Zeměpis – úloha č. 06

Autor: Petr Tišl

Propustnost půdy

Cíle

Cílem této úlohy je změření vlhkosti půdy ve vzorcích a sledování pohybu vody v nich. Porovnáním odlišných vzorků půdy určíme, jaký vliv má velikost půdních částic (půdní druh) na propustnost půdy pro vodu.

Zadání úlohy

U předložených vzorků změříme počáteční vlhkost půdy senzorem PS 2163. Poté vzorky rovnoměrně zalejeme vodou (plošný ekvivalent 10 mm spadlých srážek). Sledujeme změny objemové vlhkosti (VWC) a odečteme čas, kdy voda dosáhla k sondě a čas dosažení maxima VWC.

Pomůcky

Dataloger Pasco Spark, senzor vlhkosti půdy PS 2163, dvě prázdné PET lahve s uříznutým hrdlem, kádinka nebo odměrný válec, kalkulátor, dva proschlé vzorky půdy (dostatečné množství).

Teoretický úvod

Propustnost půdy pro vodu je jednou z důležitých charakteristik určujících její kvalitu. Z definice je propustností míněna schopnost propouštět kapaliny nebo plyny a je ovlivněna jednak velikostí půdních částic a jednak schopností některých složek půdy (zejména jílů) vodu zadržovat. Tato vlastnost je označována jako jímavost půdy.

Propustnost půd se sleduje nejenom jako vlastnost důležitá pro úrodnost, ale také jako vlastnost, která velmi silně ovlivňuje vznik půdní eroze a vznik povodní.

Čidlo měří takzvanou objemovou vlhkost (VWC%), což je veličina udávající procento vody v půdním vzorku. V případě dobře provzdušněné půdy tvoří pevné částice v půdě kolem 60 % objemu, zbytek připadá na póry, které jsou vyplněny půdním vzduchem nebo půdní vodou (v reálných podmínkách kombinací obou složek). V takovéto půdě tedy obsah vody může tvořit 0 – 40% (půda zcela bez vody, půda saturovaná vodou) viz obrázek 1.



Obr 1: Objemové složení půdy.

Bezpečnost práce

Dodržujte laboratorní řád a pokyny vyučujícího.

Příprava úlohy (praktická příprava)

Připravte vzorky půd a nechte je mírně proschnout (půda může být vlhká, ale nikoliv nasycená vodou). Vzorky nasypte do PET lahví válcového průměru s odříznutým hrdlem. Na lahvích označte úroveň, po kterou bude vzorek sahat, a deset centimetrů pod ní prořízněte vertikálně otvor pro zasazení sondy vlhkosti půdy. Sondu umístíme tak, jak je vidět na obrázku 2.



Obr. 2: Umístění sondy ve vzorku.

Postup práce

Nastavení HW a SW

1. Čidlo připojte k datalogeru.
2. Tlačítkem *sestavit* složte podobu měření – závislost objemové vlhkosti půdy (VWC%) na čase. Můžete zvolit zobrazení obou vzorků v jednom grafu nebo vytvořit graf pro každé měření zvlášť.
3. Tlačítkem *nastavení vzorkování* upravte vzorkovací frekvenci. To je vhodné zejména v případě dlouhodobého sledování. Pro krátkodobé sledování není nutné nastavenou frekvenci měnit.
4. Někdy je vhodné upravit jednotky na časové ose, což provedeme pomocí tlačítka *vlastnosti grafu*, kde si jednotky upravíte podle potřeby.

Příprava měření

1. Lahve naplníme dobře rozmělněným vzorkem půdy (maximální velikost částic by se měla pohybovat do 5 mm) až mírně nad otvor pro vsunutí sond (viz obr. 2).
2. Půdu kolem sondy důkladně zhutníme.
3. Dosypeme postupně za mírného a rovnoměrného hutnění až do výšky 10 cm nad sondu.
4. Připojíme sondy k datalogeru.
5. Vypočteme obsah plochy půdy v PET lahvi podle vzorce

$S=π∙r^{2}$ (1)

1. Přepočteme množství vody (srážek), které by odpovídaly úhrnu 10 mm, tedy 10 l/m2.
2. Zahájíme měření a odpovídající množství vody současně, rovnoměrně a pomalu vylejeme na povrch vzorku.
3. Měření ukončíme po dosažení maxima u obou vzorků (obyčejně 10 – 30 minut – podle propustnosti vzorků.
4. Založený pokus můžeme využít pro dlouhodobé pozorování. V takovém případě můžeme založit obdobně nový pokus, který sledujeme po delší časové období (například týden).

Vlastní měření (záznam dat)

1. Měření zahájíme a ukončíme tlačítkem *start*.
2. K vyhodnocení údajů z grafu použijeme nástroje *výběr datové oblasti* – pro přiblížení a oddálení sledovaných údajů a nástroj *výběr statistiky grafu* pro určení maximální hodnoty VWC(%).

Analýza naměřených dat

Ze získaných údajů určíme čas, kdy se voda dostala k sondě a vypočteme rychlost pohybu vody ve vzorku (v cm/min). Podobně stanovíme čas potřebný k dosažení maxima saturace vodou. Zaznamenáme maximální a minimální hodnotu objemové vlhkosti půdy.