

Z0059 Hydrologie

Návod ke cvičení č. 7

Metoda CN křivek vznikla v USA pro stanovování velikosti výšky (resp. objemu) odtoku z malých povodí. Je založena na empiricky odvozených vztazích. Odtok z povodí je charakterizován číslem CN. Čísla CN jsou tabelovaná a stanovují se na základě kombinace hydrologické skupiny půd (kategorie A – D) s typem využití území. Dále se zohledňuje předchozí nasycení povodí (AMC – antecedent moisture conditions). Podle srážkového úhrnu za 5 dní předcházejících počátku srážkové události se vymezují tři kategorie nasycení (konkrétní hodnoty jsou uvedeny v tabulce v zadání cvičení): sucho (I), normální stav (II), velké nasycení (III). Tomu pak odpovídají i různé hodnoty CN, které je možné od sebe navzájem odvodit ze vztahů, které máte v prezentaci také uvedeny.

V následujícím textu bude shrnutý postup zpracování zadaného cvičení č. 7. Číslování jednotlivých bodů se může mírně lišit od toho, jak jsem uváděl na cvičení, ale jako celek by mělo být řešení totožné.

Před prací si nezapomeňte zkontrolovat, že máte aktivované příslušné extenze (Customize > Extensions > zakliknete potřebné – tj. 3D Analyst, Spatial Analyst a Geostatistical Analyst).

1. Vymezení plošky pro vám zadaný závěrový bod

- Vstupuje rastr flow direction a bodová vrstva závěrových profilů přispívajících plošek.
- Přispívající plošky se vymezují pomocí nástroje *Watershed*, jehož výstupem je rastrová vrstva; pokud před spuštěním nástroje označíte svůj zadaný bod, vypočítá se přispívající ploška pouze pro tento bod.

2. Převedení rastrové vrstvy vaší plošky na polygon

- Převedení pomocí nástroje *Raster to polygon* – vstupuje rastrová vrstva přispívajících plošek, výstupem jsou polygony; nezaklikávejte „simplify“.
- Pokud budete mít polygony pro více plošek, označte a vyexportujte si tu vaši, s níž budete dále pracovat.

3. Ořezání rastru CNii podle vaší plošky

- Vstupní rastr CNii si ořežte pomocí nástroje *Extract by mask* podle vaší plošky.

4. Výpočet rastru CNi a CNiii

- Ořezaný rastr CNii je potřeba převést na CNi a CNiii, a to pomocí *Raster calculatoru* s využitím převodních vztahů uvedených v prezentaci zadání; výstupem operace v raster calculatoru je opět rastr.
- Práce v raster calculatoru je podobná *Field calculatoru*, který nejspíše znáte z atributové tabulky. Rastry je možné si představit jako čísla a s těmito čísly je možné provádět různé matematické operace, ať už základní, tak i složitější. Do okýnka v raster calculatoru můžete vepisovat, nebo můžete klikat na jednotlivé vrstvy (dvojklikem ji vložíte do výpočtu), případně můžete používat zobrazená tlačítka. Nezapomeňte si vhodně pojmenovat výstupný rastr a definovat jeho umístění.

5. Výpočet průměrné hodnoty CNi, CNii a CNiii pro vaši plošku

- Výpočet průměru můžete provést buď s využitím nástroje *Zonal statistics*, nebo *Zonal statistics as table*. Výstupem prvního je rastr, jehož hodnota je hodnota dané statistiky (zjistíte přes tlačítko „i“), kterou si definujete před spuštěním nástroje, výstupem druhého je tabulka, do níž se vypíše vybrané popisné statistiky, případně všechny (ALL). Klidně si zkuste použít oba nástroje.

6. Výpočet srážkových úhrnů

- Hodnoty intenzit srážek ze zadání je potřeba přepočítat na úhrny. To uděláte pro všechny N-letosti a všechny doby trvání, tj. 20, 40 a 60 min. Tabulku z prezentace si překopírujte do excelu a hodnoty intenzit násobte příslušnou dobou trvání deště Tzn. v prvním sloupci hodnoty násobte 20, ve druhém 40 a ve třetím 60. Jen pro úplnost znovu zopakuji, že v zadání je chybně uvedena jednotka intenzity [$\text{mm}\cdot\text{h}^{-1}$]. Správně by měla být intenzita vyjádřena na minuty. To ale logicky plyne z toho, co jsem psal k výpočtu úhrnu.

7. Výpočet Si, Sii a Siii

- Výpočet S pro všechny kategorie nasycení je jednoduchý. Vztahy jsou uvedeny v prezentaci a kromě pevně stanovených číselných hodnot do vztahu vstupuje příslušné CN. Čili při výpočtu Si použijeme CNi, pro Sii využijeme CNii a pro Siii využijeme CNiii.

8. Výpočet výšek odtoku

- K výpočtu výšky odtoku R využijte vztah ze zadání $R = \dots$

- Výpočet provedte Pro všechna nasycení I, II, III a pro všechny srážkové události. Dohromady tedy obdržíte 54 výsledných hodnot.

9. Výpočet koeficientu odtoku ϕ

- Koeficient odtoku je dán poměrem výšky (resp. objemu) odtoku a výšky (resp. objemu) srážek. Jeho hodnota je buď bezrozměrná, nebo se po vynásobení 100 uvádí v [%]. Uvádí relativní podíl srážek, které z povodí odteče.

10. Vyhodnocení výsledků

- Tady už je prostor pro vaši tvořivost. Snažte se vystihnout charakteristické znaky. Popište, jak se mění výšky odtoku, resp. koeficienty pro různá předchozí nasycení a pro různé srážkové události. Můžete se zkusit zamyslet, k čemu je možné v praxi těchto výsledků využít.