

TERMÍN ODEVZDÁNÍ: 22. června 2017

TERMÍN ODEVZDÁNÍ OPRAVENÉ ZPRÁVY: 27. června 2017

1. GRANULOMETRIE (Černotín)

Příprava granulometrických dat

- Manuální měření osy b klastů uspořádejte do excelovské tabulky. Měřili jste na třech lokalitách povrchovou vrstvu a substrát (podpovrchovou vrstvu), takže v tabulce bude šest sloupců. Jednotlivé měřené lokality označte v hlavičce tabulky vzestupně číslem ve směru po proudu.
- Pokud jste zaznamenali při měření substrátu písek, tak uveďte v tabulce na tomto místě hodnotu 0,5 mm (tj. spodní hranici intervalu hrubý písek).
- Výsledky z fotogranulometrie máte v ISu v učebních materiálech ve složce „Fotogranulometrie“. Ke každé lokalitě je k dispozici vyexportovaný report (složka „Fotogranulometrie-reporty“), ve kterém najdete komplexní informace včetně popisně statistických charakteristik a zrnitostní křivky. Report lze otevřít v internetovém prohlížeči. Dále jsou k dispozici soubory ve formátu .csv, ve kterých najdete velikost osy b všech zrn, které Digital Gravelometer na snímcích identifikoval. Reporty a .csv soubory jsou označeny příslušnými čísly kolíků.

Zhodnocení stupně armoringu

- Stupeň vývoje krycí vrstvy (armoringu) je dán jako zrnitostní rozdíl mezi povrchovou vrstvou a substrátem (podpovrchovou vrstvou). Vyjadřuje se číselně jako jejich poměr.
- Stanovte stupeň vývoje krycí vrstvy (stupeň armoringu) jako poměr mediánu (D_{50}) povrchové vrstvy a mediánu substrátu. Čím větší je hodnota, tím větší je zrnitostní rozdíl v povrchové vrstvě a substrátu, a tím výrazněji je vyvinut armoring.
- Napište krátké shrnutí, jak se v tomto ohledu liší lokalita na začátku, ve středu a na konci lavice. Pokuste se vysvětlit důvody, proč se vyvíjí zrnitostní rozdíl mezi povrchovou vrstvou a substrátem, a jaké faktory mohou ovlivňovat prostorové rozdíly v armoringu.

Porovnání výsledků manuálního měření a fotogranulometrie

- Porovnání proveďte pro tři lokality, kde jste provedli manuální měření povrchové vrstvy a současně fotografovali. Budete tedy porovnávat třikrát dva soubory, ze začátku, prostředku a konce lavice.
- Příprava dat z fotogranulometrie:
 - Z manuálního měření máte k dispozici 200 údajů o ose b klastů, z fotogranulometrie však mnohem více.
 - Pro sjednocení velikosti souborů vzniklých z obou metod *náhodně* vyberte z každého souboru vzniklého fotogranulometrií (data jsou v .csv souborech) pouze 200 klastů. Postupujte následovně:
 - .csv soubor otevřete v Excelu.

- Změňte desetinnou tečku na desetinnou čárku (Např. pomocí fce Najít a nahradit).
 - Seřadte hodnoty podle velikosti. Je lhostejné, jestli sestupně či vzestupně.
 - Smažte hodnoty s osou b menší než 4 mm.
 - Ke zbylým hodnotám přiřadte pořadová čísla od 1 do n .
 - V Excelu si pomocí funkce NÁHČÍSLO()* $(n-1)+1$ vygenerujte 200 náhodných čísel. Za n v syntaxi vzorce dosadte počet prvků souboru, tzn. nejvyšší pořadové číslo.
 - Excel generuje náhodná čísla s patnácti desetinnými čísly, takže si je zaokrouhlete na celá čísla.
 - Překopírujte si do další tabulky ty hodnoty osy b , jejichž pořadová čísla odpovídají vygenerovaným náhodným číslům.
 - Nyní máte k dispozici náhodný výběr 200 hodnot z původního souboru získaného fotogramulometrií. Dále už budete při pracovat pouze s tímto souborem zredukovaným na 200 hodnot.
- Provedte kontrolu normality dat (např. pomocí Shapiro-Wilkova testu) u všech třinácti souborů.
 - V případě normality dat proveďte porovnání souborů dvojnásobným nepárovým t-testem, v případě zamítnutí normality pomocí Mann-Whitneyova testu.
 - Existuje mezi 200 hodnotami z manuálního měření a 200 náhodnými hodnotami z fotogramulometrie statisticky významný rozdíl? Napište krátké shrnutí, ve kterém se vyjádříte k míře shody mezi oběma metodami. Pokuste se vysvětlit, jaké faktory ovlivňují míru shody/neshody mezi výsledky obou metod.

Zhodnocení variability zrnitosti povrchové vrstvy v rámci lavice

- Použijte údaje pouze z fotogramulometrie.
- Zhodnoťte, zda se zrnitost povrchové vrstvy mění v prostoru – směrem po proudu. Za tímto účelem sestavte graf, ve kterém na ose x bude vzdálenost po proudu (od prvního kolíku), na ose y zrnitost vyjádřená mediánem (D_{50}).
- Je patrný z grafu nějaký poproudový trend v zrnitosti (hrubnutí, zjemňování materiálu)? Pokud ano, tak jaké mohou být důvody? Lze v datech vyzorovat i jiné trendy? Např. mění se zrnitost (vyjádřená pomocí D_{50}) ve směru kolmém na břeh řeky? Mění se zrnitost v závislosti na výšce nad dnem koryta?

Skica štěrkové lavice s vyznačením polohy měřených bodů (kolíků) a zrnitosti (D_{50})

- Nivelační zápisník přepište do tabulky v Excelu (tabulku s těmito zdrojovými daty vložte do odevzdávacího).
- S použitím údajů z nivelace sestavte jednoduchý geometrický plánec, na kterém budou vyznačeny jednotlivé body s manuálním a fotografickým měřením. Plánek sestavte na základě údajů o vzdálenosti od stanoviště k jednotlivým kolíkům a horizontálních úhlů mezi nimi.
- Plánek zpracujte formou kartodigramu tím způsobem, že na místě každého bodu (kolíku) bude v plánu znázorněna kolečkem zrnitost. Velikost kolečka bude představovat velikost mediánu (D_{50}). Měřítka (velikost koleček) volte tak, aby byly dobře patrné rozdíly v D_{50} mezi lokalitami.

- U každého bodu (kolečka) uveďte číslo kolíku a nadmořskou výšku. Stanovisko, ze kterého se měřilo, ztotožněte s nadmořskou výškou 250,4 m (zároveň to bude výška bodu /kolíku/, který byl nejblíže nivelačnímu přístroji).
- Máme i jeden záměr přímo z koryta (dno koryta). Sestavte tabulku, kde bude uvedena pro jednotlivé body (kolíky) relativní výška nad dnem koryta (1. řádek tabulky číslo kolíku, 2. řádek výška nad dnem v m /s přesností na 1 cm/).

2. ELEKTRICKÁ ODPOROVÁ TOMOGRAFIE (Hustopeče n. B.)

- Geoelektrický profil s vloženou topografií si ukážeme při zkoušce. Pro přípravu profilu budu potřebovat údaje z nivelace.
- Údaje z nivelačního zápisníku převedte na absolutní nadmořské výšky v m n. m. První bod profilu (na straně u řeky) ztotožněte s nadmořskou výškou 265,3 m.
- Pošlete mi na můj e-mail macka@sci.muni.cz excelovskou tabulku se dvěma sloupci:
 - číslo bodu
 - nadmořská výška v m n. m.
- **Tabulku s profilem mi zašlete nejpozději do středy 7.6. do 12 hodin.**

3. STANOVENÍ PRŮTOKU PODLE MANNINGA (Hustopeče n. B.)

- Z údajů v nivelačním zápisníku vykreslete příčný profil zvodnělou částí koryta Bečvy.
- Z grafu příčného profilu odvoďte následující parametry:
 - a. Plochu průtočného profilu zvodnělého koryta (A) [m²]
 - b. Délku omočeného obvodu (P) [m]
- Pomocí těchto hodnot vypočtete hydraulický rádius podle vztahu $R = A/P$ [m].
- Z nivelace podélného profilu zjistěte sklon hladiny ($S = \Delta H/L$)
 - H ... převýšení hladiny [m],
 - L ... délka úseku (tj. vzdálenost mezi body, na kterých se měřila výška dna a hloubka vody) [m].
 - Do Manningovy rovnice se dosazuje sklon hladiny, nikoliv sklon dna koryta. Sklon dna a sklon hladiny se obvykle liší. Rozdíl ve výšce hladiny v obou zaměřovaných bodech vypočítejte pomocí výšek dna a hloubek vody.
 - Vzdálenost mezi body (délku úseku) vypočítejte jako třetí stranu trojúhelníku pomocí kosinové věty. Z měření máte k dispozici vzdálenost ze stanoviska (místa, kde stál nivelační přístroj) k oběma bodům a horizontální úhel mezi oběma body. Máte tedy k dispozici délku dvou stran trojúhelníka a úhel, který svírají. Nezapomeňte, že horizontální úhel je na okruží nivelačního přístroje uveden v gradech (100 gradů = 90°), a je nutné jej před dosazením do kosinové věty převést na stupně.
- Dopočítejte si celkovou hodnotu součinitele drsnosti (n) podle vztahu:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4)m_5$$
 - n_0 ... zrnitost substrátu
 - n_1 ... nepravidelnosti dna a břehů
 - n_2 ... podélná změna tvaru průtočného profilu
 - n_3 ... působení překážek
 - n_4 ... působení vegetace
 - m_5 ... křivolakost koryta
 Dílčí hodnoty máte v poznámkách, určovali jsme na místě.
- Provedte výpočet průtoku podle následující rovnice:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

- Průtok na stanici Teplice n. B. byl v den měření mezi 12 až 15 m³.s⁻¹; porovnejte vypočítanou hodnotu s touto naměřenou hodnotou. Jak velká je odchylka (v %)? Jak by měla být upravena hodnota součinitele drsnosti, aby vypočítaná hodnota lépe odpovídala skutečnosti?