

NÁVRH KOMBINOVANEJ METÓDY STANOVENIA OBJEMU ERÓZNYCH RÝH V POĽNÝCH PODMIENKACH  
PROPOSAL OF THE COMBINE METHOD FOR SPECIFICATION OF THE VOLUME OF  
EROSION RILLS IN CROPLAND CONDITIONS

Tomáš Štreit – Jaroslav Antal

*Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre*

The volume of erosion rills is determined as a function of total area of interest, number, dimensions and placing of observing stations on the area and of feature of erosion rills on individual observing stations. It is required to set minimally 3 characteristic observing stations. Which are located near to the catchment's boundary (convex section of the slope), in the middle of the slope and near to the valley line (concavity section of the slope). At these observing stations is required to determine number, shape, width, length, wetted perimeter and depth of erosion rills. Numbers of observing station determined the precision of specify the volume of erosion rills.

**Key words:** erosion rills, combine method, cropland condition

Vodná erózia na poľnohospodársky využívannej pôde sa často prejavuje aj ako rýhová erózia. Najmä spôsob obrábania pôdy a intenzita zrážky sú činitele, ktoré na pôde ovplyvňujú vytváranie rýh - kanálov rôznej veľkosti a tvaru. Tie sa tvoria, keď intenzita dažďa je väčšia ako infiltračná schopnosť pôdy a zrážková voda začína odtekať po povrchu pôdy.

V súčinnosti s charakteristickými fyzikálnymi vlastnosťami pôdy, topografickou charakteristikou záujmovej plochy a intenzity zrážok dochádza k tvorbe, formovaniu potôčikov. Kinetická energia takto tečúcej vody uvoľňuje častičky pôdy, ktoré sa dávajú do pohybu. Dochádza k odplavovaniu pôdy a tvorbe rýh. Takto vytvorené kanále sa stávajú transportnými cestami sedimentov. Odplavovaním ornice a živín dochádza k znižovaniu produkčného potenciálu pôdy. Zároveň sedimentácia takto transportovanej pôdy ohrozuje kvalitu vody v údolnici svahu.

### **Materiál a metódy**

Charakteristiky rýh (šírka, omočený obvod a maximálna hĺbka erózných rýh), boli zisťované na svahu nasledovne. Vybrané plochy o rozmeroch 2 x 2 m, boli rovnomerne rozmiestnené na svahu (obr. č. 1, 2), s výnimkou prvej plochy, ktorá bola umiestnená 10m od

údolnice. Druhá bola umiestnená 150m od údolnice, tretia vybraná plocha bola umiestnená 300m od údolnice a štvrtá plocha, tesne pod rozvodnicou, bola umiestnená 450m od údolnice. Pre určenie objemu pôdy, ktorá sa dala do pohybu na pozorovaných plochách resp. meračských miestach bola odvodená rovnica v tvare:

$$V_{MMx} = \frac{F * l_{MMx} * l_s * \check{s}_s}{S_{MMx}} \quad (1)$$

$V_{MMx}$  – objem erózných rýh na pozorovaných plochách [m<sup>3</sup>]

$F$  – sumárna prietočná plocha erózných rýh na jednotlivých meracích miestach [m<sup>2</sup>]

$l_{MMx}$  – dĺžka meracieho miesta (po svahu) [m]

$S_{MMx}$  – plocha meracieho miesta (MMx) [m<sup>2</sup>]

$l_s$  – dĺžka svahu prislúchajúceho MMx [m]

$\check{s}_s$  – šírka svahu prislúchajúceho MMx [m]

t. j. pre náš prípad platí rovnica v tvare:

$$V_{MMx} = 0,5 * F * l_s * 1 \quad (2)$$



obr. č. 1, 2 Meracie miesta 2 x 2 m (foto Antal)

Prietočná plocha erózných rýh na jednotlivých meračských miestach bola určená súčtom jednotlivých prietočných plôch erózných rýh nachádzajúcich sa na danom meracom mieste. Tie boli počítané ako obsah plochy na priereze eróznej rýhy, podľa nameraných charakteristík (obr. č. 3, 4), alebo graficky pomocou počítačového softvéru.

Pre vyjadrenie celkového objemu erózných rýh vzťahujúci sa k celému skúmanému svahu bol použitý všeobecne platný vzťah:

$$S_{P,C} = \frac{\sum V_{MM}}{l * \check{s}} * 10.000 \quad (3)$$

- $S_{P,C}$  – objem erózných rýh na ploche 1 ha [ $m^3 \cdot ha^{-1}$ ]
- $V_{MM1}$  - objem erózných rýh na pozorovanej ploche 1 [ $m^3$ ]
- $l$  – dĺžka skúmaného svahu [m]
- $\check{s}$  – šírka skúmaného svahu [m]



(foto Antal)



(foto Štreit)

obr. č. 3, 4 Meranie charakteristík erózných rýh

Pre náš prípad má rovnica (3) tvar:

$$S_{P,C} = 22,22 * \sum V_{MM} \quad [m^3 \cdot ha^{-1}] \quad (4)$$

### Výsledky a diskusia

Jednotlivé charakteristiky erózných rýh a jednotlivých meracích miestach sú uvedené v nasledovnej tabuľke.

$F$  – sumárna prietočná plocha erózných rýh na jednotlivých meracích miestach

$V_{MMx}$  – objem erózných rýh na pozorovaných plochách

Merné miesto (MM)	Plocha MM [m <sup>2</sup> ]	Počet rýh	Dĺžka rýh [m]	F [m <sup>2</sup> ]	VMMx [m <sup>3</sup> .m <sup>-2</sup> ]	VMMx [m <sup>3</sup> ]
1	4	3	2	0.018808	0.009404	0.75232
2	4	2	2	0.02295	0.011475	1.663875
3	4	5	2	0.039407	0.0197035	2.95525
4	4	4	2	0.017294	0.008647	0.648525
spolu	-	-	-	-	-	6.01997

Na záujmovom území, pokusnom svahu o dĺžke 450m sa do pohybu dalo 6,01997 m<sup>3</sup> pôdy (viď tab.). Celkové množstvo pôdy, ktoré sa dalo na vyšetrovanej ploche vplyvom povrchového odtoku zrážkovej vody do pohybu vypočítané pomocou rovnice ( 4 ) bolo 133,777 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>:

$$S_{P,C} = 22,22 * \sum V_{MM} = 22,22 * 6,01997 \cong 134 [m^3 .ha^{-1}] \quad (4)$$

Tvorba erózných rýh a objem pôdy, ktorá sa dala do pohybu je uvedený v tab. č. 1. Odtiaľ je zrejmé, že erózne rýhy sa tvoria najviac v strednej časti svahu a tým tu dochádza aj k väčšiemu objemu pohybu pôdy. Naopak pri päte – údolnici svahu (konkávna časť svahu) a v blízkosti rozvodnice (konvexná časť svahu) je objem pôdy, ktorá sa vplyvom vodnej erózie dostáva do pohybu menší (obr. č. 5, 6).



(foto Antal)



(foto Štreit)

obr. č. 5, 6 Tvorba erózných rýh na záujmovom svahu

Pre spresnenie určenia objemu pôdy, v poľných podmienkach, ktorá sa prostredníctvom zrážkovej vody dostáva do pohybu a tak vytvára rýhovou eróziu odporúčame nasledovné kroky.

Merania bude vhodné zhustiť, ako priestorovo na záujmovej ploche, tak časovo. Vhodne diagnostikovať eróziu rýh, t. j. zistiť pôvod rýh. Môže dôjsť, napr. k tomu, že rýha bola vytvorená prejazdom agrotechniky a až následne povrchovým odtokom. Pri zložitejších priečnych profiloch rýh je potrebné zmerať zalomenia tvaru priečného profilu tak, aby mohol byť jednoznačne matematicky alebo geometricky vyjadrený. Presnejšie charakterizovaný tvar priečného profilu eróznej rýhy je možné vyniesť na milimetrový papier alebo do počítačového softvéru na ďalšie spracovanie. Navrhnuté bolo aj zariadenie, pomocou ktorého je na princípe kolmíc na spojnicu brehov (hrán) rýhy možné presnejšie určiť tvar dna a priečny profil eróznej rýhy.

### **Súhrn**

Objem erózných rýh na záujmovom území sa stanovuje ako funkcia celkovej plochy záujmového územia, počtu, rozmerov a rozmiestnenia meracích miest na záujmovej ploche, a charakteristík erózných rýh na jednotlivých meracích miestach. Počet erózných rýh na meracích miestach, ich tvar, šírku, dĺžku, omočený obvod a hĺbku je potrebné určiť minimálne na 3 charakteristických plochách, a to v blízkosti rozvodnice (konvexná časť svahu), v strede svahu a v blízkosti údolnice (konkávna časť svahu). Čím je počet meracích miest väčší, tým je väčšia aj presnosť stanovenia objemu erózných rýh.

**Kľúčové slova:** erózna rýha, objem erózných rýh, hĺbka erózných rýh, tvar erózných rýh, intenzita vodnej erózie, vodná erózia

### **Literatúra:**

ANTAL, J. ŠPÁNIK, F. 1999. Hydrológia poľnohospodárskej krajiny. Nitra : SPU, 1999, 250 s. ISBN 80-7137-640-X

FULAJTÁR, E. JANSKÝ, L. 2001. Vodná erózia pôdy a protierózna ochrana. Bratislava : VÚPOP, 2001, 310 s. ISBN 80-85361-85-X

MORGAN, R. P. C. 1995. Soil erosion and conservation. 2. ed., New York : John Wiley and Sons, 1995, 198 s. ISBN 0-470-23514-4

<http://www.netc.net.au/enviro/fguide/rillero.html>

<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/crops/facts/95-089.htm>

### **Kontaktná adresa:**

Ing. Tomáš Štreit, Katedra biometeorológie a hydrológie, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Mariánska 10, 949 76 Nitra, tel.: 037/650 85 19, e-mail: [Tomáš.Štreit@uniag.sk](mailto:Tomáš.Štreit@uniag.sk)

Príspevok vznikol v rámci grantových projektov č. 1/0622/03 a č. 1/9083/02