

Z0059 HYDROLOGIE

Cvičení č. 7

**Stanovení výšky odtoku
metodou CN křivek**

Metoda CN

- Metoda pro stanovení odtoku při SO události
- Vyvinuta pro malá povodí v USA, USDA NRCS, dříve SCS – proto označení SCS CN
- Srážky jsou rozděleny na ztráty a efektivní déšť, a to podle čísla CN vyjadřujícího vlastnosti povodí (půdní poměry, landuse, AMC – předchozí vláhové poměry)

Metoda CN

- Empirické vztahy:

— ———; všechny veličiny v [mm]

F – skutečná velikost ztrát od počátku odtoku

S – maximální ztráta od počátku odtoku

R – kumulativní odtoková výška od počátku srážky

P – kumulativní výška srážek od počátku odtoku

I_a – počáteční ztráta v době, kdy se ještě odtok netvoří

Metoda CN

- Skutečná ztráta – celková výška srážek bez počáteční retence a bez výšky odtoku:
- Dosazením do předešlého vzorce:

Metoda CN

- Doporučuje se uvažovat počáteční retenci I_a jako jednu pětinu max. potenciální retence, tzn. $I_a = 0,2.S$, takže po úpravě platí:
-

- Maximální potenciální retence S [mm] je dána číslem CN křivky:
-

Metoda CN

- CN nabývá hodnot od 30 (velké ztráty na povodí) do 100 (beze ztrát). Určuje se tabulek podle:

- HSP** – infiltrace a retence půdy, kategorie A až D
- Landuse** – vegetační pokryv, způsob obhospodařování pozemků
- AMC** (angl. antecedent moisture conditions) – dáno úhrnem srážek za období 5 předchozích dnů
 - AMCII – normální vláhové poměry
 - AMCI – chudé vláhové poměry
 - AMCIII – vysoké nasycení

AMC	Pětidenní úhrn [mm]	
	Mimoveg.	Veg.
I	< 13	< 36
II	13 – 18	36 – 53
III	> 18	> 53

Metoda CN

- Přepočet čísel CN pro různé AMC:

ZADÁNÍ

Vypočítejte **výšku, objem a součinitel odtoku** pro všechny N-leté 20, 40 a 60-ti-minutové úhrny srážek a pro všechny tři předchozí vláhové podmínky. Výpočet provedte v malém povodí, které si vymezíte pomocí nástroje [Watershed](#) na základě zadaných bodů a rastru [flow direction](#).

Údaje s N-letými intenzitami srážek jsou uvedeny na dalším slidu.

Rastr CN_{II} je v ISu.

Tab. 1 N-leté intenzity srážek [mm.h⁻¹]

doba trvání srážky t (min)	20	40	60
N = 2 roky	0.85	0.51	0.37
N = 5 let	1.21	0.76	0.55
N = 10 let	1.48	0.94	0.68
N = 20 let	1.80	1.15	0.83
N = 50 let	2.22	1.44	1.04
N = 100 let	2.53	1.65	1.19

ZJEDNODUŠENÝ POSTUP

- Vymezení zkoumaného území (přispívající plochy).
- Výpočet N-letých srážkových úhrnů.
- Raster Calculator – operace s rastrem CN.
- S využitím uvedených vztahů dopočítejte hodnotu výšky odtoku a součinitele odtoku.

VÝSTUPY

- Mapy území – podklad ZM10 a ortofoto
- Mapa s ploškami a určenými čísly CN
- Přehled N-letých 20-, 40- a 60-ti-minutových srážkových úhrnů [mm].
- Samostatný excelovský soubor s jednotlivými výpočty
- Tabulka výsledných výšek odtoku pro jednotlivé N-letosti srážek a AMC
- Tabulka stejná jako předchozí, ale s hodnotami součinitelů odtoku

Odevzdejte **do 27. 11. 2017 (včetně)**.