

ROSTISLAV ŠVEHLÍK

DEFLAMETR A PRVNÍ VÝSLEDKY MĚŘENÍ

1. Úvod

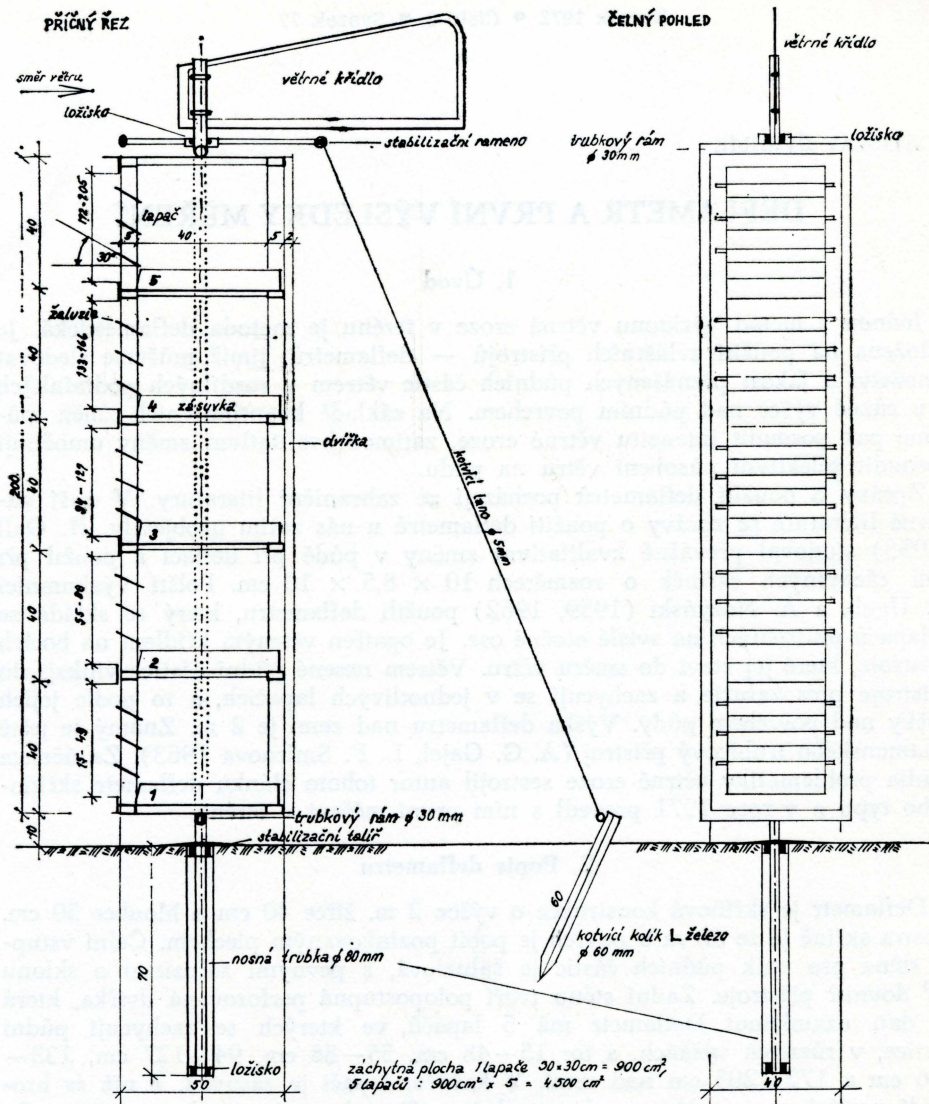
Jednou z metod výzkumu větrné eroze v terénu je metoda deflametrická. Je založena na použití zvláštních přístrojů — deflametrů, jimiž můžeme sledovat množství a jakost přenášených půdních částic větrem v rozdílných podmínkách a v různé výšce nad půdním povrchem. Na základě kvantitativních změn můžeme pak posoudit intenzitu větrné eroze, zatímco kvalitativní změny umožňují posoudit selektivní působení větru na půdu.

Zprávy o použití deflametrů pocházejí ze zahraniční literatury. V naší odborné literatuře se zprávy o použití deflametrů u nás zatím neobjevily. H. Gall (1953) studoval převážně kvalitativní změny v půdě při deflaci a použil při tom záchytných skříňek o rozměrech $10 \times 8,5 \times 10$ cm. Polští výzkumníci H. Uggla a A. Nozyński (1959, 1962) použili deflametru, který se skládá ze 4 lapačů umístěných na svislé otočné ose. Je opatřen větrným křídlem na bocích přístroje, které jej staví do směru větru. Větrm nesené půdní částice vnikají do přístroje přes žaluzie a zachycují se v jednotlivých lapačích, a to podle jejich výšky nad povrchem půdy. Výška deflametru nad zemí je 2 m. Známý je ještě Znamenského trubcový přístroj (A. G. Gajel, L. F. Smirnova 1963). Za účelem studia problematiky větrné eroze sestrojil autor tohoto článku deflametr skříňového typu a v roce 1971 provedl s ním první měření v terénu.

2. Popis deflametru

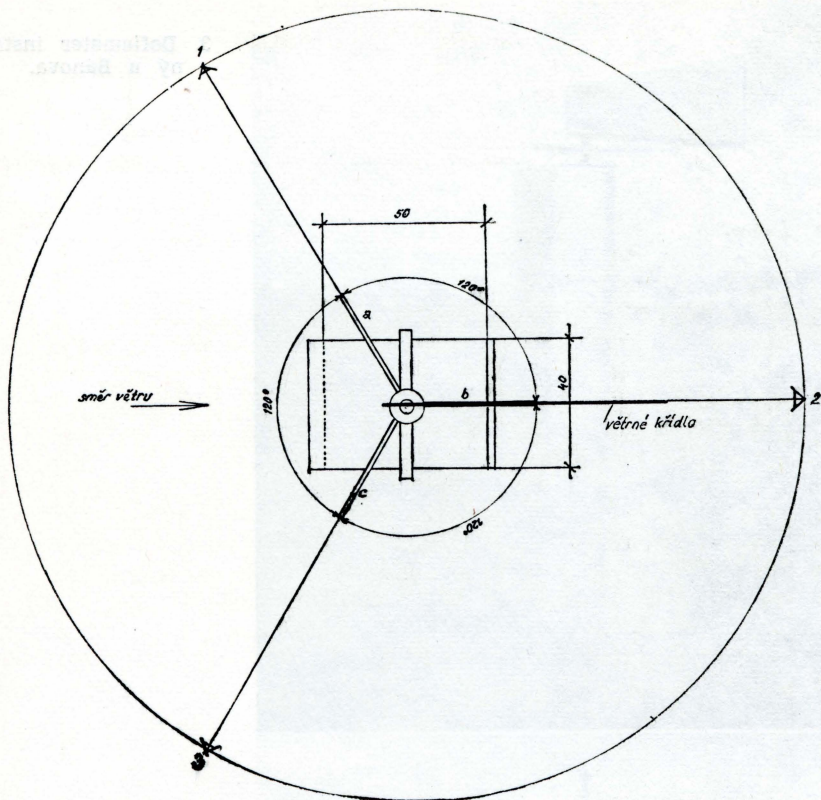
Deflametr je skříňová konstrukce o výšce 2 m, šířce 40 cm a hloubce 50 cm. Kostra skříňe je ze dřeva a povrch je pobit pozinkovaným plechem. Čelní vstupní stěna pro vnik půdních částic je žaluziová, s pevnými žaluziemi o sklonu 30° dovnitř přístroje. Zadní stěnu tvoří polopostupná perforovaná dvířka, která se dají uzamknout. Deflametr má 5 lapačů, ve kterých se zachycují půdní částice, v různých výškách, a to: 15–48 cm, 55–88 cm, 94–127 cm, 133–166 cm a 172–205 cm nad zemí. V každém lapači je zásuvka, v níž se hromadí navátá ornice. Nosnou konstrukci tvoří nadzemní a podzemní část přístroje.

Nadzemní část se skládá z trubkového rámu o \varnothing 30 mm, umístěném na bocích deflametru, kde je k němu připevněna skříň. V horní části konstrukce jsou 3 stabilizační ramena à 120° s ložiskem, která slouží ke kotvení přístroje. Na svislé ose je upevněno větrné křídlo, které staví přístroj kolmo ke směru větru. Nadzemní část přechází ve svislé ose trubkovou konstrukcí se 2 ložisky, již je přístroj zapuštěn do země v hloubce 80 cm, do části podzemní. Stabilizační talíř na rozhraní nadzemní a podzemní části přispívá ke stabilitě přístroje. Celý přístroj se udržuje ve svislé poloze pomocí 3 kotvicích lan a kolíků, které zaručují rovnováhu přístroje. Z tohoto důvodu není třeba zvlášť přístroj vyvažovat. Konstrukční prvky jsou patrné z obr. č. 1, 2.



1. Konstrukční kresba deflametru. Rozměry udány v milimetrech.

Instalace přístroje je velmi jednoduchá. Trubkovým průbojem o odpovídajícím průměru se předrazí otvor v půdě a podzemní část přístroje se do něj nasune a zakotví se kotvící kolíky. Po hrubé instalaci se přístroj urovná přesně do svislé polohy pomocí vodováhy. Otáčení kolem svislé osy umožňuje trubková konstrukce, opatřená v horní části 1 ložiskem a v podzemní části 2 ložisky. Otáčení přístroje po jeho vyrovnání je dokonalé. Spodní hrana konstrukce deflametru je 10 cm nad povrchem půdy, a to z toho důvodu, že kolem deflametru může při deflaci vzniknout závěj, která by zamezila otáčení přístroje.



2. Půdorys deflametru. — 1, 2, 3 — kotvící kolíky lanem; a, b, c — stabilizační ramena. (Kreslil R. Svehlík)

Záchytná plocha jednoho lapače je 900 cm^2 , celého přístroje $4\,500 \text{ cm}^2$, tj. $0,45 \text{ m}^2$, a zachycuje půdní částice nesené větrem ve výšce $0,15\text{--}2,05 \text{ m}$.

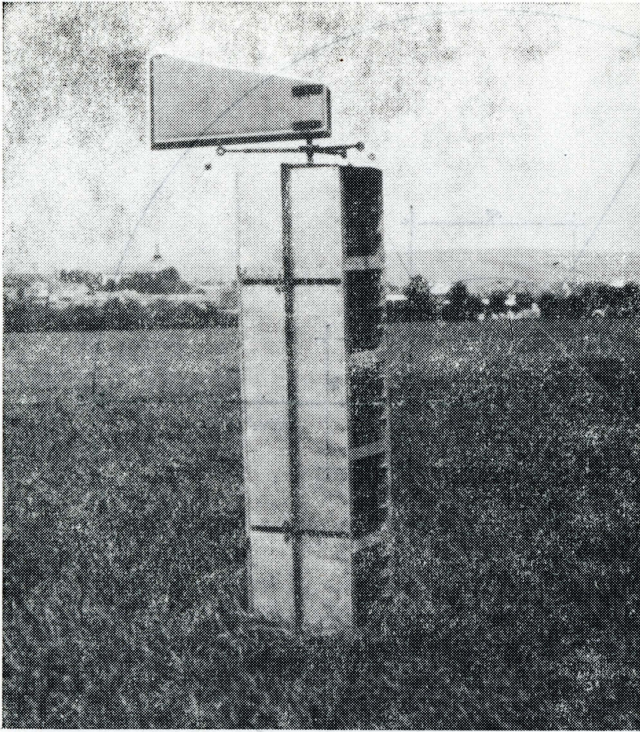
3. Metodika výzkumu

Popsaný přístroj — deflametr — byl instalován na jaře 1971 na dvou místech na k. ú. Bánov deflačně exponovaných:

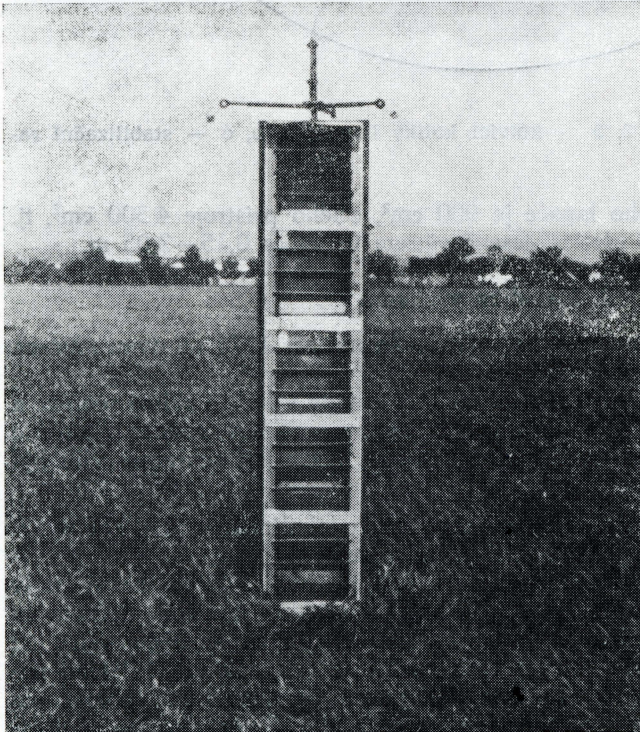
- lokalita č. 1 v trati Nade dvorem na náhorní rovině v kultře ozimé pšenice a
- lokalita č. 2 na Králově na rozhraní k. ú. Bánov — Těšov, rovněž v kultuře pšenice ozimé, která však byla špatně vzrostlá, takže její ochranný vliv byl bezvýznamný.

Deflační účinky větru se dostavily na popsanych lokalitách 4. 4. 1971 a 17. 4. 1971. Z tohoto období pocházejí také první měření.

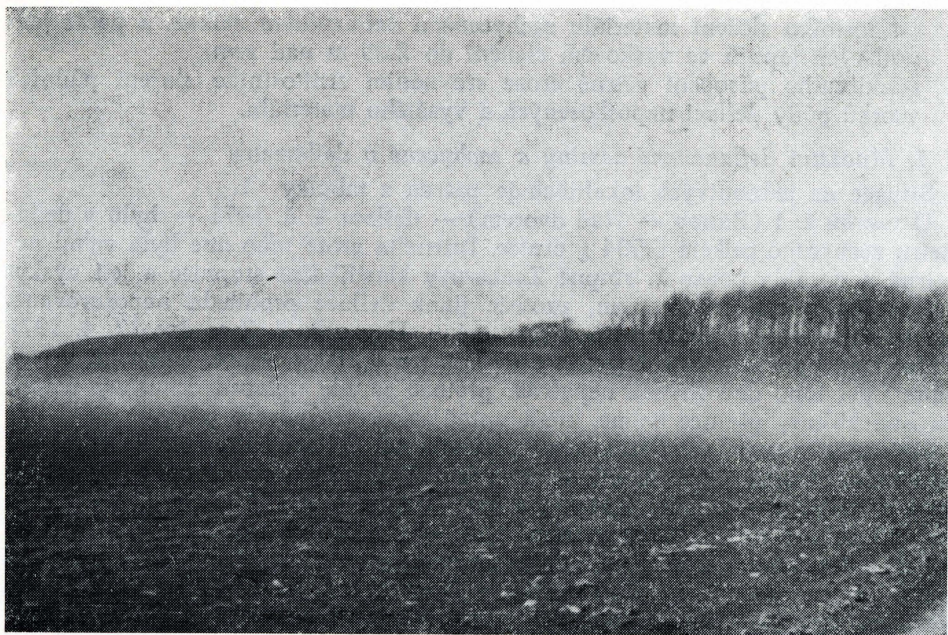
Po instalaci deflametrů na uvedených stanovištích byl sledován hrubý směr větru. Při výskytu větru směru J — JV byla prováděna kontrola deflametru ráno v 6.00 hodin a odpoledne v 17.00 hodin. Při jiných směrech větru se kontrola neprováděla, protože větry jiných směrů se (na základě 14letého pozorování) deflačně neuplatňují. Funkce deflametru je samočinná, pokud jde o jeho směrování proti větru, což zaručuje větrné křídlo. Směr větru se stanovil



3. Deflameter instalovaný u Bánova.



4. Čelní pohled na deflametr.



5. Prašná bouře na Králově dne 17. 4. 1971. Na obrázku je dobře patrný letící oblak ornice. (Snímky R. Švehlík)

podle polohy větrného křídla a pomocí busoly. Vstup půdních částic do deflametru se děje přes žaluziovou stěnu. Odběr vzorků z deflametru se děje dvířky z jednotlivých zásuvek. Odběr vzorků dne 4. 4. 1971 byl proveden ve večerních hodinách. Odběr vzorků dne 17. 4. 1971 byl proveden v 17.30 hodin. Vzorky z jednotlivých lokalit byly podle očíslovaných zásuvek deflametru odebrány zvlášť, zváženy a byly podrobeny zrnitostním rozborům suchou cestou pomocí sady sít. Vážením bylo zjištěno množství zachycené ornice v deflametru. Pomocí deflametru je možno tedy zjistit jednak množství odnášených půdních částic v různé výšce nad zemí a množství celkem, jednak zkoumat kvalitativní změny v půdě selektivním působením větrné eroze a provádět chemické rozборы a jiné.

Vzhledem k tomu, že se další deflace nedostavila, byl deflametr dne 20. 5. 1971 z jednotlivých lokalit demontován, protože kultura ozimu s podsevem ječmene jarního byla na tolik vzrostlá, že skýtala záruku ochrany povrchu půdy před deflací.

Přesto se toho roku dostavila eroze půdy větrem ještě 26. 5. 1971 na pozemcích JZD Suchá Loz (k. ú. Nivnice) v trati Vaďůvky. Zde se měření neprovádělo. Intenzita větrné eroze byla stanovena vegetační metodou podle odváté vrstvy ornice a obnažení krčku obilnin. Byla posouzena podle Zacharovy klasifikační stupnice intenzity eroze.

4. Rozbor výsledků

Rozbor výsledků byl zaměřen na zjištění:

1. množství odnášené a deflametrem zachycené ornice celkem, z čehož by bylo možno posoudit intenzitu větrné eroze a podíl jednotlivých lapačů deflametru podle jejich výšky nad zemí,

2. zrnitostního složení materiálu zachyceného deflametrem celkem a podle jednotlivých lapačů ve výškovém členění do 2,05 m nad zemí,
3. selektivního působení větrné eroze srovnáním zrnitostního složení půdních vzorků půdy deflací nepoškozených a vysátého materiálu.

4. 1. *Množství deflavované zeminy a zachycené v deflametru*

Situace na jednotlivých lokalitách je patrna z tabulky 1.

U vzorku č. 1 (Bánov — Nad dvorem) — deflace 4. 4. 1971 — bylo v deflametru zachyceno celkem 6,584 g ornice. Intenzita eroze toho dne byla velmi nepatrná a dosáhla pouze 1. stupně Zacharovy klasifikační stupnice a její výskyt byl ověřen právě deflametrem, protože jinak deflace probíhala nepozorovaně, bez pozorovatelných změn na povrchu terénu. U vzorku č. 2 ze dne 17. 4. 1971 v téže trati bylo celkem zachyceno v deflametru 4,210 g ornice. Intenzita větrné eroze byla toho dne rovněž nepatrná, protože se zde uplatnil ochranný účinek vzrostlé kultury pšenice ozimé, která úplně zakrývala povrch půdy.

Největší intenzita větrné eroze se projevila při deflaci půdy dne 17. 4. 1971 na lokalitě Králov — K. ú. Bánov, vzorek č. 3. Zde bylo při prашné bouři zachyceno v deflametru celkem 3.500 g ornice. Intenzita větrné eroze dosáhla toho dne 53 m³/ha, to značí, že větrem byla vyváta ornice průměrně do hloubky 5,3 mm. Intenzita větrné eroze byla posouzena metodou vegetační podle obnažení krčků pšenice ozimé, kteréžto rostlinky byly k tomuto účelu na postižených plochách vypreparovány a hloubka jejich obnažení změřena. Dalším přímým měřením objemu navátin ze stejné plochy na cestě bylo zjištěno množství 23 m³/ha. Rozdíl ve výsledcích mezi oběma měřeními potvrzuje, že v přízemní vrstvě bylo zachyceno pouze 23 m³/ha, kdežto zbytek ornice o objemu 30 m³/ha byl odnesen v hustých mračnech do dálky (viz obr. č. 5). Z toho je zřejmé, že metoda vegetační dává přesnější výsledky měření než metoda volumetrická, tj. měření objemu navátin, v nichž je uložena pouze část větrem transportované zemní hmoty.

Z tabulky č. 1 je patrné zachycené množství ornice v jednotlivých lapačích deflametru podle výškového členění. Nejvíce ornice je zachyceno v lapači těsně nad zemí a s přibývajícím výškou se množství zachycené ornice zmenšuje, ne však přímo úměrně. U vzorku č. 1 (Bánov 4. 4. 1971) bylo zjištěno, že v lapači 4 a 5 bylo zachyceno více ornice než v lapači 3. U vzorku č. 2 (Bánov 17. 4. 1971) byla zachycena ornice pouze v lapačích 1 až 3, v lapačích 4 a 5 nebyla zachycena žádná ornice. U vzorku č. 3 (Králov 17. 4. 1971) bylo v lapači nejnižším zachyceno 57 % celkového množství ornice zachycené v deflametru. S přibývajícím výškou deflametru se množství zachycené ornice zmenšuje.

Vzhledem k tomu, že se další odnos půdních částic větrem zastavil a další se nedostavil, nebylo možno v měření pokračovat. Dalšími měřeními, která budou zřejmě dlouhodobé povahy, bude možno získat podklady pro stanovení matematického vztahu mezi skutečnou intenzitou větrné eroze a množstvím zachyceným v deflametru.

4.2. *Zrnitostní složení deflátů*

Materiál zachycený deflametrem na jednotlivých lokalitách můžeme sledovat v tabulkách č. 2, 3 a 4. Z tabulek je patrné, že v lapači níže položeném se zachycují hrubší půdní částice a že % jemných částic od spodního lapače k hornímu stoupá. U vzorku č. 3 (Králov 17. 4. 1971) je pozoruhodné vysoké % zastoupení půdních částic o průměru 0,5—1,0 mm ve středních (lapač č. 3 a 4) a horním lapači č. 5. Je to důkazem značné unášecí síly větru při deflaci toho dne a o erodovatelnosti půdních částic větších než 0,8 mm.

Tab. 1. Množství ornice zachycené v deflametru v gramech a % váhy

Vzorek číslo	Lokalita	Datum deflace	Rychlost větru v m/s	Směr větru	Stupeň ohrožení	Techn. jednotka	Lapač číslo				Celkem	
							1	2	3	4		
							Výška lapače nad zemí v cm					
1	Bánov — Nade dvorem	4. 4. 1971	5	JV	1	g	15—49	55—88	94—127	133—166	172—205	g
						%	3,700	0,710	0,060	1,010	1,005	6,485
2	Bánov — Nade dvorem	17. 4. 1971	10	JV	1	g	57,05	10,95	0,94	15,57	15,49	100,00
						%	3,660	0,500	0,050	—	—	4,210
3	Králov Bánov —	17. 4. 1971	18—25	JV	5	g	86,89	11,87	1,24	—	—	100,00
						%	1 995,000	595,000	420,000	315,000	175,000	3 500,000
						%	57,00	17,00	12,00	9,00	5,00	100,00

Tab. 2. Zrnitostní rozborů půdních vzorků odebraných z deflametru.
Deflace půdy 4. 4. 1971 — Bánov, Nade dvorem, vzorek č. 1

L. č.	Výška lapače nad zemí v cm	Zastoupení frakcí půdních zrn v %					Celkem %
		Průměr půdních zrn v mm					
		<0,10	0,1—0,25	0,25—0,5	0,5—0,8	0,8—1,0	
1.	15— 48	8,91	19,18	38,37	30,46	2,98	100,00
2.	55— 88	5,63	23,24	31,67	28,17	11,29	100,00
3.	94—127	33,33	50,00	16,67	—	—	100,00
4.	133—166	29,70	24,75	14,85	18,82	11,88	100,00
5.	172—205	20,90	31,34	21,89	15,92	9,95	100,00

Tab. 3. Deflace půdy 17. 4. 1971 — Bánov, Nade dvorem, vzorek č. 2

L. č.	Výška lapače nad zemí v cm	Zastoupení frakcí půdních zrn v %					Celkem %
		Průměr půdních zrn v mm					
		<0,10	0,1—0,25	0,25—0,5	0,5—0,8	0,8—1,0	
1.	15— 48	9,56	19,40	39,34	28,96	2,74	100,00
2.	55— 88	10,00	20,00	30,00	24,00	16,00	100,00
3.	94—127	20,00	20,00	40,00	20,00	—	100,00
4.	133—166	—	—	—	—	—	—
5.	172—205	—	—	—	—	—	—

Tab. 4. Zrnitostní rozbor půdních vzorků odebraných z deflametru.
Deflace půdy 17. 4. 1971 — k. ú. Bánov, lokalita Králov, vzorek č. 3

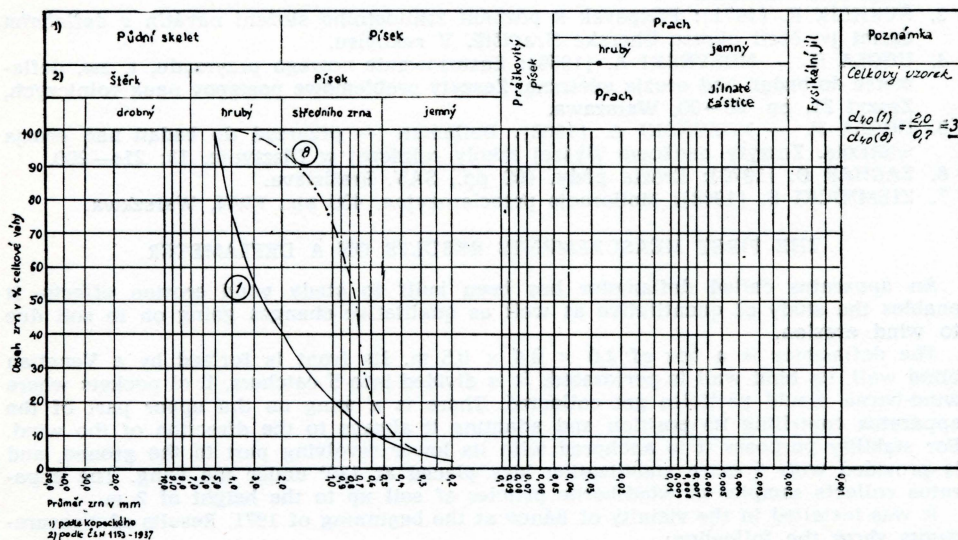
L. č.	Výška lapače nad zemí v cm	Zasoupení frakcí půdních zrn v %								Celkem %
		Průměr půdních zrn v mm								
		<0,10	0,1—0,25	0,25—0,5	0,5—0,8	0,8—1,0	1,0—2,0	2,0—4,0	>4,0	
1.	15— 48	0,50	4,00	6,00	13,00	10,00	44,00	22,00	0,50	100,00
2.	55— 88	0,20	2,00	11,00	38,00	20,00	28,00	0,80	—	100,00
3.	94—127	0,30	1,40	9,00	39,00	24,00	26,00	0,30	—	100,00
4.	133—166	0,30	1,40	10,00	53,00	23,00	12,00	0,30	—	100,00
5.	172—205	0,50	2,00	7,00	70,00	14,00	6,00	0,50	—	100,00

4.3. Selektivní působení větrné eroze

Zrnitostním rozбором deflátů zachycených v deflametru a srovnáním s půdními vzorky deflací neporušené půdy můžeme posoudit selektivní působení větrné eroze. Ze zrnitostních rozborů a křivek na obr. 6 zjišťujeme, že se průměr zrna při stejných váhových procentech vlivem erozního působení větru snížil: u vzorku č. 1 (Bánov 4. 4. 1971) — ornice odebraná z lapače č. 3 a 4—5 až 7krát,

u vzorku č. 3 (Králov 17. 4. 1971) — 3krát.

Vzhledem ke krátkému působení erozního jevu vlivem větru — prakticky několik hodin (8—10 hodin) — je tento rozpad agregátů velmi rychlý. Tímto selektivním působením větrné eroze na půdu dochází ke zhoršování jejich fyzikálních vlastností.



6. Ukázka křivky zrnitosti zemin. 1 — půda před deflací, 8 — defláty. Lokalita Králov, vzorek č. 3, 17. 4. 1971.

5. Závěr

Při provádění prvních zkoušek s deflametrem byly zjištěny nepodstatné konstrukční závady, které však neovlivňují jeho funkci, ale které jsou technického rázu. Přestože první výsledky měření nejsou rozsáhlé, může nám tento přístroj při provádění terénních prací poskytnout cenné údaje pro studium větrné eroze a jejích následků. První výsledky práce s deflametrem lze shrnout takto:

1. deflametr bezpečně indikuje i tzv. utajenou erozi, pokud není pozemek kryt souvislým vegetačním krytem,
2. na základě deflametrem zachyceného množství ornice a studia dalších činitelů (zejména klimatických) bude možno odvodit matematický vztah ke stanovení intenzity větrné eroze a množství větrem unášené ornice do výšky 2,05 m,
3. umožňuje poznat kvalitativní změny v půdě vlivem větrné eroze a selektivní vliv větrné eroze na půdu na základě zrnitostních rozborů,

4. deflametrem zachycené půdní částice je možno podrobit všem pedologickým rozborům (ztráty živin, humusu atd.),
5. nevýhodou je, že tento přístroj je odkázán na výskyt deflačního jevu v přírodě a že pozorování a získávání výsledků je zdoluhavé,
6. deflametr se vlivem větrného křídla neustále staví zachytnou žaluziovou stěnou kolmo ke směru větru, takže jeho zachytná schopnost je maximální,
7. při menší konstrukční úpravě je možno na deflametr umístit i zařízení na sledování směru a rychlosti větru,
8. deflametr je jednoduchý přístroj, který nepotřebuje náročné obsluhy.

Literatura

1. GAJEL A. G. — SMIRNOVA L. F. (1963): O vetrovoj erozii legkich počv v severnom Kazachstane, 122—132. Pyl'nyje buri i ich predotvraščeniye, Moskva.
2. GALL H. (1953): Über Bodenerosion durch Wind in Tirol. Die Bodenkultur, 92—99, Wien und München.
3. ŠVEHLÍK R. (1971): Příspěvek k poznání erozií složených navátin v deflačním území jv. části okresu Uherské Hradiště. V rukopisu.
4. UGGLA H. — NOZYŇSKI A. (1959): Zastosowanie nowego przyrządu, t. zw. deflametru do badań nad erozją wietrzną. Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych, Zeszyt 21, pp. 00—00, Warszawa.
5. UGGLA H. — NOZYŇSKI A. (1962): Deflametr — przyrząd do badań nad erozją wietrzną. Zeszyty naukowe Wyższej szkoły rolniczej w Olsztynie, 13: 214—200.
6. ZACHAR D. (1970): Erózia pôdy, 400 pp., SAV, Bratislava.
7. ZIEMNICKI S. (1968): Melioracje przecierozojne, 400 pp., PWN, Warszawa.

THE FIRST MEASUREMENTS RESULTS ON A DEFLAMETER

An apparatus called deflameter has been built to study wind erosion effects. It enables the study of quantitative as well as qualitative changes going on in soil due to wind erosion.

The deflameter is a box of 2,0 × 0,4 × 0,5 m. Its front is formed by a Venetian blind wall, its hind wall is perforated. It is divided into 5 catchers, i. e. pockets where wind-borne mould particles get collected. There is a wing on the upper part of the apparatus controlling its position and adapting it always to the direction of the wind. For stability purposes it is anchored with its lower revolving part in the ground, and is provided with 3 extra stabilization legs placed at 120° under the wing. The apparatus collects samples of wind-borne particles of soil up to the height of 2 m.

It was installed in the vicinity of Bánov at the beginning of 1971. Results of measurements show the following:

1. the quantity of deflated mould collected in the deflameter;
2. the grain composition of the deflated material;
3. the selective effects of wind erosion.

The first measurement results are given in Tables 1—4. The deflameter indicates perfectly even the so-called hidden erosion, and on the basis of further results it will be possible to express in mathematical terms the relation between intensity of the wind erosion and the quantity of wind-borne material (up to the height of 2 m). It will also enable to tell qualitative changes taking place in the soil due to wind erosion, and to determine selective effects of wind on the basis of grain analyses.

In spite of the fact that there are only few measurement results at our disposal so far, the apparatus is sure to help in supplying valuable data in field studies of deflation and its consequences. The only disadvantage is a long duration of the experiments. Nevertheless, the deflation process may better be simulated in these experiments than in artificial conditions.

Caption to figures

1. Deflameter installed near Bánov. — 2. Frontal view of deflameter. — 3. Dust storm on Králov on April 17, 1971. Wind-blown cloud of dust clearly obvious (Photo R. Švehlík). — 4. Deflameter scheme. Dimensions in millimeters. — 5. Outline of deflameter. — 1, 2, 3 — anchoring pegs with rope; A, B, C — stabilization legs (Drawing by R. Švehlík). — 6. An example of the curve of grain-analyse of the soil. 1 — the soil before the deflation, 8 — the deflated material.