsko podlago tudi geološko karto svojega ozemlja.

● Med priprave sodi tudi merjenje pretoka potoka, to je merjenje količine vode, ki preteče v sekundi skozi rečni prerez na opazovalni točki. Pretok izmeriš v nizkem, srednjem in visokem vodnem stanju, skušaj pa tudi ugotoviti, koliko dni na leto traja posamezno stanje. Na rekah to ugotavljajo s pomočjo vsakodnevnega merjenja višine vodne gladine in imajo zato nameščeno t.i. vodomerno lato. Nekaj podobnega, to je palico ali letev s centimeter-skimi oznakami si lahko namestiš na rob potokove struge tudi sam. Letev pomaga ugotoviti, kakšno je vodno stanje, predvsem to, ali se spreminja in kako se spreminja. Ni treba, da je letev v sredini struge, kajti vsaka višja voda jo bo odnesla. Postavi jo na rob struge tako, da bo po možnosti v vodi tudi pri nizkem vodnem stanju. Lahko si pomagaš tudi z dvema letvama, višjo na robu struge za visoke vode in manjšo, ki je zabita v dno bližje sredini struge. Izračun vodnega pretoka izvedeš s pomočjo enega od načinov, ki jih najdeš opisane v literaturi na zaključku članka.

● Za pravilne zaključke so pomembni tudi podatki o količini padavin, ki povzročijo večji pretok in večje odplakovanje in erozijo. Zato skušaj iz vremenskih poročil ali pa iz bližnje meteorološke postaje dobiti podatke o količini padavin v 24 urah. Še bolje bi bilo, če bi s pomočjo doma narejenega ombrometra ali posode za lovljenje padavin sam ugotovil, koliko dežja je padlo na kvadratni meter v določenem času. Za to zadošča navaden lijak s premerom vsaj 125 mm, ki je postavljen v posodo ali steklenico.

● Za pospešeno erozijo prsti je najpomembnejša velika količina padavin v kratkem času.

Zato skoraj nobena meteorološka postaja, razen glavnih, ne ugotavlja koliko padavin pade tudi v časovnih obdobjih, krajših od 24 ur. Intenzivnost padavin dobiš z obrazcem

$$\text{intenzivnost (mm/h)} = \frac{\text{količina padavin (mm)}}{\text{trajanje padavin (v urah)}}$$

● Končno je treba spregovoriti tudi o varnosti pri delu. Ker imaš opravka z vodo, moraš posebej paziti, če je voda globoka in deroča, zlasti ob močnih nalivih. V nobenem primeru ne smeš tvegati svojega zdravja ali varnosti. Zato si v takih primerih pomagaj z varovanjem s pomočjo vrvi, ki je navezana na bližnje drevo, najbolje pa je, da imaš pri delu v nevarnih pogojih tudi pomočnika.

● Obenem, ko pripravljáš vse potrebno na terenu, prebiraj tudi literaturo, ki opisuje podobne raziskovalne probleme in postopke, kot jih nameravaš izvesti tudi sam.

OPAZOVANJE IN MERJENJE

● Da bi lahko ugotovil, koliko razdrobljenega gradiva odnesejo tekoče vode, je treba zbirati vzorce vode iz tekočih voda. V nizkem vodnem stanju so vode navadno čiste, čeprav vsebujejo tudi kemično raztopljene snovi. Zlasti s kraškega območja odnašajo vode večinoma raztopljeni apnenec in dolomit, ki ju je mogoče količinsko ugotoviti samo v kemijskem laboratoriju. Toda tudi to ni nedosegljivo, kajti metoda je precej enostavna.

Ker pa ugotavljamo predvsem netopen delež v vodah, bomo zbirali vzorce vode predvsem v razmerah povečanega vodnega pretoka. Za jemanje vzorcev ni vseeno, kje zajamemo vodo. Najbolje je, da naenkrat vzamemo tri vzorce vode, enega na robu struge, enega v sredini struge in enega v sredi vodnega toka. Iz tega ugotovimo povprečje. Sami lahko pridemo do drugačnega sklepa, na primer da zadošča samo en vzorec vode, ali da tudi trije niso dovolj. Vedno pa moramo zago-

toviti čim bolj pravilno zajemanje vode. Za zajemanje uporabljamo polilitrske plastične steklenice s širokim vratom. Za še lažje ugotavljanje teh količin lahko uporabljamo tudi litrske steklenice.

● Vzorce jemljemo enkrat na dan ob istem času. Najbolje je, da je to ob sedmih zjutraj, ko merijo višino vode tudi na rekah. Če pa ugotovimo, da se zaradi spremenljivega vremena, spreminja tudi vodno stanje, lahko vzamemo v teku enega dneva tudi več vzorcev. S tem lahko ugotavljamo spreminjanje stanja v vodnem toku v 24 urah, obenem pa primerjamo odvisnost količine lebdečega materiala v vodi od spreminjanja vodne količine.

● Količino netopnega gradiva v vodi lahko ugotovimo na več načinov: a. dejansko količino bi lahko najbolj natančno dobili tako, da vodo iz vzorca enostavno izparimo, ostanek pa stehtamo. Problem je le, kako iz posode dobiti ves netopni ostanek. Če je tega več, torej iz večje količine vode, je rezultat bližje točnosti in obratno. b. vzorec vode lahko tudi precedimo skozi filtrirni papir in tega, osušenega nato stehtamo na laboratorijski tehtnici. Navadno se voda zelo počasi preceja skozi filtrirni papir. Zato je najbolje, če uporabljamo laboratorijsko napravo za hitrejšo filtriranje s pomočjo podpritiska, kar dosežemo z vodovodnim curkom.

$$\text{Količino gradiva v } \quad \text{teža v gramih} \times 106 \\ \text{vodi izražamo } z = \frac{\text{velikost vodnega vzorca (cm}^3\text{)}}{\text{(p.p.m)}}$$

c. Relativno in absolutno količino materiala v vodi lahko določimo tudi s pomočjo časa usedanja v stekleni menzuri. Vzorec nalijemo v litrsko menzuro in sprožimo stoparico ter ugotavljamo, kako hitro se useda posamezna frakcija (glej tabelo) in kakšno je njihovo medsebojno razmerje. Iz tega je mogoče ugotoviti tudi količino.

Tabela 1: Hitrost usedanja zrn različne velikosti v menzuri

Velikost zrn in vrsta sedimenta (premer)	Hitrost usedanja za višino 5 cm za kremenova zrna
0,2 mm sP/dP	1,4 sek
0,063 mm dP/gM	14,1 sek
0,02 mm gM/sM	2 min 20 sek 0,0063 mm
sM/dM	23 min 28 sek 0,002 mm dM/G
	3h52 min 54 sek

Opomba: P=pesek, M=melj, G=glina, g=grobo, s=srednje, d=drobno; primer prehodnega tipa sedimenta: dP/gM= prehod med drobnozrna- tim peskom in grobim meljem.

Zgornja tabela kaže, kako hitro se iz zgornjih 5 cm vode v menzuri odstranijo posamezni delci in usedejo na dno. Iz tega lahko sami izračunamo hitrost usedanja na dno menzure.

● Večje delce, na primer prodnike, pri tem nismo upoštevali, čeprav jih prav tako lahko opazujemo. V ta namen obarvamo prodnike in opazujemo, kako daleč so bili prenešeni v visoki vodi.

● Poleg merskih rezultatov lahko veliko povedo o eroziji prsti tudi drugi pojavi v pokrajini, ki smo jih deloma že omenili. Ugotovi kakšne količine materiala se naberejo po nalivih pod pobočji in kje so vzroki za razlike. Ugotovi tudi kje je voda vrczala v podlago erozijske jarke in zakaj prav tam. Ugotavljaš lahko tudi postopno poglobljanje žlebov, ki so ob vsakem močnejšem dežju izpostavljeni vodni eroziji.

OBDELAVA PODATKOV IN RAZLAGA

Ko že nekaj časa zbiramo in analiziramo vzorce, se počasi približujemo tisti fazi dela, ko je treba začeti izračunavati rezultate in jih končno tudi opisati. Najprej se moramo odločiti, koliko časa bomo opazovali, oziroma kolikšno število vzorcev bi bilo najbolj primerno. Odgovor je, da je to deloma odvisno od

nas samih. Raziskava je vedno uspešnejša, čim bolj je popolna. Zato ni potrebno pretirano veliko število vzorcev, temveč mora biti (kot pravijo v statistiki) število analiz ali velikost vzorca reprezentančno, to je ne premajhno in tudi ne preveliko. Če o tem želiš izvedeti več, si moraš prebrati ustrezno poglavje v kakšnem priročniku za statistične raziskave. Konkretno pa lahko zadošča že enotedensko opazovanje, če so med posameznimi dnevi večje spremembe v vodostaju. Še boljše rezultate bo dalo enomesečno ali še nekoliko daljše opazovanje.

● Končni izdelek bo imel pismeni del z opisom uporabljenе literature, delovnih metod in razlago opazovanj ter rezultatov z obveznim kratkim povzetkom. Opremljen pa mora biti tudi z vsemi tabelami, grafi in kartami, ter drugimi grafičnimi prilogami, ki pojasnjujemo naše delo in rezultate. V pismenem delu ne smemo pozabiti tudi na seznam literature, s katerim se zaključí naloga.

● Ko razlagaš rezultate meritev, ne pozabi primerjati med seboj količine padavin, vodnega pretoka in količino gradiva, ki si jo ugotovil vsakokrat. S pomočjo grafov, ki v istem časovnem obdobju prikazujejo spreminjanje količin, najlažje razlagaš zveze med vzroki in posledicami. Meritve ne smejo biti same sebi namen. Vsako spremembo v količini gradiva, ki ga prenaša voda, je mogoče razložiti z vremenskimi razmerami, razlike med enim in drugim potokom pa z razlikami v velikosti povodja, v strmini pobočij, v geološki zgradbi, v poraščenosti, in še bi lahko naštevali. Namen naloge je prav v tem, da skušaš ugotoviti, kako posamezni dejavniki vplivajo na odplakovanje in erozijo. Iz tega lahko prideš tudi do zanimivih zaključkov o vplivu človeka na preoblikovanje površja in o tem, kako je treba varovati dragoceno prst.

Brückner, H., R. Gaida, 1987. Erosion und Deflation im Experiment. Praxis Geographie, 11/1987. Westermann. Str. 45.

Greasley, B., 1984. Project Fieldwork. Bell & Hyman. London.

Kunaver, J. et al., 1989. Domača pokrajina, Priročnik za geografsko spoznavanje domače pokrajine. Mladinska knjiga, Ljubljana. Str. 49.

Plut, D., 1985. Alternativni energetski vi-ri-metodologija določevanja primernih lokacij za gradnjo malih HE..... v Za ekološko svetlejši jutri. ZOTK. Ljubljana. Str. 98.

POKRAJINSKI ODNOSI MED PREBIVALSTVOM IN NADMORSKO VIŠINO

Drago Perko*

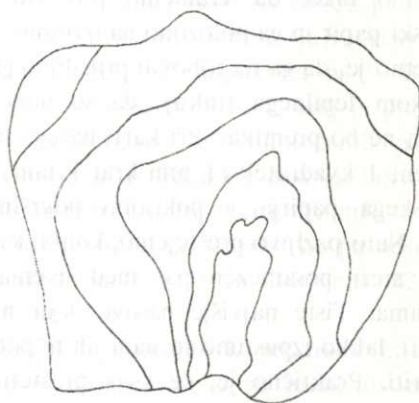
Sestavine pokrajine (relief, kamnine, podnebje, rastje, prst, prebivalstvo, raba tal itd.) se z dvigovanjem nadmorske višine pogosto zelo spreminjajo. Na nadmorsko višino je močno navezano tudi prebivalstvo. Geografe zanimajo značilnosti te navezanosti oziroma pokrajinski odnosi med reliefom, katerega prvina je nadmorska višina, in prebivalstvom.

Če želimo ugotoviti razlike, moramo izbrati dovolj veliko pokrajinsko enoto. V Sloveniji je primerna večina občin, v reliefno razgibanih predelih pa je dovolj že večja krajevna skupnost.

Če smo se odločili za občino, bomo najprej poiskali karto ustreznega merila. Za večino slovenskih občin bodo najprimernejše pregledne občinske karte v merilu 1:50 000, ki jih je izdal Geodetski zavod SRS. Če karte nimate na vaši šoli, jo lahko dobite v knjigarnah ali pri izdajatelju.

Na karti boste boste opzili rjave, bolj ali manj zakrivljene črte, ki se imenujejo plastnice ali izohipse in povezujejo točke z enako nadmorsko višino. Med dvema plastnicama je na tej karti 20 m višinske razlike. Stometrskе plastnice so natisnjene poudarjeno in prav te bomo potrebovali za nadaljnje delo.

Vzeli bomo prozorni papir in ga položili preko karto, nato pa nanj prerisali občinsko mejo. Kako je na karti označena meja, lahko pogledamo na legendo pod karto. Najlepše bo, če na prozorni papir rišemo s tušem. Na podoben način nato prerišemo še vse stometrskе plastnice znotraj občine. Tako smo dobili stometrskе višinske pasove v občini (slika 1).



Slika 1: Višinski pasovi v občini

Na to osnovno karto s točko vrišemo naselja (slika 2). Če se naselje razprostira v dveh ali več pasovih, označimo točko za naselje v tistem pasu, kjer je večina naselja. To ni povsem natančno, vendar bo za naše delo zadostovalo. Pametno je, če ob vsaki točki naselja napišemo številko, na poseben list papirja pa

* mag., Geografski inštitut Antona Melika ZRC SAZU, Novi trg 5, Ljubljana.

