Rožnovský, J., Litschmann, T. (eds): Hospodaření s vodou v krajině
Třeboň 13. – 14. 6. 2019, vydal ČHMÚ Praha, ISBN 978-80-87577-88-2

Vliv meteorologických podmínek na erodibilitu půdy a ohroženost větrnou erozí

The Influence of Meteorological Conditions in Winter Period on the Soil Erodibility and Wind Erosion Vulnerability.

Jana Podhrázská, Josef Kučera, Petr Karásek, Jana Konečná

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy,v.v.i.

Abstrakt

Příspěvek se věnuje problematice větrné eroze na těžkých půdách. Nejvíce ohrožené regiony větrnou erozí jsou s výskytem lehkých půd, ovšem v některých regionech s výskytem těžkým půd dochází také za určitých meteorologických podmínek k projevům větrné eroze. Vlivem meteorologických podmínek v zimním období dochází k rozpadu půdních agregátů. Rozpad půdních agregátů ovlivňuje zejména působení vody a následné rozmrzání/zamrzání půdního povrchu. Vlivem tlaku zamrzající půdní vody a následného rozplavování dochází k rozpadu půdních agregátů na erodovatelné frakce, které při případném působení erozně účinných větrů způsobí erozní událost. Pro analýzu erodidibility těžkých půd vlivem větrné eroze byla využita databáze BPEJ a byly vybrány půdní typy dle hlavní půdní jednotky (dále jen HPJ) - 06, 07, 20, 61, 63 a 57. Zájmovou lokalitou bylo okolí Strážnice v okrese Hodonín, kde se nacházení všechny zmíněné HPJ. Půdní vzorky byly odebrány vždy na začátku a na konci zimního období. Po odběru byly půdní vzorky podrobeny agregátové analýze, kterou byla stanovena erodovatelná a neerodovatelná frakce. Klimatické údaje o teplotách povrchu půdy a stavu ovlhčení půd byly získány z nejbližší profesionální stanice ČHMU.

Klíčová slova*:* větrná eroze, těžké půdy, struktura půdy, erodovatelné částice

Abstract

The paper deals with the issue of wind erosion on heavy soils. The most endangered regions of wind erosion are with the occurrence of light soils, but in some regions with heavy soils, wind erosion also occurs under certain meteorological conditions. Due to meteorological conditions in winter, the soil aggregates break down. The disintegration of soil aggregates is influenced mainly by the effect of water and subsequent thawing / freezing of the soil surface. Due to the pressure of freezing soil water and subsequent flooding, the soil aggregates break down into erodible fractions, which will cause an erosion event when the winds have erosive effect. For the analysis of erodidibility of heavy soils due to wind erosion, the BPEJ database

was used and soil types were selected according to the main soil unit (hereinafter referred to as HPJ) - 06, 07, 20, 61, 63 and 57. Soil samples were always taken at the beginning and end of winter. After collection, the soil samples were subjected to aggregate analysis to determine the erodible and non-erodible fractions. Climatic data on soil surface temperatures and soil wetting conditions were obtained from the nearest CHMI professional station.
Key Words*:* wind erosion; heavy soils; soil structure; erodible particles

Úvod

Eroze je přírodní (přirozený) proces, při kterém působením vody, větru a další činitelů dochází k rozrušení půdního povrchu a následnému transportu půdních částic. Větrná eroze je tedy přírodní proces eroze, který spočívá v rozrušování půdního povrchu mechanickou silou větru (abraze), 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). Území náchylné pro výskyt větrné eroze je charakteristické nízkými a proměnlivými srážkami, proměnlivou a vysokou rychlostí větru, častým výskytem sucha, rychlými a extrémními změnami teploty a vysokým výparem (Pasák, 1984). Nejrizikovějším obdobím pro výskyt větrné eroze bývá jarní a podzimní období, kdy půda není chráněna vegetačním pokryvem. Větrná eroze se převážně vyskytuje na území s výskytem půd s nízkým obsahem jílnatých částic (lehké půdy). Určitým fenoménem jsou půdy s vyšší obsahem jílnatých částic (těžké půdy), které se za určitých klimatických podmínek stávají lépe erodovatelné. V zimním období, vlivem meteorologických podmínek dochází k rozpadu půdních agregátů. Rozpad půdních agregátů ovlivňuje zejména působení vody a následné zamrzání a rozmrzání. Působením těchto faktorů dochází k rozpadu půdních agregátů (nárůst erodovatelné frakce), které při případném působení erozně účinných větrů způsobí erozní události. Jedním ze základních půdních faktorů majících vliv na odnos půdních částic větrem je zrnitostní a agregátová skladba půdy. Rozhoduje zde především velikost půdních částic, zatímco rozdíly ve tvaru částic mají jen malý vliv (Pasák, 1970). Neerodovatelné částice v půdě se zjišťují agregátovou analýzou proséváním, na vzduchu vyschlého vzorku půdy z povrchové vrstvy sítem o velikosti ok 0,8 mm, pro těžké půdy je však třeba posunout hranici neerodovatelných půdních částic na hodnotu 2 mm. (Švehlík, R., Holý, M., 1994) Na území České republiky je jev větrné eroze na těžkých půdách nejvýraznější na jihovýchodní Moravě v podhůří Bílých Karpat (Švehlík 1987, 2002).

Materiál a metody

Zájmové území

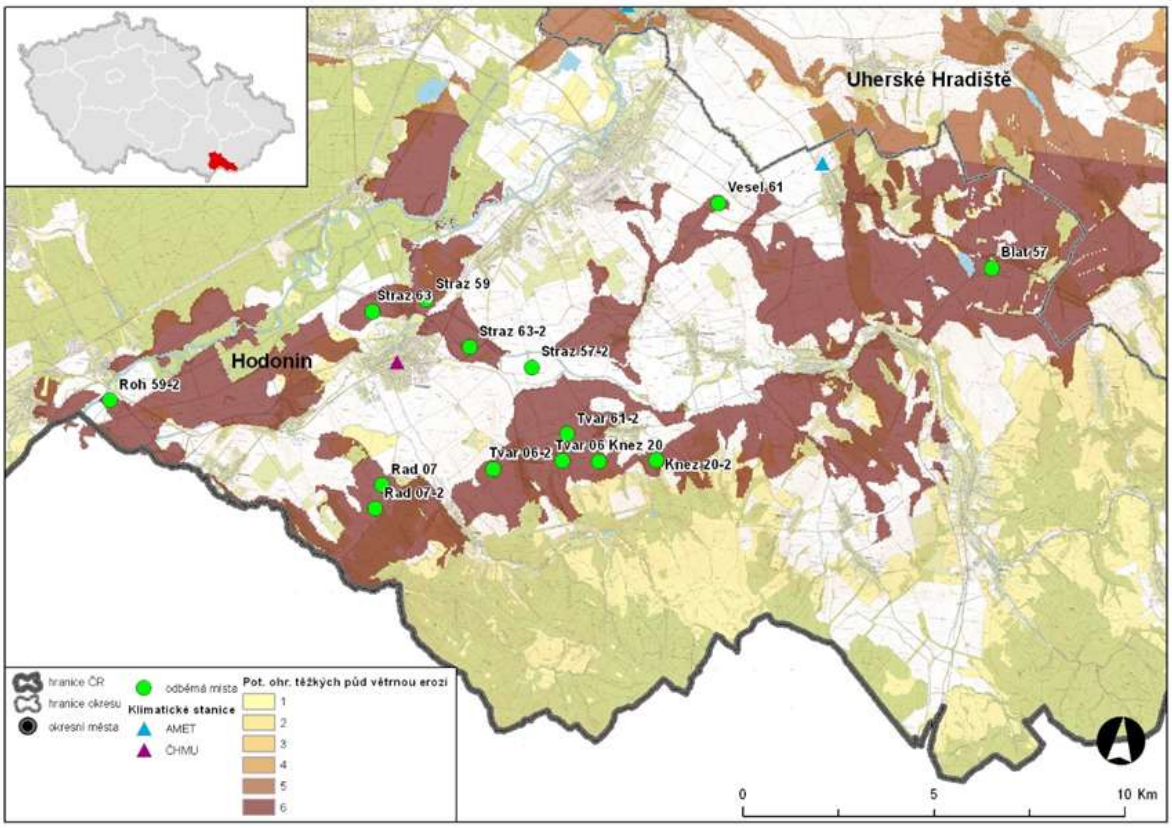
Pro analýzu erododibility těžkých půd vlivem větrné eroze bylo využito databáze BPEJ, byly vybrány půdy dle HPJ (06, 07, 20, 61, 63 a 57). Zájmové lokality byly v okolí k.ú. Strážnice v okrese Hodonín, kde se nacházejí všechny vytipované HPJ. Na Figure 1 jsou zeleně znázorněny odběrné lokality. Odběry půdních vzorků byly provedeny v zimním období 2013/2014, 2014/2015 a 2015/2016. Konkrétně byly odběry provedeny v k.ú. Strážnice, Tvarožná Lhota, Kněždub, Rohatec, Veselí nad Moravou a Blatnička. Zájmové území z geologického hlediska patří k vnějším Západním Karpatům. Na jejich geologické stavbě se podílí flyšové pásmo a vídeňská pánev. Převážná část zájmového území náleží k flyšovému pásmu, jež je součástí magurského flyšového příkrovu. Maximum srážek nastává v létě, převážně v červenci, srážkové minimum pak v zimě. V nejnižších nadmořských výškách dosahují roční srážkové úhrny necelých 600 mm, naopak ve vrcholových částech pohoří je to více než 920 mm. Rychlost a směr větru závisí na místní morfologii terénu a na výšce nad zemským povrchem. Vrcholky Bílých Karpat jsou charakterizovány v ročním průměru převládajícím severovýchodním prouděním, jehož četnost se zvyšuje v letním období. Při jihovýchodním až jižním proudění se na jihovýchodní Moravě může projevit sestupná složka proudění, která má föhnový efekt. Tyto suché a teplé padavé větry způsobují silnou větrnou erozi, tj. odnos jemných částí půdy a hornin a jejich následné ukládání v podobě závějí i několik decimetrů vysokých. Z pedologického hlediska převažujícím půdním typem jsou kambizemě. Pro jihozápadní část Bílých Karpat jsou charakteristické mezotrofní kambizemě na vápnitém podloží, ve vrcholových partiích karpatského hřebene a v severovýchodní části jsou typické oligotrofní kambizemě na kyselých substrátech (AOPK ČR 2010, Hrdoušek 2007).

Pedologické analýzy vybraných vzorků půd z šetřených lokalit

Půdní vzorky byly odebrány na začátku a na konci zimního období. Po odběru byly půdní vzorky podrobeny agregátové analýze, kterou byla stanovena erodovatelná a neerodovatelná frakce. Pro stanovení erodovatelné či neerodovatelné frakce bylo použito síto s velikostí ok 2 mm. Vzorky půdy byly odebírány z rovného hladkého povrchu půdy (do max. 2,5 cm). Pro každou HPJ byly odebrány vzorky ze dvou lokalit. Výchozím podkladem pro určení této oblasti byla certifikovaná Mapa potenciálního rizika ohrožení těžkých půd větrnou erozí na základě meteorologických podmínek v zimním období (Podhrázská 2014). Mapový podklad vznikl z účelově sestavené databáze relevantních dat (cyklů rozmrzání a následného zamrzání

půdního povrchu a dále období, kdy je povrch půdy v určitém stupni vlhkosti) z vybraných meteorologických stanic a následné regionalizaci. Zájmová lokalita spadá do oblasti s potenciální ohrožeností v kategorii 6 (nejohroženější). Nejohroženější kategorie pro těžké půdy znamená, že se v této lokalitě vyskytuje nejvíce epizod zamrzání/rozmrzání za současného působení častého ovlhčení půd.

Figure 1 Mapa znázorňující místa pro odběr půdních vzorků v kategorii ohroženosti 6



Analýza meteorologických podmínek

Pro zimní období 2013/2014, 2014/2015 a 2015/2016 byla provedena analýza klimatických podmínek. Pro daná období byla od ČHMU získána hodinová data o teplotách na povrchu půdy a údaje o stavu ovlhčení půd. Klimatické údaje byly získány z nejbližší profesionální stanice ČHMU ve Strážnici. Na Figure 1 je znázorněna hlavní klimatická stanice pro zájmové území. Další klimatickou stanicí určenou pro kalibraci získaných klimatických údajů byla zvolena stanice AMET v Blatnici pod svatým Antonínkem.

Výsledky a diskuse

Pedologické analýzy vybraných vzorků půd z šetřených lokalit

V Table 1 jsou uvedeny výsledky agregátové analýzy pro jednotlivé HPJ. V prvním období 2013/2014 byly odebírány půdní vzorky pouze o HPJ 57, 59, 93 a 61. Jednalo se o nově vytipované HPJ ve srovnání s analyzovanými vzorky v předchozím odborných publikacích (Podhrázská 2012, Dufková 2007). V dalších obdobích byla odběrná místa rozšířena o HPJ 06, 07 a 20. Z předkládaných výsledků je patrné, že u všech vytipovaných HPJ došlo v průběhu zimního období k nárůstu erodovatelné frakce. Nejvyšší nárůst erodovatelné frakce byl v období 2013/2014 zaznamenán u HPJ 57 a 63. Pro období 2014/2015 byl nejvyšší nárůst erodovatelné frakce opět u HPJ 57 a 63. Nejvyšší nárůst erodovatelné frakce v posledním období byl zaznamenán u HPJ 59 a opět u HPJ 63.

Table 1 Výsledky agregátové analýzy (procentuální zastoupení erodovatelné france) pro jednotlivá zimní období a analyzovaná HPJ

Měsíc odběru / HPJ	Listopad	Březen	Rozdíl er. frakce [%]
2013-2014	25.52	74.63	49.11
57	31.01	93.55	62.53
59	25.20	51.17	25.97
61	26.97	80.09	53.12
63	18.91	73.69	54.77
2014-2015	17.55	59.03	41.48
6	18.34	56.65	38.31
7	13.69	47.16	33.47
20	16.27	53.79	37.52
57	17.06	75.42	58.36
59	20.74	49.13	28.39
61	21.73	58.11	36.38
63	15.45	83.76	68.30
2015-2016	32.12	77.82	45.70
6	53.78	73.70	19.92
7	33.96	77.22	43.26
20	35.69	83.43	47.74
57	21.05	73.60	52.54
59	19.30	80.79	61.49
61	27.55	69.60	42.05
63	27.05	84.62	57.57
Celkový průměr	24.92	69.29	44.37

Table 2 představuje analýzu rozpadu půdních agregátů s přihlédnutím ke stavu povrchu při odběru půdních vzorků. Byly určeny dva stavy půd – s porostem a bez porostu.

Z prezentované tabulky je patrné, že u vzorků odebíraných na povrchu bez porostu nedochází k tak velkému nárůstu erodovatelné frakce jako u stavu povrhu s porostem. Největší rozdíl mezi stavy povrchu byl zaznamenán v období 2014/2015. Rozdíl byl 32,19 % erodovatelné frakce.

Table 2 Výsledky agregátové analýzy (procentuální zastoupení erodovatelné france) pro jednotlivá zimní období pro povrch s porostem a bez porostu

Stav povrchu	Bez porostu			S porostem		
Měsíc odběru	Listopad	Březen	Rozdíl er. frakce [%]	Listopad	Březen	Rozdíl er. frakce [%]
2013-2014	22.94	76.89	53.95	28.11	72.36	44.25
2014-2015	17.02	79.19	62.17	17.85	47.83	29.98
2015-2016	26.92	83.28	56.36	36.02	73.73	37.71
Celkový průměr	22.50	81.42	58.92	26.58	61.88	35.30

Analýza meteorologických podmínek

Pro analýzu klimatických podmínek byla využita data z ČHMU (Profesionální stanice ve Strážnici). Pro analyzovaná zimní období byly získány hodinové záznamy teploty přímo nad povrchem půdy. Z těchto údajů byly stanoveny počty period zamrznutí/rozmrznutí v jednotlivých měsících a obdobích. Byly analyzovány dva typy period. Pro první periodu byla rozhodující počáteční hodnota -5° C (Počet epizod (-5°C)) pro druhou periodu byla rozhodující počáteční hodnota -2°C (Počet epizod (-2°C)). Pro každou periodu byla určena doba trvání periody v hodinách. Analyzované periody byly ukončeny při přechodu teploty nad 0°C. Teplota -5°C byla určena jako průměrná hodnota, kdy dochází k zmrznutí půdního roztoku (Šantrůčková 2014). Pro druhý typ periody byla určující teplota -2°C. Z důvodu detailnějšího rozboru period zamrznutí/rozmrznutí byla analýza provedena i pro hodnotu -2°C. Každá z tabulek obsahuje informaci o počtu stavů půd napomáhajícím rozpadu agregátů. Jedná se o tyto stavy půd: Povrch půdy mokrý (rozmočený - voda stojí v menších nebo větších kalužích), Sníh nebo tající sníh (s ledem nebo bez ledu) pokrývá půdu méně než z poloviny a Sníh nebo tající sníh (s ledem nebo bez ledu) pokrývá půdu méně než z poloviny, nikoliv však úplně. Největší počet hodnocených stavů půd (26) byl v období 2013/2014, dále následovalo období 2014/2015 s 22 hodnocenými stavy. V posledním období došlo k 18 hodnoceným stavům. Počet epizod s mezní hodnotou -5°C byl nejvyšší v období 2015/2016, kdy nastalo 34 epizod a celkovou dobou trvání 446 hodin. Pro mezní hodnotu -2°C nastalo nejvíce epizod v období 2013/2014. V tomto období došlo k 62 epizodám s celkovou dobou trvání 673 hodin.

Table 3 Analýza počtu period z údajů měřených na povrchu včetně stavu půd – stanice ČHMU (Strážnice)

Období	Počet epizod -5 ° C	Doba trvání epizod -5 °C [hod]	Počet epizod -2 ° C	Doba trvání epizod -2 °C [hod]	Počet hodnocených stavů půd
2013/2014	27	327	62	673	26
Leden	6	116	16	233	8
Únor	8	82	20	166	5
Březen	3	22	3	33	
Listopad	3	31	8	68	12
Prosinec	7	76	15	173	1
2014/2015	19	284	48	632	22
Leden	6	98	15	179	3
Únor	8	79	21	241	17
Březen	0	0	1	16	
Listopad	0	0	1	8	2
Prosinec	5	107	10	188	
2015/2016	34	446	50	660	18
Leden	14	255	18	362	11
Únor	6	58	6	68	4
Březen	5	36	8	68	3
Listopad	2	19	2	22	
Prosinec	7	78	16	140	
Celkový součet	80	1 057	160	1 965	66

Při srovnání výsledků agregátové analýzy a analýzy klimatických údajů spolu nejvíce korelují výsledky agregátové analýzy pro povrch s porostem a výsledky klim. analýzy pro mezní hodnotu -5°C. V období 2013/2014 byl rozdíl v obsahu erodovatelné frakce nejvyšší ze sledovaných období a činil 44.25 %. V tomto období bylo analyzováno 27 period s celkovou dobou trvání 327 hodin a bylo zaznamenáno 26 hodnocených stavů půd. V období 2015/2016 byl zaznamenán rozdíl erodovatelné frakce 37,71 % při zaznamenání 34 period s celkovou dobou trvání 446 hodin a 18 hodnocenými stavy půd. Při porovnání výsledků v obou obdobích se ukazuje, že pro nárůst erodovatelné frakce je podstatný vyšší počet period za současného podpoření vyššího počtu stavu půd napomáhajícího k rozplavování agregátů. Pro období 2014/2015 byl zaznamenán nejnižší nárůst erodovatelné frakce 29,98 %. V tomto období bylo zaznamenáno nejméně period (19) s 22 hodnocenými stavy půd. U výsledků agregátové analýzy není korelace s klimatickými údaji jednoznačná. Pokud není pozemek chráněn vegetačním pokryvem s největší pravděpodobností k rozpadu agregátu přispívají i další klimatické faktory jako např. působení výsušných větrů. Další klimatické faktory nebyly uvažovány.

Závěr

Proces větrné eroze na těžkých půdách je ovlivněn zejména v zimním období, kdy vlivem meteorologických podmínek dochází k rozpadu půdních agregátů. Rozpad půdních agregátů ovlivňuje zejména působení vody a následné přemrzání/zamrzání. Po působení těchto faktorů dochází k rozpadu půdních agregátů na erodovatelné frakce, které při případném působení erozně účinných větrů způsobí erozní události. Na území České republiky je jev větrné eroze na těžkých půdách nejvýraznější na jihovýchodní Moravě v podhůří Bílých Karpat. Pro analýzu erododibility těžkých půd vlivem větrné eroze byly vybrány půdy dle HPJ (06, 07, 20, 61, 63 a 57). Zájmovou lokalitou bylo okolí Strážnice v okrese Hodonín, kde se nacházejí všechny zmíněné HPJ. Vzorky půdy byly odebírány z rovného hladkého povrchu půdy (do max. 2,5 cm) nekrytého vegetačním pokryvem. Z předkládaných výsledků je patrné, že během zimního období dochází k rozpadu půdních agregátu, čímž dochází k nárůstu erodovatelné frakce. S přihlédnutím ke stavu povrchu při odběru půdních vzorků (s porostem a bez porostu) je patrné, že u vzorků odebíraných na povrchu bez porostu nedochází k tak velkému nárůstu erodovatelné frakce jako u stavu povrhu s porostem. Největší rozdíl mezi stavy povrchu byl zaznamenán v období 2014/2015. Rozdíl byl 32,19 % erodovatelné frakce. Při srovnání výsledků agregátové analýzy a analýzy klimatických údajů spolu nejvíce korelují výsledky agregátové analýzy pro povrch s porostem a výsledky klim. analýzy pro mezní hodnotu -5°C.

Poděkování

Výsledky této práce jsou součástí řešení projektu NAZV č. QK171097 a MZE-RO2018

Literatura

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.

DUFKOVÁ, J., 2007: *Comparison of potential and real erodibility of soil by wind*. Acta Mendelovy 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.

ŠANTRŮČKOVÁ, H., 2014: *Základy ekologie půdy*. Skriptum Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, 116 s, ISBN: 978-80-7394-480-3

HRDOUŠEK, V., 2007: In Strategický plán MAS Strážnicko: "STRÁŽNICKO – je i Váš kraj" [online]. 8.12.2007 [cit 13.9.2016]. Dostupné z www: <www. http://straznicko.cz/files/file/MAS/MAS-SPLFinal%202007+.pdf>.

ŠVEHLÍK, R. Větrná eroze půdy na jihovýchodní Moravě v obrazech. Sborník přírodovědeckého klubu v Uherském Hradišti Supplementum 8, 2002. 80 s. ISBN 80-86-485-02-1.

HOLÝ, M. a kol. Eroze a životní prostředí. ČVUT Praha, 1994. ISBN 80-01-01078-3. 383 s.

AOPK ČR, *Rozbory Chráněné krajinné oblasti Bíle Karpaty*, [online]. 31.12.2010 [cit 13.9.2016]. Dostupné z www: <http://bilekarpaty.ochranaprirody.cz/res/archive/132/017509.pdf?seek=1378113673>

Summary

The paper deals with the issue of wind erosion on heavy soils. The most endangered regions of wind erosion are with the occurrence of light soils, but in some regions with heavy soils, wind erosion also occurs under certain meteorological conditions. Due to meteorological conditions in winter, the soil aggregates break down. The disintegration of soil aggregates is influenced mainly by the effect of water and subsequent thawing / freezing of the soil surface. Due to the pressure of freezing soil water and subsequent flooding, the soil aggregates break down into erodible fractions, which will cause an erosion event when the winds have erosive effect. For the analysis of erodidibility of heavy soils due to wind erosion, the BPEJ database (evaluated soil ecological units) was used and soil types were selected according to the main soil unit (hereinafter referred to as HPJ) - 06, 07, 20, 61, 63 and 57 (phaeozems, vertisols, kambisols, fluvisols). Soil samples were always taken at the beginning and end of winter. After collection, the soil samples were subjected to aggregate analysis to determine the erodible and non-erodible fractions. Climatic data on soil surface temperatures and soil wetting conditions were obtained from the nearest CHMI professional station.

Soil samples were taken at the beginning and at the end of winter. After collection, the soil samples were put to aggregate analysis, to determine the erodible and non-erodible fractions. A 2 mm sieve was used to determine the erodible or non-erodible fraction. Soil samples were

taken from a flat, smooth soil surface (up to 2.5 cm). Two sites were sampled for each soil type.

The pedological analysis

The results of aggregate analysis for each soil type showed in all the selected soil types increased erodible fraction during the winter. The highest increase in erodible fraction was recorded in HPJ 57 and 63 (fluvisols and vertisols) in 2013/2014. The highest increase in erodible fraction was again in HPJ 57 and 63 for 2014/2015. 63.

In the samples taken on the surface without vegetation, there is not so much increase in erodible fraction as in the state of the surface with vegetation. The largest difference between surface conditions was recorded in 2014/2015. The difference was 32.19% of the erodible fraction.

The analysis of meteorological conditions in witer period

For the analysis of climatic conditions, data from CHMI (Professional Station in Strážnice) was used. Hourly temperature records were obtained directly over the soil surface for the analyzed winter periods. The numbers of freeze / thaw periods in each month and period were determined from these data. The duration of the period in hours was determined for each period. Two types of periods were analyzed. For the one period, the initial value of -5 ° C was decisive (The number of episodes (-5 ° C)) for the other period was the initial value of -2 ° C (Episode number (-2 ° C)). The analyzed periods were terminated at temperatures above 0 ° C. In addition, information on the soil condition, aiding the breakdown of aggregates, was found. These are the following soil conditions: Wet land (wet - water standing in smaller or larger puddles), Snow or melting snow (with or without ice) covers less than half of the soil and Snow or melting snow (with or without ice) covers less than half of the land, but not entirely.

When comparing aggregate analysis and climatic data analysis, aggregate analysis results most correlated with the soil surface conditions and climatic analysis results for the -5 ° C treshold limit. In 2013/2014, the difference in erodible fraction content was the highest of the monitored periods and amounted to 44.25%. During this period, 27 periods with a total duration of 327 hours were analyzed and 26 surface soil conditions were recorded. In the period 2015/2016, the difference in erodible fraction was 37.71% when 34 periods were recorded with a total duration of 446 hours and 18 surface soil conditions. When comparing the results in both periods, it appears that a higher number of F/T periods and a higher number of soil surface conditions are essential to increase the amount of erodible fraction,.

For the season 2014/2015, the lowest erodible fraction growth of 29.98% was recorded. At this time, at least F/T periods (19) with 22 surface soil conditions were recorded. For aggregate analysis results, the correlation with climatic data is clear. If the land is not protected by vegetation cover, other climatic factors, such as drying winds, also contribute to the breakdown of the aggregate. Other climatic factors were not considered.

Taking into account the surface conditions during the collection of soil samples (with and without vegetation), it is evident that for samples taken on the surface with vegetation there is not so much increase in erodible fraction as in the surface with stand. The largest difference between surface conditions was recorded in 2014/2015. The difference was 32.19% of the erodible fraction. Taking into account the surface condition during the collection of soil samples (with and without vegetation), it is evident that for samples taken on the surface without vegetation there is not so much increase in erodible fraction as in the surface with stand. The largest difference between surface conditions was recorded in 2014/2015. The difference was 32.19% of the erodible fraction. When comparing the results of aggregate analysis and analysis of climatic data, the results of aggregate analysis for the surface with cover and climate conditions are the most correlated analysis for a limit of -5 ° C.

Acknowledgements

The study was supported by the projects NAZV č. QK171097 a MZE-RO2018

Corresponding author:

doc. Ing. Jana Podhrazska, Ph.D.

RESEARCH INSTITUTE FOR SOIL AND WATER CONSERVATION

dep. for Land Use Planning BrnoLidicka 25/27, 602 00 Brno, CZ

mobil: +420 737879678

Tel. +420 541 126 274

e-mail: podhrazska.jana@vumop.czhttp://www.vumop.cz