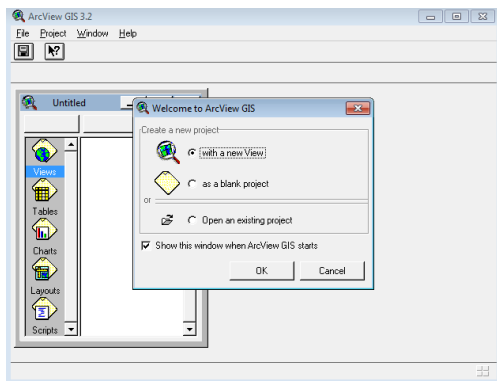
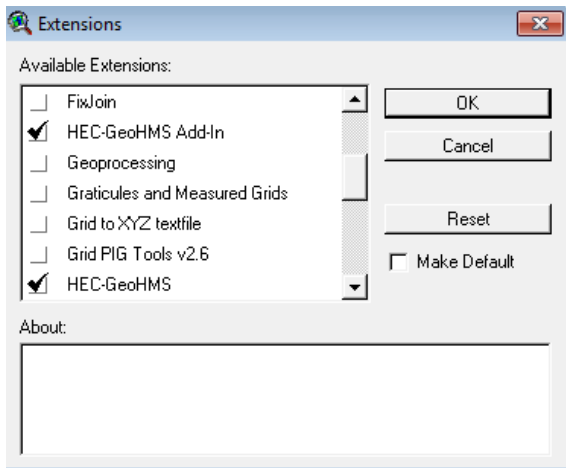


1. a new View

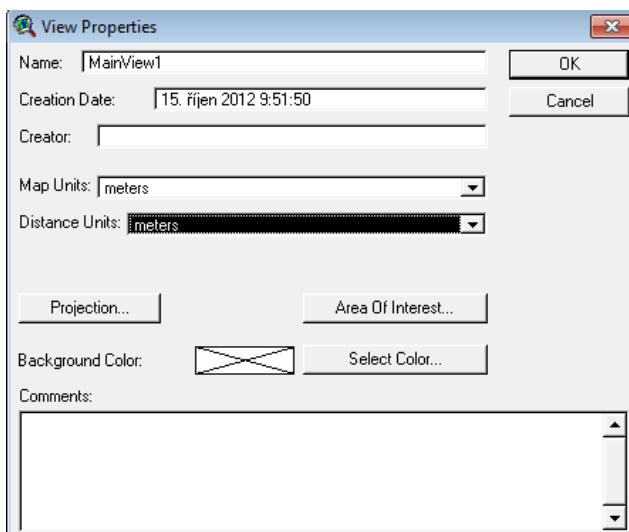


2. File - Extensions

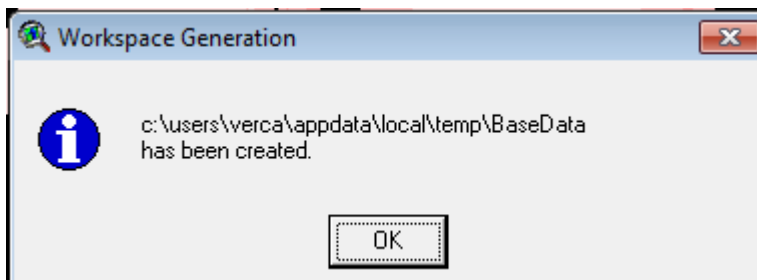
3D Analyst, HEC-GeoHMS, HEC-GEoHMS Add In, Spatial Analyst



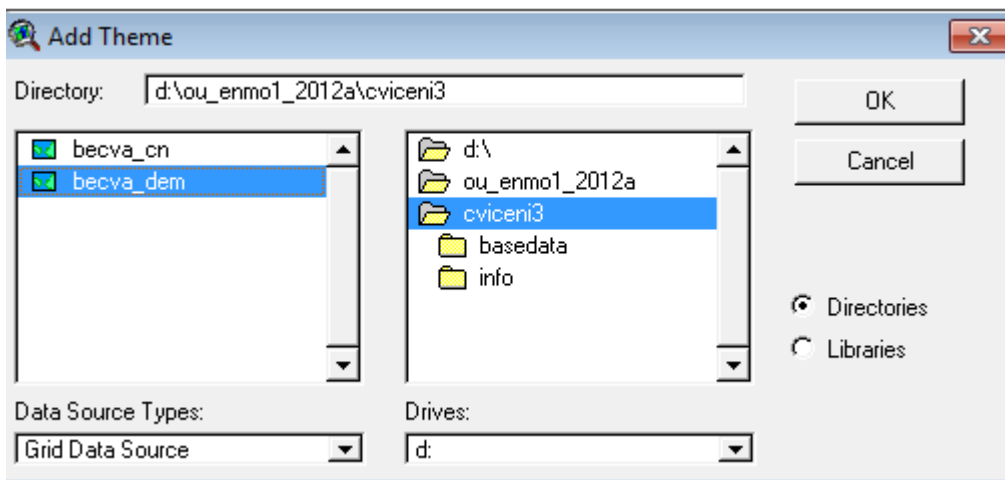
3. View - Properties, u Main View i ProjView nastavit jednotky, File - Save Project - uložení projektu



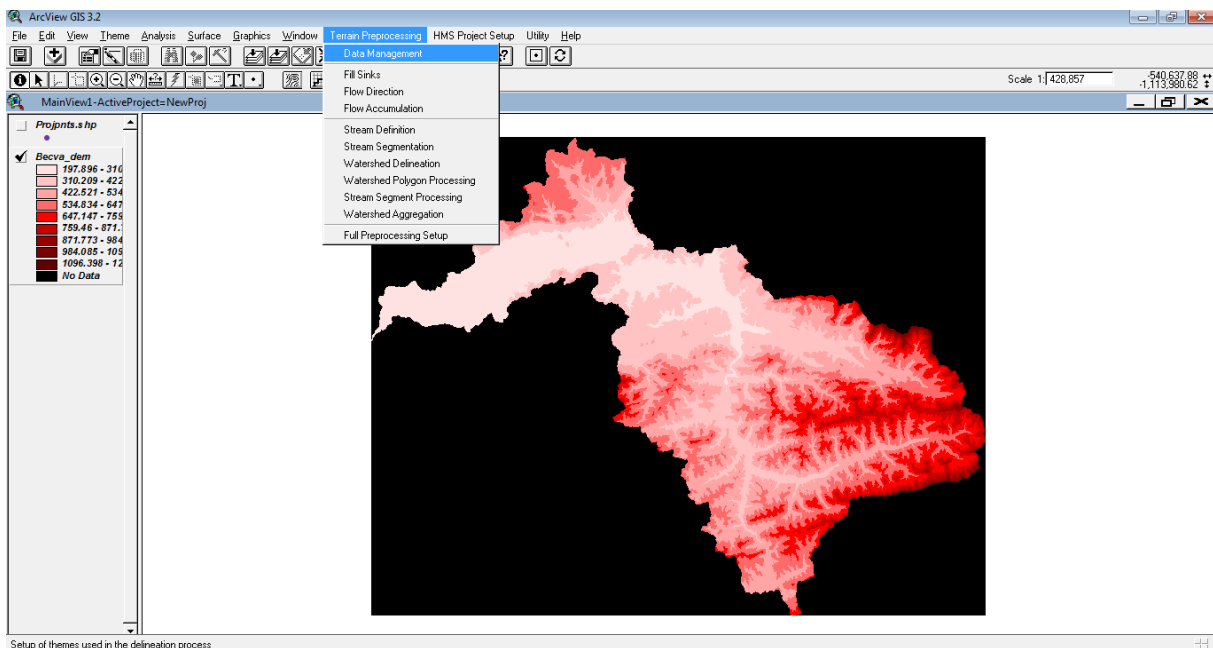
4. HMS Project Setup - Start new project



5. přidat DEM

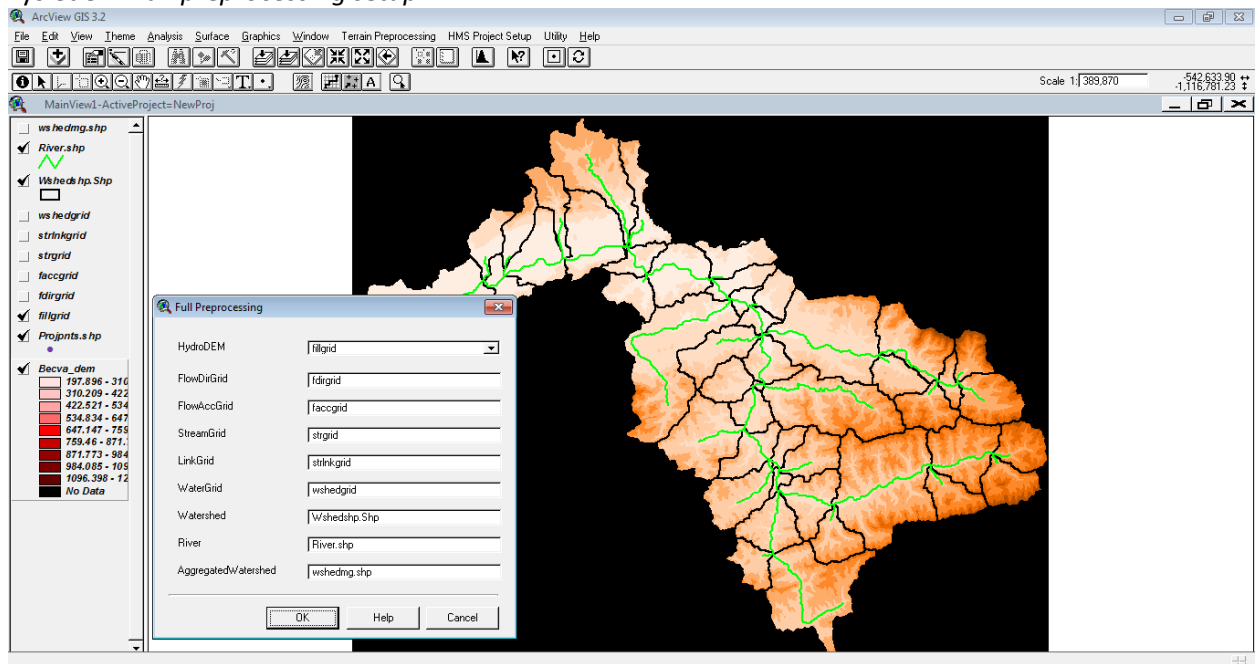


6. Terrain Preprocessing

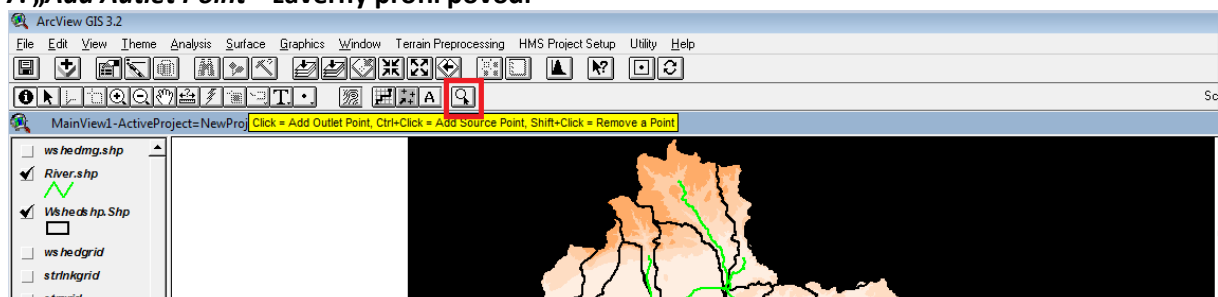


- I. „Flow Direction“ – rastr směru odtoku, určení vektorů stékání na základě největšího lokálního sklonu terénu.
- II. „Flow accumulation“ – rastr akumulace odtoku s hodnotami reprezentujícími počet přispívajících buněk (contribution area). Představuje sumy všech buněk, ze kterých voda přitéká do dané buňky.
- III. „Stream Definition“ -definice toku s hodnotou akumulace vody větší než určitá prahová hodnota, která se určuje jako podíl celkové plochy k závěrnému profilu, např. 1 %. Výsledkem je klasifikovaný rastr s hodnotou „1“ v každé buňce splňující podmínku přispívajících buněk
- IV. „Stream Segmentation“ – rozdělení toku do jednotlivých orientovaných říčních úseků a určení soutoků. Výsledkem je klasifikovaný rastr, kde každá buňka náležející danému úseku má shodnou hodnotu
- V. „Watershed Delineation“ – určení povodí pro každý úsek hydrografické sítě. Výsledkem je klasifikovaný rastr, kde každá buňka náležející danému povodí má stejnou hodnotu (shodnou s hodnotou příslušného říčního úseku)
- VI. „Watershed Polygon Processing“ – převedení rastru povodí na polygonovou vrstvu hranic povodí
- VII. „Stream Segment Processing“ – převedení rastru říčních úseků na liniovou (vektorovou) vrstvu vodních toků
- VIII. „Watershed Aggregation“ – krok automatické agregace povodí, který slouží pro urychlení následných procedur (Unucka at al., 2009)

Výsledek - Full preprocessing setup

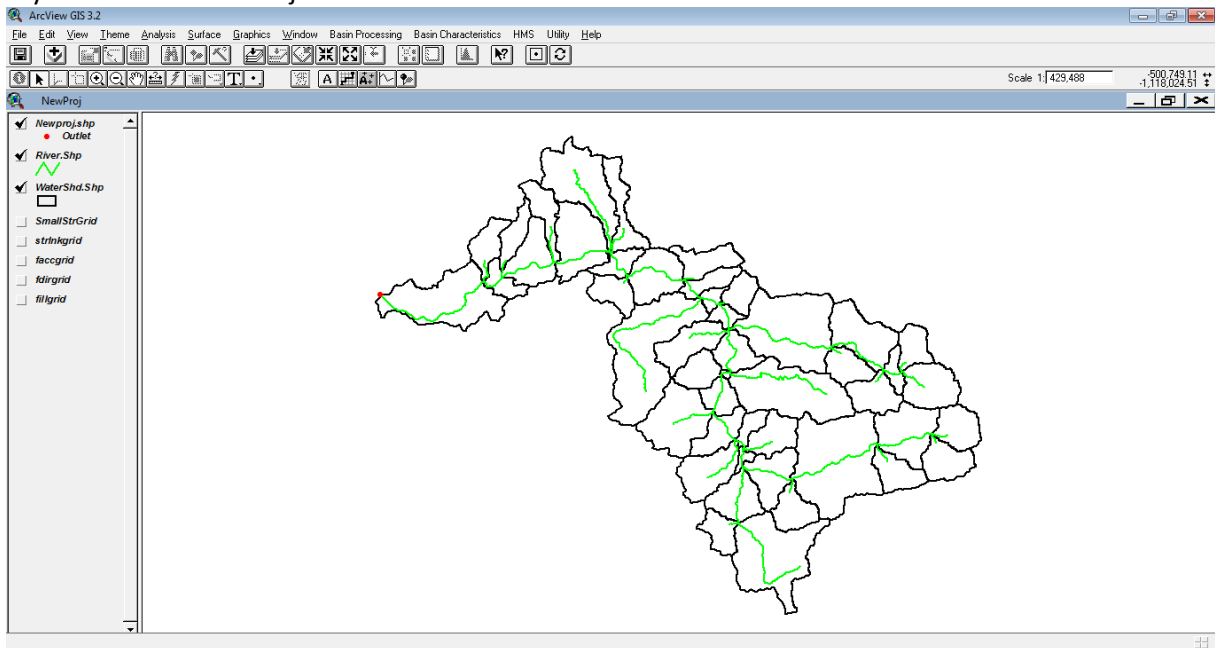


7. „Add Outlet Point“ závěrný profil povodí



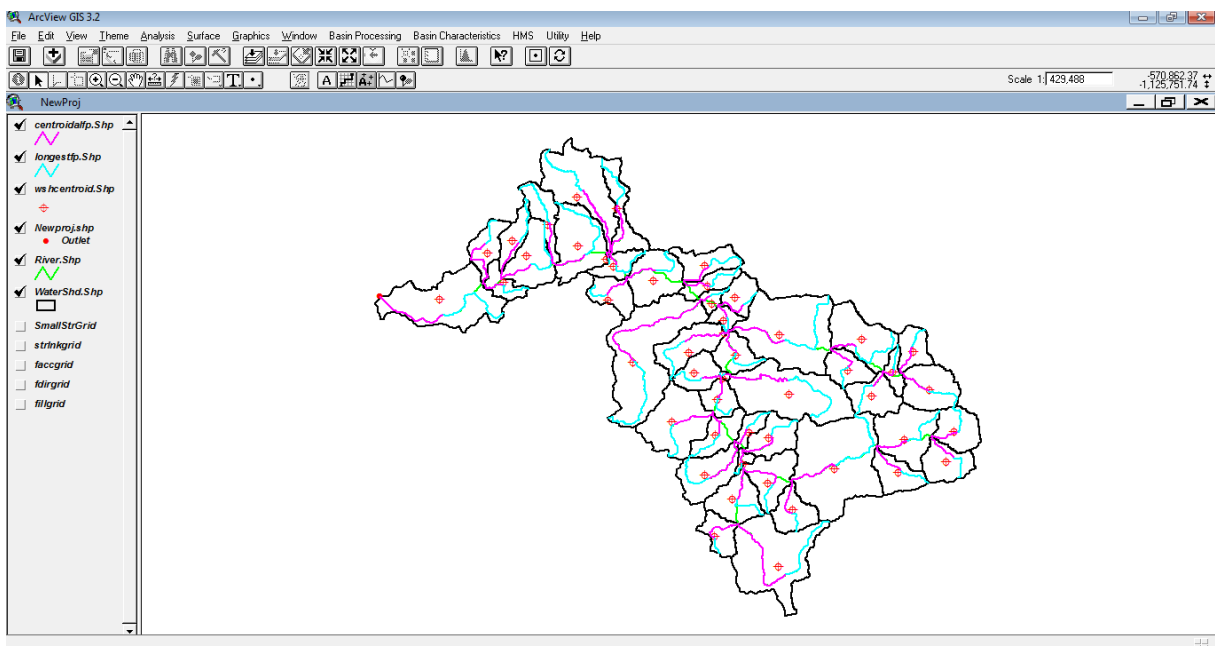
8. Generate Project

- vytvoří se soubor v ProjView



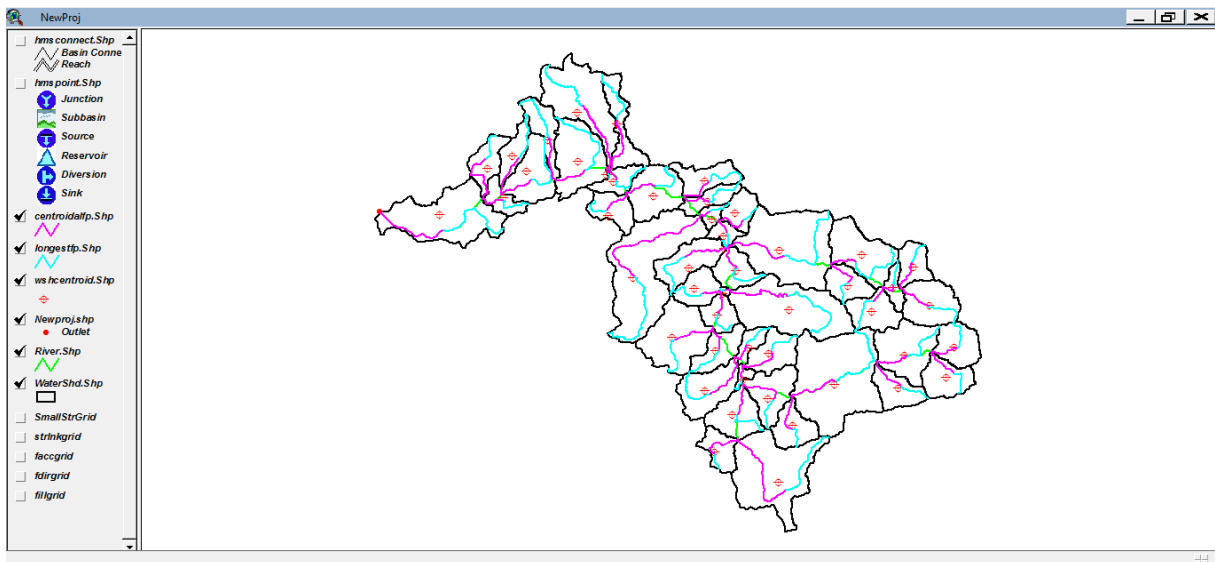
9. Výpočet dalších parametrů subpovodí říčních úseků - „Basin Characteristic“

- I. „River Length“ – výpočet délky říčních úseků
- II. „River Slope“ – výpočet sklonů říčních úseků; zde je nutno věnovat pozornost volbě jednotek vstupního DMT (metry)
- III. „Basin Centriod“ – umožňuje určit těžiště povodí podle tří různých metod (ponechána implicitně nastavená metoda – Bounding Box Method)
- IV. „Longest Flow Centroid“ – vypočítá délku a sklon maximální délky toku (nejdelší údolnice povodí)
- V. „Centroidal Flow Path“ – vypočítá délku toku z profilu průmětu těžiště povodí na hlavní tok k závěrovému povodí



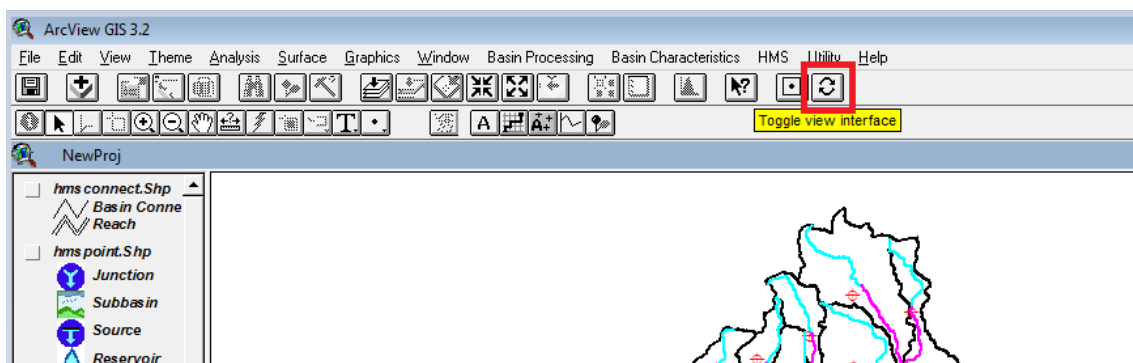
10. Sestavení a export hydrologického modelu povodí

- I. „Reach AutoName“ - přiřazení automatických jmen říčním úsekům (např. R120)
- II. „Basin AutoName“ – přiřazení automatických jmen subpovodím (např. R12W120)
- III. „Map to HMS Units“ – nastavení jednotek SI
- IV. „HMS Check Data“ – provede kontrolu typologie a zapíše její výsledek do souboru
- V. „HMS Schematic“ - vytvoří schematický model povodí (body – těžiště povodí, soutoky; linie – úseky toků) v podobě bodového a liniového tématu (vrstvy). (Unucka at al., 2009)
- VI. „HMS Legend“ – přiřadí speciální legendu schématu modelu (vytvořeného v „HMS Schematic“)
- VII. „Add Coordinates“ – přiřadí souřadnice schématickému modelu pro topografickou kresbu v HEC-HMS
- VIII. „Background Map File“ – vytvoří exportní soubor s geometrií rozvodnic a říční sítě pro HEC-HMS (soubor mapfile.map), tento soubor je možno využít jako podkladovou mapu v projektu HEC-HMS
- IX. „Distributed Basin Model“ – vytvoří exportní soubor schematizovaného hydrologického modelu ve formátu HEC-HMS



Výsledkem těchto kroků je základní forma souboru schematizace povodí pro HEC-HMS **hmsfile.basin**. V této formě souboru však schází hydrologicko-hydraulické parametry odvislé od zvolených metodik výpočtu. Pro výpočet těchto parametrů byla vytvořena extenze HEC-GeoHMS Add-In. (Unucka at al., 2009)

11. Použití extenze HEC-GeoHMS Add-In - „Toggle view interface“



12. GeoHMS Add-In - Charakteristiky z DEM

- Velikost buňky a prostorový rozsah se zvolí podle prvního vytvořeného rastru, což je „Fillgrid“ vypočtený v kroku „Fill Sinks“

Nastav prostředí pro výpočet

Analysis Extent: Same As fillgrid

Left: -543050.0037 Top: -1115292.0859

Bottom: -117652.0859 Right: -465380.0037

Analysis Cell Size: Same As fillgrid

Cell Size: 15 m

Number of Rows: 4084

Number of Columns: 5178

Analysis Mask: fillgrid

OK Cancel

Výsledky výpočtů vybraných charakteristik jsou zapsány do atributové tabulky vrstvy subpovodí:

ArcView GIS 3.2a

File Edit Table Field Window Help

0 of 49 selected

NewProj

hms connect.Shp

Bas in Corne

hms p

Attributes of WaterShd.Shp

Area	Wtkt	TopoDnm	Perimeter	Elevation	DSElv	Slp_EndPt	Slp_1005	LongestL	USElv	CentroidL	Name	LongestL_HMS	CentroidL_HMS	Elevation_HMS	USElv
22014674.98	2	0	36150.00000	386.4426	229.9999	0.031	0.035	13835.910	660.0000	5770.402	R20W20	13835.910	5770.402	386.443	
14674949.99	10	0	26610.00000	264.0684	240.0000	0.011	0.010	8781.610	337.0000	1795.439	R100W100	8781.610	1795.439	264.068	
66179325.00	1	0	60990.00000	399.0147	240.0000	0.017	0.018	20148.734	580.0000	10608.595	R10W10	20148.734	10608.595	399.015	
2782975.00	3	0	49830.00000	388.2188	240.0000	0.021	0.021	16551.017	589.0000	8285.361	R30W30	16551.017	8285.361	388.219	
303524.9999	5	0	45980.00000	254.1225	240.0000	0.094	0.101	1555.477	386.0000	743.345	R50W50	1555.477	743.345	254.123	
17467874.98	6	0	31980.00000	284.9756	219.9986	0.034	0.037	12875.469	657.0000	5903.011	R60W60	12875.469	5903.011	284.976	
13905675.00	12	0	26040.00000	219.9986	216.7312	0.016	0.014	8377.752	353.0000	3425.071	R120W120	8377.752	3425.071	219.999	
24453000.00	13	0	34260.00000	235.9937	264.9935	0.030	0.016	11124.184	604.0000	4673.269	R130W130	11124.184	4673.269	235.994	
20943674.98	7	0	30180.00000	260.5651	216.7328	0.022	0.019	13463.301	508.0000	9231.869	R70W70	13463.301	9231.869	260.565	
51739200.00	4	0	44490.00000	275.7411	229.9999	0.022	0.024	17499.657	610.0000	4786.615	R40W40	17499.657	4786.615	275.741	
36293175.00	8	0	35610.00000	268.9803	219.9986	0.023	0.008	14048.042	547.0000	4808.635	R80W80	14048.042	4808.635	268.980	
15832349.99	15	0	27330.00000	274.8930	264.9935	0.034	0.018	10007.346	603.0000	4017.351	R150W150	10007.346	4017.351	274.893	
38379824.99	9	0	33810.00000	259.8624	246.9283	0.012	0.009	10457.529	370.0000	4498.600	R90W90	10457.529	4498.600	259.862	
6536475.000	17	0	18470.00000	275.3932	268.5669	0.030	0.027	4850.879	412.0000	1714.889	R170W170	4850.879	1714.889	275.393	
16945200.00	18	0	24330.00000	320.6594	274.9846	0.026	0.021	7495.692	469.0000	4875.290	R180W180	7495.692	4875.290	320.659	
20446850.00	11	0	27330.00000	337.7653	246.9570	0.015	0.010	8445.214	375.0000	4516.798	R110W110	8445.214	4516.798	337.765	
8794575.000	19	0	18810.00000	293.6947	274.9846	0.020	0.013	5495.584	385.0000	2194.005	R190W190	5495.584	2194.005	293.695	
61650.00000	20	0	1560.000000	289.4755	284.3783	0.032	0.028	617.132	304.0000	368.492	R200W200	617.132	368.492	289.476	
7910324.98	14	0	65130.00000	220.9113	199.5210	0.005	0.003	23061.780	308.0000	10341.718	R140W140	23061.780	10341.718	220.911	
45591299.99	24	0	40890.00000	836.5898	373.1577	0.050	0.032	14247.306	1090.0000	3859.188	R240W240	14247.306	3859.188	836.590	
18822150.00	26	0	23940.00000	654.1560	475.6198	0.093	0.069	7643.377	1188.0000	4454.666	R260W260	7643.377	4454.666	654.156	

Small

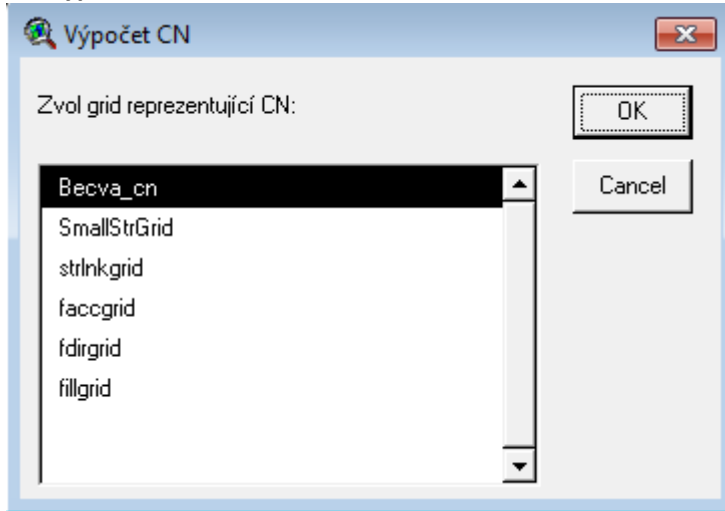
strinkgrid

faccgid

fdrgid

fillgrid

13. Výpočet CN



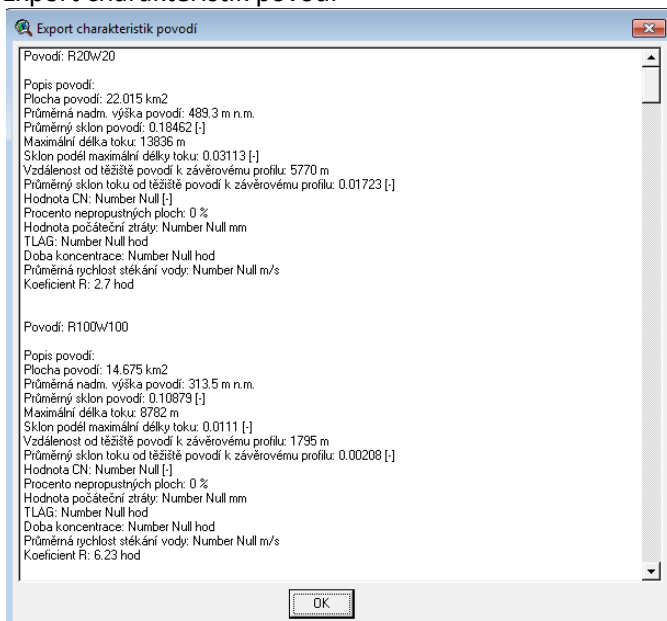
Metoda SCS CN

Princip této metody spočívá ve sružení klíčových parametrů krajinného pokryvu (nebo lépe prvků využití půdy) a hydrologických charakteristik půd do jediného čísla CN (které vyjadřuje odtokovou ztrátu na povodí). Metoda ve své podstatě řeší výšku povrchového odtoku v závislosti na intenzitě srážkového impulsu, předchozích vláhových podmínkách (ukazatel předchozích srážek) a na vlastních hodnotách CN křivek. Výsledné číslo křivky je dáno hydrologickou skupinou půdy (používají se 4 kategorie A-D podle mocnosti půdního profilu a jeho hydraulické vodivosti) a typem pokryvu a využití území (ztráty intercepce a evapotranspirace). Číslo křivky (CN) nabývá hodnot teoreticky 30-100, v našich podmínkách se však hodnoty nižší než 50 vyskytují jen zřídka na elementárních ploškách (rašeliniště apod.). Pro horská povodí typu Bečva, Olše, Bělá apod. čísla CN nabývají hodnot nejčastěji v intervalu 60-75.

Výpočet doby koncentrace

= čas, za který částice vody doteče z nejvzdálenějšího místa povodí do závěrového profilu povodí. Jedná se o jednu z nejdůležitějších charakteristik povodí, protože určuje přímo např. tvar a rychlost nástupu povodňové vlny a nepřímo velikost kulminace.

Export charakteristik povodí



Poslední krok: Aktualizace souboru pro HEC-HMS

Kontrola atributové tabulky

ArcView GIS 3.2

File Edit Table Field Window Help

0 of 49 selected

NewProj

hms connect.Shp
Bas in Corine
hms p

Attributes of WaterShd.Shp

USEV_HMS	DSEV_HMS	Area_HMS	BASINAREA	CENTROIDX	CENTROIDY	DESC	MEANELEV	BASINSLOA	MFDISA	MFDISLOA	CENTLOA	SLCENTLOA	CN	BTM	L	LOSS	TC	TLAG	BC
650.000	230.000	22.015	22.015	-520595.0	-1126227		493.3	0.18462	13836	0.03113	5770	0.01723	0.0						2.70
337.000	240.000	14.675	14.675	-512232.5	-1131582		313.5	0.10879	8782	0.01110	1795	0.00208	0.0						6.23
580.000	240.000	66.180	66.180	-516912.5	-1122732		490.6	0.11541	20149	0.01690	10609	0.01393	0.0						5.20
589.000	240.000	27.826	27.826	-511715.0	-1124119		385.9	0.09915	16552	0.02114	8285	0.01047	0.0						4.30
386.000	240.000	0.304	0.304	-513110.0	-1130659		263.3	0.07536	1555	0.09407	743	0.01863	0.0						0.55
657.000	219.999	17.468	17.468	-525162.5	-1128304		376.7	0.13494	12875	0.03401	5903	0.00955	0.0						2.52
353.000	216.731	13.906	13.906	-526395.0	-1133962		252.9	0.04682	8378	0.01634	3425	0.00095	0.0						4.70
604.000	264.993	24.453	24.453	-500577.5	-1131424		313.7	0.07108	11124	0.03052	4673	0.00364	0.0						4.66
508.000	216.733	20.944	20.944	-526397.5	-1128894		331.4	0.07511	13464	0.02168	9232	0.01309	0.0						4.34
610.000	230.000	51.739	51.739	-516732.5	-1128957		330.1	0.10570	17500	0.02177	4787	0.00173	0.0						3.95
547.000	219.999	36.293	36.293	-523340.0	-1130149		276.1	0.06636	14048	0.02329	4809	0.00102	0.0						8.72
603.000	264.993	15.832	15.832	-500150.0	-1134049		314.2	0.07111	10008	0.03386	4017	0.00225	0.0						4.09
370.000	246.928	38.380	38.380	-507132.5	-1133329		290.7	0.07159	10458	0.01184	4499	0.00179	0.0						7.18
412.000	268.567	6.536	6.536	-499665.0	-1136292		291.0	0.04238	4851	0.02960	1715	0.00373	0.0						2.32
469.000	274.985	16.945	16.945	-496632.5	-1139542		349.0	0.11864	7496	0.02600	4875	0.00873	0.0						3.28
375.000	246.957	20.447	20.447	-512885.0	-1135879		319.7	0.08164	8446	0.01519	4517	0.00944	0.0						6.14
385.000	274.985	8.795	8.795	-496125.0	-1138437		321.3	0.09820	5488	0.02021	2194	0.00230	0.0						4.31
304.000	284.379	0.062	0.062	-497390.0	-1140094		283.4	0.03157	617	0.03249	358	0.01568	0.0						1.11
308.000	199.521	79.104	79.104	-524485.0	-1135714		228.1	0.02677	23061	0.00471	10342	0.00071	0.0						22.42
1090.000	373.158	45.591	45.591	-480447.5	-1140882		598.5	0.27225	14247	0.05034	3899	0.00758	0.0						2.93
1188.000	475.616	18.822	18.822	-473765.0	-1142449		754.5	0.30992	7643	0.09324	4495	0.02823	0.0						1.29

Small

strinkgrd
faccgrd
fdirgrd
fligrd