

RUDOLF MIDRIAK

ERÓZIA PÔDY NA ÚZEMÍ POŠKODZOVANOM MAGNEZITOVÝMI EXHALÁTMI V ŤAHANOVCIACH (VÝCHODNÉ SLOVENSKO)

Dans la contribution les phénomènes d'érosion sont analysés quantitativement et qualitativement sur une surface de 150 ha environ de terres dévastées de la Slovaquie orientale, qui sont intensivement endommagées depuis 15 ans déjà par des exhalations magnésitiques. Sur une formation caillouteuse de pliocène on y trouve les formes de l'érosion superficielle et en rigoles (d'affouillement). La densité des affouillements plus grands atteint sur la surface examinée 28,4 km/km² et la translation totale de terre en moyenne 108—470 m³/ha. Les conditions physiques du sol sont expressivement détériorées (surtout la stabilité à l'eau des agrégats du sol) et le nombre des espèces de plantes, de leurs associations, ainsi que le pourcentage de la couverture de la surface érodée par une végétation d'herbes et graminées, baissent rapidement.

Prašný spad v okolí magnezitových závodov nepôsobí negatívne len na vegetáciu či iné organizmy, ale nepriamo, prostredníctvom oslabovania pôdoochrannej funkcie rastlínstva, vplýva aj na deštrukciu pôdy. Tak došlo aj v okolí Ťahanoviec pri Košiciach po upustení od obrábania exhalátmi poškodzovaných poľnohospodárskych pozemkov k intenzívnejším eróznym procesom, najmä k urýchlenej výmolovej erózii. Erózne poškodenie pôdy dosiahlo také rozmery, že sa stalo jednou z príčin vydelimitovania pustnutej pôdy z poľnohospodárskeho do lesného pôdneho fondu.

METODIKA VÝSKUMU

Predmetom výskumu boli delimitované plochy s recentnými najmladšími eróznymi útvarmi v k. ú. Ťahanovce. Cieľom výskumu bolo podať v rámci komplexného lesnícko-melioračného výskumu záujmovej oblasti orientačnú charakteristiku rázu, rozsahu, prípadne intenzity výmolových zrážkových procesov, ako aj overiť účinnosť pôdneho zlepšovača K-4 na protieróznou ochranu pôdy v podmienkach intenzívneho prašného spadu magnezitových emisií. Tento pokus však nie je predmetom nášho záujmu v predkladanom príspevku.

Kvantitatívne ukazovatele erózneho poškodenia pôdy sa skúmali predovšetkým volumetrickou metódou. Táto spočívala v svahomerných mikroreliefných meraniach objemu rýh v horizontálnych transektoch na lokalitách so zjavnou prevahou recentných lineárnych útvarov. Kvantitatívne údaje o poškodení pôdy formami plošnej (areálnej) erózie sa získali z porovnávacích hodnôt hĺbky pôdneho profilu v rôznych častiach reliéfu, ako aj meraním objemu erózných stružiek, ktoré zaraďujeme do plošných foriem erózneho poškodenia.

Kvalitatívne vplyvy erózných procesov na pôdu vyplynuli z mechanických, fyzikálnych a chemických analýz pôdných vzoriek prevažne najvrchnejších častí pôdneho profilu, odobraných taktiež z rôznych častí reliéfu. Vzájomné porovnávanie jednotlivých profilov a vyvodzovanie záverov na základe tohto zrovnávania je však dosť obtiažné, lebo chýbajú analýzy pôdy pred jej poškodením rovnako exhalátmi, ako aj urýchlenými eróznymi procesmi. V rámci tejto časti výskumu sa v sieti horizontálnych i vertikálnych svahových transektov zisťovala v letnom období po dva roky (1967 a 1968) aj pokrývnosť pôdy nízkou, bylinno-trávnou vegetáciou na svahu poškodenom plošnou i výmoľovou eróziou.

GEOMORFOLÓGIA, GEOLOGICKÁ STAVBA ÚZEMIA A FORMY ERÓZIE PÔDY

Skúmaná lokalita v k. ú. Ťahanovce je súčasťou Košickej kotliny, a to jej vyššieho, pahorkatinného stupňa. Na báze okolitých pahorkatín tejto kotliny sú uložené pomerne rozsiahle periglaciálne náplavové kužele rôzneho veku. Celá Košická kotlina ako prírodná jednotka je dielom poklesovej tektoniky, pričom erózne procesy sa tam uplatnili pri jej drobnejšom až detailnom modelovaní. Tak sa činnosťou vertikálnej erózie zahĺbilo do dna kotliny niekoľko mohutnejších fosílnych lineárnych erózných útvarov typu výmoľov, zväčša len s občasným prietokom vody, ktorá v nich v letnom období vyschýna.

Podľa geologickej mapy predštvrtohorných útvarov (5) sú v západnej časti Košickej kotliny najhojnejšími neogénnymi sedimentami na povrchu štrky, podradne zlepenca, íly sčasti pestré, podradne i tufity, čiže sedimenty patriace súborne do tzv. košickej štrkovej formácie (vek: vyšší sarmat — pliocén). Štrky majú rozličné zrnitostné zloženie, prevažne sú však stredne až hrubo zrnité. Ich spodné polohy obsahujú hojné karbonatické a iné menej odolné valúny, zatiaľ čo vo vrchnejších polohách prevládajú horniny odolnejšie (kremeň, kremence a porfyroidy).

Na východ a čiastočne i severovýchod od Ťahanoviec sa nachádzajú polohy sivých dolomitov vrchného triasu a severovýchodným smerom sa tiahne asi v dĺžke vyše 1 km aj paleozoické pásmo polymiktných zlepenčov (väčšinou z málo opracovaných valúnov kremeňa, pieskovcov a kremencov), striedajúcich sa s drobnami, arkózami, s polohami pieskovcov a pestrých bridlíc. Takéto geologické zloženie, spolu s neogénnymi a kvarténnymi sedimentami ako pôdotvorným materiálom prevláda aj na skúmaných delimitovaných plochách. Tieto sa rozprestierajú zväčša na svahoch ploského pahorka asi 0,5 km na SV od Ťahanoviec, ktorý dosahuje nadmorskú výšku cca 300 m. V tejto oblasti sa popri hnedozemiach a illimerizovaných hnedozemiach ako typologickej skupine pôd vytvorili aj zmyté rendziny.

Z pahorka nad obcou Ťahanovce zbiehajú na Z, J i V dlhé, hladko modelované svahy s relatívne malým priemerným sklonom, ktoré sa strmšie zvažujú len do Ťahanovského potoka na SZ. Územie je popretkávané hlbokými fosílnymi lineárnymi eróznymi útvarmi typu mohutnejších výmoľov, porastených sčasti stromovou alebo krovinnou vegetáciou.

Na bývalých poľnohospodárskych pozemkoch, od obrábania ktorých sa upustilo asi pred 10 rokmi z dôvodov trvalého poklesu výnosov kultúr vplyvom poškodzovania magnezitovými exhalátmi sa vytvorili najmladšie erózne formy. Na lysinách temäna pahorka, ako aj na hladkých svahoch s absenciou vegetácie, sa najmä vplyvom zrážkových (čiastočne však i eolických) erózných procesov vytvorili formy plošnej (areálnej) erózie. Najlepšie sú tam vyvinuté formy kvapkovej (gutačnej) a vrstevnej erózie (terminológia podľa práce D. Z a c h a r a, 8).



Obr. 1. Úzka meandrovitá ryha, zahĺbená v podloží neogénnych tufítov. (Foto R. Midriak.)



Obr. 2. Vetvenie erózne ryhy typu výmoľa v košickej štrkovitej formácii. Okolie ryhy poškodené plošnou eróziou. (Foto R. Midriak.)

Na miestach koncentrácie povrchového odtoku, ktorú okrem mikroreliefných odtokových čiar urýchľuje aj scementizovaná kôra magnezitového prachu, na povrchu pôdy, sa vplyvom činnosti ronu vytvorili, a aj v súčasnosti sa tvoria, erózne ryhy rôzneho tvaru a veľkosti. Na viac-menej vyrovnaných úsekoch svahu prevažujú rýžky veľkosti žliabkov, stružiek, brázdičiek, resp. jarčkov, ktorých hĺbka nepresahuje hrúbku bývalej ornice (cca do 20 cm) a v priečnom reze majú zväčša obdĺžnikový alebo lichobežníkový tvar. Na mnohých miestach sú meandrovité a končia často vo svahu nánosmi pri svojom vyústení.

Pri väčšej koncentrácii povrchovo odtekajúcej vody, najmä na miestach hraničných brázd bývalých, po spádnici orientovaných poľnohospodárskych pozemkov, sa vytvorili rozmernejšie lineárne erózne útvary, ako brázdy, jarky a výmoľa. Majú zväčša trojuholníkový až lichobežníkový prierez s hlbšie vrezanou stružkou na svojom dne (čo



Obr. 3. Detailný pohľad na steny a dno rozmernejšieho výmoľa s tvorbou štrkových nánosov na dne. (Foto R. Midriak.)

Odnos zeminy uvoľnenej ryhovou stružkovou eróziou zo svahov delimitovaných pôd v Ťahanovciach

Table 1

Soil losses from the gutter and rill erosion of slopes on the delimitate sites in Ťahanovce area

Transect Transect	Exposure Expozícia	Tvar a úsek svahu Form and part of slope	Sklon Inclination	Dĺžka Length	Priemerný celk. odnos m ³ /ha Average total losses	Minim. priem. ročný odnos m ³ /ha Minimum average losses per annum	Priemer. hektár. odnos m ³ /1° sklonu Average losses in cubic metre per 1 degree of slope inclination	Priemer. hektár. odnos m ³ /1 m dĺžky Aver. losses in cub. metre per 1 m of slope length
			svahu of slope					
			o	m				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I _A	SZ NW	mierne konvexný-chrbtový slight convex-ridge	2	15	bez rýh without rills	—	—	—
		mierne konvexný-horný slight convex-top	5	50	bez rýh without rills	—	—	—
		rovný-horný straight-upper	6	70	47	3,1	7,8	0,7
		rovný-stredný straight-middle	4	90	27	1,8	6,8	0,3
		mierne konvexný-stredný slight convex-middle	5	105	27	1,8	5,5	0,3
		konvexný-stredný convex-middle	10	112	46	3,1	4,6	0,4
		mierne konvexný-stredný slight convex-middle	14	118	157	10,5	11,2	1,3
		rovný-dolný straight-lower	14	126	344	22,9	24,6	2,7
		rovný-dolný straight-lower	15	135	255	16,9	17,0	1,9
		rovný-dolný straight-lower	15	145	270	18,0	18,0	1,9
		konkávny-dolný concave-lower	12	155	449	29,9	37,4	2,9
mierne konkávny-deluviálny slight concave-deluvial	3	165	221	14,8	73,8	1,3		
Priemer-Average	kombinovaný-elaborate	10	—	184	12,3	20,7	1,4	

I _B	SSZ NNW	rovnaký ako pri I _A the same as for I _A	2	15	bez rýh without rills	—	—	—
			5	50		—	—	—
			6	70	30	2,0	5,1	0,4
			4	90	47	3,1	11,8	0,5
			5	105	136	9,0	27,1	1,3
			10	112	332	22,1	33,2	3,0
			14	118	429	28,6	30,6	3,6
			14	126	436	29,1	31,1	3,5
			15	135	708	47,2	47,2	5,2
			15	145	767	51,1	51,1	5,3
			12	155	854	56,9	71,2	5,5
			3	165	960	63,9	319,9	5,8
			Priemer-Average		kombinovaný elaborate	10	—	470
II _B	SSV NNE	mierne konvexný-chrbový slight convex-ridge	2	18	bez rýh without rills	—	—	—
		rovňý-horný straight-upper	4	50	bez rýh without rills	—	—	—
		rovňý-horný straight-upper	3	68	2	0,2	0,5	0,0
		mierne konkáv.-stred. slight concave-middle	5	112	22	1,4	7,2	0,2
		mierne konvex.-stred. slight convex-middle	6	137	133	8,9	22,2	1,0
		konvexný-stredný convex-middle	9	149	254	16,9	28,2	1,7
		mierne konvex.-stred. slight convex-middle	12	156	203	13,5	16,9	1,3
		rovňý-dolný straight-lower	13	166	107	7,2	8,3	0,6
		mierne konkáv.-dolný slight concave-lower	12	177	90	6,0	7,5	0,5
		konkávny-dolný concave-lower	9	192	55	3,6	6,1	0,3
Priemer-Average		kombinovaný elaborate	9	—	108	7,2	23,7	0,7

je typickým javom najmä na sprašových hlinách) a niektoré z nich, relatívne menšie javia na kratších úsekoch náznaky tunelovej erózie, teraz už v štádiu zániku. Všetky uvedené typy rýh sa vyskytujú prevažne na SZ exponovanom svahu delimitovanej plochy a vyúsťujú do veľkého fosilného výmoľa pod hranicou s lesnými porastami. Mohutnejšie erózne ryhy, prebiehajúce S—J v smere nad Ťahanovcami, vyhlbené v neogénnych a polygenetických kvartérnych sedimentoch (soliflukčne premiešaná prímes spráše, štrkopieskov a pod.) sú oproti predchádzajúcim rozmernejšie, najmä podstatne hlbšie a často so zvislými stenami.

KVANTITATÍVNE VYJADRENIE ERÓZNEHO POŠKODENIA

Plošnú repartíciu jednotlivých stupňov poškodenia pôdy eróziou a jej zmapovanie v okolí Ťahanoviec nebolo možné urobiť pre nedostatok vhodných mapových a snímkových podkladov leteckej fotogrametrie vo veľkých mierkach. O celkovej rozlohe erózneho poškodenia záujmového územia možno však usudzovať na základe výmery vydelimitovanej pôdy. Plocha pôdy, vydelimitovanej z poľnohospodárskeho do lesného pôdneho fondu Lesného závodu Košice, bola v prvej etape (pred r. 1963) asi 150 ha, dnes sa už výmera neproduktívnej poľnohospodárskej pôdy v k. ú. Ťahanovce zväčšila na cca 210 ha (4). Na základe terénnej rekognoskácie sa dá predpokladať, že viac ako polovica výmery tejto pôdy je poškodená zjavnými formami areálnej a lineárnej erózie, ktorá bola ako sekundárny jav popri intoxikácii magnezitovými emisiami, bezprostrednou príčinou vyradenia poľnohospodárskej pôdy z jej produkčného cyklu a vydelimitovala sa do lesnej pôdy, určenej na zalesnenie.

Podľa mapy výmoľovej erózie na Slovensku (2) dosahuje priemerná hustota výmoľov v okolí Ťahanoviec 3. stupeň, t. j. 0,5—1,0 km/km². Priamymi mikroreliefnymi meraniami na najviac erodovaných plochách S a SSV od Ťahanoviec sme zistili priemernú hustotu všetkých erózných rýh s hĺbkou väčšou ako 0,2 m až 28,4 km/km² (s kolísaním hodnôt od 15,2 na S—SSV expozícii do 47,8 km/km² na SSZ—SZ expozícii). Pritom treba dodať, že celková hustota lineárnej eróznej siete, včítane mikro-ryhových útvarov (stružiek, zliabkov, jarčiekov) s hĺbkou do 0,2 m, ktoré však javia znaky postupného prerastania do rozmernejších rýh, je enormne vysoká a v priemere má na tých istých plochách až 159,3 km/km² (s kolísaním od 136,3 do 193 km/km²).

Kvantitatívne poškodenie týchto plôch eróznymi procesmi vynikne ešte markantnejšie z prehľadu celkového množstva zrážkovou eróziou uvoľnenej a odplavenej zeminy (tab. 1). V tejto tabuľke predstavuje hodnota celkového priemerného odnosu množstvo zeminy vyerodované na príslušných svahoch spoločne formami lineárnej erózie (makro-ryhami s hĺbkou nad 0,2 m), ako aj areálnej erózie (mikro-ryhovými formami s hĺbkou do 0,2 m), s výnimkou jej vrstevných a kvapkových plošných foriem.

Celkový priemerný absolútny odnos pôdy uvedenými formami erózie dosiahol teda na relatívne najviac erodovaných svahoch až 182 m³/ha. Hodnoty priemerného ročného odnosu zeminy jednotlivými formami vodnej erózie sú vypočítané ako minimálne, za predpokladu až 15-ročného intenzívneho pôsobenia procesov urýchlenej erózie počas intoxikácie pôdy magnezitovými emisiami (po uvedení magnezitky do prevádzky). Tieto hodnoty boli určite v jednotlivých rokoch uvažovaného obdobia rôzne, a k najintenzívnejšej erózivnej devastácii a degradácii pôdy tam došlo najmä v druhej polovici uvedeného obdobia, kedy sa už od obrábania poľnohospodárskych pozemkov upustilo a pôda ostala viac-menej bez ochrany vegetačného krytu.

Priemernými hodnotami ročného odnosu pôdy sa tieto lokality zaraďujú podľa kla-

sifikačnej stupnice D. Zachara (7) pre intenzitu plošnej erózie na plochách reprezentovaných transektom I medzi plochy so silnou a na transekte II so strednou intenzitou erózneho odnosu.

Poškodenie eróznymi ryhami sa zväčšuje súhlasne so zväčšovaním sklonu svahu a narastaním vzdialenosti svahu od rozvodnice, v závislosti od tvaru svahu. Tak sú relatívne dlhé svahy kombinovaných tvarov, ktoré tam prevládajú, najviac erodované vo svojej dolnej tretine, prípadne na rozhraní dolnej a strednej časti svahu. Najmohutnejšie ryhy sa vytvorili v pozdĺžnych svahových depresiách, najmä na miestach spádnicových medzných brázd, vytvorených oraním medzi jednotlivými pozemkami. Tieto dosahujú 3—4 m šírky a sú hlboké až 1,6 m. V prípade, že sa nezavedú účinné protierózne opatrenia, bude na týchto miestach pokračovať aj naďalej najintenzívnejší retrográdny rast eróznych rýh, spolu s ich laterálnym i vertikálnym vymieňaním.

Podobne k najväčšiemu plošnému (stružkovému i vrstevnému) erodovaniu bývalých poľnohospodárskych pozemkov dochádza v dolnej tretine svahu, na relatívne najstrmších svahových úsekoch, kde je už pokrývnosť vegetácie veľmi malá, prípadne vegetácia tam vôbec chýba. Na niektorých úsekoch transektov pre zisťovanie objemu vyerodovaných rýh sme namerali 3—5 cm hrúbku plošného vrstevného odnosu (splachu) pôdy. Tento je však v rozsahu celej plošne erodovanej plochy v priemere trochu menší.

VPLYV ERÓZIE NA PÔDU A NÍZKU VEGETÁCIU

Posudzovanie vplyvu erózie na pôdu v skúmanom území k. ú. Ťahanovce je sťažené tým, že okrem kvalitatívnych zmien spôsobených eróznym poškodením dochádza tam aj k intoxikácii pôdy magnezitovými emisiami so všetkými nepriaznivými následkami. Obidva druhy poškodenia pôdy sa tak vzájomne prelínajú, pričom negatívny vplyv emisií sa prejavuje najmä v zmene chemizmu pôdy, hoci bez ovplyvnenia neostávajú ani ostatné pôdne vlastnosti. Tieto otázky osobitne skúmal a v osobitnej správe detailne analyzoval E. Bublínek (1), preto im tu nebudeme venovať zvláštnu pozornosť, ale zameriame sa skôr na mechanickú a fyzikálnu charakteristiku pôdy, poškodenej okrem magnezitového prašného spadajú aj eróziou.

Podľa vyššie citovaného autora (1) sa na skúmanej lokalite vydelimitovanej plochy v Ťahanovciach vytvoril illimerizovaný pseudoglej na soliflukčne premiešanom kvartérnom a pliocénnom pôdotvornom materiáli. Na základe našich výskumov môže plochy poškodené len slabším stupňom plošnej erózie v temnej časti svahu na hore uvedenom pôdotvornom materiáli charakterizovať pôdny profil illimerizovanej pôdy v tabuľke 2.

Na povrchu pôdy len so sporadickým výskytom tráv sa vytvorila z magnezitového prašného spadajú po reakcii s dažďovou vodou kôra. V nej sú cementizačne inkrustované drobné kamienky hojného, zväčša kremencového a kremeňového skeletu, ktorý ostal po uvoľnení a odplavení jemnozeme, najmä kvapkovými formami zrážkovej erózie, z povrchovej vrstvy pôdy in situ a miestami tvorí aj niekoľko centimetrov hrubú vrstvu. Inak je v bývalej ornicevej vrstve veľké množstvo skeletu a pôda tam má znaky mierne zvýšenej prevzdušnenosti, ktorá však smerom dospodu prechádza až k uľahnutosti. Zásakové pomery sú na povrchu zhoršené magnetizovou krustou, ktorá je pred mechanickým porušením dosť kompaktná a len slabšie priepustná. Okrem zvýšeného množstva skeletu na povrchu pôdy indikuje jej plošné poškodenie eróziou aj zhoršená štruktúra, znížený obsah humusu, ako aj fyzikálneho ílu, ktorý však okrem povrchovej

Tabuľka 2

Základná mechanická a fyzikálno-chemická charakteristika slabo erodovanej illimerizovanej pôdy na soliflukčne premiešaných pliocénnych a kvartérnych uloženinách

Table II

An essential mechanical, physical and chemical characterization of the slight eroded gray brown podzolic soil (sols lessivés) on the Pliocene and Quaternary sediments mixed owing to a solifluction

Hĺbka cm Depth	Fyz. íl % Clay <0,002 mm	Frakcie jemnozeme % Groups of fine-grain soil				Ske- let % Peb- bles	CaCO ₃ %	Humus %	pH		Vh číslo Number of hygro- scopicity
		<0,01	0,01— 0,05	0,05— 0,1	0,1— 2,0mm				H ₂ O	KCl	
0—3	1,6	34,4	20,1	9,3	36,2	35	0,6	1,03	7,3	7,0	1,10
3—6	3,3	29,1	12,7	7,4	50,8	15	0,3	1,45	6,5	6,2	1,88
15—25	4,0	31,5	12,9	6,2	49,4	10	0,3	1,03	8,7	8,5	1,86
45—60	7,4	35,1	28,2	9,3	27,4	40	0,2	0,23	8,4	8,1	2,21
70—80	4,8	37,0	22,5	8,2	32,3	40	0,3	0,21	7,4	7,1	5,59

horizontálnej translokácie môže podliehať aj vertikálnemu posunu do relatívne hlbokého profilu (pri illimerizačnom procese).

Najviac sú pôdy poškodené eróziou, ako to vyplynulo z predchádzajúcej state, na najstrmších dolných úsekoch SSV—S—SSZ svahov. Tam však na viacerých miestach v podloží zasahujú svojim okrajom okrem vyššie spomínaných sedimentov aj triasové sivé drobnozrnné dolomity s polohami vápencov, pričom sa tieto ešte striedajú s neogénnymi ryolitovými tufitmi. Takýto pôdotvorný substrát značne ovplyvňuje pôdne

Tabuľka 3

Základná mechanická a fyzikálno-chemická charakteristika silne erodovanej zemitej rendziny na podloží triasových karbonátových hornín premiešaných s neogénnymi tufitmi

Table III

An essential mechanical, physical and chemical characterization of the intensive eroded rendzina soil on the Trias carbonate bedrocks mixed with Neogene tufaceous sediments

Hĺbka cm Depth	Fyz. íl % Clay <0,002 mm	Frakcie jemnozeme % Groups of fine-grain soil				Ske- let % Gra- vel	CaCO ₃ %	Humus %	pH		Vh číslo Number of hygro- scopicity
		<0,01	0,01— 0,05	0,05— 0,1	0,1— 2,0mm				H ₂ O	KCl	
0—5	1,5	31,5	36,8	12,0	19,7	40	70	1,13	9,1	8,7	1,36
5—10	2,1	38,9	33,1	14,3	13,7	30	78	0,52	8,8	8,2	1,10
25—35	1,1	41,3	35,1	9,5	14,1	50	91	0,30	8,8	8,6	0,15

Table IV

Physical properties of the soil from profile in Table III

Hĺbka cm Depth	Špec. váha Specific weight	Objemová váha redukovaná Reduc. volume weight	Pórovitosť P % Porosity	Okamžitá* Absolute (% of vol.)		Maxim. kap. vod. kapac. V_I % Max. capill. capacity	Min. vzduš. kapac. V_z % Minim. capac. of soil atmosph.	$R\alpha' = \frac{V_I}{P}$ %	$\frac{V_I}{V_z}$
				vlhkosť Moisture	vzdušnosť Soil atmosphere				
0—5	2,69	1,44	46,5	5,4	41,0	31,2	15,2	67,1	2,1
5—10	2,85	1,39	51,2	10,3	40,9	33,9	17,3	66,2	2,0
25—30	2,88	1,50	47,9	6,0	42,0	25,4	22,5	53,0	1,1

* Odber 12. 5. 1967

vlastnosti, ktoré sú potom aj v rozpätí malých vzdialeností dosť rozdielne. Analýzu pôdnych vzoriek zo silne erodovaných pôd na takomto pestrom podloží prinášame v tabuľkách 3 a 4.

Táto pôda je na povrchu zväčša totálne obnažená a má taktiež vytvorenú scementizovanú vrstvu z magnezitového prachu a ním obaleného drobnozrnného skeletu, pretože tieto častice sa neodplavia úplne ani pri intenzívnejších procesoch plošnej zrážkovej erózie. Pri odplavení jemnozeme je tu zjavný najmä úbytok jej I. zrnitostnej frakcie (hrubý íl), ako aj fyzikálneho ílu. Charakterom pôdotvorného substrátu je daná vysoká zásaditosť pôdnej reakcie, ktorá sa vplyvom magnezitového prachu v povrchovej vrstve pôdy ešte zväčšuje.

Podľa fyzikálnych analýz má táto pôda relatívne veľmi nízku maximálnu kapilárnu vodnú kapacitu, pričom javí sklon k dosť veľkej prevzdušnenosti (podľa hodnôt R_α a $\frac{V}{V_z}$). Jej štruktúra, ako to vyplynulo zo suchých i mokrých agregátových analýz,

nemá však priaznivú skladbu. K štruktúrnemu zloženiu skúmaných pôd je potrebné celkove poznamenať, že pri makroštruktúre dosahovali jednotlivé agregáty len zriedka veľkosť nad 2 mm. Prevládali makroagregáty v rozmeroch 0,25—0,5 mm, pričom vo väčších hrúbkových kategóriách (ale aj v tejto) sa prakticky nachádzajú len elementárne, neagregované zrná a úlomky zvetrávajúcich hornín. Tieto „agregáty“ sa potom z logických dôvodov javia pri mokrej analýze takmer stopercentne vodostále, zatiaľ čo makroagregáty v kategórii 0,25—0,5 mm majú priemerne 91 %-nú vodostalosť. Časť z týchto agregátov dokonca vo vode napúča a zväčšuje svoj objem tak, že pri mokrej analýze ostávajú v kategórii 0,5—1 mm. Pokiaľ ide o štruktúru mikroagregátov, najväčší podiel v týchto pôdach majú častice menšie ako 0,05 mm, ktorých je priemerne až 39 %. Je to relatívne veľký podiel najjemnejších nestmelených častíc, prispievajúcich k celkovému stavu prašnej štruktúry, pri ktorej pôda podlieha ľahko nielen dezagregačnému účinku vody, ale aj odnosu pri zrážkových i eolických erózných procesoch.

Diferencovanosť v obsahu vlhkosti, ako aj samotná pórovitosť je daná okrem absencie vegetácie do veľkej miery striedaním sa heterogénneho pôdotvorného materiálu v profile. Pri sledovaní okamžitej (absolútnej) vlhkosti pôdy v typických častiach jednotlivých ročných období sa zreteľne preukázal vplyv eróziou obnaženého povrchu so všetkými sprievodnými nepriaznivými javmi, kde v najvrchnejších častiach profilu dochádzalo vždy k najväčším úbytkom pôdnej vody.

Okrem negatívnej zmeny v textúre, štruktúre, resp. v celom komplexe fyzikálnych vlastností silne plošne erodovaných pôd, dochádza k značným kvalitatívnym zmenám aj na miestach poškodenia pôdy lineárnymi eróznymi útvarmi. Ide tu najmä o nežiadúce rozčleňovanie svahov výmolmi, ktoré nesie so sebou aj zmenu vodno-vzdušného režimu okolitej pôdy obnažených svahov výmolov, ako aj zmenu celkového hydrologického režimu skúmanej lokality, pretože erózne ryhy pôsobia ako drenáž a vysušujú prilahlé časti pozemkov.

Napokon ku kvalitatívnym vplyvom erózie možno okrem iných nepriaznivých javov pripočítať aj prekrývanie pôvodného pôdneho profilu nánosmi vrstevnej, stružkovej i ryhovej erózie. Tieto sa tvoria pri výraznejšom poklese sklonu svahu na viacerých miestach skúmaného územia. Zväčša sú ochudobnené o najjemnejšie a najúrodnejšie častice, a tak ich uloženie ešte viac zhoršujú celkovú ekologickú hodnotu vydelimitovanej pôdy, ktorú možno podľa rázu poškodenia zaradiť medzi erodované spustnuté pôdy (6).

Vyššie opísané procesy s permanentným pribúdaním prašného spadu vplývajú na nízku (bylinno-trávnu) vegetáciu veľmi nepriaznivo. Jej kvalitatívne zloženie nebolo

predmetom nášho výskumu a venovali sa mu v rovnakých podmienkach iní autori. Tak sa podľa J. H a j d ú k a (3) magnezitové exhalčné splodiny stali pri prašnom spade viac ako cca $26 \text{ g/m}^2/28$ dní určujúcim faktorom stanovišťa a utlmili vplyv iných faktorov na vegetáciu. Citovaný autor na transekte SV smerom od magnezitového závodu v Ťahanovciach zistil, že v priebehu troch rokov sa pri relatívne veľkom trvalom prašnom spade zmenšil počet rastlinných druhov vegetačného krytu z desať na štyri. Súčasne po analýze rastlinných spoločenstiev dodáva, že sukcesia následkom utlmenia stanovištných faktorov smeruje k jednému rastlinnému spoločenstvu, ktoré tvoria druhy: *Agropyrum repens*, *Agrotis stolonifera*, *Puccinellia distans*, *Carex distans*, *Calamagrostis epigeios*, *Chenopodium glaucum*.

Úplné vymiznutie vegetácie podporujú okrem magnezitových emisií značnou mierou aj erózne procesy, čo napokon vedie k celkovej degradácii a devastácii pôdy, k vytvoreniu spustnutej pôdy, ako javu sekundárnemu, vyvolanému antropogénnymi vplyvmi.



Obr. 4. Po preschnutí, povrchu pôdy so zliatou prašnou štruktúrou sa vytvárajú hojné výsušné trhliny. Pôda je po hlbokjej orbe. (Foto R. Midriak.)

Pri našom výskume sa tieto predpoklady potvrdili, o čom nás presvedčili aj merania pokryvnosti vegetácie na pôdach, sekundárne poškodovaných eróziou. Zatiaľ, čo sme na vytýčených horizontálnych i vertikálnych transektoch erodovaných svahov zistili v lete (júl) roku 1967 na 130 plôškach celkovú priemernú pokryvnosť 52,3 %, táto už v nasledujúcom roku 1968 poklesla na tých istých plôškach na 38,7 %. Na celkovom znížení plošnej pokryvnosti mali predovšetkým podiel erózne procesy, ako aj prašný spad magnezitových exhalačných splodín, hoci nevyklúčujeme ani vplyv vlhkostných pomerov pôdy v jednotlivých rokoch. Najnižšia pokryvnosť na jednotlivých transektoch sa vždy zhodovala s najviac erodovanými príslušnými úsekmi svahu.

SÚHRN

V širšom okolí magnetizového závodu v Ťahanovciach sa následkom prašného spadu do značnej miery nepriaznivo ovplyvnili niektoré vlastnosti pôvodne vytvorených pôdnych typov (hnedozeme, illimerizované hnedozeme, illimerizovaný pseudoglej, zmyté rendziny), pričom sa podstatne zvýšila pôdna reakcia s následnou zmenou ďalších chemických i fyzikálnych vlastností. Tieto zmeny, spolu s priamym vplyvom emisií, mali za následok oslabenie a napokon aj úbytok vegetácie, čím sa postupne na najviac atakovaných miestach pôdny povrch úplne obnažil a zvýšila sa na ňom intenzita erózných procesov.

V skúmanej oblasti prevládajú najmä plošné a výmolové formy erózie spôsobené zrážkami, ktoré miestami znehodnotili svahy do takej miery, že sa nedajú poľnohospodársky využívať. Tak sa musela plocha s hustou sieťou erózných rýh a s podstatne zhoršenými pôdno-ekologickými podmienkami vplyvom erózných procesov vydelimitovať do lesného pôdneho fondu, pričom je určená na zalesnenie.

LITERATÚRA

7. Bublinec E., *Vplyv emisií z magnezitiek na intoxikáciu pôdy*. Čiastk. záver. správa VÚLH Zvolen, 1969. — 2. Bučko Š., Mazúrová V., *Výmolová erózia na Slovensku*. In: *Vodná erózia na Slovensku*, 68—101, Vyd. SAV Bratislava, 1958. — 3. Hajdúk J., *Vplyv magnezitových exhalačných splodín na vegetáciu a pôdu*. In: *Problémy znečistenia ovzdušia*, 31—39, Vyd. SAV Bratislava, 1965. — 4. Lukáč A., *Ekonomické zdôvodnenie zalesňovania nelesných plôch poškodených magnezitovými emisiami*. Práca k odbor. aspir. skúške, VŠLD Zvolen, 1969. — 5. Matějka A. a kol., *Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000, M — 34 — XXII — M — 34 — XXVIII, Zborov—Košice*, Vyd. ÚÚG Bratislava, 1964. — 6. Midriak R., *Pôdno-ekologické pomery erodovaných spustnutých pôd na Slovensku*. *Lesnícky časopis* 10, 957—972, 1966. — 7. Zachar D., *Erózia pôdy*, Vyd. SAV Bratislava, 1960. — 8. Zachar D., *Triedenie, metodika a vyhodnotenie výskumu vodnej erózie na Slovensku*. Dokt. dizert. práca, VÚLH Zvolen, 1968.

Do redakcie došlo 4. 8. 1969

Rudolf Midriak

SOIL EROSION OF THE TERRITORY DAMAGED BY MAGNESIA EXHALATIONS IN ŤAHANOVCE AREA (NEAR KOŠICE — EAST SLOVAKIA)

Exhalations from magnesia-plants influence both the destruction of vegetation and soil destruction. Subject to closer examination has been sites with recent erosive forms in Ťahanovce area close Košice (Eastern Slovakia region). Object of our investigation was to give

(within the framework of a complex reclamation research of the study area) an essential characterization of a nature, extent and intensity of rainfall erosion processes 15 years after a start of the magnesia-plant.

In this contribution is given a characterization of a geological structure, a morphology of the area and soil erosion forms. There are both the areal erosion (especially the sheet erosion and the drop-rainfall erosion) and the linear erosion (rills and gullying) widespread on the pebbles sediments from Pliocene. About 150 ha of land is damaged intensively by a magnesia-dust and erosion processes. It was necessary to delimitate this sites into a forest ground and to recommend them for an afforestation.

An average length of the rills and gullies of that area is 28.4 km per square kilometre and along with shallow gutters (their depth is smaller than 0.2 m) together even 159.3 km per square kilometre. Total average soil losses owing to those erosion forms are 182 cubic metre per hectare on the most denuded slopes. The rills and gullies amount to from 3 to 4 m of span and 1.6 m of depth.

Owing to the erosion processes were affected also physical soil properties especially a soil texture and structure. On a surface of the ground is created a crust after a reaction of magnesia with rain-water and soil micro- and macroaggregates go to pieces in a water space. A soil moisture régime is unfavourable at the eroded slopes, too. The magnesia waste products along with the water erosion processes check also a growth of the low vegetation. Its average covering were reduced from 52.3 to 38.7 per cent during one year (from summer of 1967 to summer of 1968).

From the Slovak translated by Rudolf Midriak

Fig. 1. The narrow meander rill incised into the Neogene tufaceous bedrock.

Fig. 2. A ramification of the erosive furrow that has been formed in the Košice's pebbles sedimentary formation. Area neighbourhood the furrow is affected by sheet erosion.

Fig. 3. Detail off walls and bottom of the gully where coarse pebbles are deposited.

Fig. 4. Desiccate-cracks were created on the surface of ground in the period of drought. The ground is after a deep-ploughing.

(Photos by R. Midriak).