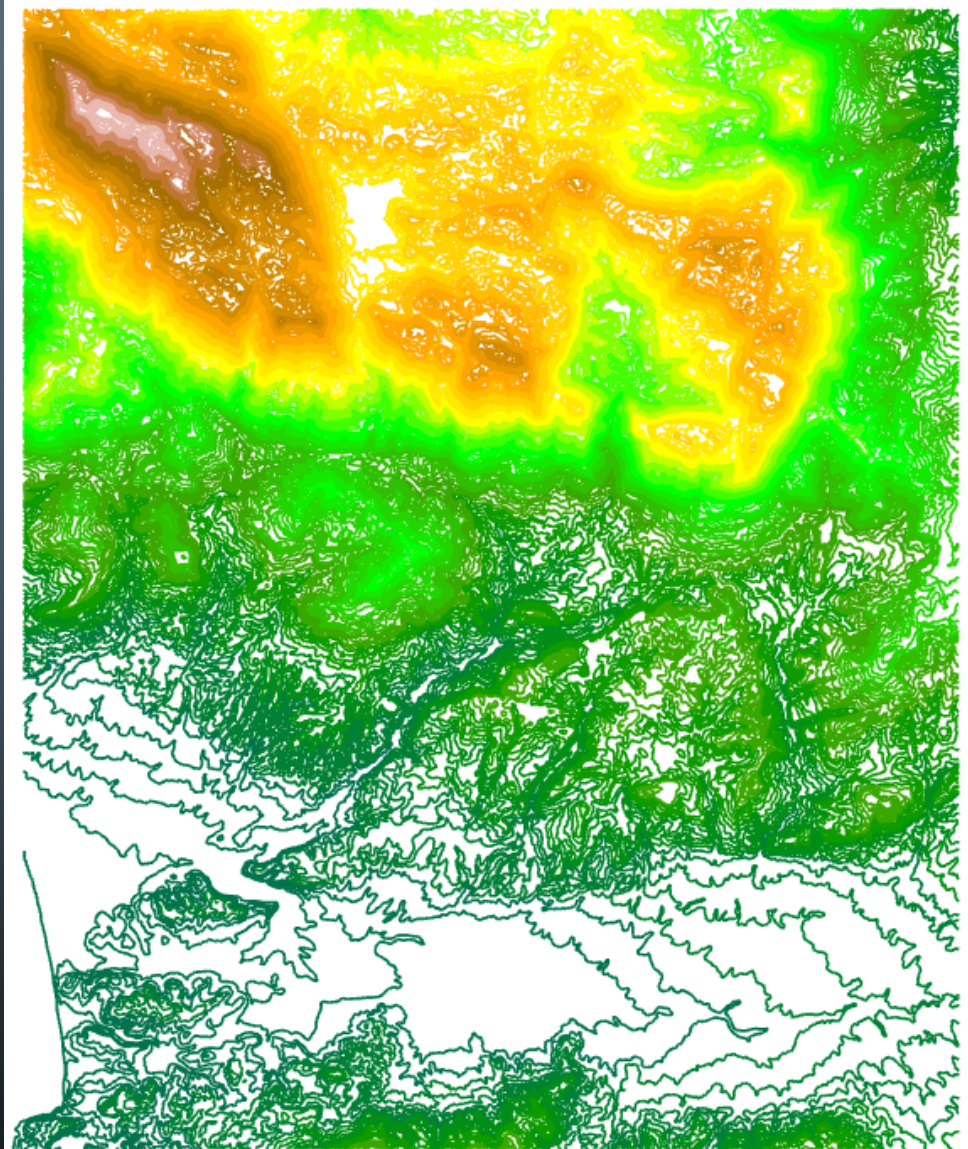
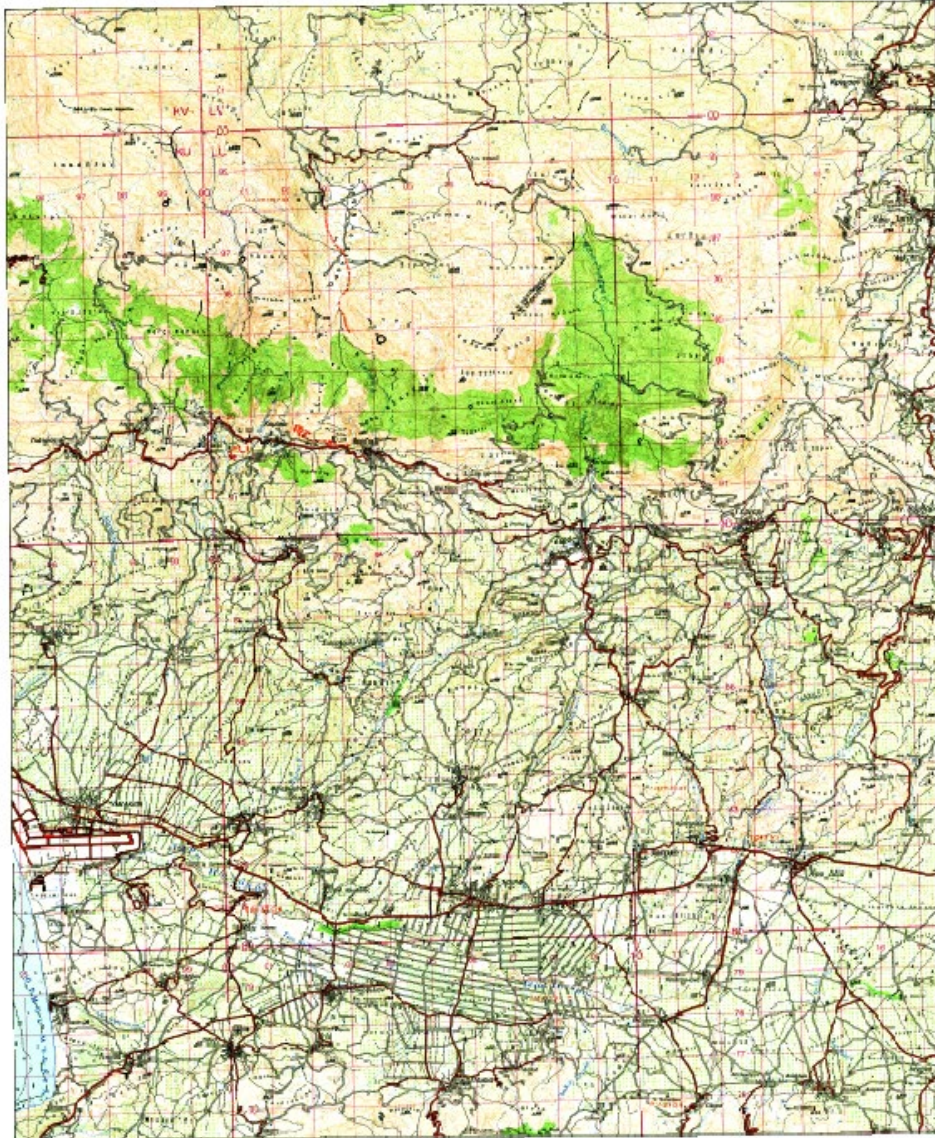


**ΨΗΦΙΑΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΝΑΓΛΥΦΟΥ (DEM<sub>s</sub>)**  
**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ & ΧΡΗΣΗΣ ΣΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**

*Εμμανουήλ Βασιλάκης*  
*Αναπληρωτής Καθηγητής*

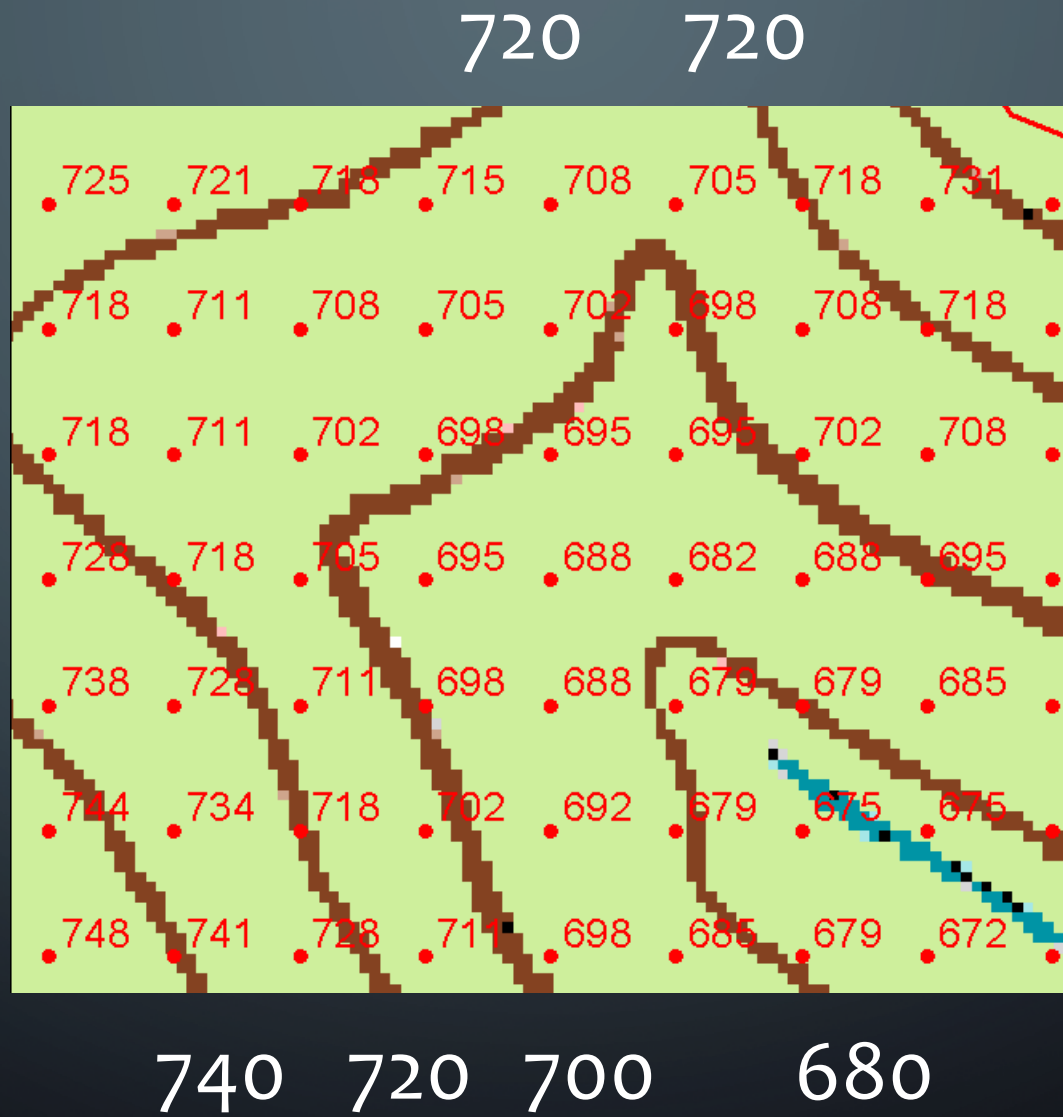
# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

DEM – Hillshade – Slope – Aspect



# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

DEM – Hillshade – Slope – Aspect



Ισοϋψείς καμπύλες

740

720

700

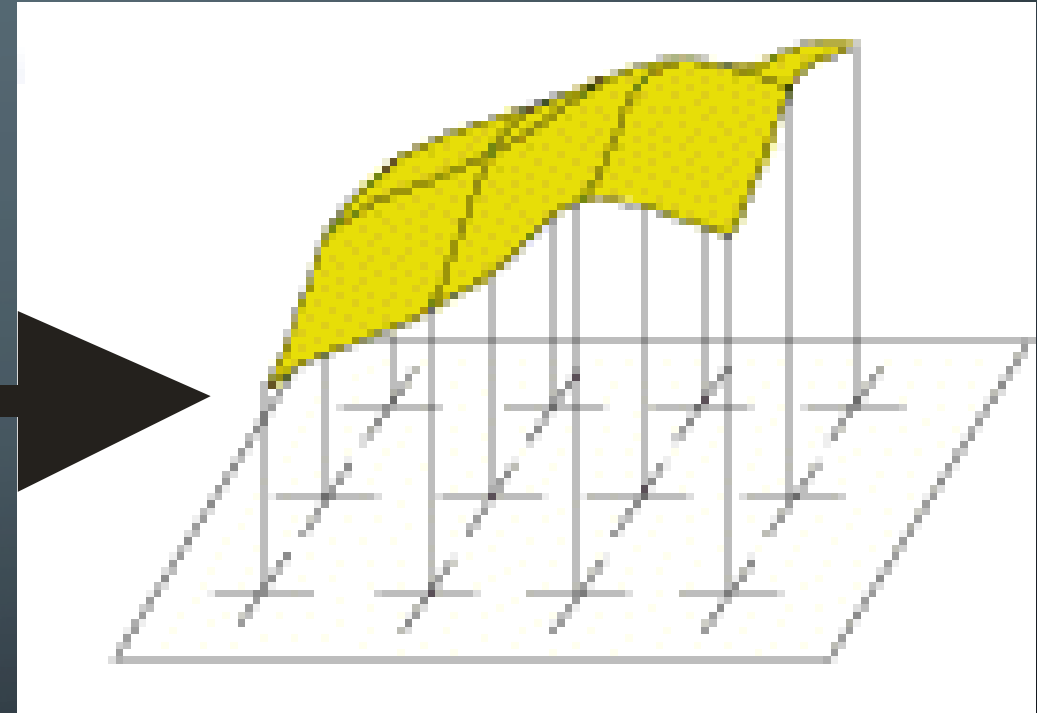
680

740 720 700 680

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

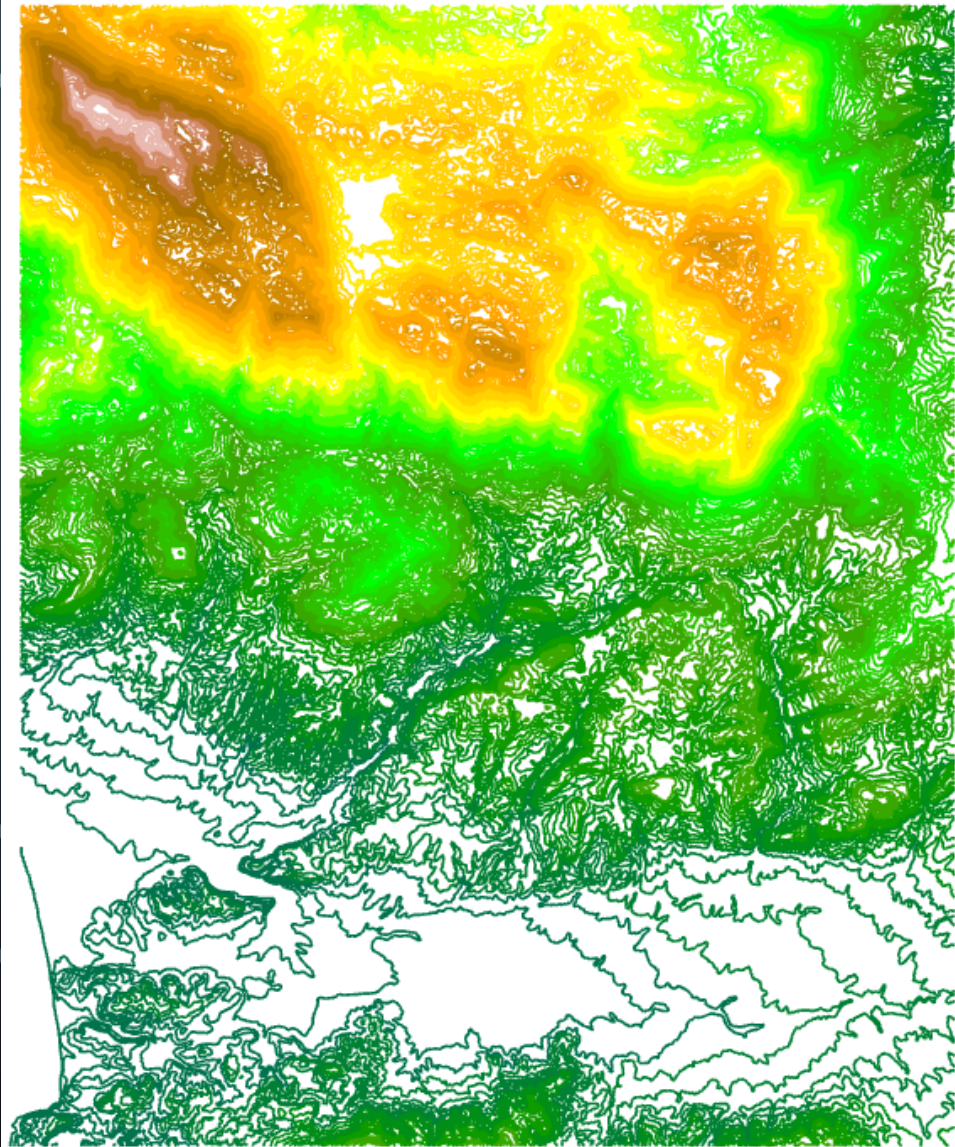
DEM – Hillshade – Slope – Aspect

+ 315	+ 319	+ 321	+ 323
+ 317	+ 323	+ 320	+ 326
+ 313	+ 318	+ 325	+ 323



# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM – Hillshade – Slope – Aspect



Geoprocessing

Topo to Raster

Parameters Environments

Input feature data

Feature layer: tymbaki\_cont

Field: ELEVATION

Type: Contour

+ Add another

Output surface raster: DEM\_tymbaki\_30m

Output cell size: 30

Output extent: As Specified Below

← 567971.1875 → 591052.625

↓ 3872885.5 ↑ 3900810

Margin in cells: 20

Smallest z value to be used in interpolation: 0

Largest z value to be used in interpolation:

Drainage enforcement: Enforce

Primary type of input data: Contour

Maximum number of iterations: 20

Run

(α) Το εργαλείο **Topo to Raster** βρίσκεται στην εργαλειοθήκη Spatial Analyst (κάνουμε αναζήτηση...)

(β) Στο πεδίο **Input Feature data** προσθέτουμε το επίπεδο πληροφορίας που θα χρησιμοποιηθεί, ορίζοντας το πεδίο που περιέχει τις τιμές υψομέτρου (**ELEVATION**)

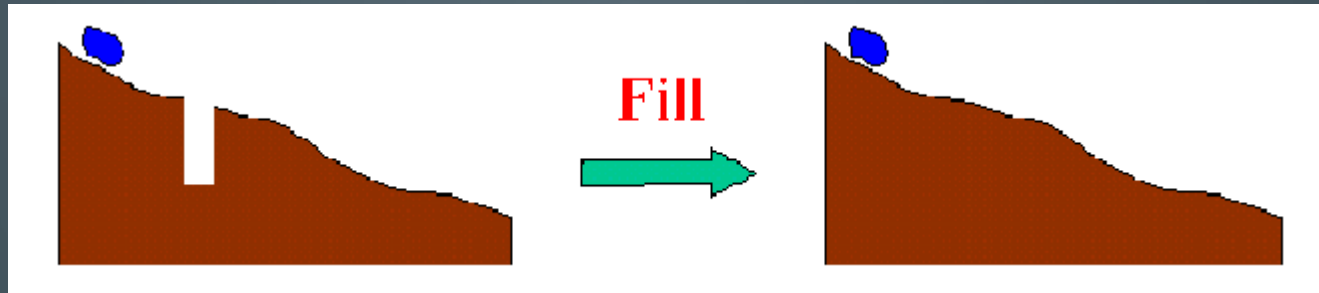
(γ) Ορίζουμε που και με τι όνομα θα αποθηκευθεί και με τι μέγεθος κελιού (**30 meters**)

(δ) Προαιρετικά συμπληρώνεται ως ελάχιστη τιμή υψομέτρου 0 για να αποφευχθούν αρνητικές τιμές και ως πρωταρχικός τύπος αρχείου δεδομένων **Contour**

ε) Επιλέγουμε Enforce όταν επιθυμούμε να μη δημιουργούνται κοιλώματα εγκλωβισμού (**Sinks**)

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

DEM – Hillshade – Slope – Aspect



- Η δημιουργία DEM συχνά έχει ως αποτέλεσμα κοιλώματα (Sinks/Pits) που δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα
- Ένα κοίλωμα είναι ένα σύνολο από ένα ή περισσότερα κελιά που δεν έχουν γύρω του κελιά με χαμηλότερα υψόμετρα (κατάντη)
- Αν δεν αφαιρεθούν αυτά τα κοιλώματα στην τοπογραφία, γίνονται καταβόθρες (κλειστά πηγάδια) και απομονώνουν τμήματα της λεκάνης απορροής
- Η αφαίρεση κοιλωμάτων είναι το πρώτο πράγμα που γίνεται σε ένα DEM

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

DEM – Hillshade – Slope – Aspect



Η διαδικασία περιλαμβάνει την αύξηση/ανύψωση στο υψόμετρο του κοιλώματος (στα pixels που αντιστοιχεί) μέχρι να δημιουργηθεί αποστράγγιση σε έναν γειτονικό pixel με χαμηλότερη τιμή

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

DEM – Hillshade – Slope – Aspect

Original DEM

7	7	6	7	7	7	7	5	7	7
9	9	8	9	9	9	9	7	9	9
11	11	10	11	11	11	11	9	11	11
12	12	8	12	12	12	12	10	12	12
13	12	7	12	13	13	13	11	13	13
14	7	6	11	14	14	14	12	14	14
15	7	7	8	9	15	15	13	15	15
15	8	8	8	7	16	16	14	16	16
15	11	11	11	11	17	17	6	17	17
15	15	15	15	15	18	18	15	18	18

Pits

Pixels που περιβάλλονται πλήρως από υψηλότερες τιμές υψομέτρων

Sinks Filled

7	7	6	7	7	7	7	5	7	7
9	9	8	9	9	9	9	7	9	9
11	11	10	11	11	11	11	9	11	11
12	12	10	12	12	12	12	10	12	12
13	12	10	12	13	13	13	11	13	13
14	10	10	11	14	14	14	12	14	14
15	10	10	10	10	15	15	13	15	15
15	10	10	10	10	16	16	14	16	16
15	11	11	11	11	17	17	14	17	17
15	15	15	15	15	18	18	15	18	18

Pour Points

Το χαμηλότερο pixel δίπλα σε κοίλωμα



# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM – Hillshade – Slope – Aspect

The screenshot displays the ArcGIS Pro interface with a Hillshade map of a DEM. The map is rendered in grayscale, showing the topographic relief of the terrain. The interface includes a ribbon with various toolsets, a Contents pane on the left, and a Symbology pane on the right.

**Contents Pane:**

- Map
- tymbaki\_cont
- Tymbaki\_DEM\_30m**
  - Value: 2445.43 (top), 0 (bottom)
- tympakion\_364.jpg
- World Topographic Map (Greece)
- World Hillshade

**Symbology Pane:**

- Primary symbology: Stretch
- Band: Band\_1
- Color scheme: Continuous Color Scheme
- Value: 0 to 2445.43
- Label: 0 to 2445.43
- Stretch type: Percent Clip
- Min: 0.500, Max: 0.500
- Gamma: 1.0

**Statistics Pane:**

- Statistics: Dataset
- Options: Options
- Min: 0
- Max: 2445.4309082
- Mean: 658.7920413
- Std. dev: 586.87518999

**Map View:**

DEM - Map - ArcGIS Pro

Command Search (Alt+Q)

Emmanuel (National & Kapodistrian University of Athens)

1:237,612 | 25.1939540°E 35.1527753°N

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM – Hillshade – Slope – Aspect

The screenshot displays the ArcGIS Pro interface for a DEM map. The main map area shows a hillshade visualization of a Digital Elevation Model (DEM) for the Tymbaki area. The interface includes a ribbon with various toolsets, a Contents pane on the left, and a Symbology pane on the right.

**Contents Pane:**

- Map
- tymbaki\_cont
- Tymbaki\_DEM\_30m
  - Value
    - 0.001 - 200
    - 200.001 - 400
    - 400.001 - 600
    - 600.001 - 800
    - 800.001 - 1,000
    - 1,000.001 - 1,200
    - 1,200.001 - 1,400
    - 1,400.001 - 1,600
    - 1,600.001 - 1,800
    - 1,800.001 - 2,000
    - 2,000.001 - 2,200
    - 2,200.001 - 2,400
    - 2,400.001 - 2,600
- tympakion\_364.jpg
- World Topographic Map (Greece)
- World Hillshade

**Symbology Pane:**

Primary symbology: Classify

Field: No fields

Normalization: No fields

Method: Defined Interval

Interval size: 200

Classes: 13

Color scheme: [Color ramp from green to brown]

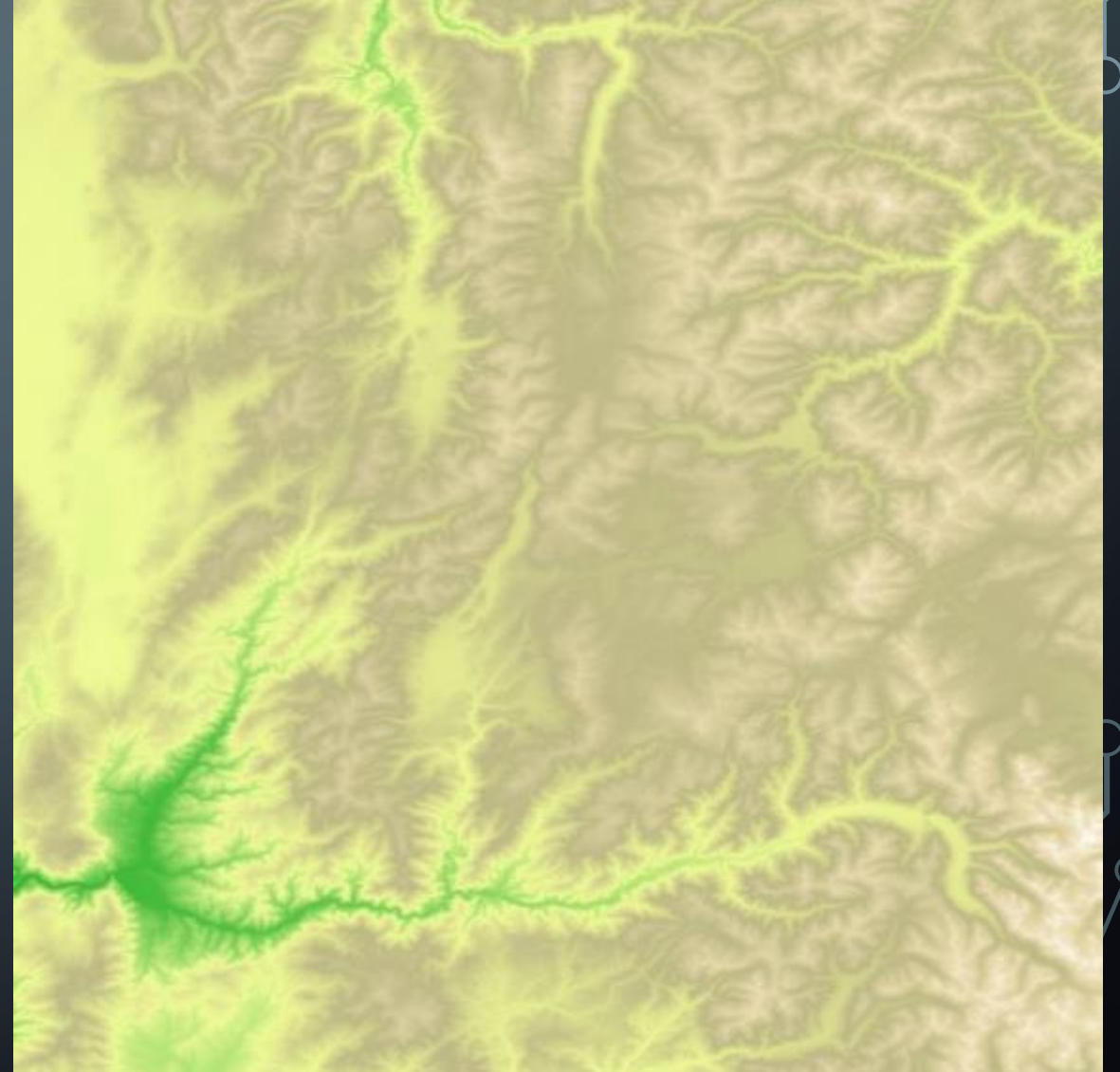
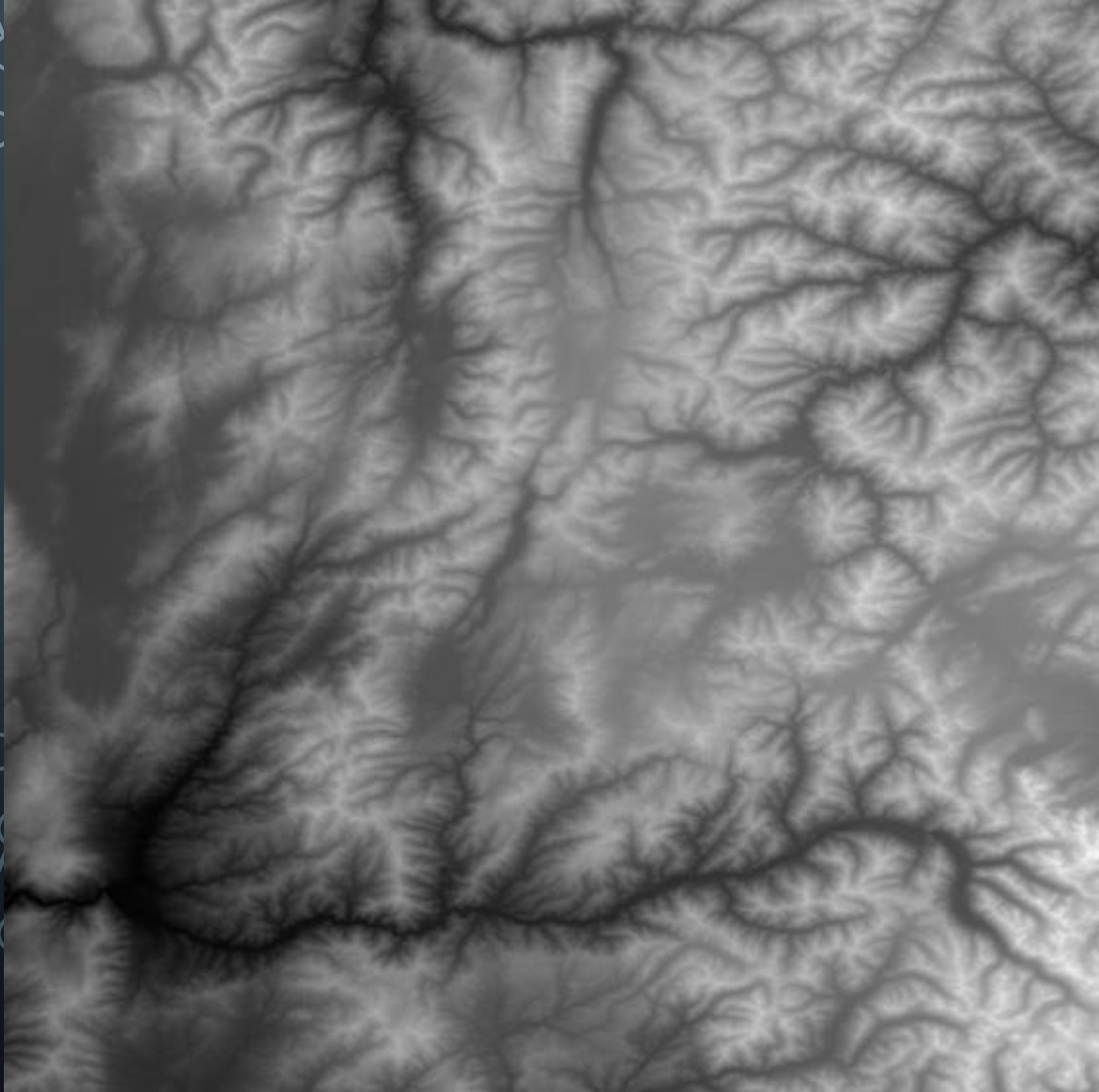
Color	Upper value	Label
[Dark Green]	≤ 200.0	0.001 - 200
[Green]	≤ 400.0	200.001 - 400
[Light Green]	≤ 600.0	400.001 - 600
[Yellow-Green]	≤ 800.0	600.001 - 800
[Yellow]	≤ 1000.0	800.001 - 1,000
[Light Yellow]	≤ 1200.0	1,000.001 - 1,200
[Yellow-Orange]	≤ 1400.0	1,200.001 - 1,400
[Orange]	< 1600.0	1,400.001 - 1,600

Scale: 1:237,612

Coordinates: 25.0272383°E 35.1261738°N

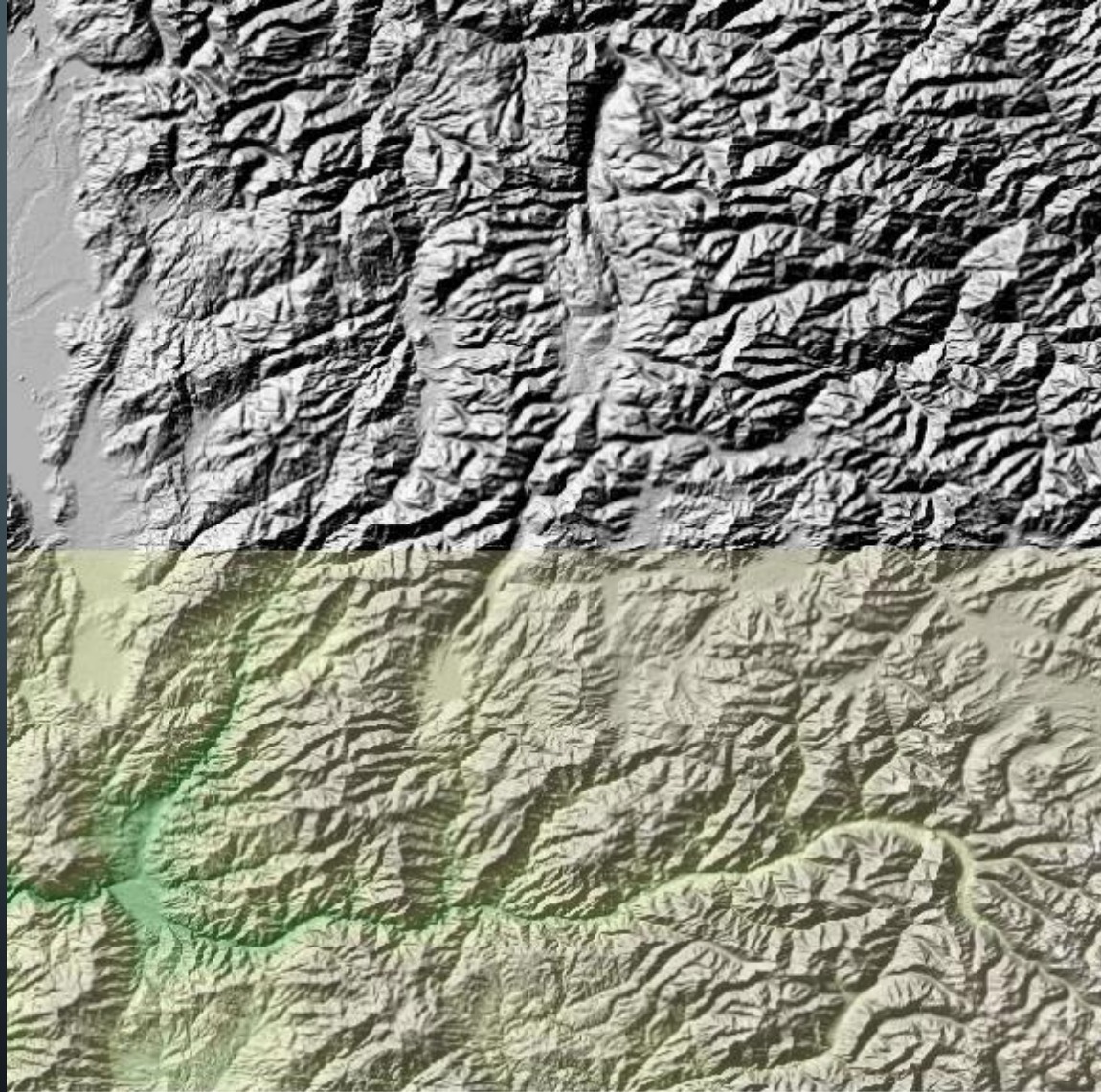
# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

DEM – Hillshade – Slope – Aspect



# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

DEM – Hillshade – Slope – Aspect



# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM – Hillshade – Slope – Aspect



Geoprocessing

Hillshade

Parameters Environments

Input raster  
Tymbaki\_DEM\_30m

Output raster  
Tymbaki\_hillshade\_30m

Azimuth 50

Altitude 45

Model shadows

Z factor 1

Run

(α) Το εργαλείο **Hillshade** βρίσκεται στην εργαλειοθήκη Spatial Analyst (κάνουμε αναζήτηση...)

(β) επιλέγουμε το αρχείο DEM του οποίου θέλουμε να «δούμε» το ανάγλυφο

(γ) ορίζουμε το φάκελο και το όνομα του αρχείο στο οποίο θα αποθηκευθεί το αποτέλεσμα

(δ) ορίζουμε τη διεύθυνση της φωτεινής πηγής ( $0^{\circ}$ - $359^{\circ}$ , επιλέγουμε γωνίες κάθετες στις βασικές μορφολογικές εξάρσεις)

(ε) ορίζουμε τη γωνία πρόσπτωσης των ακτίνων του ήλιου (συνήθης τιμή  $45^{\circ}$ )

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM – Hillshade – Slope – Aspect

The screenshot displays the ArcGIS Pro software interface. The main window shows a map titled "DEM - Map - ArcGIS Pro" with a Hillshade visualization of a Digital Elevation Model (DEM). The map shows a grayscale relief of a terrain, with darker areas representing lower elevations and lighter areas representing higher elevations. The interface includes a ribbon with various toolsets such as Geoprocessing, Tools, Portal, Workflows, and Raster. The Contents pane on the left shows the Drawing Order, with the following layers listed:

- Map
  - tymbaki\_cont
  - Tymbaki\_hillshade\_30m
    - Value
    - 254
    - 0
  - Tymbaki\_DEM\_30m
    - Value
    - 0.001 - 200
    - 200.001 - 400
    - 400.001 - 600
    - 600.001 - 800
    - 800.001 - 1,000
    - 1,000.001 - 1,200
    - 1,200.001 - 1,400
    - 1,400.001 - 1,600
    - 1,600.001 - 1,800
    - 1,800.001 - 2,000
    - 2,000.001 - 2,200
    - 2,200.001 - 2,400
    - 2,400.001 - 2,600
  - tympaktion\_364.jpg
  - World Topographic Map (Greece)
  - World Hillshade

The status bar at the bottom indicates a scale of 1:237,612 and coordinates of 25.1248280°E 35.0514957°N. The bottom right corner shows "Selected Features: 0".

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM – Hillshade – Slope – Aspect

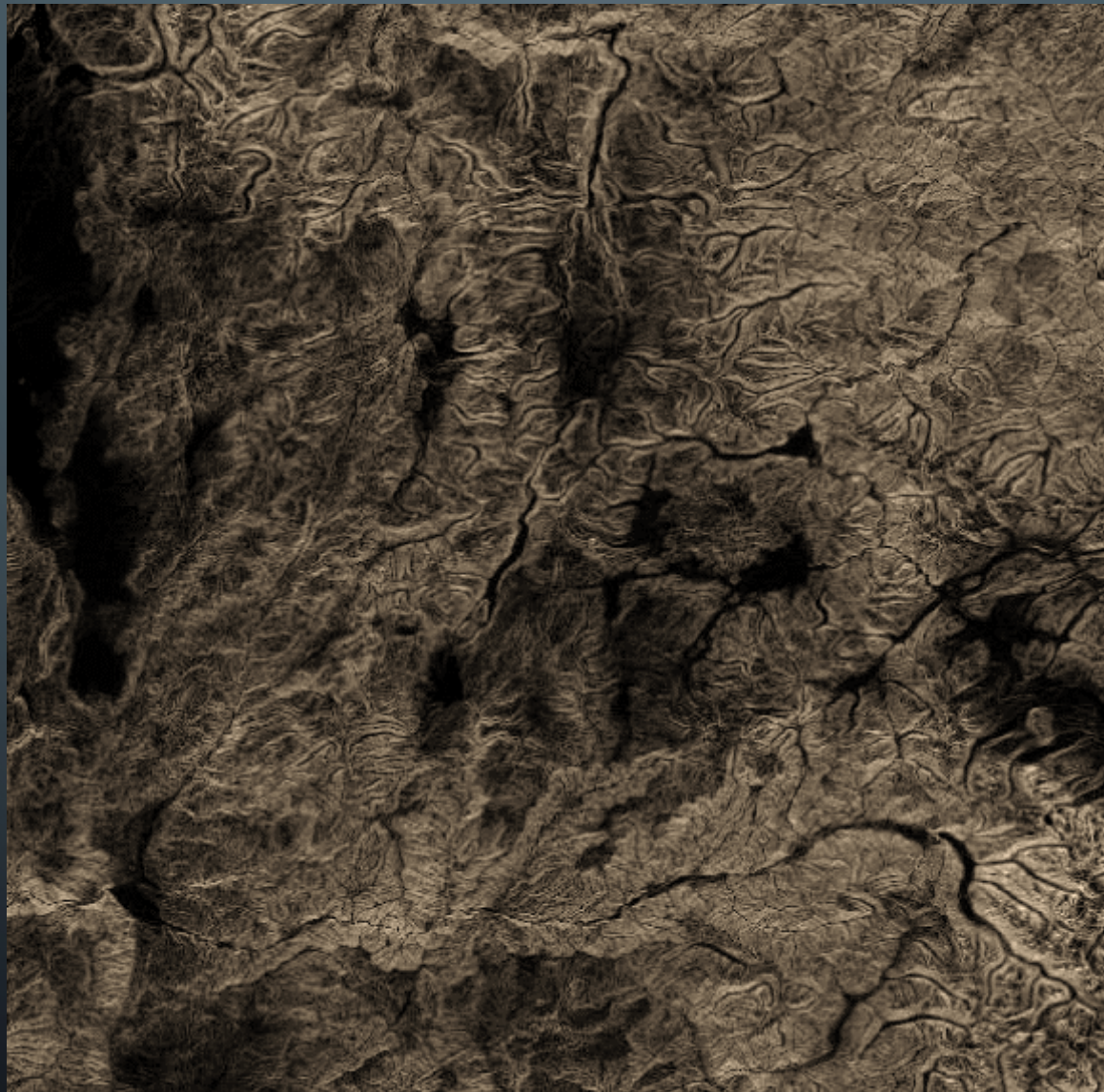
The screenshot displays the ArcGIS Pro interface. The 'Appearance' tab is active, and the 'Transparency' property is set to 60.0%. A red circle highlights the 'Appearance' and 'Data' tabs. The 'Contents' pane on the left shows the 'Drawing Order' with 'Tymbaki\_DEM\_30m' selected. A legend for 'Tymbaki\_DEM\_30m' is visible, showing elevation ranges from 0.001 to 2,600. A red arrow points to the legend with the text 'Προσοχή στη διάταξη των επιπέδων πληροφορίας'. The main map area shows a Hillshade map of a terrain. A red box on the right contains text explaining the Hillshade tool and how to adjust transparency.

**Χρωματισμός Hillshade**

(α) Το αποτέλεσμα του εργαλείου Hillshade είναι ένα ψευδο-τριδιάστατο ανάγλυφο.  
(β) Χρησιμοποιώντας το μενού Raster Layer>Appearance>Transparency μπορώ να προσθέσω διαφάνεια στο αρχείο DEM έτσι ώστε να έχω μια καλύτερη απεικόνιση του αναγλύφου μιας περιοχής.

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

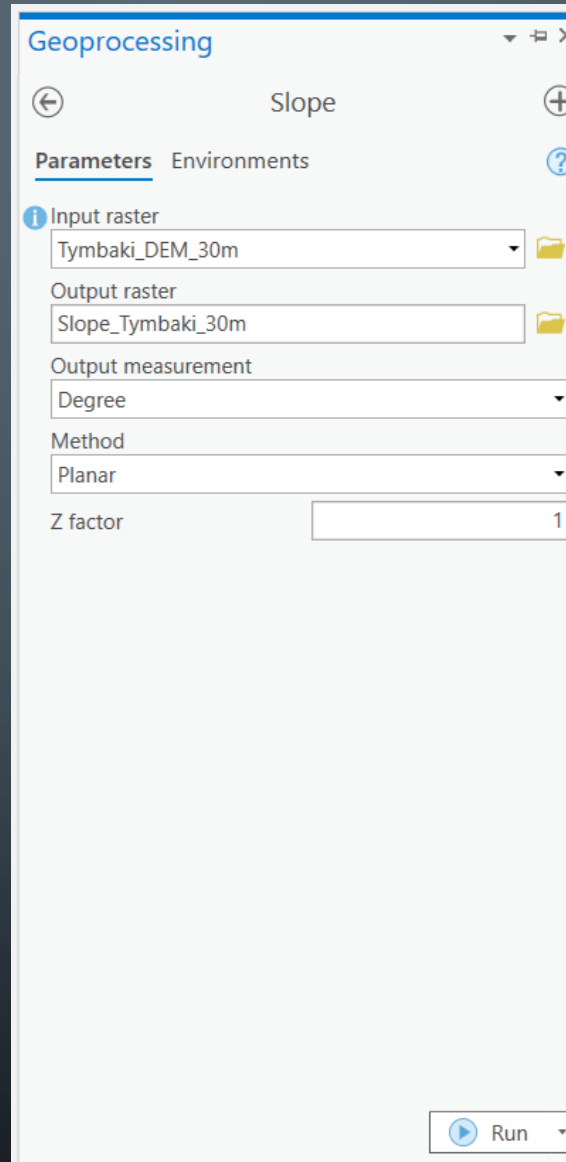
DEM – Hillshade – **Slope** – Aspect





# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

DEM – Hillshade – Slope – Aspect



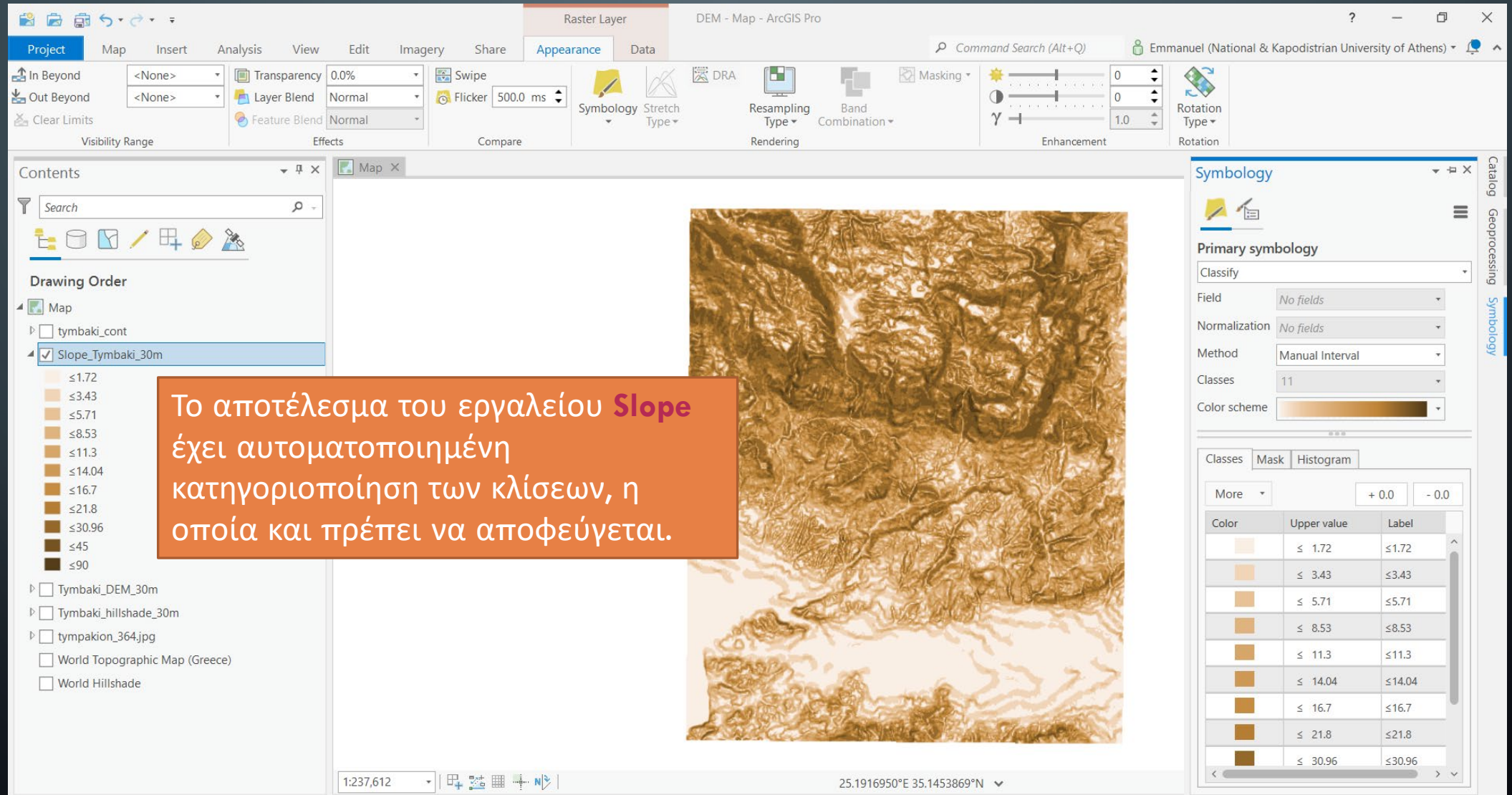
(α) Το εργαλείο **Slope** βρίσκεται στην εργαλειοθήκη Spatial Analyst (κάνουμε αναζήτηση...)

(β) επιλέγουμε το αρχείο DEM του οποίου θέλουμε να υπολογίσουμε τις κλίσεις των πρανών

(γ) τις μονάδες της κλίσης (μοίρες ή επί τοις εκατό)

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM – Hillshade – Slope – Aspect



DEM - Map - ArcGIS Pro

Project Map Insert Analysis View Edit Imagery Share Appearance Data

Command Search (Alt+Q) Emmanuel (National & Kapodistrian University of Athens)

Visibility Range Effects Compare Rendering Band Combination Enhancement Rotation

Contents

Search

Drawing Order

- Map
  - tymbaki\_cont
    - Slope\_Tymbaki\_30m
      - ≤ 1.72
      - ≤ 3.43
      - ≤ 5.71
      - ≤ 8.53
      - ≤ 11.3
      - ≤ 14.04
      - ≤ 16.7
      - ≤ 21.8
      - ≤ 30.96
      - ≤ 45
      - ≤ 90
    - Tymbaki\_DEM\_30m
    - Tymbaki\_hillshade\_30m
    - tymbakion\_364.jpg
    - World Topographic Map (Greece)
    - World Hillshade

Map X

Symbology

Primary symbology

Classify

Field: No fields

Normalization: No fields

Method: Manual Interval

Classes: 11

Color scheme

Classes Mask Histogram

Color	Upper value	Label
Lightest brown	≤ 1.72	≤1.72
Light brown	≤ 3.43	≤3.43
Medium-light brown	≤ 5.71	≤5.71
Medium brown	≤ 8.53	≤8.53
Dark brown	≤ 11.3	≤11.3
Very dark brown	≤ 14.04	≤14.04
Blackish brown	≤ 16.7	≤16.7
Dark brown	≤ 21.8	≤21.8
Very dark brown	≤ 30.96	≤30.96

1:237,612 25.1916950°E 35.1453869°N

Το αποτέλεσμα του εργαλείου **Slope** έχει αυτοματοποιημένη κατηγοριοποίηση των κλίσεων, η οποία και πρέπει να αποφεύγεται.

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM – Hillshade – Slope – Aspect

Ανάλογα με τη μορφολογία της περιοχής, είναι δυνατή μια νέα ταξινόμηση των τιμών και χρωματισμό των τάξεων.

**Symbology**

Primary symbology

Classify

Field: No fields

Normalization: No fields

Method: Manual Interval

Classes: 5

Color scheme: [Color Scale]

Classes | Mask | Histogram

0 18541

2 5

15

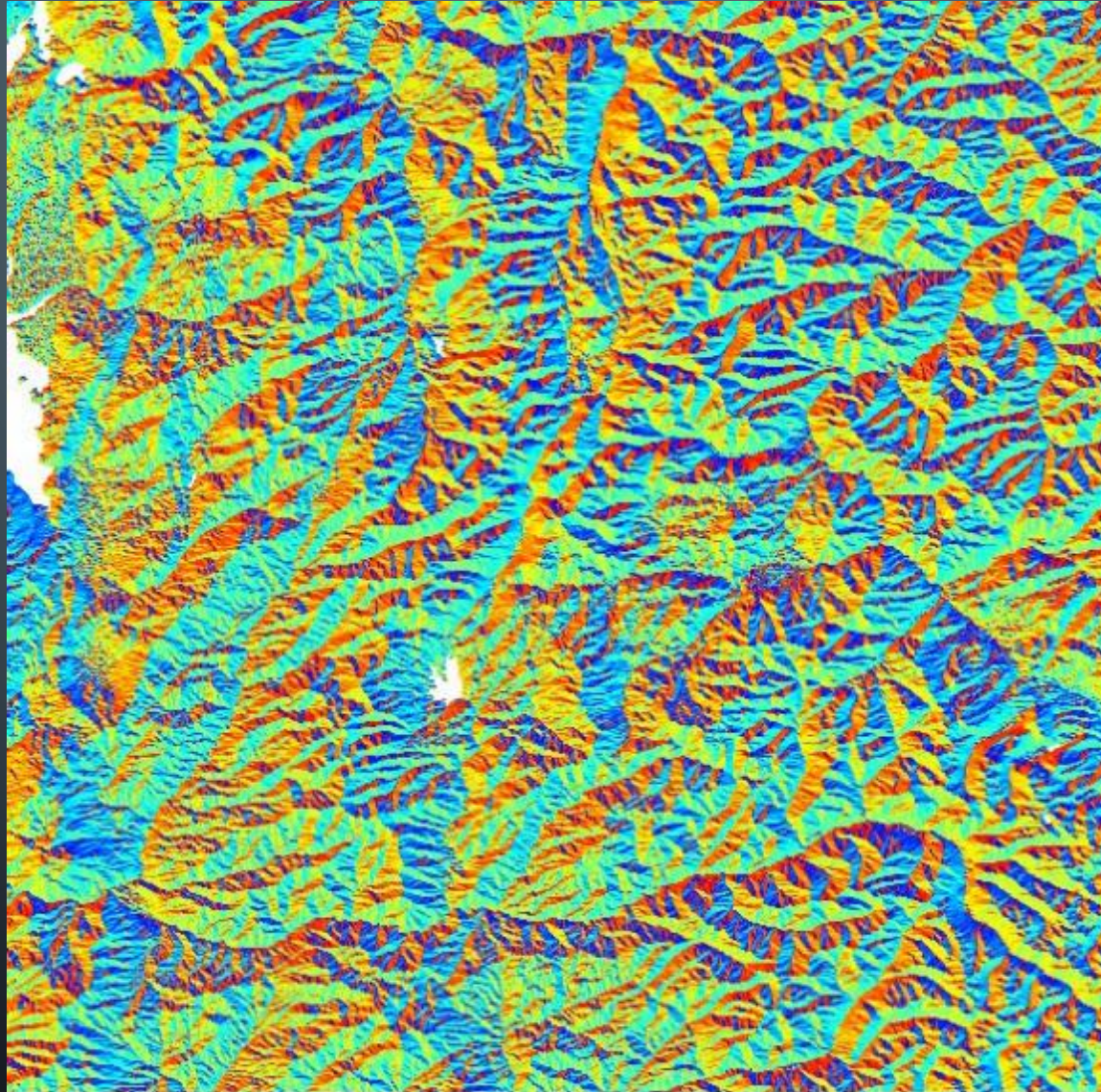
30

58.9

25.0322081°E 35.0888433°N

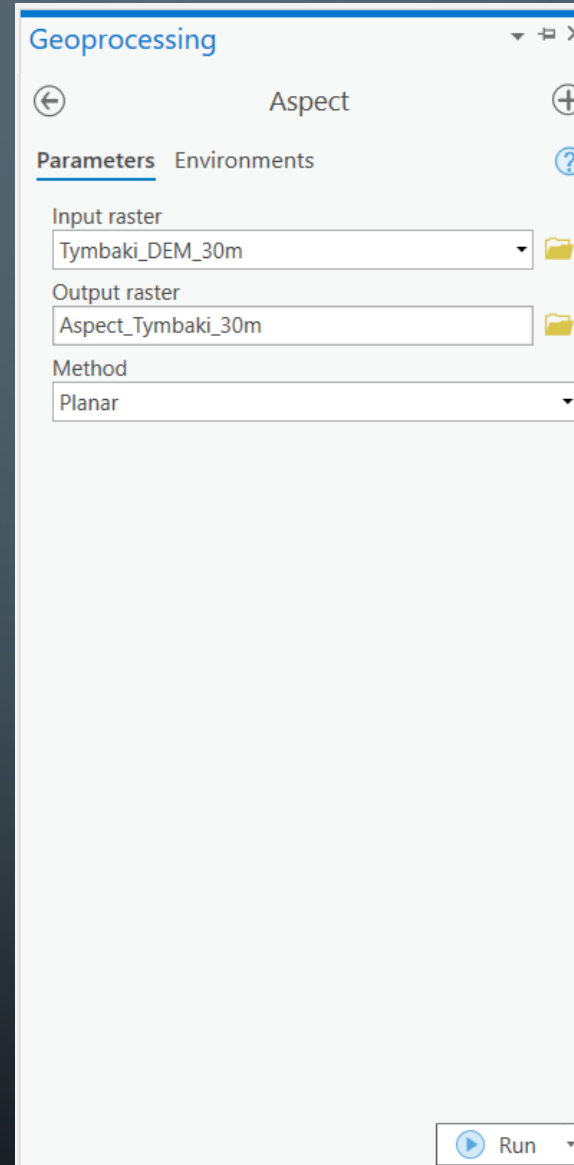
# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

DEM – Hillshade – Slope – Aspect



# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM – Hillshade – Slope – Aspect



(α) Το εργαλείο **Aspect** βρίσκεται στην εργαλειοθήκη Spatial Analyst (κάνουμε αναζήτηση...)

(α) επιλέγουμε το αρχείο DEM του οποίου θέλουμε να υπολογίσουμε τον προσανατολισμό των κλίσεων των πρανών

(γ) το φάκελο και το όνομα του αρχείου στο οποίο θα αποθηκευθεί το αποτέλεσμα.

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM – Hillshade – Slope – Aspect

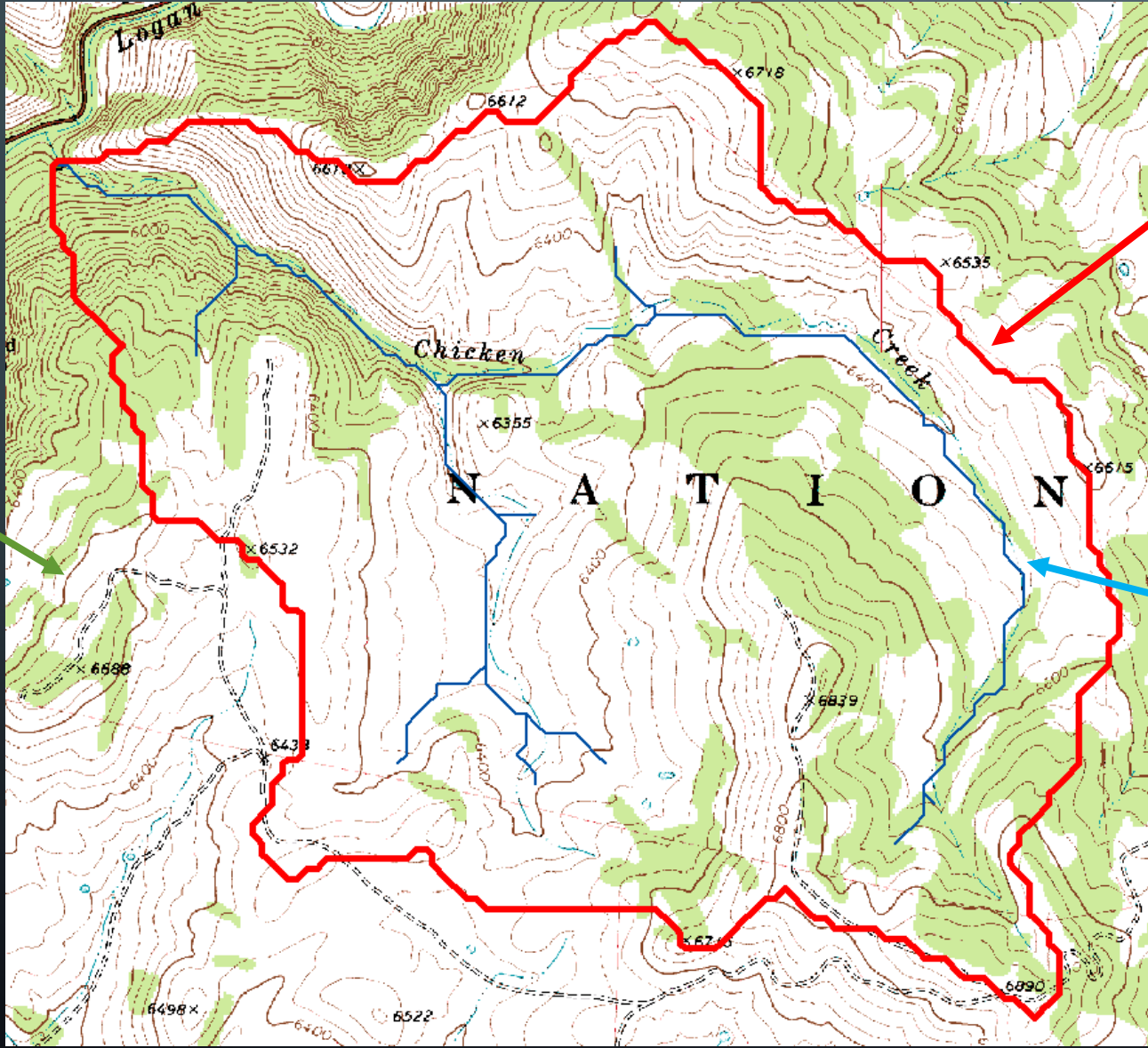
The screenshot displays the ArcGIS Pro interface with a map titled "DEM - Map - ArcGIS Pro". The map shows a colorful aspect map of a terrain. A legend titled "Value" is overlaid on the map, detailing the aspect categories and their corresponding values. The legend includes the following categories and values:

Value
Flat (-1)
North (0 - 22.5)
Northeast (22.5 - 67.5)
East (67.5 - 112.5)
Southeast (112.5 - 157.5)
South (157.5 - 202.5)
Southwest (202.5 - 247.5)
West (247.5 - 292.5)
Northwest (292.5 - 337.5)
North (337.5 - 360)

The interface also shows the Contents pane on the left, where the "Aspect\_Tymbaki\_30m" layer is selected. The map scale is 1:210,091, and the coordinates are 25.1660699°E 35.0814212°N.

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

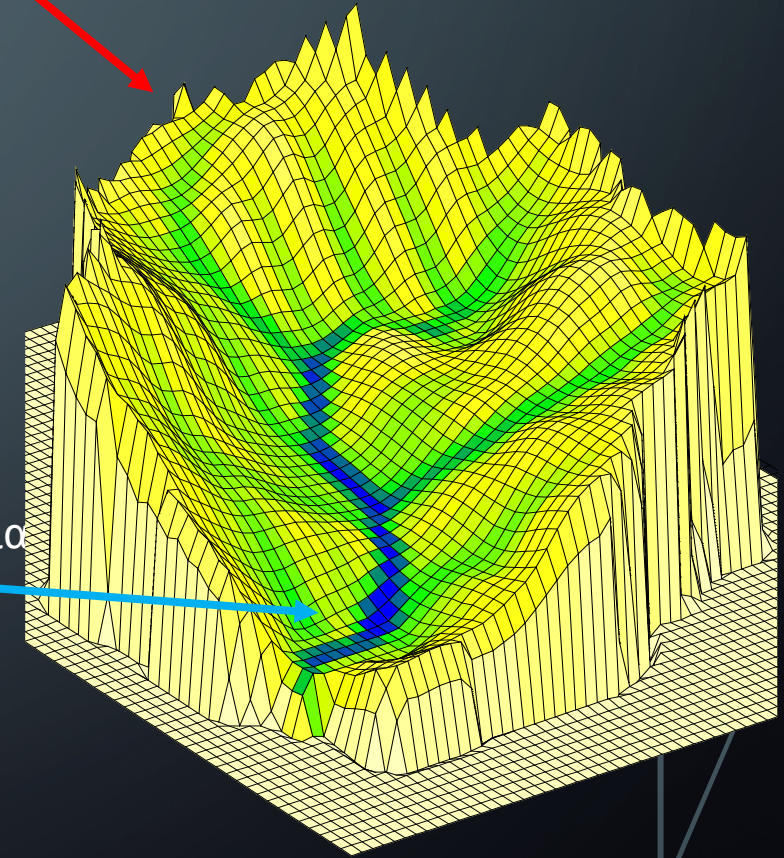
## DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία



Ισοϋψείς  
καμπύλες

Υδροκρίτης/Υδρολογική λεκάνη

Υδρόρεμα

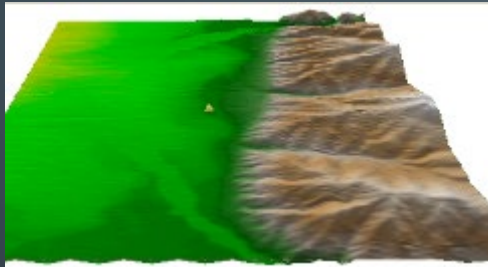


# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία

Το μοντέλο πληροφόρησης της επιφανειακής ροής χρησιμοποιείται για την εξαγωγή επιπέδων πληροφορίας που αναπαριστούν υδρορέματα και λεκάνες απορροής

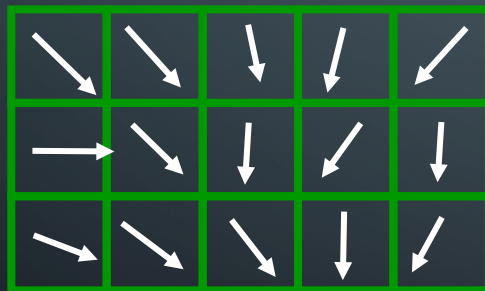
**DEM**



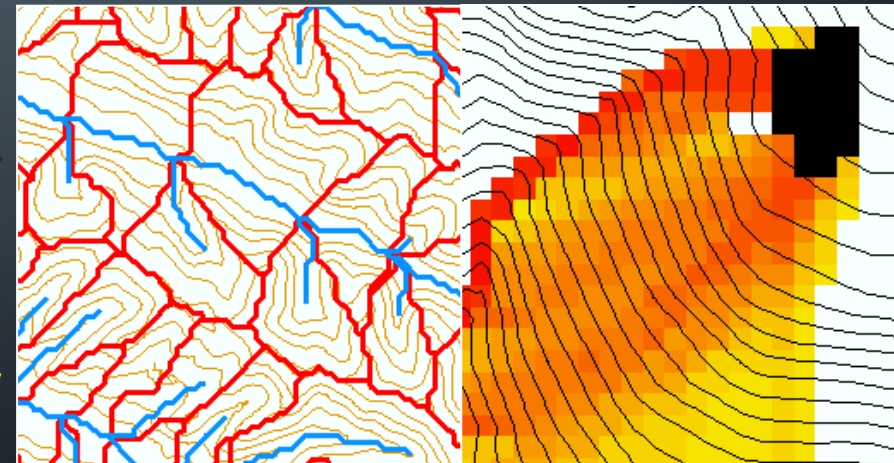
**Διόρθωση Sinks**



**Ροή ανά pixel**



**Ρέματα, λεκάνες, Ροή**



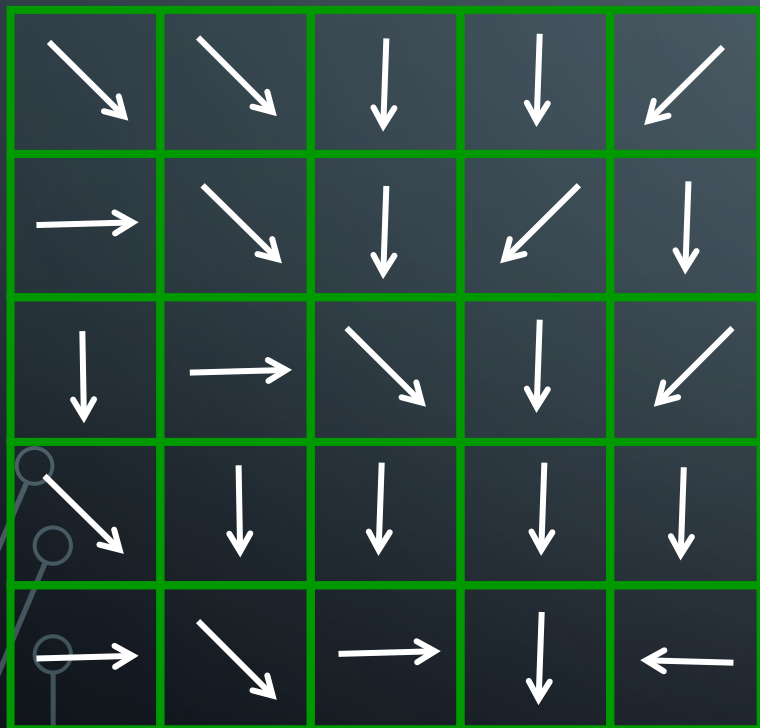
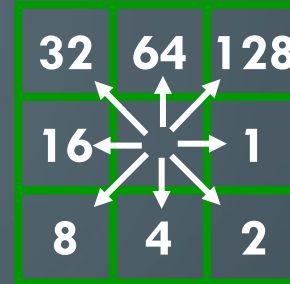
Τα όρια των υδρολογικών λεκανών και οι θέσεις των υδρορεμάτων είναι τα πιο βασικά υδρολογικά στοιχεία



# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία

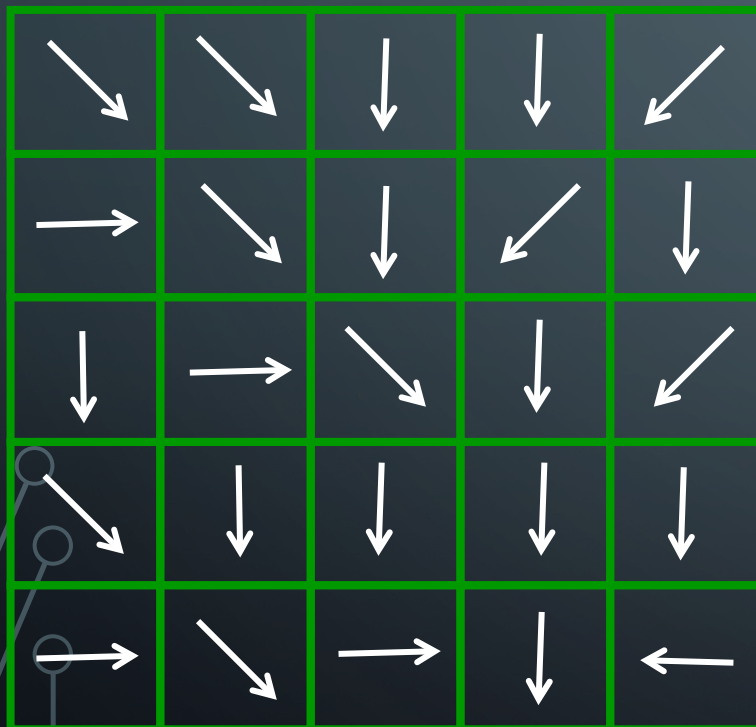
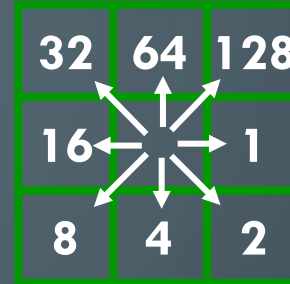
Μοντέλο ροής οκτώ  
διευθύνσεων (D8)



# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία

Μοντέλο ροής οκτώ  
διευθύνσεων (D8)

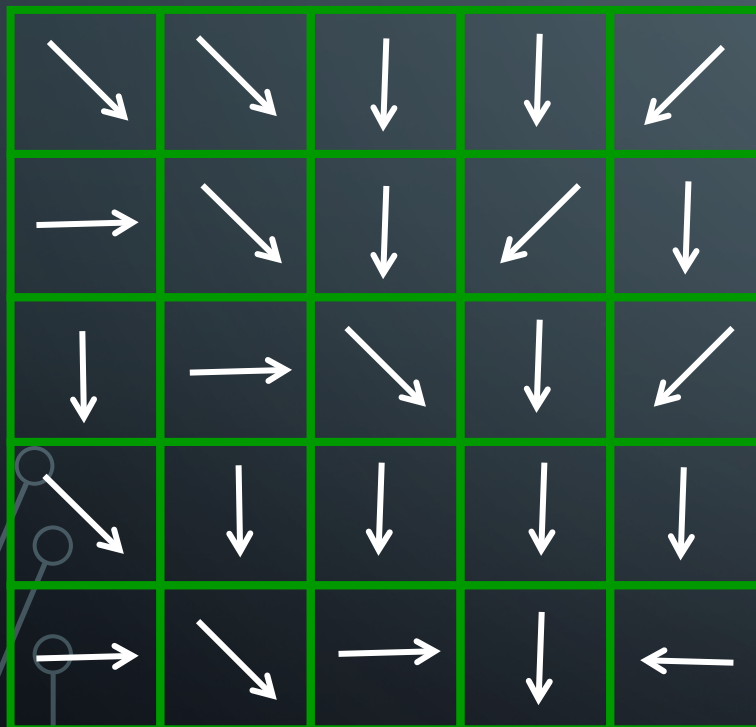
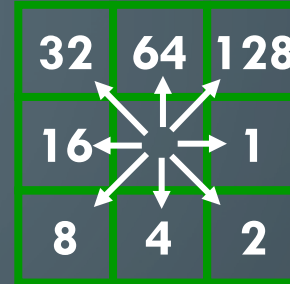


2	2	4	4	8
1	2	4	8	4
4	1	2	4	8
2	4	4	4	4
1	2	1	4	16

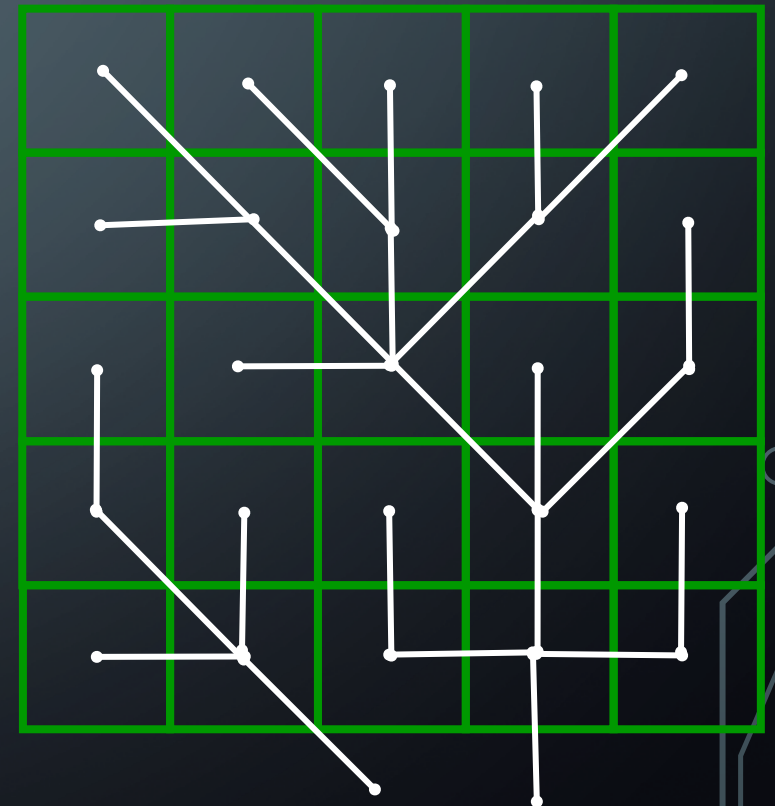
# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία

Μοντέλο ροής οκτώ  
διευθύνσεων (D8)

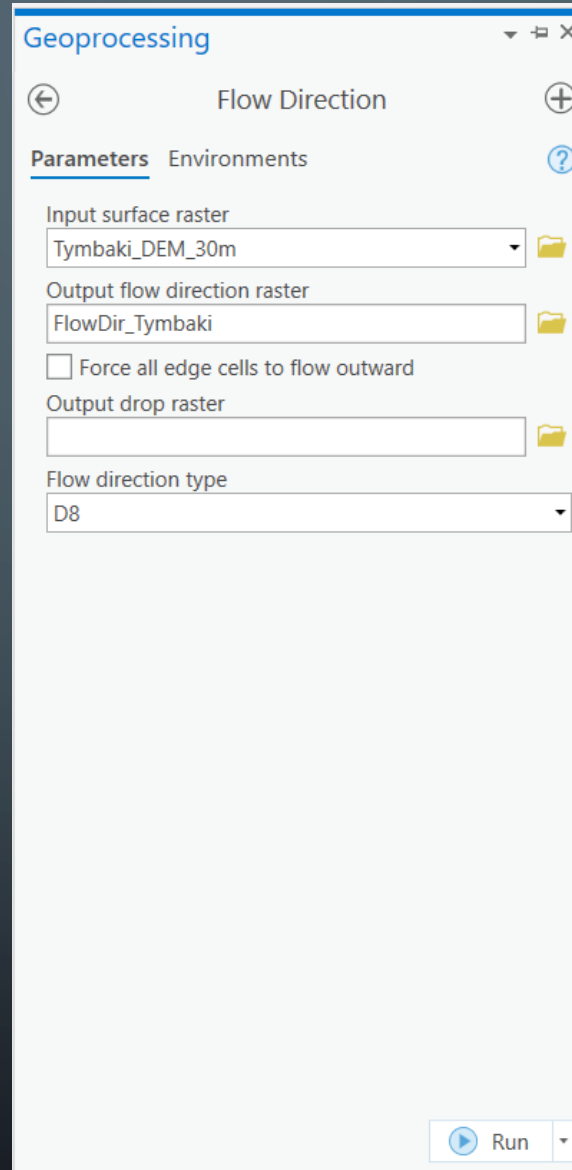
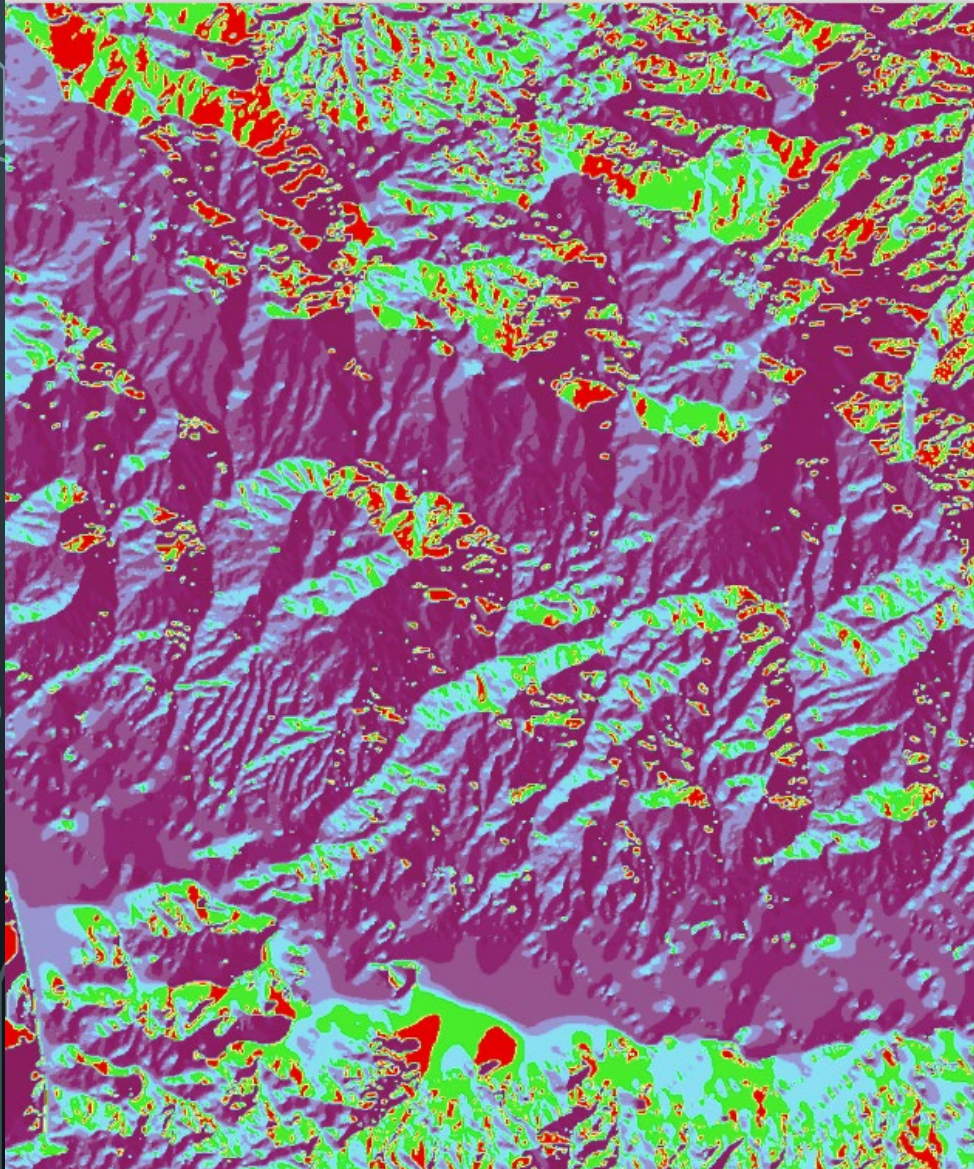


2	2	4	4	8
1	2	4	8	4
4	1	2	4	8
2	4	4	4	4
1	2	1	4	16



# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία



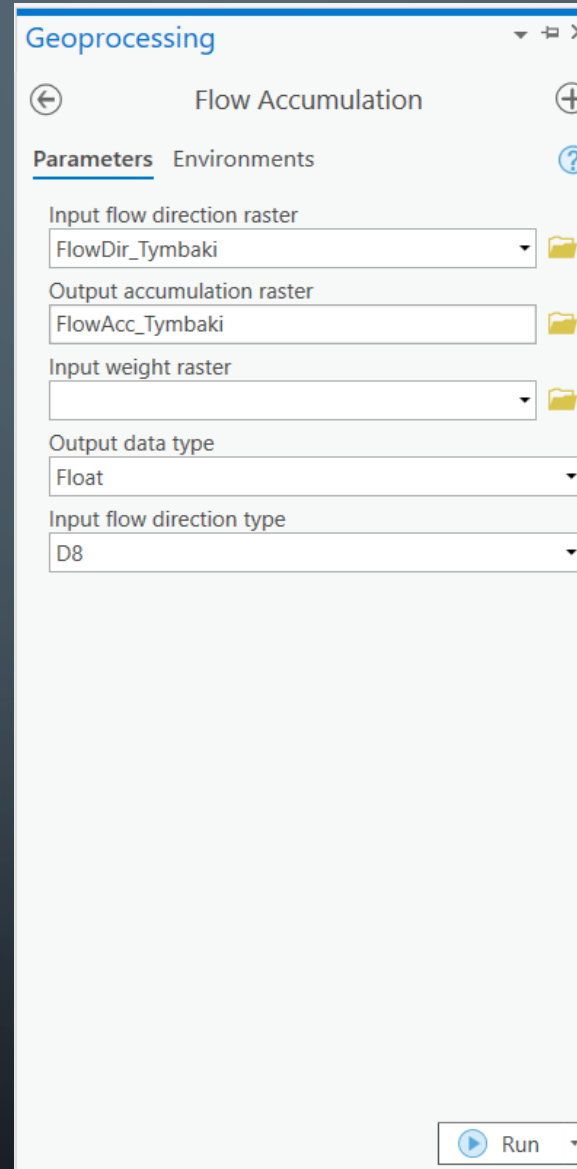
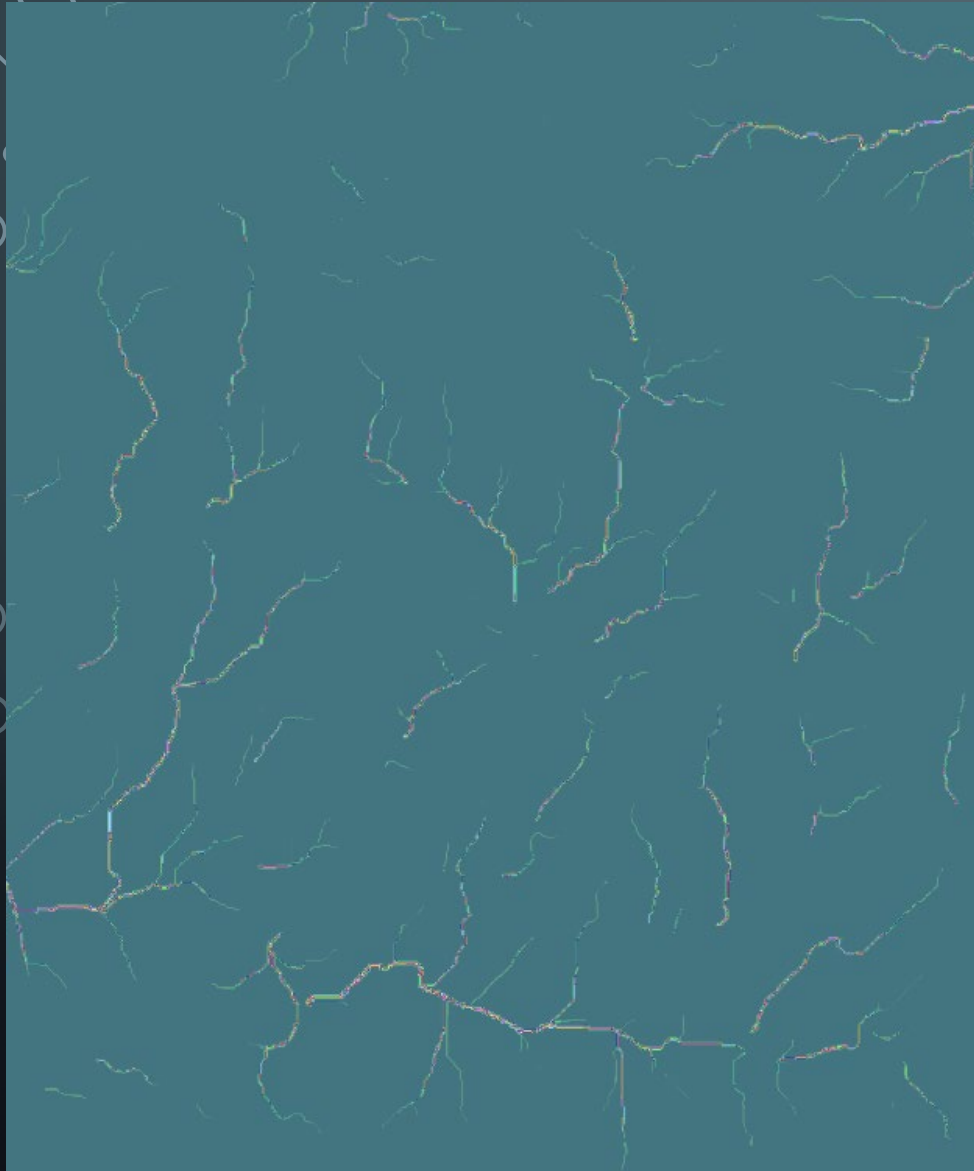
(α) Το εργαλείο **Flow Direction** βρίσκεται στην εργαλειοθήκη Hydrology (κάνουμε αναζήτηση...)

(β) επιλέγουμε το αρχείο DEM του οποίου θέλουμε να υπολογίσουμε τις κατευθύνσεις ροών

(γ) επιλέγουμε μέθοδο D8

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία



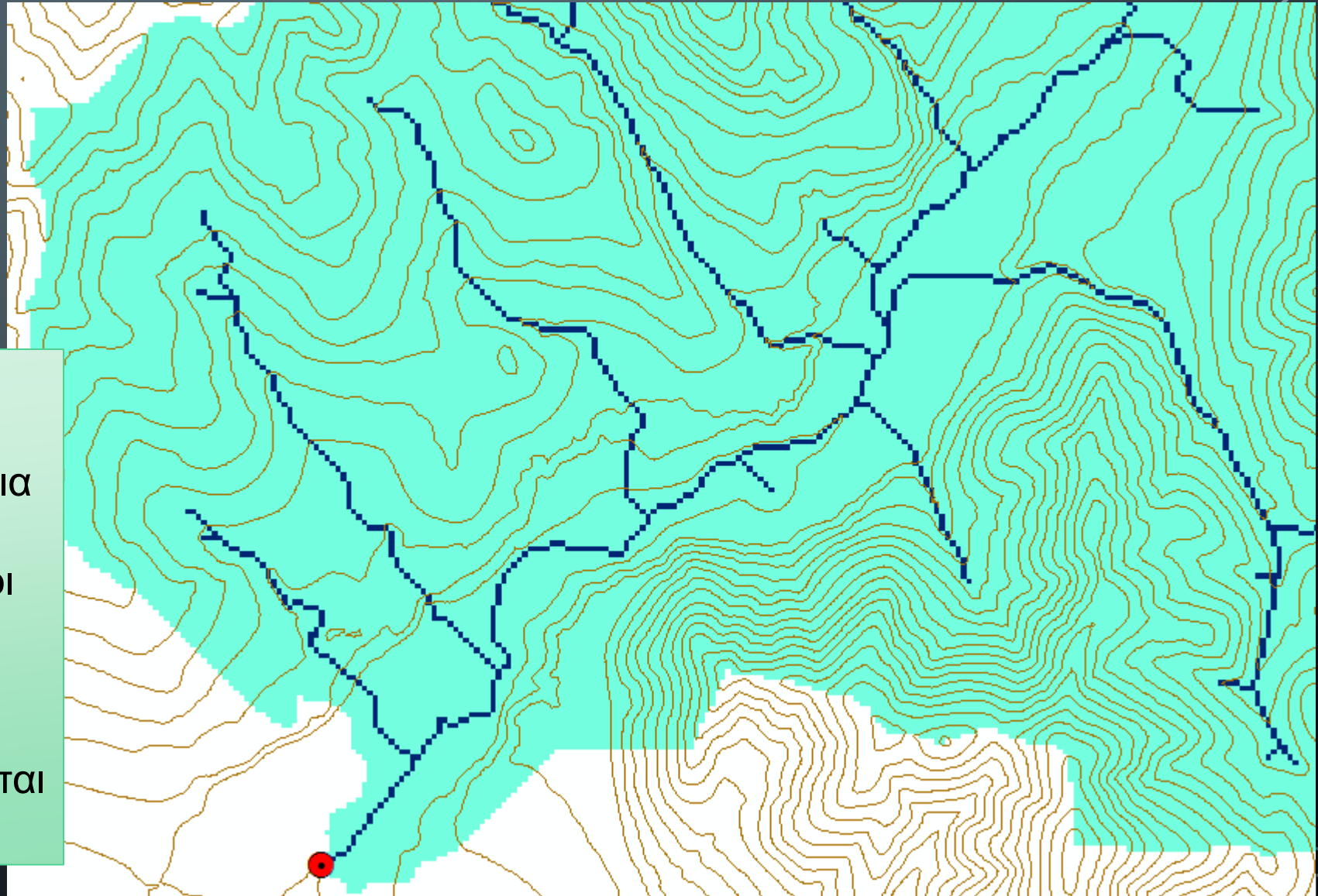
(α) Το εργαλείο **Flow Accumulation** βρίσκεται στην εργαλειοθήκη Hydrology (κάνουμε αναζήτηση...)

(β) επιλέγουμε το αρχείο Flow Direction που έχουμε δημιουργήσει από το προηγούμενο βήμα

(γ) επιλέγουμε μέθοδο D8 και Float στον τύπο αρχείου

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία

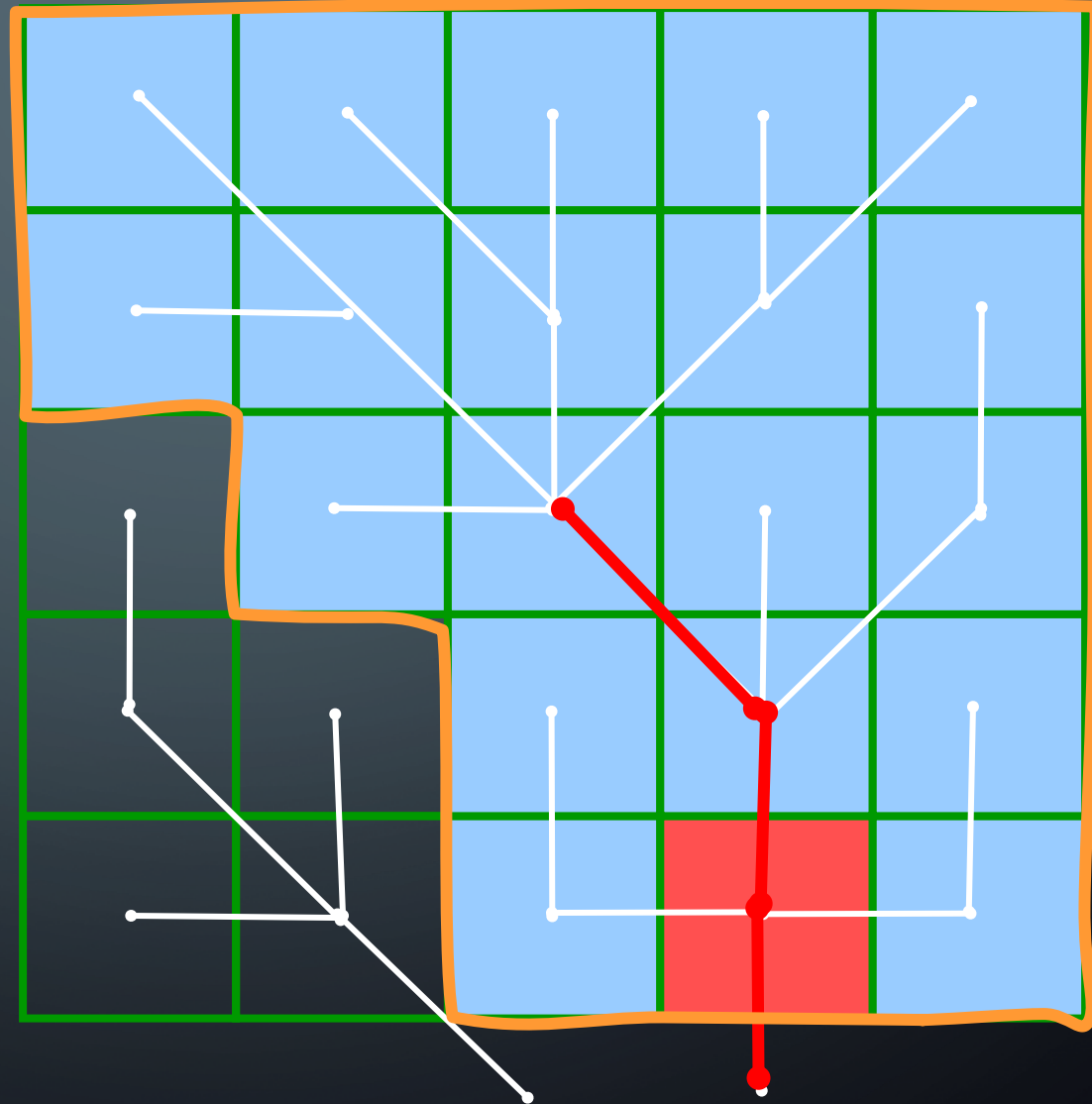


- Ως λεκάνη απορροής καθορίζεται το σύνολο των pixels που οδηγούνται σε μια και μόνο έξοδο
- Υδρορέματα καθορίζονται οι σειρές των pixels με συσσώρευση ροής (flow accumulation) μεγαλύτερη από ένα όριο που καθορίζεται από τον χρήστη

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

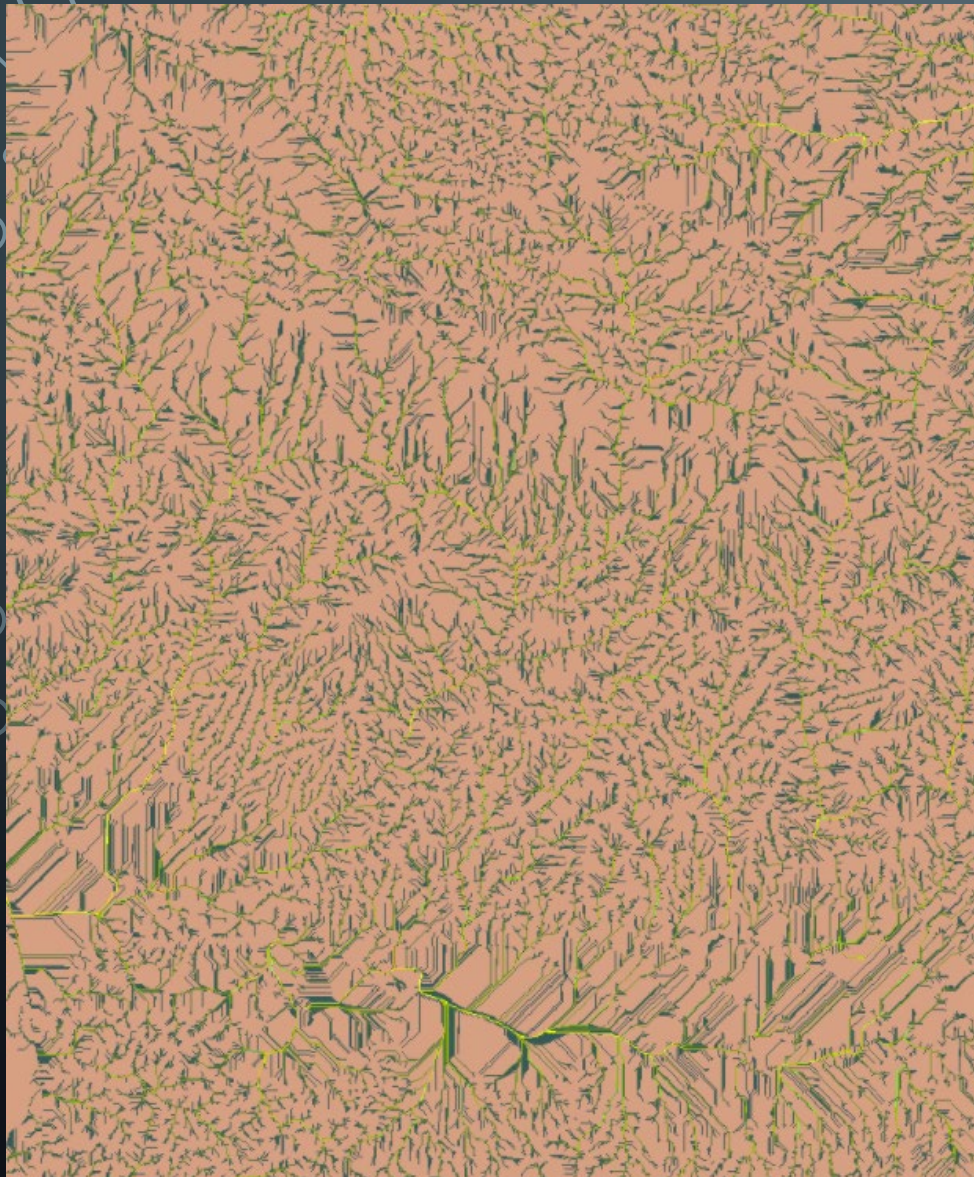
## DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία

- Ως λεκάνη απορροής καθορίζεται το σύνολο των pixels που οδηγούνται σε μια και μόνο έξοδο
- Υδρορέματα καθορίζονται οι σειρές των pixels με συσσώρευση ροής (flow accumulation) μεγαλύτερη από ένα όριο που καθορίζεται από τον χρήστη



# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία



Geoprocessing

Stream Order

Parameters Environments

Input stream raster  
FlowAcc\_Tymbaki

Input flow direction raster  
FlowDir\_Tymbaki

Output raster  
Stream\_raster

Method of stream ordering  
Strahler

Run

(α) Το εργαλείο **Stream Order** βρίσκεται στην εργαλειοθήκη Hydrology (κάνουμε αναζήτηση...)

(β) επιλέγουμε το αρχείο Flow Accumulation (ως stream raster) που έχουμε δημιουργήσει

(γ) επιλέγουμε το αρχείο Flow Direction που έχουμε δημιουργήσει

(δ) επιλέγουμε κατάλληλα χρώματα για να διακρίνουμε τυχόν προβλήματα

Value	7 values	X
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	
7	7	



# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία



Geoprocessing

Stream to Feature

Parameters Environments

Input stream raster  
Stream\_raster

Input flow direction raster  
FlowDir\_Tymbaki

Output polyline features  
Stream\_Vector

Simplify polylines

Run

(α) Το εργαλείο **Stream to Feature** βρίσκεται στην εργαλειοθήκη Hydrology (κάνουμε αναζήτηση...)

(β) επιλέγουμε το αρχείο Stream σε Raster μορφή που έχουμε δημιουργήσει από το προηγούμενο βήμα

(γ) επιλέγουμε το αρχείο Flow Direction που έχουμε δημιουργήσει

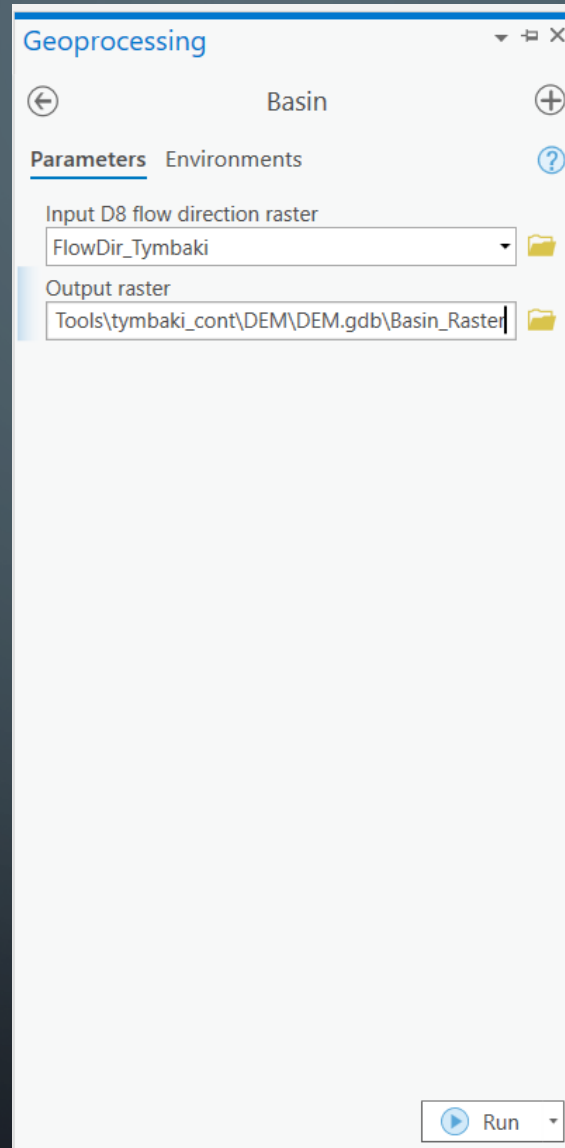
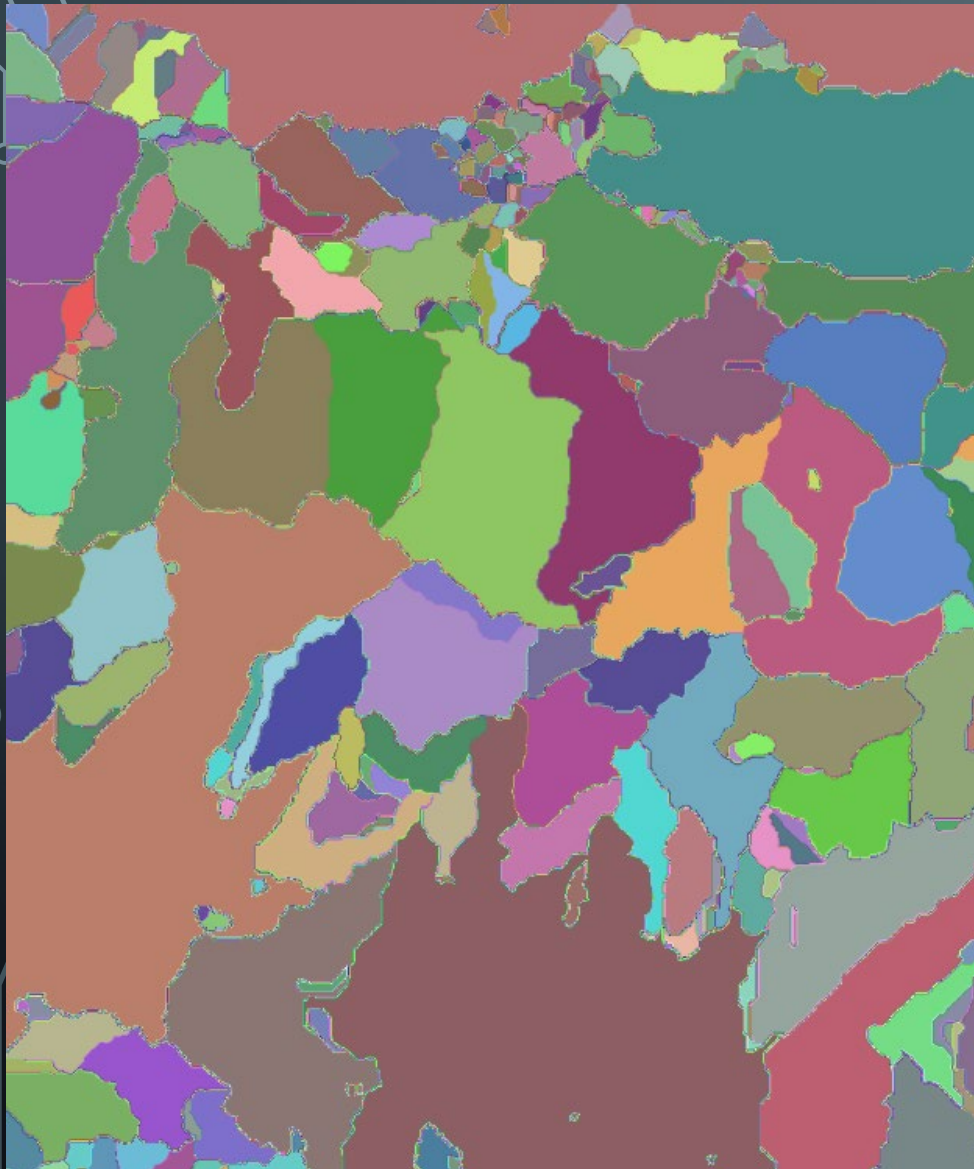
(δ) δημιουργούμε επίπεδο πληροφορίας σε Vector μορφή με την πληροφορία της τάξης στη βάση δεδομένων

	OBJECTID *	Shape *	arcid	grid_code	from_node	to_node	Shape_Length
1	1	Polyline	1	3	1	2	21.213203
2	2	Polyline	2	2	3	1	60
3	3	Polyline	3	2	4	3	30
4	4	Polyline	4	2	5	4	30
5	5	Polyline	5	2	6	5	30
6	6	Polyline	6	2	7	6	30
7	7	Polyline	7	2	8	7	30
8	8	Polyline	8	2	9	8	30
9	9	Polyline	9	2	10	9	30

0 of 186,752 selected

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία



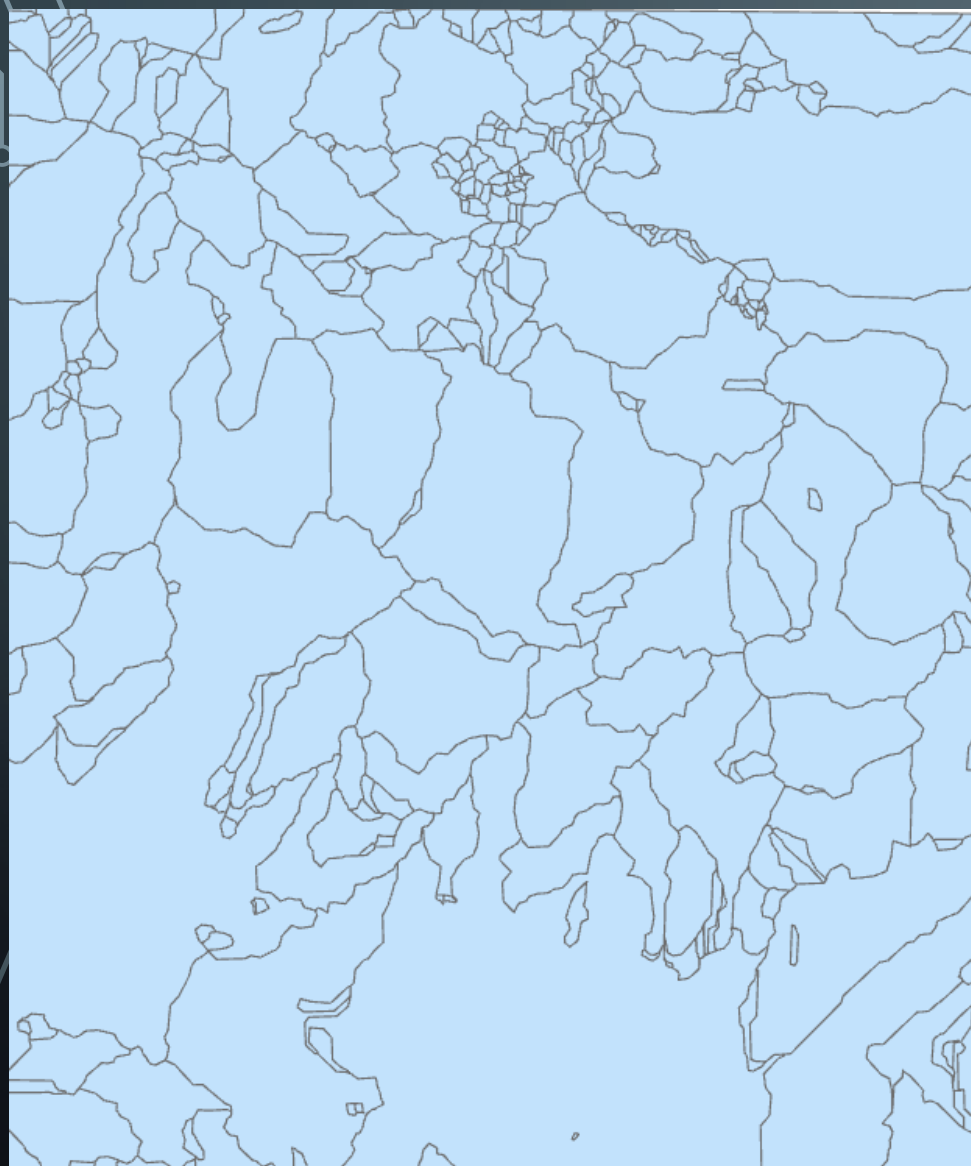
(α) Το εργαλείο **Basin** βρίσκεται στην εργαλειοθήκη Hydrology (κάνουμε αναζήτηση...)

(β) επιλέγουμε το αρχείο Flow Direction που έχουμε δημιουργήσει

(γ) (δ) δημιουργούμε επίπεδο πληροφορίας σε Raster μορφή

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία



Geoprocessing

Raster to Polygon

Parameters Environments

Input raster  
Basin\_Raster

Field  
Value

Output polygon features  
Tools\tymbaki\_cont\DEM\DEM.gdb\Basin\_Vector

Simplify polygons  
 Create multipart features

Maximum vertices per polygon feature

Run

(α) Το εργαλείο **Raster to Polygon** βρίσκεται στην εργαλειοθήκη Conversion tools (κάνουμε αναζήτηση...)

(β) επιλέγουμε το αρχείο Basin σε Raster μορφή που έχουμε δημιουργήσει από το προηγούμενο βήμα

(γ) επιλέγουμε το πεδίο Value που έχει δημιουργηθεί

(δ) δημιουργούμε επίπεδο σε Vector μορφή με την πληροφορία της κωδικοποίησης της λεκάνης στη βάση δεδομένων

	OBJECTID *	Shape *	Id	gridcode	Shape_Length	Shape_Area
1	1	Polygon	1	1	1830.660647	97402.219676
2	2	Polygon	2	12	1350.614182	45539.042321
3	3	Polygon	3	5	2147.3722	180296.400251
4	4	Polygon	4	12	120	900
5	5	Polygon	5	2	1371.280984	101963.887837
6	6	Polygon	6	24	542.855606	16939.064651
7	7	Polygon	7	13	1641.547335	158698.739522
8	8	Polygon	8	16	2445.989011	261056.527638
9	9	Polygon	9	22	1902.727240	152251.072002

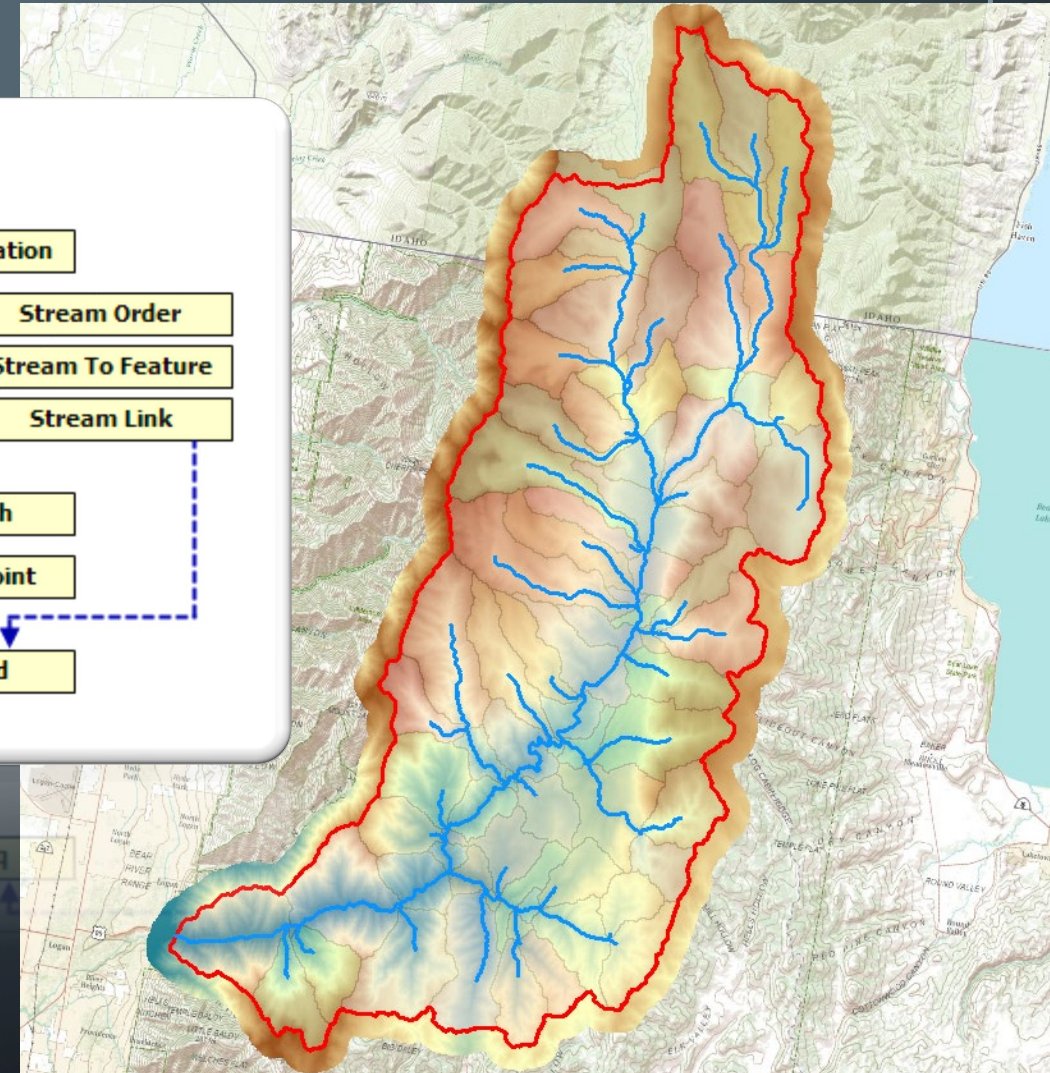
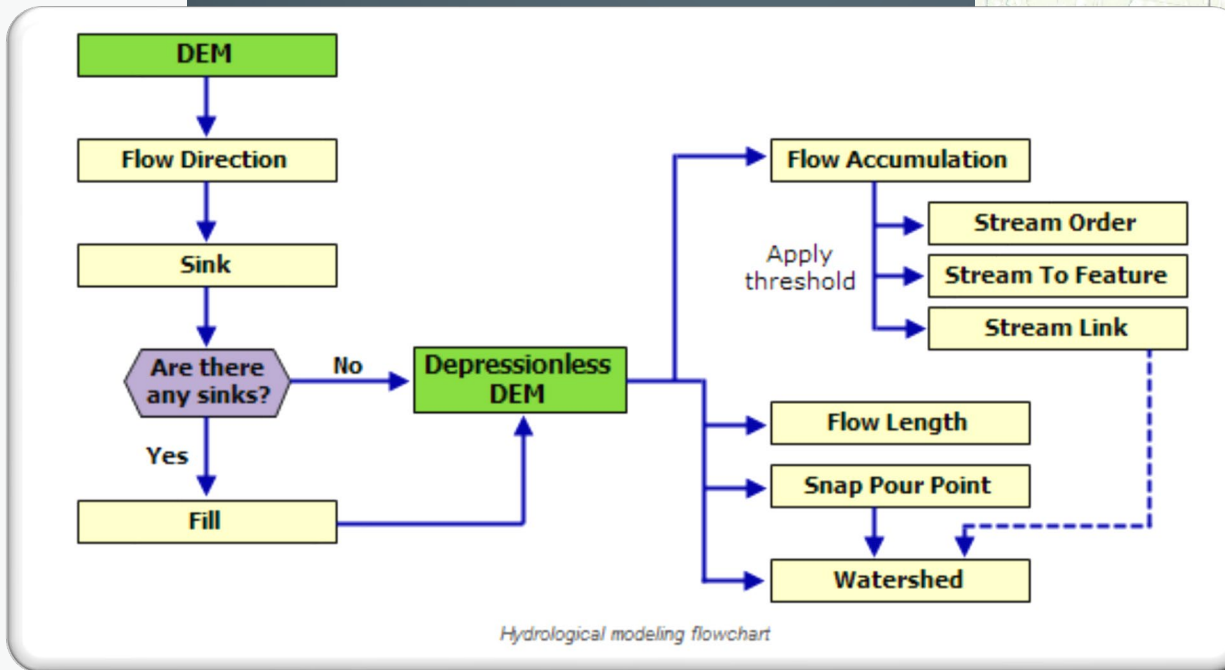
0 of 386 selected

# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία

### Hydrology

- Basin
- Fill
- Flow Accumulation
- Flow Direction
- Flow Distance
- Flow Length
- Sink
- Snap Pour Point
- Storage Capacity
- Stream Link
- Stream Order
- Stream to Feature
- Watershed



# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία

## ΣΥΝΟΨΙΖΟΝΤΑΣ....

Τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν είναι:

- *[DEM Reconditioning]*
- *Pit Removal (Fill Sinks)*
- *Flow Direction*
- *Flow Accumulation*
- *Stream Definition*
- *Stream Segmentation*
- *Catchment Grid Delineation*
- *Raster to Vector Conversion (Catchment Polygon, Drainage Line, Catchment Outlet Points)*

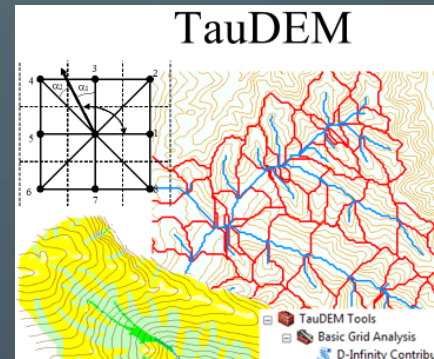
# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία

### ΣΥΝΟΨΙΖΟΝΤΑΣ....

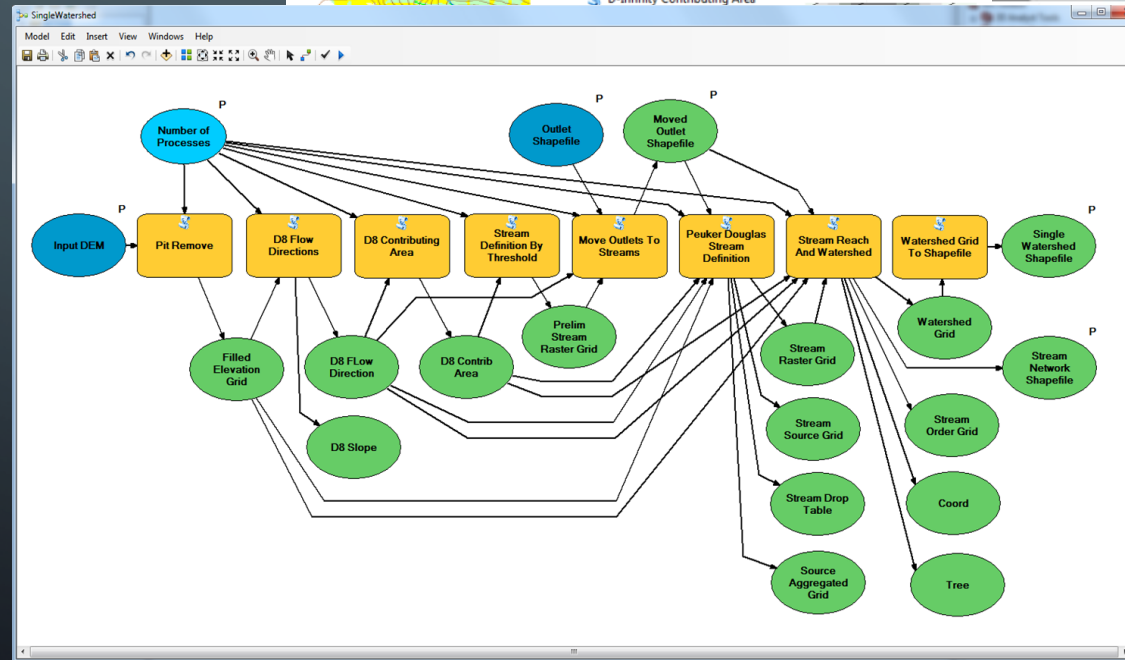
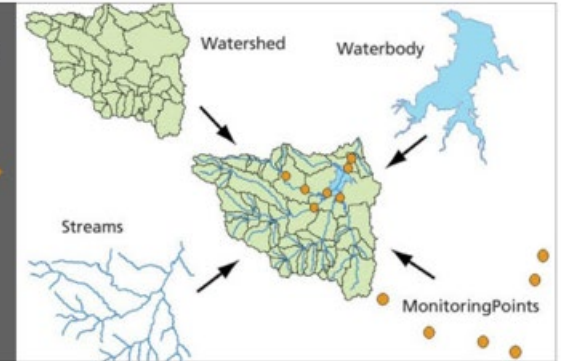
#### Software

- ArcGIS Portal ready to use tools
- ArcGIS Hydrology Tools
- ArcHydro
- TauDEM
- RiverTools
- [GRASS] Q-GIS
- SAGA



- Stream and watershed delineation
- Multiple flow direction flow field
- Calculation of flow based derivative surfaces
- MPI Parallel Implementation for speed up and large problems
- Open source platform independent C++ command line executables for each function
- Deployed as an ArcGIS Toolbox with python scripts that drive command line executables
- CSDMS Cluster Implementation
- Open Topography Implementation
- CyberGIS Implementation

#### ArcHydro



# Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών - GIS

## DEM & Εφαρμογές στην υδρολογία

### ΣΥΝΟΨΙΖΟΝΤΑΣ....

- Το μοντέλο D8 (ροή οκτώ κατευθύνσεων) προσεγγίζει την επιφανειακή ροή χρησιμοποιώντας οκτώ διακριτές κατευθύνσεις
- Η επιφανειακή μορφολογία που αντιπροσωπεύεται από ένα ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου χρησιμοποιείται για την εξαγωγή στοιχείων που αντιπροσωπεύουν άλλες υδρολογικές μεταβλητές όπως
  - i. Κλίση
  - ii. Κατεύθυνση της ροής
  - iii. Περιοχή αποστράγγισης
  - iv. Λεκάνες απορροής, υδρογραφικό δίκτυο
- Η ανάγκη αυτοματοποίησης αυτών των διαδικασιών οδήγησε στη δημιουργία εξειδικευμένων λογισμικών