

## STANOVENÍ INTENZITY VĚTRNÉ EROZE NA TĚŽKÝCH PŮDÁCH

J. Kozlovsky Dufková, V. Jareš, P. Húsek

**Došlo: 25. ledna 2010**

### Abstract

KOZLOVSKY DUFKOVÁ, J., JAREŠ, V., HÚSEK, P.: *Determination of wind erosion intensity on heavy clay soils*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2010, LVIII, No. 2, pp. 155–160

Wind erosion, common problem of light-textured soils, was determined on heavy clay soils in the foothills of Bílé Karpaty Mountains, Czech Republic. Soil erodibility by wind was determined from the Map of potential erodibility of soil by wind and from the calculation of potential and real soil loss by wind. All the determinations show underestimation of soil erodibility by wind on heavy clay soils, because methods that are used for this are based above all on the assessment of clay particles content and the presumption the more clay particles soil contains, the less vulnerable to wind erosion is. The potential erodibility of soil by wind is  $0,09 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  per year. The determined value does not exceed the tolerable soil loss limit  $10 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  per year for deep soils. The real average erodibility of soil by wind has the highest value  $1,47 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  on November 30<sup>th</sup>, 2008. Other soil losses that do not exceed the tolerable soil loss limit  $1,4 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ , were determined on March 18<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup>, 2008. Big difficulties come with the assessment of the erodibility of heavy clay soils in the areas, where soil erosion verifiably exists, but it is not assessable by objective calculating methods. Evident necessity of new knowledge concerning the determination of wind erosion intensity follows from the results.

wind erosion, clay particles, nonerodible fraction, wind speed, soil moisture

Větrná (eolická) eroze spočívá v rozrušování půdního povrchu mechanickou silou větru (abraz), v odnášení půdních částic větrem (deflace) a v jejich ukládání na jiném místě (akumulace). Větrná eroze je fyzikální jev a je přímo ovlivňována fyzikálními vlastnostmi půdy (Janeček, 2008).

Větrná eroze se vyskytuje především v území, kde je počasí charakterizováno nízkými a proměnlivými srážkami, proměnlivou a vysokou rychlostí větru, častým výskytem sucha, rychlými a extrémními změnami teploty a vysokým výparem (Pasák, 1984). V zásadě se může větrná eroze vyskytovat po celý rok, nejškodlivější však bývá na jaře, které následuje po suché, sněhem chudé zimě, kdy silný vítr strhává z holých nebo vegetací málo zakrytých polí vyschlou ornici. Výskyt větrné eroze se zvyšuje také na podzim, kdy povrch půdy již opět není chráněn vegetací. Výskyt eroze bývá tedy zaznamenán převážně tam, kde je půda bez rostlinstva, nebo kde je rostlinná pokrývka slabě vyvinuta. Bylo zjištěno, že 90 % větrné eroze nastává na kultivované půdě (Dufková, 2007).

Větrná eroze se téměř výhradně vyskytuje na půdách s nízkým obsahem jílnatých částic – na půdách lehkých. Ve světovém měřítku je však ojedinělý výskyt větrné eroze i na půdách těžkých, ke kterému dochází na jihovýchodní Moravě v podhůří Bílých Karpat, a který podrobněji zaznamenal Švehlík (1987, 2002). Z výsledků jeho práce vyplývá, že v této oblasti dochází téměř každoročně v důsledku větrné eroze na erodovaných plochách ke snížení povrchu půdy o 4–5 mm. V ohniscích prашné bouře však není zvláštností vyfoukání ornice do hloubky 1–2 cm. V širším pásmu eroze tak dochází ročně k průměrnému odnosu 0,4 mm ornice. Vezme-li se v úvahu, že větrnou erozí trpí pod Bílými Karpaty asi 40 000 ha orné půdy, z toho 50 % výraznou erozí, a předpokládá-li se, že se vrstva ornice sníží o 0,3–0,4 mm, pak vítr zvedá 60 000 až 80 000 m<sup>3</sup> ornice ročně.

Práce si klade za cíl stanovit intenzitu větrné eroze na těžkých půdách a upozornit na problém, který u výpočtů vedoucích ke stanovení erodovatelnosti těžkých půd větrem nastává.

## MATERIÁL A METODY

Jako experimentální lokalita byla v podhůří Bílých Karpat vybrána oblast v okolí obce Ostrožská Nová Ves, kde prokazatelně působí větrná eroze. Výzkum byl prováděn v polní trati Krásné pole na bonitované půdně ekologické jednotce (BPEJ) s kódem 0.07.00. Jedná se o černozem karbonátovou a lužní na slinitých a jílovitých substrátech, těžkou až velmi těžkou v ornici i spodině.

Na celém území se projevuje větrná eroze, která je způsobena přepadavými větry od Bílých Karpat. Intenzita erozních jevů stoupla po první pozemkové reformě v roce 1923, protože došlo k většímu zornění pozemků (Húsek, 2009).

Přírodní faktory prostředí, které vyvolávají větrnou erozi, vyjadřují tzv. erodovatelnost neboli ohroženost půdy větrem (také náchylnost půdy k větrné erozi). Vzhledem k tomu, že je komplexní posouzení všech faktorů ovlivňujících větrnou erozi poměrně složité, zaměřilo se více autorů (Pasák, 1966, 1967, 1984; Riedl a Zachar, 1973; Vrána, 1998; Dufková, 2007) na hodnocení dílčích činitelů. Dumbrovský (2004) doporučuje pro určení intenzity větrné eroze kombinaci několika výpočtů a stanovení, porovnat je a doplnit terénním průzkumem, případně využít zkušeností místních znalců a uživatelů půdy. Pro hodnocení a stanovení erodovatelnosti půdy větrnou erozí byly proto použity následující postupy a výpočty:

### 1. Mapa potenciální ohroženosti zemědělských půd větrnou erozí podle katastrů

Slouží pro první orientační stanovení stupně ohroženosti půd v katastrálním území větrnou erozí. Mapu vytvořil VÚMOP Praha (2002).

### 2. Rovnice pro stanovení potenciální erodovatelnosti půdy větrem $E_p$ ( $t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$ ) podle Pasáka (1966)

Rovnice vychází z předpokladu, že erodovatelnost půdy větrem je závislá na obsahu jílnatých částic v půdě (částic < 0,01 mm)  $M$  (%) a že erozi způsobující větry se vyskytují čtyři dny v roce (dva dny na jaře a dva dny na podzim, kdy půda není chráněna vegetací) (1):

$$E_p = 875,520 \times 10^{-0,0787M}. \quad (1)$$

Obsah jílnatých částic  $M$  lze stanovit pomocí zrnitostního rozboru půdy metodou pipetovací (Jandák a kol., 2001).

Zjištěnou ztrátu půdy je třeba porovnat s přípustnou ztrátou půdy  $G_p$ , která je pro mělké půdy (do 30 cm hloubky)  $1 t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$ , pro půdy středně hluboké (30–60 cm)  $4 t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$  a pro půdy hluboké (nad 60 cm)  $10 t \cdot ha^{-1} \cdot rok^{-1}$  (Janeček, 2008). Hodnoty platí pro celkovou ztrátu půdy, která je vyvolána jak erozí větrnou, tak vodní. Porovnání slouží jako výchozí podklad pro návrh druhu protierozního opatření.

### 3. Rovnice skutečné (okamžité) erodovatelnosti půdy větrem $E_s$ ( $g \cdot m^{-2}$ ) podle Pasáka (1967)

Do rovnice skutečné erodovatelnosti půdy větrem je třeba dosadit parametry, které se zjistí přímým měřením v terénu v určitém okamžiku (proto také erodovatelnost okamžitá). Skutečná ztráta půdy se vyjadřuje v  $g \cdot m^{-2}$  za dobu měření charakteristik dosazených do rovnice (2):

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

kde:

$P$ .... obsah neerodovatelných částic v půdě (částice > 0,84 mm) (%),

$V$ .... poměrná vlhkost půdy (%),

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

Poměrná vlhkost půdy se stanoví z rovnice (3):

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

kde:

$V_o$ ... vlhkost okamžitá (% hm.),

$V_n$ ... nepřístupná voda (%), kde platí (4) a  $M$  je obsah jílnatých částic v půdě (%):

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

Ke stanovení obsahu neerodovatelných částic  $P$  se používá agregátová analýza, která spočívá v prosévání průměrného na vzduchu vyschlého vzorku půdy z povrchové vrstvy sítem o velikosti ok 0,8 mm (Duřková, 2007).

Vlhkost půdy v daném okamžiku se zjistí vázkovou (gravimetrickou) metodou počívající ve stanovení půdní vlhkosti vážením vlhkého a vysušeného půdního vzorku (Jandák a kol., 2001). Odběr půdních vzorků se provádí z povrchové vrstvy půdy do hloubky maximálně 2,5 cm, jelikož větrná eroze způsobuje odnos půdních částic pouze z povrchové vrstvy půdy (Fryrear a kol., 1994).

K ambulantnímu měření rychlosti a směru větru lze s výhodou použít mobilní anemometr. Souprava pro měření rychlosti a směru větru se skládala z čidla W2 a převodníku s proudovými výstupy WD420. Čidlo používalo pro měření rychlosti větru rotační lopatkový kříž a pro měření směru větru otočnou lopatkovou směrovku. Snímání otáček kříže, resp. polohy směrovky, bylo prováděno optoelektronicky a k dalšímu zpracování předáno v digitální formě. Čidlo bylo přímo napájeno z převodníku. Měření okamžitých hodnot rychlostí a směru větru probíhalo automaticky v pětisekundovém měřicím kroku se záznamem do paměti dataloggeru (ústředna HOB0).

Přípustné množství odnosu se v našich podmínkách rovná, podle Janečka (2008),  $1,4 g \cdot m^{-2}$ , tj.  $14 kg \cdot ha^{-1}$ .

Intenzita větrné eroze byla na experimentální lokalitě Krásné pole zjišťována během několika jarních a podzimních dnů let 2008–2009 (tedy v době, kdy půda nebyla kryta vegetací) pomocí přímých

měření v terénu. Dny měření byly vybrány na základě předpovědi výskytu větrného počasí. Měření rychlosti větru probíhalo ambulantně z toho důvodu, že na lokalitě nebylo možno přístroj bez dozoru ponechat. Každé ambulantní měření probíhalo čtyři až šest hodin. Vlhkost půdy se zjišťovala gravimetricky proto, že čidla s automatickým kontinuálním záznamem, jako např. VIRRIB nebo TDR, nedokážou stanovit vlhkost povrchové vrstvy půdy, navíc u těžkých půd hrozí za sucha vznik prasklin, a pokud se k čidlům dostane prasklinami vzduch, naměřené údaje pozbývají na věrohodnosti.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Veškeré vzorky půdy pro další analýzy byly odebrány z rovného hladkého povrchu půdy (do max. 2,5 cm) nekrytého vegetací ani jejími zbytky.

Ze zrnitostní analýzy půdy z polní tratě Krásné pole vyplývá, že obsah jílnatých částic v povrchové vrstvě půdy činí v průměru 50,80 %. Pro kontrolu byly odebrány vzorky půdy také z hloubek 10 a 20 cm a jak vyplývá z Obr. 1, přesně kopírují zrnitostní křivku vzorku z povrchové vrstvy půdy.

Podle obsahu jílnatých částic se jedná o půdu jílovitohlinitou, která spadá do klasifikace půd těžkých. Stanovení obsahu jílnatých částic je základem pro stanovení potenciální erodovatelnosti půdy větrem.

Obsah neerodovatelných částic v povrchové vrstvě půdy byl stanoven agregátovou analýzou a činí v průměru 52,52 %.

Vlhkost půdy byla zjištěna pomocí gravimetrické metody a její hodnoty jsou zaneseny do Tab. I.

Vzhledem k tomu, že vlhkost půdy je veličina okamžitá (platná pouze v okamžiku odběru), jsou v tabulce uvedeny přímo dny, ve kterých byly vzorky půdy pro stanovení vlhkosti odebrány.

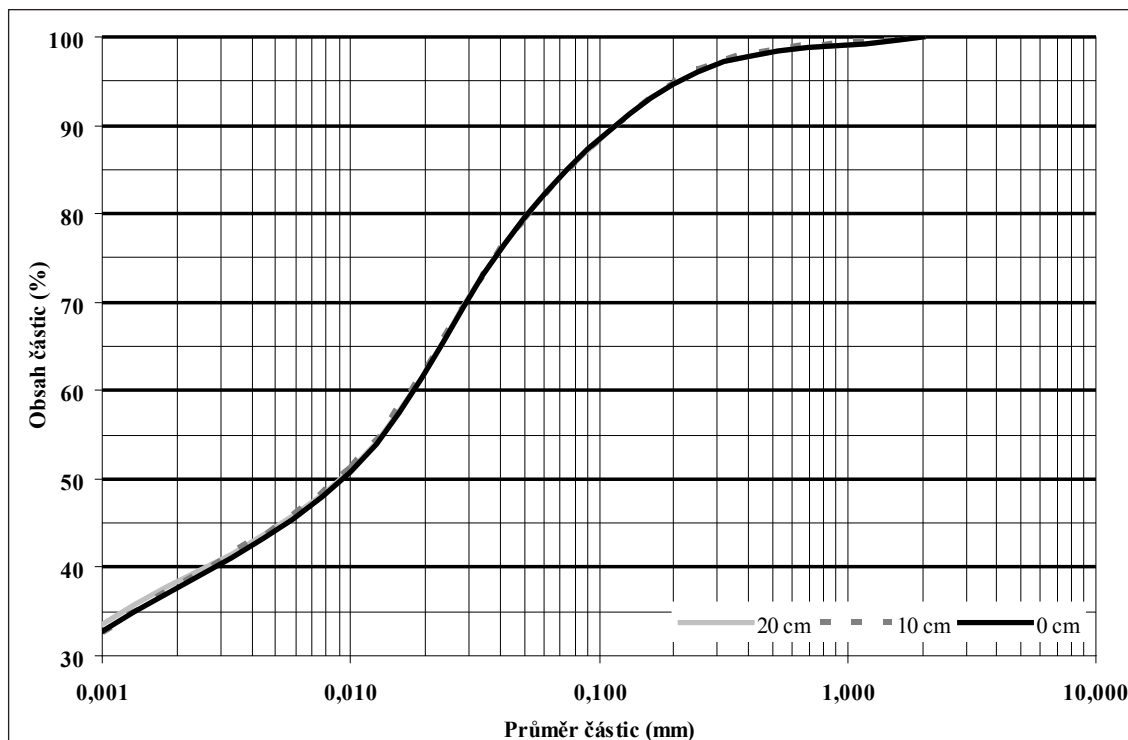
Současně s odběrem vzorků ke stanovení vlhkosti půdy probíhalo měření rychlosti a směru větru pomocí mobilního anemometru. Rychlost větru je nutno pro účely stanovení větrné eroze měřit co nejbližší k povrchu půdy. Rychlost větru byla měřena ve výšce 20 cm nad půdním povrchem, nižší umístění anemometru nebylo možné vzhledem k výšce jeho těla. Ve statistickém programu Minitab byl vytvořen histogram četností rychlosti větru souhrnně za všechna proběhlá měření (Obr. 2). Průměrné a maximální rychlosti větru ve dnech měření jsou uvedeny v Tab. I. Do tabulky byly zaneseny i převládající směry větrů, zjištěné během ambulantních měření, které jsou v této oblasti jihovýchodní.

S pomocí dat získaných přímo v terénu mohla být stanovena intenzita větrné eroze. Jak bylo uvedeno výše, intenzitu větrné eroze je možno stanovit třemi způsoby:

### 1. Mapa potenciální ohroženosti zemědělských půd větrnou erozí podle katastrů

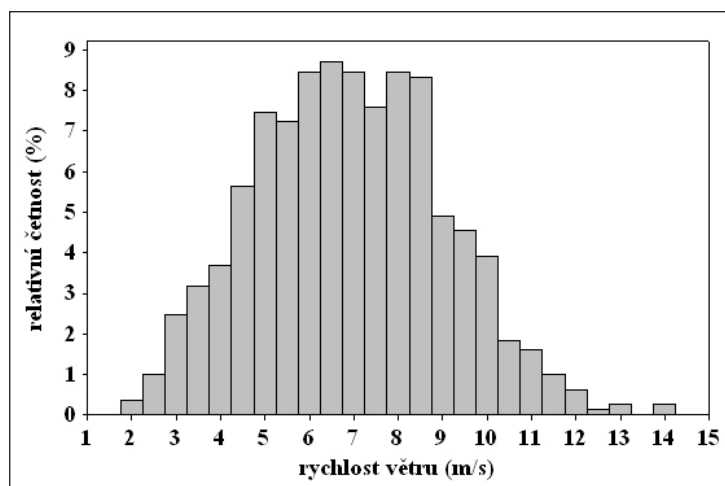
Podle mapy potenciální ohroženosti půd větrnou erozí (VÚMOP Praha, 2002) spadá lokalita do kategorie půdy neohrožené a sousedí s kategorií půdy náchylné.

Zařazení lokality prokazatelně ohrožované větrnou erozí do kategorie půd neohrožených lze vysvětlit tím, že mapy potenciální ohroženosti půd byly konstruovány na základě rozdělení půd podle



1: Zrnitostní křivka půdy z povrchové vrstvy půdy a z hloubek 10 a 20 cm z polní tratě Krásné pole

1: Particle size analysis of the soil from the depth of 0, 10, and 20 cm from the study site of Krásné pole



2: Histogram četností rychlosti větru souhrnně za všechna proběhlá měření  
2: Frequency histogram of wind speed for all measurements

I: Okamžitá vlhkost povrchové vrstvy půdy, rychlost a směr větru z polní tratě Krásné pole  
I: Actual soil surface moisture, wind speed, and direction from the study site of Krásné pole

Datum	Vlhkost půdy (% hm.)	Směr větru (°)	Průměrná rychlost větru (m.s <sup>-1</sup> )	Maximální rychlost větru (m.s <sup>-1</sup> )
19. 04. 2008	2,21	157,56 (JV)	3,66	5,92
21. 10. 2008	4,11	191,77 (JZ)	1,35	3,11
27. 10. 2008	7,03	177,40 (JV)	3,57	6,74
11. 11. 2008	7,39	158,80 (JV)	4,24	8,50
28. 11. 2008	16,20	142,54 (JV)	1,86	5,22
30. 11. 2008	11,86	149,87 (JV)	6,9	14,24
18. 03. 2009	18,78	264,74 (JZ)	7,00	12,95
28. 03. 2009	5,73	165,39 (JV)	6,63	11,77
04. 11. 2009	5,79	102,12 (JV)	1,89	5,45

půdních druhů a vychází z předpokladu neohroženosti těžkých půd větrnou erozí (Dufková, 2008).

## 2. Rovnice pro stanovení potenciální erodovatelnosti půdy větrem $E_p$ (t.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>) podle Pasáka (1966)

Potenciální erodovatelnost půd daného území větrem podle rovnice (1) činí 0,09 t.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>. V zájmovém území se vyskytují hluboké půdy, přípustná ztráta půdy je 10 t.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>. Potenciální odnos půdy větrem tedy nepřesahuje přípustnou mez. Důvodem je větší obsah jílnatých částic v půdě, protože jak Pasák (1984) uvádí, čím více jílnatých částic půda obsahuje, tím méně je náchylná k větrné erozi. Pro danou lokalitu toto tvrzení ovšem neplatí, větrná eroze se zde prokazatelně projevuje, ale není zjištělná pomocí výpočtu, který předpokládá, že na těžkých půdách se větrná eroze nevyskytuje.

## 3. Rovnice skutečné (okamžité) erodovatelnosti půdy větrem $E_s$ (g.m<sup>-2</sup>) podle Pasáka (1967)

Pro výpočet skutečné erodovatelnosti půdy větrem byla použita rovnice (2). Výpočet skutečné ohroženosti půdy větrem se neobejde bez stanovení vlhkosti půdy a měření rychlosti větru přímo v te-

rénu. Vzhledem k tomu, že se jedná o veličiny okamžité, jsou zjištěné hodnoty skutečné erodovatelnosti půdy větrem platné pouze pro okamžik (resp. den) měření (Tab. II).

V rovnici (2) pro stanovení skutečné erodovatelnosti půdy větrem bylo počítáno jednak s průměr-

II: Skutečná průměrná ( $E_s$ ) a maximální ( $E_{smax}$ ) erodovatelnost půdy větrem ve dnech měření rychlosti větru a stanovení vlhkosti půdy

II: Real mean ( $E_s$ ) and maximum ( $E_{smax}$ ) erodibility of soil by wind of the days when wind speed and soil humidity were measured

Datum	$E_s$ (g.m <sup>-2</sup> )	$E_{smax}$ (g.m <sup>-2</sup> )
19. 04. 2008	0	0
21. 10. 2008	0	0
27. 10. 2008	0	1,44
11. 11. 2008	0	6,06
28. 11. 2008	0	0
30. 11. 2008	1,47	20,85
18. 03. 2009	1,19	16,89
28. 03. 2009	1,25	14,82
04. 11. 2009	0	0

nou rychlostí větru (sloupec  $E_s$  v Tab. II) a jednak s maximální, v dotčený den, naměřenou rychlostí větru (sloupec  $E_{smax}$ ).

Z výsledků uvedených v Tab. II vyplývá, že skutečná průměrná erodovatelnost půdy větrem byla nejvyšší dne 30. listopadu 2008 a činí  $1,47 \text{ g.m}^{-2}$ . Další ztráty půdy, které však již nepřesahují přípustné množství odosu  $1,4 \text{ g.m}^{-2}$ , byly zjištěny ve dnech 18. a 28. března 2008. V ostatních dnech měření nabývají výpočty skutečné erodovatelnosti půdy větrem, při dosazení průměrné rychlosti větru, nulových hodnot.

Pokud je do rovnice (2) dosazena maximální naměřená rychlost větru za sledované období, skutečná erodovatelnost půdy větrem se zvýší. Nejvyšší ztráta půdy  $20,85 \text{ g.m}^{-2}$  byla vypočtena opět pro 30. listopad 2008.

Skutečná erodovatelnost půdy je ovšem pravděpodobně ještě vyšší, protože i rovnice (2) počítá s obsahem jílnatých částic a tedy i s předpokladem, že na těžkých půdách se větrná eroze nevyskytuje (Dufková, 2008).

## SOUHRN

Větrná eroze se téměř výhradně vyskytuje na půdách s nízkým obsahem jílnatých částic – na půdách lehkých. Ve světovém měřítku je však ojedinělý výskyt větrné eroze i na půdách těžkých, ke kterému dochází na jihovýchodní Moravě v podhůří Bílých Karpat. V letech 2008–2009 zde proběhl výzkum, který měl za úkol zjistit intenzitu větrné eroze. Jako experimentální lokalita byla vybrána polní trať Krásné pole v katastrálním území Ostrožská Nová Ves. Intenzita větrné eroze zde byla zjišťována třemi způsoby – jednak na základě Mapy potenciální ohroženosti zemědělských půd větrnou erozí podle katastrů, jednak výpočtem potenciální ztráty půdy větrnou erozí a dále terénním měřením a následným výpočtem eroze skutečné. Při terénním průzkumu bylo zjištěno, že větrná eroze se ve zkoumané lokalitě vyskytuje, ačkoli podle Mapy potenciální ohroženosti půd větrnou erozí spadá lokalita do kategorie půdy neohrožené a sousedí s kategorií půdy náchylné. Potenciální erodovatelnost půdy větrem je závislá na obsahu jílnatých částic v půdě a pro zkoumanou lokalitu činí její hodnota  $0,09 \text{ t.ha}^{-1}.\text{rok}^{-1}$ . Stanovená hodnota nepřesahuje přípustnou ztrátu půdy  $10 \text{ t.ha}^{-1}.\text{rok}^{-1}$ , a to z důvodu předpokladu zahrnutého v rovnici, že čím více jílnatých částic půda obsahuje, tím méně je náchylná k větrné erozi. Skutečná erodovatelnost půdy větrem byla zjišťována v několika jarních a podzimních dnech let 2008–2009, kdy půda nebyla chráněna vegetací ani jejími zbytky. Stanovení skutečné ztráty půdy spočívá v měření rychlosti větru a vlhkosti půdy přímo v terénu, ve stanovení obsahu jílnatých a neerodovatelných částic a v dosazení stanovených parametrů do rovnice. Skutečná průměrná erodovatelnost půdy větrem byla nejvyšší dne 30. listopadu 2008 a činila  $1,47 \text{ g.m}^{-2}$ . Další ztráty půdy, které však již nepřesahují přípustné množství odosu  $1,4 \text{ g.m}^{-2}$ , byly zjištěny ve dnech 18. a 28. března 2008. V ostatních dnech měření nabývají výpočty skutečné erodovatelnosti půdy větrem, při dosazení průměrné rychlosti větru, nulových hodnot. Při dosazení maximální rychlosti větru za sledované období do rovnice skutečné erodovatelnosti se tato zvýší. Nejvyšší ztráta půdy  $20,85 \text{ g.m}^{-2}$  byla vypočtena opět pro 30. listopad 2008. Skutečná erodovatelnost půdy je ovšem pravděpodobně ještě vyšší, protože i rovnice pro stanovení skutečné erodovatelnosti počítá s předpokladem, že na těžkých půdách se větrná eroze nevyskytuje. Běžně používané metody stanovení erodovatelnosti půdy větrnou erozí jsou založeny především na hodnocení obsahu jílnatých částic v půdě s velmi dobrými výsledky pro oblasti lehčích půd s typickým průběhem počasí během roku. Větší těžkosti nastávají při hodnocení erodovatelnosti těžkých půd v oblastech, kde eroze prokazatelně působí a objektivními výpočtovými metodami není vyhodnotitelná, jako je tomu právě na lokalitě Ostrožská Nová Ves. Z uvedených výsledků vyplývá zřejmá potřeba nových poznatků týkajících se stanovení intenzity větrné eroze, a to nejen u zmiňovaných těžkých půd.

větrná eroze, jílnaté částice, neerodovatelné částice, rychlost větru, vlhkost půdy

## SUMMARY

Wind erosion occurs practically only on soils with low content of clay particles – on light-textured soils. Worldwide sporadic occurrence of wind erosion exists also on heavy clay soils, which could be found in the area of South-eastern Moravia in the foothills of the Bílé Karpaty Mountain, Czech Republic. The research took place here during 2008–2009, which had to determine the intensity of wind erosion. An experimental locality Krásné pole in the cadastral area Ostrožská Nová Ves was chosen. The intensity of wind erosion was found out in three ways – from the Map of potential vulnerability of agricultural soils to wind erosion according to cadastral areas, from the calculation of potential erodibility of soil by wind, and from field measurements and subsequent calculation of real erodibility of soil by wind. It was found out during field reconnaissance that wind erosion in the experimental area really exists, although according to the Map of potential vulnerability of soil by wind, the area



belongs to the category of soils non-vulnerable to wind erosion. Potential erodibility of soil by wind depends on the clay particles content, and its value is  $0,09 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  per year. The determined value does not exceed the tolerable soil loss limit  $10 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  per year, because of presumption the more clay particles soil contains, the less vulnerable to wind erosion is. Real erodibility of soil by wind was found out in the several spring and autumn days during 2008–2009, when the soil was protected neither by vegetation, nor by plant residues. The determination of real soil erodibility consists in the wind speed and soil humidity measurements directly in the field conditions, in the determination of the content of clay particles and nonerodible fraction, and in the substitution of above stated parameters to the equation. The real average erodibility of soil by wind has the highest value  $1,47 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  on November 30<sup>th</sup>, 2008. Other soil losses that do not exceed the tolerable soil loss limit  $1,4 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$ , were determined on March 18<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup>, 2008. Values of real erodibility of soil by wind, when average wind speed is calculated with, are zero in the other days of measurement. When maximum measured wind speed is calculated with, the real erodibility increases. The maximum soil loss  $20,85 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  was calculated again on November 30<sup>th</sup>, 2008. Real erodibility of soil by wind is probably much higher, because the equation of real erodibility assessment is based on the presumption that wind erosion does not occur on heavy clay soils. Commonly used methods for determination of soil loss by wind are based above all on the assessment of clay particles content with very good results for the areas with light-textured soils and typical run of weather during the whole year. Bigger difficulties come with the assessment of the erodibility of heavy clay soils in the areas, where soil erosion verifiably exists, but it is not assessable by objective calculating methods, how it is just at the locality of Ostrožská Nová Ves. Evident necessity of new knowledge concerning the determination of wind erosion intensity not only on the mentioned heavy clay soils follows from the above stated results.

#### Poděkování

Výsledky této práce jsou součástí řešení projektu NAZV č. QH82099 „Kritéria rozvoje větrné eroze na těžkých půdách a možnosti jejího omezení biotechnickými opatřeními“.

#### LITERATURA

- DUFKOVÁ, J., 2007: Comparison of potential and real erodibility of soil by wind. *Acta Mendelovae zemědělské a lesnické univerzity v Brně*, roč. 55, č. 4, s. 15–21. ISSN 1211-8516.
- DUFKOVÁ, J., 2008: Anomálie výskytu větrné eroze na těžkých půdách. In: Rožnovský, J., Litschmann, T. (eds.): *Mezinárodní konference Biologické aspekty hodnocení procesů v krajině*. ČBKs, SBKs, ENVitech Bohemia, ČHMÚ, Mikulov 09.–11. 09. 2008, 11 s. ISBN 978-80-86690-55-1.
- DUMBROVSKÝ, M., 2004: *Metodický návod pro vypracování návrhů pozemkových úprav*. 2. vyd. Brno: ČMPKÚ. 190 s.
- FRYREAR, D. W., KRAMMES, C. A., WILLIAMSON, D. L. a ZOBECK, T. M., 1994: Computing the wind erodible fraction of soils. *Journal of Soil and Water Conservation*, Vol. 49, Iss. 2, p. 183.
- HÚSEK, P., 2009: Stanovení ztráty půdy erozí ve vybraném území jižní Moravy. *Diplomová práce*, MZLU v Brně. 83 s.
- JANDÁK, J., PRAX, A. a POKORNÝ, E., 2001: *Přírodovědné zemědělství*. Skriptum MZLU v Brně. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně. 142 s. ISBN 80-7157-559-3.
- JANEČEK, M., 2008: *Základy erodologie*. Česká zemědělská univerzita v Praze, 165 s. ISBN 978-80-213-1842-7.
- PASÁK, V., 1984: *Ochrana půdy před erozí*. 1. vyd. Praha: SZN Praha. 164 s.
- PASÁK, V., 1966: *Struktura půdy a větrná eroze*. Vědecké práce VÚMOP Praha, s. 73.
- PASÁK, V., 1967: *Faktory ovlivňující větrnou erozi půdy*. Vědecké práce VÚMOP, Praha č. 9, s. 143–149.
- RIEDL, O., ZACHAR, D., 1973: *Lesotechnické meliorace*. 1. vyd. Praha: SZN Praha. 568 s.
- ŠVEHLÍK, R., 1987: Hranice erodovatelnosti půdy větrem. *Geografický časopis*, roč. 42, č. 3, s. 309–319.
- ŠVEHLÍK, R., 2002: *Větrná eroze na jihovýchodní Moravě v obrazech*, Sborník Přírodovědeckého klubu v Uherském Hradišti, Supplementum: 8, 78 s.
- VRÁNA, K., 1998: *Krajinné inženýrství*. TK 13 – ČKAIT, Praha. 200 s.
- VÚMOP Praha, 2002: *Mapa potenciální ohroženosti zemědělských půd větrnou erozí*.

#### Adresa

Ing. Jana Kozlovský Dufková, Ph.D., Bc. Ing. Vladan Jareš, DiS., Ing. Petr Húsek, Ústav aplikované a krajinné ekologie, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: janadufkova@email.cz