

středecní cvičení

Transekt v renaturalizovaném úseku Bečvy

1. Vykreslete příčný profil nivelovaným transektem (volte vhodné převýšení profilu).
2. Pod profil pomocí pásového grafu vyznačte rozsah jednotlivých zjištěných typů povrchů (biotopů).
3. Zjistěte, do které zrnitostní třídy (frakce) spadá medián sedimentů tvořících povrch v každém biotopu. Do obrázku s profilem transektu vložte ještě druhou y-ovou osu (vpravo od profilu), která bude znázorňovat zrnitost sedimentů. Na osu vyznačte hranice zrnitostních intervalů stupnice *phi* (jako jednotku ale použijte mm, nikoliv stupně *phi*). Do profilu pak vyneste medián zrnitosti pro každý biotop (u jemnozrnných sedimentů, např. jemný písek, použijte namísto mediánu střed zrnitostního intervalu, do kterého sediment podle vás spadal). Pozn. Nezapomeňte, že do transektu patří i niva a její lužní les (nejvyšší etáž).
4. Diskutujte změny zrnitosti podél transektu, porovnejte hodnoty zrnitosti a pokuste se objasnit důvody, proč existují mezi jednotlivými biotopy takové rozdíly.
5. Diskutujte rozdíly v charakteru vegetačního krytu aktivní zóny řeky mezi jednotlivými biotopy. Pokuste se nalézt a vysvětlit faktory (procesy; biotické, abiotické), které stojí za vznikem jednotlivých biotopů a jejich rozmanitostí.

páteční cvičení

Stanovení *Q* pomocí nepřímých metod

Úvod

Často používanou nepřímou metodou je výpočet průtoku z morfologických charakteristik koryta (sklon, plocha průtočného profilu). (V anglicky psané literatuře označovaná jako *slope-area method*) Nejběžnější je pro výpočet průtoku použití Manningovy rovnice:

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

kde Q = průtok (m^3/s), n = Manningův drsnostní koeficient, A = plocha průtočného profilu (m^2), R = hydraulický rádius (m), a S = sklon vodní hladiny.

Geodetické zaměření podélného a příčného profilu

A. Zaměření podélného profilu

1. Zaměření podélného profilu proved'te v úseku koryta o délce rovné alespoň 5ti násobku šířky koryta.
2. Pro zjištění délky měřeného úseku proved'te výpočet kosinovou větou (použijte údaje z nivelace).
3. Vykreslete podélný profil a vypočtete sklon dna a aktuální vodní hladiny. Sklon vyjádřte jako poměr převýšení a vzdálenosti.

B. Zaměření příčného profilu

1. Vykreslete příčný profil zaplavenou částí koryta.

Vzorkování říčních sedimentů

1. Histogramem vyjádřete zrnitost dnových splavenin (50 naměřených hodnot pro osu b říčních valounů).

Stanovení drsnosti koryta (Manningova koeficientu drsnosti)

1. Před výpočtem průměrné rychlosti proudění v průtočném profilu je třeba určit vliv tření o dno, břehy, případně o povrch nivy. Drsnost těchto povrchů se kvantitativně vyjádří pomocí Manningova koeficientu drsnosti n .

2. Výpočet koeficientu provedte podle následující rovnice:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4)m_5$$

n_0 až m_5 postihují různé prvky drsnosti koryta, jejich hodnoty obsahuje následující tabulka (podle Cowan, 1956 a Jarrett, 1985):

<i>Základní hodnota n, n_0 (zrnitost substrátu)</i>	
půda	0,020
skalní podloží	0,025
jemný štěrk	0,024
hrubý štěrk	0,028
kameny	0,030-0,050
balvany	0,040-0,070
<i>Nepravidelnosti povrchu, n_1</i>	
hladké koryto	0,000
malé (slabě erodované nebo prohloubené)	0,005
střední (slabě sesouvání)	0,010
velké (sesuvy, erodované břehy, skalní výčnělky)	0,020
<i>Variabilita tvaru průtočného profilu způsobující turbulenci, n_2</i>	
změna probíhá pozvolna	0,000
občasné změny z velkého na malé nebo proudnice rozkmitaná od břehu ke břehu	0,005
časté změny	0,010-0,015
<i>Působení překážek (stromy, kořeny, balvany), n_3</i>	
zanedbatelné (několik rozptýlených překážek)	0,000
malé (překážky izolované, 15% plochy)	0,010-0,015
podstatné (propojení překážek, které zabírají 15-50% plochy)	0,020-0,030
silné (překážky pokrývají > 50% plochy nebo způsobují na většině plochy turbulenci)	0,040-0,060
<i>Vegetace, n_4</i>	
žádná nebo bez efektu	0,000
ohebné semenáčky nebo hustá tráva/makrofyta	0,005-0,010
křovitý porost, žádný porost na dně koryta; makrofyta zasahující celou hloubku proudění	0,010-0,025
mladé stromy s podrostem travin a bylin; makrofyta s dvakrát vyšší než hloubka proudění	0,025-0,050
Křovitý porost na břehu, hustý porost v korytě; stromy s podrostem trav a bylin; plné olistění	0,050-0,100
<i>Křivolakost, m_5</i>	
malá (křivolakost 1,0 - 1,2)	1,00
podstatná (1,2 - 1,5)	1,15
silná (> 1,5)	1,30

3. Pokud má inundační území více částí, které se výrazně liší svojí drsností, je třeba Manningovo n vypočítat pro každou tuto část zvlášť.

Výpočet rychlosti proudění a průtoku (Q) - aktuální, kapacitní a kulminační

1. Z grafu příčného profilu zjistěte následující parametry:

- plochu průtočného profilu (A)
- omočený obvod (P)
- vypočítejte hydraulický rádius ($R = A/P$)

2. Z nivelace podélného profilu zjistěte sklon aktuální vodní hladiny ($S = \Delta H/L$), H ... převýšení úseku (m), L ... délka úseku (m).

3. Proveďte výpočet průtoku podle následující rovnice:

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

Požadované výstupy

1. Podélné a příčné profily korytem.
2. Tabulkový přehled zaměřených a vypočítaných morfologických charakteristik: šířka koryta, maximální hloubka koryta, průměrná hloubka koryta, omočený obvod, plocha průtočného profilu, hydraulický rádius.
3. Manningův koeficient drsnosti, včetně dílčích hodnot použitých pro výpočet celkové hodnoty koeficientu (viz tabulka výše).
4. Vypočítané hodnoty rychlosti proudění vody a aktuálního průtoku.
5. Průměrný průtok na stanici Teplice n.B. byl 18.5. 2012 3,67 m³/s. Porovnejte tuto hodnotu s vlastním výpočtem a diskutujte faktory, které mohly ovlivnit přesnost vašeho výpočtu.

Doporučená literatura / informační materiály

- Knihy
 - Gordon, N.D. - McMahon, T.A. - Finlayson, B.L. - Gippel, C.J. - Nathan, R.J. (2005): Stream hydrology - an introduction for ecologists. Wiley, Chichester, 2. vydání; kap. 5.6.6. Slope-area method of estimating discharge, s. 101-104, kap. 6.6.5. Shear stress and the uniform flow equations of Chézy and Manning, s. 163-165.
 - Králová, H. (ed.) (2001): Řeky pro život - revitalizace řek a péče o nivní biotopy. Veronica, Brno; kap. 2.2. Průzkum morfologie řeky, s. 117-124, kap. 2.3. Průzkum říčního koridoru, s. 125-131.
 - Rosgen, D. (1996): Applied river morphology. Wildland Hydrology, Pagosa Springs; kap. 5. Level II: The morphological description, s. 5-1 až 5-34.
- Časopisecké články
 - Barnes, H.H. (1967): Roughness Characteristics of Natural Channels. U.S. Geological Survey Water-Supply Paper 1849, 213 s.
Dostupné na http://pubs.usgs.gov/wsp/wsp_1849/html/pdf.html
 - Cowan, W.L. (1956): Estimating hydraulic roughness coefficients. Agricultural Engineering, roč. 37, s. 473-475.
 - Jarrett, R.D. (1985): Determination of roughness coefficients for streams in Colorado. US Geological Survey Water-Resources Investigations Report 85-4004, 54 s.
- Webové stránky
 - Webové stránky Geologické služby Spojených států amerických (US Geological Survey) zaměřené na odhad Manningova drsnostního koeficientu na příkladu upravených a přirozených toků v Illinois.
<http://il.water.usgs.gov/proj/nvalues/>
 - Webová stránka s pokyny k průzkumu a měření příčného profilu vodního toku od pracovníků University of Canberra, Austrálie.
<http://ausrivas.canberra.edu.au/Geoassessment/Physchem/Man/Protocol/chapter5n.html>