

JÁN KARNIŠ, JAROSLAV KOPKA

METÓDA URČENIA STUPŇA ERODOVANOSTI POĽNOHOSPODÁRSKÝCH PŮD

Ján Karniš, Jaroslav Kopka: A Method of Determining the Degree of Erosion of Agricultural Soils. Geogr. Čas., 29, 1977, 1; 1 map, 11 tables, 96 rfs.

The method is based on the results of analyses and conversions of 436 selected trial borings upon different substrata and soil types, which have been supplied by us by a complex evaluation of the factors and conditions of soil erosion. We have found close connections between the analytic data of soil type or of the group of soil representatives, especially as to the migration of the finest particles of soil, and the complex of basic chemical parameters. On the basis of the limited indices of erosion, gained by the comparison method, we have determine the values of erosion numbers generally valid for the groups of soil. On the basis of these, we have established the coefficient of erosion and devised the criteria of the individual degrees of the washing of agricultural soils.

Znehodnocovanie poľnohospodárskych pôd eróznymi procesmi je na rýchlom postupe. Zmenšovanie hrúbky humusovoakumulačného horizontu a často i jeho deštrukcia dosahujú v mnohých prípadoch značný rozsah. Hoci si uvedomujeme toto nebezpečenstvo, nedopracovali sme sa dosiaľ k jeho mapovému vyjadreniu. Nedospelo sa k tomu najmä preto, že nie sú rozpracované a určené všeobecne platné kritériá pre jednotlivé stupne intenzity erodovanosti poľnohospodárskych pôd.

Sme toho názoru, že celý komplex problémov ochrany poľnohospodárskej pôdy musí vychádzať z mapy plošnej (areálnej) erózie pôd. Vyhotovenie takejto mapy je nevyhnutné najmä preto, aby sme mohli posúdiť rozsah a povahu erodovanosti poľnohospodárskej pôdy a navrhnúť najvhodnejšie protierózne opatrenia. Vzájomné vzťahy, existujúce medzi protieróznymi opatreniami a melioračnými zásahmi, len zdôrazňujú potrebu takejto mapy a jej význam pre prax.

Nepriaznivé účinky erózie na poľnohospodársku pôdu sa sledovali u nás (4, 7, 12, 24, 33, 52, 65, 71, 78, 85, 93 a iné) i v zahraničí (5, 11, 14, 20, 21, 32, 55, 81 a ďalšie) z rôznych hľadísk už v minulosti. Hoci v priebehu rokov bolo nazhromaždené množstvo faktografického materiálu i teoretických poznatkov o činiteľoch a podmienkach erózných procesov, nepodávajú doterajšie práce, okrem malých výnimiek, obraz o erodovanosti pôd, ale prevažne len o ich erodovateľnosti. Príčinou bolo najmä to, že pri jej určení sa nezvažovali

údaje a podmienajúcich komponentoch, ale sa sledovali eróziu ovplyvňujúce činitele jednotlivé a iba nezávisle od seba, ako aj to, že výskum prebiehal bez jednotnej koordinácie a konkrétneho zámeru. Jednotlivé pracoviská postupovali pri výskume erózných javov nezávisle, čo však nemuselo byť na škodu, ale chýbala tu koordinácia s jasným cieľom. Práce na tomto úseku sú značne rozmanité a ani dosiahnuté čiastkové výsledky sa nerealizovali vždy úspešne.

Zo starších kartografických prác podávajú prehľad o erózii pôd u nás najmä mapy SVP Československej republiky. V rámci základného geomorfologického výskumu bola spracovaná výmoľová erózia Slovenska (6) s mapou rozloženia oblastí vodnej a veternej erózie. Obdobné prehľady (18, 19) boli spracované i z Čiech, Moravy a Sliezska. Pred rokmi publikovaná mapa vodnej erózie poľnohospodárskych pôd (25) len veľmi všeobecne informuje o lokalitách s rôznou možnosťou výskytu vodnej erózie v ČSSR. V spolupráci viacerých pracovísk bola v ostatnom čase vypracovaná mapa erózie pôdy v ČSSR (7), na ktorej je vyjadrená možná, čiže potenciálna erózia pôdy na našom území.

I keď problematike metód výskumu erózie pôdy, najmä pri jej akútnom prejave, sa venovalo dosť pozornosti (30, 53, 54, 72, 74, 84, 94, 95), nedospelo sa zatiaľ k jednotným názorom na vyjadrenie limitujúcich kritérií jej hodnotenia. Značná pozornosť sa v poslednom období sústreďuje na otázky klasifikácie erodovanosti (13, 22, 28, 75, 80, 83, 86, 95) a na metodiku mapového vyjadrenia plošnej erózie (23, 29, 87, 96), ale i tu sa názory líšia.

Mnohé staršie výsledky výskumu sú v súčasnosti prekonané, a teda i ich závery sú pre prax nepoužiteľné. Roztrieštenosť výskumných výsledkov, metodická a meradlová nejednotnosť, a často aj ich nedostupnosť pre riadiace orgány, si naliehavo vynucujú súborné spracovanie tejto problematiky.

Chceme zhodnotiť doterajšie výsledky a vo svetle nových poznatkov, keď najmä znalosti o pôde, vďaka komplexnému prieskumu pôd, sa podstatne rozmnožili, tieto materiály KPP vyabsorbovať a spolu s ďalšími poznatkami o činiteľoch a podmienkach erózných procesov využiť pri určovaní stupňa erodovanosti a pri zostavení mapy plošnej erózie poľnohospodárskych pôd SSR. Popri vymedzení jednotlivých stupňov intenzity erodovanosti (zmytia), obsahovala by uvažovaná mapa i kategorizáciu oblastí so škodlivým a neškodným prejavom plošnej erózie v jednotlivých poľnohospodárskych závodoch, resp. okresoch. Na základe tejto mapy vypracujeme v spolupráci so ŠMS a ďalšími inštitúciami komplex protieróznej ochrany pôdy, návrh na ďalšiu rekultiváciu a pozemkovú úpravu, odvodnenie, príp. i iné zásahy súvisiace s intenzifikáciou poľnohospodárskej výroby.

MATERIÁL A METÓDA JEHO SPRACOVANIA

K určeniu stupňa erodovanosti poľnohospodárskych pôd sme použili materiály KPP (92). Našu pozornosť sme zamerali predovšetkým na pôdny profil výberových sond, najmä na humuso-akumulačný horizont, v ktorom sme sledovali pohyb najmenších pôdnych častíc premiestňovaných vodou, príp. vetrom.

Naša metóda sa opiera o pedologickú interpretáciu erodovanosti poľnohospodárskych pôd. Vychádza zo základného poznatku, že všetky deštruktívne

Tabuľka 1
Typy klimatických regiónov SSR

Symb. reg.	Kód	Označenie typu regiónu	Suma teplôt $\geq 10^{\circ}\text{C}$	Priemerná ročná teplota	Priem. roč. úhrn zrážok	Okrskov klim. obl. Atlas pod. ČSSR
T ₁	0	veľmi teplý, suchý	> 3 000°	10°—9°	550—600 (650)	A ₁ (A ₃)
T ₂	1	teplý, mierne suchý, nížinný	3 000°—2 500°	10°—9°	600—700	A ₃ , A ₅
T ₃	2	dtto, kotlinový a na styku s pohoriami	3 000°—2 500°	9°—8°	dtto	A ₅
T ₄	3	teplý, mierne suchý, kontinentálneho charakteru, níž.	> 2 800°	10°—9°	550—650	A ₄
T ₅	4	teplý, mierne suchý, kontinentálneho charakteru kotl.	3 000°—2 800°	9°—8°	600—700	A ₄ , A ₆
T ₆	5	teplý, mierne vlhký, kotlinový a na styku s pohoriami	2 800°—2 600°	8°—7°	600—700 (800)	A ₆
T ₇	6	teplý, mierne vlhký, vrchovinový	2 600°—2 400°	8°—7°	600—700 (800)	A ₆
MT ₂	7	mierne teplý	2 400°—2 200°	8°—6°	650—800	B ₅ , B ₈
MT ₃	8	mierne teplý	2 200°—2 000°	6°—5°	700—900	B ₇ , B ₁₀ , B ₄
C	9	chladný	< 2 000°		> 800	C (B ₇ , B ₄ , B ₈ , B ₁₀).

Tabuľka 1a
Frekvencia intenzívnych dažďov

Intenzita častosti	Erózne číslo
malá	1
prechodná	2
veľká	3

procesy sa výrazne prejavovali vo vývoji a formovaní toho-ktorého pôdneho predstaviteľa. Odrážajú sa v genéze pôdneho typu, v morfológii profilu i v analytických výsledkoch charakterizujúcich základné procesy migrácie, eluviácie a akumulácie látok. Analytické údaje pôdnych predstaviteľov sme brali ako hraničné čísla kritérií erodovanosti poľnohospodárskych pôd. Taxáciu kritérií sme urobili na základe analýzy značného množstva výberových a základných sond.

Vo výberových sondách sme skúmali jednak závislosti medzi pôdnymi typmi a substrátmi, pôdnymi druhmi a štruktúrou pôd, expozíciou a sklonom územia, jednak percentuálnym zastúpením fyzikálneho ílu (< 0,001 mm), ílových častíc (0,001—0,01), celkové percento frakcií menších ako 0,01 mm a percentuálne zastúpenie prachových častíc (0,01—0,05) v jednotlivých druhoch pôd, pH, % humusu a sorpčnú nasýtenosť. Jednotlivé údaje z výberových sond sme zaznamenali v tabuľke 3 a v pomocných tabuľkách erózných čísel (tab. 2, 5—11).

Údaje výberových sond sme doplnili komplexným zhodnotením činiteľov a podmienok erózie pôdy, a to klimatických, geologicko-pôdnych, geomorfologických, porastových a hospodárskou činnosťou človeka.

Z klimatických prvkov sme brali ako činitele predovšetkým zrážky, najmä ich intenzitu (15, 79), erózívne nebezpečné dažde a vietor (77) a ako podmienky najmä teplotu a vlhkosť (1, 41, 47, 90). Základný prehľad podáva tabuľka 1, typy klimatických regiónov SSR, ale najmä pomocné tabuľky erózných čísel (1a, 1b, 1c, 1d).

Geologicko-pôdne podmienky sa dostatočne analyzujú v poľných zápisníkoch KPP pri jednotlivých sondách. Pôdotvorné substráty, ako sú rozvedené v súbernej metodike (76), sme usporiadali v tabuľke 2 podľa odolnosti voči erózií, čo vyjadrujeme príslušným eróznym číslom. Všeobecne možno konšta-

Tabuľka 1b
Úhrn zrážok za chladný polrok

Množstvo zrážok v mm	Erózne číslo
do 250	1
250—300	2
nad 300	3

Tabuľka 1c

Hydrotermický koeficient Seljaninova za letné obdobie

Oblasť	Vlahové podmienky	Erózne číslo
výsušná a mierne výsušná	do 1,3	1
optimálne zavlažená	1,3—1,6	2
vlhká	nad 1,6	3

tovať, že vodnou eróziou sú najviac ohrozené pôdy na sprašiach, sprašových hlinách a vetrom na viatych pieskoch. Vysokú náchylnosť majú karbonátové a flišové horniny. Menej náchylné sú pôdy na mladotretohorných sopečných horninách. Najviac odolné voči erózií sú pôdy na kryštalinických horninách, prvohorných a spodnotriasových sedimentoch a pod. Vzťahy medzi pôdnymi druhmi a štruktúrou pôd vyjadrujeme v tabuľke 5.

Z geomorfologických podmienok sa pri erózných procesoch najviac prejavujú sklon, dĺžka a tvar svahov, relatívna výšková členitosť, čiastočne i horizontálna členitosť reliéfu a expozícia svahov. Pri sklonoch, ktoré vyjadrujeme štyrmi kategóriami svahov s príslušnými eróznymi číslami v tabuľke 6, sme brali do úvahy i stredný uhol sklonu (59), vypočítali dĺžku a určili tvar jednotlivých svahov pozemkov medzi výberovými sondami. Expozíciu hodnotíme už pri sklonoch nad 10° a vyjadrujeme ju v tabuľke 7.

Pôdny kryt, či porastové zastúpenie na poľnohospodárskych pôdach je závislé od využívania pôdy človekom a od celkovej jeho činnosti na nej. Toto je dostačujúco vyhodnotené v materiáloch KPP, takže ho bez zvláštnych úprav preberáme. Je známe, že eróziou bývajú najviac poškodené oráčiny, najmenej viacročné krmoviny. I napriek tomu môže činnosť človeka na pôde značne obmedziť erózne procesy, najmä správnym usporiadaním pozemkov a jednotlivých kultúr na nich vhodným obrábaním, úpravou cestnej siete, odtokových kanálov a pod.

Činitele a podmienky erózných procesov vyjadrujú náchylnosť pôdy na eróziu a slúžia nám ako pomocné ukazovatele pri celkovom zhodnotení erodovateľnosti poľnohospodárskych pôd. Ako limitujúce údaje na vyjadrenie plošnej erózie pokladáme výsledky fyzikálnych a chemických analýz výberových sond. Preto sme vo výberových sondách sledovali predovšetkým percentuálne zastúpenie fyzikálneho ílu (< 0,001 mm) v jednotlivých druhoch pôd a zmytie sme

Tabuľka 1d

Sila vetra podľa Beauforta

°B	Vietor	Pôdny druh	Ø rýchlosť		Erózne číslo
			m sec.	km/hod.	
5—6	čerstvý až silný vietor	L	9,3—12,3	34—44	1
7—8	prudký až búr. vietor	L	15,5—18,9	55—68	2
9—10	víchrice až sil. víchrice	L	22,6—26,4	82—96	3

vyjadrili eróznymi číslami v tabuľke 8. Obdobne sme postupovali i pri vyjadrení úbytku % frakcií menších ako 0,01 mm, čo podáva tabuľka 9. Pomery obsahu prachových častíc v jednotlivých pôdnych druhoch vyjadrujú erózne čísla v tabuľke 10. Erózne čísla základných chemických parametrov analyzovaných vo výberových sondách podáva tabuľka 11.

Majúc na zreteli, že prejav plošnej erózie je veľmi komplikovaný jav, usilovali sme sa vystihnúť hlavné komponenty podmieňujúce a zapríčiňujúce eróziu pôd. Po konfrontácii našich poznatkov s publikovanými výsledkami sme došli k záveru, že určiť erózne čísla erodovateľnosti a erodovanosti poľnohospodárskych pôd môžeme len na základe analýzy vzájomných vzťahov a komplexného posúdenia celého prírodného prostredia.

URČENIE ERÓZNYCH ČÍSEL

Aj keď naša pozornosť bola zameraná na materiály KPP, to nám nebránilo v tom, aby sme hľadali i pomocné ukazovatele. A tak údaje, ktoré nám poskytli výberové sondy, doložili sme výsledkami výskumov majúcich prevažne regionálny význam pre územie SSR, resp. ČSSR [1, 8, 15, 27, 41, 56, 69, 77, 79, 90], čo nám umožnilo širší pohľad na danú problematiku z rôznych hľadísk.

Na základe výsledkov analýz a prepočtov 436 výberových sond, ktoré sme robili v rozličných častiach územia, na odlišných substrátoch a pôdnych typoch, ako aj komplexného zhodnotenia činiteľov a podmienok erózie pôdy, sme dospeli k veľmi úzkym závislostiam medzi analytickými údajmi pôdneho typu alebo skupiny pôdnych predstaviteľov, najmä čo sa týka migrácie najjemnejších častíc pôdy a komplexu základných chemických parametrov. Na základe hraničných ukazovateľov erodovanosti, získaných komparačnou metódou, sme určili hodnoty erózných čísel všeobecne platných pre skupiny pôd.

Pri hodnotení klimatických činiteľov a podmienok, zapríčiňujúcich a podmieňujúcich eróziu pôdy, pokladáme za prvoradé intenzitu zrážok a ich frekvenciu v priebehu roka. Pre územie SSR, s prihliadnutím na klimatické oblasti určené na základe zrážkových pomerov [44], sme zostavili mapu búrkových a intenzívnych dažďov [15], ktorú sme porovnali s mapou relatívnej výšky zrážok na Slovensku [79] a vymedzili sme tri oblasti erózívne nebezpečných dažďov. Oblasť s najväčšou frekvenciou intenzívnych dažďov, trvajúcich najčastejšie 10—30 minút, zriedkavejšie 1—2 hodiny, je priamo úmerná intenzite zmyvu a označujeme ju eróznym číslom 3. Rozkladá sa prevažne v hornatej oblasti Slovenska s výnimkou Oravy a Spiša. Prechodná oblasť zaberá juhozápadné Slovensko s výnimkou Záhorskej nížiny a juhozápadnej časti Podunajskej nížiny, ďalej severovýchodné Slovensko, Oravu a Spiš. Do oblasti s malou frekvenciou intenzity zrážok spadá Záhorská nížina, južné časti našich nížin a kotliny intravulkanickej brázd, ktoré sme v tabuľke 1a označili eróznym číslom 1.

Častot intenzívnych dažďov značne ovplyvňuje masívnosť, výška a smer priľahlých pohorí a s tým spojené prúdenie v spodnej časti atmosféry, takže zistené hodnoty sme v niektorých prípadoch generalizovali.

Pri vyjadrovaní erodovanosti sme brali do úvahy aj súhrn zrážok za chladný polrok [56], ktorých prejav vo vzťahu k plošnej erózii je zvlášť výrazný pri rýchlom jarnom topení snehu a ich hodnoty sme rozdelili do troch stupňov (pozri tab. 1b).

Hydrotermický koeficient Seljaninova za letné obdobie [56] ukazuje na podmienky zavlaženia a izoláciami ohraničuje jednotlivé oblasti podľa vlhkových podmienok. Pri sledovaní erózných procesov napomáha hydrotermický koeficient posúdiť nedostatok, či nadbytok zrážok. S príslušnými eróznymi číslami sme ho v tabuľke 1c vyjadřili troma stupňami.

V miestach so znateľným prejavom veternej erózie uvažujeme predovšetkým silu vetra [77] a pôdny druh. Veternou eróziou najviac trpia ľahké piesočnaté a hlinitopiesočnaté pôdy, ale aj piesočnatohlinité až hlinité pôdy na sprašiach. Pre náchylné (ľahké a suché) pôdy na veternú eróziu, kde sú priaznivé i orografické podmienky jej uplatnenia, uvádzame erózne čísla v tabuľke 1d.

Veterná erózia pôsobí prakticky všade a podliehajú jej rovné plochy i členené územia. Možno však určiť poradie náchylnosti, vzhľadom na prevažujúci smer vetrov, od vypuklých foriem, ktoré sú najviac exponované, cez roviny, až k záveterným svahom, kde sa veterná erózia môže prejavíť len s malou intenzitou. Záleží pritom na veľkosti zasiahnutého územia a na počte prekážok, ktoré obmedzujú činnosť vetra.

Celkovým zhodnotením klimatických činiteľov a podmienok v tom-ktorom type klimatického regiónu a zosumarizovaním jednotlivých erózných čísel dostali sme priemerné číslo ovplyvnenia a podmienenia erózných procesov regiónov.

Náchylnosť pôd na eróziu sledujeme i v tabuľkách 2, 5, 6, 7, pri zostavovaní ktorých sme vychádzali z údajov výberových sond KPP zaznamenaných v tabuľke 3.

Pri určení erózneho čísla v tabuľke 2 sme vychádzali z protieróznej odolnosti zvetralinového plášťa a z pôdneho typu, ktorý sa na ňom vytvoril. Pôdotvorné substráty [76] používané v KPP sme kvôli zjednodušeniu zoskupili do štyroch kategórií, čím vyjadřujeme aj ich eróznou odolnosť. Preto zahŕňajú jednotlivé kategórie substrátov aj niektoré geogeneticky odlišné horniny, kto-

Tabuľka 2
Erózne čísla pôdnych substrátov

Názov skupiny hornín	Označenie v KPP	Erózne číslo
horniny kryštalínika a silno kremité horniny	34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 68, 69, 70	1
vulkanické horniny	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 30, 31, 32, 33, 35, 36	2
slieňité íly, íly a ílovité sedimenty	5a, 18a, 18b, 51,	
vápence a dolomity	1a, 1b, 2	
íľšové sedimenty (karbonátové a nekarbonátové)	17, 20a, 20b, 21, 22, 23, 43, 44, 45, 46, 53, 54, 55, 56,	3
piesky, štrkopiesky a hlinité náplavy (karbonátové a nekarbonátové)	27, 28, 29, 29t, 50, 59, 60a, b, c, 62i, 62t, 62,	
limnické a morské piesky, viate piesky (karbonátové a nekarbonátové)	19a, 19b, 49, 26, 72,	4
spraše, sprašové a svahové hliny, svahoviny so skeletom	24, 25, 57, 58, 63a, b, c, 61, 64, 65, 66,	

Tabuľka 4

Obsah mikroagregátových frakcií a koeficient disperznosti

Subtyp	Horizont	Frakcie v mm. Obsah v %						Kd.
		0,001	0,001— 0,005	0,005— 0,01	0,01— 0,05	0,05— 0,25	0,25	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ČMk na spraši	or HCa	1,4	7,1	8,5	54,5	26,9	1,9	7,6
ČM na spraši	or H	1,5	7,1	7,9	52,4	39,8	0,8	9,3
ČMd na spraši	or H	1,3	6,8	8,5	51,0	31,0	1,2	6,8
ČMl na alúviach	or HCa	1,5	10,6	9,8	32,3	40,6	1,6	10,4
HM na spraši	or H	2,1	7,0	8,4	51,3	30,3	1,4	10,8
HMi na sprašových a svah. hlinách	or h	2,4	8,3	8,9	46,4	28,1	1,5	15,2
IP na spraš. hlinách	or h	0,8	7,3	9,9	50,7	25,7	5,2	12,2
IPg na spraš. hlinách	or h	0,9	8,0	9,6	52,8	25,9	2,7	10,5
IPg na svah. hlinách	or h	0,8	7,3	8,2	48,1	27,7	7,6	13,0
LP, LPk na alúviach	or HCa	3,1	19,1	14,0	31,2	28,6	4,7	12,0
LPč na karbonátových alúviach	or HCa	1,8	10,4	9,9	35,8	36,2	3,6	13,5
LPG na karbonátových a nekarb. alúviach	or H	2,7	21,4	15,9	31,7	22,3	6,9	9,7
NPk na karbonátových alúviach	or h Ca	1,8	10,0	13,5	43,7	27,5	2,9	16,3
NP na nekarbonátových alúviach	or h	1,8	8,5	9,5	34,5	31,0	12,0	10,4
NPG na karbonátových i nekarb. alúviach	or h	2,8	16,6	14,6	39,9	21,6	4,7	14,1
HP na neovulkanitoch	or h	1,3	9,2	12,7	37,6	26,0	13,2	23,0
HP na kryštál.	or h	1,1	5,7	9,6	28,4	22,5	32,6	29,0
HP na flyši	or h	1,8	11,1	13,5	42,0	26,3	5,1	17,0

ré sú však z hľadiska zamerania tejto práce vlastnosťami veľmi blízke ostatným substrátom príslušnej kategórie. Tak napr. medzi vápence a dolomity sú zahrnuté aj travertíny a karbonátové zlepenice. K sprašovým hlinám sú zaradené aj svahové hliny s veľkým obsahom prachovej frakcie s možnosťou

Tabuľka 5

Erózne čísla pôdnych druhov a štruktúr

Štruktúra pôdy	Pôdny druh		
	ľahká	stredná	ťažká
	Erózne číslo	Erózne číslo	Erózne číslo
slabá (zlá)	2	4	3
dobrá	1	3	2
veľmi dobrá	—	2	1

Slabá (zlá) štruktúra: zliata, prašná, doštičkovitá, hrudovitá, hranolovitá, polyedrická.
Dobrá štruktúra: drobnozrnitá, drobnopolyedrická, drobnoprismatická, drobnostĺpkovitá.
Veľmi dobrá štruktúra: drobnohrudkovitá, hrudkovitá, drobtovitá, zrnitá, krupnatá.

Tabuľka 6
Erózne čísla expozície

Expozícia	Erózne čísla
západ-východ [Z—V]	1
sever-juh [S—J]	3

prímеси skeletu. K flyšovým sedimentom sme zaradili aj niektoré bridlice a zlepence s podobným chemizmom a textúrou, ale stratigraficky odlišné.

Náchylnosť na erodovanosť sme sa usilovali vydedukovať i zo vzťahov medzi pôdnymi druhmi a štruktúrami pôd. Rozhodujúcim spôsobom na tvorbe pôdnej štruktúry sa totiž zúčastňuje mechanické zloženie, resp. koloidná frakcia. Množstvo ilu do určitej hranice zväčšuje schopnosť pôdy vytvárať dobrú štruktúru. Určiť dolnú a hornú hranicu priaznivého množstva ílovej frakcie nie je ľahké, pretože tvorba makroštruktúry závisí aj od ďalších podmienok. Pri zostavovaní tabuľky sme vychádzali z hrubého členenia zrnitosti a štruktúry, z už uvedeného množstva výberových sond s nadväznosťou na ich chemizmus a obsah CaCO_3 . Zhodnotenie týchto parametrov, pokiaľ ide o náchylnosť na eróziu, vyústilo v nasledujúce kategórie erózných čísel, ako ich uvádzame v tabuľke 5.

Expozíciu, ktorá je rozvedená v tabuľke 6, hodnotíme až od 10° sklonu. Rozdiely expozície S—J, ktoré sú markantné napr. pri topení snehu, prejavujú sa opačne pri zrážkach v letnom polroku, keď sú pôdy na severných expozíciách vlhšie a majú teda i menšiu nasávaciu schopnosť. Z toho dôvodu určili sme pre S a J expozíciu jednotné erózne číslo, obdobne aj pre V a Z, aj keď západné svahy sú o niečo vysušenejšie, avšak väčšina zrážok u nás prichádza z tejto strany.

Svahovitosť vyjadrujeme v tabuľke 7 štyrmi kategóriami. Územie do 3° pokladáme za rovinu s možnosťou prejavu plošnej, vodnej erózie. Svahy v roz-

Tabuľka 7
Erózne čísla svahovitosti

Sklon svahu v stupňoch	Erózne čísla
do 3°	1
4° — 9°	2
10° — 17°	3
nad 17°	4

1. Rovina s možnosťou prejavu plošnej erózie, (vodnej)
2. Mierny svah
3. Stredný svah
4. Výrazný svah

Tabuľka 8
Erózne čísla fyzikálneho ílu

Pôdny druh			Erózne čísla
ľahká	stredná	ťažká	
% fyzikálneho ílu			
nad 10	nad 20	nad 35	1
7,1—10	14,1—20	25,1—35	2
4,1—7	9,1—14	15,1—25	3
pod 4	pod 9	pod 15	4

päti 4—9° hodnotíme ako mierne od 10 do 17° ako stredné a svahy nad 17° pokladáme za výrazné.

Údaje o sklonitosti a expozícii sa vzťahujú k tej-ktorej výberovej sonde. V pracovnej mape zhodnocujeme expozíciu, sklony, tvar a dĺžku svahov celého záujmového územia. Z týchto erózných čísel, ako aj zo substrátovo-pôdnych a druhovo-štruktúrnych robíme priemer a celý tento komplex ukazovateľov vyjadrujeme taktiež jedným eróznym číslom.

Ako pomocné činitele na spresnenie erodovateľnosti brali sme obsah mikroagregátových frakcií a koeficient disperznosti v humusoakumulačnom horizonte (tabuľka 4), ktorých priemerné hodnoty pre naše pôdy spracoval E. Fulajtár, ako aj kartogram zrnitosti a štrkovitosti z materiálov KPP.

Erózne čísla z obsahu percenta fyzikálneho ílu, % častíc menších ako 0,01 mm, % prachových častíc v ornícovej vrstve jednotlivých pôdnych druhov, ďalej z pH, % humusu a sorpčného nasýtenia podávajú, podľa nášho názoru, erodovanosť poľnohospodárskych pôd a berieme ich za limitujúce pri celkovom hodnotení stupňa plošnej erózie.

Pri rozčlenení zrnitostného zloženia sme vychádzali z priemerného optimálneho zastúpenia jednotlivých frakcií v základných pôdnych druhoch našich pôd podľa klasifikačnej stupnice J. Kopeckého, V. Nováka, údajov o prachových časticách [66] a z ďalších publikovaných prameňov. Kategórie erózných čísel sme určili z tendencie vyplavovania jemných frakcií z ornícovej vrstvy, podľa údajov mechanických rozborov 436 výberových sond. Zistenie pomerov v zastúpení jednotlivých skupín mechanických elementov sa urobilo preto,

Tabuľka 9
Erózne čísla frakcií menších ako 0,01 mm

Pôdny druh			Erózne čísla
ľahká	stredná	ťažká	
% frakcií menších ako 0,01 mm			
nad 15	nad 40	nad 70	1
10,1—15	32,1—40	60,1—70	2
5,1—10	25,1—32	50,1—60	3
pod 5	pod 25	pod 50	4

Tabuľka 10
Erózne čísla prachových častíc

Pôdny druh			Erózne čísla
Iahká	stredná	ťažká	
% prachových častíc			
pod 10	pod 20	pod 10	1
10,1—20	20,1—30	10,1—15	2
20,1—30	30,1—40	15,1—20	3
nad 30	nad 40	nad 20	4

aby mohli byť rôzne pôdy roztriedené podľa vyplavovania týchto častíc tak, ako ukázali analýzy výberových sond, čo sa týka erodovanosti týchto pôd. Kategórie eróznych čísel jednotlivých druhov pôd vyjadrujeme štyrmi stupňami v tabuľkách 8, 9, 10.

Pri hodnotení erodovanosti prihliadali sme aj na komplex základných chemických parametrov, analyzovaných vo výberových sondách. Spojenie týchto parametrov pre určenie erózneho čísla vychádza zo vzájomnej väzby medzi pH, obsahom humusu a sorpčnou nasýtenosťou. Hodnoty eróznych čísel v tabuľke 11 sú podložené výsledkami, ktoré sme získali zo zhodnotenia už uvedeného počtu výberových sond materiálov KPP, kde voľba rozpätia jednotlivých parametrov sa konfrontovala so stavbou profilu v poľnom zápisníku, pokiaľ ide o vyplavovanie a zmytosť ornice.

Tabuľka 11
Erózne čísla pH, humusu a sorpčného nasýtenia

pH	Humus v %	„V“	Erózne čísla
nad 6,5	> 2 >	nad 75	1
5,5—6,5	2—3	50—75	2
4,5—5,5	1—3	30—50	3
pod 4,5	—	pod 30	4

URČENIE KOEFICIENTU ERODOVANOSTI

Už sme sa zmienili, že za rozhodujúce pokladáme hodnoty analýz výberových sond a na ich základe určené erózne čísla z percentuálneho obsahu fyzikálneho ílu, z percenta častíc menších ako 0,01 mm, z množstva prachových častíc v orníchej vrstve jednotlivých pôdnych druhov, ďalej z pH, množstva humusu a sorpčného nasýtenia, ktoré udávajú príslušné tabuľky. Priemer týchto eróznych čísel erodovanosti porovnáme s priemerom eróznych čísel erovateľnosti, ktoré sme určili z posúdenia činiteľov a podmienok erózie pôdy a výsledná hodnota, ktorá vyjde z priemerov, je koeficient erodovanosti.

Poznamenávame, že tieto priemery nám nedali vždy celé číslo. Keďže koeficient erodovanosti môžeme vyjadriť len celým číslom, museli sme ho v niektorých prípadoch zaokrúhliť. K tomu, ale i k celkovému posúdeniu a spresneniu erodovanosti príslušnej oblasti nám pomohli údaje o obsahu ílovej frakcie, pH a substrátovo-pôdnych pomeroch v základných sondách, ďalej koeficient disperznosti, morfológia územia, najmä stredný uhol sklonu, relatívna výšková členitosť (69), horizontálna členitosť reliéfu (68), dĺžka a tvar svahov, frekvencia intenzívnych dažďov, pôdny kryt a činnosť človeka.

Po vyhodnotení údajov príslušnej výberovej sondy sme do poznámky v tabuľke 3 uviedli výsledné erózne číslo erodovanosti, výsledné erózne čísla erodovateľnosti klimatických a geologicko-pôdno-morfologických činiteľov a podmienok. S prihliadnutím na typ klimatického regiónu a uvedené pomocné ukazovatele určili sme pre danú výberovú sondu v príslušnej kolonke tabuľky 3 koeficient erodovanosti.

Údaje zo základných sond, koeficientu disperznosti, morfológie územia, frekvencie intenzívnych dažďov a činnosti človeka na pôde majú pomôcť pri spresnení koeficientu erodovanosti príslušnej výberovej sondy, ale aj pri plošnom vymedzení príslušného koeficientu v jej širšom okolí. Čím budú tieto pomocné údaje zo základných sond častejšie a zhodnotenie činiteľov a podmienok erózie pôdy dôkladnejšie, tým aj vyjadrenie erodovanosti územia medzi jednotlivými výberovými sondami bude presnejšie.

KRITÉRIÁ VYMEDZENIA JEDNOTLIVÝCH STUPŇOV ERODOVANOSTI

Komplexné zhodnotenie činiteľov a podmienok erózie pôdy a materiálov KPP nám umožnilo určiť erózne čísla, koeficient erodovanosti a na základe toho navrhnúť i kritériá pre vymedzenie štyroch stupňov erodovanosti poľnohospodárskych pôd, a to: stupeň 1. slabo erodované, stupeň 2. stredne erodované, stupeň 3. silne erodované, stupeň 4. veľmi silne erodované pôdy.

Prvý stupeň predstavuje plošnú eróziu takmer neškodnú, pretože strata fyzikálneho ílu, ílovej frakcie a prachových častíc vo všetkých pôdnych druhoch je malá alebo nepatrná a dosahuje temer optimálne hodnoty, lebo činitele a podmienky erózných procesov tu vo väčšine prípadov neurýchľujú erodovanosť pôd. V ľahkých pôdach je fyzikálny íl zastúpený nad 10 %, ílovej frakcie nad 15 %, prachové častice pod 10 %. Stredne ťažké pôdy v tomto stupni majú nad 20 % fyzikálneho ílu, nad 40 % ílových frakcií a prachových častíc pod 20 %. V ťažkých pôdach sa množstvo fyzikálneho ílu pohybuje nad 35 %, ílových frakcií nad 70 % a prachové častice pod 10 %. Sorpčná nasýtenosť vo všetkých druhoch tohto stupňa sa pohybuje nad 75 %, pH nad 6,5 a percento humusu > 2 < .

V druhom stupni pozorujeme už ubúdanie jemnozeme, keďže niektoré činitele a podmienky erózie pôdy (substrát, štruktúra pôdy, zrážky v zimnom polroku, dĺžka svahov a pod.) sa tu prejavujú negatívne, takže ich vplyv urýchľuje erózne procesy. Na povrchu pôdy sú príznaky zmyvu vo forme malých stružiek, pričom je už miestami narušený i humusový horizont. Zastúpenie jednotlivých frakcií v pôdnych druhoch vykazuje ešte primerané hodnoty, takže ľahké pôdy obsahujú 7,1—10 % fyzikálneho ílu, 10,1—15 % ílových frakcií a 10,1—20 % prachových častíc. Stredne ťažké pôdy majú 14,1—20 % fyzikálne-

ho ílu, 32,1—40 % ílových frakcií a 20,1—30 % prachových častíc. Ťažké pôdy obsahujú 25,1—35 % fyzikálneho ílu, 60,1—70 % ílových frakcií a 10,1 až 15 % prachových častíc. Sorpčná nasýtenosť v tomto stupni má rozpätie 50—75 %, hŕmus 2—3 % a pH 5,5—6,5.

Pri treťom stupni je už zmytie zjavne pozorovateľné. Väčšina činiteľov a podmienok erodovanosti (najmä frekvencia intenzívnych dažďov, štruktúra pôdy, sklonitosť, pôdny kryt, práca človeka a pod.) tu eróznym procesom podstatne napomáha, takže erodovanosť je na rýchlom postupe. Humusový horizont je značne zmytý, takže pri orbe sa často prioráva už prechodný horizont. Jednotlivé pôdne druhy v tomto prípade vykazujú už pomerne nízke hodnoty jemných frakcií. V ľahkých pôdach sa fyzikálny íl pohybuje v rozpätí 4,1—7 %, ílove frakcie 5,1—10 % a prachové častice 20,1—30 %. V stredne ťažkých pôdach je 9,1—14 % fyzikálneho ílu, 25,1—32 % ílových frakcií a 30,1—40 % prachových častíc. Ťažké pôdy majú 15,1—25 % fyzikálneho ílu, 50,1—60 % ílových frakcií a 15,1—20 % prachových častíc. Sorpčná nasýtenosť v tomto stupni klesá na 30—50 %, percento humusu 1—3 a pH na 4,5—5,5.

Štvrtý stupeň, ktorý predstavuje veľmi silne zmyté pôdy, má takmer úplne rozrušený humusový horizont. V extrémnych prípadoch postúpila erodovanosť až do podložia. Celý súbor činiteľov a podmienok tu intenzívne napomáha eróznym procesom, takže erodovanosť nadobudla nebezpečné rozmery. V ľahkých pôdach v tomto stupni klesá obsah fyzikálneho ílu pod 4 %, ílových frakcií pod 5 % a prachových častíc stúpa nad 30 %. Stredne ťažké pôdy v tomto stupni vykazujú menej ako 9 % fyzikálneho ílu, pod 25 % ílových frakcií, ale viac ako 40 % prachových častíc. Ťažké pôdy majú pod 15 % fyzikálneho ílu, menej ako 50 % ílových frakcií a nad 20 % prachových častíc. Sorpčná nasýtenosť v týchto pôdach je pod 30 % a pH vo väčšine prípadoch klesá pod 4,5.

Poznamenávame, že v niektorých extrémnych prípadoch sme zaznamenali v analýzach výberových sond značné výkyvy vo výsledkoch. Napríklad obsah fyzikálneho ílu ukazoval na erózne číslo 2, ílovej frakcie na erózne číslo 3, prachových častíc na erózne číslo 1 a pH, % humusu a sorpčná nasýtenosť na erózne číslo 4. V inej sonde sme zaznamenali i väčšie výkyvy, avšak to neznamená, že sme stupeň erodovanosti nevyjadřili správne. K zaokrúhľeniu koeficientu erodovanosti sme použili pomocné ukazovatele, ako sme sa už o tom zmienili, takže vyjadrenie stupňa erodovanosti dostalo aj v extrémnych prípadoch primerané vyjadrenie. Variabilita eróznych čísel nám zároveň dovoľuje vytypovať dominantný znak erodovanosti v určitej oblasti a zároveň pri generalizácii eliminovať nepatrný vplyv extrémnych ukazovateľov. Komplexnosť hodnotenia erodovanosti umožňuje nám robiť isté zovšeobecnenia a premietnuť ich do mapového vyjadrenia.

ZOSTAVENIE MAPY ERODOVANOSTI POĽNOHOSPODÁRSKÝCH PÔD

Pri vypracovaní mapy plošnej erózie poľnohospodárskych pôd sme skúšali niekoľko metód na jej zostavenie (štvorcovú, kruhovú a kombináciu týchto s princípmi zostavovania pôdnych máp) na podkladových mapách mierky 1:25 000 pri veľkosti polí 4 km². Vzhľadom na špecifickosť daného problému sme došli k záveru, že i keď napríklad štvorcová metóda je pomerne rýchla,

nedá sa ňou dostatočne vystihnúť skutočný stav erodovanosti poľnohospodárskych pôd. I kombinácia metód sa nám nezдалa účelná a dosť spoľahlivá. Rozhodli sme sa pre obdobu metódy používanej KPP (76) pri vyčleňovaní jednotlivých pôdných predstaviteľov. Za základ nám slúžili údaje výberových sond a na plochách medzi nimi výsledky základných sond.

Do podkladovej mapy 1:25 000 sme zo základnej pôdnej mapy KPP v mierke 1:10 000 zakreslili polohu výberových sond (plným krúžkom T. č. 6) s ich príslušnými číslami (ceruzkou) a označením pôdneho typu, resp. subtypu. Obdobne sme postupovali i pri zakresľovaní umiestnenia potrebných (nie všetkých) základných sond (T. č. 9). Ku každej výberovej sonde sme uviedli jej koeficient erodovanosti (T. č. 6). K základným sondám sme zaznačili erózne číslo (T. č. 9) len v prípade, keď sa toto nezhodovalo s koeficientom erodovanosti najbližších výberových sond. Bolo to najčastejšie na hraničných miestach rozdielnosti, teda na rozhraní stupňov erodovanosti.

Po vynesení a zaznamenaní údajov výberových a základných sond z jednotlivých katastrov alebo poľnohospodárskych závodov istého orografického celku, resp. jeho časti sme pristúpili k plošnému vymedzeniu jednotlivých stupňov erodovanosti poľnohospodárskych pôd.

Vyčlenením jednotlivých areálov stupňov erodovanosti v základných mapách podľa už opísaného postupu, získali sme plošné rozloženie jednotlivých stupňov erodovanosti. Generalizáciou zostavili sme mapu erodovanosti poľnohospodárskych pôd mierky 1:50 000. Mapa je v prílohe.

LITERATÚRA

1. Atlas podnebia Československej republiky, Praha a Bratislava 1958. — 2. Atlas Československé socialistické republiky, Praha 1966. — 3. BEDRNA, Z., HRAŠKO, J., SOTÁKOVÁ, S.: Poľnohospodárske pôdoznanectvo, Bratislava 1968. — 4. BEDRNA, Z.: Príspevok k vplyvu erózie na pôdne typy. Vedecké práce Výsk. ústavu pôdozn. a výživy rastlín v Bratislave, 4, 1970. — 5. BENNETT, H. H.: Osnovy ochrany počvy, Moskva 1958. — 6. BUČKO, Š. MAZÚROVÁ, V.: Výmoľová erózia na Slovensku. Vodná erózia na Slovensku, Bratislava 1958. — 7. BUČKO, Š., HOLÝ, M., PRETTL, J., STEHLÍK, O.: Geomorfologie II (Eroze půdy a sesuvná území). Atlas Československé socialistické republiky, Praha 1966. — 8. BUDAY, T. a kol.: Regionální geologie ČSSR II, Západní Karpaty, Zv. 2, ÚÚG, Praha 1967. — 9. BUDAY, T., CAMEL, B., MAHEL, M. a kol.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 M-33-XXXV M-33-XXXVI Wien—Bratislava. Geofond, Bratislava 1962. — 10. CABLÍK, J., JŮVA, K.: Protierozní ochrana půdy. Praha 1963.

11. Duck, T.: Zusammenhang zwischen der Fruchtbarkeit des Bodens und dem Ausmass der Erosion auf Tschernosjomböden. Trudy X. Meždunarodnogo Kongressa Počvovedov, Moskva 1974. — 12. DVORÁK, J.: Vliv stúpane vodní erose na zrnitost ornice na svazích. Vod. Hospod., 9, Praha 1955. — 13. DŽATKO, M., PETERKOVÁ, O.: Tézy k mape erodovaných a eróziou ohrozených pôd Západoslovenského kraja. Zborník prednášok zo seminára o ochrane pôdy. SVS, Bratislava 1972. — 14. FLEGEL, R.: Die Verbreitung der Bodenerosion in der Deutschen Demokratischen Republik. VEB, Leipzig 1958. — 15. FORGÁČ, P.: Búrky na Slovensku. Bratislava 1953. — 16. FUSÁN, O. a kol.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 M-34-XXXIII Rimavská Sobota. Geofond, Bratislava 1962. — 17. FUSÁN, O. a kol.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 M-34-XXVII Vysoké Tatry. Geofond, Bratislava 1963. — 18. GAM, K.: Přehledná mapa rozšíření strží v Čechách. Vod. Hospod., 1, 1957. — 19. GAM, K., STEHLÍK, O.: Příspěvek k poznání stržové erose na Moravě

a ve Slezsku. Sbor. Čs. spol. zeměp., 3, 1961. — 20. GRAČANIN, Z.: Verbreitung und Wirkung der Bodenerosion in Kroatien. Giessen 1962.

21. GROSSE, B.: Die Bodenerosion in Westdeutschland, Ergebnisse einiger Kartierungen. Bad Godesberg 1955. — 22. HOLÝ, M.: Klasifikace plošní vodní eroze na základě zmeny textúry ornice. Vodohosp. Čas. 3, 1955. — 23. HOLÝ, M.: Vývoj a směr v mapování půdní eroze. Sborník VTS, Praha 1957. — 24. HOLÝ, M.: Vliv vodní eroze na pohyb jílové frakce svahových půd. Vod. Hospod., 7, 1974. — 25. HOLÝ, M., PRETL, J.: Mapa vodní eroze zemědělských půd ČSSR. Vod. Hospod., 10, 1962. — 26. HRAŠKO, J.: Pôdna mapa Slovenska. Geogr. Čas., 2, Bratislava 1964. — 27. HRAŠKO, J.: Charakteristika pôdneho fondu SSR. Záverečná spáva VÚPVR, Bratislava 1973. — 28. CHYRCHYROVA, M. M.: K voprosu ustanovenija stepeni erodirovanosti počv. Voprosy metodiki počvenno-erozionnogo kartirovanija. Moskva 1972. — 29. IBRAGIMOV, A. A.: Kartirovanije erodirovannyh počv po sel'skochozjajstvennym ugodžam (na primere Daškesanskogo rajona Azerbejdžanskej SSR). Voprosy metodiki počvenno-erozionnogo kartirovanija, Moskva 1972. — 30. JANÁČ, A.: Metóda určovania stupňa zmytosti pôd. Geograf. Čas., 3, 1958.

31. JANSÁK, Š.: Eolické formácie na Slovensku. Zemep. Sbor., 2., č. 3—4, Bratislava 1950. — 32. JUNG, L.: Zur Frage der Nomenklatur erodierter Böden. Bodenabtrag und Bodenschutz, Bad Godesberg 1956. — 33. KARNIŠ, J.: Príspevok ku geografii pôd v okrese Prešov. Vlastived. Zbor. 2., Košice 1955. — 34. KARNIŠ, J.: Poznámky ku geografii pôd v sev. časti Šarišskej vrchoviny a príľahlých oblastí. Zborník VPŠ Prešov, Bratislava 1959. — 35. KARNIŠ, J.: Vývoj pôd v rojónoch Východoslovenskej nížiny. Nové obzory 2., Bratislava 1960. — 36. KARNIŠ, J.: Zpráva o geografii pôd vo Východoslovenskej nížine. Geogr. Čas., 2, Bratislava 1962. — 37. KARNIŠ, J.: Pôdy Šarišskej kotliny a ich závislosť od reliéfu. Zborník PI Prešov, Prír. ved., Bratislava 1963. — 38. KARNIŠ, J.: Prehľad pôdnogeografických pomerov v rajóne VSŽ. Acta geol. et geogr. UC, Geographica č. 4, Bratislava 1964. — 39. KARNIŠ, J.: Geomorfologické pomery Prešova a okolia. Problémy geografického výskumu, SAV, Bratislava 1971. — 40. KARNIŠ, J., KVITKOVIČ, J.: Prehľad geomorfologických pomerov východného Slovenska. Geogr. Práce, č. 1, Bratislava SPN 1970.

41. KOLEKTÍV autorov: Podnebí Československé soc. republiky. Tabulky HMÚ, Praha 1960. — 42. KOLEKTÍV autorov: Klimatické a fenologické pomery Východoslovenského kraja. Praha HMÚ 1966. — 43. KOLEKTÍV autorov: Slovensko — príroda, Bratislava 1972. — 44. KONČEK, M.: Príspevok k charakteristike klímy Slovenska na základe zrážkových pomerov. Geogr. slovac. 1, Bratislava 1949. — 45. KONČEK, M.: Kritériá pre vymedzenie prirodzených klimatických oblastí. Geogr. Čas., č. 2—3, Bratislava 1956. — 46. KONČEK, M.: Náčrt klimatických pomerov Slovenska. Geogr. Čas., č. 2, Bratislava 1964. — 47. KONČEK, M., PETROVIČ, Š.: Klimatické oblasti Československa. Meteorol. Zpr., 10, 1957. — 48. KOPKA, J.: Príspevok k stanoveniu výmenných katiónov. Vedecké práce VÚPVR, 5, Bratislava 1971. — 49. KOPKA, J.: Melioracija zasolených počv v ČSSR. Zbor. „Obščaja informacija o rezul'tatach issledovanij v 1973 godu na temu 2.3.“. Melioracija zasolených počv v stranach členach SEV, Bucharest 1973. — 50. KOPKA, J., SEDLÁK, Š.: Fyzikálna a chemická charakteristika profilu soľnej pôdy v Malčiciach. Vedecké práce VÚPVR, 5, Bratislava 1971.

51. KOPKA, J., SEDLÁK, Š.: K izučeníju režima vlažnosti osolodevšego solonca Vostočnoslovackoj nizmennosti. Vedecké práce VÚPVR, 7, Bratislava 1974. — 52. KOŠŤÁLIK, J.: Príspevok ku štúdiu erózie pôd v katastrálnom území Bojničky a Dvorníky. Geogr. Čas., 4, Bratislava 1965. — 53. KOZLÍK, V.: Erózia a protierozívne opatrenia vo fľyšovej oblasti východného Slovenska. Zborník Vodná erózia na Slovensku, Bratislava 1958. — 54. KOZMENKO, A. S.: Borba s erozijej počv. Moskva 1949. — 55. KURON, H.: Bodenerosion und Nährstoffprofil. Bodenabtrag und Bodenschutz. Bad Godesberg 1958. — 56. KURPELOVÁ, M., COUFAL, L., ČULÍK, J.: Agroklimatické podmienky ČSSR. HMÚ, Bratislava 1975. — 57. KUTHAN, M. a kol.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 00 M—34—XXXII Zvolen, Geofond, Bratislava 1963. — 58. KUTHAN, M.

a kol.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 M—34—XXXI Nitra. Geofond, Bratislava 1963. — 59. KVITKOVIČ, J.: Prehľadné mapy stredného uhla sklonu na príklade juhozápadného Slovenska a ich vzájomné porovnanie. Geogr. Čas., 25, 3, Bratislava 1973. — 60. LEŠKO, B. a kol.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 M—24—XXIX Snina. Geofond, Bratislava 1964.

61. LEŠKO, B., SAMUEL, O.: Geológia východoslovenského flyša. SAV, Bratislava 1968. — 62. LUKNIŠ, M.: Bonita pôd na Slovensku. Geogr. Čas., č. 4, Bratislava 1956. — 63. LUKNIŠ, M., PLESNÍK, P.: Nížiny, kotliny a pohoria Slovenska. Bratislava, Osveta 1961. — 64. MAHEL, M. a kol.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 M—34—XXVI Banská Bystrica. Geofond, Bratislava 1964. — 65. MAŘAN, B.: Příspěvek ke studiu vodní erose na zemědělských půdách. Sborník ČSAV, Rostl. Vých., 12, Praha 1959. — 66. MAŘAN, B., KAŠ, V.: Biologie lesa, I. díl, Praha, Melantrich 1948. — 67. MATĚJKA, A. a kol.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 M—34—XII—M—34—XXVIII Zborov — Košice. Geofond, Bratislava 1964. — 68. MAZÚR, E.: Horizontálna členitosť reliéfu Slovenska. Geograf. Čas., č. 4, Bratislava 1974. — 69. MAZÚR, E., MAZÚROVÁ, V.: Mapa relatívnej výškovej členitosti Slovenska a možnosti jej použitia pre geografickú rajonizáciu. Geograf. Čas., č. 1, Bratislava 1965. — 70. MIČIAN, L.: Prehľadná pôdnogeografická regionalizácia Slovenska. Geogr. Čas., č. 4, Bratislava 1966.

71. MIDRIAK, R.: Poškodenie pôdy eróziou pri prietři mračien v oblasti Kendíc pri Prešove. Poľnohospodárstvo, 9, 1965. — 72. MIDRIAK, R.: Výsledky výskumu erózie pôdy v severovýchodnej časti Ondavskej vrchoviny. Sborník konf. o probl. a výsledkoch les. výskumu na vých. Slovensku, 1, Zvolen 1966. — 73. MIDRIAK, R.: Výsledky 20-ročného výskumu erózie pôdy na Slovensku. Poľnohospodárstvo, 12, 1970. — 74. MIZEROV, A. V.: Eroziya počv juga Daľnego Vostoka i ostrova Sachalina i mery borby s nej. Moskva 1966. — 75. NAUMOV, S. V.: K voprosu o klassifikacii smytych počv. Počvovedeniye, 5, 1955. — 76. NEMEČEK, J. a kol.: Prieskum poľnohospodárskych pôd ČSSR, súborná metodika, časť A, Bratislava 1966. — OTRUBA, J.: Veterné pomery na Slovensku. SAV Bratislava 1964. — 78. PASÁK, V.: Struktura pôdy a větrná erose. Vědecké práce Výsk. ústavu meliorací, 8, Praha 1966. — 79. PETROVIČ, Š., ŠAMAJ, F.: Relatívne výšky zrážok na Slovensku. Geogr. Čas., č. 4, Bratislava 1973. — 80. PRESŇAKOVÁ, G. A.: O klassifikacii smytych počv. Počvovedeniye, 10, 1956.

81. ROOSE, E. J.: Contribution à l'étude de la résistance à l'érosion de quelques sols tropicaux. Trudy X. Meždunarodnogho Kongressa Počvovedov, Moskva 1974. — 82. ROTH, Z. a kol.: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 M—34—XX M—34—XXI Trstená — Spišská Stará Ves. Geofond, Bratislava 1963. — 83. SARKISJAN, S. S.: K voprosu klassifikacii erodirovannyh počv. Voprosy metodiki počvenno-erozionnogho kartirovanija, Moskva 1972. — 84. SOBOLÉV, S. S.: Sovremennoje sostojanije i zadači borby s erozijej počv v SSSR. Sb. Zaščita počv ot erozii, Moskva 1964. — 85. STEHLÍK, O.: Erose proudící vodou na území okresu Bruntál. Stud. Geogr., Brno 1971. — 86. SURMAČ, G. P.: Klassifikacija smytyh počv i jeje primenenije pri sostavlenii krupnomasštabnyh počvennoeroziynnyh kart. Počvovedeniye, 1, 1954. — 87. ŠIKULA, N. K., ROŽKOV, A. G., TREGUBOV, P. S.: Kartirovanije territorii po intensivnosti eroziionnyh procesov. Trudy X. Meždunarodnogho Kongressa Počvovedov. Moskva 1974. — 88. ŠOCH, M., KOHEL, J.: Souborná metodika úkolu M—0—7. ČAZ, Praha 1972. — 89. TOKÁRČIK, L.: Niekoľko poznatkov z pozorovaní erózie v povodiach Sekčova a Lutinky. Vedecké práce VÚLH, Zvolen, 9, 1967. — 90. TARÁBEK, K.: Hlavné klimaticko-geografické celky Československej socialistickej republiky. Geogr. Čas., č. 2, Bratislava 1974.

91. TARÁBEK, K., KARNIŠ, J.: Geografia pôd. Teoretické problémy geografie. Acta geol. et geogr. UC, Geographica, č. 3, Bratislava 1963. — 92. TOBRMAN, D.: Komplexný prieskum poľnohospodárskych pôd v okrese Prešov. Záv. správa Laborat. pôdoznavectva. Bratislava, prac. Prešov 1966. — 93. ZACHAR, D.: Vplyv erózie na pôdu v okolí Radvane pri Banskej Bystrici. Zb. Vodná erózia na Slovensku, Bratislava 1958.

— 94. ZACHAR, D.: Triedenie a vyhodnotenie výskumu vodnej erózie pôdy na Slovensku. Záv. správa VÚLH, Zvolen 1969. — 95. ZACHAR, D.: Erózia pôdy. SAV, Bratislava 1970. — 96. ZASLAVSKIJ, M. N.: Puti soveršenstvovanija klassifikacij smytych počv. Voprosy metodiki počvenno-erozionogo kartirovanija, Moskva 1972.

Ján Karniš — Jaroslav Kopka

A METHOD OF DETERMINING THE DEGREE OF EROSION OF AGRICULTURAL SOILS

The method of determining the degree of erosion rests on the pedological interpretation of erosion of the agricultural soils. It starts from the fact that all destructive processes appeared markedly in the development and formation of a certain soil representative. Therefore they reflect in its genesis, morphology of profile and in the analytical results characterizing the fundamental processes of migrating eluvial and accumulation substances.

To determine the degree of erosion of agricultural soils we used the materials of a complex soil investigation, whose results are considered limited for the expression of surface erosion. In selected KPP bore holes we evaluated the relationships between the soil types and substrata, soil kinds and structure, dipping and exposition on the one side, percentual representation of physical clay, clayey and silty particles in individual soils, then pH, the percentage of humus and sorption saturation on the other.

Based on the results of analyses and calculations of 436 selected boreholes, sunk in various parts of the area, on different substrata and soil types, completed by complex evaluation of coefficients and conditions of soil erosion, we came to a very narrow relationship between the analytical data of the soil type or group of soil representative, mainly what regards migration of the finest particles of soil and the complex of fundamental chemical parameters. Based on marginal indices of erosion, obtained by comparative method, we determined the values of erosion figures generally valid for soil groups.

Inclination to erosion was evaluated from the anti-erosion resistance of strata, from the relationships between the soil types and soil structure, from the exposure, dippings, length and shape of slopes, erosion base and climatic conditions of the area. As auxiliary agents to precise the erosion we took into consideration also the content of microaggregated fractions and the dispersion coefficient in the humus-accumulation horizon, as well as the cartogram of grain size and chertiness.

The erodibility of agricultural soils, due to acting agents and conditions, was evaluated on the basis of outwash of the finest soil particles from the arable soil, i. e. of the physical clay, clayey fractions and silty particles, then from the pH factor, humus % and sorption saturation.

In classifying the grain size composition we started from the optimum average representation of individual fractions in the basic soil types of our soils. The categories of erosion figures were established from the tendencies of outwashing fine fractions from the arable soil. In evaluating the erodibility we took into consideration also the complex of fundamental chemical parameters, analyzed in selected boreholes. The connection of these for the determination of the erosion figure starts from the mutual bond between the pH factor, the humus content, the sorption saturation and the content of clayey fraction.

Based on the results obtained by the study of analyses of individual selected boreholes and on the complex judgment of the natural environment, we determined the erosion figures and on their base established the coefficient of erodibility. We elabo-

rated on the criteria of individual degrees of outwashing of the agricultural soils and suggested four degrees of erodibility, of which an expression is presented on a map.

Map of surficial erosion of agricultural soil

1 — soils not damaged by surficial erosion, 2 — slightly eroded, 3 — medium eroded, 4 — strongly eroded, 5 — strongly eroded soils, 6 — landslides, 7 — fartests, 8 — water courses, 9 — settlements.

Translated by: E. Bleho

Ян Карниш — Ярослав Копка

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ЭРОДИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЧВ

Метод определения степени эродирования опирается о педологическую интерпретацию эродирования сельскохозяйственных почв. Это вытекает из факта, что все процессы деструкции выразительно проявлялись в развитии и формировании определенного типа почв. Значит, что они отражаются в генезисе морфологии профиля и аналитических результатах, которые характеризуют основные процессы перемещения элювиации и аккумуляции материалов.

Для определения степени эродирования земельных почв были использованы материалы комплексных исследований почв, результаты которых считаем критерием для определения плоскостной эрозии. По скважинам КПП мы обсуждали зависимости между типами почв и субстратами, видами и структурой почв, уклоном и экспозицией на одной стороне, процентами физикальных глин, глинистых и пыльных частиц в отдельных типах почв, дальше рН, проценты гумуса и сорбционную насыщенность на другой стороне.

На основании результатов анализов и пересчетов 436 скважин, которые были проведены в различных частях территории, по различающимся субстратам и типов почв, дополненных комплексной оценкой факторов и условий эрозии почв мы узнали очень узкую зависимость между аналитическими данными типа почвы или группы представителей отдельных типов почв и комплексом основных химических параметров. На основании предельных показателей эродирования, полученных компарационным методом, были определены эрозийные данные общепризнанные для групп почв.

Предрасположенность к эродированию была обсуждена на основе противозерозионной устойчивости субстратов, дальше на основе взаимных отношений между типами почв и структурами почв, экспозиции, наклонов, длины и формы склонов, эрозийного основания и климатических условий области. Для уточнения эрозийных влияний были приняты во внимание также содержание микроагрегатных фракций и коэффициент дисперсности в гумусоаккумуляционном горизонте а также картограмма зернитости.

Эродированность земельных почв была обсуждена на основе вымывания самых тонких частиц почв из пахотной земли, значит физикальных глин, глинистых фракций и пыльных частиц, дальше на основе рН, % гумуса и сорбционной насыщенности.

При расчленении зернистого строения мы исходили из среднего оптимального содержания отдельных фракций в основных типах наших почв. Категории эрозийных данных были определены на основе тенденции вымывания самых тонких фракций из пахотных слоев. При обсуждении эрозийности был принят во внимание также комплекс основных химических параметров, проанализированных в скважинах. Связь этих, для определения эрозийных данных, вытекает из взаимной связи рН, содержания гумуса, сорбционной насыщенности и содержания глинистых фракций.

По результатам исследований анализов отдельных скважин и комплексному обсуждению природной среды были определены эрозионные данные — по которым был определен коэффициент эродирования. Были разработаны критерии отдельных степеней вымывания сельскохозяйственных почв и было предложено 4 степеней эродирования (см. карту).

Карта площадной эрозии сельскохозяйственных почв. 1 — площадной эрозией не нарушенные почвы, 2 — слабо эродированные, 3 — средне эродированные, 4 — сильно эродированные, 5 — очень сильно эродированные почвы, 6 — оползни, 7 — леса, 8 — реки, 9 — села.

Перевод: А. То маш ко ва