

# VLIV PŘÍRODNÍCH FAKTORŮ PROSTŘEDÍ NA ODNOS PŮDY VĚTREM

## IMPACT OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON THE LOSS OF SOIL BY WIND

Dufková Jana, Toman František

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

**Abstract:** Environmental factors, which cause wind erosion (mutual action of wind, soil humidity, and content of non-erodible particles in soil), express the threat of soil by wind erosion, which is also known as erodibility. The soil erodibility by wind was studied in the conditions of cadastral area Žabčice during the months March to November 2002. There were found out some conclusions from the general assessment - the study locality is threatened by wind erosion, above all, in the spring, when the loss of soil by wind is  $22 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . All the other study months do not show stronger soil losses, compared with the maximal tolerable amount of soil loss, which is  $14 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

**Key words:** erodibility of soil by wind, non-erodible particles, proportional humidity, wind speed

### Úvod

Cílem této práce je, pomocí polního experimentu, stanovit erodovatelnost půdy větrem v katastrálním území Žabčice. Podle Janečka (1997) patří tento katastr, z hlediska ohrožení větrnou erozí, k silně ohroženým. Nutno ale uvážit, že v případě zastoupení odlišných kategorií ohroženosti půd erozí v rámci jednoho katastru, průměrné hodnoty tuto skutečnost nezachycují a může se stát, že katastr, který není v průměru hodnocen jako ohrožený, by mohl být v těchto případech v některé jeho části ohrožen potenciálně.

### Materiál a metody

Polní experiment probíhal na pozemcích Školního zemědělského podniku (ŠZP) Žabčice, jenž je součástí Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity (MZLU) v Brně. ŠZP Žabčice leží v Jihomoravském kraji ( $49^{\circ} 01' \text{ s.š.}$ ,  $16^{\circ} 37' \text{ v. d.}$ , 179 m n. m.) a hospodaří ve dvou okresech Brno - venkov a Břeclav.

Půdy kolem Svratky klasifikujeme jako fluvizemě glejové na nivních bezkarbonátových sedimentech. Většina pozemků je charakterizována dvěma kódy BPEJ a to 0.56.00 a 0.59.00. Veškeré rozborů půdy potřebné pro stanovení její erodovatelnosti větrem byly zpracovány pro kód BPEJ 0.59.00, který na daném území téměř zcela převažuje.

Klima v oblasti pracoviště Žabčice není pro zemědělskou výrobu zvláště příznivé. Statek leží v jihomoravské suché oblasti s typickým vnitrozemským klimatem s průměrnými ročními srážkami 450-550 mm a průměrnou roční teplotou  $9,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$ . Podrobnější klimatickou a agroklimatickou charakteristiku oblasti Žabčic zpracovali Rožnovský a Svoboda (1995).

Přírodní faktory prostředí vyvolávající větrnou erozi (vzájemné působení větru, vlhkosti půdy a obsahu neerodovatelných částic v půdě) vyjadřují ohroženost půdy větrnou erozí, označovanou termínem erodovatelnost. Erodovatelnost není statická, ale mění se podle stavu vlhkosti půdy. K posouzení erodovatelnosti půdy je možno použít vztahu (Pasák, 1967):

$$E = 22,02 - 0,72P - 1,69V + 2,64R, \quad (1)$$

kde  $E$  = erodovatelnost půdy větrem ( $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ),

$P$  = obsah neerodovatelných částic v půdě (%),

$V$  = poměrná vlhkost půdy (%),

$R$  = rychlost větru při povrchu půdy ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ).

Neerodovatelné částice v půdě byly zjišťovány agregátovou analýzou, proséváním průměrného na vzduchu vyschlého vzorku půdy z povrchové vrstvy sítem o velikosti ok 0,8 mm (2).

$$P = \frac{p}{c} \times 100, \quad (2)$$

kde  $P$  = obsah neerodovatelných částic v půdě (%),

$p$  = hmotnost vzorku po prosetí sítem o velikosti ok 0,8 mm (g),

$c$  = hmotnost vzorku na vzduchu vyschlého před prosetím (g).

Poměrná vlhkost půdy  $V$  se stanoví jako podíl okamžité vlhkosti půdy a nepřístupné vody. Okamžitá půdní vlhkost byla stanovována v pravidelných časových intervalech vázkovou (gravimetrickou) metodou odběrem vzorků půdy přímo v terénu (3).

Obsah jílovitých částic, tj. částic menších než 0,01 mm, byl zjištěn laboratorně zrnitostním rozbořem půdy, metodou pipetovací (4).

$$V = \frac{V_o}{V_n}, \quad (3)$$

$$V_n = \frac{o}{2,4}, \quad (4)$$

kde  $V$  = poměrná vlhkost půdy (%),

$V_o$  = vlhkost okamžitá (%),

$V_n$  = nepřístupná voda (%),

o = obsah jílovitých částic (%).

Odběr vzorků pro stanovení okamžité (momentální) vlhkosti půdy probíhal v pravidelných časových intervalech v měsících březen až listopad 2002. Ke zjištění vlhkosti půdy byla použita vážková (gravimetrická) metoda (Jandák, 1989). Vzorky pro stanovení vlhkosti byly odebírány z rovného hladkého povrchu půdy nekrytého vegetací ani jejími zbytky.

Obsah jílovitých částic, tj. částic menších než 0,01 mm, potřebný pro výpočet poměrné vlhkosti půdy, byl zjištěn zrnitostním rozbořem půdy, metodou pipetovací (Jandák, 1989).

Rychlost větru ve studovaném území byla měřena pomocí Low Power Anemometer A100L2 britské firmy Campbell Scientific. Pro zjištění odnosu částic půdy větrem bylo potřeba určit rychlost větru v přízemní vrstvě vzduchu, v našem případě to bylo ve 20 cm nad vegetací nekrytým povrchem půdy. Nižší umístění nebylo možné vzhledem k výšce těla anemometru (poloha rotoru je 20 cm nad zemí).

Maximální přípustné množství odnosu, tj. průměrný odnos půdy při 60 % zastoupení půdních částic větších než 0,8 mm, se rovná u našich půd  $1,4 \text{ g.m}^{-2}$ , tj.  $14 \text{ kg.ha}^{-1}$  (Pasák, 1970).

## **Výsledky a diskuse**

Obsah neerodovatelných částic v půdě studovaného území činil 43,33 % (průměr ze tří opakování). Podle Pasáka (1970), je možno považovat zastoupení částic větších než 0,8 mm v suché půdě za rozhodující kritérium pro posouzení potenciální erodovatelnosti půdy větrem. Půdy mající obsah neerodovatelných částic větší než 60 % lze pokládat za erozně stálé - odolávající odnosu půdních částic větrem.

Ke stanovení poměrné vlhkosti půdy bylo potřeba zjistit vlhkost půdy okamžitou a obsah jílovitých částic v půdě.

Okamžitá vlhkost vegetací nekrytého půdního povrchu byla stanovována vždy jednou týdně od března do listopadu 2002 vážkovou metodou. Nejnižší vlhkost 2,1 % byla zaznamenána 4.4.2002, naopak nejvyšší 16,7 % 21.3.2002.

Obsah jílovitých částic v půdě byl zjištěn zrnitostním rozbořem půdy, metodou pipetovací. Z rozboru vyplývá, že částic menších než 0,01 mm se ve vzorku nacházelo 43,1 %. Po dosazení do rovnice (4) byl vypočítán obsah nepřístupné vody, a to 18 %.

Poměrná vlhkost půdy se pohybuje v rozmezí 0,1-0,9 %, kdy nejnižší hodnota byla zaznamenána hned ve dvou dnech 4.4. a 6.6.2002, nejvyšší potom 21.3.2002.

Rychlost větru ve studovaném území byla měřena nepřetržitě od března do prosince 2002. Anemometr, který byl zapojen analogově, zaznamenával vždy čtvrt hodinové průměry rychlosti větru v přízemní vrstvě atmosféry - 20 cm nad zemí. Nejvyšší rychlost větru byla naměřena v 11. týdnu roku 2002, kdy byl také zaznamenán nejvyšší odnos půdy větrem, a to 22 kg.ha<sup>-1</sup>.

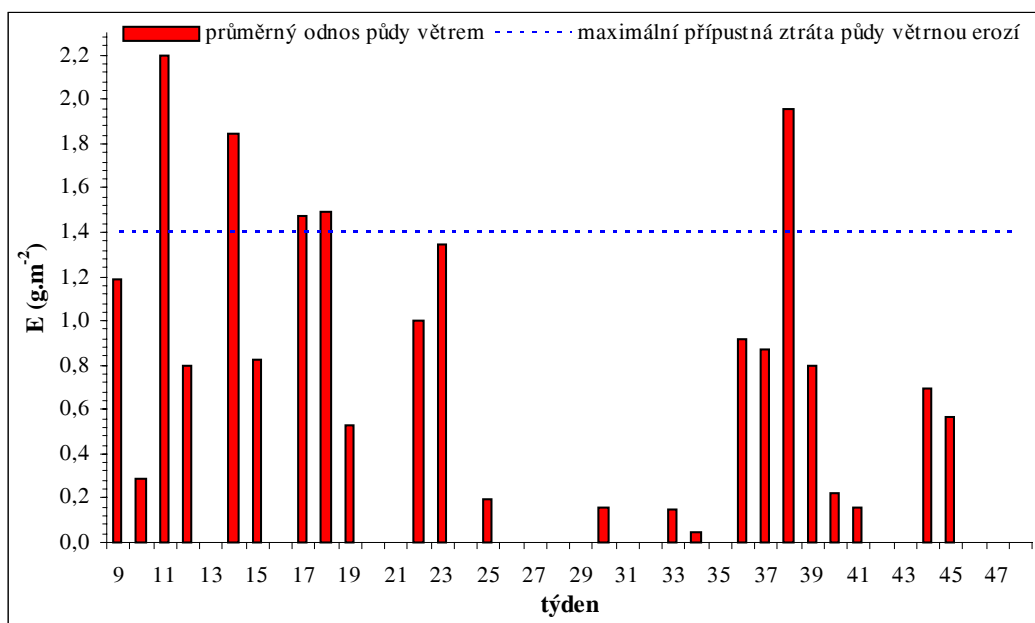
Ohroženost půdy vybrané lokality větrnou erozí byla sledována ve dnech odběru vzorků půdy pro stanovení půdní vlhkosti. Zjišťovala se tak momentální náchylnost půdy k větrné erozi. Při dosažení průměrné denní rychlosti větru do rovnice erodovatelnosti (1), nebyl zjištěn téměř žádný odnos půdy větrem. Proto bylo v této rovnici počítáno s maximální denní rychlostí větru (tab. 1).

Jak ukazuje tab. 1, maximální odnos půdy větrem ve vybraných dnech roku 2002, tedy dnech, kdy byla měřena půdní vlhkost, je 0,4 g.m<sup>-2</sup>. Podle Pasáka, Janečka a Šabaty (1983) je tato ztráta půdy větrnou erozí zanedbatelná. Maximální přípustné množství odnosu se totiž rovná u našich půd 1,4 g.m<sup>-2</sup> a žádný z vybraných dnů této hodnoty nedosahuje.

Při stanovování erodovatelnosti půdy větrem v jednotlivých týdnech období března až listopadu 2002 byl zjištěn, po dosažení maximálních týdenních hodnot rychlosti větru, maximální odnos půdy větrem 2,2 g.m<sup>-2</sup>, což je 22 kg.ha<sup>-1</sup>, a to v 11 týdnu roku 2002. Z obrázku 1 je dobře patrná výše ztráty půdy větrnou erozí v jednotlivých týdnech roku 2002 v porovnání s maximálně přípustným odnosem půdy. Jeho hodnota je v tomto případě překročena celkem pětkrát, čtyřikrát v období jarním a jednou pak na podzim.

**Tab. 1** Erodatelnost půdy větrem ve vybraných dnech roku 2002

JD	P (%)	V (%)	R (m.s <sup>-1</sup> )	E (g.m <sup>-2</sup> )	JD	P (%)	V (%)	R (m.s <sup>-1</sup> )	E (g.m <sup>-2</sup> )
59	43,3	0,2	3,7	0,4	213	43,3	0,6	2,6	0,0
66	43,3	0,3	3,6	0,0	220	43,3	0,6	2,4	0,0
73	43,3	0,2	3,6	0,1	227	43,3	0,8	3,5	0,0
80	43,3	0,9	3,9	0,0	234	43,3	0,4	2,9	0,0
87	43,3	0,3	2,9	0,0	241	43,3	0,3	1,9	0,0
94	43,3	0,1	3,5	0,0	248	43,3	0,4	3,7	0,1
101	43,3	0,4	3,7	0,0	255	43,3	0,5	3,8	0,1
108	43,3	0,3	2,9	0,0	262	43,3	0,2	3,6	0,1
115	43,3	0,2	3,7	0,4	269	43,3	0,3	2,4	0,0
122	43,3	0,2	3,6	0,2	276	43,3	0,3	3,7	0,2
129	43,3	0,3	3,6	0,0	283	43,3	0,3	3,7	0,2
136	43,3	0,3	2,9	0,0	290	43,3	0,5	2,8	0,0
143	43,3	0,2	2,9	0,0	297	43,3	0,4	2,5	0,0
150	43,3	0,2	3,6	0,2	304	43,3	0,3	2,9	0,0
157	43,3	0,1	3,5	0,0	311	43,3	0,4	3,1	0,0
164	43,3	0,2	2,9	0,0	318	43,3	0,5	2,1	0,0
171	43,3	0,2	3,3	0,0	325	43,3	0,5	2,4	0,0
178	43,3	0,3	2,8	0,0	332	43,3	0,4	1,9	0,0
185	43,3	0,3	2,7	0,0					
192	43,3	0,4	2,5	0,0	Průměr		0,4	3,1	0,0
199	43,3	0,6	2,7	0,0	Minimum		0,1	1,7	0,0
206	43,3	0,3	1,7	0,0	Maximum		0,9	3,9	0,4



**Obr. 1** Maximální odnos půdy větrem v jednotlivých týdnech období března až listopad 2002

Průměrné hodnoty erodovatelnosti půdy větrem v jednotlivých měsících sledovaného období udává tab. 2. V ní vidíme, že nejohroženější je půda v měsících března, dubna a také září, kdy jsou hodnoty erodovatelnosti vyšší než maximální přípustné množství odnosu. V ostatních měsících nebylo zjištěno výraznějšího překročení této hodnoty.

**Tab. 2** Erodatelnost půdy větrem v jednotlivých měsících roku 2002

Měsíc	E (g.m <sup>-2</sup> )
březen	2,2
duben	1,8
květen	1,5
červen	1,3
červenec	0,2
srpen	0,1
září	2,0
říjen	0,2
listopad	0,7
Průměr	1,1
Minimum	0,1
Maximum	2,2

## Souhrn

Prírodné faktory prostredia vyvolávajúce veternú eróziu (vzájomné pôsobenie vetra, vlhkosti pôdy a obsahu neerodovateľných častíc v pôde) vyjadrujú ohrozenosť pôdy veternou eróziou označovanou termínom erodovateľnosť. Erodatelnosť pôdy vetrom bola sledovaná v podmienkach katastrálneho územia Žabčice počas mesiacov marec až november 2002. Z celkového hodnotenia vyplýva, že daná lokalita je ohrozená veternou eróziou predovšetkým v jarnom období, kedy odnos

pôdy vetrom predstavuje až 22 kg. ha<sup>-1</sup>. V ostatných sledovaných mesiacoch neboli zistené výraznejšie straty pôdy, vzhľadom k maximálnemu prípustnému množstvu odnosu, ktorý je 14 kg.ha<sup>-1</sup>.

### **Klíčová slova**

erodovateľnosť pôdy vetrom, neerodovateľné častice, pomerná vlhkosť, rýchlosť vetra

### **Literatura**

JANDÁK, J. a kol. *Cvičení z půdoznalství*. Skriptum VŠZ v Brně. Dotisk Brno : VŠZ v Brně, 1989, 213 s.

JANEČEK, M. Potenciální ohroženost půd České republiky vodní a větrnou erozí. *Vědecké práce VÚMOP*, 1997, č. 9, s. 53-64. ISSN 1213-8673.

PASÁK, V. Faktory ovlivňující větrnou erozi půdy. *Vědecké práce VÚMOP Praha*, 1967, č. 9, s 143-149.

PASÁK, V. *Wind Erosion on Soils*. Scientific Monographs, Výzkumný ústav meliorací, Zbraslav nad Vltavou, 1970, č. 3., 187 s.

PASÁK, V., JANEČEK, M., ŠABATA, M. *Ochrana zemědělské půdy před erozí*. Metodika pro zavádění výsledků výzkumu do zemědělské praxe. Praha : Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, 1983, č. 11. 80 s.

ROŽNOVSKÝ, J., SVOBODA, J. *Agroklimatologická charakteristika oblasti Žabčic*. Folia Universitatis Agriculturae et Silviculturae, řada A. MZLU v Brně, 1995. 49 s.

### **Kontaktní adresa**

Ing. Jana Dufková

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Ústav krajinné ekologie

Zemědělská 1

613 00 Brno

Česká republika

tel. 545 136 071

[janadufkova@email.cz](mailto:janadufkova@email.cz)

### **Poděkování**

Výsledky této studie jsou součástí výzkumného záměru MSM 432100001, který řeší AF MZLU v Brně.