GIS

Cvičení 8.

Topografické a hydrologické modelování

Digitální modely terénu

Analýzy:

Obecné geomorfometrické analýzy (viz cvičení 6):

- Sklonitost
- Expozice
- Reflektance
- Zakřivení

Specifické geomorfometrické analýzy (jsou zaměřeny především na analýzu terénních prvků souvisejících s hydrologií):

- Tvary terénu
- Odtok (směry odtoku, akumulovaný odtok, …)
- Povodí (lokální povodí, …)
- Viditelnost

Odtok (flow direction)

• Výpočet kvalitativních (směr) a kvantitativních (množství) charakteristik odtoku patří k základním hydrologickým charakteristikám zjišťovaným z DMT.

• Algoritmy, které jsou pro tento účel k dispozici, mohou mít dvě základní varianty, neboť předpokládají 4 (stranová souvislost pixelů) nebo 8 možností odtoku (stranová a diagonální souvislost pixelů). Současně dostupné systémy prakticky vždy uvažují 8 směrů odtoku a to zejména v souvislosti s orientací ke světovým stranám.

• Směr pohybu se obvykle označuje číslicí. Většinou se začíná na nejhořejší pozici s postupem ve směru pohybu hodinových ručiček. V případě, že už žádná sousední buňka neobsahuje nižší hodnotu, představuje tato buňka propad (kanalizační prvek) a obdrží kód 0. Tyto kódy a začátek číslování se však v rámci jednotlivých algoritmů mohou lišit.

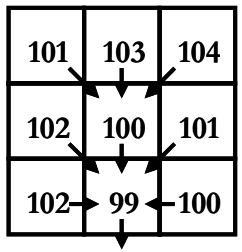
• Odvodňovací síť lze stanovit, připojíme-li ke kódům směrů odtoku příslušné směrové šipky; nula na konci pole šipek pak přestavuje kanalizační prvek, sloužící k odvodnění území.

Odtok (flow direction)

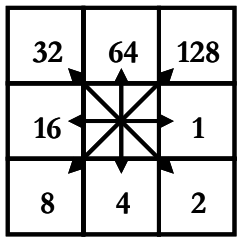
• Reálný ekosystém se však z hydrologického hlediska chová poněkud složitěji. Při přesnějším modelování tohoto procesu je tedy nutné uvažovat také množství dopadajících dešťových srážek a jejich vsakování do půdy, resp. propustnost podložních vrstev.

• Tyto charakteristiky potom umožňují zpřesnit odhad reálné hodnoty akumulovaného odtoku z určitého území. Dalším parametrem může být i prahová hodnota, vymezující akumulační fázi odtoku a po jejímž dosažení začíná vlastní odvodňovací etapa (případně stanovení množství vody, které bude již působit erozní škody).

• DMT často obsahuje řadu stejných hodnot nebo hodnot, jejichž výška je lokálně vyšší než předcházející ve směru spádu; tzv. bezodtoké deprese (pits, sinks, depressions). V takových případech nemůže odtok pokračovat a proudit z jedné buňky do jiné nebo dochází k přerušení odtoku a chybnému stanovení akumulované odtokové charakteristiky. Problém se řeší tak, že tok vody pokračuje ve směru lokálního spádu, který se zjišťuje pomocí většího pracovního okna a lokální deprese se odstraňují specifickými algoritmy – zaplavené deprese se překonávají zvyšováním jejich hladiny, až se dosáhne buňky, která svou výškou odtok vody umožní (Sedgewick 1992).



DMT



Kódy směrů odtoku

2	4	8
2	4	8
1	4	16

Směr odtoku

1	1	1
1	4	1
1	8	1

Akumulovaný odtok

Směr odtoku a akumulovaný odtok na základě DMT (Peucker and Douglas 1975).

2	2	1
2	1	1
1	1	1

Množství srážek

0	0,2	0,2
0,2	0,5	0,5
0,1	0,5	1

Propustnost povrchu

2	1,6	0,8
1,6	0,5	0,5
0,9	0,5	0

Odtok z povrchu

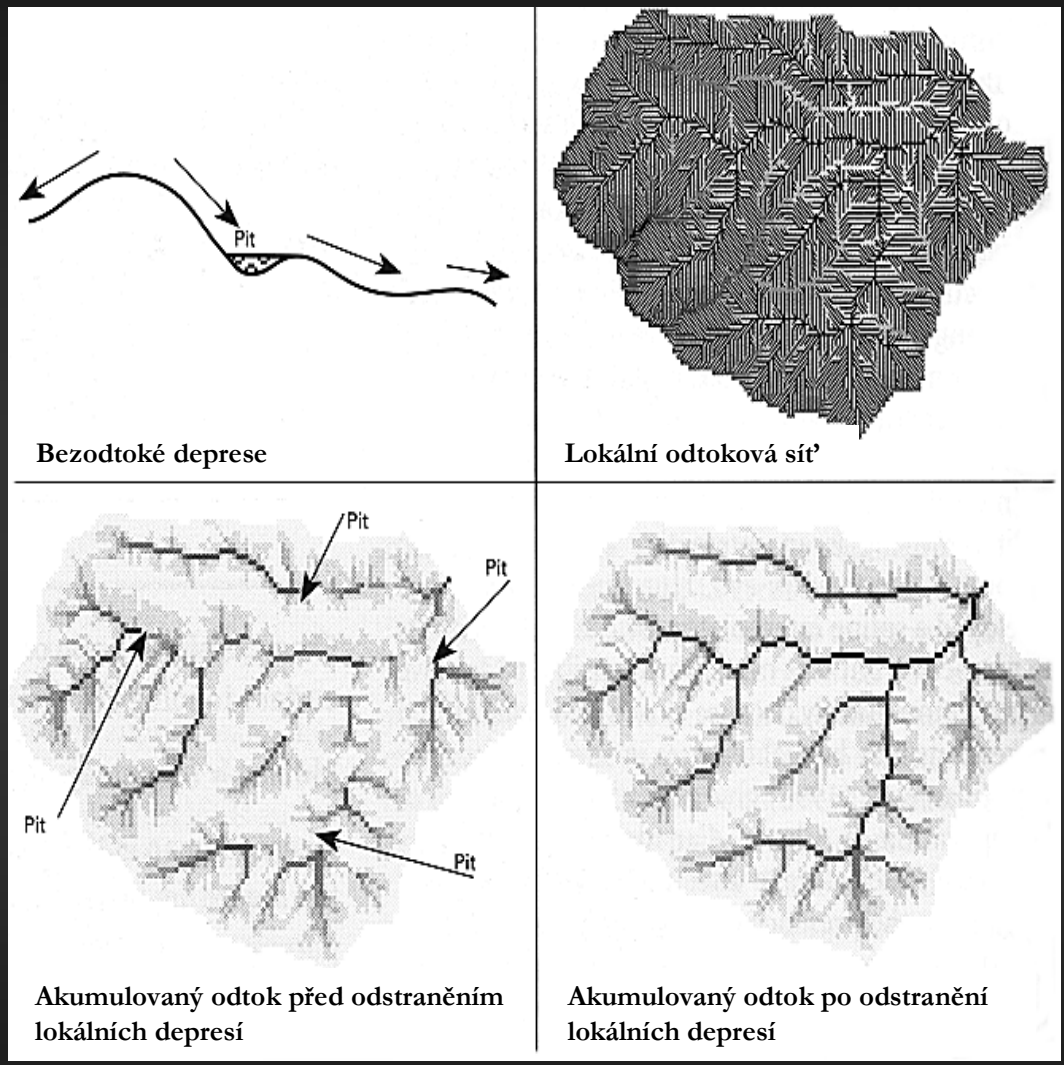
2	1,6	0,8
1,6	4,9	0,5
0,9	7,9	0

Akumulovaný odtok

Akumulovaný odtok na základě množství srážek ***S*** a propustnosti povrchu ***P***

odtok z povrchu ***O*** je definován vztahem ***O = S*(1-P)*** a směr je dán z předchozího obr.

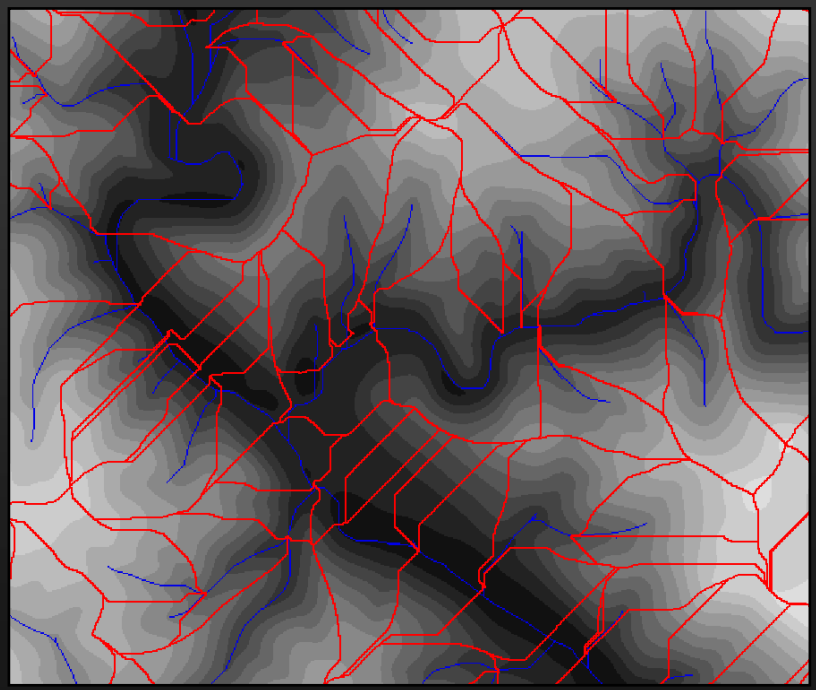
(Jenson and Domingue 1988)



Problematika lokálních bezodtokých depresí (Burrough and McDonnell 1998)

Povodí (basin, watershed)

• Povodí je možno definovat jako atribut každého bodu DMT, který identifikuje území ležící v oblasti s přítokem do tohoto bodu. Hranice povodí lze zjistit pomocí různých algoritmů provázaných s odtokovými charakteristikami (směr odtoku a akumulovaný odtok). Tradičně tyto algoritmy pracují s odstraněním lokálních depresí a umožňují zjišťovat povodí na základě zadání jeho minimální výměry nebo zadáním uzavíracího profilu (Jenson and Domingue 1988). V rámci těchto povodí pak lze určovat další charakteristiky, jako jsou například souvislé délky svahů (vhodné pro využití k výpočtům v erozních modelech).



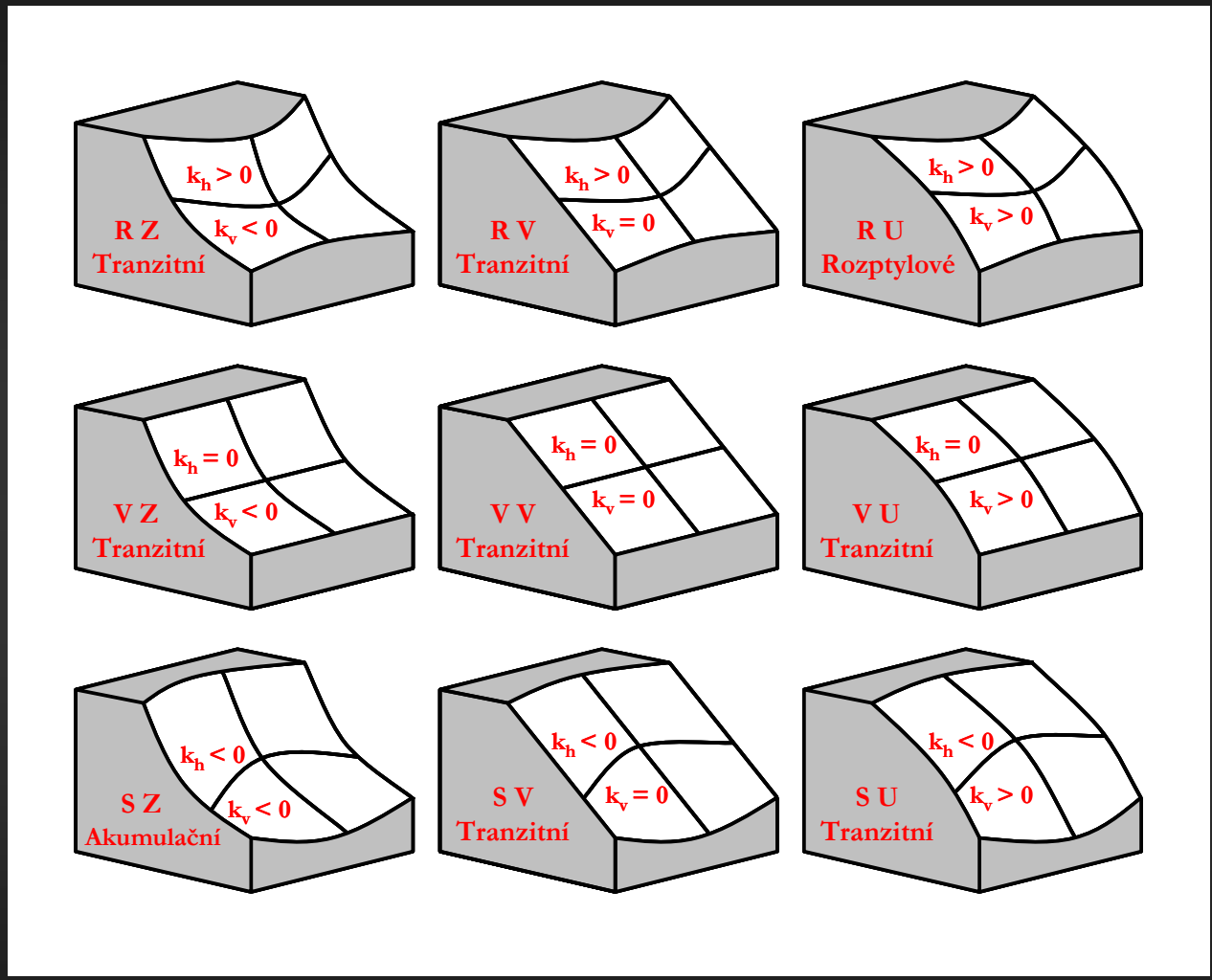
Hranice povodí (červeně) vylišené z DMT na základě jejich minimální výměry, vodní toky (modře)

Tvary terénu

• Z hlediska geomorfometrické analýzy lze terénní prvky rozdělit na bodové prvky (vrcholy, prohlubně, sedla), liniové prvky (hřebeny, údolí) a plošné prvky (svahy, plošiny).

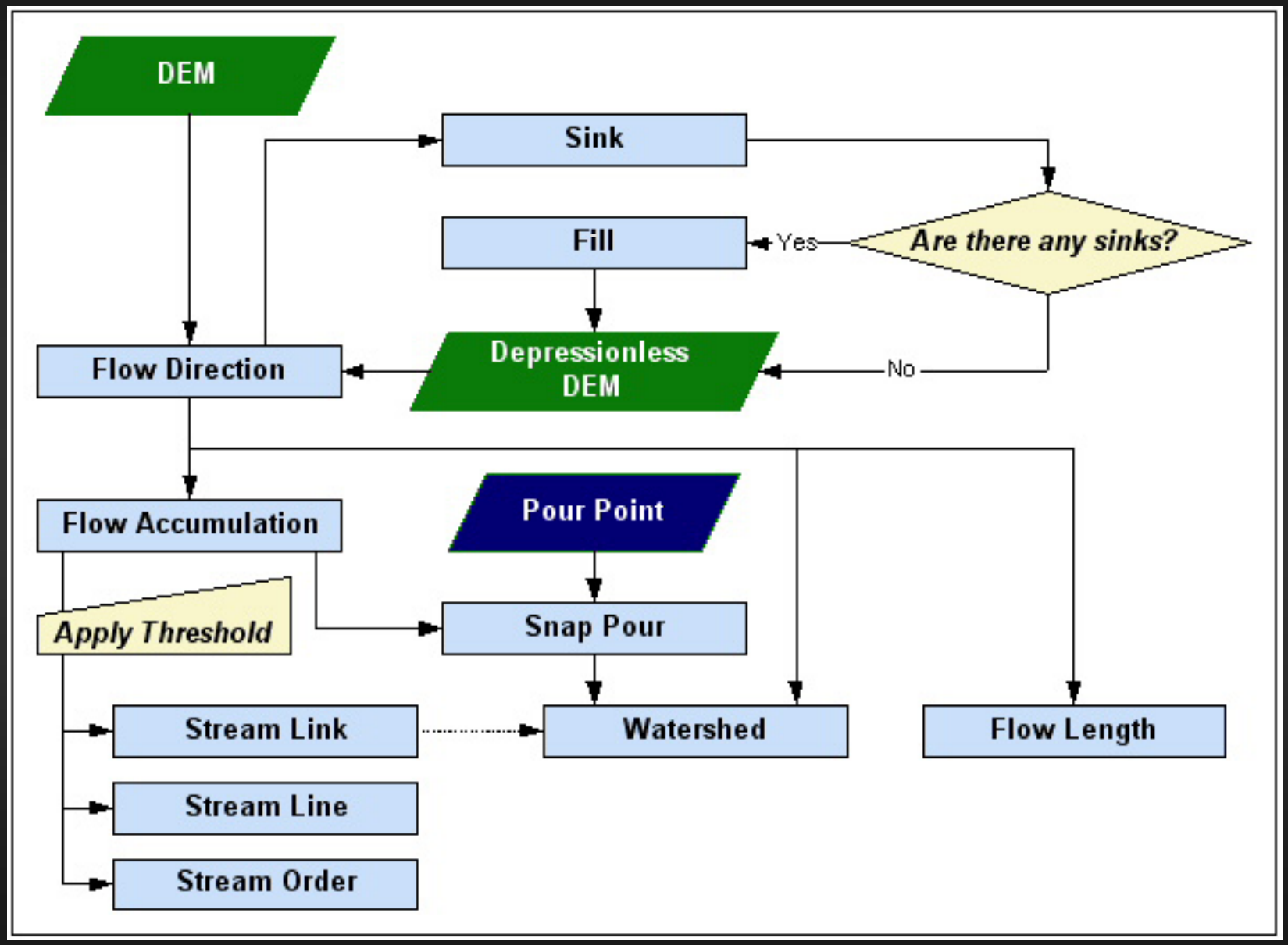
• Princip matematické klasifikace je založen na algoritmu rozpoznávání terénních tvarů v závislosti na kontinuálních změnách sklonu, expozice a na horizontálním i vertikálním zakřivení. Tyto charakteristiky jsou počítány algoritmem na základě Zevenbergen-Thornovy metody a porovnávány se sadou heuristických tabulek, obsahujících informace o přiřazení jednotlivých terénních tvarů (Herrington and Pellegrini 2000).

• V jednodušších případech je možné (např. z hlediska transportu materiálů a parametrů odtoku), vylišovat v terénu pouze akumulační, tranzitní a rozptylové zóny, ovlivňující i rychlost a rozložení (zpomalením ***Z***, urychlením ***U***, soustředěním ***S***, rozptýlením ***R*** nebo vyrovnáním ***V***) odtoku (Krcho 1990) na základě horizontálního zakřivení k_h a vertikálního zakřivení k_v.



Ovlivnění odtoku a tranzitní, akumulační a rozptylové zóny v závislosti na zakřivení terénu.

Schéma hydrologických analýz v ArcGIS



Cvičení:

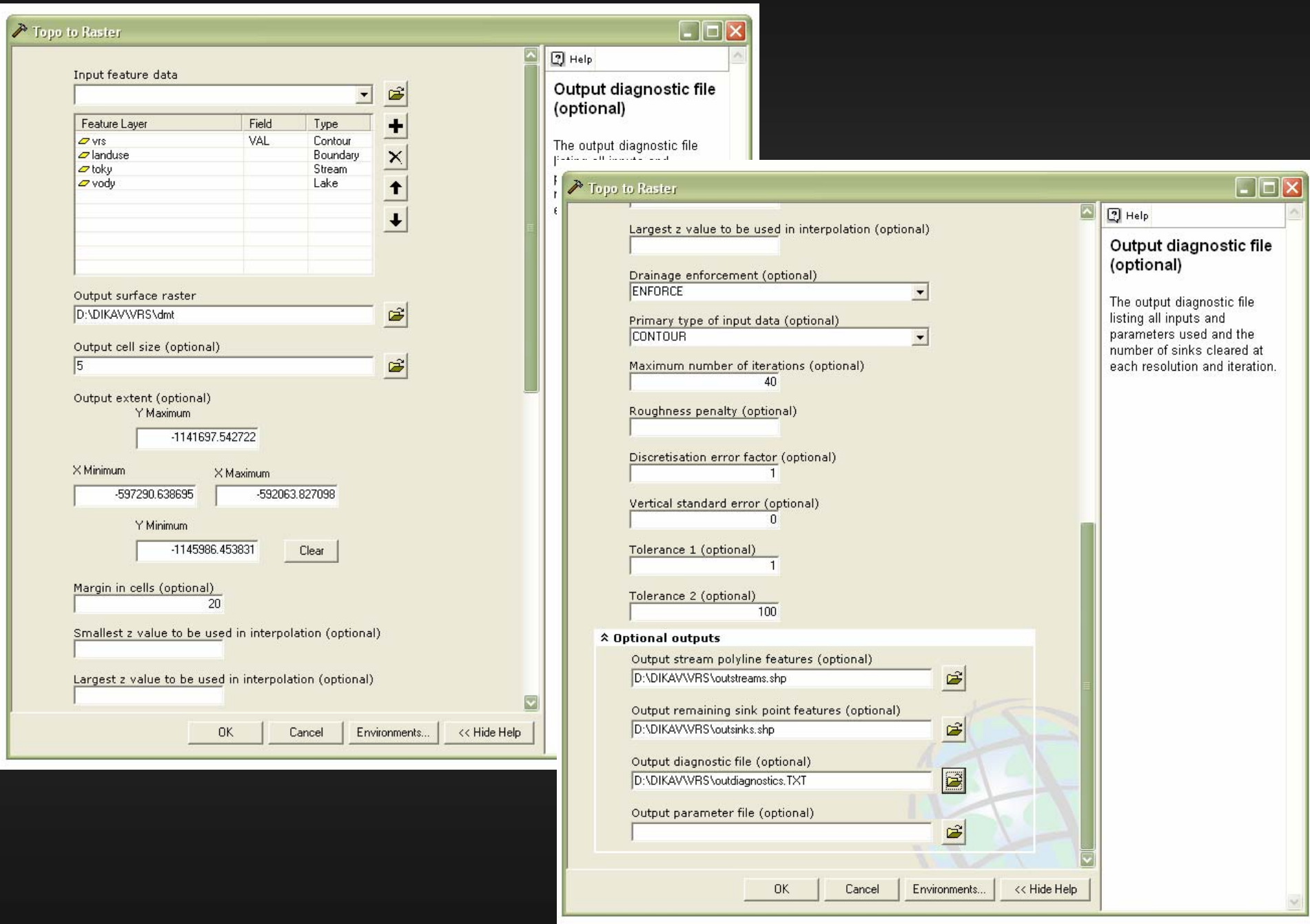
Zdrojová data: ZABAGED + LANDUSE (shp), výřez pro list 24-32-05
\\195.178.78.202\student\ArcGIS\cv_8

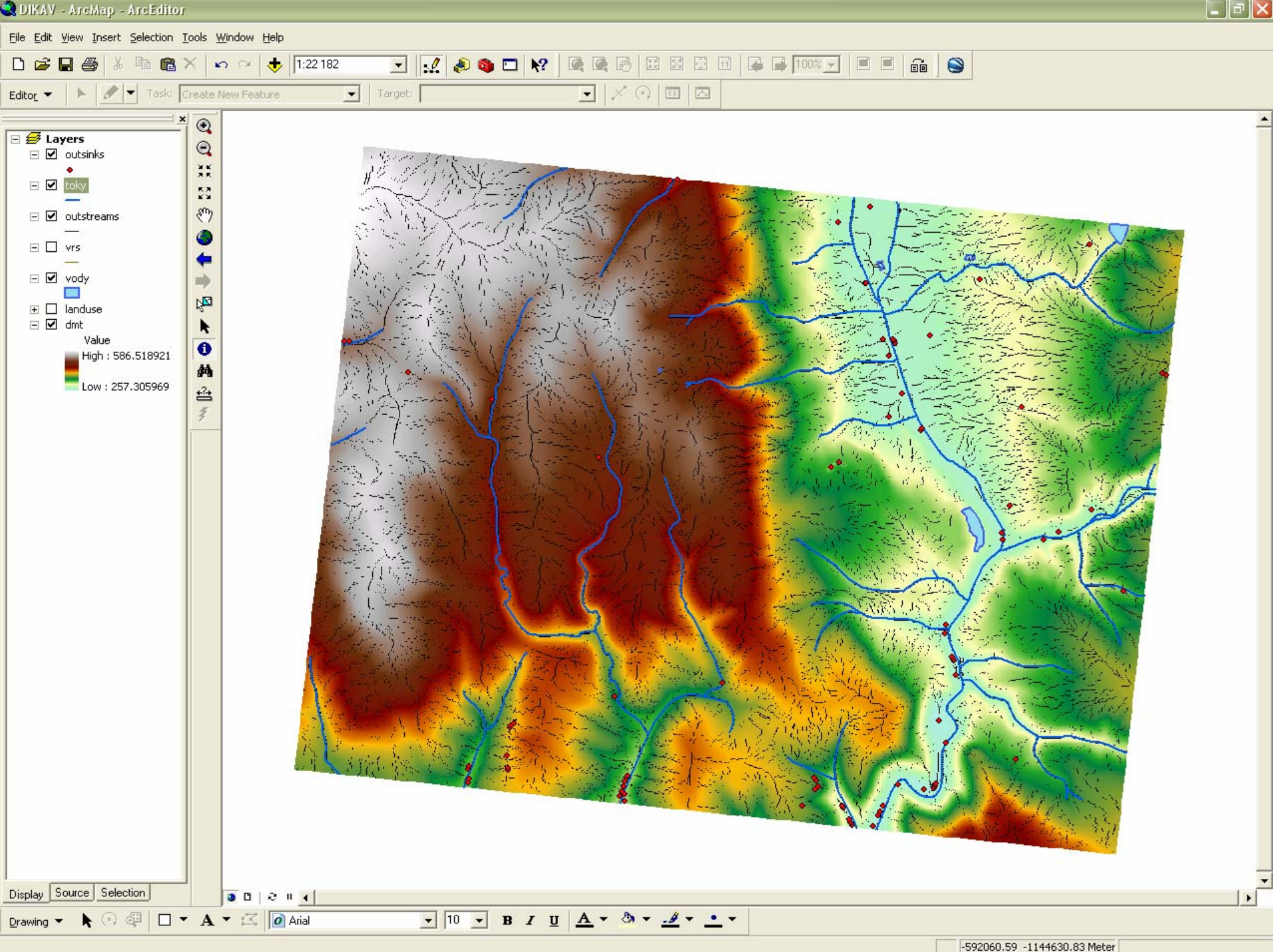
- toky
- vody
- vrstevnice
- landuse

1. **DMT (Topo to Raster)**
2. **Bezodtoké deprese (Fill)**
3. **Směry odtoku (Flow Direction)**
4. **Akumulovaný odtok (Flow Accumulation)**
5. **Odvodňovací síť (Stream network, Stream Order, Stream to Feature)**
6. **Délka odtoku (Flow Length)**
7. **Povodí (Basin, Watershed)**

8. **Hydrology Modeling**

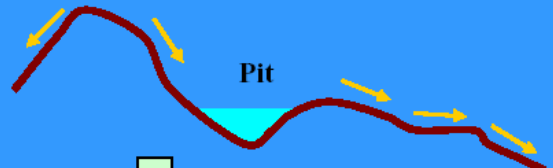
1. Tvorba DMT z dat ZABAGEDu (nástroj *Topo to Raster*)

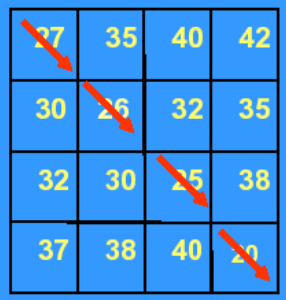



DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:22 182
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
outsinks
toky
outstreams
vrs
vody
landuse
dmt
Value
High : 586.518921
Low : 257.305969
Display Source Selection
Drawing
Arial
10
-592060.59 -1144630.83 Meter

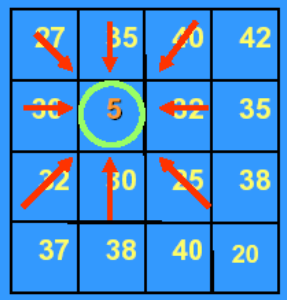
2. Odstranění bezodtokých depresí – pits, sinks, depressions (nástroj *Fill*)

- An area surrounded by higher elevation values
- Known as pit/depression
- Area of internal drainage
- Should know morphology of area

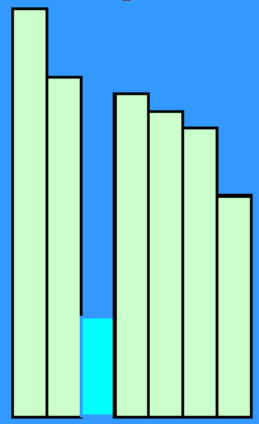




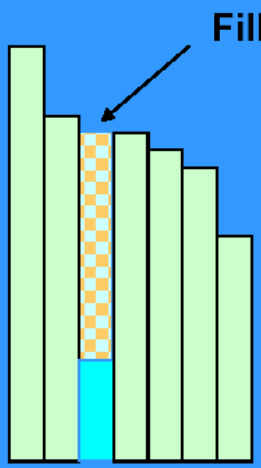
Natural flow

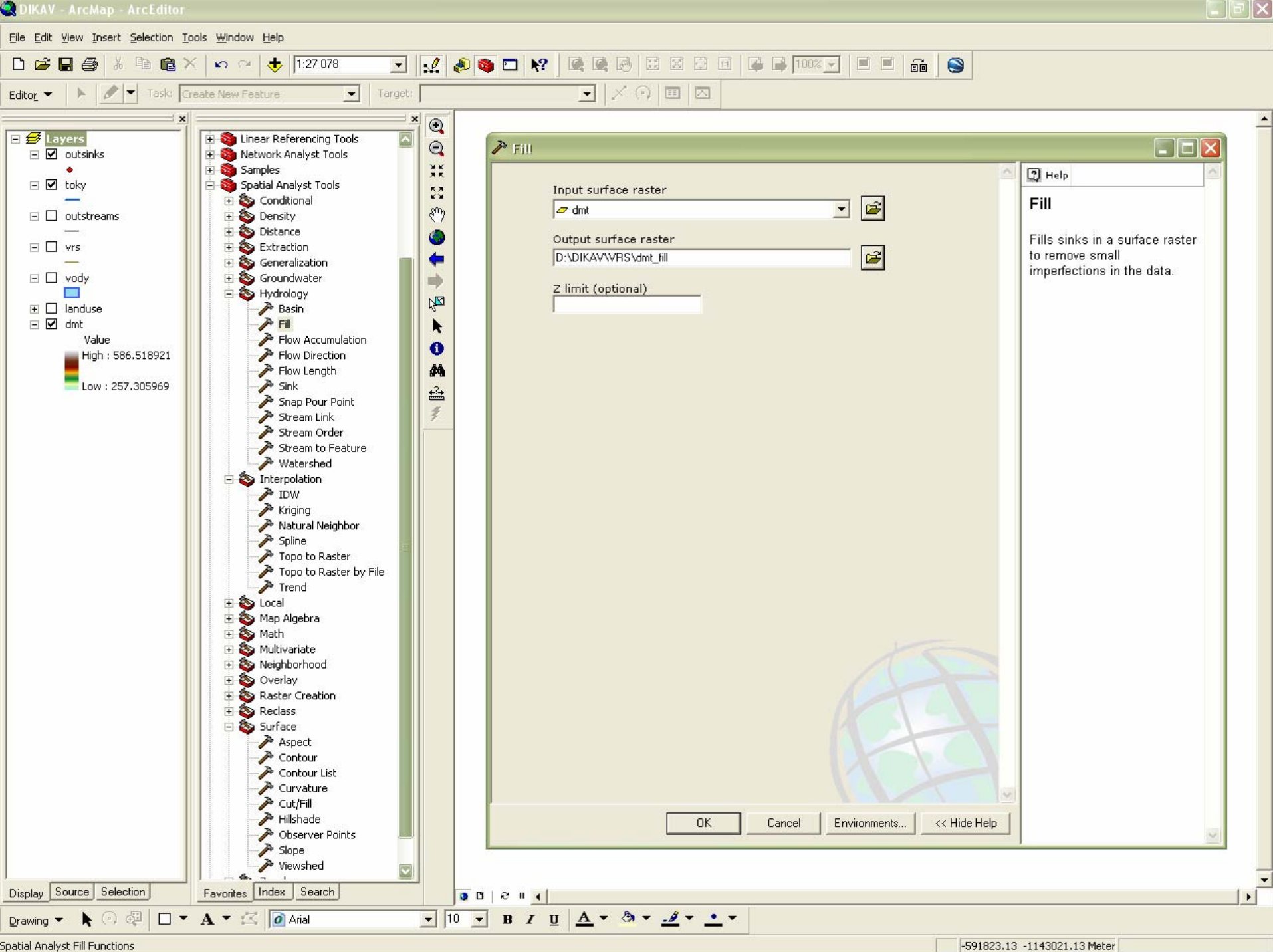


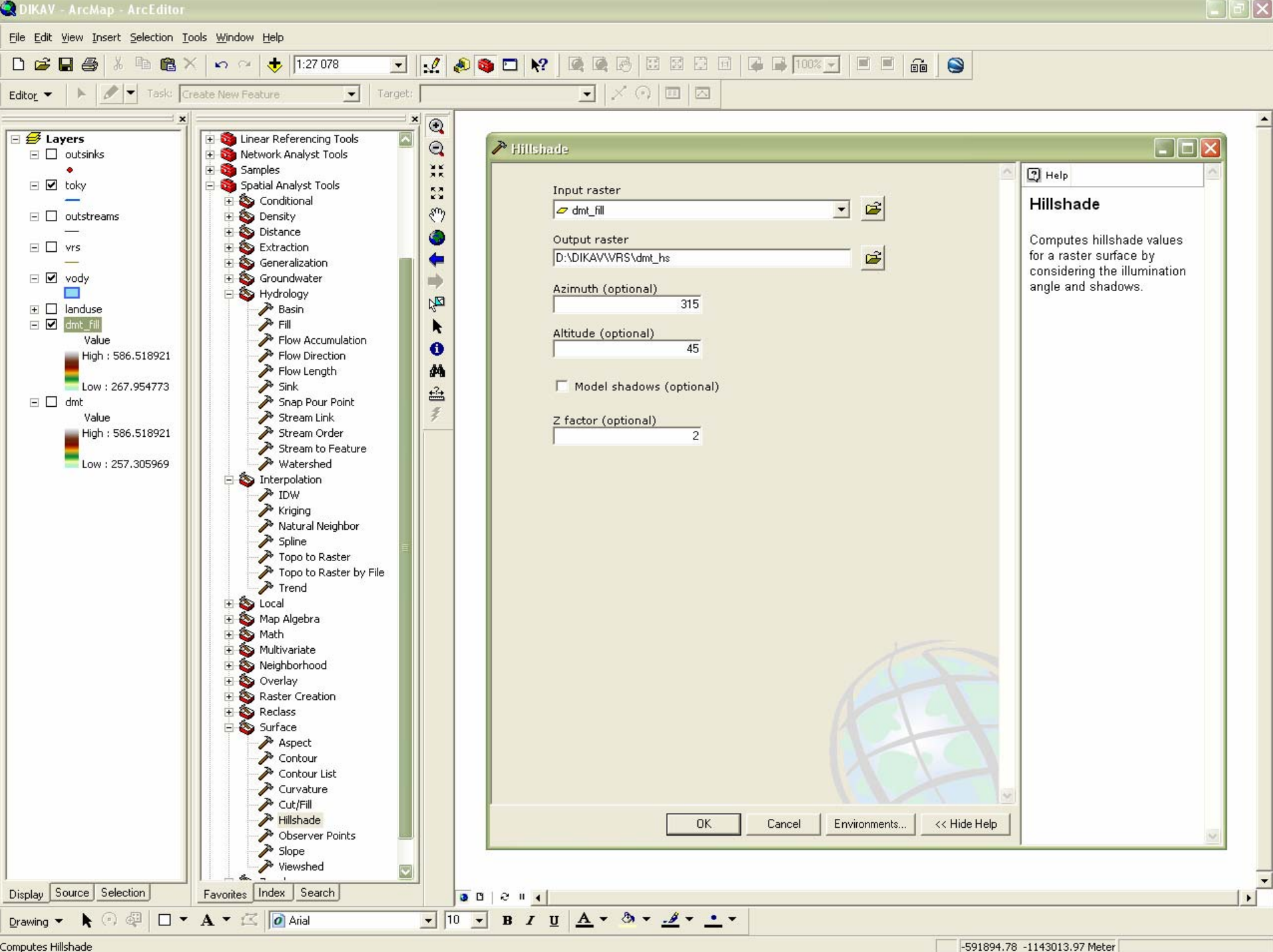
Sink

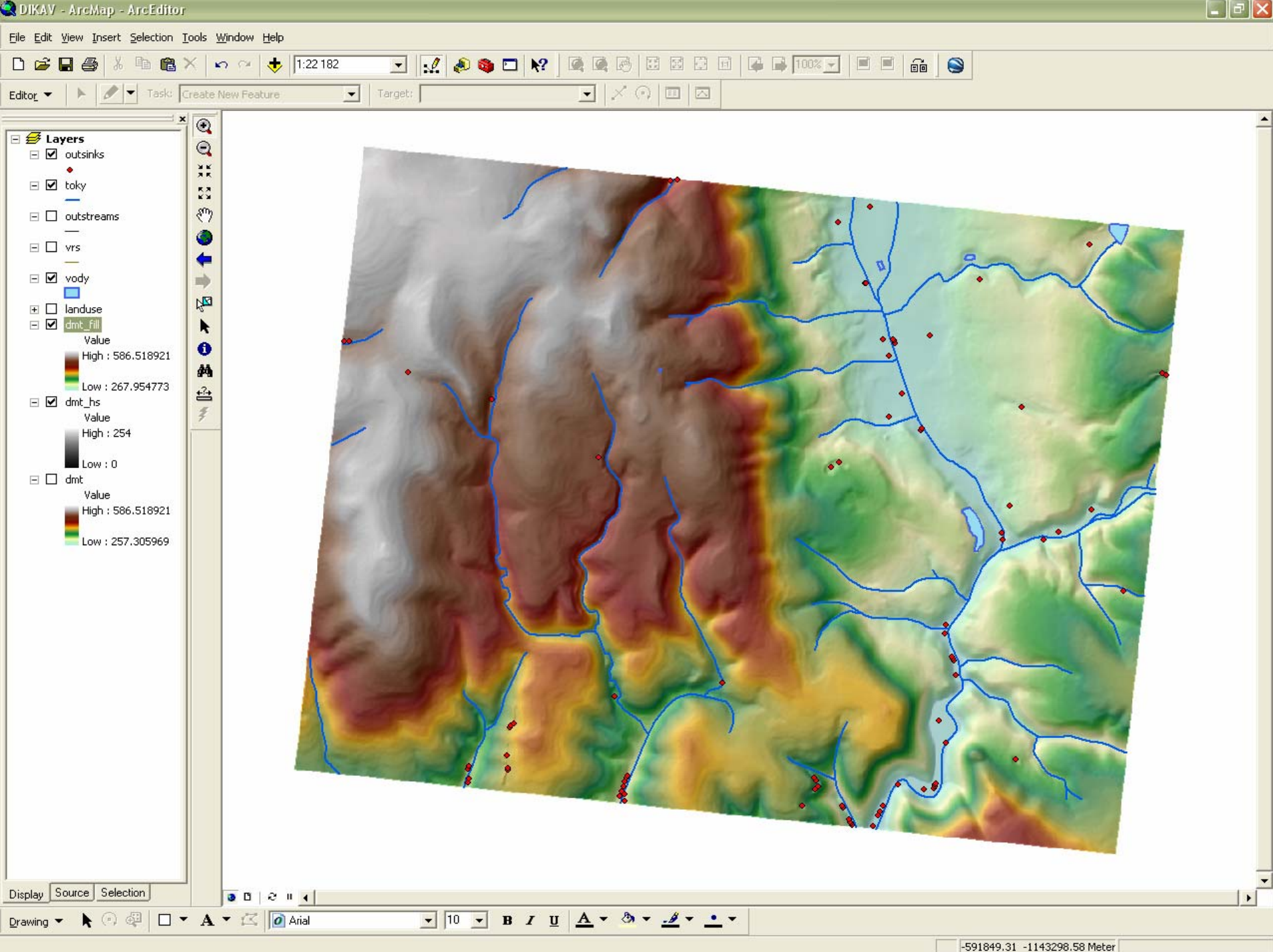


Sink/Pit

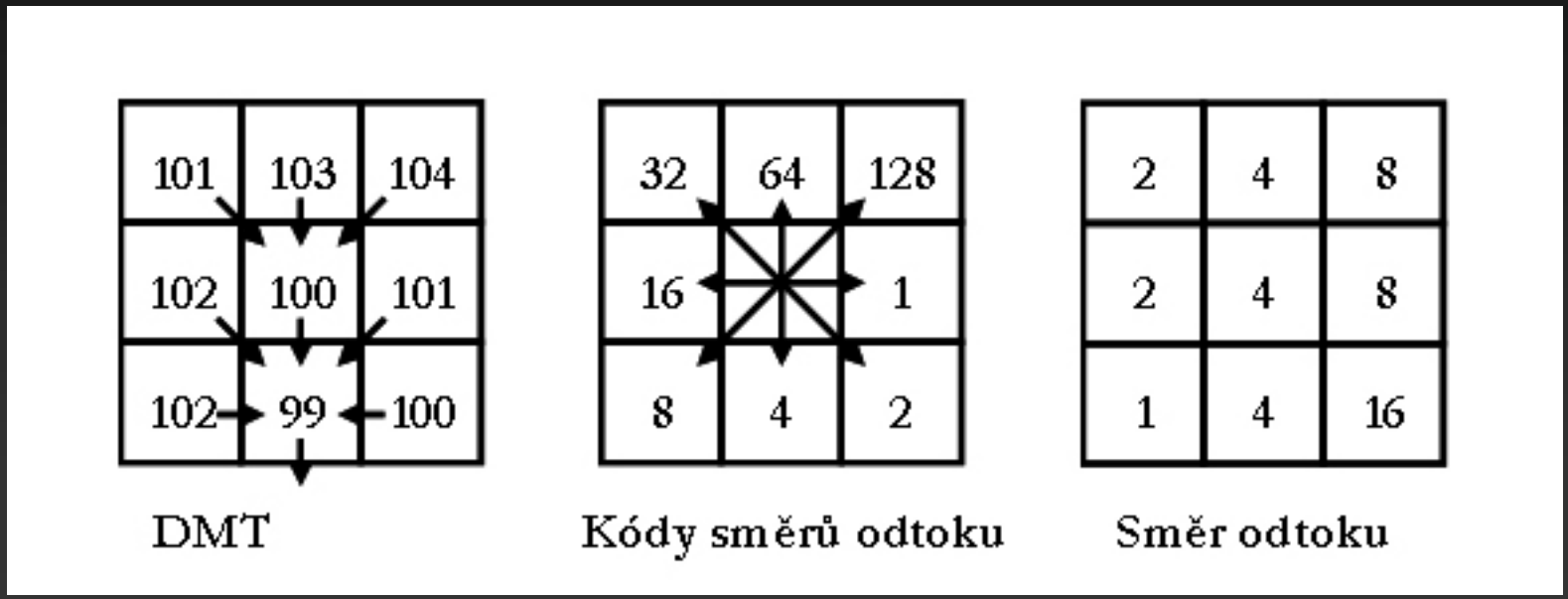


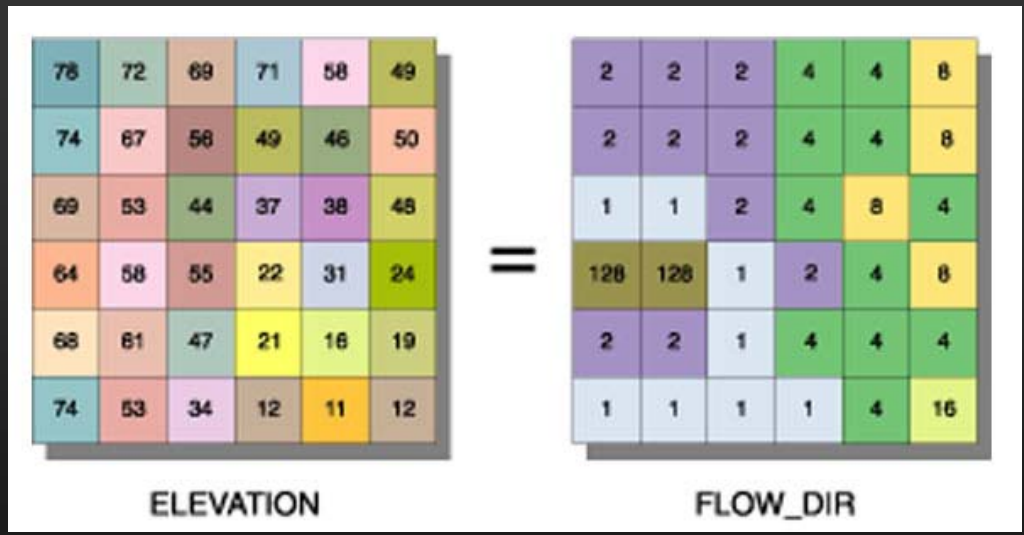

DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:27 078
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
outsinks
toky
outstreams
vrs
vody
landuse
dmt
Value
High : 586.518921
Low : 257.305969
Display Source Selection
Linear Referencing Tools
Network Analyst Tools
Samples
Spatial Analyst Tools
Conditional
Density
Distance
Extraction
Generalization
Groundwater
Hydrology
Basin
Fill
Flow Accumulation
Flow Direction
Flow Length
Sink
Snap Pour Point
Stream Link
Stream Order
Stream to Feature
Watershed
Interpolation
IDW
Kriging
Natural Neighbor
Spline
Topo to Raster
Topo to Raster by File
Trend
Local
Map Algebra
Math
Multivariate
Neighborhood
Overlay
Raster Creation
Reclass
Surface
Aspect
Contour
Contour List
Curvature
Cut/Fill
Hillshade
Observer Points
Slope
Viewshed
Favorites Index Search
Fill
Input surface raster
dmt
Output surface raster
D:\DIKAV\VRS\dmt_fill
Z limit (optional)
OK
Cancel
Environments...
<< Hide Help
Help
Fill
Fills sinks in a surface raster to remove small imperfections in the data.
Drawing
Arial
10
Spatial Analyst Fill Functions
-591823.13 -1143021.13 Meter

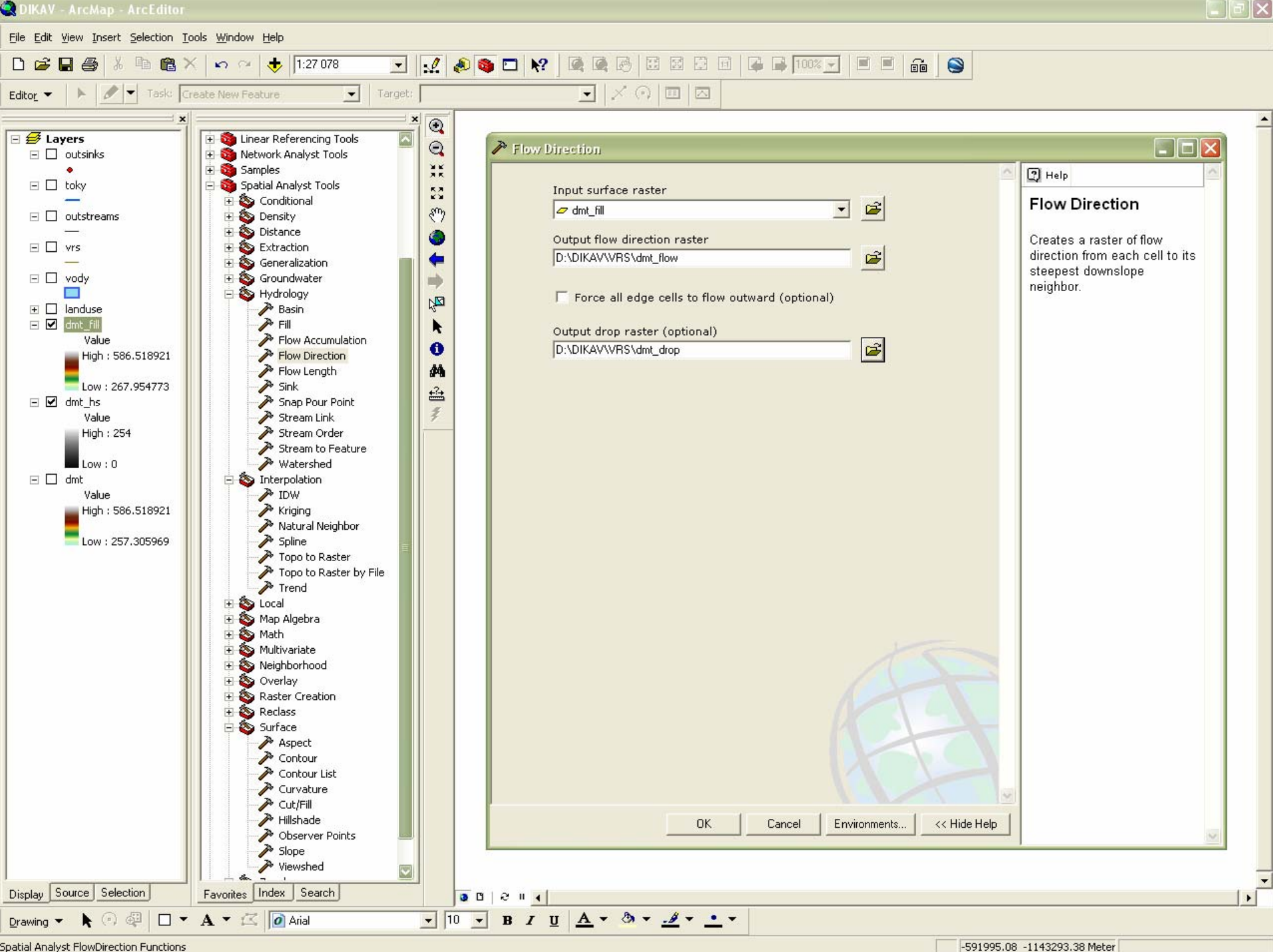

DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:27 078
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
outsinks
toky
outstreams
vrs
vody
landuse
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt
Value
High : 586.518921
Low : 257.305969
Display Source Selection
Linear Referencing Tools
Network Analyst Tools
Samples
Spatial Analyst Tools
Conditional
Density
Distance
Extraction
Generalization
Groundwater
Hydrology
Basin
Fill
Flow Accumulation
Flow Direction
Flow Length
Sink
Snap Pour Point
Stream Link
Stream Order
Stream to Feature
Watershed
Interpolation
IDW
Kriging
Natural Neighbor
Spline
Topo to Raster
Topo to Raster by File
Trend
Local
Map Algebra
Math
Multivariate
Neighborhood
Overlay
Raster Creation
Reclass
Surface
Aspect
Contour
Contour List
Curvature
Cut/Fill
Hillshade
Observer Points
Slope
Viewshed
Favorites Index Search
Hillshade
Input raster
dmt_fill
Output raster
D:\DIKAV\VRS\dmt_hs
Azimuth (optional)
315
Altitude (optional)
45
Model shadows (optional)
Z factor (optional)
2
OK Cancel Environments... << Hide Help
Help
Hillshade
Computes hillshade values for a raster surface by considering the illumination angle and shadows.
Drawing
Arial
10
Computes Hillshade
-591894.78 -1143013.97 Meter


DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:22 182
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
outsinks
toky
outstreams
vrs
vody
landuse
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
dmt
Value
High : 586.518921
Low : 257.305969
Display
Source
Selection
Drawing
Arial
10
-591849.31 -1143298.58 Meter

3. Směr odtoku (nástroj *Flow Direction*)






DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:27 078
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
outsinks
toky
outstreams
vrs
vody
landuse
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
dmt
Value
High : 586.518921
Low : 257.305969
Display Source Selection
Linear Referencing Tools
Network Analyst Tools
Samples
Spatial Analyst Tools
Conditional
Density
Distance
Extraction
Generalization
Groundwater
Hydrology
Basin
Fill
Flow Accumulation
Flow Direction
Flow Length
Sink
Snap Pour Point
Stream Link
Stream Order
Stream to Feature
Watershed
Interpolation
IDW
Kriging
Natural Neighbor
Spline
Topo to Raster
Topo to Raster by File
Trend
Local
Map Algebra
Math
Multivariate
Neighborhood
Overlay
Raster Creation
Reclass
Surface
Aspect
Contour
Contour List
Curvature
Cut/Fill
Hillshade
Observer Points
Slope
Viewshed
Favorites Index Search
Flow Direction
Input surface raster
dmt_fill
Output flow direction raster
D:\DIKAV\VRS\dmt_flow
Force all edge cells to flow outward (optional)
Output drop raster (optional)
D:\DIKAV\VRS\dmt_drop
OK Cancel Environments... << Hide Help
Help
Flow Direction
Creates a raster of flow direction from each cell to its steepest downslope neighbor.
Drawing
Arial
10
Spatial Analyst FlowDirection Functions
-591995.08 -1143293.38 Meter

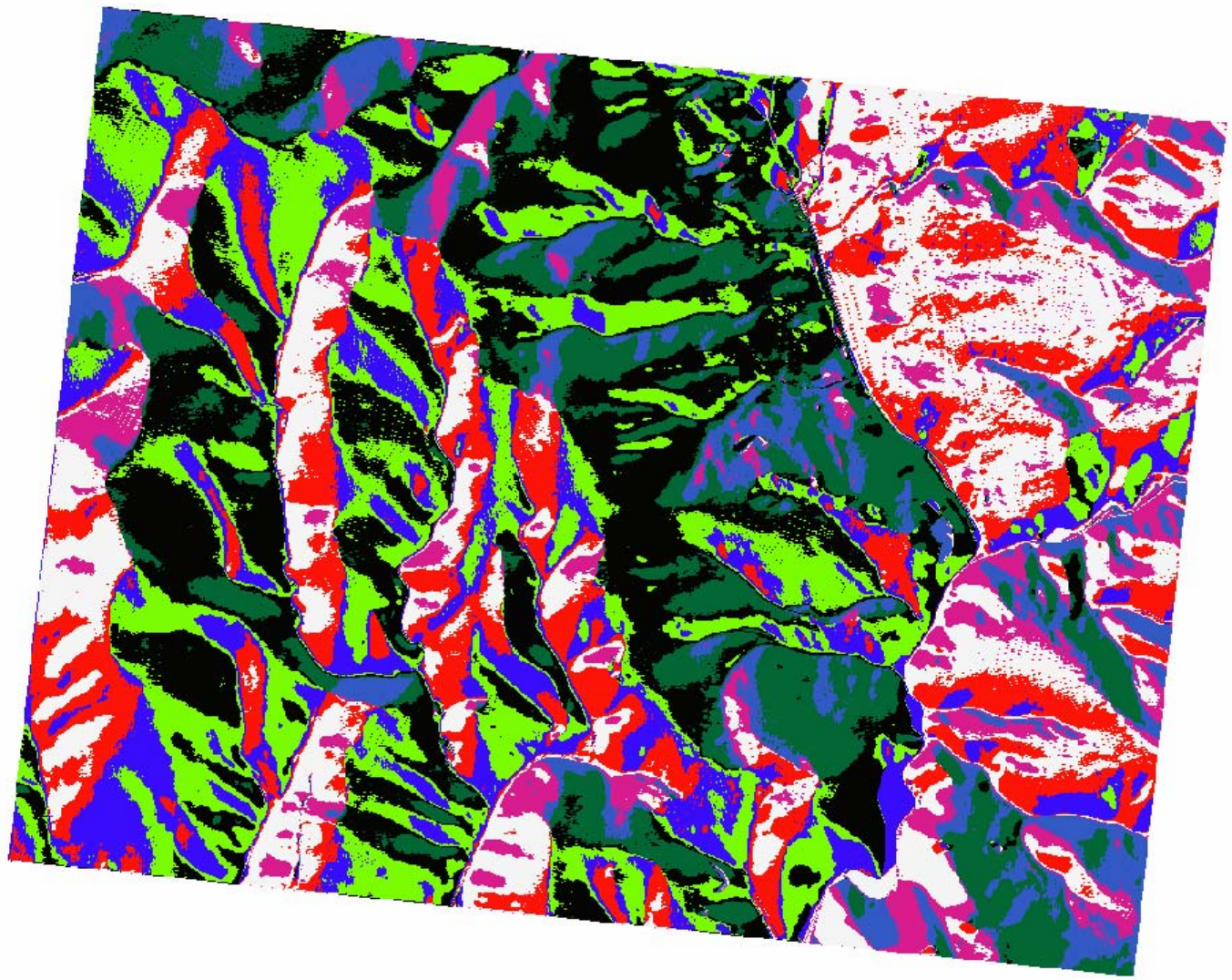
DIKAV - ArcMap - ArcEditor

File Edit View Insert Selection Tools Window Help

1:22 182

Editor Task: Create New Feature Target:

Layers
- outsinks
- toky
- outstreams
- vrs
- vody
- landuse
- dmt_FlowAcc
  - Value
  - High : 377646.00000
  - Low : 0.000000
- dmt_flow
  - 1
  - 2
  - 4
  - 8
  - 16
  - 32
  - 64
  - 128
- dmt_fill
  - Value
  - High : 586.518921
  - Low : 267.954773
- dmt_hs
  - Value
  - High : 254
  - Low : 0



Display Source Selection

Drawing Arial 10

-597471.76 -1141843.08 Meter

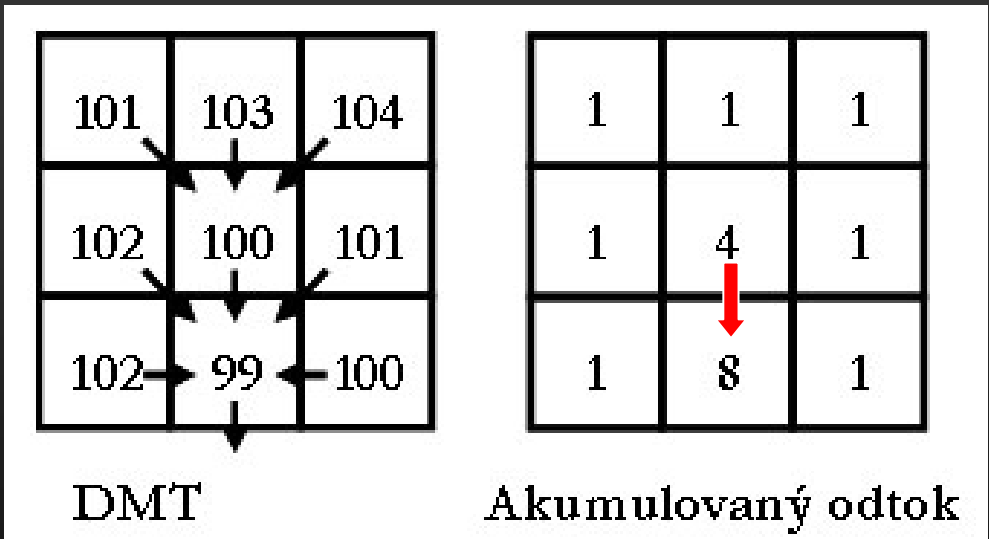
4. Akumulovaný odtok (nástroj *Flow Accumulation*)

- V přírodních systémech dochází k tomu, že malá množství vody stékají po ploše terénu, a ne v odvodňovacích stružkách. Je proto užitečné nastavit modelovací parametry tak, aby se voda při svém odtoku akumulovala, a aby vlastní kanalizační etapa mohla začít teprve tehdy, až se dosáhne určité prahové hodnoty.
- Zjednodušenou akumulaci stanoveného množství vody lze algoritmizovat například takto:

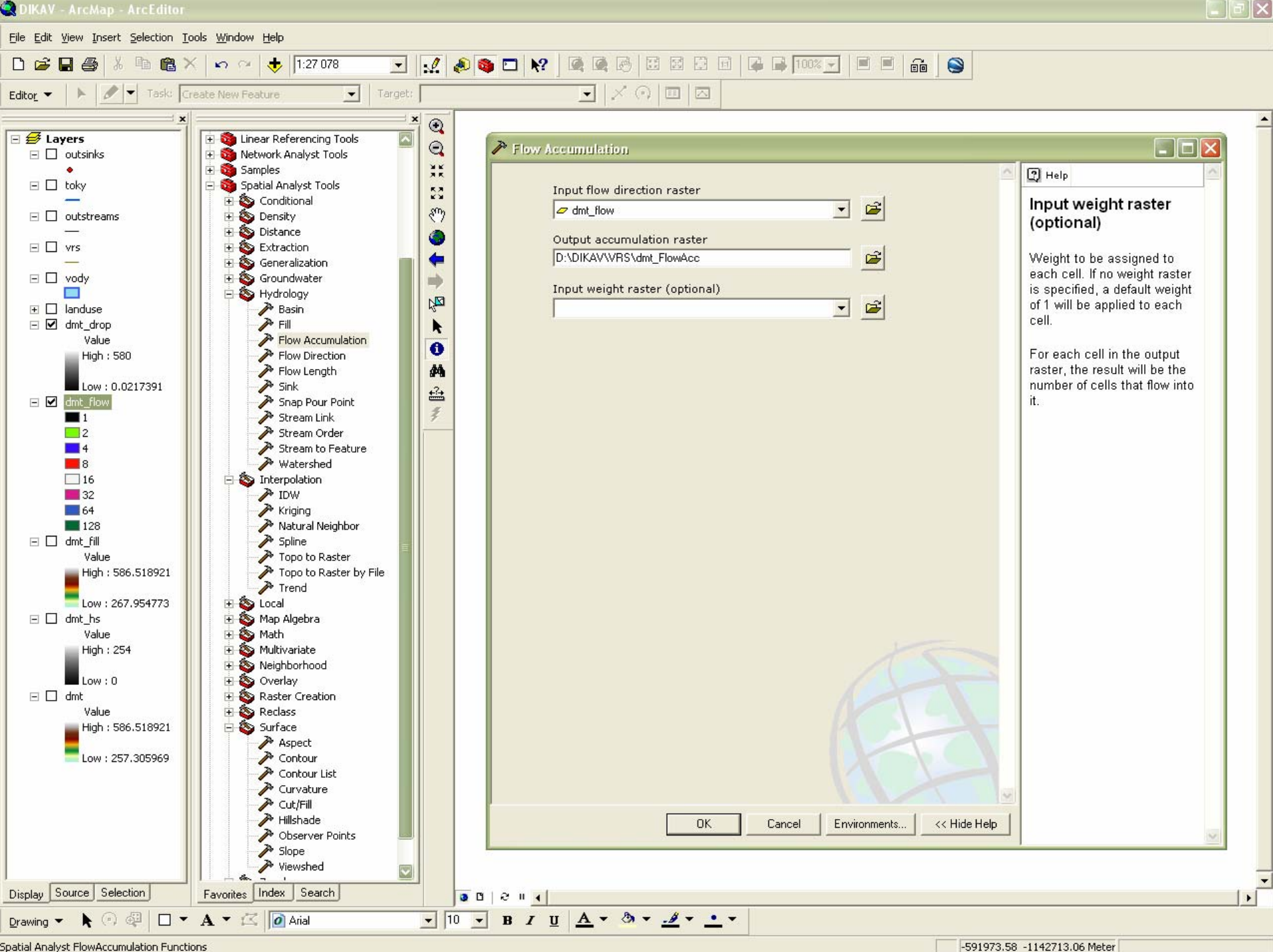
a) *Přiřaď každé buňce hodnotu nula*

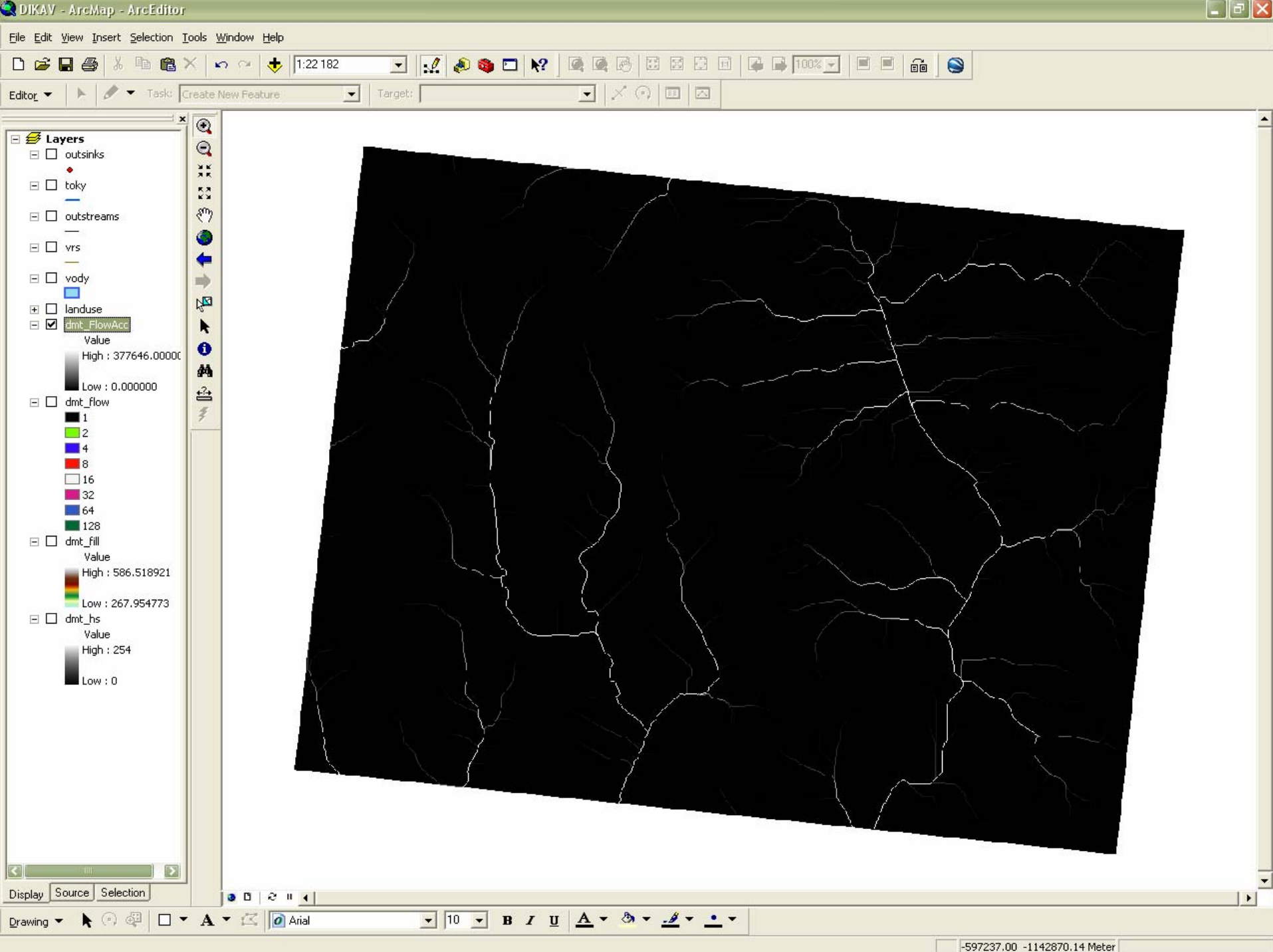
b) *V dalším kroku přiřaď každé buňce jedničku, a jedničku přiřaď také všem dalším buňkám které leží pod ní ve směru odtoku*

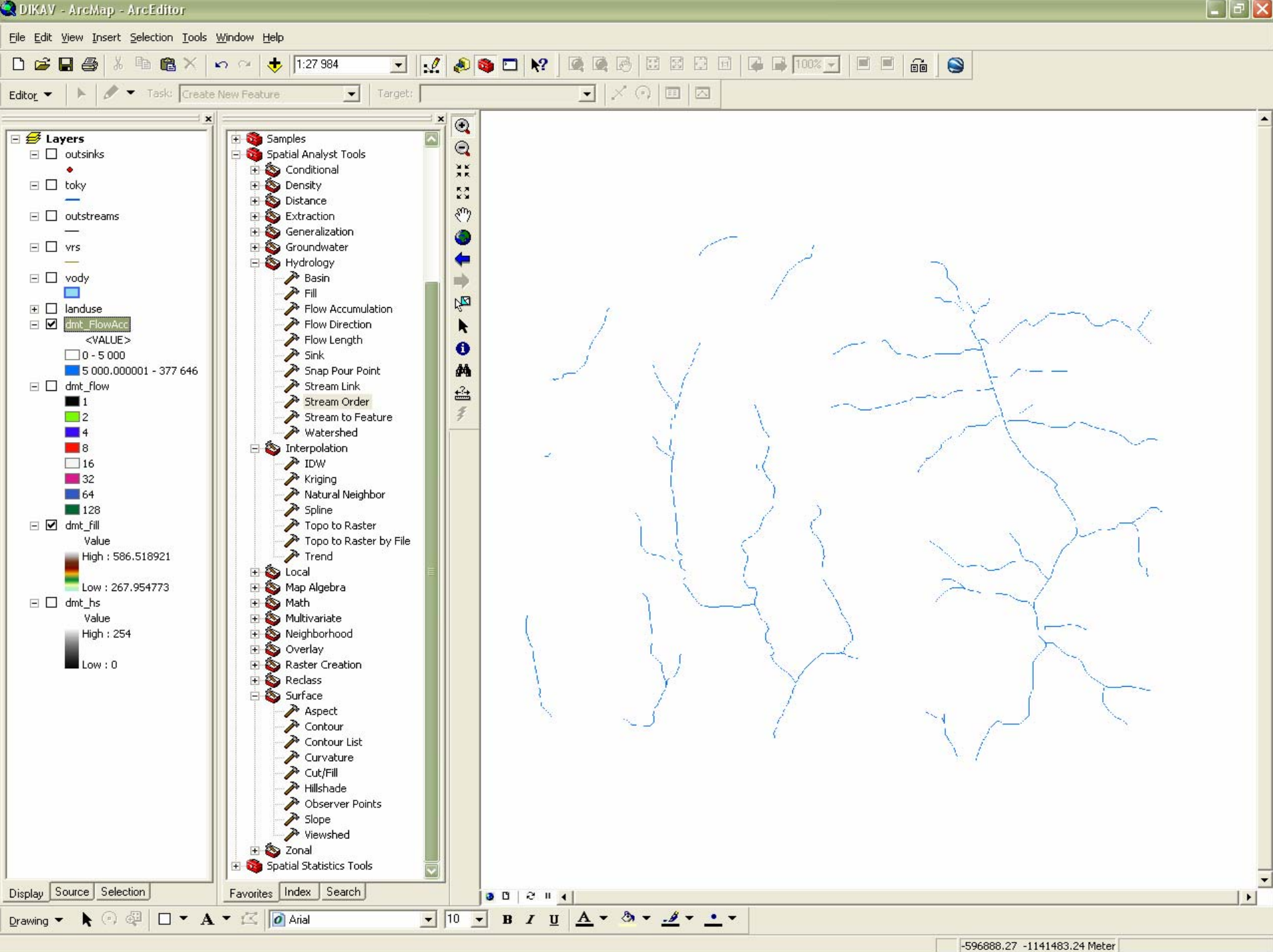
c) *Vlastní odtok z buňky spusť až po dosažení nastavené kritické hodnoty (v našem případě hodnoty 4).*



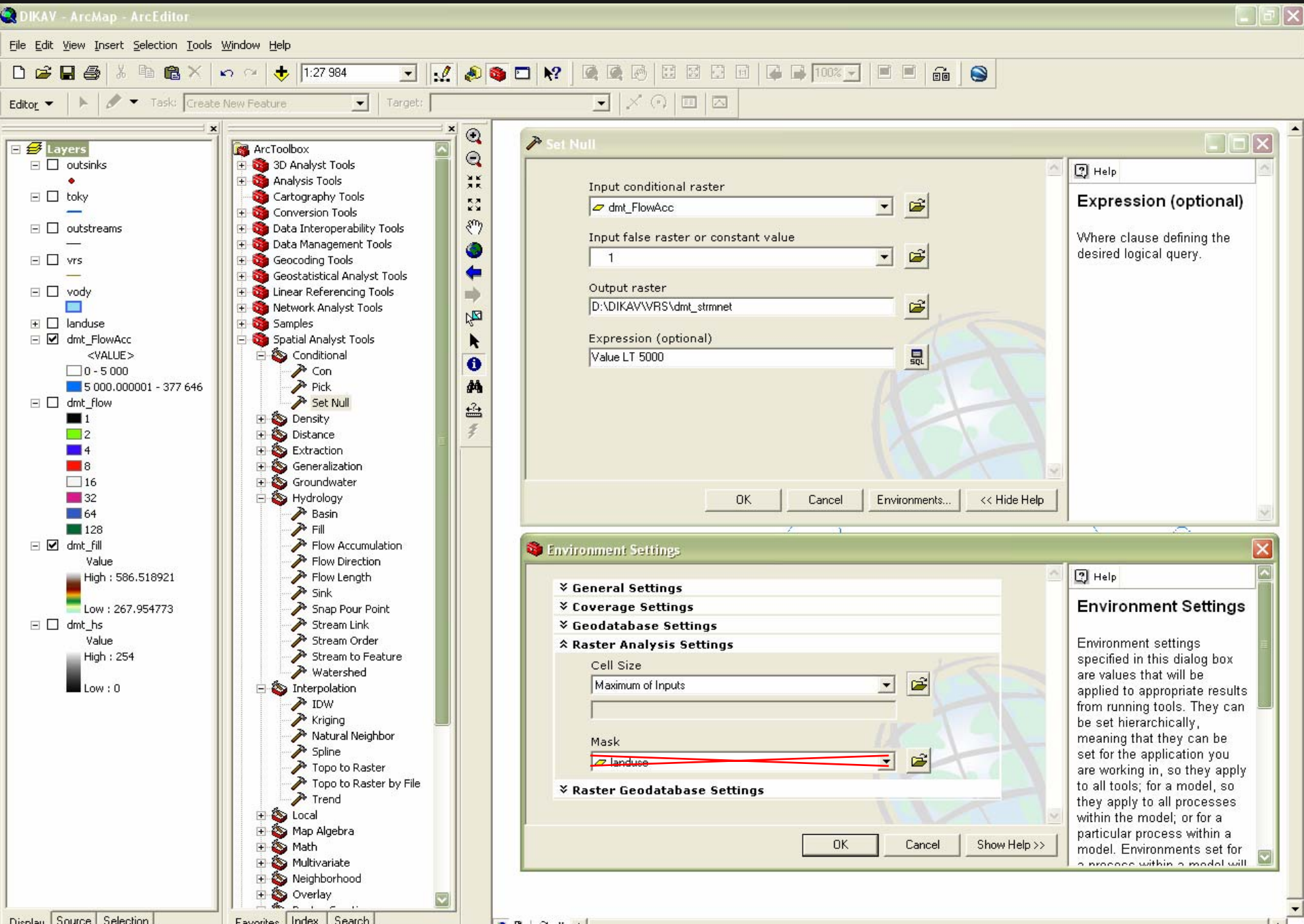
• Odvodňovací síť (v našem případě je „odvodňovací síť“ znázorněna červenou šipkou) vyhledanou tímto procesem lze považovat za dobrý odhad skutečné odvodňovací sítě. Použitá simulace umožňuje identifikovat zdroje odtoku, místa spojování, i průběh sítě.

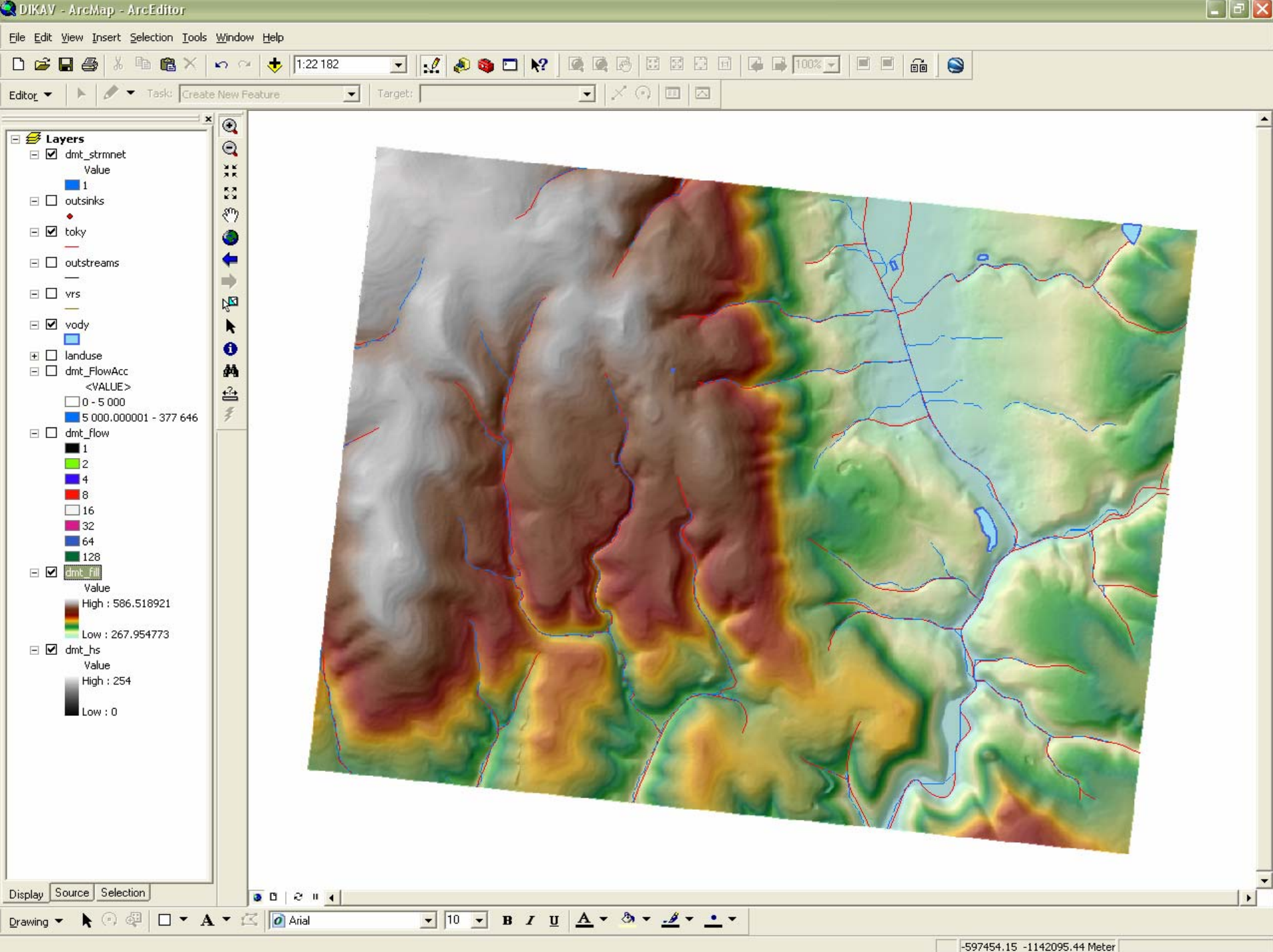

DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:27 078
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
outsinks
toky
outstreams
vrs
vody
landuse
dmt_drop
Value
High : 580
Low : 0.0217391
dmt_flow
1
2
4
8
16
32
64
128
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
dmt
Value
High : 586.518921
Low : 257.305969
Display Source Selection
Linear Referencing Tools
Network Analyst Tools
Samples
Spatial Analyst Tools
Conditional
Density
Distance
Extraction
Generalization
Groundwater
Hydrology
Basin
Fill
Flow Accumulation
Flow Direction
Flow Length
Sink
Snap Pour Point
Stream Link
Stream Order
Stream to Feature
Watershed
Interpolation
IDW
Kriging
Natural Neighbor
Spline
Topo to Raster
Topo to Raster by File
Trend
Local
Map Algebra
Math
Multivariate
Neighborhood
Overlay
Raster Creation
Reclass
Surface
Aspect
Contour
Contour List
Curvature
Cut/Fill
Hillshade
Observer Points
Slope
Viewshed
Favorites Index Search
Flow Accumulation
Input flow direction raster
dmt_flow
Output accumulation raster
D:\DIKAV\VRS\dmt_FlowAcc
Input weight raster (optional)
OK
Cancel
Environments...
<< Hide Help
Help
Input weight raster (optional)
Weight to be assigned to each cell. If no weight raster is specified, a default weight of 1 will be applied to each cell.
For each cell in the output raster, the result will be the number of cells that flow into it.
Drawing
Arial
10
Spatial Analyst FlowAccumulation Functions
-591973.58 -1142713.06 Meter


DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:22 182
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
outsinks
toky
outstreams
vrs
vody
landuse
dmt_FlowAcc
Value
High : 377646.00000
Low : 0.000000
dmt_flow
1
2
4
8
16
32
64
128
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
Display
Source
Selection
Drawing
Arial
10
-597237.00 -1142870.14 Meter

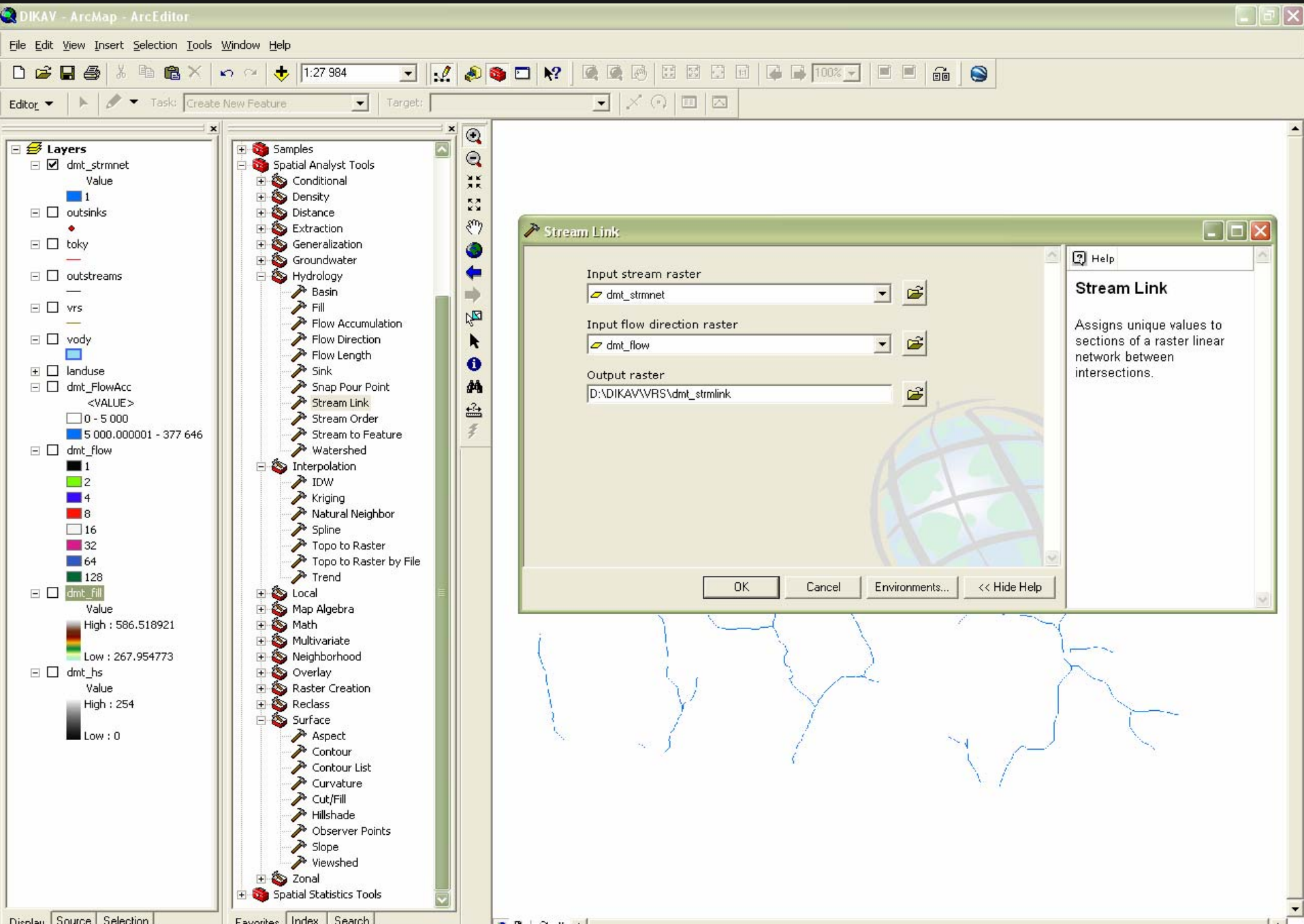

DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:27 984
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
outsinks
toky
outstreams
vrs
vody
landuse
dmt_FlowAcc
<VALUE>
0 - 5 000
5 000.000001 - 377 646
dmt_flow
1
2
4
8
16
32
64
128
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
Display Source Selection
Samples
Spatial Analyst Tools
Conditional
Density
Distance
Extraction
Generalization
Groundwater
Hydrology
Basin
Fill
Flow Accumulation
Flow Direction
Flow Length
Sink
Snap Pour Point
Stream Link
Stream Order
Stream to Feature
Watershed
Interpolation
IDW
Kriging
Natural Neighbor
Spline
Topo to Raster
Topo to Raster by File
Trend
Local
Map Algebra
Math
Multivariate
Neighborhood
Overlay
Raster Creation
Reclass
Surface
Aspect
Contour
Contour List
Curvature
Cut/Fill
Hillshade
Observer Points
Slope
Viewshed
Zonal
Spatial Statistics Tools
Favorites Index Search
Drawing
Arial
10
-596888.27 -1141483.24 Meter

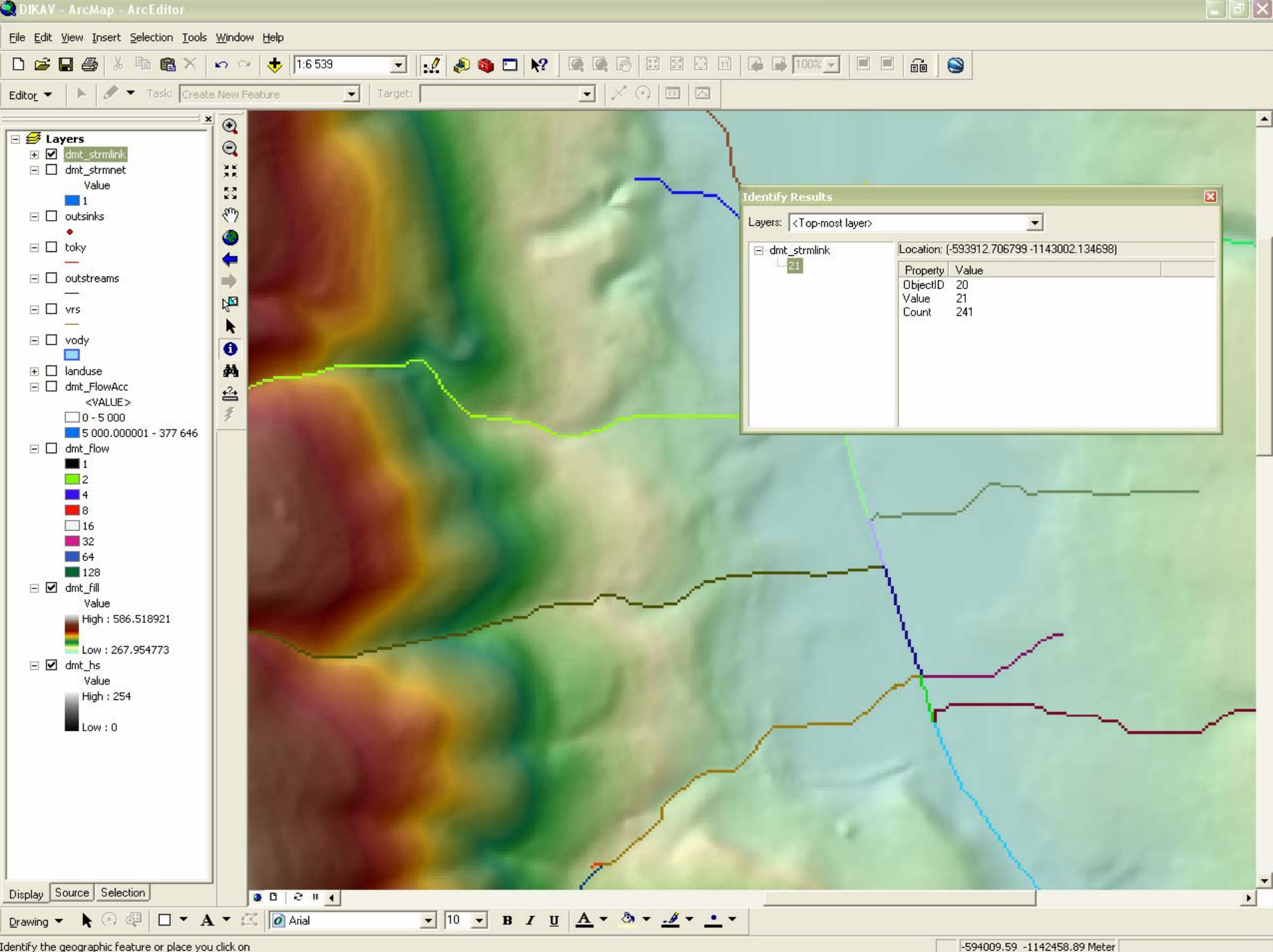
5. Odvodňovací síť (nástroj *Set null* nebo *Con* nebo *Reclassify*;)




DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:22 182
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
dmt_strmnet
Value
1
outsinks
toky
outstreams
vrs
vody
landuse
dmt_FlowAcc
<VALUE>
0 - 5 000
5 000.000001 - 377 646
dmt_flow
1
2
4
8
16
32
64
128
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
Display
Source
Selection
Drawing
Arial
10
-597454.15 -1142095.44 Meter

5. Odvodňovací síť (nástroj *Stream link*)

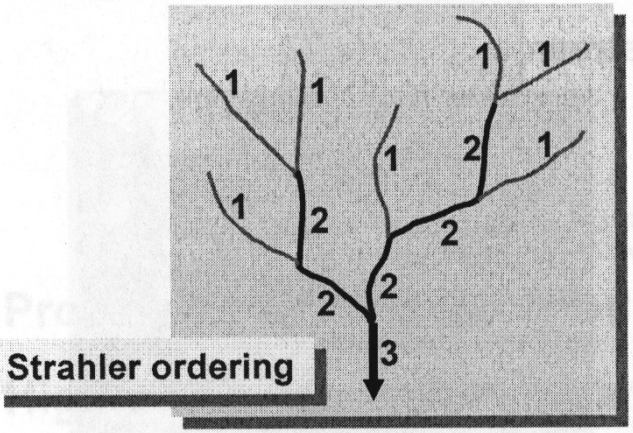


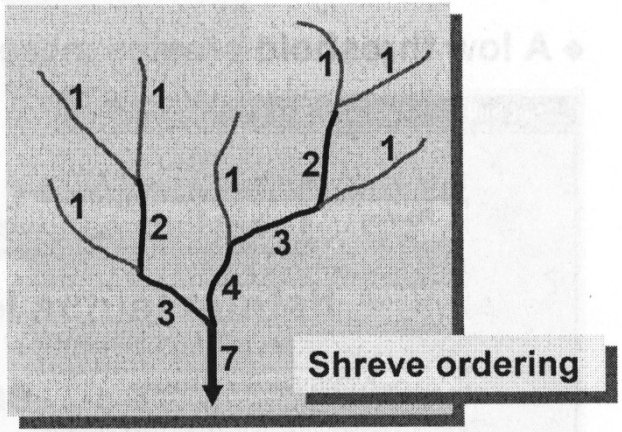

DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:6 539
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
dmt_strmlink
dmt_strmnet
Value
1
outsinks
toky
outstreams
vrs
vody
landuse
dmt_FlowAcc
<VALUE>
0 - 5 000
5 000.000001 - 377 646
dmt_flow
1
2
4
8
16
32
64
128
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
Display
Source
Selection
Identify Results
Layers: <Top-most layer>
dmt_strmlink
21
Location: (-593912.706799 -1143002.134698)
Property Value
ObjectID 20
Value 21
Count 241
Drawing
Arial
10
Identify the geographic feature or place you click on
-594009.59 -1142458.89 Meter

5. Odvodňovací síť (nástroj *Stream order*)

Stream Order tool

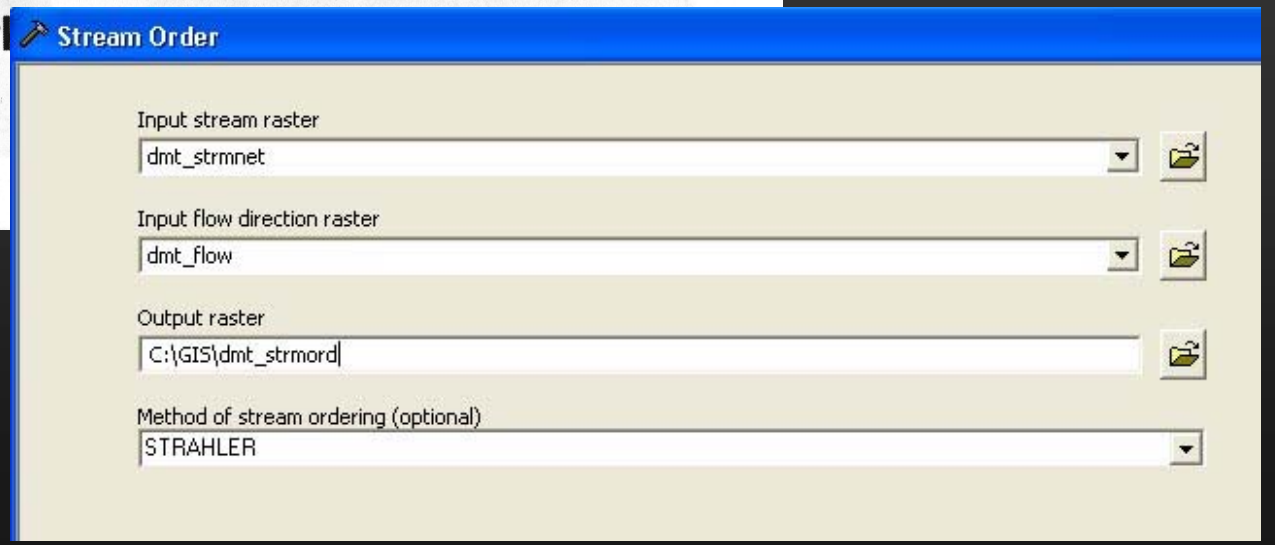
- Assigns relative ranking to stream segments
  - Based on the number of tributaries
  - Two methods: Shreve or Strahler

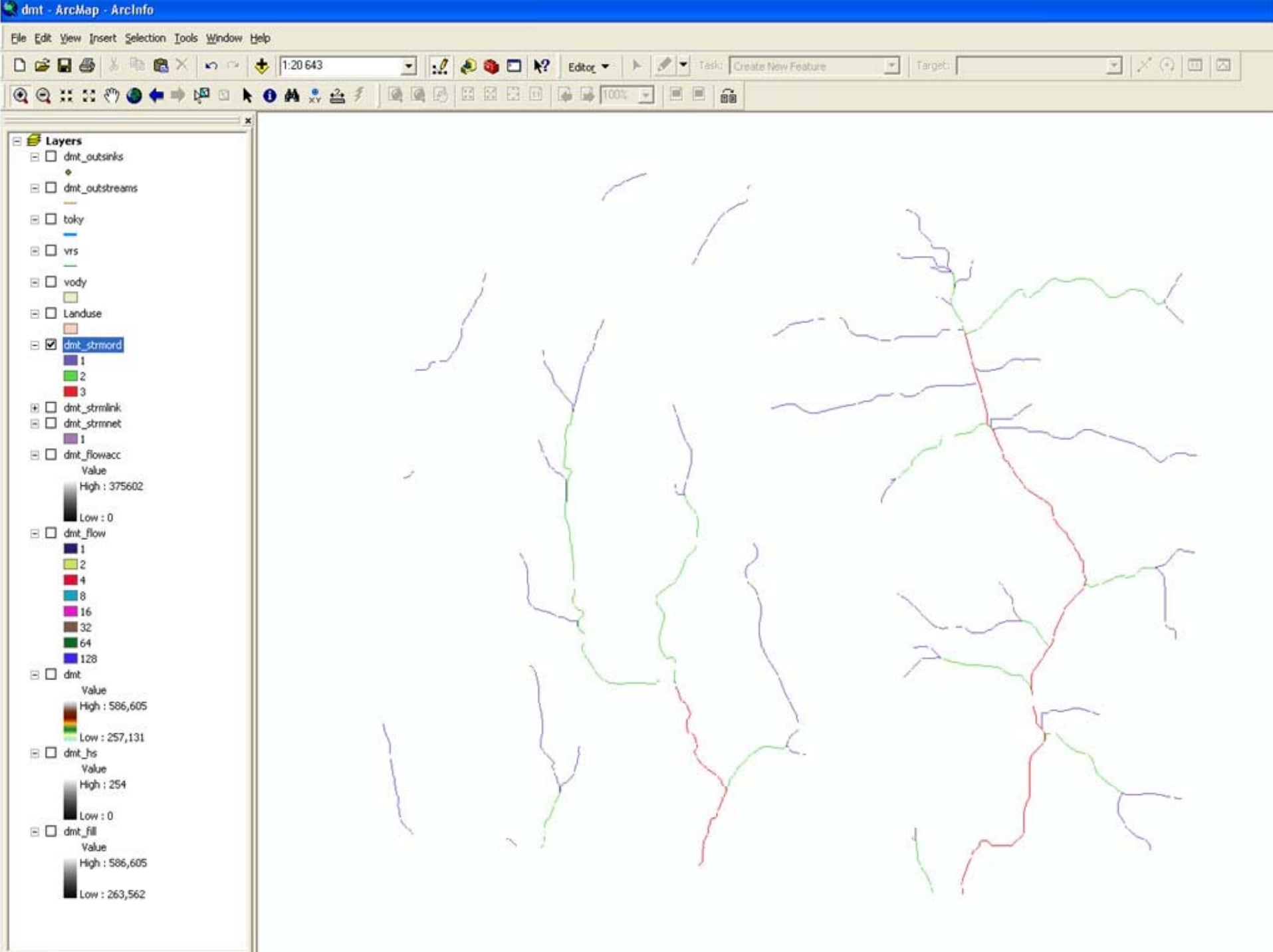




- Requires stream networ

Copyright © 2001–2004 ESRI. All rights reserved.

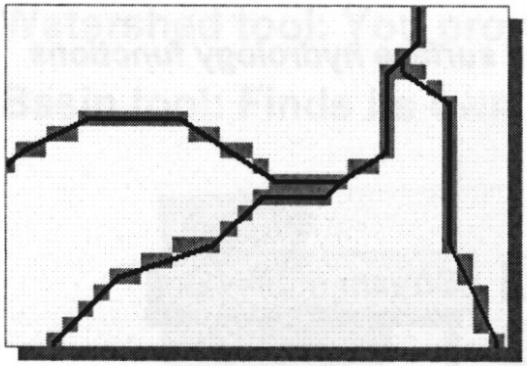



dmt - ArcMap - ArcInfo
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:20 643
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
dmt_outsinks
dmt_outstreams
toky
vrs
vody
Landuse
dmt_strmord
1
2
3
dmt_strmlink
dmt_strmnet
1
dmt_flowacc
Value
High : 375602
Low : 0
dmt_flow
1
2
4
8
16
32
64
128
dmt
Value
High : 586,605
Low : 257,131
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
dmt_fill
Value
High : 586,605
Low : 263,562

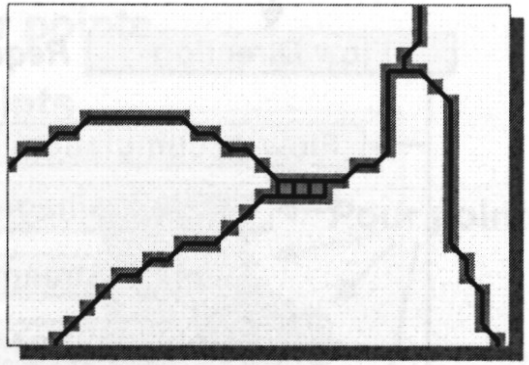
5. Odvodňovací síť (nástroj *Stream to Feature*)

Stream to Feature tool

- Raster-to-vector conversion tool



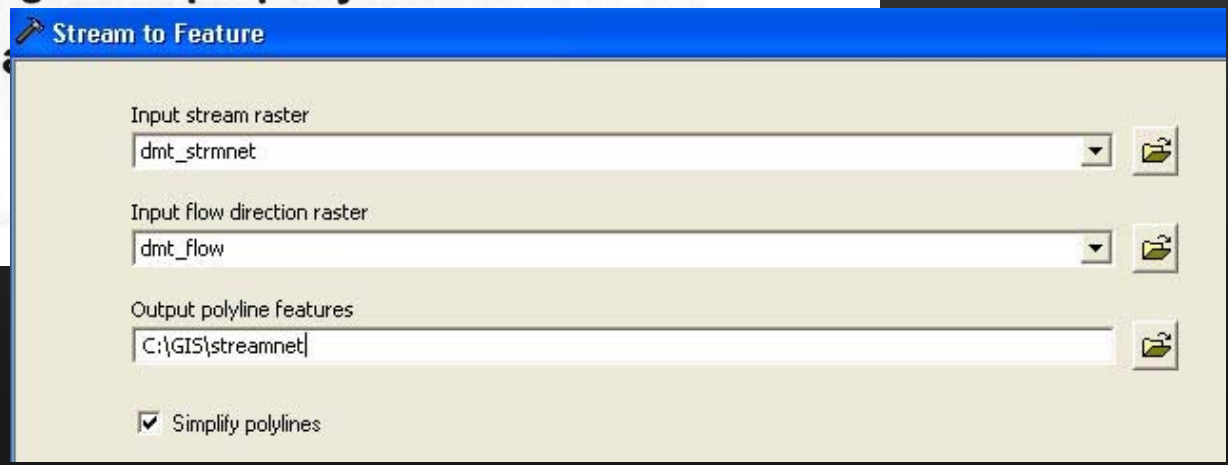
Stream to Feature tool

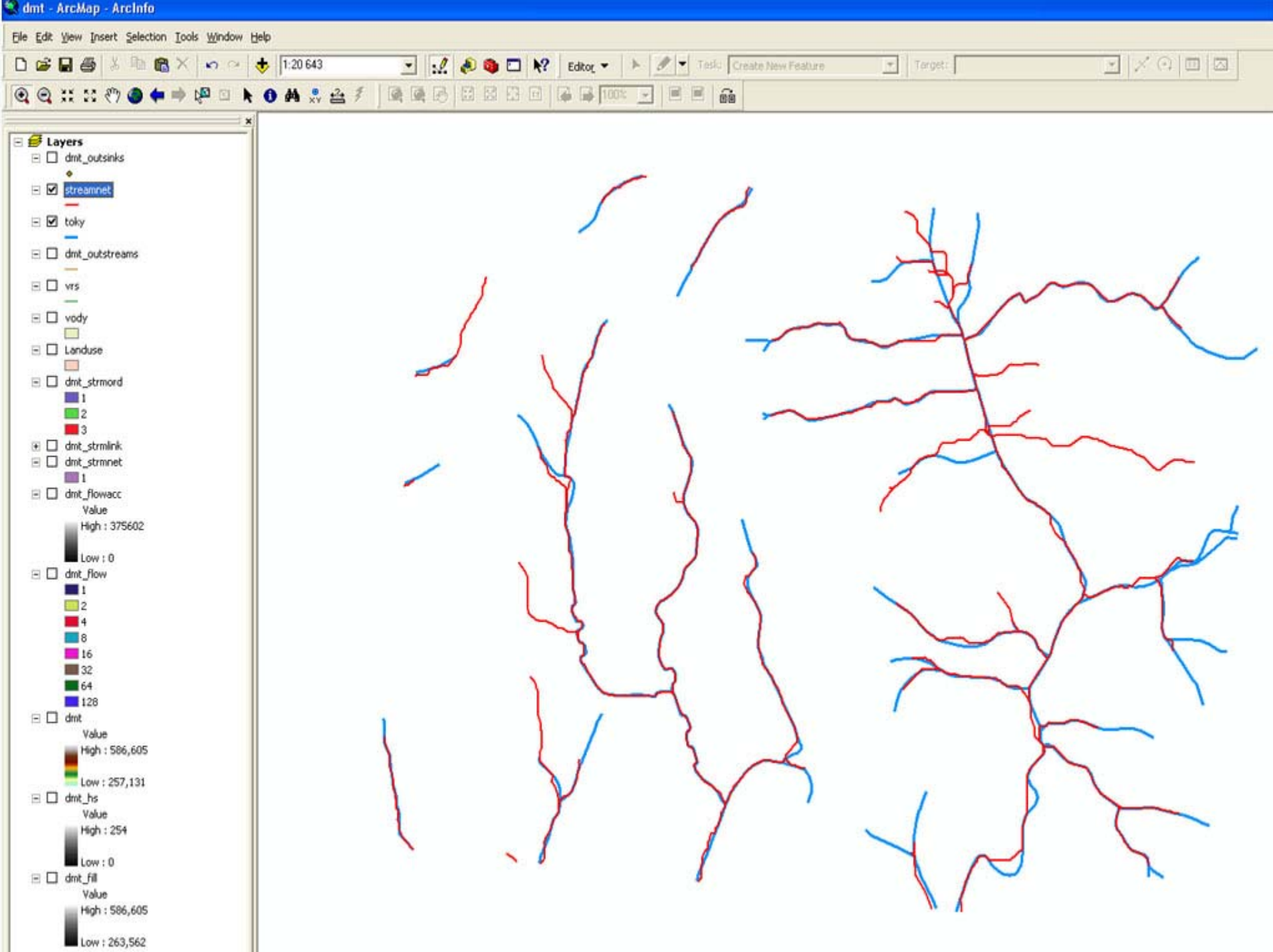


Raster to Polyline tool

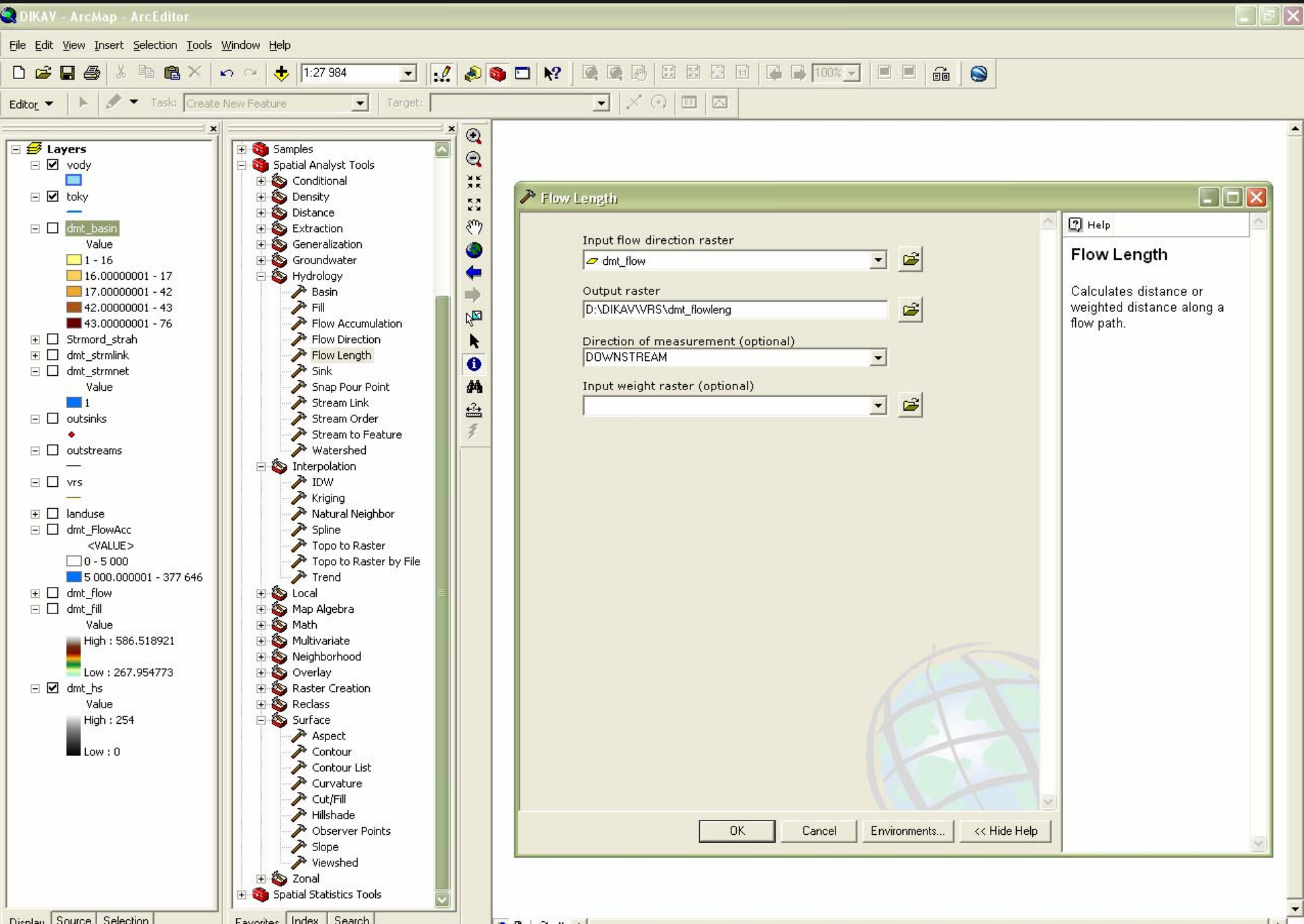
- Designed for stream networks
  - Handles parallel stream segments properly
  - Requires stream network a

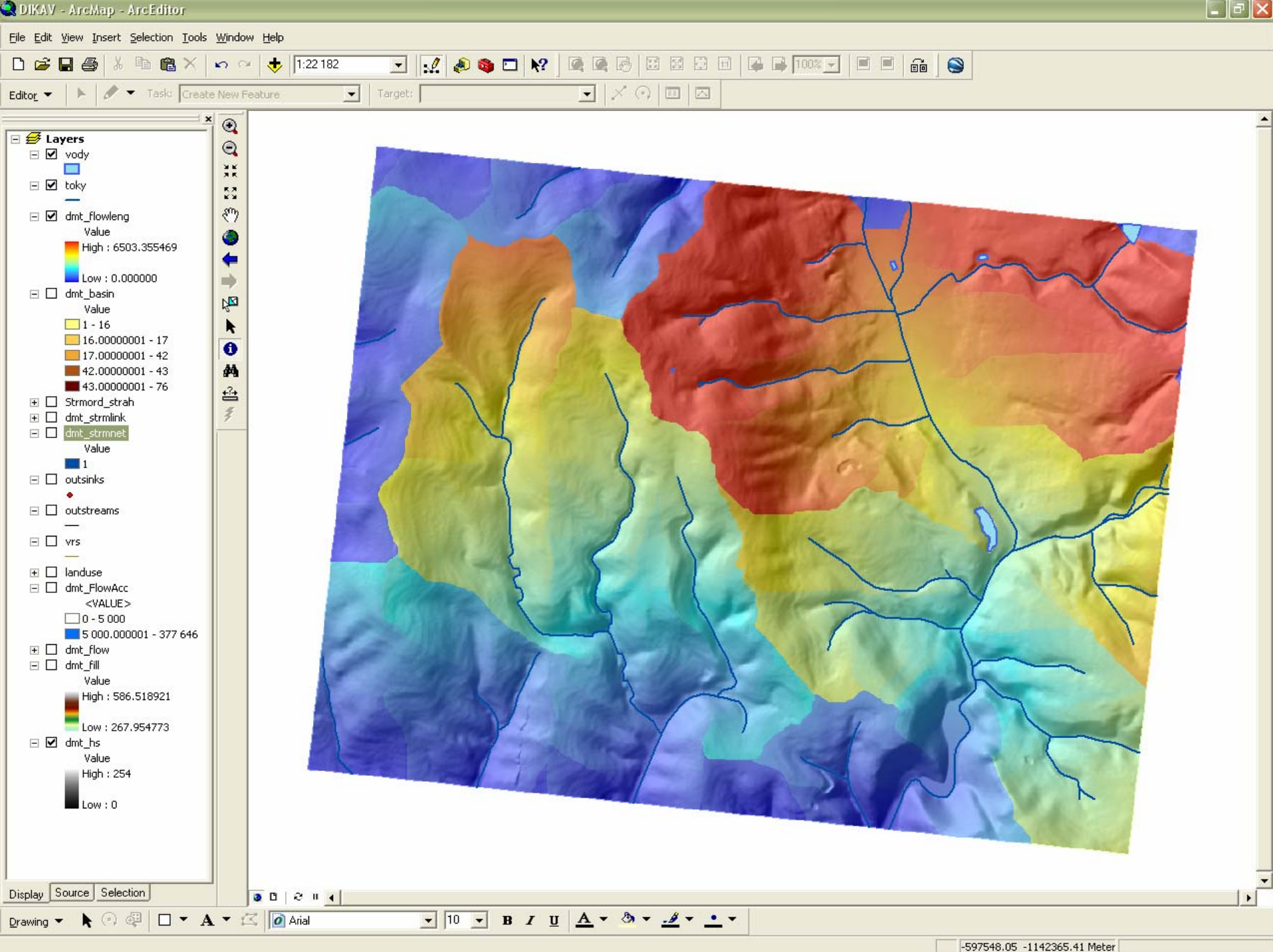
Copyright © 2001–2004 ESRI. All rights reserved.



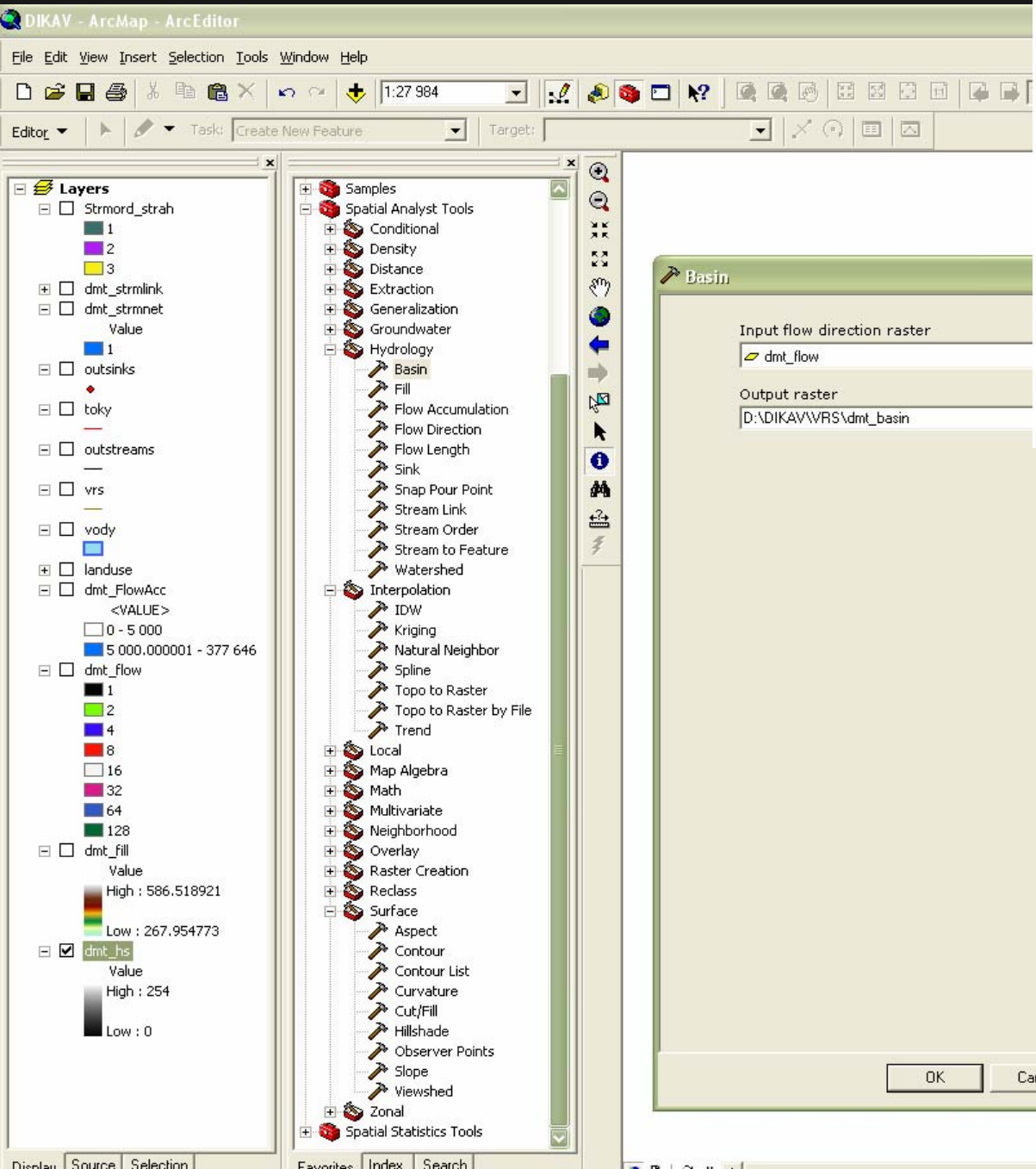

dmt - ArcMap - ArcInfo
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:20 643
Editor
Task:
Create New Feature
Target:
Layers
dmt_outsinks
streamnet
toky
dmt_outstreams
vrs
vody
Landuse
dmt_strmord
1
2
3
dmt_strmlink
dmt_strmnet
1
dmt_flowacc
Value
High : 375602
Low : 0
dmt_flow
1
2
4
8
16
32
64
128
dmt
Value
High : 586,605
Low : 257,131
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
dmt_fill
Value
High : 586,605
Low : 263,562

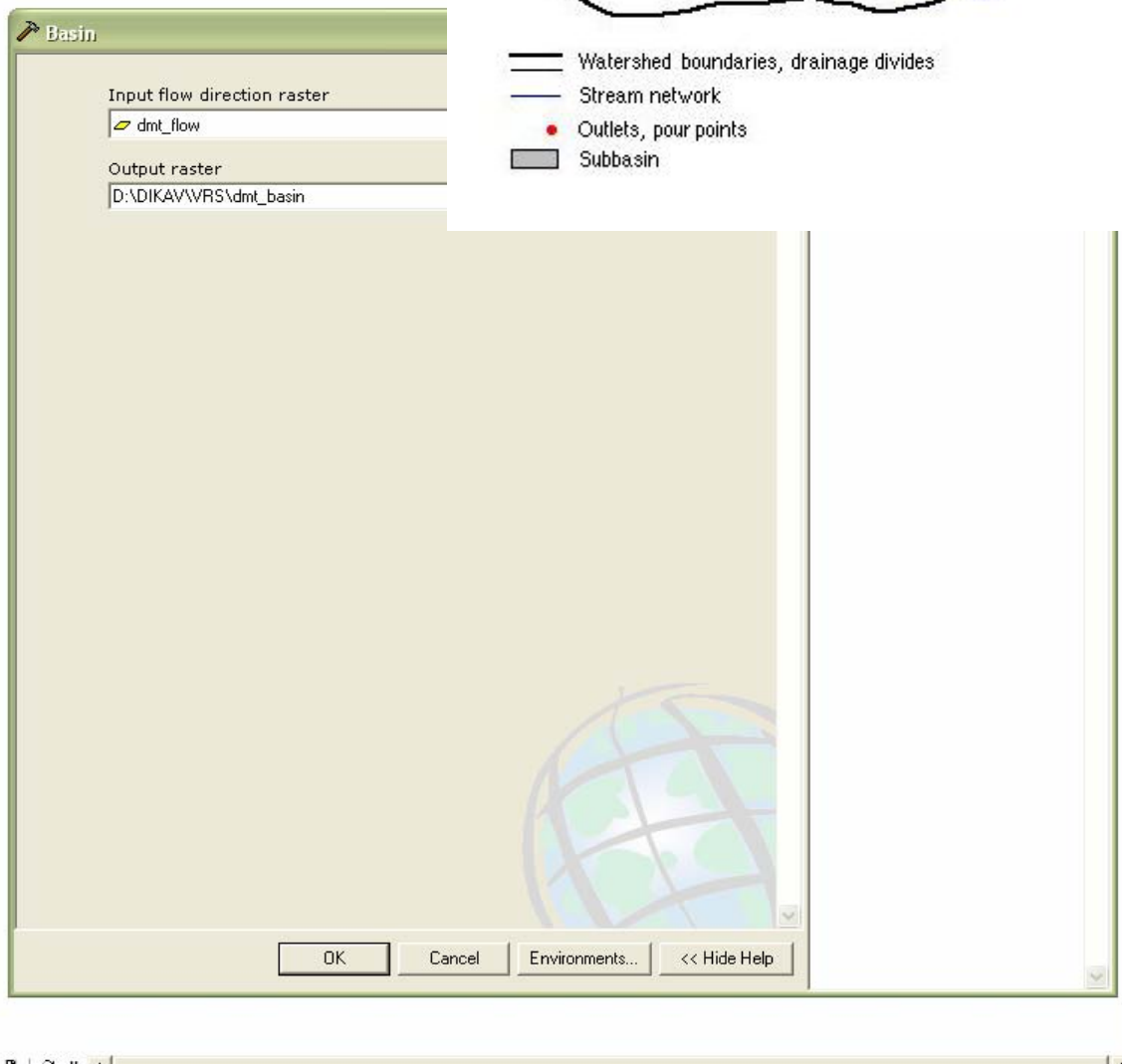
6. Délka odtoku (nástroj Flow Length)

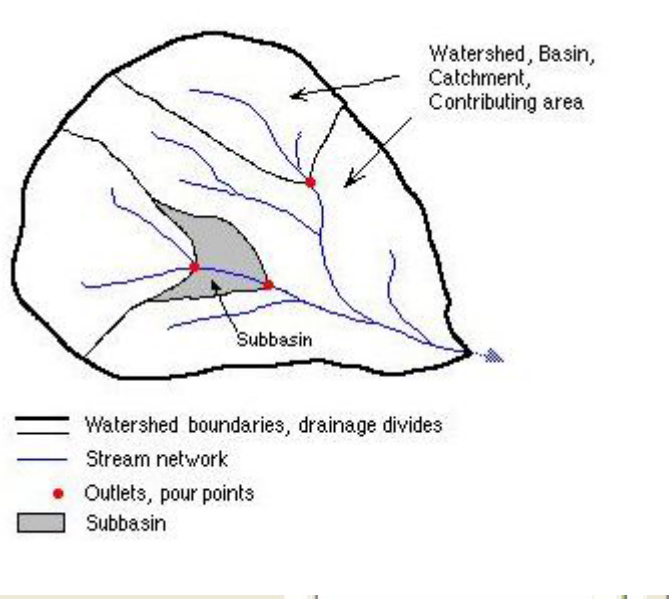


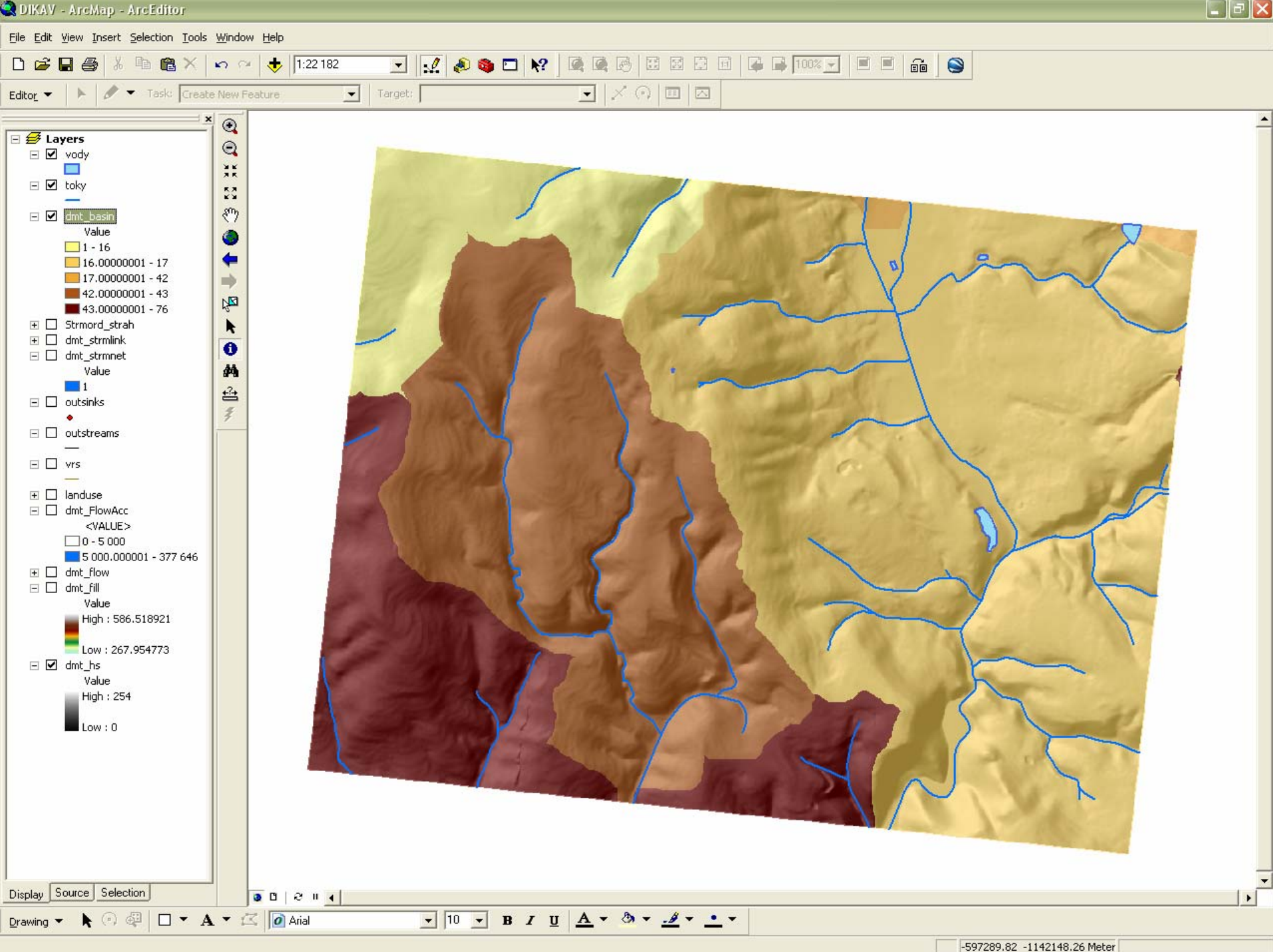

DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:22 182
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
vody
toky
dmt_flowleng
Value
High : 6503.355469
Low : 0.000000
dmt_basin
Value
1 - 16
16.00000001 - 17
17.00000001 - 42
42.00000001 - 43
43.00000001 - 76
Strmord_strah
dmt_strmlink
dmt_strmnet
Value
1
outsinks
outstreams
vrs
landuse
dmt_FlowAcc
<VALUE>
0 - 5 000
5 000.000001 - 377 646
dmt_flow
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
Display
Source
Selection
Drawing
Arial
10
-597548.05 -1142365.41 Meter

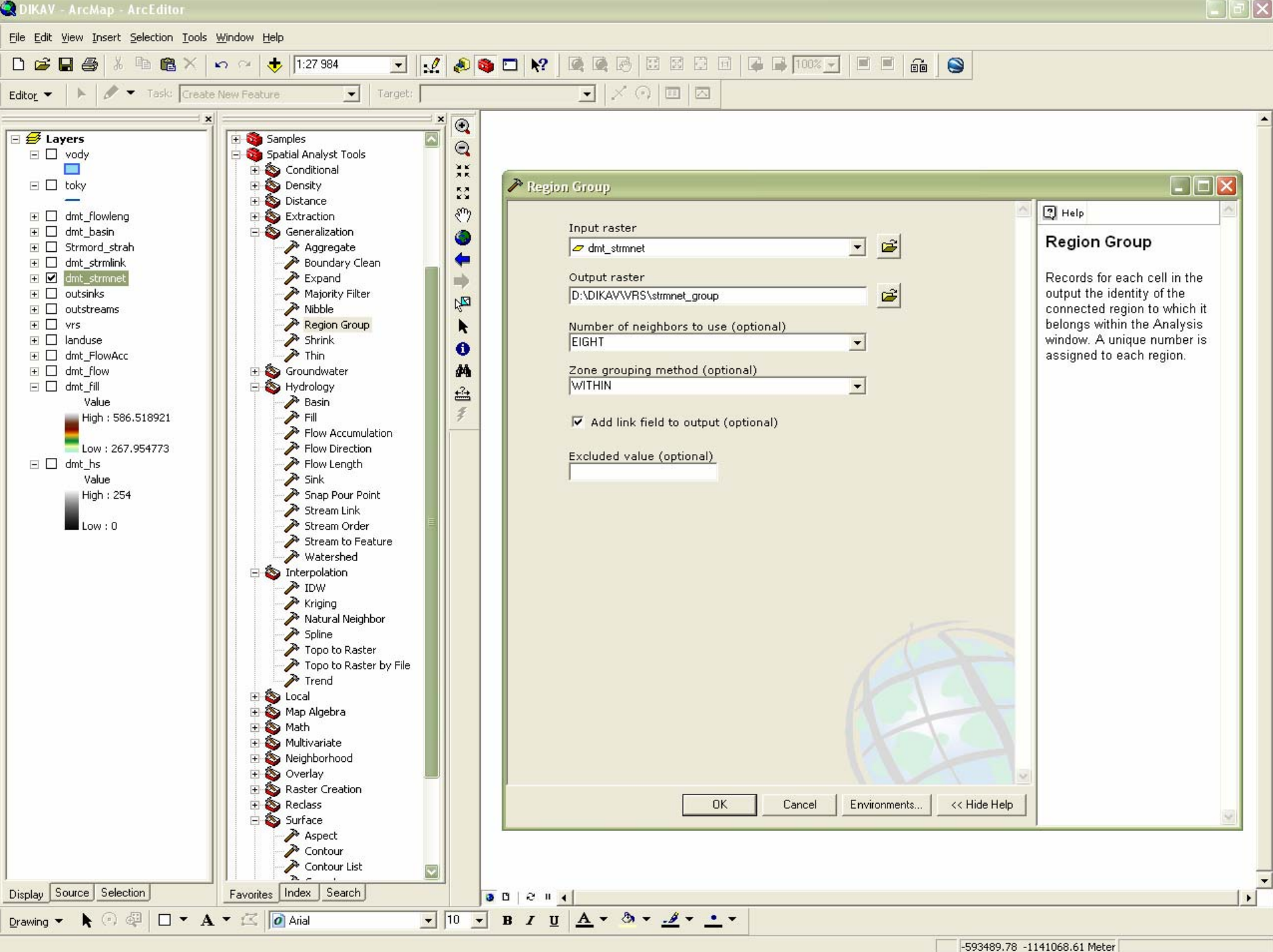
7. Povodí (nástroj *Basin, Watershed*)

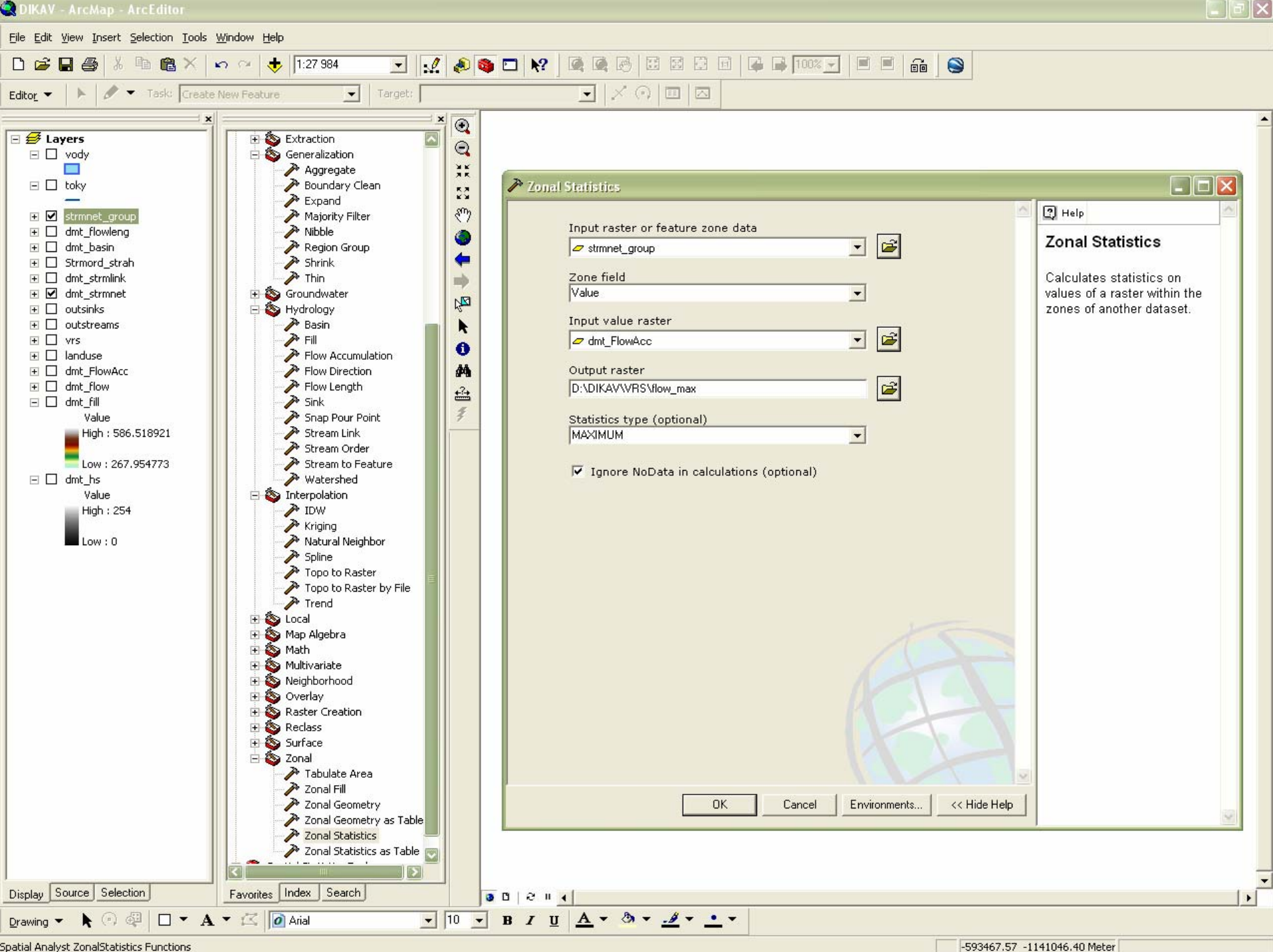


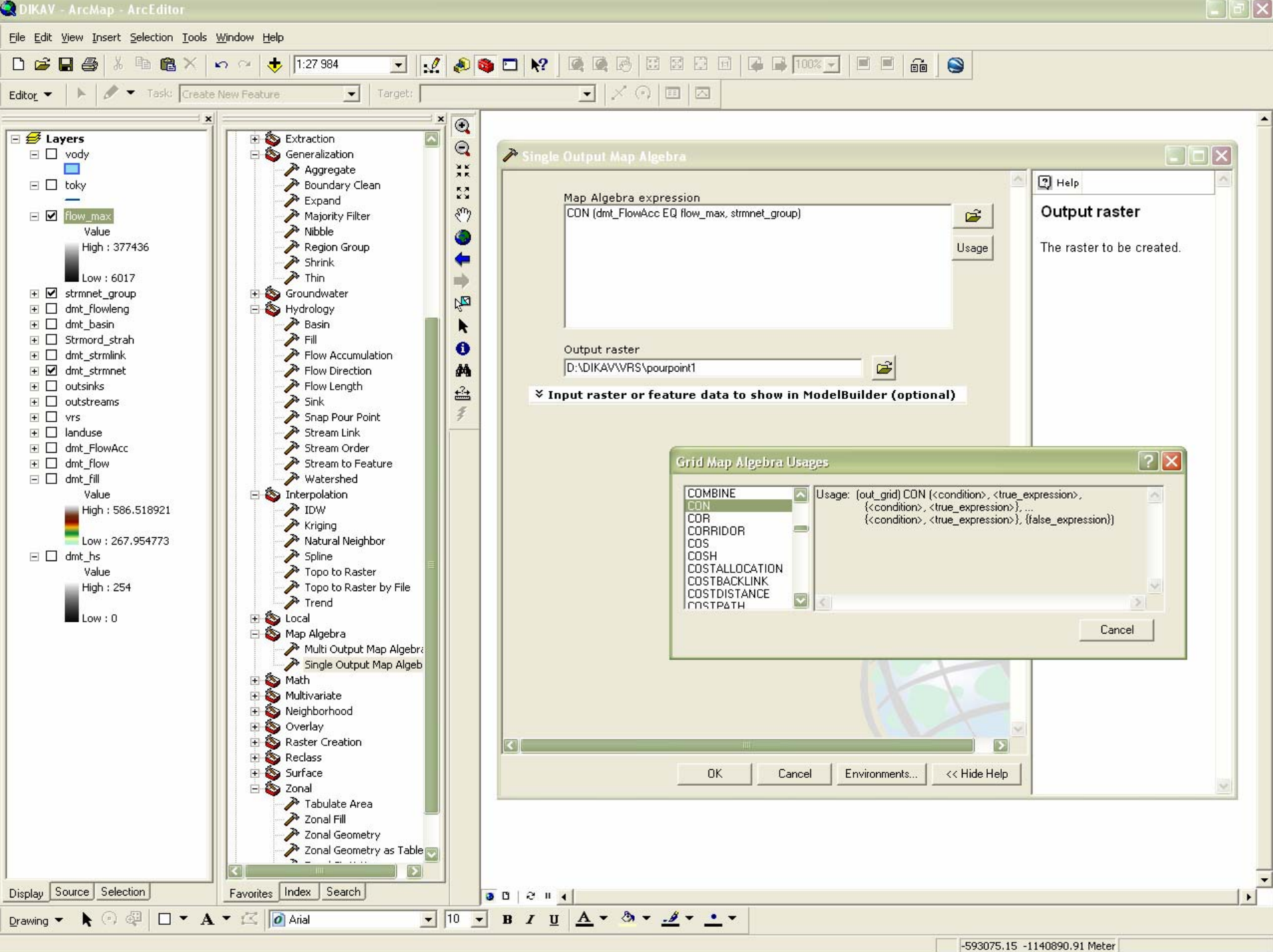


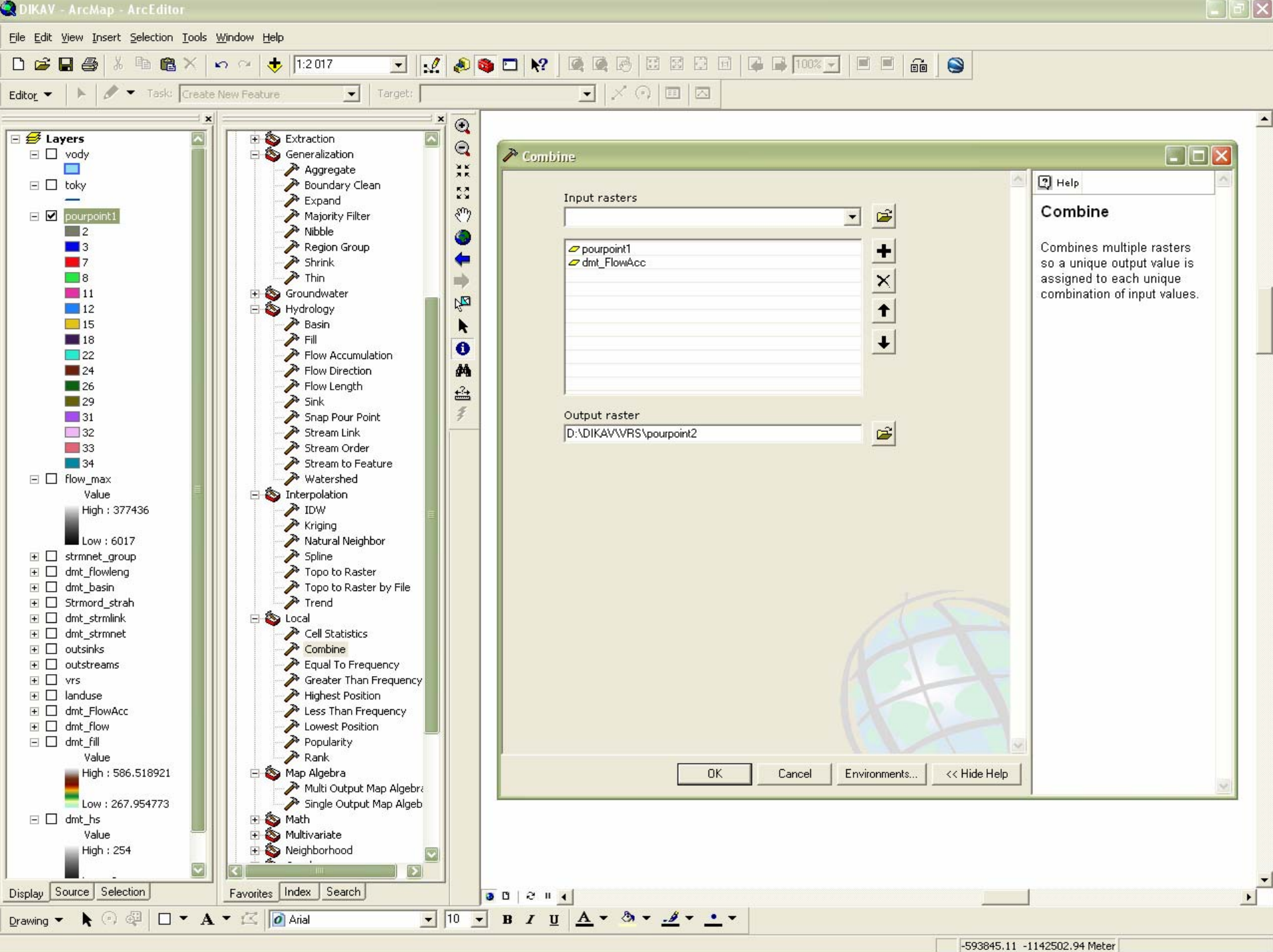


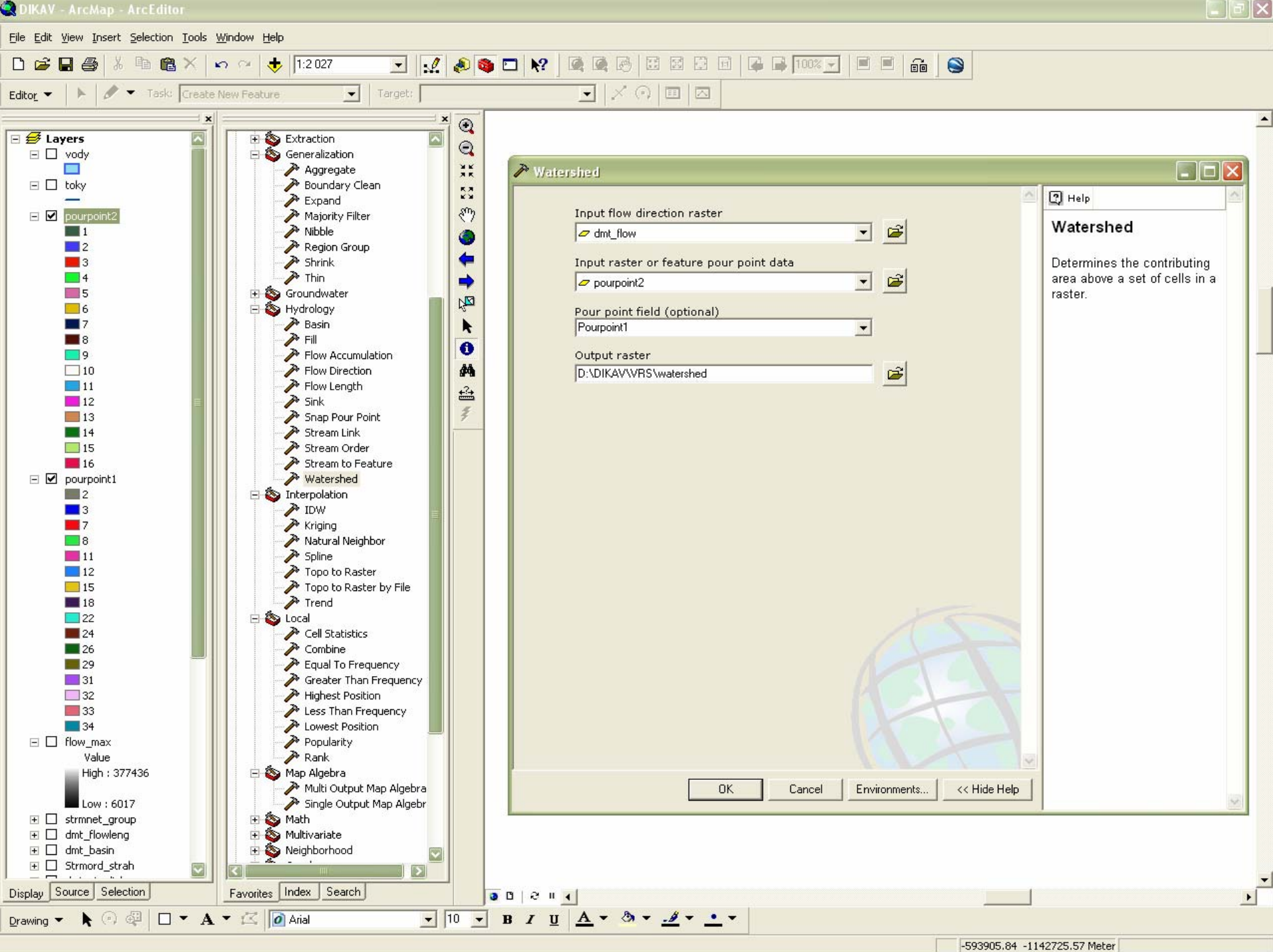

DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:22 182
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
vody
toky
dmt_basin
Value
1 - 16
16.00000001 - 17
17.00000001 - 42
42.00000001 - 43
43.00000001 - 76
Strmord_strah
dmt_strmlink
dmt_strmnet
Value
1
outsinks
outstreams
vrs
landuse
dmt_FlowAcc
<VALUE>
0 - 5 000
5 000.000001 - 377 646
dmt_flow
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
Display Source Selection
Drawing
Arial
10
-597289.82 -1142148.26 Meter

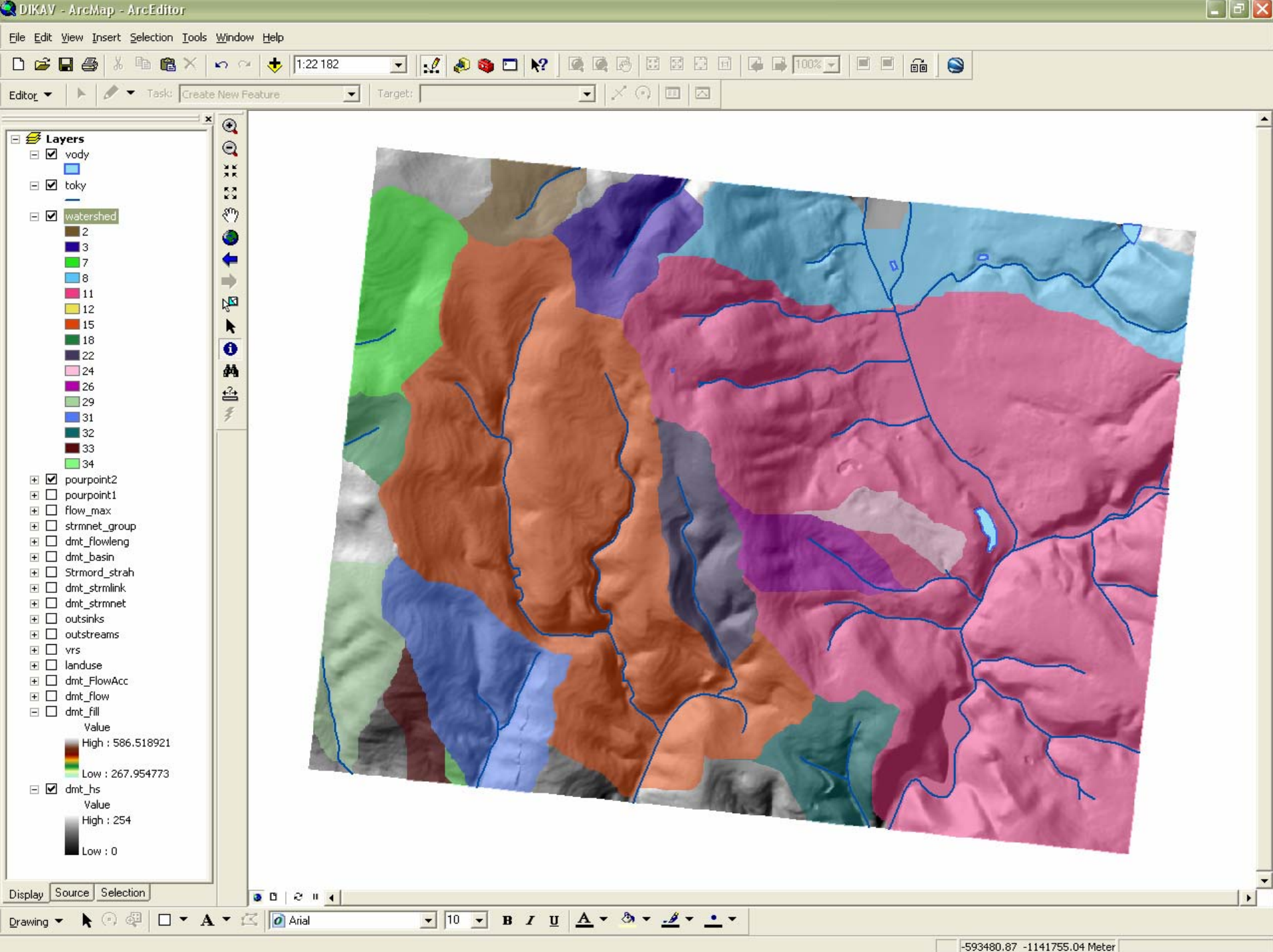

DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:27 984
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
vody
toky
dmt_flowleng
dmt_basin
Strmord_strah
dmt_strmlink
dmt_strmnet
outsinks
outstreams
vrs
landuse
dmt_FlowAcc
dmt_flow
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
Display Source Selection
Samples
Spatial Analyst Tools
Conditional
Density
Distance
Extraction
Generalization
Aggregate
Boundary Clean
Expand
Majority Filter
Nibble
Region Group
Shrink
Thin
Groundwater
Hydrology
Basin
Fill
Flow Accumulation
Flow Direction
Flow Length
Sink
Snap Pour Point
Stream Link
Stream Order
Stream to Feature
Watershed
Interpolation
IDW
Kriging
Natural Neighbor
Spline
Topo to Raster
Topo to Raster by File
Trend
Local
Map Algebra
Math
Multivariate
Neighborhood
Overlay
Raster Creation
Reclass
Surface
Aspect
Contour
Contour List
Favorites Index Search
Region Group
Input raster
dmt_strmnet
Output raster
D:\DIKAV\VRS\strmnet_group
Number of neighbors to use (optional)
EIGHT
Zone grouping method (optional)
WITHIN
Add link field to output (optional)
Excluded value (optional)
OK
Cancel
Environments...
<< Hide Help
Help
Region Group
Records for each cell in the output the identity of the connected region to which it belongs within the Analysis window. A unique number is assigned to each region.
Drawing
Arial
10
-593489.78 -1141068.61 Meter

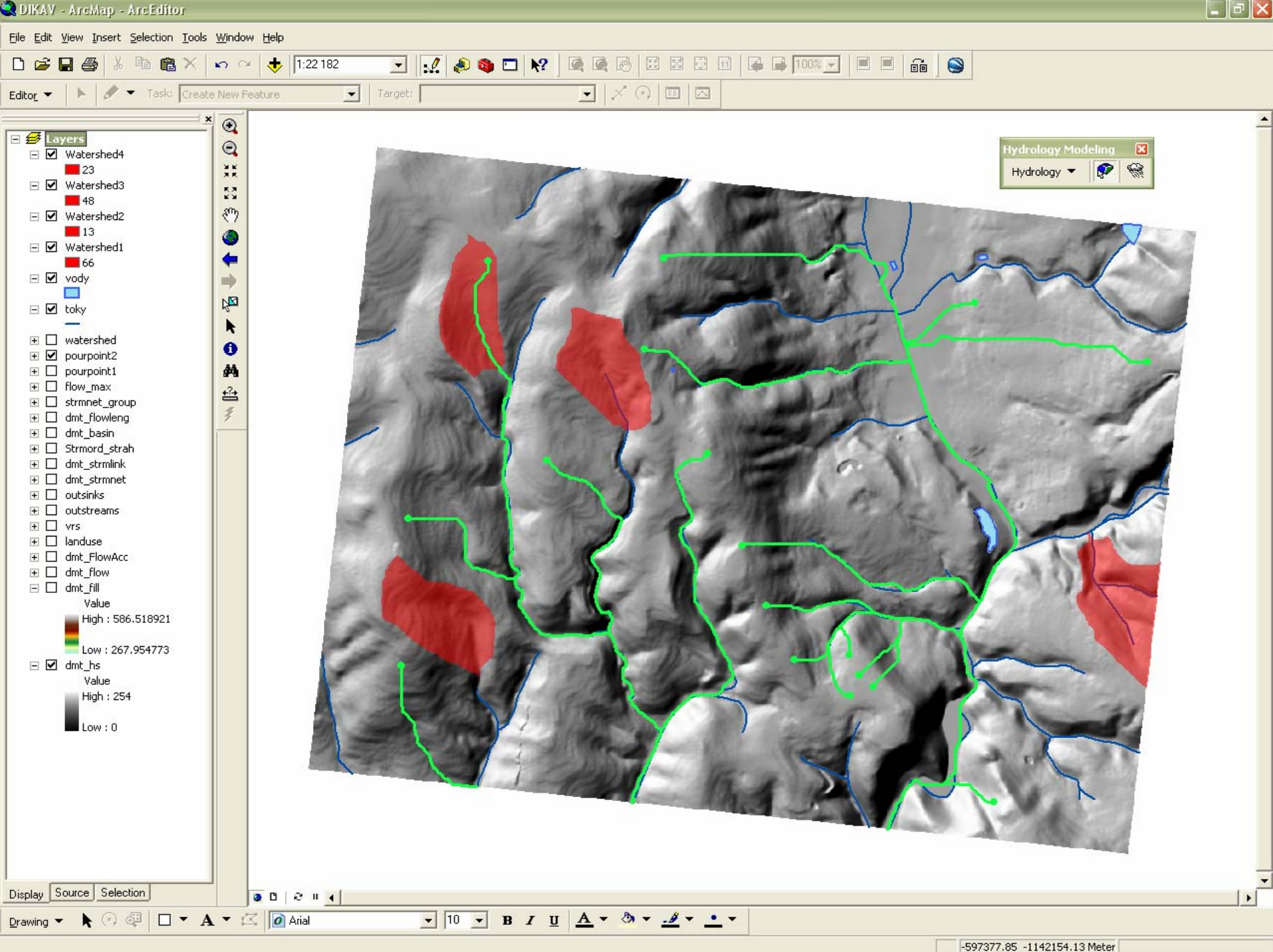

DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:27 984
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
vody
toky
strmnet_group
dmt_flowleng
dmt_basin
Strmord_strah
dmt_strmlink
dmt_strmnet
outsinks
outstreams
vrs
landuse
dmt_FlowAcc
dmt_flow
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
Display Source Selection
Extraction
Generalization
Aggregate
Boundary Clean
Expand
Majority Filter
Nibble
Region Group
Shrink
Thin
Groundwater
Hydrology
Basin
Fill
Flow Accumulation
Flow Direction
Flow Length
Sink
Snap Pour Point
Stream Link
Stream Order
Stream to Feature
Watershed
Interpolation
IDW
Kriging
Natural Neighbor
Spline
Topo to Raster
Topo to Raster by File
Trend
Local
Map Algebra
Math
Multivariate
Neighborhood
Overlay
Raster Creation
Reclass
Surface
Zonal
Tabulate Area
Zonal Fill
Zonal Geometry
Zonal Geometry as Table
Zonal Statistics
Zonal Statistics as Table
Favorites Index Search
Zonal Statistics
Input raster or feature zone data
strmnet_group
Zone field
Value
Input value raster
dmt_FlowAcc
Output raster
D:\DIKAV\VRS\flow_max
Statistics type (optional)
MAXIMUM
Ignore NoData in calculations (optional)
OK
Cancel
Environments...
<< Hide Help
Help
Zonal Statistics
Calculates statistics on values of a raster within the zones of another dataset.
Drawing
Arial
10
Spatial Analyst ZonalStatistics Functions
-593467.57 -1141046.40 Meter


DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:27 984
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
vody
toky
flow_max
Value
High : 377436
Low : 6017
strmnet_group
dmt_flowleng
dmt_basin
Strmord_strah
dmt_strmlink
dmt_strmnet
outsinks
outstreams
vrs
landuse
dmt_FlowAcc
dmt_flow
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
Display Source Selection
Extraction
Generalization
Aggregate
Boundary Clean
Expand
Majority Filter
Nibble
Region Group
Shrink
Thin
Groundwater
Hydrology
Basin
Fill
Flow Accumulation
Flow Direction
Flow Length
Sink
Snap Pour Point
Stream Link
Stream Order
Stream to Feature
Watershed
Interpolation
IDW
Kriging
Natural Neighbor
Spline
Topo to Raster
Topo to Raster by File
Trend
Local
Map Algebra
Multi Output Map Algebra
Single Output Map Algeb
Math
Multivariate
Neighborhood
Overlay
Raster Creation
Reclass
Surface
Zonal
Tabulate Area
Zonal Fill
Zonal Geometry
Zonal Geometry as Table
Favorites Index Search
Single Output Map Algebra
Map Algebra expression
CON (dmt_FlowAcc EQ flow_max, strmnet_group)
Usage
Output raster
D:\DIKAV\VRS\pourpoint1
Input raster or feature data to show in ModelBuilder (optional)
Help
Output raster
The raster to be created.
Grid Map Algebra Usages
COMBINE
CON
COR
CORRIDOR
COS
COSH
COSTALLOCATION
COSTBACKLINK
COSTDISTANCE
COSTPATH
Usage: (out_grid) CON (<condition>, <true_expression>,
{<condition>, <true_expression>}, ...
{<condition>, <true_expression>}, {false_expression})
Cancel
OK
Cancel
Environments...
<< Hide Help
Drawing
Arial
10
-593075.15 -1140890.91 Meter


DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:2 017
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
vody
toky
pourpoint1
2
3
7
8
11
12
15
18
22
24
26
29
31
32
33
34
flow_max
Value
High : 377436
Low : 6017
strmnet_group
dmt_flowleng
dmt_basin
Strmord_strah
dmt_strmlink
dmt_strmnet
outsinks
outstreams
vrs
landuse
dmt_FlowAcc
dmt_flow
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Display Source Selection
Extraction
Generalization
Aggregate
Boundary Clean
Expand
Majority Filter
Nibble
Region Group
Shrink
Thin
Groundwater
Hydrology
Basin
Fill
Flow Accumulation
Flow Direction
Flow Length
Sink
Snap Pour Point
Stream Link
Stream Order
Stream to Feature
Watershed
Interpolation
IDW
Kriging
Natural Neighbor
Spline
Topo to Raster
Topo to Raster by File
Trend
Local
Cell Statistics
Combine
Equal To Frequency
Greater Than Frequency
Highest Position
Less Than Frequency
Lowest Position
Popularity
Rank
Map Algebra
Multi Output Map Algebra
Single Output Map Algeb
Math
Multivariate
Neighborhood
Favorites Index Search
Combine
Input rasters
pourpoint1
dmt_FlowAcc
Output raster
D:\DIKAV\VRS\pourpoint2
OK
Cancel
Environments...
<< Hide Help
Help
Combine
Combines multiple rasters so a unique output value is assigned to each unique combination of input values.
Drawing
Arial
10
-593845.11 -1142502.94 Meter


DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:2 027
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
vody
toky
pourpoint2
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
pourpoint1
2
3
7
8
11
12
15
18
22
24
26
29
31
32
33
34
flow_max
Value
High : 377436
Low : 6017
strmnet_group
dmt_flowleng
dmt_basin
Strmord_strah
Display
Source
Selection
Extraction
Generalization
Aggregate
Boundary Clean
Expand
Majority Filter
Nibble
Region Group
Shrink
Thin
Groundwater
Hydrology
Basin
Fill
Flow Accumulation
Flow Direction
Flow Length
Sink
Snap Pour Point
Stream Link
Stream Order
Stream to Feature
Watershed
Interpolation
IDW
Kriging
Natural Neighbor
Spline
Topo to Raster
Topo to Raster by File
Trend
Local
Cell Statistics
Combine
Equal To Frequency
Greater Than Frequency
Highest Position
Less Than Frequency
Lowest Position
Popularity
Rank
Map Algebra
Multi Output Map Algebra
Single Output Map Algebr
Math
Multivariate
Neighborhood
Favorites
Index
Search
Watershed
Input flow direction raster
dmt_flow
Input raster or feature pour point data
pourpoint2
Pour point field (optional)
Pourpoint1
Output raster
D:\DIKAV\VRS\watershed
OK
Cancel
Environments...
<< Hide Help
Help
Watershed
Determines the contributing area above a set of cells in a raster.
Drawing
Arial
10
-593905.84 -1142725.57 Meter


DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:22 182
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
vody
toky
watershed
2
3
7
8
11
12
15
18
22
24
26
29
31
32
33
34
pourpoint2
pourpoint1
flow_max
strmnet_group
dmt_flowleng
dmt_basin
Strmord_strah
dmt_strmlink
dmt_strmnet
outsinks
outstreams
vrs
landuse
dmt_FlowAcc
dmt_flow
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
Display
Source
Selection
Drawing
Arial
10
-593480.87 -1141755.04 Meter


DIKAV - ArcMap - ArcEditor
File Edit View Insert Selection Tools Window Help
1:22 182
Editor
Task: Create New Feature
Target:
Layers
Watershed4
23
Watershed3
48
Watershed2
13
Watershed1
66
vody
toky
watershed
pourpoint2
pourpoint1
flow_max
strmnet_group
dmt_flowleng
dmt_basin
Strmord_strah
dmt_strmlink
dmt_strmnet
outsinks
outstreams
vrs
landuse
dmt_FlowAcc
dmt_flow
dmt_fill
Value
High : 586.518921
Low : 267.954773
dmt_hs
Value
High : 254
Low : 0
Display
Source
Selection
Hydrology Modeling
Hydrology
Drawing
Arial
10
-597377.85 -1142154.13 Meter