

Soil Erosion by Water - major risk for our agricultural soils

AKTION project Nr.101p7



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**



Obsah

1. Úvod

1.1 Základní informace o kurzu

1.2 Náplň a odborné zaměření kurzu

2. Průběh kurzu

2.1 První den – přesun do Vídně

2.2 Druhý a třetí den – laboratorní měření

2.3 Čtvrtý den – exkurze do vinic

2.4 Poslední den – prezentace výsledků

3. Výsledky měření

4. Závěr

1. Úvod

1.1 Základní informace o kurzu

Kurz byl zaměřen na problematiku protierozní ochrany zemědělské půdy s důrazem na půdní erozi způsobenou vodou. Probíhal ve Vídni od 9. 11. do 14. 11. 2025 v prostorách univerzity BOKU Wien a byl organizován v rámci projektu AKTION ve spolupráci Českého vysokého učení technického v Praze (ČVUT) a Universität für Bodenkultur Wien (BOKU Wien).

Cílem kurzu bylo propojit teoretické znalosti o procesech půdní eroze s praktickými metodami měření a s reálnými příklady dlouhodobě fungujících půdoochranných opatření v zemědělské krajině.

1.2 Náplň a odborné zaměření kurzu

Odborná část kurzu se skládala z přednášek a praktických laboratorních měření. V laboratorních podmínkách jsme se zabývali především měření kritického napětí půdy, rýhové eroze a stability půdních agregátů. Naměřená data sloužila jako podklad pro následné vyhodnocení a diskuzi nad vlivem jednotlivých faktorů na vznik a intenzitu vodní eroze.

Součástí kurzu byla také závěrečná prezentace výsledků, během níž byly diskutovány naměřené hodnoty, možné chyby měření a jejich dopad na interpretaci výsledků.

V rámci kurzu proběhla také exkurze zaměřená na praktickou aplikaci protierozních opatření. Navštívili jsme UNESCO chráněné vinařské terasy v oblasti Krems v údolí Dunaje, kde nám byly představeny tradiční metody hospodaření s půdou, které přispívají k dlouhodobé ochraně půdy před erozí.

Dále jsme absolvovali prohlídku vinařské školy, během níž nám bylo představeno fungování školního vinařství, způsoby hospodaření ve vinicích a přístup k ochraně půdy a hospodaření s vodou. Seznámili jsme se systémem výuky a vzdělávání budoucích vinařů. Součástí programu byla také krátká degustace vín produkovaných školou.

2. Průběh kurzu

2.1 První den – přesun do Vídně

První den kurzu jsme věnovali cestě z Prahy do Vídně autobusem. Po příjezdu následoval přesun na ubytování (Jugendgästehaus Brigittenau) a úvodní seznámení s podrobnějším harmonogramem kurzu a náplní jednotlivých dní.

2.2 Druhý a třetí den – laboratorní měření

Druhý a třetí den kurzu jsme strávili na univerzitě BOKU Wien, kde probíhal hlavní odborný program.

Druhý den

Po úvodním přivítání v učebně, která nám po dobu kurzu poskytovala zázemí na univerzitě, nám byl podrobně představen harmonogram následujících dní a byly vysvětleny cíle jednotlivých laboratorních úloh. Následovaly instrukce k laboratorním měřením a samotná práce v laboratořích.

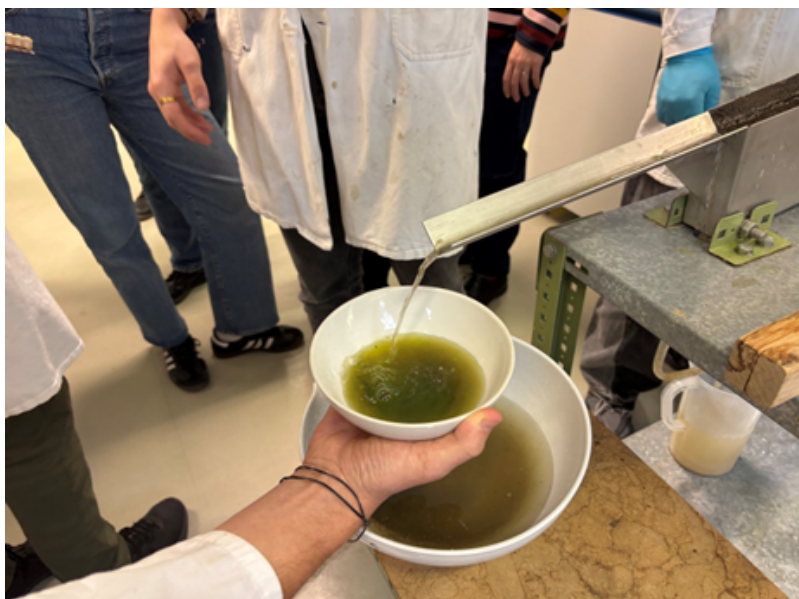
Byli jsme rozděleni do dvou skupin. Naše skupina se zabývala měřením rýhové eroze a stanovením kritického napětí půdy, zatímco druhá skupina prováděla měření stability půdních agregátů.

Při našem pokusu bylo použito 1580,77 g půdy s velikostí zrn menší než 2 mm, která byla zhutněna objemovou hmotností 1,38 g/cm³. Proběhla kalibrace vodního čerpadla při frekvencích 80, 120, 190 a 250 zdvihů za minutu. Půda byla tvarována do koryta ve tvaru písmene V. Voda byla tímto korytem vedena při různých průtocích a sklonech (2 %, 5 %, 10 % a 20 %) za účelem zvýšení smykového napětí. Vypouštěním barevného traceru do koryta a měřením času na stopkách jsme určili rychlost proudění. Následně byla provedena hmotnostní analýza měřením nejprve mokrých a následně vysušených vzorků.

Laboratorní měření byla průběžně doplňována odbornými přednáškami, které poskytovaly teoretický kontext k prováděným experimentům a pomáhaly lépe pochopit souvislosti mezi naměřenými hodnotami a reálnými procesy probíhajícími v půdě.

Po skončení odborného programu na univerzitě jsme odpoledne využili nabídky doprovázejících vyučujících, kteří nás provedli historickou částí Vídně. Prohlídka byla doplněna poutavým výkladem nejen historických zajímavostí.

Den jsme zakončili společnou večeří, které se zúčastnili všichni účastníci kurzu, doprovázející vyučující i akademičtí pracovníci z univerzity BOKU, kteří se podíleli na odborné části programu.



obr. 1.-4. - měření rýhové eroze

Třetí den

Na třetí den jsme si role skupin vyměnili, takže jsme tentokrát prováděli měření stability půdních agregátů, zatímco druhá skupina se věnovala rýhové erozi a stanovení kritického napětí půdy. Laboratorní měření byla opět proložena přednáškami.

Během měření byly použity vzorky 4 g půdy o zrnitosti 1–2 mm, a to dva typy půdy (černozem, hnědozem). Vzorky byly umístěny do prosévací misky a promývány 80 ml deionizované vody po dobu 5 minut. Zbytkový materiál byl následně převeden do keramických misek a sušen při teplotě 105 °C. Postup byl poté opakovaně proveden s použitím 0,4 N roztoku pyrofosforečnanu sodného, který sloužil k rozpuštění nestabilních půdních agregátů. Na základě výsledků byla provedena komparace podílu stabilních půdních agregátů u obou vzorků.

Volné odpoledne jsme opět využili k poznávání Vídně. Navštívili jsme zámecký park v Schönbrunnu a prohlédli si místní vánoční trhy.



obr. 5.-7. měření stability půdních agregátů

2.3 Čtvrtý den – exkurze do vinic

Čtvrtý den kurzu jsme vyrazili na celodenní exkurzi do Kremsu, kde jsme navštívili UNESCO chráněnou vinařskou terasu v údolí Dunaje. Během exkurze nám byly v terénu představeny tradiční metody ochrany půdy, které se zde používají po staletí. Zároveň jsme se seznámili s praktickými postupy šetření s vodou a udržitelného hospodaření v zemědělství.

Součástí exkurze byla také návštěva vinařské školy, kde jsme se podrobně seznámili s fungováním vinařství, vzděláváním rakouských vinařů a principy udržitelného hospodaření, které jsou součástí jejich výuky. Program doplnila krátká degustace školních vín.

Zbytek odpoledne jsme věnovali zpracování výsledků z laboratorních měření a přípravě prezentací výsledků na následující den.

2.4 Poslední den – prezentace výsledků

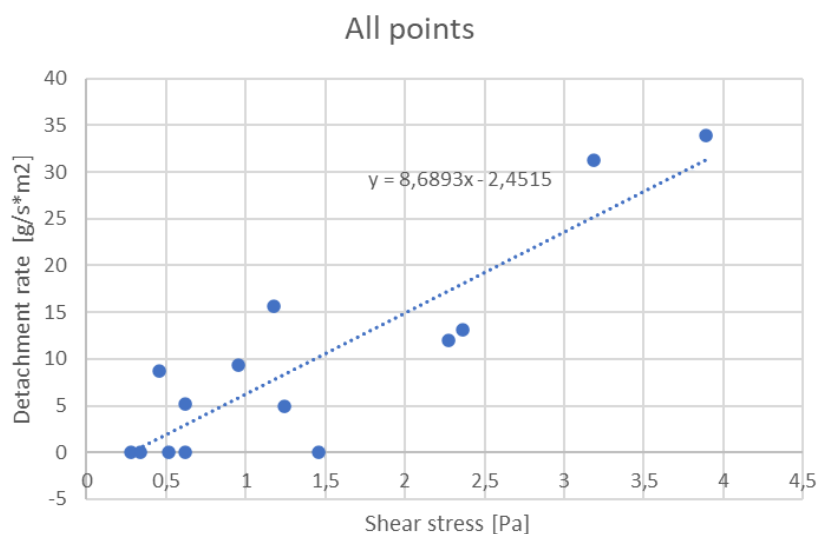
Pátý den ráno jsme ještě doladili výpočty a připravovali prezentace našich laboratorních měření. Následně obě skupiny odprezentovaly své výsledky v angličtině. Po každé prezentaci proběhla zpětná vazba a krátká diskuze, během které jsme společně analyzovali možné chyby a jejich příčiny.

Po skončení prezentací jsme se rozloučili s našimi rakouskými mentory a vydali se na zpáteční cestu do Prahy.

3. Výsledky měření

Rýhová eroze a stanovení kritického napětí půdy:

graf 1. závislost rychlosti odtrhu částic na smykovém napětí



Výsledné hodnoty:

kritické smykové napětí

$$\tau_c = 0,282$$

koeficient erodovatelnosti půdy

$$K_r = 8,689$$

Stabilita půdních agregátů:

Vzorek 1

tabulka 1. stabilita agregátů černozemě

clay	sand	aggr.	AS
%	%	%	
82,75%	3,25%	14,00%	14,47%
82,00%	3,50%	14,50%	15,03%
82,50%	4,25%	13,25%	13,84%

Stabilita půdních agregátů: AS = 14,44%

Vzorek 2

tabulka 2. stabilita půdních agregátů hnědozemě

clay	sand	aggr.	AS
%	%	%	
87,25%	1,25%	11,50%	11,65%
85,50%	2,00%	12,50%	12,76%
86,50%	2,00%	11,50%	11,73%

Stabilita půdních agregátů: AS = 12,05%

4. Závěr

Kurz AKTION byl pro nás velice přínosný a to hned v několika ohledech. Vyzkoušeli jsme si, jaké je to pracovat s materiály v cizím jazyce, nebo spolupracovat v rámci týmu při laboratorních experimentech. Naučili jsme něco nového z oboru a zopakovali si již nabyté znalosti. Stmelili jsme se jako kolektiv, poznali nové přátele, a prozkoumali krásnou předvánoční Vídeň.

Chtěli bychom poděkovat pedagogům, kteří nás na této pouti doprovodili (těm z Čech, ale i z Rakouska).

Ve Slatiňanech, Písku, Chudenicích a Horažďovicích

Dne 30.12.2025

Jakub Dufek, Šárka Jindřichová, Dominik Polanský, Maksym Samoilenko, Pavel Šafařík a Jakub Turek