

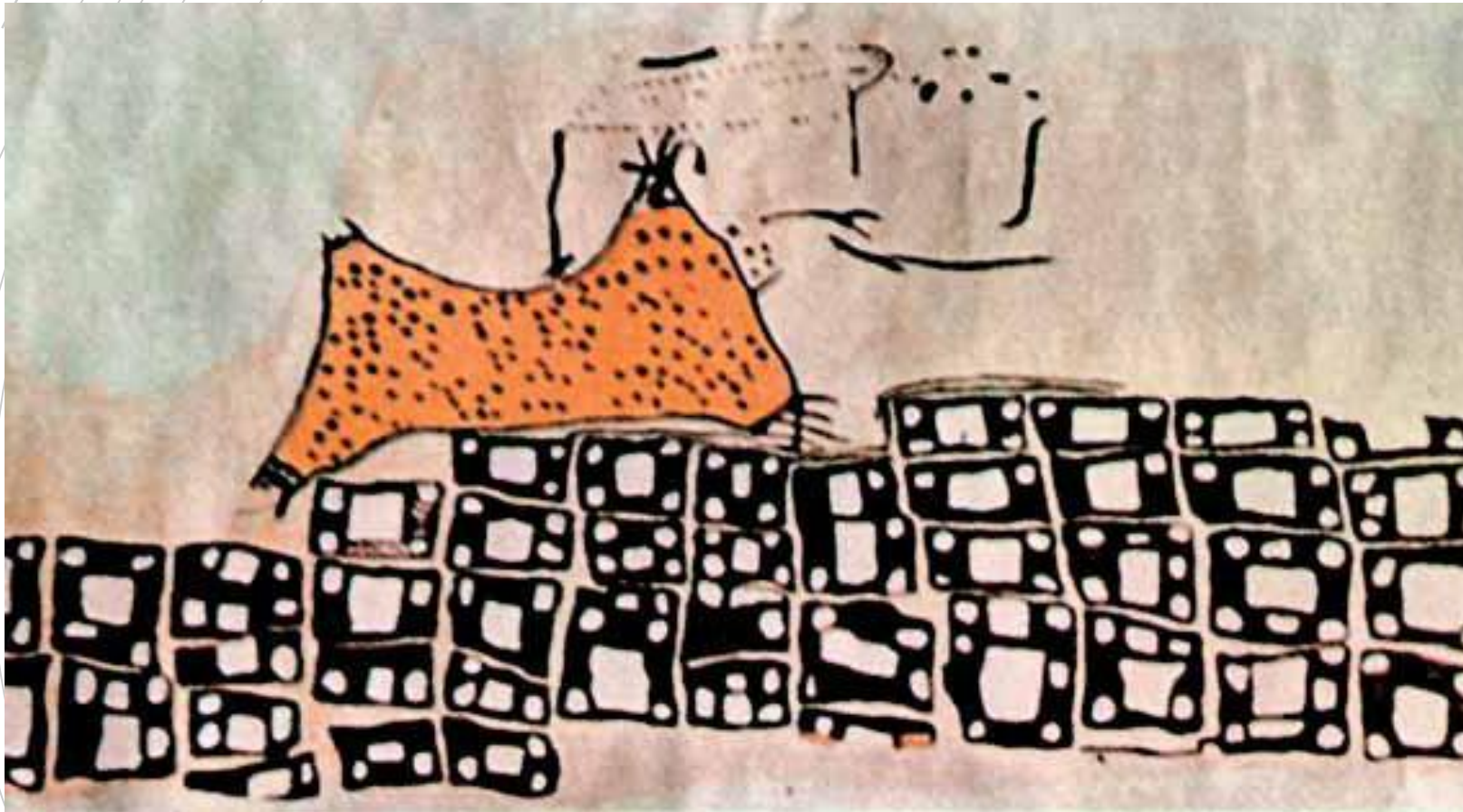
Διαχείριση Υδατικών Πόρων

Γεωγραφική πληροφορία

Δρ. Κόκκος Νικόλαος

Τι είναι Χάρτης?





Ιστορία

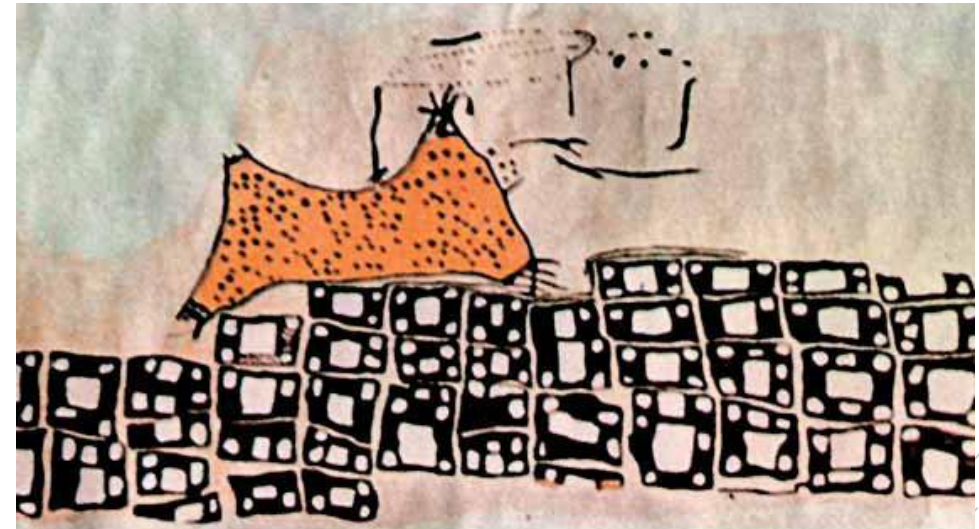
Η κατασκευή χαρτών είναι μία από τις αρχαιότερες δραστηριότητες του ανθρώπου.

➤ Σύμφωνα με τους αρχαιολόγους **τα παλιότερα σχέδια που έχουν βρεθεί** και που θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν χάρτες **χρονολογούνται ακόμα και 30.000 χρόνια πριν**

- χαραγμένα σε σπηλιές
- σε κομμάτια οστράκου
- σε κομμάτια οστών

➤ **Σημαντικότερο εύρημα** της προϊστορικής περιόδου: **χάρτης στον οικισμό του Τσατάλ Χογιούκ της Τουρκίας (7500 π.Χ.)**

- Μορφή τοιχογραφίας, μήκος περίπου 3 μέτρα και απεικονίζει τον οικισμό σε κάτοψη καθώς και ένα γειτονικό ηφαίστειο



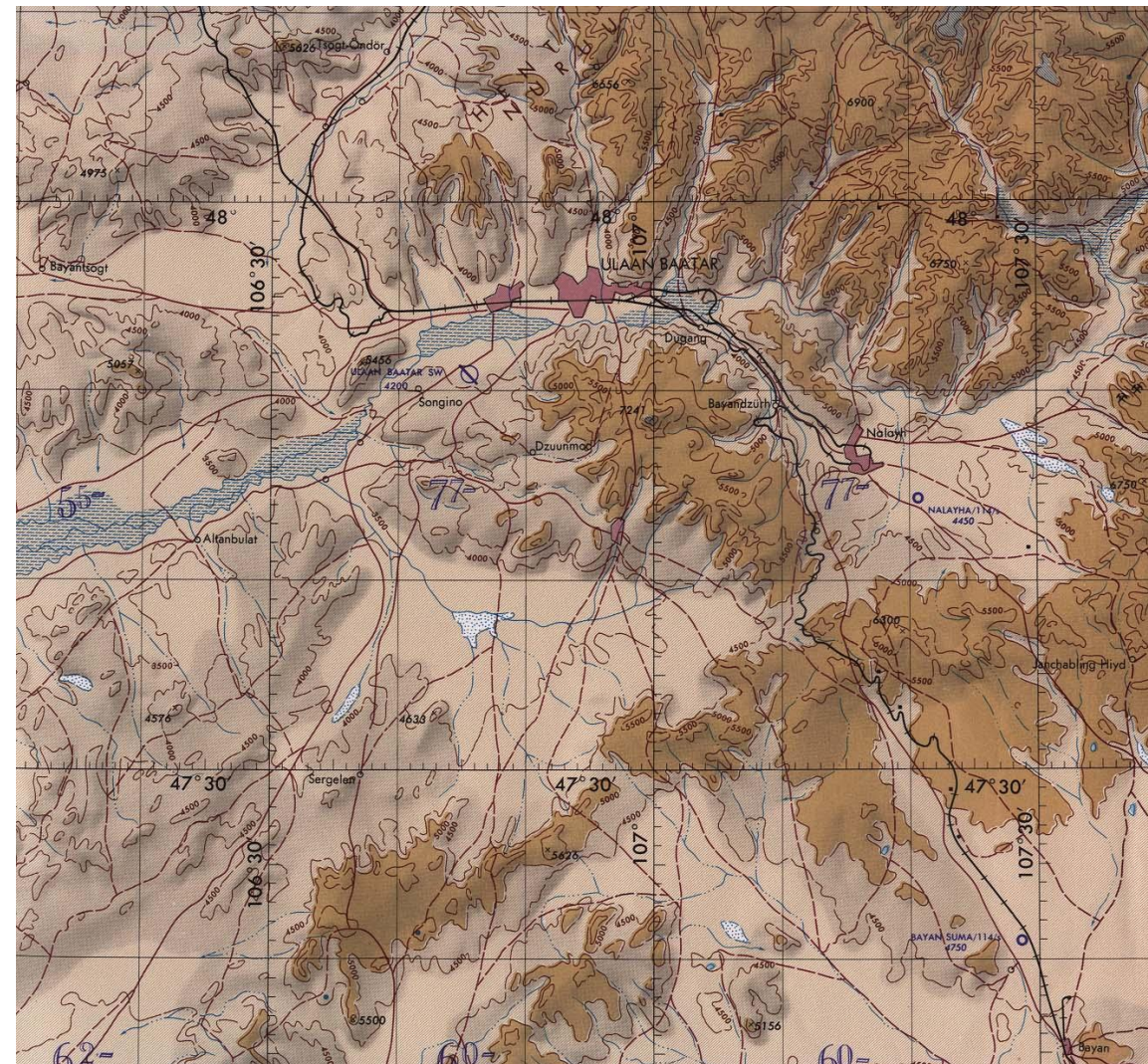
Ιστορία

- Η **πιο σημαντική εξέλιξη** στην χαρτογραφία υπήρξε με την **εμφάνιση της γεωμετρίας** (η λέξη "**γεωμετρία**" είχε αρχικά την έννοια της "**μέτρησης της Γης**")
- Τα **πρώτα δείγματα χαρτών** που φαίνεται να **κατασκευάστηκαν με τη χρήση κάποιων αρχών γεωμετρίας** προέρχονται από την Βαβυλώνα
- Τα **σημαντικότερα ευρήματα** εκείνης της περιόδου είναι:
 - ένα **διάγραμμα που παρουσιάζει τα τέσσερα σημεία του ορίζοντα** (2300 π.Χ.)
 - ένας χαραγμένος **χάρτης της ιερής πόλης Νιππούρ** (14^{ος} - 12^{ος} αιώνας π.Χ.)

Χάρτης

Είναι μοντέλα που εκπροσωπούν διάφορα στοιχεία από τον πραγματικό κόσμο πάνω σε ένα κομμάτι χαρτί.

- Χάρτης είναι η με “κλίμακα” γενικευμένη και επεξηγηματική σχεδιαστική απεικόνιση σε ένα επίπεδο, των φαινομένων και καταστάσεων της Γης, των άλλων ουράνιων σωμάτων και του διαστήματος.
- Είναι μια εικόνα και αποτελεί Μοντέλο Επικοινωνίας.



Χάρτης

Οι Χάρτες χρησιμεύουν σε 2 βασικές λειτουργίες:

- Είναι ένα **αποθηκευτικό μέσο γεωγραφικής πληροφορίας χρήσιμης στον άνθρωπο.**
- **Παρέχει μια εικόνα του κόσμου γύρω μας ώστε να μπορούμε πιο εύκολα να καταλαβαίνουμε χωρικά μοτίβα (patterns), χωρικές σχέσεις και την ποικιλομορφία του περιβάλλοντος (environmental complexity)**

Οι χάρτες μας λένε:

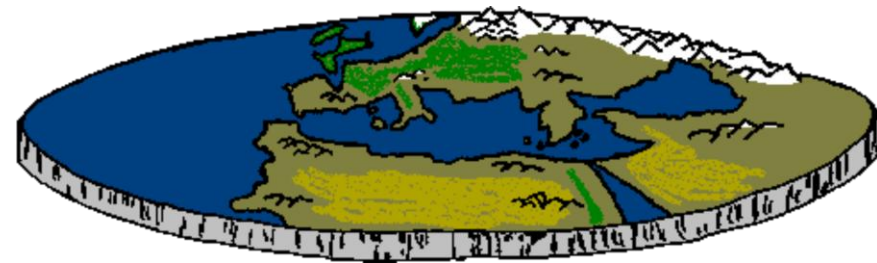
- ✓ Το που βρίσκεται κάτι
- ✓ Το τι είναι και (Μερικές φορές) το πότε είναι
- ✓ Τι βρίσκεται κοντά σε κάτι, πόσο κοντά/μακριά, προς ποια κατεύθυνση, πως μπορούμε να μεταβούμε εκεί
- ✓ Τι άλλα πράγματα υπάρχουν εκεί
- ✓ Αν έχουν κάποια σχέση μεταξύ τους

Χάρτης

Υπάρχουν 2 πολύ βασικά προβλήματα στην αποτύπωση της πραγματικότητας σε ένα χαρτί:

1. Η Γη είναι τεράστια

2. Η Γη έχει τρεις διαστάσεις ενώ το χαρτί δύο



Τι είναι Κλίμακα???

Κλίμακα

Όλοι οι χάρτες **παρουσιάζουν** μια περιοχή μικρότερη απ' ό,τι είναι στην πραγματικότητα, την **παρουσιάζουν** δηλαδή σε σμίκρυνση.

Σε κάθε χάρτη **σημειώνεται η κλίμακά του** που μας **πληροφορεί πόσο μικρότερη είναι μια απόσταση σε ευθεία γραμμή στο χάρτη σε σχέση** με την αντίστοιχη απόσταση σε ευθεία στην **πραγματικότητα**.

Η κλίμακα παρουσιάζεται με διάφορους τρόπους πάνω στους χάρτες.

Συνήθως παρουσιάζεται με τις παρακάτω μορφές:

- **Γραφική** κλίμακα
- **Ισότιμη ή Φραστική** κλίμακα
- **Αντιπροσωπευτικό Κλάσμα ή Κλασματική** κλίμακα

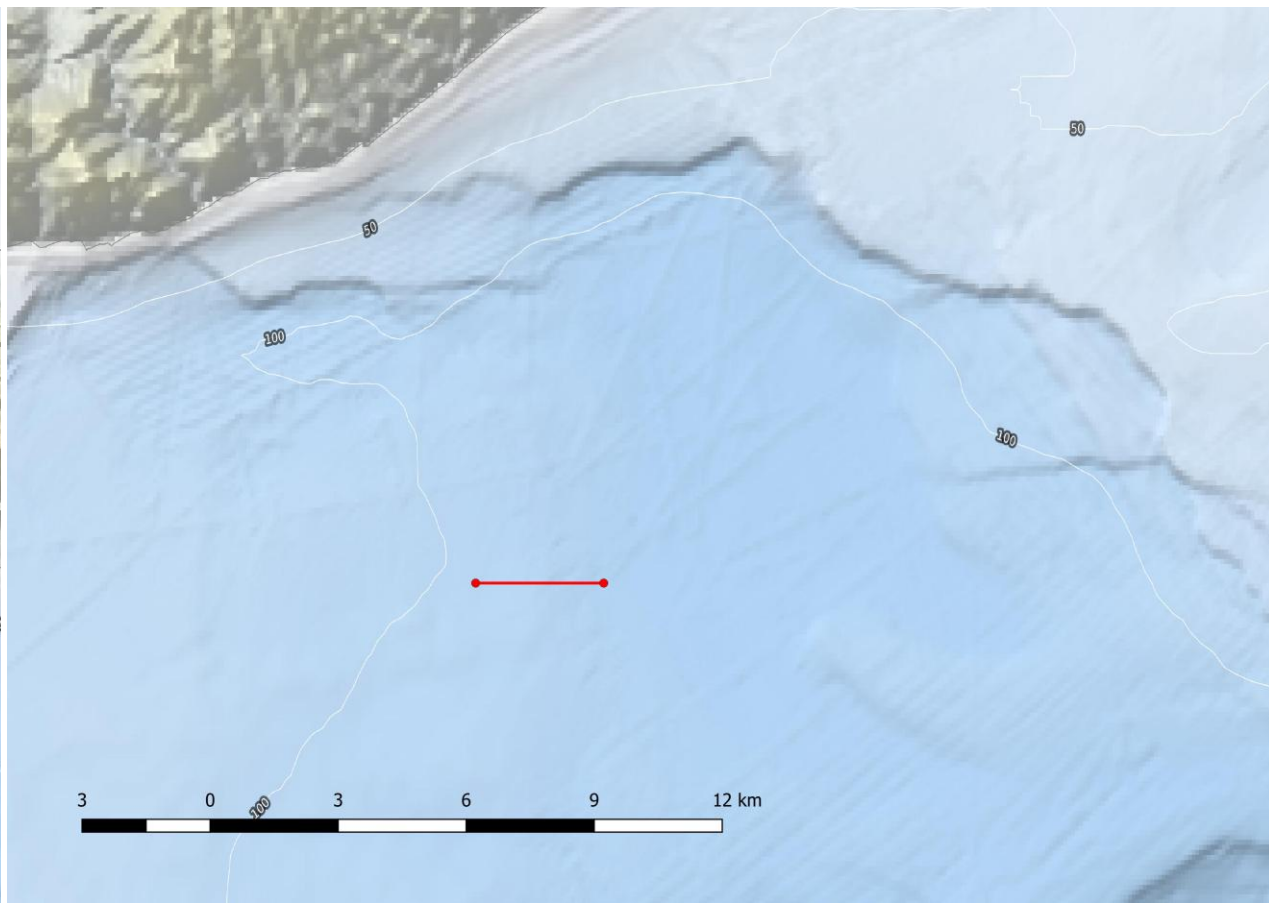
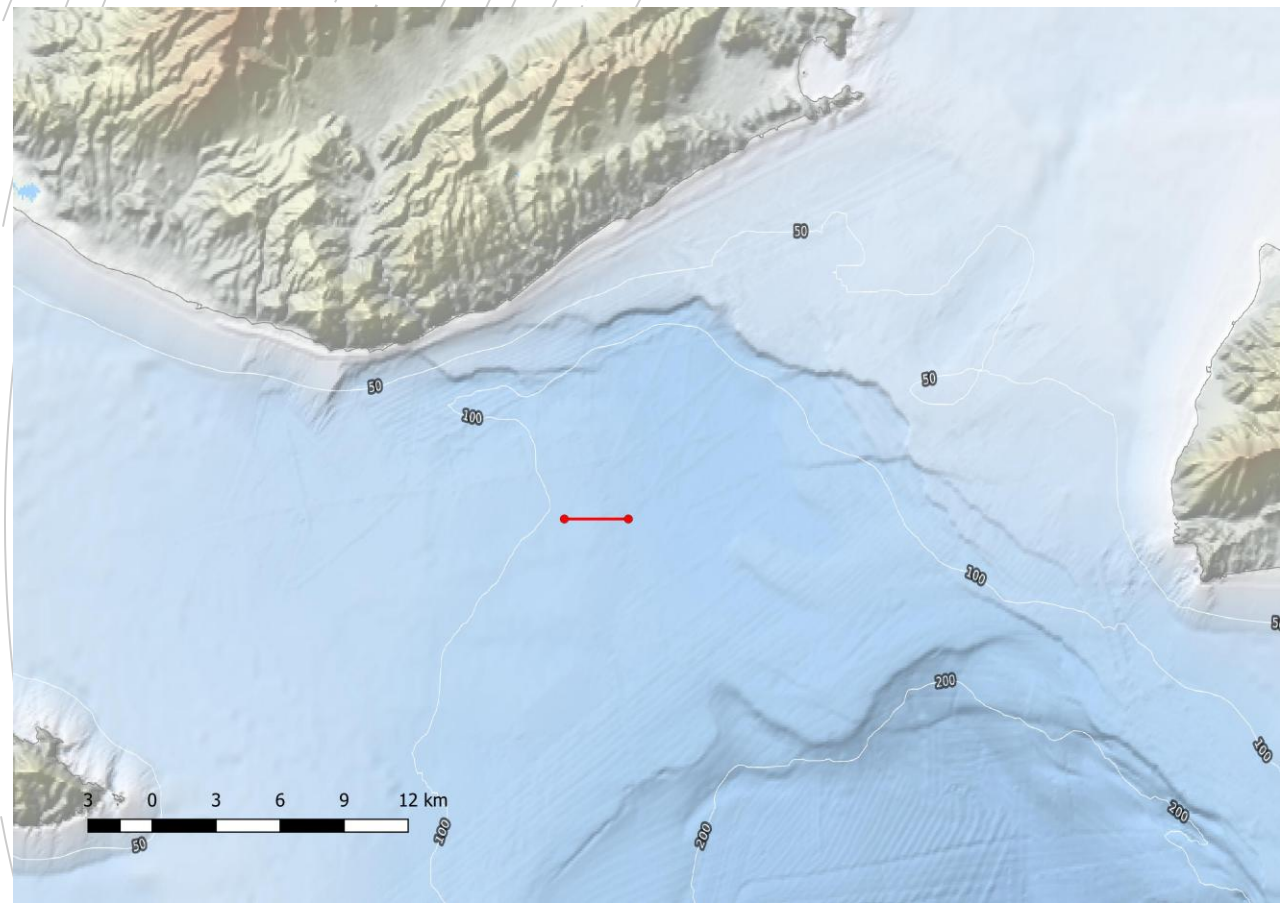
Γραφική Κλίμακα

Γραφική (ή γραμμική) κλίμακα ονομάζεται η κλίμακα με τη **μορφή μιας ευθείας χωρισμένης σε ίσα διαστήματα πάνω στην οποία σημειώνονται οι αντίστοιχες πραγματικές αποστάσεις** είτε σε **μέτρα**, είτε σε **χιλιόμετρα**.

- Πλεονέκτημά της είναι ότι **επιτρέπει την αλλαγή των διαστάσεων ολόκληρου του χάρτη** ή τμήματός του (μεγέθυνση ή σμίκρυνση) χωρίς την ανάγκη εκ νέου υπολογισμού της κλασματικής κλίμακας.
- Μεγεθύνοντας ή σμικρύνοντας το χάρτη η γραφική κλίμακα εξακολουθεί να παραμένει ακριβής
- η γραφική κλίμακα μεγεθύνεται ή σμικρύνεται αναλογικά



Γραφική Κλίμακα



Φραστική Κλίμακα

Είναι η έκφραση της κλίμακας σε μορφή ισότητας (π.χ. $1\text{cm} = 20\text{m}$).

- Η φραστική κλίμακα είναι εύκολη όταν χρησιμοποιούνται οικίες μονάδες:

“1 cm αντιστοιχεί σε 1 km”

- Μεγεθύνοντας ή σμικρύνοντας το χάρτη η κλίμακα αλλάζει

Εάν αυτό είναι
1 cm στον
αρχικό χάρτη



Αυτό είναι $>1\text{ cm}$
όταν
μεγεθυνούμε
τον χάρτη

Κλασματική

Εκφράζεται ως **κλάσμα με αριθμητή τη μονάδα και παρονομαστή έναν αριθμό που δείχνει πόσες φορές μία γραμμή στο χάρτη είναι μικρότερη από την αντίστοιχη της στο έδαφος.**

Κλίμακα, π.χ. 1:100.000 σημαίνει ότι 1 cm στο χάρτη αντιστοιχεί με 100.000 cm στην επιφάνεια της Γης.

Η σχέση μεταξύ της κλίμακας, της απόστασης στο χάρτη και της απόστασης στο έδαφος δίνεται από τον τύπο:

$$\frac{1}{K} = \frac{\mu}{M}$$

K = Κλίμακα του χάρτη

μ = Απόσταση στο χάρτη ή γραφικό μήκος.

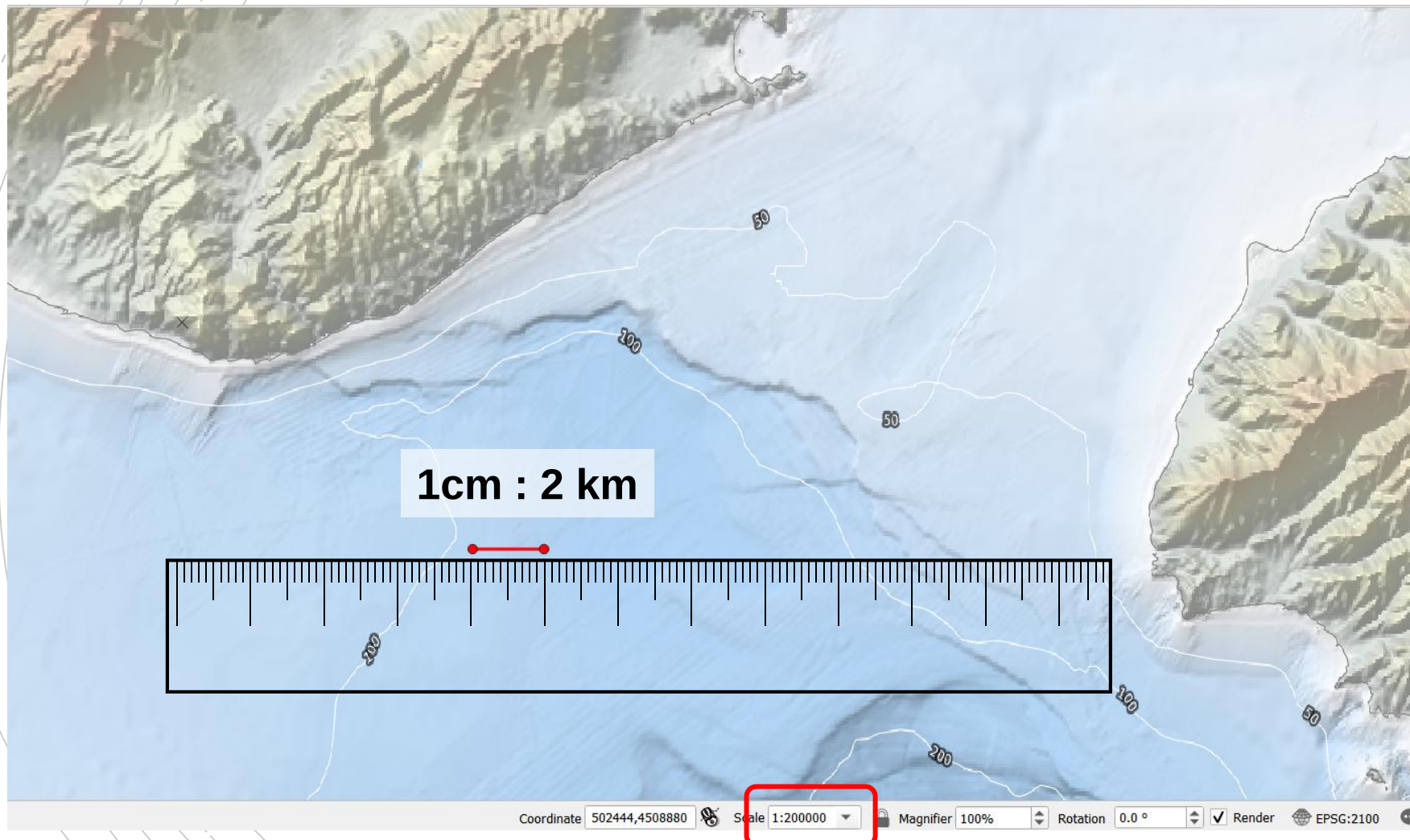
M = Πραγματική απόσταση ή φυσικό μήκος.

Ανάλογα με την προβολή που χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή του χάρτη η κλίμακα μπορεί να ισχύει, είτε για όλη την έκταση του, είτε για ορισμένες διευθύνσεις, π.χ. για τον ισημερινό ή κεντρικό μεσημβρινό.

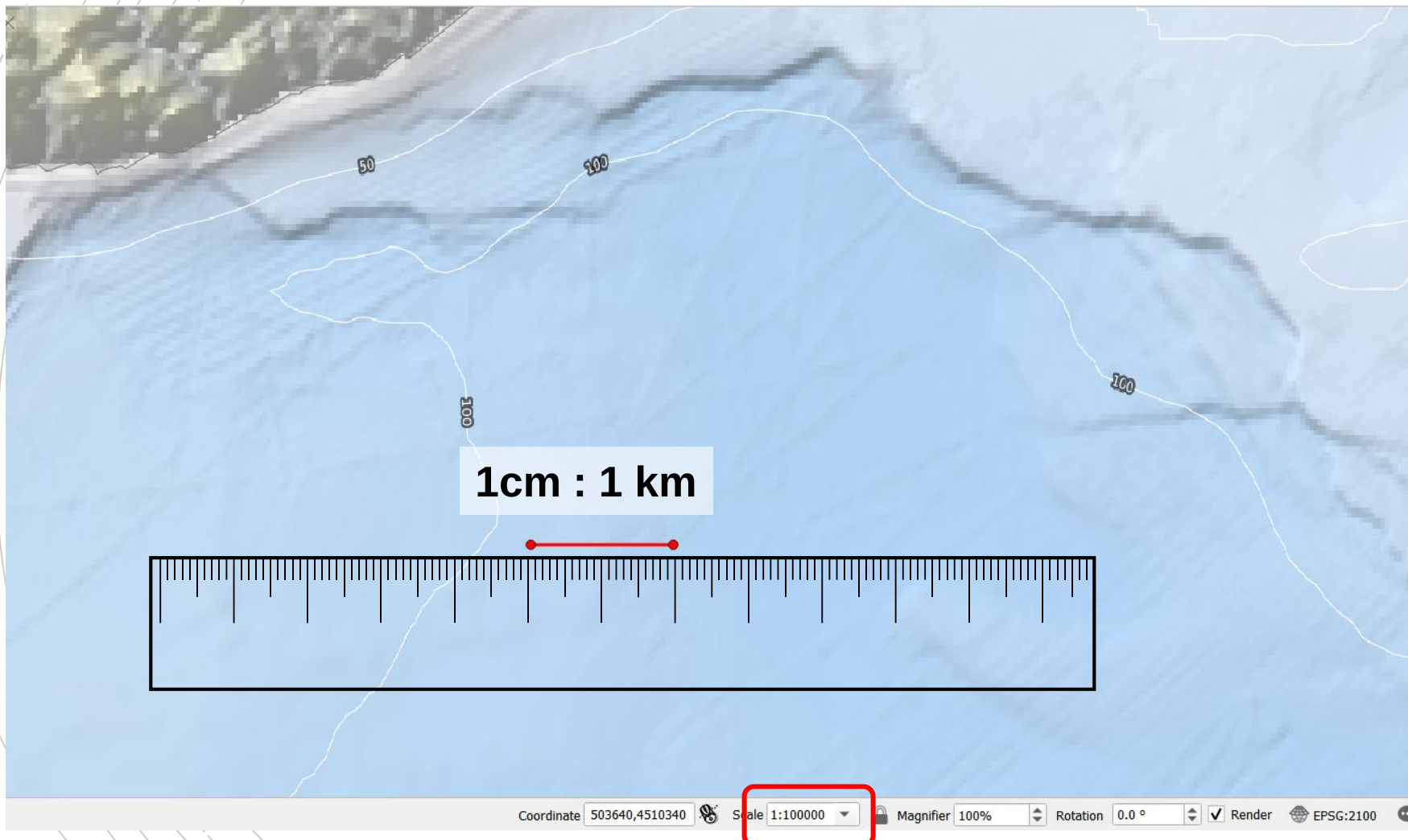
Μία **κλίμακα χαρακτηρίζεται μικρή**, εφ' όσον η **τιμή του παρονομαστή του κλάσματος είναι μεγάλη**, και **μεγάλη**, εφ' όσον η τιμή αυτή είναι **μικρή**.

Η κλίμακα χάρτη, π.χ., 1:100.000 είναι μικρότερη από την κλίμακα 1:10.000 ενός άλλου χάρτη με τις ίδιες εξωτερικές διαστάσεις.

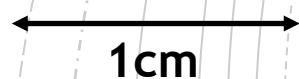
Κλασματική



Κλασματική



Κλασματική



Ο χάρτης καλύπτει μια μικρή περιοχή 5 χιλιόμετρα επί 5 χιλιόμετρα

η Κλίμακα είναι μεγάλη $\rightarrow 1:500000$

**Για χάρτες στο ίδιο μέγεθος χαρτιού, Ο χάρτης που
καλύπτει μεγαλύτερο τμήμα της επιφάνειας της γης
Θα έχει την μικρότερη κλίμακα**

Ο χάρτης καλύπτει μια μεγάλη περιοχή 50 χιλιόμετρα επί 50 χιλιόμετρα

η Κλίμακα είναι μικρή $\rightarrow 1:5000000$

Μπορείτε να βρείτε την κλίμακα σε κάθε περίπτωση??

Προβολικά Συστήματα

Μπορείτε να διευκρινίσετε τι σημαίνει υψόμετρο μιας τοποθεσίας???

Πως ξέρω ότι το Έβερεστ έχει 8848m ύψος;;

Γιατί όχι το Mauna Kea ή το Chimborazo;;

Το υψόμετρο είναι η **κάθετη απόσταση μεταξύ ενός αντικειμένου** (της επιφάνειας που βρίσκεται αυτό) **σε σχέση με ένα καθορισμένο επίπεδο αναφοράς.**

Επιφάνεια Γης

- Η επιφάνεια της πραγματικής γης στο κομμάτι της στεριάς της, **είναι εξαιρετικά πολύπλοκη.**
- Τα **βουνά δημιουργούν την εντύπωση**, στην ανθρώπινη κλίμακα, **μιας ιδιαίτερα ανώμαλης επιφάνειας**, η οποία δεν είναι δυνατόν να αποδοθεί με κάποια μαθηματική σχέση.
- Αν **αναλογιστούμε όμως τις διαστάσεις της γης** (ακτίνα 6371 km) και το γεγονός **ότι το υψηλότερο βουνό** (Έβερεστ) έχει **ύψος περίπου 9 km** → ότι η σχέση μεταξύ της μεγαλύτερης “ανωμαλίας” στην επιφάνεια της γης και της διαμέτρου της είναι περίπου 1/1400.
- Δηλαδή **αν είχαμε μια σφαίρα διαμέτρου 1400 mm**, οι **μεγαλύτερες «ανωμαλίες»** πάνω στην επιφάνειά της **θα ήταν μικρότερες από 1mm**, γεγονός που δεν επηρεάζουν καθόλου το σχήμα της γης.



Επιφάνεια Γης

- Το ευκολότερο που έχει να κάνει, είναι να επιλέξει ένα «**μοντέλο**» (π.χ. μία σφαίρα), που θα χρησιμεύσει σαν μία βοηθητική επιφάνεια αναφοράς και **θα αντικαταστήσει το σχήμα της γης.**
- Για να είναι χρήσιμο αυτό το μοντέλο, **θα πρέπει να πλησιάζει κατά το δυνατό το σχήμα και το μέγεθος της πραγματικής γης,** αλλά για να είναι συγχρόνως και εύχρηστο **θα πρέπει η επιφάνειά του να εκφράζεται με απλή μαθηματική σχέση.**
- **Οι μικρές αποκλίσεις** που θα προσδιοριστούν **από την σύγκριση του σχήματος και του μεγέθους της πραγματικής γης με το μοντέλο αναφοράς,** μπορούν να χρησιμεύσουν σε μια επιστημονική ανάλυση για την **ερμηνεία διαφόρων φυσικών παραμέτρων και φαινομένων.**



Γεωειδές - Ελλειψοειδές

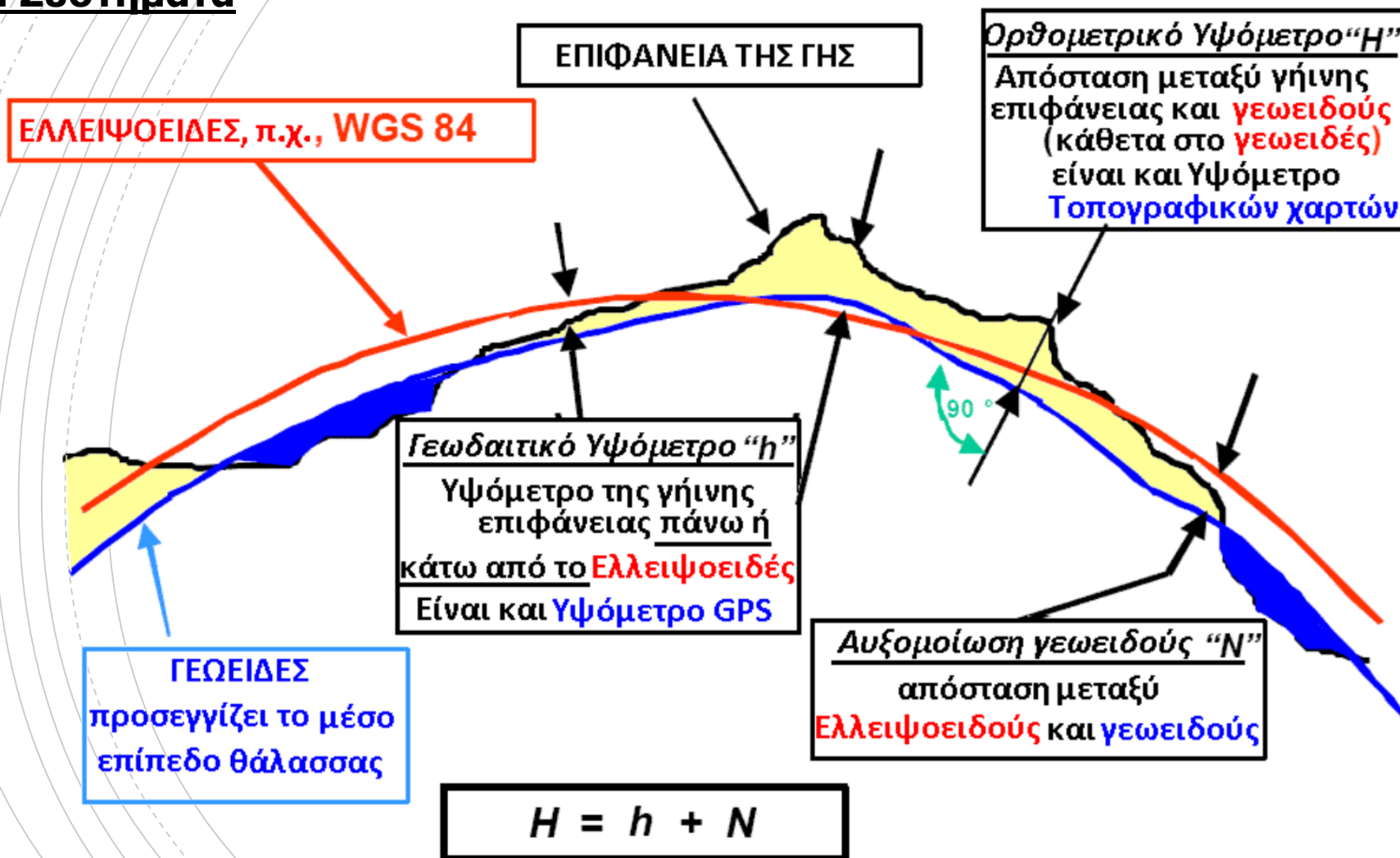
Οι διακυμάνσεις της θαλάσσιας και της τοπογραφικής επιφάνειας της Γης καθιστούν **αδύνατη την προσέγγιση της με ένα απλό και εύχρηστο μαθηματικό μοντέλο.**

Η επιφάνεια αναφοράς της γης προσεγγίζεται με δύο επιφάνειες:

1. **γεωειδές: ακανόνιστη ισοδυναμική επιφάνεια** (σε όλα της τα σημεία η βαρύτητα έχει την ίδια τιμή) και **ορίζεται από την μέση επιφάνεια της θάλασσας όταν αυτή επεκταθεί κάτω από τα βουνά - σφαιροειδές σχήμα - μέτρηση υψομέτρων**
2. **Σφαιροειδές ή ελλειψοειδές εκ περιστροφής:** μαθηματική επιφάνεια ή μαθηματικό μοντέλο



Προβολικά Συστήματα

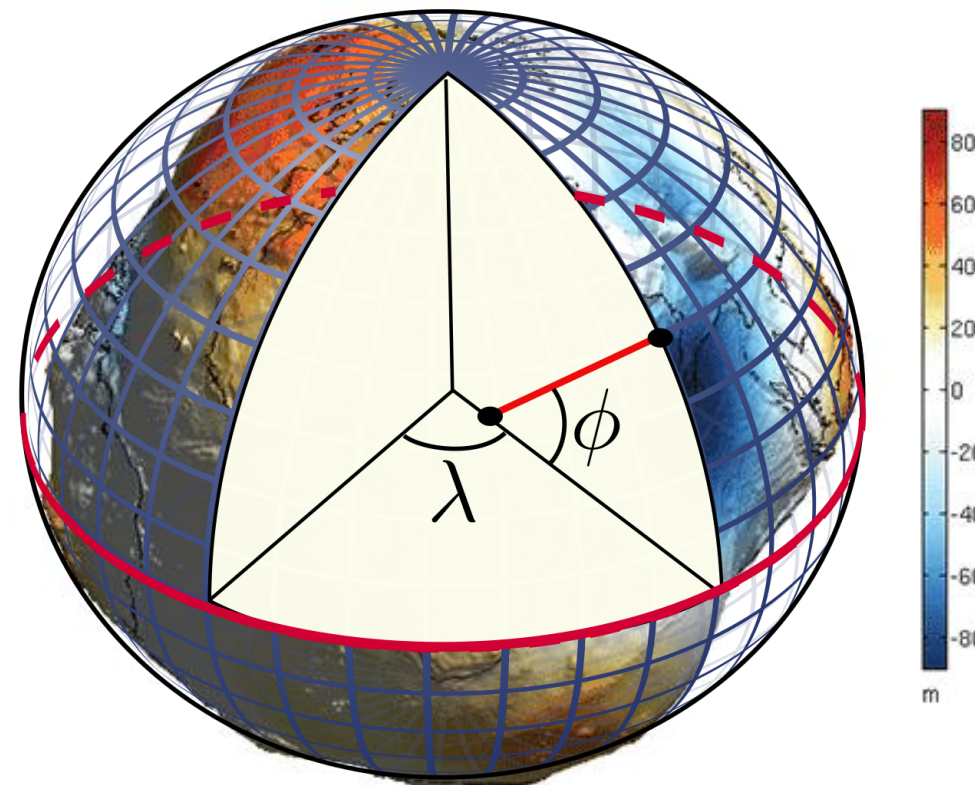


Γεωειδές - Ελλειψοειδές

Στην πράξη, για την αποφυγή πολύπλοκων **πράξεων** (και των σφαλμάτων που απορρέουν από αυτές) **το πλέον συχνά χρησιμοποιούμενο σχήμα είναι το ελλειψοειδές εκ περιστροφής.**

Γήινο ή γεωκεντρικό ελλειψοειδές θεωρείται εκείνο του οποίου **το κέντρο ταυτίζεται με το κέντρο μάζας της γης, ο άξονας συμμετρίας του ταυτίζεται με τον μέσο άξονα περιστροφής της.**

Ένα σημείο πάνω στο ελλειψοειδές μπορεί να ορισθεί από τις **γεωγραφικές συντεταγμένες**, γνωστές ως **γεωγραφικό μήκος (λ)** και **γεωγραφικό πλάτος (ϕ)**, τα οποία είναι **γωνιακά μεγέθη** και αναφέρονται στο **νοητό κέντρο του ελλειψοειδούς.**

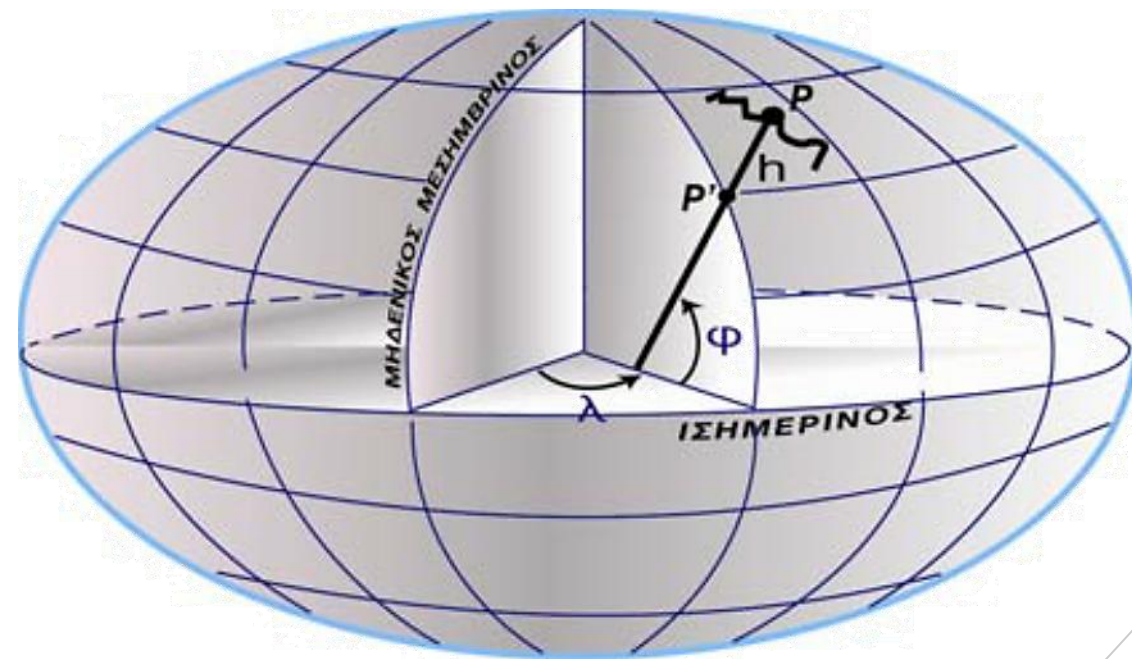


Γεωγραφικές Συντεταγμένες

Γεωγραφικό πλάτος καλείται η γωνία (φ) που σχηματίζει η κάθετη από το P στην επιφάνεια της σφαίρας με το ισημερινό επίπεδο, μετριέται πάνω στον μεσημβρινό του σημείου με αρχή από τον ισημερινό και από 0° έως 90° προς τον Βόρειο Πόλο και από 0° έως -90° προς τον Νότιο Πόλο.

Γεωγραφικό μήκος καλείται η γωνία (λ) που σχηματίζει το επίπεδο του μεσημβρινού που περνά από το Αστεροσκοπείο του Greenwich με το επίπεδο του μεσημβρινού του σημείου και μετριέται πάνω στον Ισημερινό από 0° έως 360° προς την ανατολή. (Στη Γεωγραφία μετριέται από 0° έως 180° ανατολικά και 0° έως -180° δυτικά).

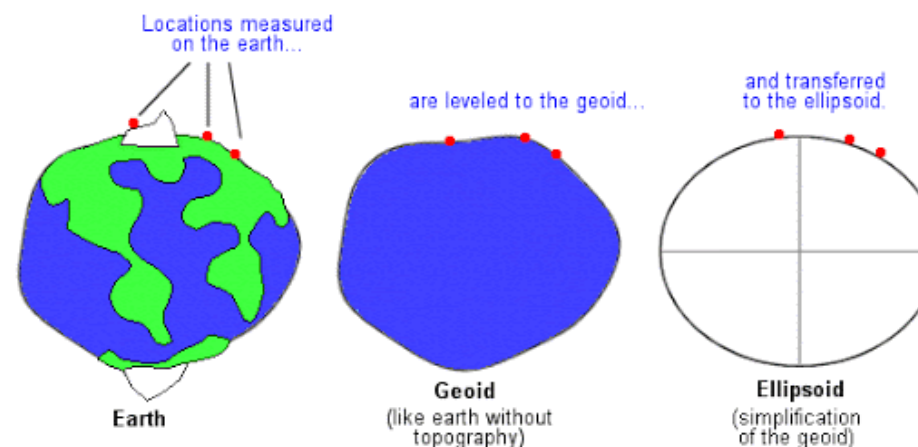
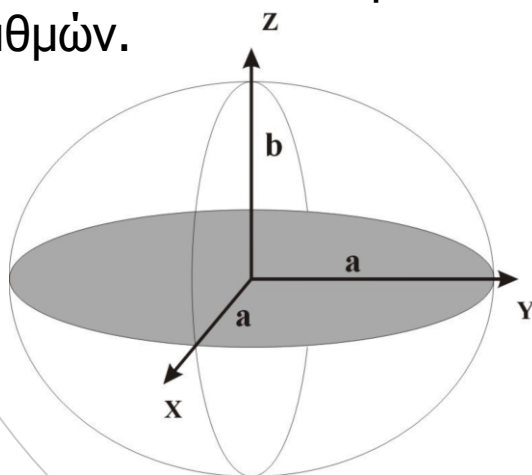
Σύστημα Αναφοράς είναι ένα πλαίσιο παραμέτρων και συστημάτων συντεταγμένων που σκοπό έχουν να καθορίσουν την θέση του και τον προσανατολισμό του στον χώρο.



Συστήματα Αναφοράς

Σήμερα χρησιμοποιούνται δύο κυρίως παγκόσμια συστήματα αναφοράς όπου χρησιμοποιούν ως ελλειψοειδές αναφοράς το GRS 80, για να δώσουν τις γεωδαιτικές συντεταγμένες των σημείων:

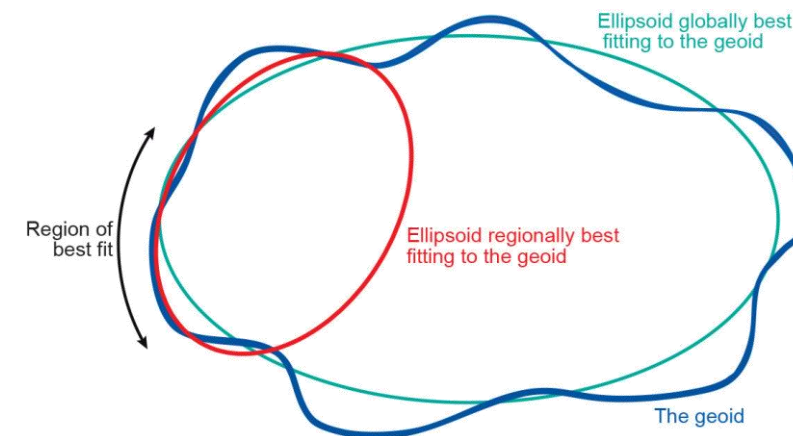
1. Το **ITRF** (International Terrestrial Reference Frame), που ορίζεται με κέντρο το κέντρο μάζας της γης, με άξονα των **Z**, να περνάει από τον μέσο πόλο της περιόδου 1900-1906, με άξονα των **X** να περνάει από τον μέσο μεσημβρινό του Greenwich, και άξονα των **Y** να συμπληρώνει το δεξιόστροφο σύστημα.
2. Το **WGS'84** (World Geodetic System 1984), ιδιαίτερα αν χρησιμοποιεί κανείς το σύστημα GPS στις μετρήσεις του, το οποίο υλοποιείται μέσω των εκπεμπόμενων τροχιών (θέσεων) των δορυφόρων GPS και επίγειων σταθμών.



Συστήματα Αναφοράς

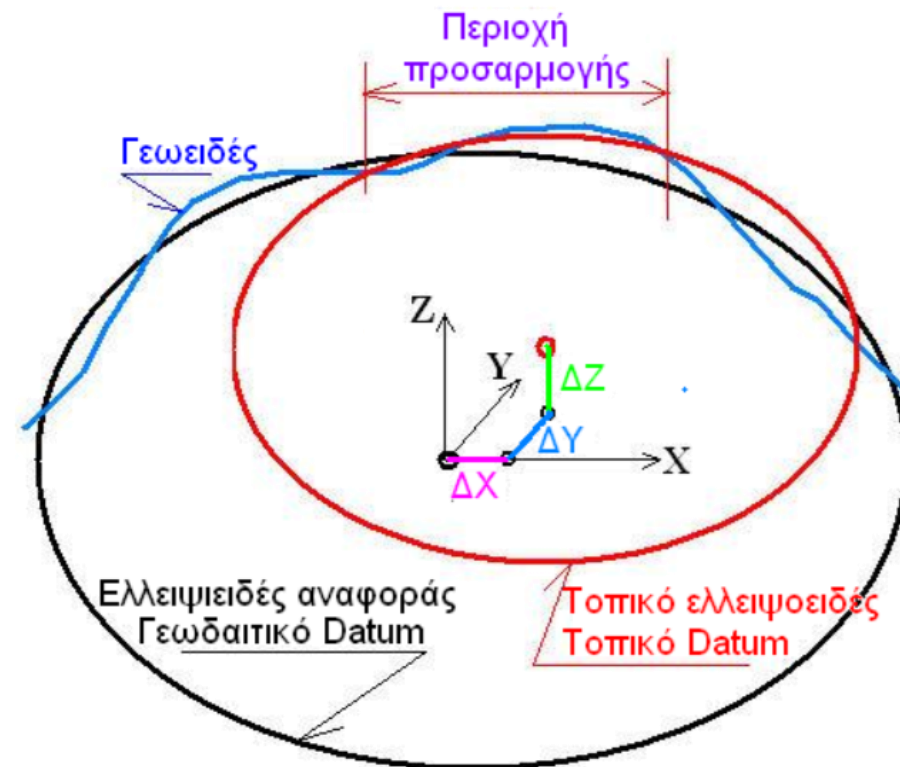
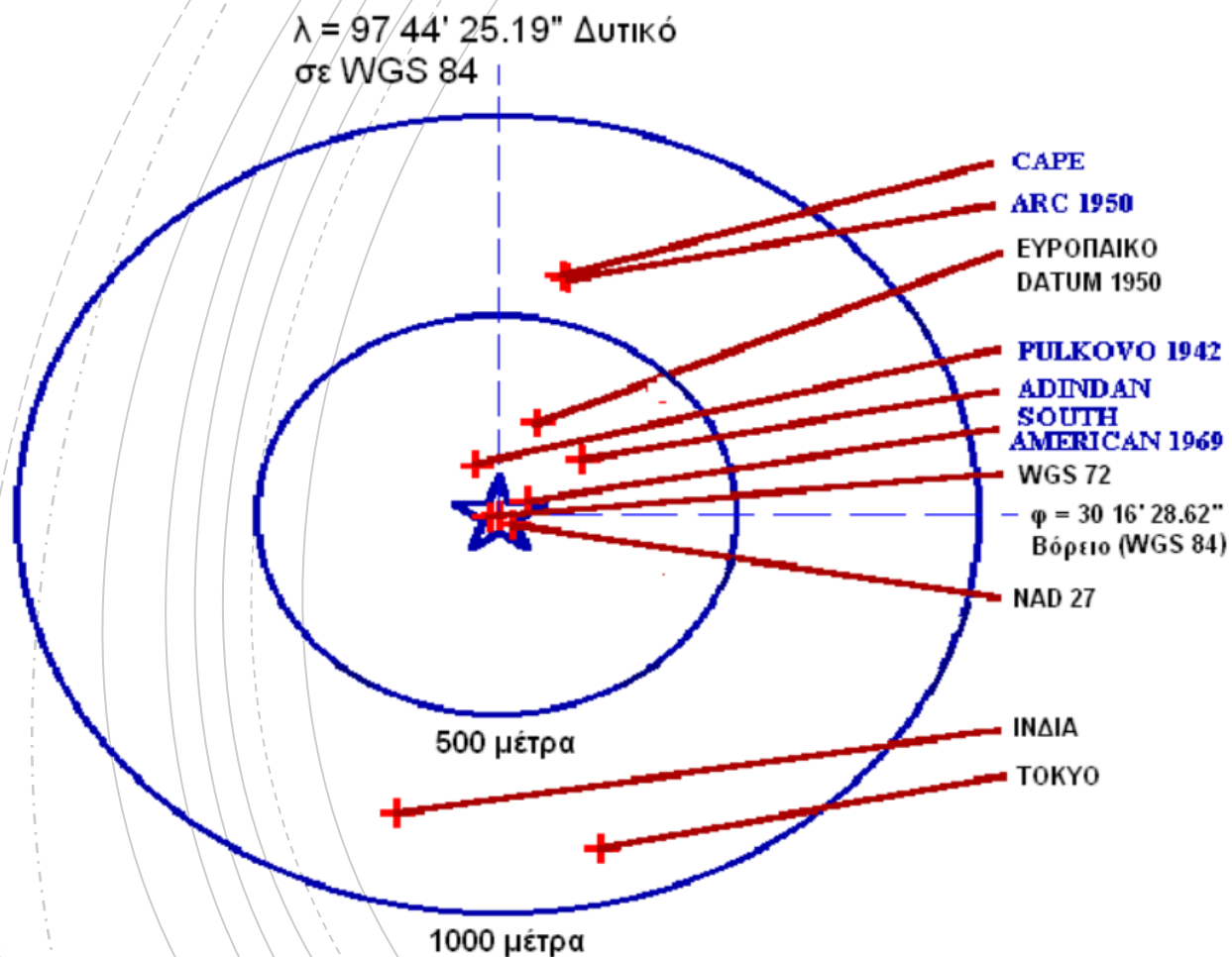
Τα συστήματα αναφοράς που χρησιμοποιούνται σήμερα στην Ελλάδα είναι τα:

1. Η **Ισαπέχουσα Αζιμουθιακή προβολή του HATT** (epsg: 6815) η οποία χρησιμοποιεί το Ελλειψοειδές αναφοράς Bessel και χωρίζει την Ελλάδα σε 130 σφαιροειδή τραπέζια μεγέθους 30' * 30' για την κάλυψη του Ελλαδικού χώρου όπου κάθε τραπέζιο έχει το δικό του σύστημα συντεταγμένων, με την αρχή των αξόνων το Κέντρο Φύλλου Χάρτη. Το σύστημα αυτό χρησιμοποιείται κυρίως στους χάρτες της Γ.Υ.Σ.
2. Το **Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς** ("ΕΓΣΑ 87", epsg: 2100) το οποίο χρησιμοποιεί το ελλειψοειδές GRS80, δηλαδή το ίδιο με το γεωδαιτικό σύστημα WGS84 με την αρχή των αξόνων μετατοπισμένη σχετικά με το κέντρο της Γης ώστε η επιφάνεια του ελλειψοειδούς να προσαρμόζεται καλύτερα στο γεωειδές στην περιοχή της Ελλάδας.



Τείνει να γίνει το επίσημο προβολικό σύστημα για την Ελλάδα καθώς προσφέρει ενιαία αναφορά για το σύνολο της χώρας.

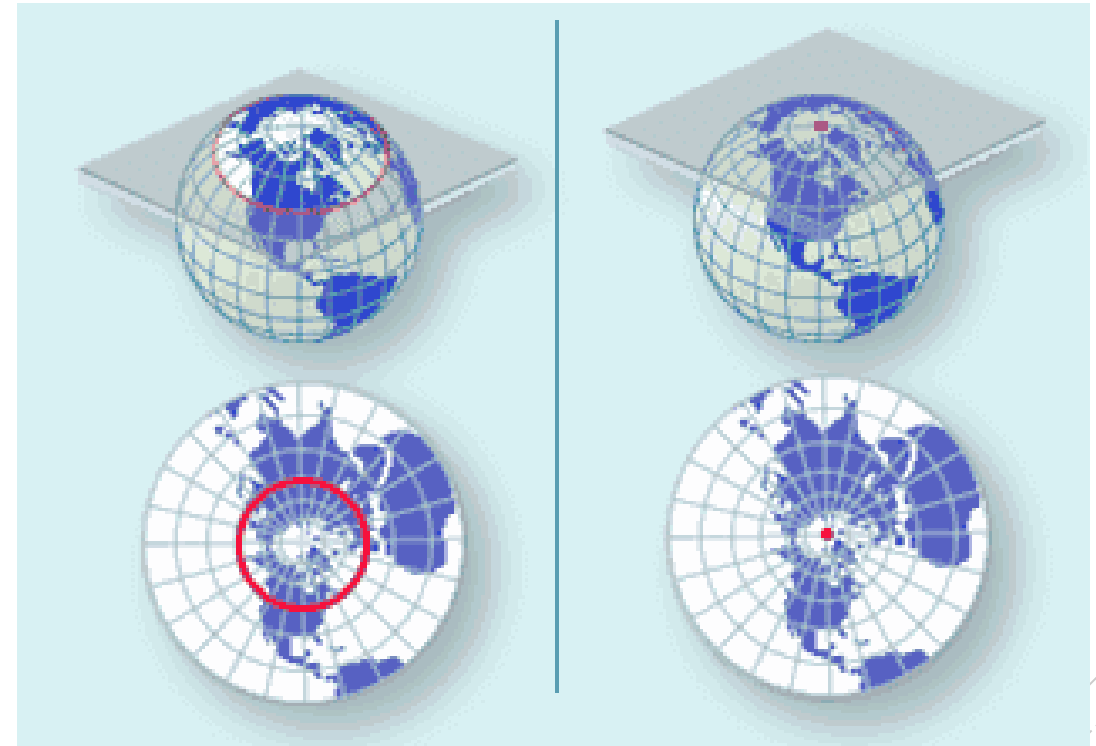
Συστήματα Αναφοράς



Προσοχή: Η κλίμακα σχεδίασης είναι διαφορετική για το κάθε ελλειψοειδές. Στην πραγματικότητα το ελλειψοειδές αναφοράς και το τοπικό ελλειψοειδές έχουν το ίδιο μέγεθος

Προβολικά Συστήματα

- Με τις **ελλειψοειδείς συντεταγμένες** χαρακτηριστικών σημείων της επιφάνειας της Γης **θα μπορούσαμε να σχεδιάσουμε τον χάρτη πάνω στην επιφάνεια ενός ελλειψοειδούς**, και με αρκετή ακρίβεια πάνω στην επιφάνεια μιας σφαίρας.
- Όχι όμως πάνω σ' ένα επίπεδο χαρτί γιατί θα έχουμε **πολύ μεγάλες αποκλίσεις** (παραμορφώσεις) **όσο η περιοχή μεγαλώνει σε διαστάσεις**, αφού οι επιφάνειες του ελλειψοειδούς και της σφαίρας απέχουν πολύ από μια επίπεδη επιφάνεια.



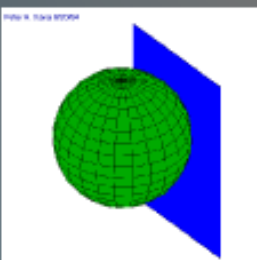
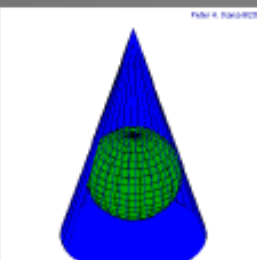
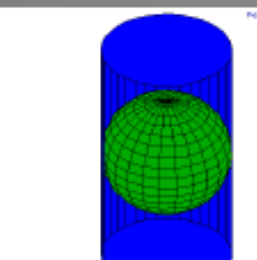
Προβολικό Σύστημα

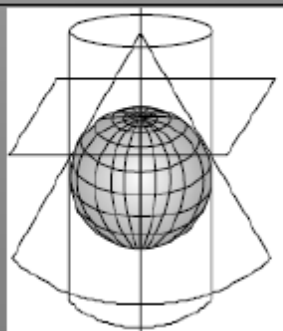
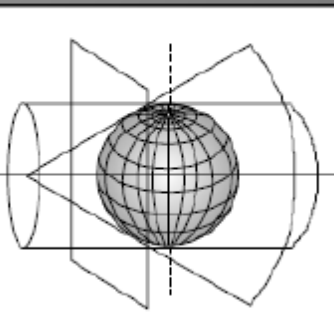
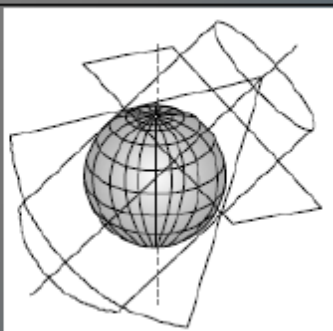
- Για να φτιάξουμε **επίπεδους χάρτες μεγάλων περιοχών με ακρίβεια προβάλλουμε τα σημεία** της επιφάνειας της Γης, **πρώτα στο ελλειψοειδές** ώστε να αποκτήσουν επιφανειακές συντεταγμένες (φ, λ) και **μετά τα «προβάλλουμε» από το ελλειψοειδές πάνω σε αναπτυκτές επιφάνειες** (π.χ. κύλινδρο, κώνο) ή σε **εφαπτόμενα στο ελλειψοειδές επίπεδα**
- **Απεικονίζουμε** (μετασχηματίζουμε) τις συντεταγμένες (φ, λ) των σημείων **με βάση κάποια μαθηματική σχέση** σε επίπεδες ορθογώνιες συντεταγμένες (x, y) .
- **Προβολικό σύστημα ή Προβολή** εννοείται η γεωμετρική μέθοδος ή αναλυτική έκφραση με την οποία μπορεί να αποκατασταθεί μια **αμφιμονοσήμαντη αντιστοιχία μεταξύ σημείων της επιφάνειας της Γης και των σημείων ενός επιπέδου επιλογής**.
- Οι συναρτησιακές **σχέσεις ονομάζονται** συνήθως **εξισώσεις απεικόνισης**.
- Η απεικόνιση πάνω στο ελλειψοειδές ονομάζεται **Γεωγραφικό Σύστημα Συντεταγμένων**
- Η απεικόνιση πάνω σε μία επιφάνεια ονομάζεται **Προβολικό Σύστημα Συντεταγμένων**

Προβολικό Σύστημα

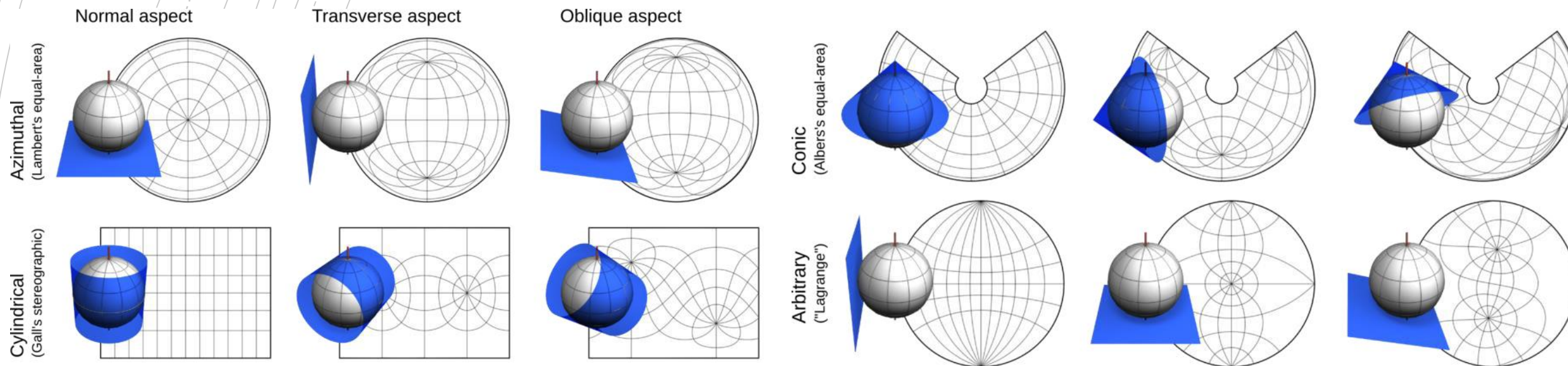
Ταξινομούνται με βάση τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά τους:

- Η **προβολή γίνεται απευθείας σε επίπεδο ή αναπτυκτική επιφάνεια**
- Η **θέση του άξονα προβολής σε σχέση με τον πολικό άξονα** του ελλειψοειδούς (παράλληλος, κάθετος, πλάγιος)
- Τα **γεωμετρικά χαρακτηριστικά** (γραμμικά μεγέθη, αζιμούθια, εμβαδά) **που παραμένουν αναλλοίωτα μετά την προβολή**: Σύμμορφες (γωνίες), Ισοδύναμες (εμβαδά), Ισαπέχουσες (αποστάσεις)

επίπεδες (αζιμουθιακές)	κωνικές	κυλινδρικές προβολές
 Planar Projection Surface	 Conical Projection Surface	 Cylindrical Projection Surface

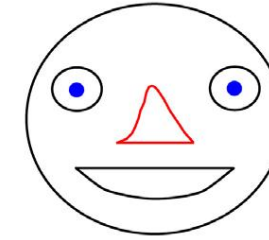
Ορθή	Εγκάρσια	Πλάγια
		

Προβολικό Σύστημα

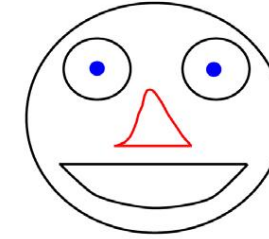


Προβολικό Σύστημα

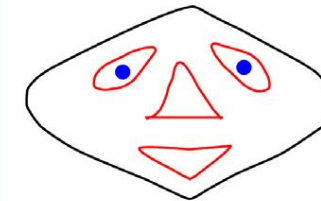
- Το **πρόβλημα** με την απεικόνιση του ελλειψοειδούς σε ένα επίπεδο **είναι η παραμόρφωση των σχημάτων στο ελλειψοειδές**, αφού αυτό είναι μια μη αναπτυκτική επιφάνεια.
- Για αυτόν τον λόγο, **η διαδικασία απεικόνισης** (δηλ. η συνάρτηση) **του ελλειψοειδούς στο επίπεδο πρέπει να παρέχει πληροφορία για το πόσο παραμορφώνονται τα μεγέθη** (διαστάσεις, γωνίες και εμβαδόν) ενός σχήματος στο ελλειψοειδές όταν απεικονίζεται στο επίπεδο.



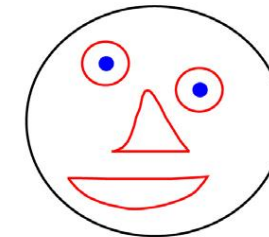
Καμία παραμόρφωση



Παραμόρφωση εμβαδού

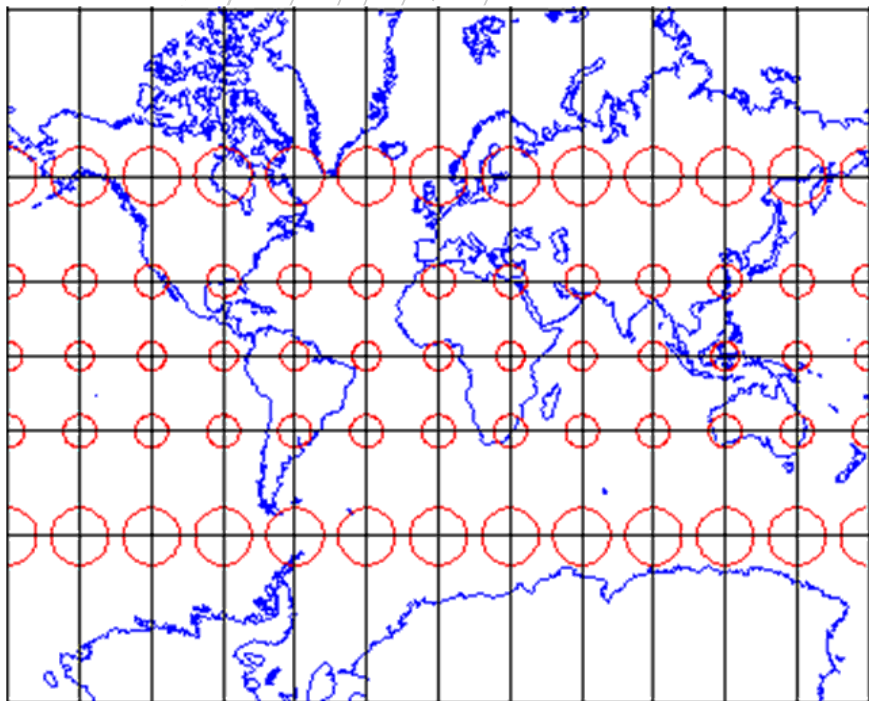


Παραμόρφωση σχήματος

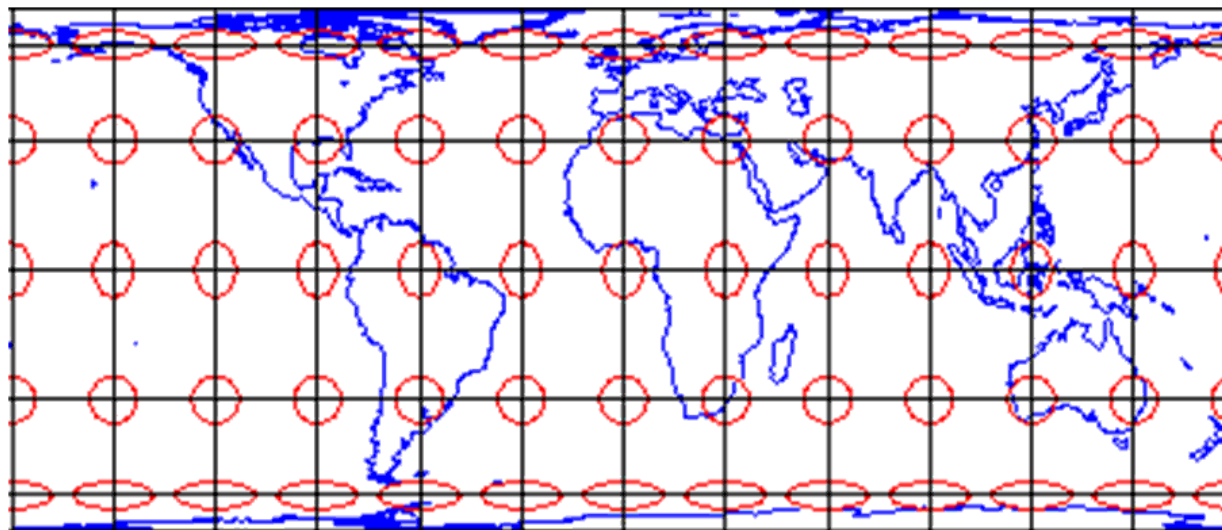


Παραμόρφωση σχήματος και διεύθυνσης

Προβολικό Σύστημα

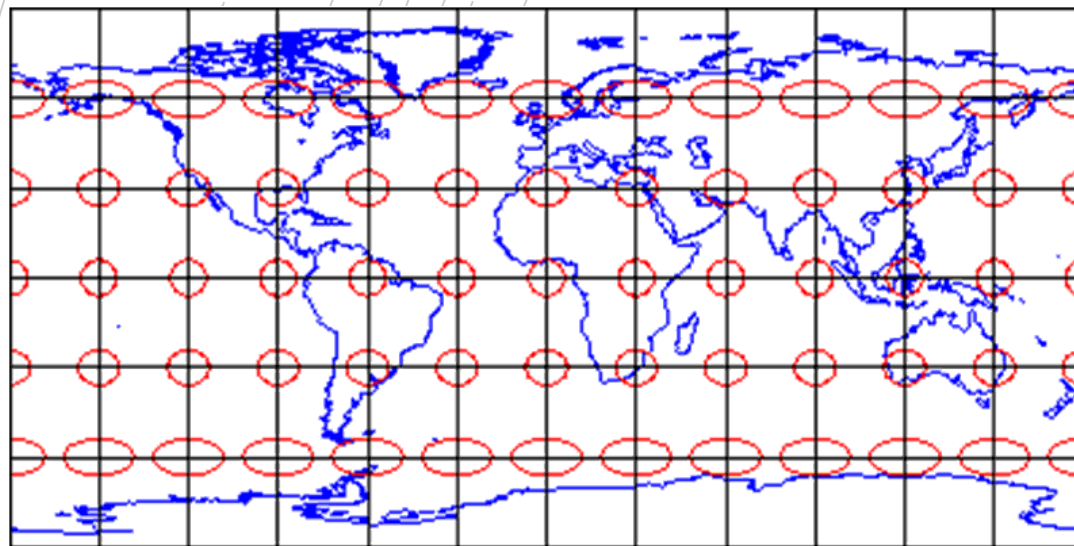


Προβολές ομοιότητας διατηρούν τις γωνίες
Χρήση: Τοπογραφικά μεγάλης κλίμακας

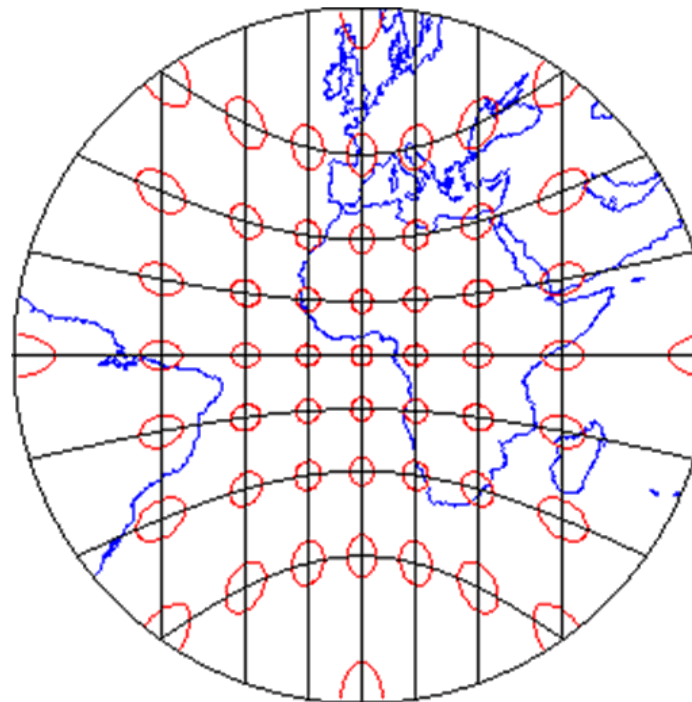


Η προβολή ίσων εμβαδών διατηρεί σωστή αναλογία στο μέγεθος και στο εμβαδόν
επιτρέποντας διαφορές στην κλίμακα. Χρήση: Θεματικοί χάρτες μικρής κλίμακας

Προβολικό Σύστημα

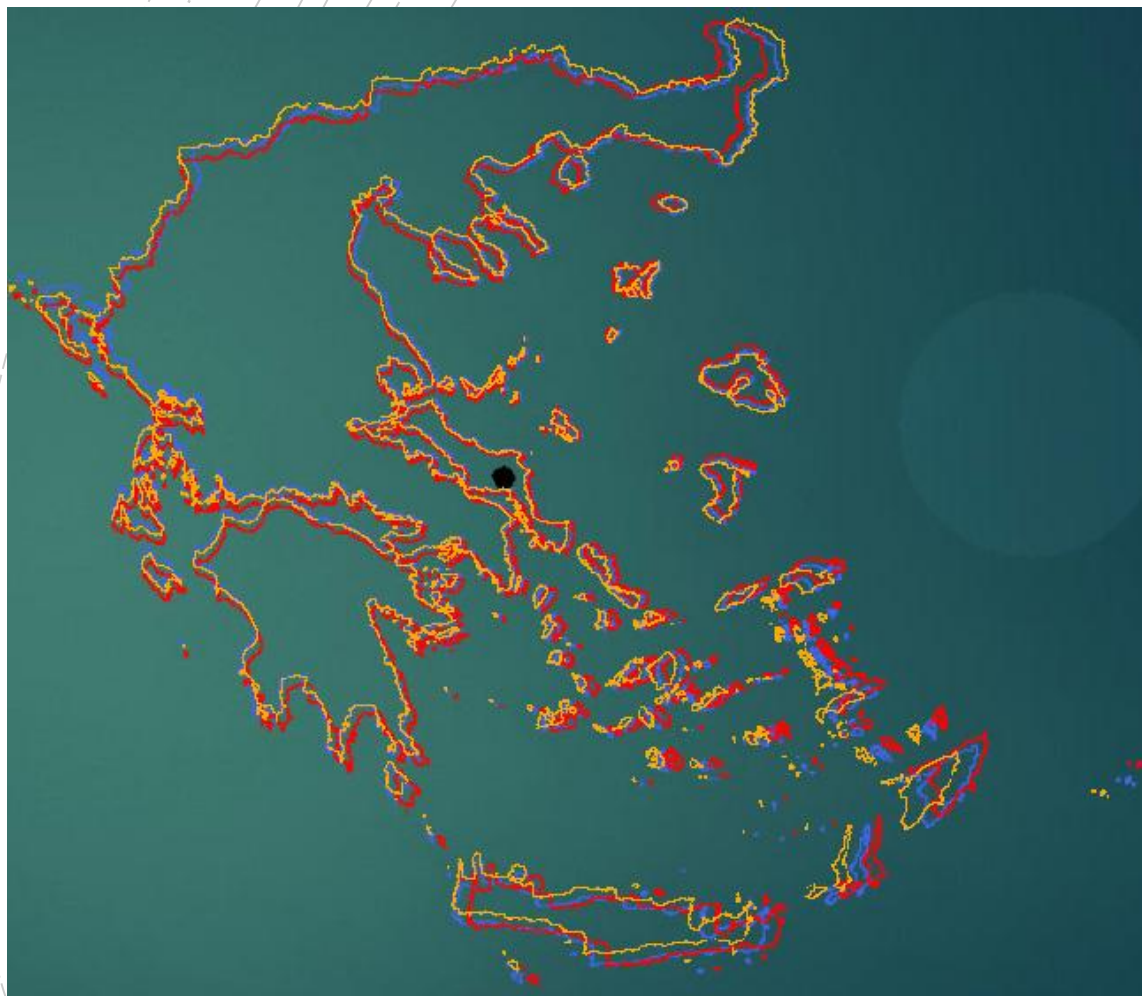


Προβολή ίσων αποστάσεων. Οι αποστάσεις μετρούνται με ακρίβεια κατά μήκος ευθειών που περνούν από ένα ή δύο σημεία (Πόλοι) - κατά μήκος των μεσημβρινών. Κάθε έλλειψη έχει ίδιο μήκος στον άξονα της με κατεύθυνση Βορρά - Νότο.



Οι Αζιμουθιακές προβολές διατηρούν τις κατευθύνσεις (Αζιμούθια) από ένα ή δύο σημεία σε όλα τα άλλα σημεία στο χάρτη.

Προβολικό Σύστημα



Προβολικά Συστήματα

WGS_1984_Web_Mercator_Auxiliary_Sphere
WGS_1984_UTM_Zone_34N (transverse Mercator)
Greek_Grid (transverse Mercator)

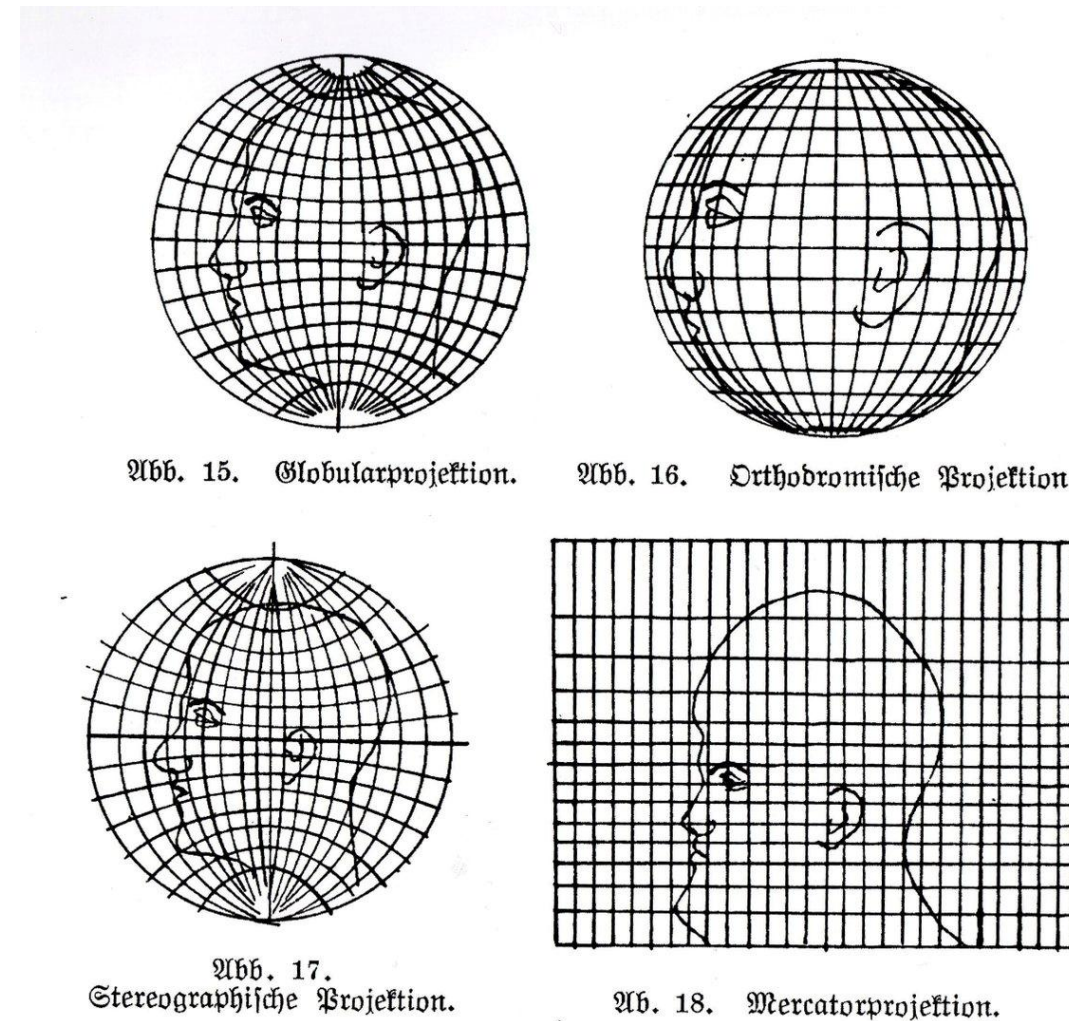
Μερκατορικές προβολές

<https://thetruesize.com/>



Πηγή: <https://www.visualcapitalist.com>

Προβολικά Συστήματα



Πόσο απέχει 1°;

Γεωγραφικό πλάτος $0^\circ \rightarrow 111.0 \text{ km}$

Γεωγραφικό πλάτος $20^\circ \rightarrow 104.6 \text{ km}$

Γεωγραφικό πλάτος $40^\circ \rightarrow 85.3 \text{ km}$

Γεωγραφικό πλάτος $60^\circ \rightarrow 55.7 \text{ km}$

Γεωγραφικό πλάτος $80^\circ \rightarrow 19.3 \text{ km}$

Προβολικά Συστήματα



Τοπογραφικοί Χάρτες

Τοπογραφικός Χάρτης

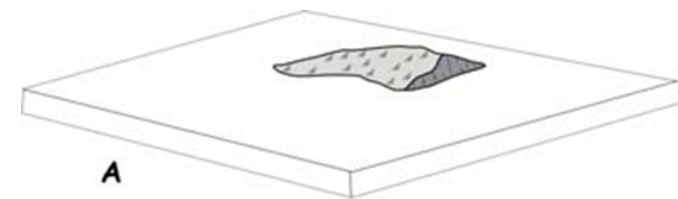
- Ο τοπογραφικός χάρτης είναι **η οριζόντια και υπό σμίκρυνση προβολή μιας εδαφικής επιφάνειας με όλα τα φυσικά και τεχνικά χαρακτηριστικά της.**
- Βασικά στοιχεία ενός τοπογραφικού χάρτη αποτελούν:
 - Οι **ισοϋψείς** είναι καμπύλες που ενώνουν σημεία με το ίδιο υψόμετρο
 - Το **τοπογραφικό υπόβαθρο**, που αναπαριστά με τη βοήθεια ισοϋψών και συμβόλων τη μορφολογία του εδάφους
 - Το **υδρογραφικό δίκτυο** και άλλα γεωμορφολογικά στοιχεία (σπηλιές, πηγές, κλπ)
 - Το **υπόμνημα** όπου εξηγούνται τα σύμβολα, τα χρώματα και κάθε άλλο κωδικοποιημένο στοιχείο του χάρτη
 - Η **κλίμακα** του, που εκφράζεται με ένα κλάσμα και δηλώνει τη σχέση μεταξύ της απόστασης στο χάρτη και της πραγματικής απόστασης
 - Η **ισοδιάσταση**, υψομετρική διαφορά μεταξύ διαδοχικών ισοϋψών

Τοπογραφικός Χάρτης

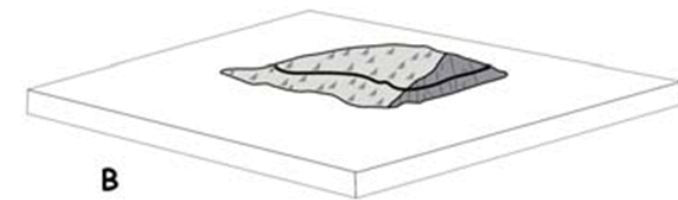
Τοπογραφικός Χάρτης

Κύρια μέθοδος αναπαράστασης του γήινου ανάγλυφου είναι οι ισοϋψείς καμπύλες

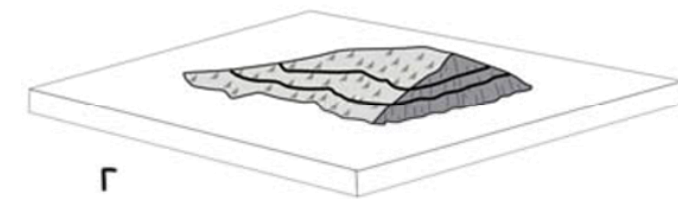
- Πρόκειται για **μια συνεχή γραμμή όλων των σημείων του εδάφους που έχουν το ίδιο υψόμετρο από την επιφάνεια της θάλασσας**
- Η γεωμετρική κατασκευή των ισοϋψών καμπύλων **στηρίζεται στην ιδέα της γραφικής απόδοσης, της φανταστικής τομής του εδαφικού ανάγλυφου με παράλληλα μεταξύ τους και προς την επιφάνεια της θάλασσας επίπεδα**
- Οι **γραμμές τομείς των παραλλήλων επιπέδων με το έδαφος προβάλλονται στο επίπεδο της στάθμης της θάλασσας**



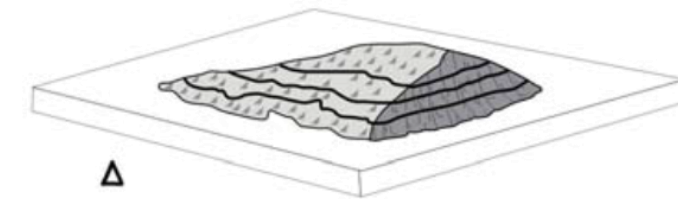
A



B



Γ



Δ

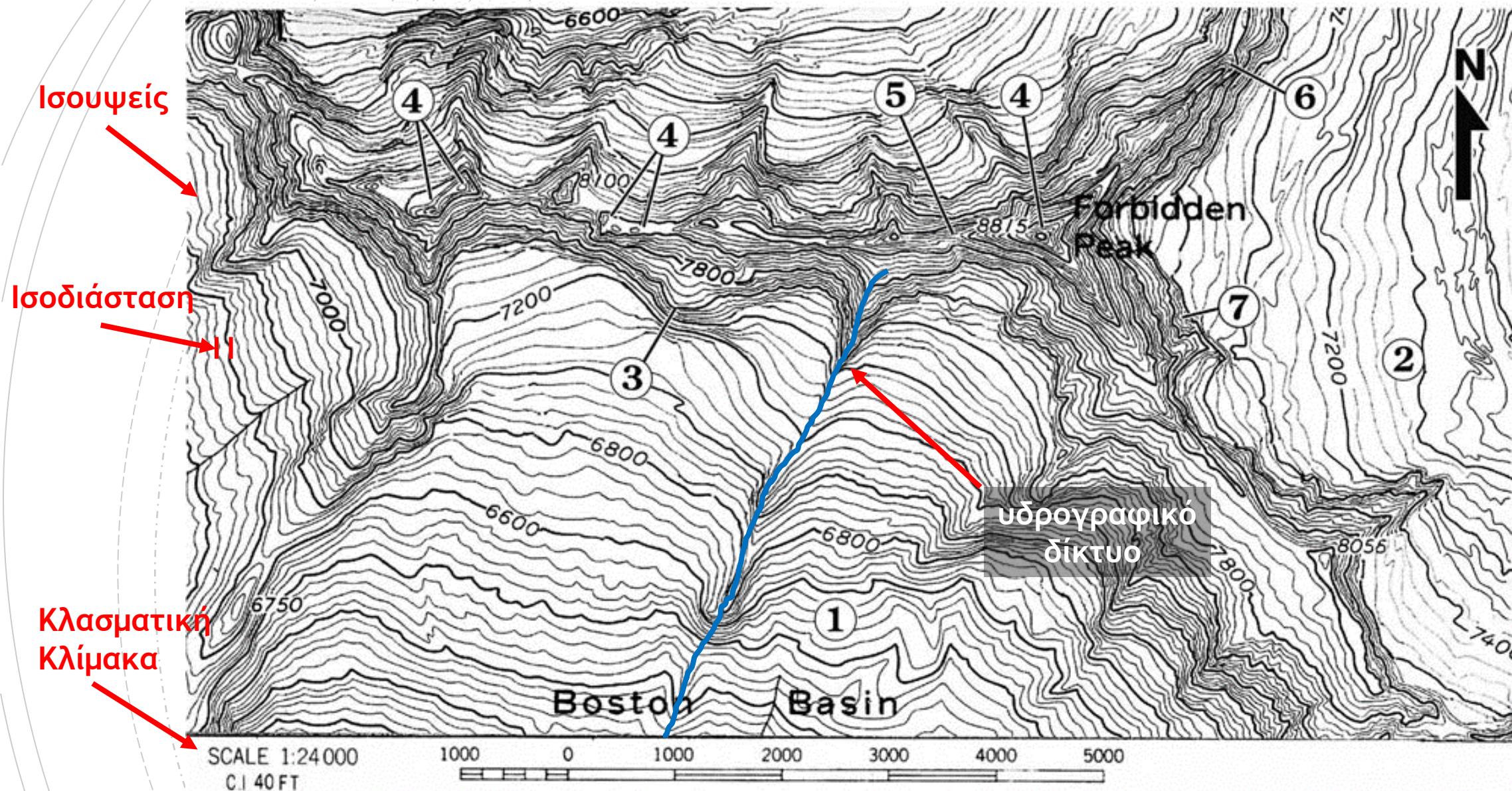


E

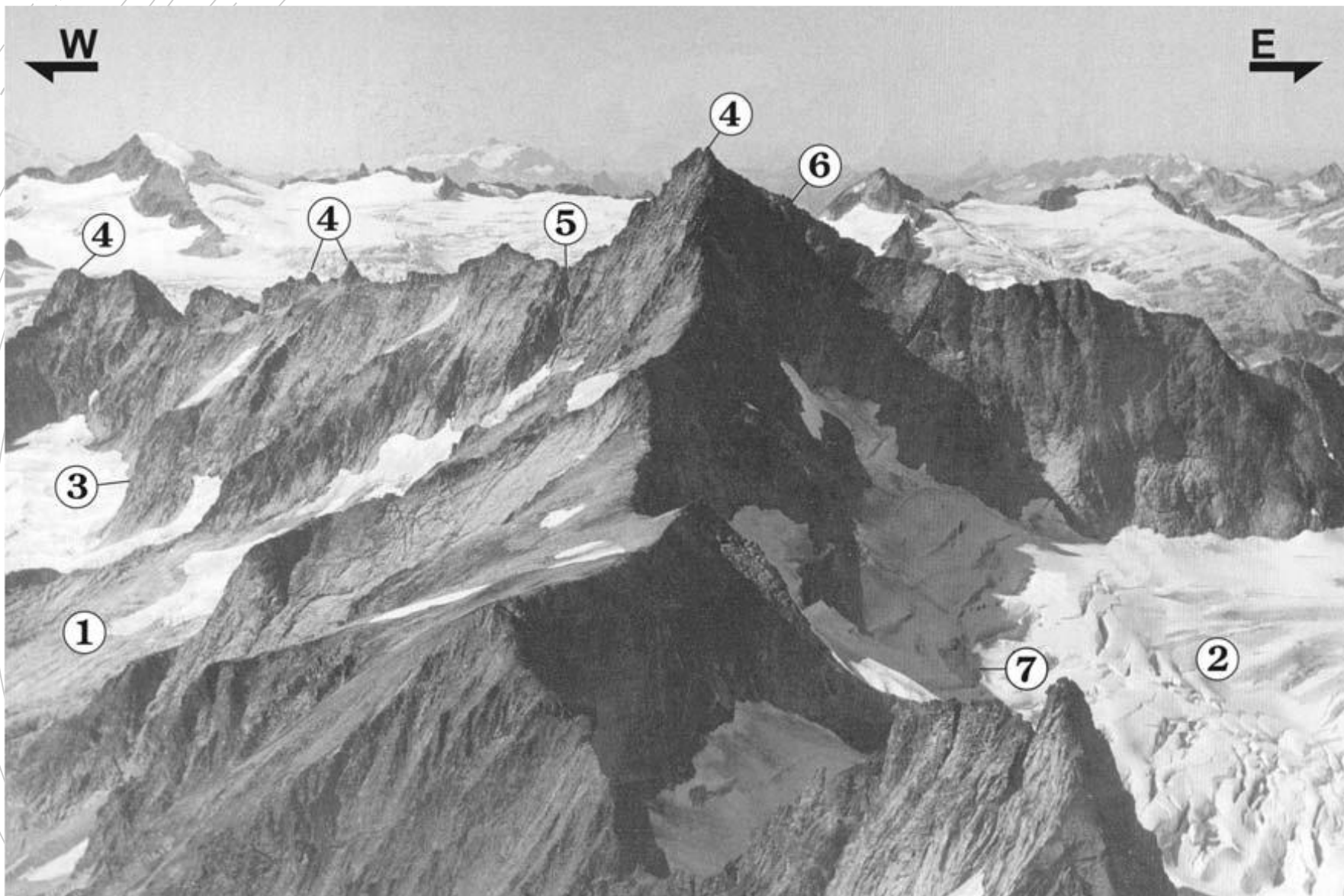
Τοπογραφικός Χάρτης



Τοπογραφικός Χάρτης



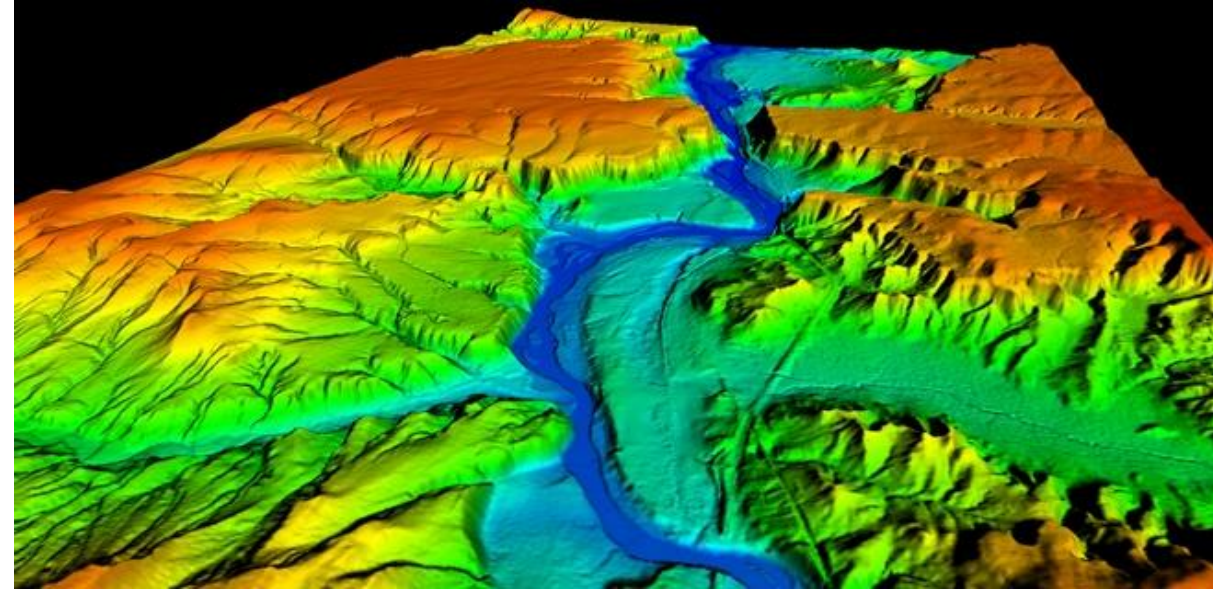
Τοπογραφικός Χάρτης



Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους

Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους (ΨΜΕ) θεωρείται κάθε “ψηφιακή αναπαράσταση του εδάφους”.

- Είναι επιφάνειες που παράγονται για να περιγράψουν το ανάγλυφο του εδάφους και περιέχουν την υψομετρική πληροφορία.
- Αποτελούν μια ψηφιακή αναπαράσταση ενός τμήματος της Φυσικής Γήινης επιφάνειας (ΦΓΕ) και παράγεται με την αξιοποίηση ενός συνόλου δειγματοληπτικών (υψομετρικών) σημείων, τα οποία έχουν κατανεμηθεί στο χώρο με τρόπο που να αντιπροσωπεύουν το μελετώμενο ανάγλυφο.



Τα ψηφιακά μοντέλα εδάφους άρχισαν να χρησιμοποιούνται από το 1950.

Στις μέρες μας η εξέλιξη της επιστήμης της πληροφορικής και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών αναβάθμισε το ρόλο τους και τα κατέστησε ιδιαίτερα αξιόπιστα και χρήσιμα.

- **Ψηφιακό μοντέλο εδάφους ή αναγλύφου (Digital Elevation-Terrain Model/Matrix – DEM ή DTM)**

αναφέρεται μόνο στην **ψηφιακή αναπαράσταση υψομέτρων** (αποκλειστικά και μόνο την επιφάνεια της γης)

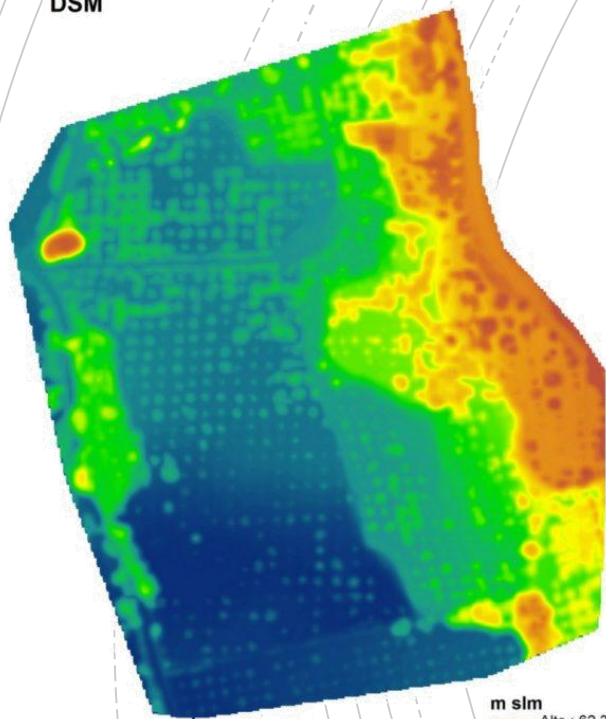
- **Ψηφιακό μοντέλο επιφανείας (Digital Surface Model - DSM)**

χρησιμοποιείται στην **ψηφιακή αναπαραστάση της γήινης επιφάνειας λαμβάνοντας υπόψη κι άλλα στοιχεία** εκτός από το υψόμετρο, όπως είναι οι ανθρώπινες κατασκευές, η βλάστηση κ.λ.π.



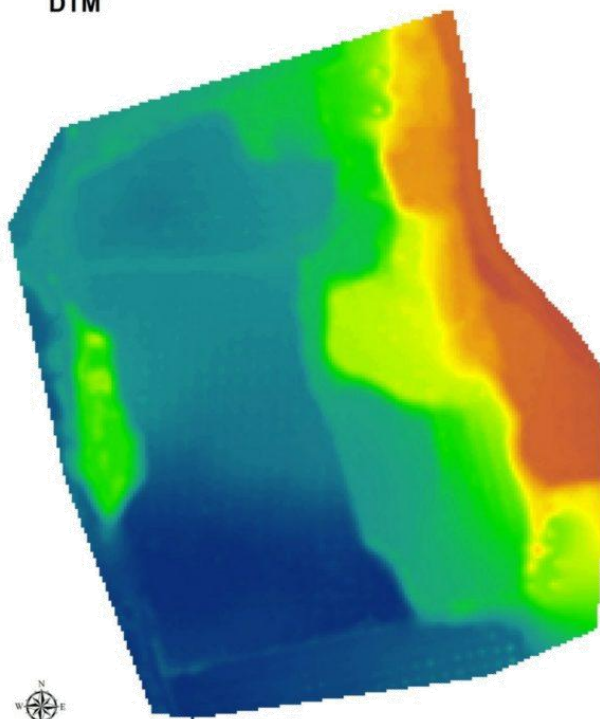
Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους

DSM

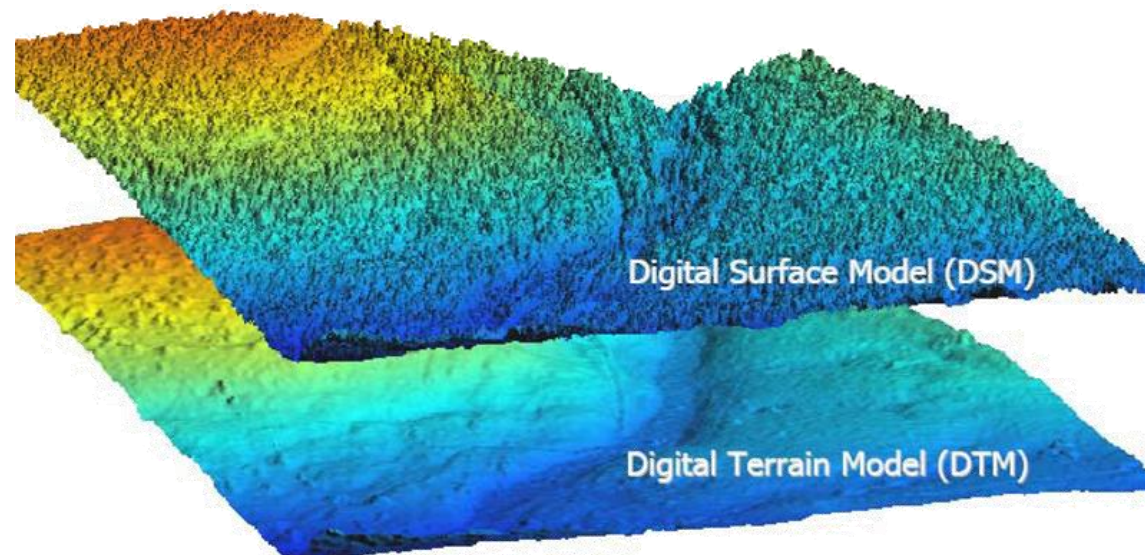


m slm
Alto : 62.3
Basso : 40.5

DTM

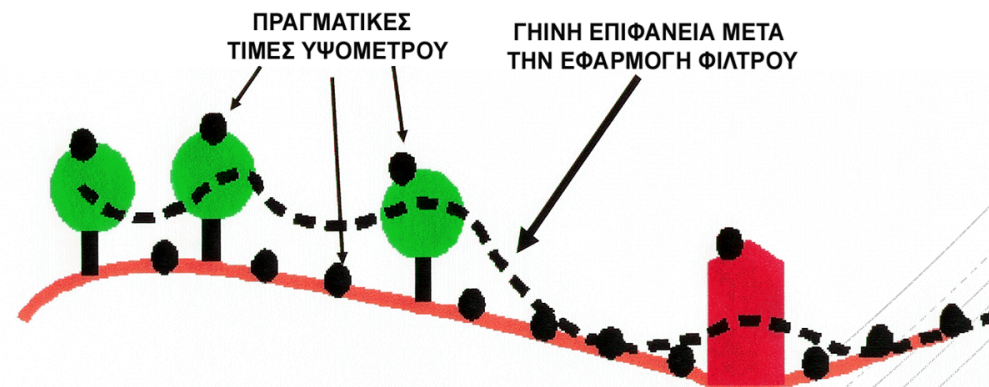


0 25 50 100 m

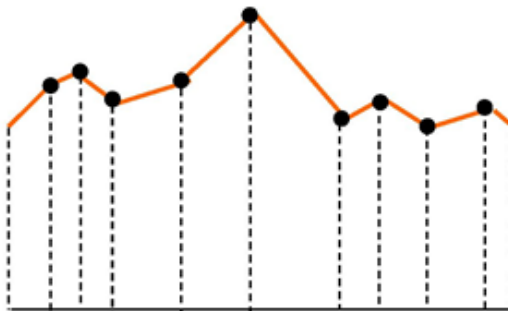
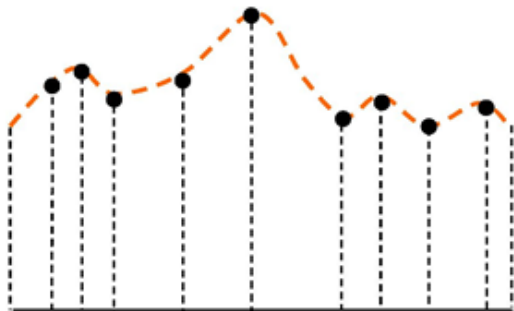
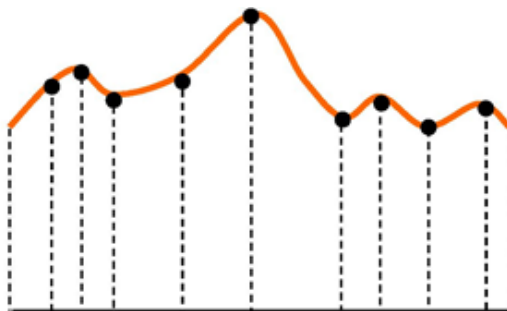
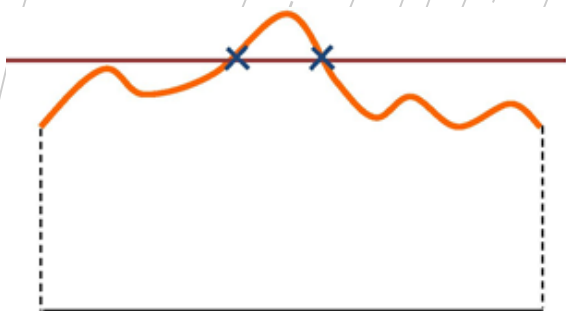


Digital Surface Model (DSM)

Digital Terrain Model (DTM)

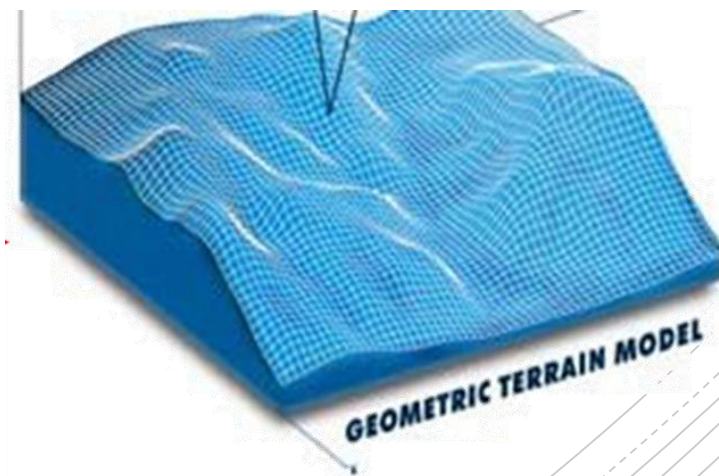
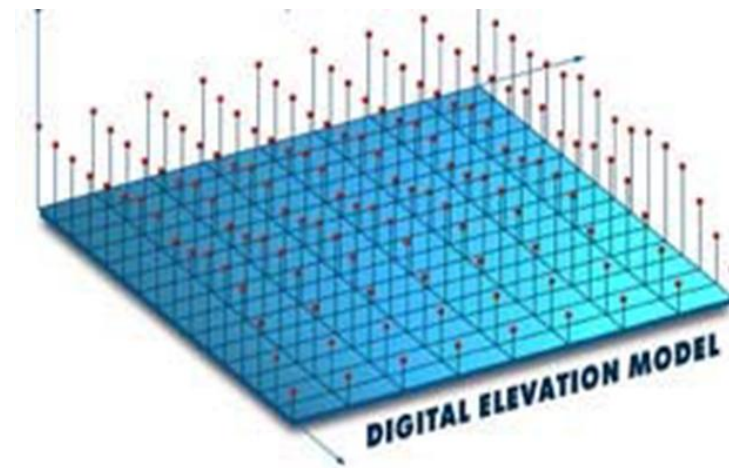


Με τα ΨΜΕ η γεωμετρία του εδάφους απεικονίζεται σε 2.5D, δηλαδή σε κάθε σημείο (X,Y) αντιστοιχεί ΜΟΝΟ ένα υψόμετρο.



Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους

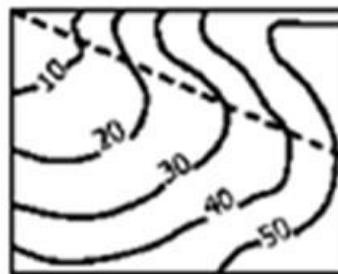
**Πολλές τοπογραφικές τομές
σε καθορισμένη απόσταση**



Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους



Αναπαράσταση αναγλύφου
με ισοϋψείς καμπύλες



01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	
08	09	10	15	20	28	35	41	48	50	51	01
08	09	11	14	19	25	34	40	47	52	55	02
10	12	15	18	19	25	33	38	48	51	52	03
12	12	15	17	20	15	33	40	47	50	51	04
20	20	20	29	30	32	38	40	45	50	51	05
25	24	26	30	32	37	41	44	47	50	53	06
31	30	32	35	38	40	41	45	50	52	53	07
38	37	39	39	40	41	43	49	51	53	56	08
42	41	42	44	45	48	49	50	52	54	57	09

Αναπαράσταση αναγλύφου
με ψηφιακό μοντέλο εδάφους

Ψηφιακά Μοντέλα Εδάφους - Μοντέλο κανάβου

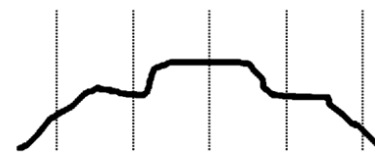
Ακρίβεια μοντέλου κανάβου

Η ακρίβεια της δομής αυτής **εξαρτάται από το πόσο έντονο είναι το ανάγλυφο σε σχέση με το μέγεθος των κελιών του πλέγματος**.

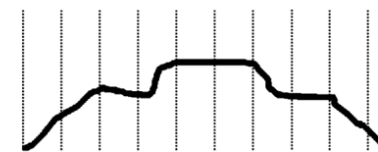
Παράδειγμα: για ομαλό ανάγλυφο, λιγότερα σημεία είναι επαρκή για να περιγράψουν την επιφάνεια ενώ για ένα πιο περίπλοκο ανάγλυφο θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν περισσότερα σημεία (άρα απαιτούνται περισσότερα και μικρότερου μεγέθους κελιά) για να πετύχουμε τον ίδιο βαθμό ακρίβειας.

Σε περιπτώσεις όπου το έδαφος χαρακτηρίζεται από περίπλοκο αλλά και ομαλό ανάγλυφο, **υπάρχει δυσκολία στον καθορισμό της επιθυμητής ανάλυσης-διακριτικής ικανότητας** (resolution) που θα αποδώσει το ανάγλυφο ολόκληρης της περιοχής με την αναγκαία ακρίβεια.

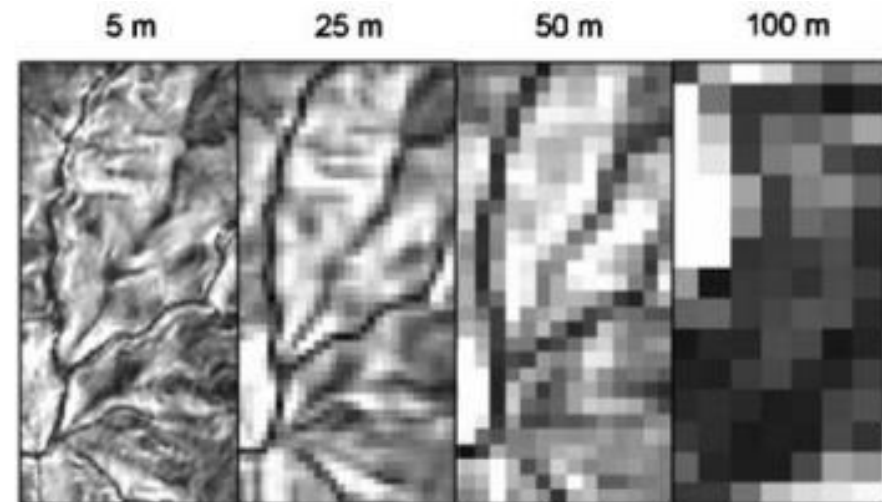
Η **Χαμηλή ανάλυση δεν αποδίδει την λεπτομέρεια του έντονου ανάγλυφου** ενώ από την άλλη μια πιο **υψηλή ανάλυση απαιτεί περισσότερα δειγματοληπτικά σημεία**, τα οποία θα αποδώσουν με υψηλότερη ακρίβεια την υπό-περιοχή με το έντονο ανάγλυφο, ωστόσο θα υπάρξει μεγάλος πλεονασμός σημείων στην ομαλή υπό-περιοχή.



Διακριτική ικανότητα 2x



Διακριτική ικανότητα x



Υδροκρίτης και Λεκάνες Απορροής

Επιφανειακή Απορροή - Λεκάνες Απορροής

Λεκάνη Απορροής ενός ρεύματος: **Το σύνολο των σημείων της επιφάνειας που τροφοδοτεί με νερό απορροής ένα ρεύμα.**

- Είναι **μια ηπειρωτική λεκάνη με τη μορφή κοιλώματος** που διοχετεύει νερό των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων και ιζήματα από τις πλαγιές των λόφων στις κοίτες των υδρορευμάτων.
- Πρόκειται για την **εδαφική έκταση απο την οποία συγκεντρώνεται το σύνολο της απορροής** μέσω διαδοχικών ρευμάτων, ποταμών ή και λιμνών και παροχετεύεται στη θάλασσα με ενιαίο στόμιο ποταμού, εκβολές ή δέλτα.
- Στη φύση, τα όρια της περιοχής που συνεισφέρει υπόγειο νερό σ' ένα ρεύμα μπορεί να μην ταυτίζονται με αυτά της περιοχής που συνεισφέρει επιφανειακή απορροή.
- Στην περίπτωση μικρών λεκανών είναι δυνατό υπόγειο νερό να μετακινηθεί από μια λεκάνη στη γειτονική της ή και πολύ μακρύτερα.
- Έχει επικρατήσει να ορίζεται ως **υδρολογική λεκάνη η έκταση που συνεισφέρει νερό άμεσης απορροής σ' ένα ρεύμα.**

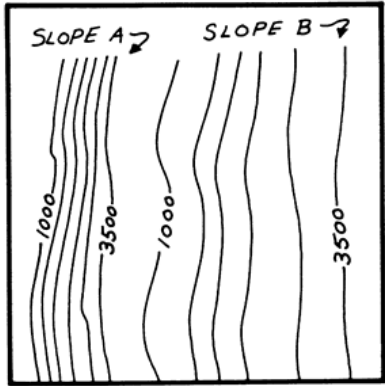
Λεκάνες Απορροής - Οριοθέτηση

- **Υδροκρίτης ή υδροκριτική γραμμή** είναι μια νοητή γραμμή η οποία ενώνει τα υψηλότερα σημεία των υψωμάτων μιας περιοχής και ορίζει προς ποια πλευρά αυτών των υψωμάτων θα κατευθυνθούν τα νερά της βροχής κατά την διάρκεια μιας βροχόπτωσης.
- Ο υδροκρίτης είναι **το όριο που χωρίζει μια υδρολογική λεκάνη απ' τις γειτονικές της** και κρίνει κατά κάποιο τρόπο την διεύθυνση της ροής του νερού, αν θα εισέλθει στην μία ή την άλλη επιφάνεια απορροής.
- Ο υδροκρίτης ακολουθεί την κορυφογραμμή γύρω απ' τη λεκάνη και **διασταυρώνει το ρεύμα μόνο στο σημείο εξόδου του.**
- Για πρακτικούς λόγους, **μια μεγάλη λεκάνη χωρίζεται σε μικρότερες** οι οποίες λέγονται **υπολεκάνες** και ορίζονται από **εσωτερικούς υδροκρίτες**.

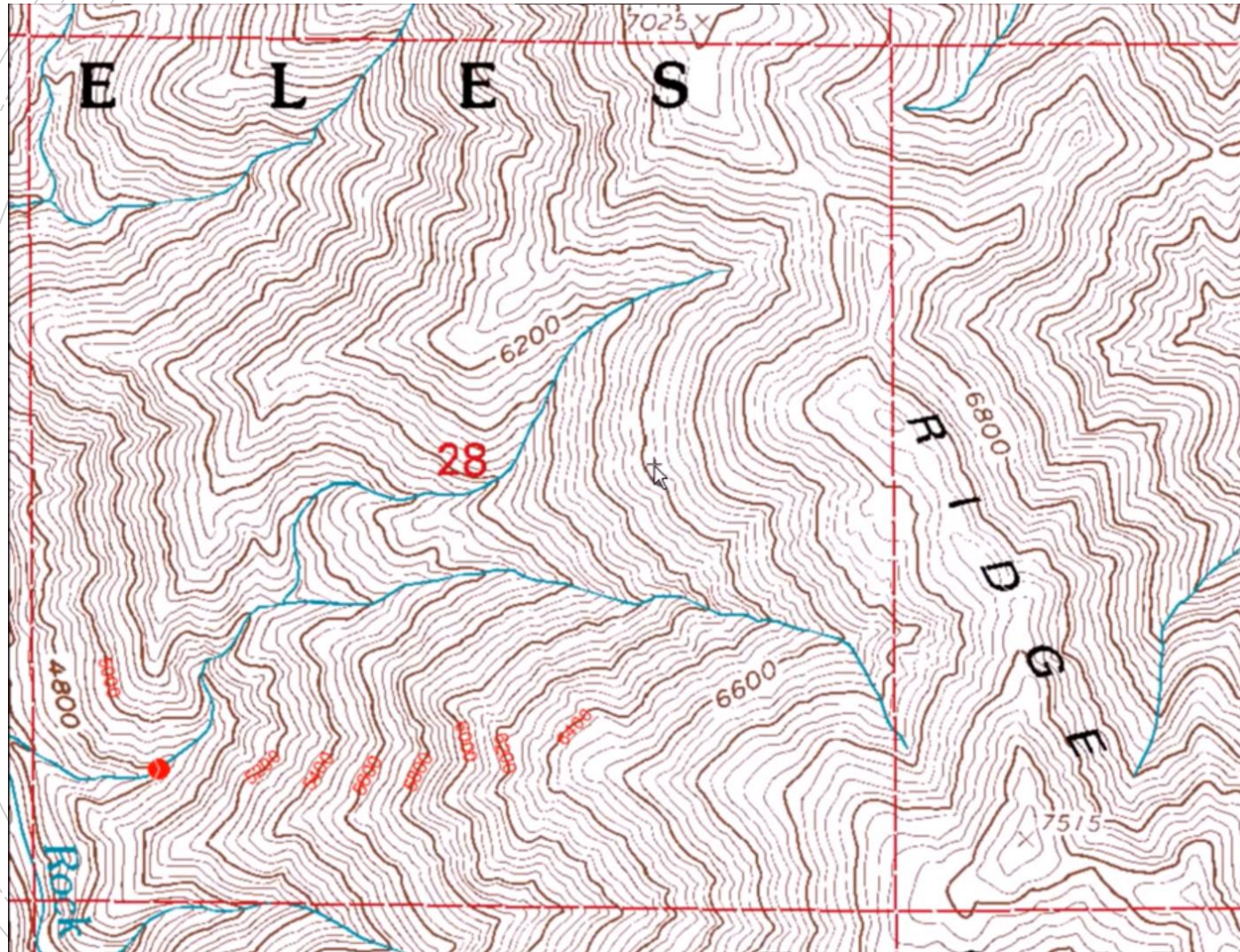


Λεκάνες Απορροής - Οριοθέτηση

Παράδειγμα: Πως οριοθετούμε την Λεκάνη απορροής



Όσο πιο κοντά είναι οι ισουψείς
τόσο μεγαλύτερη είναι η κλίση

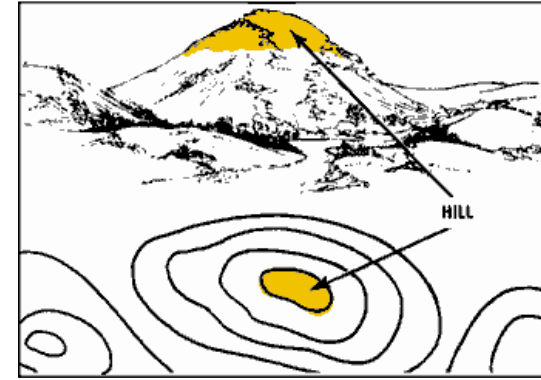
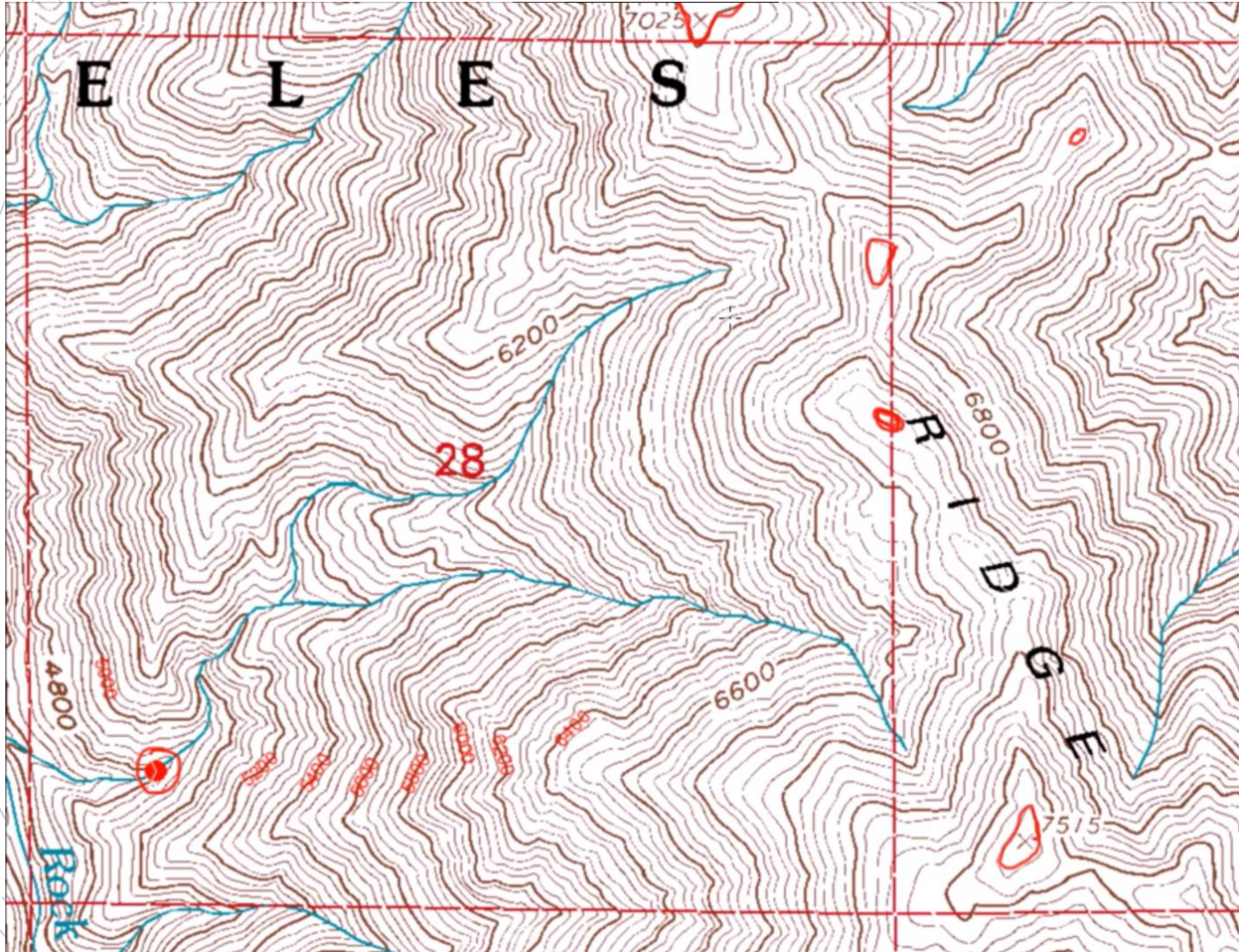


Λεκάνες Απορροής - Οριοθέτηση

Παράδειγμα: Πως οριοθετούμε την Λεκάνη απορροής

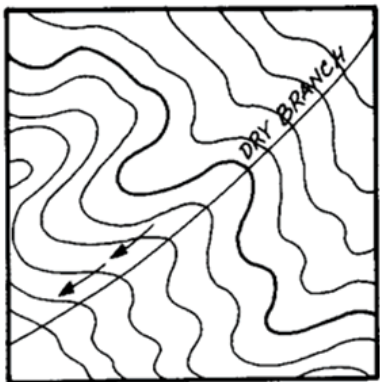


Ομόκεντρες ισουψείς που αυξάνονται υποδηλώνουν ένα ύψωμα, λόφο

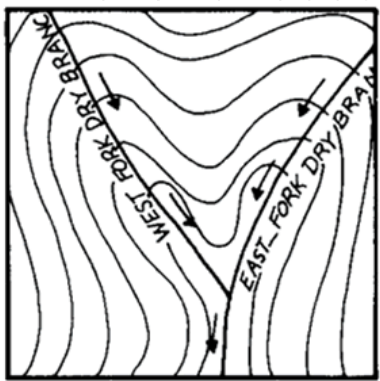


Λεκάνες Απορροής - Οριοθέτηση

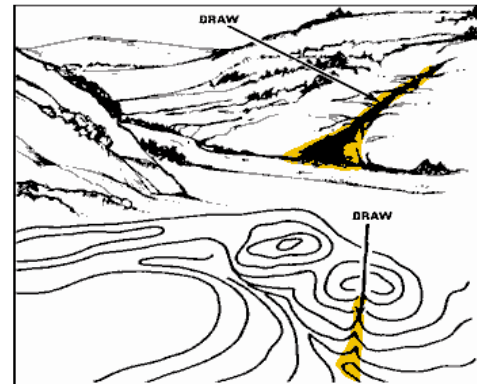
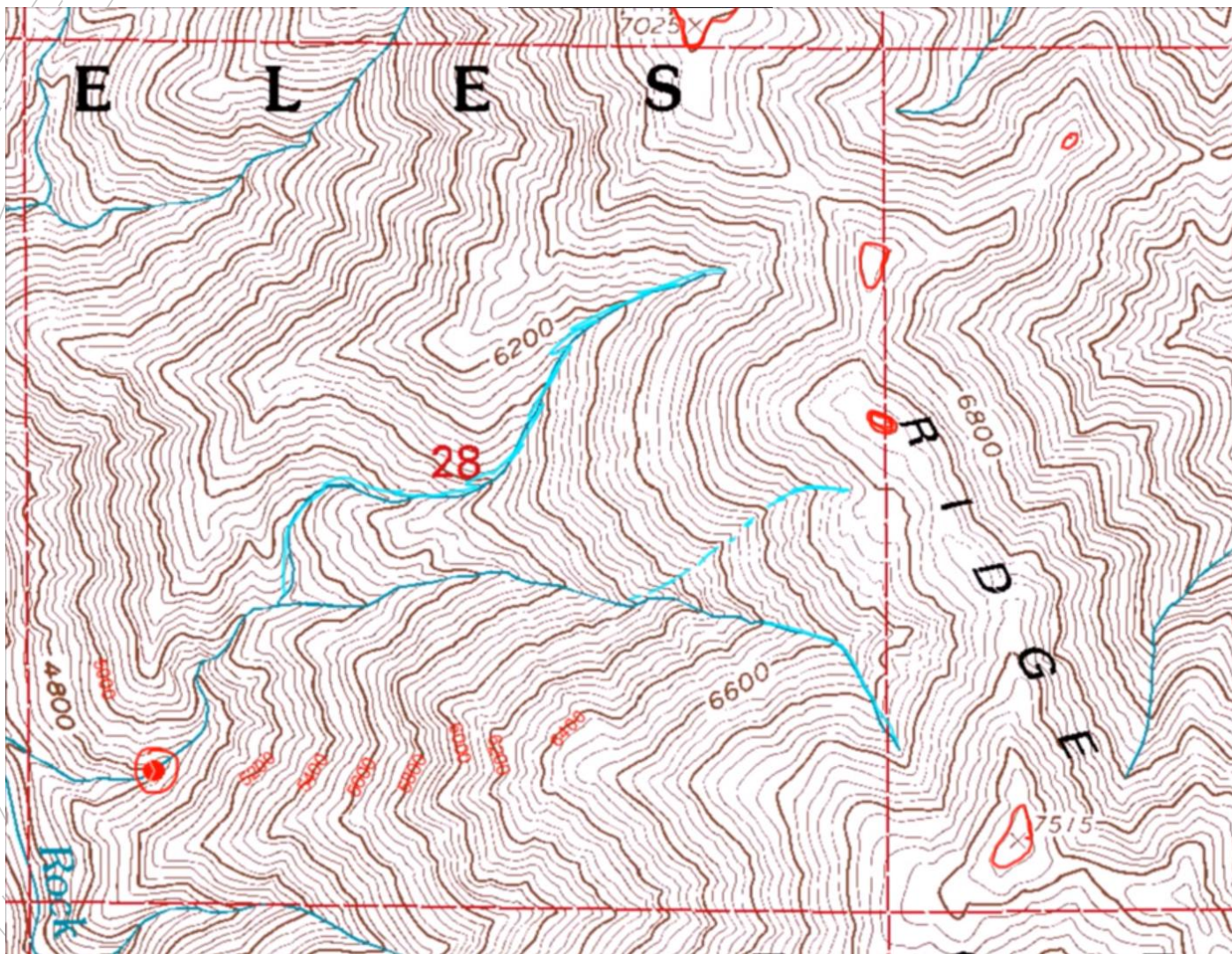
Παράδειγμα: Πως οριοθετούμε την Λεκάνη απορροής



Ισουψείς που σχηματίζουν ένα ανάποδο U υποδηλώνουν ροή από υδατορέμα

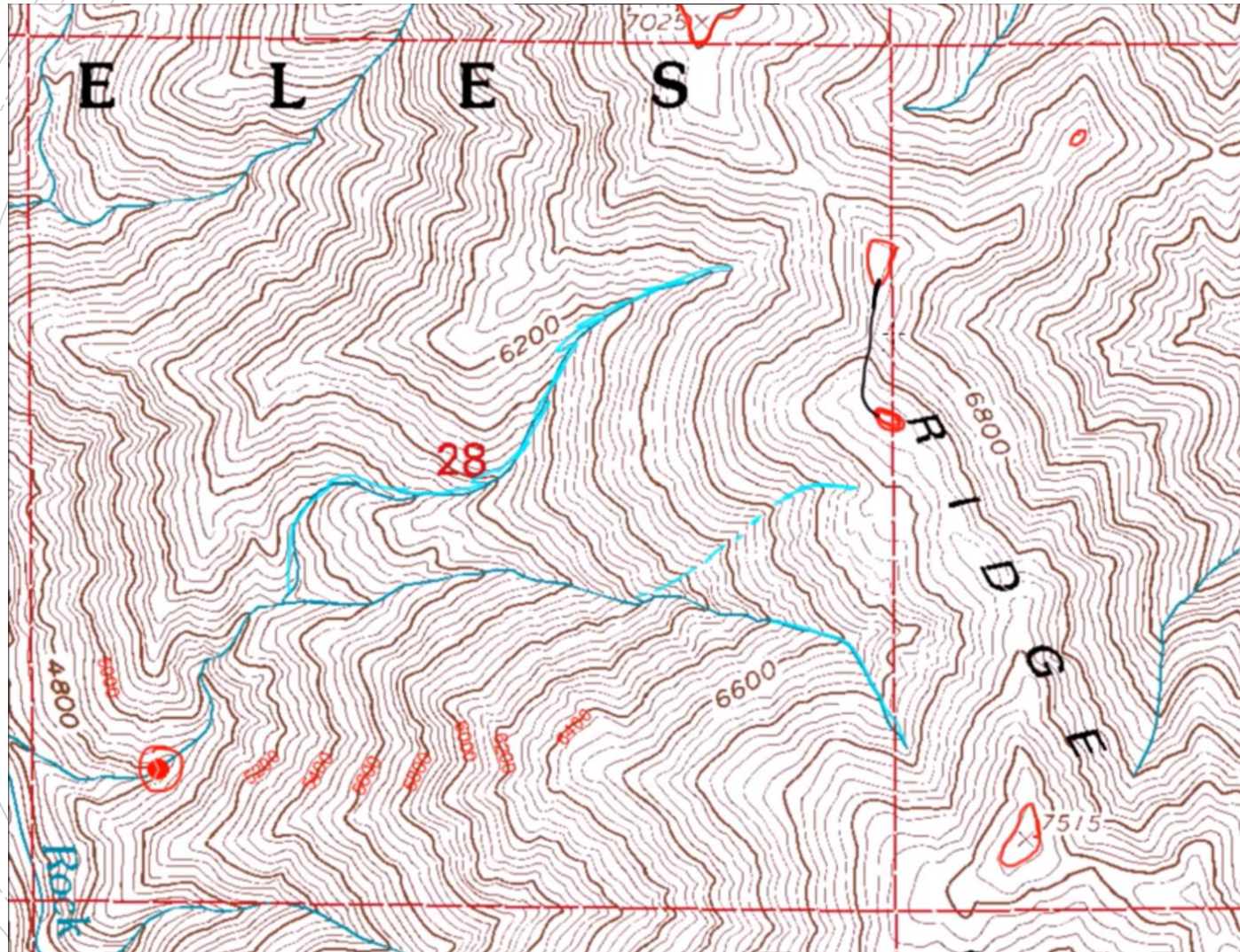
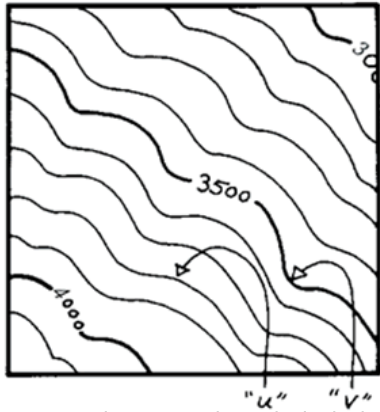


Ισουψείς που σχηματίζουν ένα Μ υποδηλώνουν ροή από 2 υδατορέματα



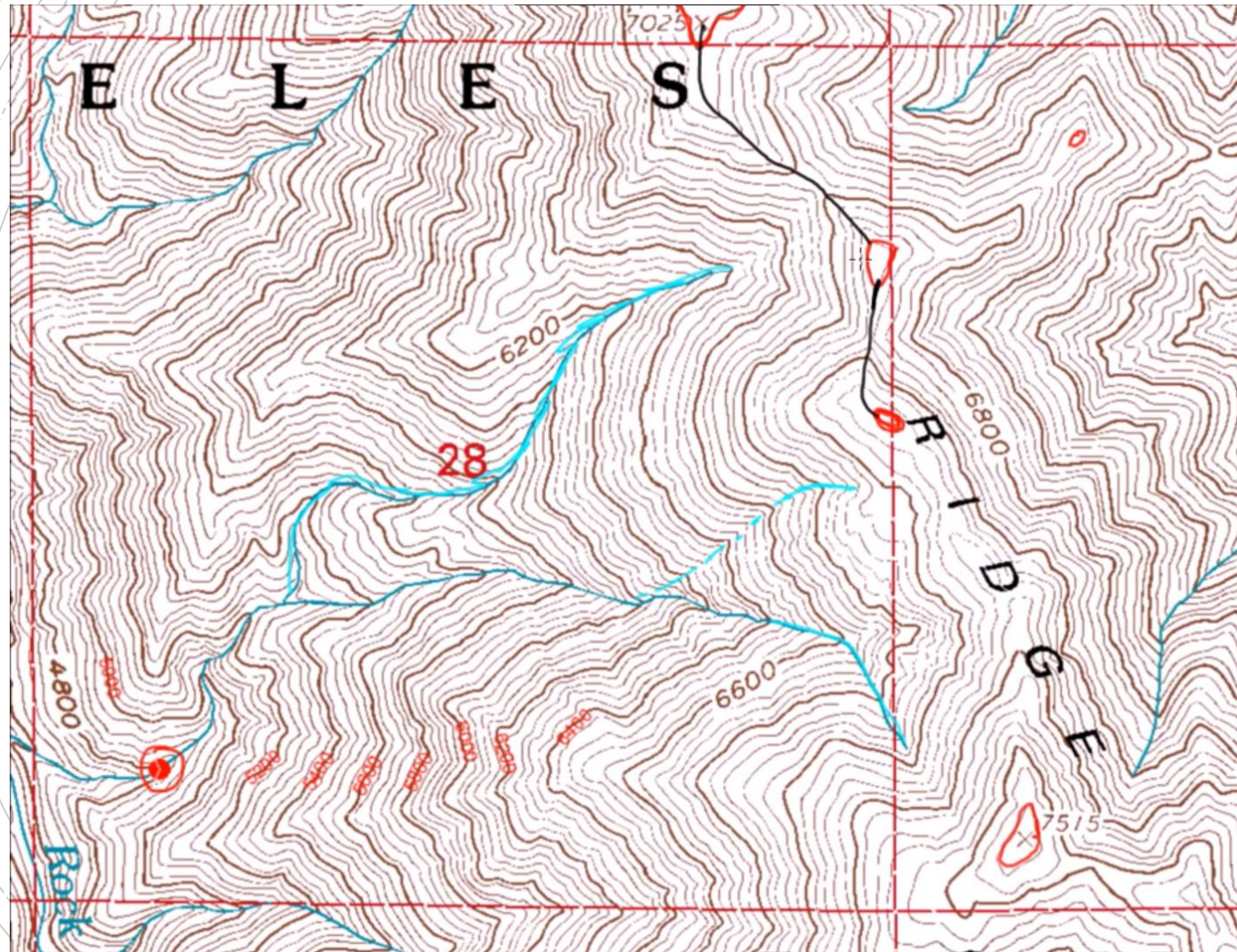
Λεκάνες Απορροής - Οριοθέτηση

Παράδειγμα: Πως οριοθετούμε την Λεκάνη απορροής



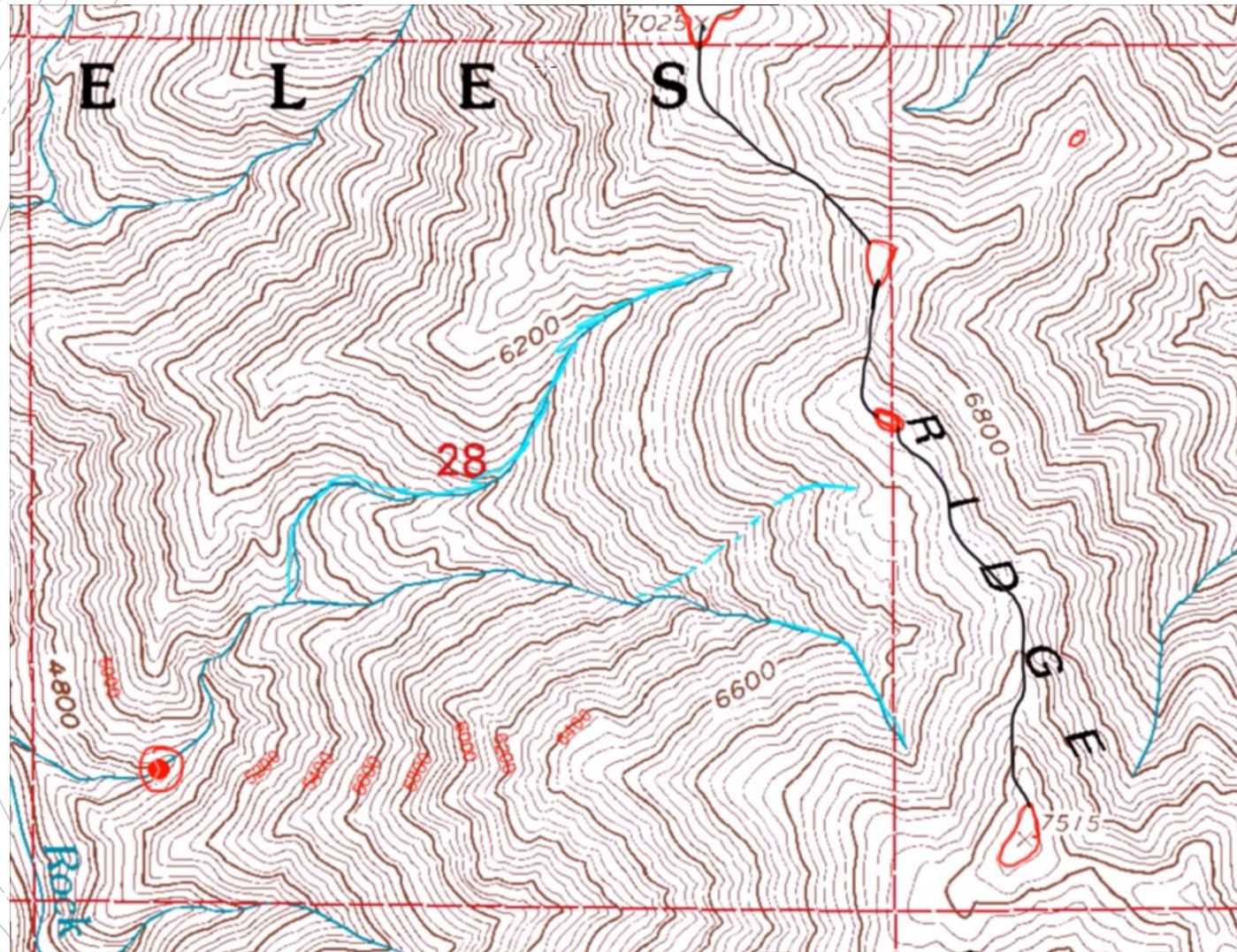
Λεκάνες Απορροής - Οριοθέτηση

Παράδειγμα: Πως οριοθετούμε την Λεκάνη απορροής



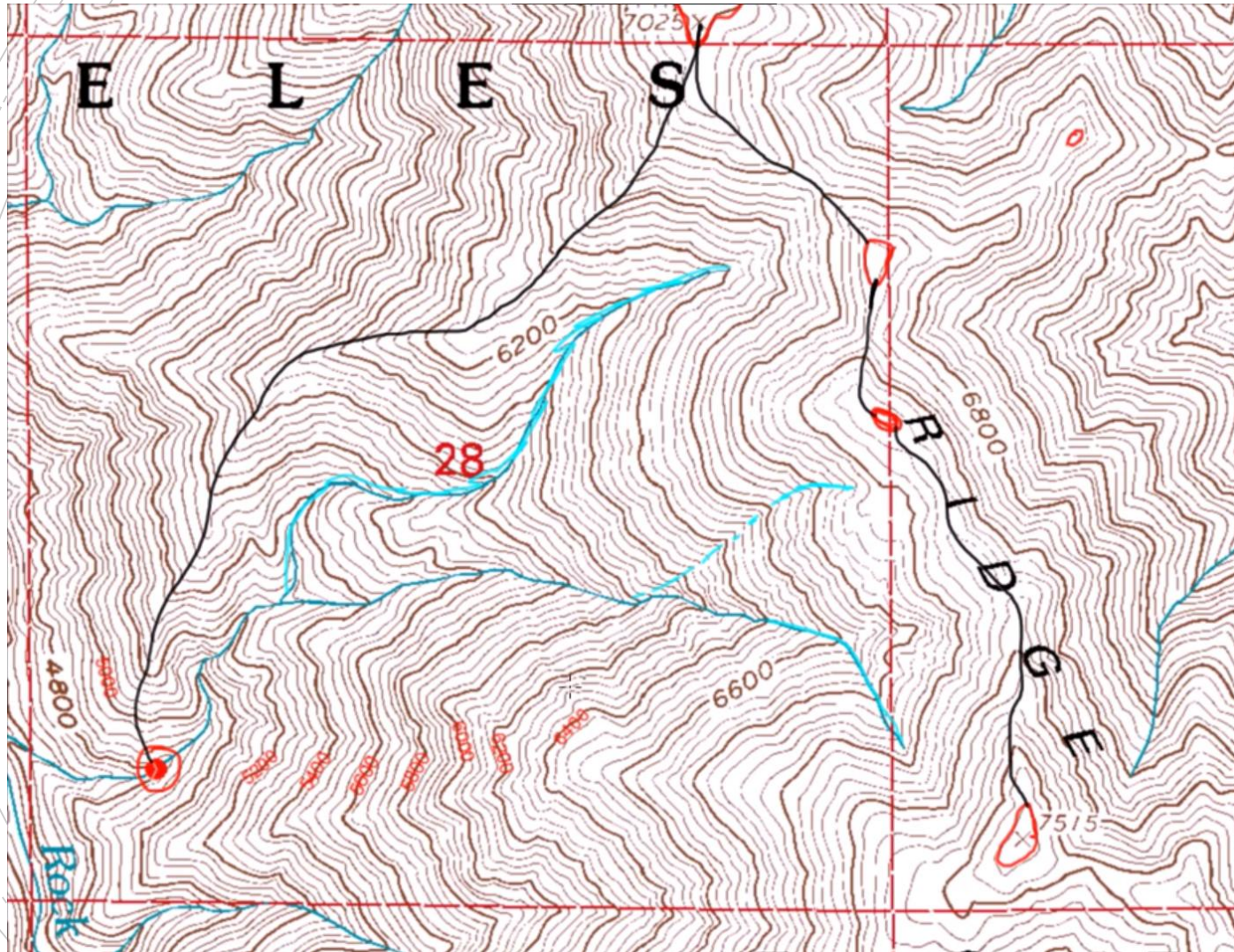
Λεκάνες Απορροής - Οριοθέτηση

Παράδειγμα: Πως οριοθετούμε την Λεκάνη απορροής



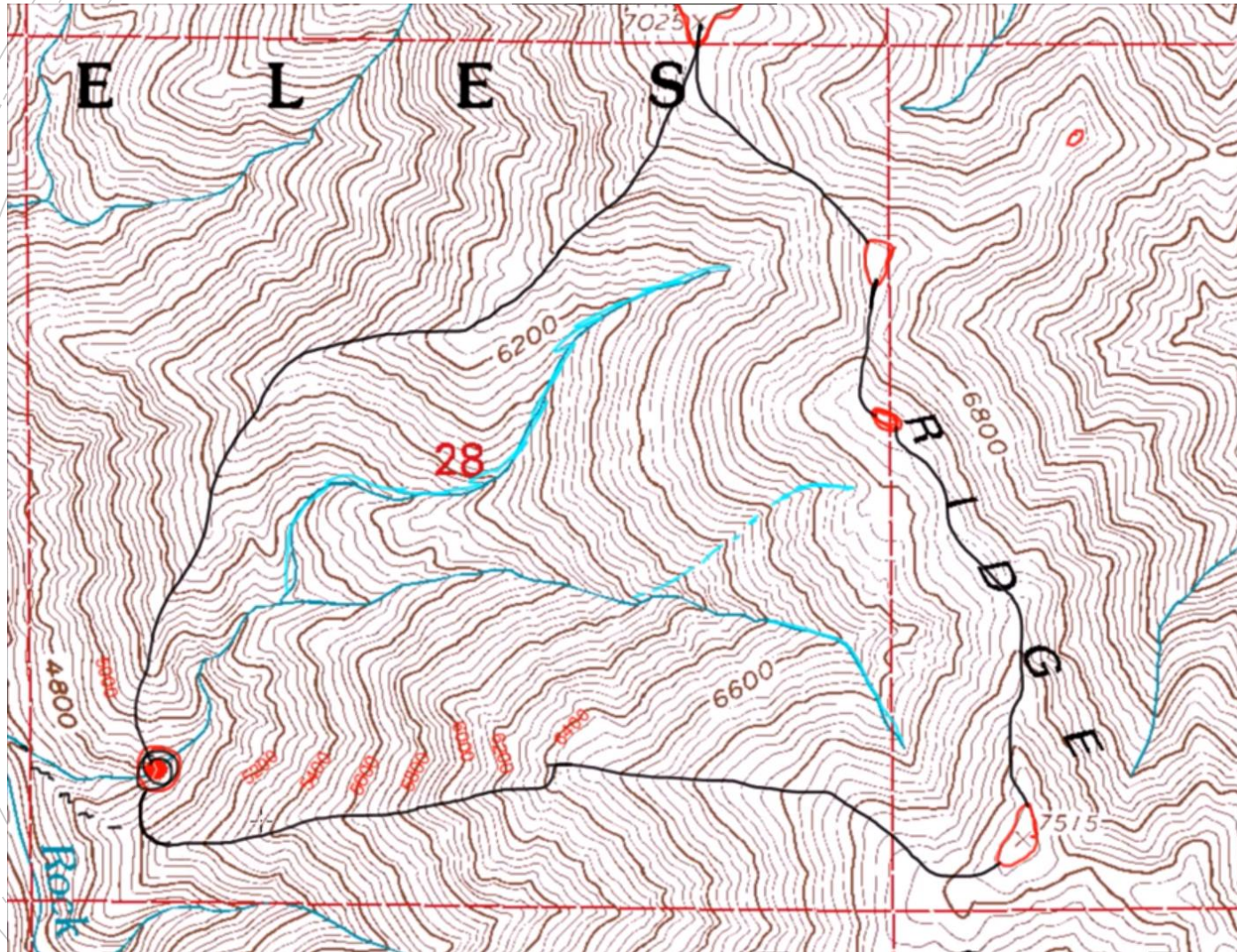
Λεκάνες Απορροής - Οριοθέτηση

Παράδειγμα: Πως οριοθετούμε την Λεκάνη απορροής



Λεκάνες Απορροής - Οριοθέτηση

Παράδειγμα: Πως οριοθετούμε την Λεκάνη απορροής



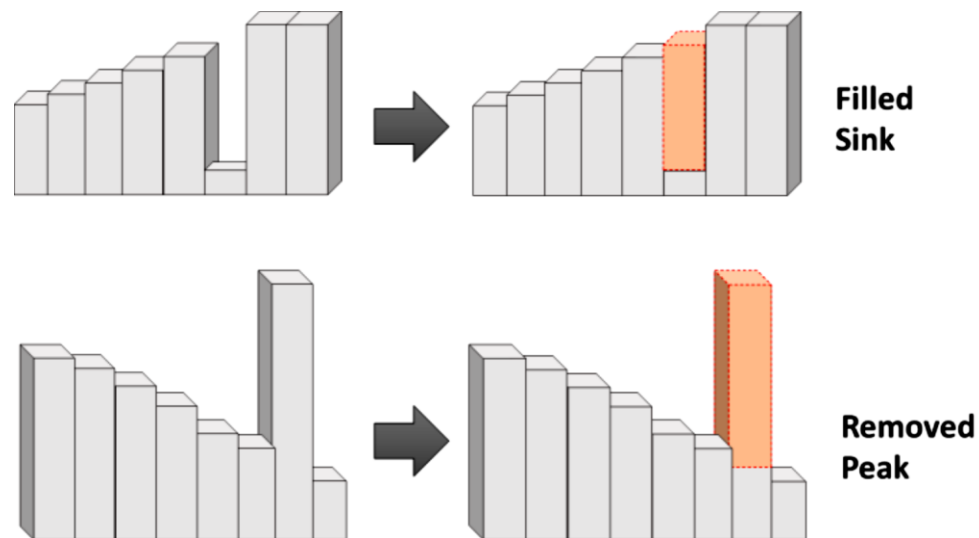
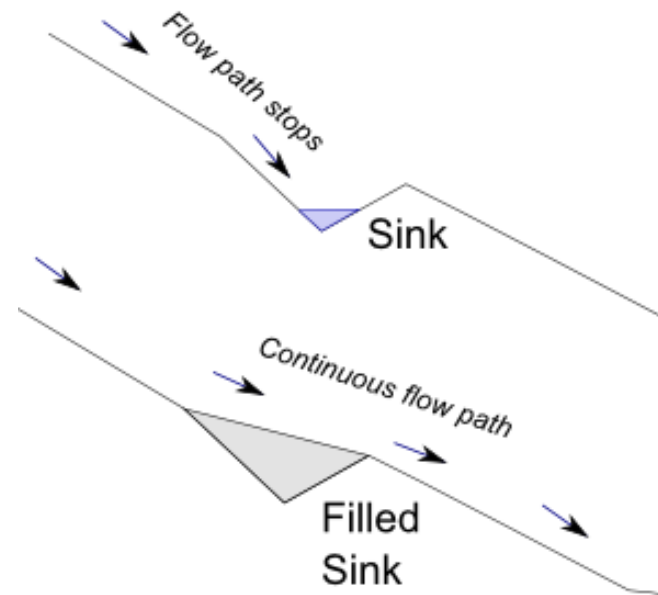
Χρήση Ψηφιακού μοντέλου εδάφους για τον εντοπισμό των λεκανών απορροής και του υδρογραφικού δικτύου

Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου

Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου

Ένα πρόβλημα δημιουργείται όταν το πλέγμα του Ψ.Μ.Ε. περιέχει **ψεύτικες λακκούβες στο ανάγλυφο** εξαιτίας **λαθών** στο καθορισμό των υψομέτρων ή στη δημιουργία του πλέγματος.

- Μία λακκούβα εμφανίζεται όταν ένα ή περισσότερα κελιά είναι περικυκλωμένα, από όλες τις πλευρές, από κελιά με μεγαλύτερο υψόμετρο.
- Το ίδιο συμβαίνει και με κορυφές
- Οι ψεύτικες αυτές λακκούβες και κορυφές πρέπει να ελαχιστοποιηθούν για την ακριβέστερη απεικόνιση των υδροκρίτων.
- Αφαιρούνται με αλγόριθμους αφαίρεσης γνωστούς ως **Fill & Sinks** (π.χ. Wang & Liu).



Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου

api key: *****your_key*****

*Untitled Project — QGIS 3.28.03-Firenze [default]

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Mesh SCP Processing Help

Layers

- Google Satellite

OpenTopography DEM Downloader

Parameters Log

Select DEM to download
ALOS World 3D 30m

Define extent to download
2717865.1559,2854124.4161,4971627.2431,5059375.9451 [EPSG:3857]

Enter your API key or use existing one below
ce5b531d5dab366835604cb282d44fb3

Output Raster
[Save to temporary file]

☒ Open output file after running algorithm

0%

Advanced Run as Batch Process...

Run Cancel Close

OpenTopography DEM Downloader

This tool will download DEM for the extent defined by user, from OpenTopography (<https://opentopography.org/>)

As of Jan 2022, API key is required for all DEMs.

Read <https://opentopography.org/blog/introducing-api-keys-access-opentopography-global-datasets-how-to-get-api-key>.

Developed by: Kyaw Naing Win

Version: 2

Date: 2023-02-27

change log ver2:

- EU DTM and GEDI L3 Grid are added into the DEM list
- Errors returned from the OpenTopography site are displayed
- Accept layer model input as extent input in Graphical Modeler (credit: Suricactus <https://github.com/suricactus>)

email: kyawnaingwinkw@gmail.com

Processing Toolbox

opentopography

- OpenTopography
 - DEM Downloader
 - OpenTopography DEM Downloader

You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers](#), [close](#)

Type to locate (Ctrl+K)

Coordinate 2820314,5018894 Scale 1:534228 Magnifier 100% Rotation 0.0 ° Render EPSG:3857



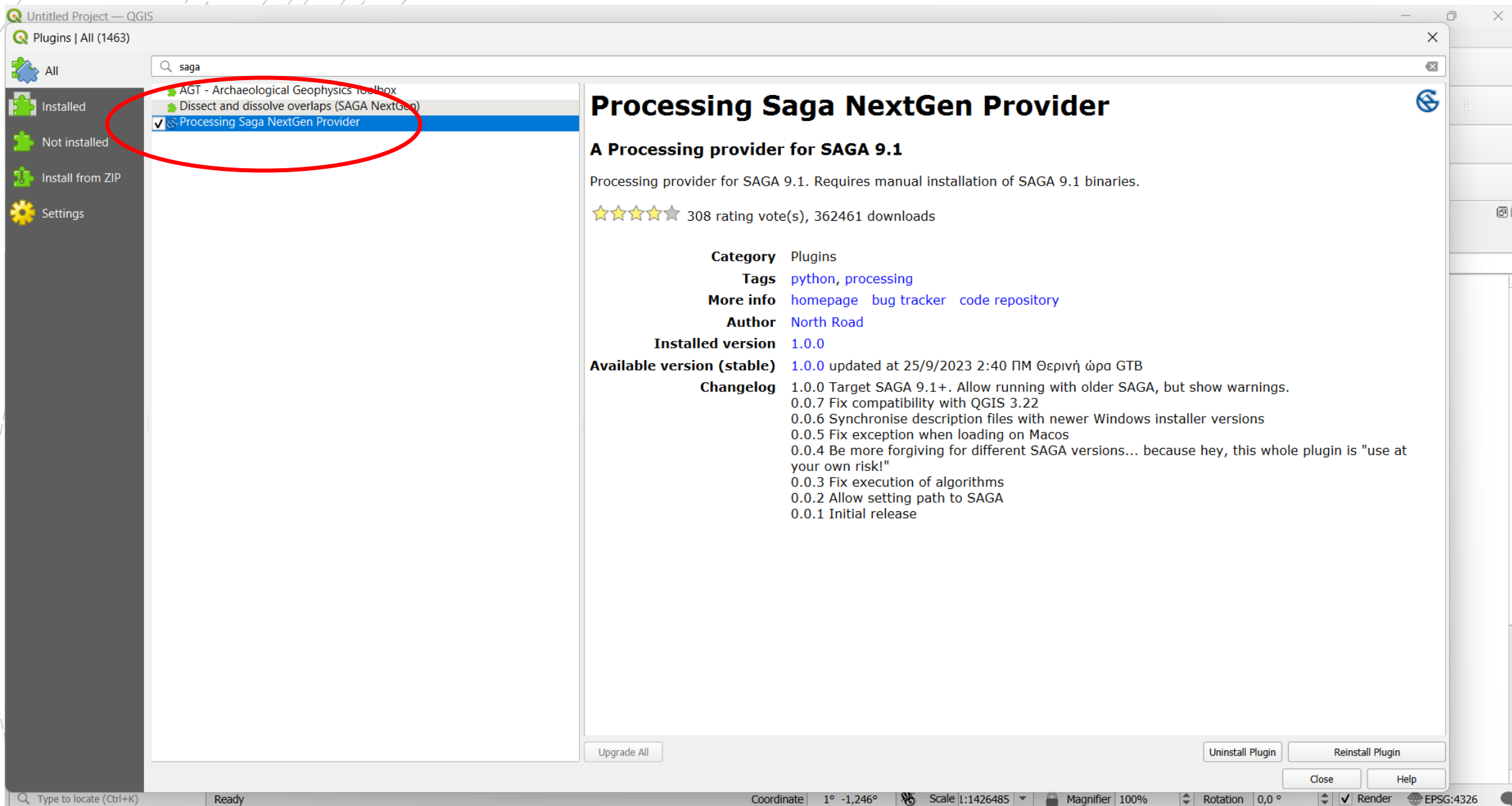
Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου

<https://sourceforge.net/projects/saga-gis/files/>

Home / SAGA - 9 / SAGA - 9.7.2

Name	Modified	Size	Downloads / Week
Parent folder			
readme.txt	2025-01-20	716 Bytes	15
saga-9.7.2_mac.zip	2025-01-20	140.5 MB	125
saga-9.7.2_x64_setup.exe	2025-01-20	58.1 MB	77
saga-9.7.2_x64.zip	2025-01-20	96.1 MB	1,381
saga-9.7.2_api.chm	2025-01-20	7.5 MB	4
saga-9.7.2_api_doc.zip	2025-01-20	6.5 MB	1
saga-9.7.2_src.zip	2025-01-20	12.3 MB	8
saga-9.7.2.tar.gz	2025-01-20	9.9 MB	57
Totals: 8 Items		330.8 MB	1,668

Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου



The screenshot shows the QGIS Plugins window with the search term "saga". The "Processing Saga NextGen Provider" plugin is selected and highlighted with a red circle. The plugin details are displayed on the right side of the window.

Processing Saga NextGen Provider

A Processing provider for SAGA 9.1

Processing provider for SAGA 9.1. Requires manual installation of SAGA 9.1 binaries.

★★★★☆ 308 rating vote(s), 362461 downloads

Category Plugins

Tags [python](#), [processing](#)

More info [homepage](#) [bug tracker](#) [code repository](#)

Author North Road

Installed version 1.0.0

Available version (stable) 1.0.0 updated at 25/9/2023 2:40 ΠΜ Θερινή ώρα GTB

Changelog

- 1.0.0 Target SAGA 9.1+. Allow running with older SAGA, but show warnings.
- 0.0.7 Fix compatibility with QGIS 3.22
- 0.0.6 Synchronise description files with newer Windows installer versions
- 0.0.5 Fix exception when loading on MacOS
- 0.0.4 Be more forgiving for different SAGA versions... because hey, this whole plugin is "use at your own risk!"
- 0.0.3 Fix execution of algorithms
- 0.0.2 Allow setting path to SAGA
- 0.0.1 Initial release

Buttons: Upgrade All, Uninstall Plugin, Reinstall Plugin, Close, Help

Status bar: Coordinate 1° -1,246° Scale 1:1426485 Magnifier 100% Rotation 0,0 ° Render EPSG:4326

Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου

The screenshot displays the QGIS desktop environment. On the left, the 'Processing' menu is open, showing various tool categories. The 'Processing' option is highlighted. In the center, the 'Options — Processing' dialog box is open, showing the 'Providers' section. The 'SAGANG' provider is expanded, showing options like 'Enable SAGA Import/Export optimizations', 'Log console output', 'Log execution commands', and 'SAGA folder'. The 'SAGA folder' is set to 'C:/Program Files/SAGA'. On the right, the QGIS map canvas is visible, showing a blank map with a coordinate system of 'EPSG:4326' and a scale of '0,0 °'. The status bar at the bottom indicates 'Render' and 'EPSG:4326'.

Processing Options — Processing

Setting	Value
General	
Menus	Reset to defaults
Models	
Providers	
GDAL	
GRASS	
SAGANG	
Enable SAGA Import/Export optimizations	☒
Log console output	☒
Log execution commands	☒
SAGA folder	C:/Program Files/SAGA
Whitebox Workflows	
Scripts	

Processing Options — Processing

0,0 ° ☒ Render EPSG:4326

Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου

The screenshot displays the QGIS desktop application. The main canvas shows a grayscale Digital Surface Model (DSM) overlaid on Google Satellite imagery. The left sidebar contains the 'Layers' panel with two entries: 'ALPSMLC30_N037&38E022_DSM' and 'Google Satellite'. The right sidebar shows the 'Processing Toolbox' with a search bar and a list of tool categories. The status bar at the bottom provides coordinate information (405603,4202568), scale (1:347804), magnification (100%), and projection (EPSG:2100).

*Untitled Project — QGIS

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Mesh MMQGIS SIGMOE Processing Help Midvatten

Layers

- ALPSMLC30_N037&38E022_DSM
- Google Satellite

Processing Toolbox

Search...

- Recently used
- Cartography
- Database
- File tools
- Interpolation
- Layer tools
- Mesh
- Network analysis
- Plots
- Raster analysis
- Raster creation
- Raster terrain analysis
- Raster tools
- Vector analysis
- Vector creation
- Vector general
- Vector geometry
- Vector overlay
- Vector selection
- Vector table
- Vector tiles
- Closest Points
- Contour plugin
- DataPlotly
- GDAL
- Geo Simplification
- Geometric Attributes
- GEOSYS
- GRASS
- motlimot.net
- ORS Tools
- qgis2web
- Relief visualization toolbox

You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers](#), [close](#)

Type to locate (Ctrl+K) 1 legend entries removed.

Coordinate 405603,4202568 Scale 1:347804 Magnifier 100% Rotation 0.0 ° Render EPSG:2100

Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου

The screenshot displays the QGIS desktop application. The main window shows a Google Satellite layer. A context menu is open over the map, with the 'Export' option selected, which has opened a sub-menu with the following options: 'Save As...', 'Save as Layer Definition File...', and 'Save as QGIS Layer Style File...'. The 'Layers' panel on the left shows the 'Google Satellite' layer selected. The 'Processing Toolbox' on the right lists various tools, including 'Channel network and drainage basins', 'Fill sinks (wang & liu)', 'Clip', 'Merge', and 'Clip raster by mask layer'. The status bar at the bottom indicates the coordinate system as EPSG:2100 and the scale as 1:347804.

*Untitled Project — QGIS

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Mesh MMQGIS SIGMOE Processing Help Midvatten

Layers

- ALPSMLC30 N037&38E022
- Google Satellite

Zoom to Layer(s)

Show in Overview

Copy Layer

Rename Layer

Zoom to Native Resolution (100%)

Stretch Using Current Extent

ImageServer Connector

Duplicate Layer

Remove Layer...

Move to Bottom

Change Data Source...

Set Layer Scale Visibility...

Layer CRS

Export

- Save As...
- Save as Layer Definition File...
- Save as QGIS Layer Style File...

Processing Toolbox

Search...

Recently used

- Channel network and drainage basins
- Fill sinks (wang & liu)
- Clip
- Merge
- Clip raster by mask layer

Cartography

Database

File tools

Interpolation

Layer tools

Mesh

Network analysis

Plots

Raster analysis

Raster creation

Raster terrain analysis

Raster tools

Vector analysis

Vector creation

Vector general

Vector geometry

Vector overlay

Vector selection

Vector table

Vector tiles

Closest Points

Contour plugin

DataPlotly

GDAL

Geo Simplification

Geometric Attributes

CRSVC

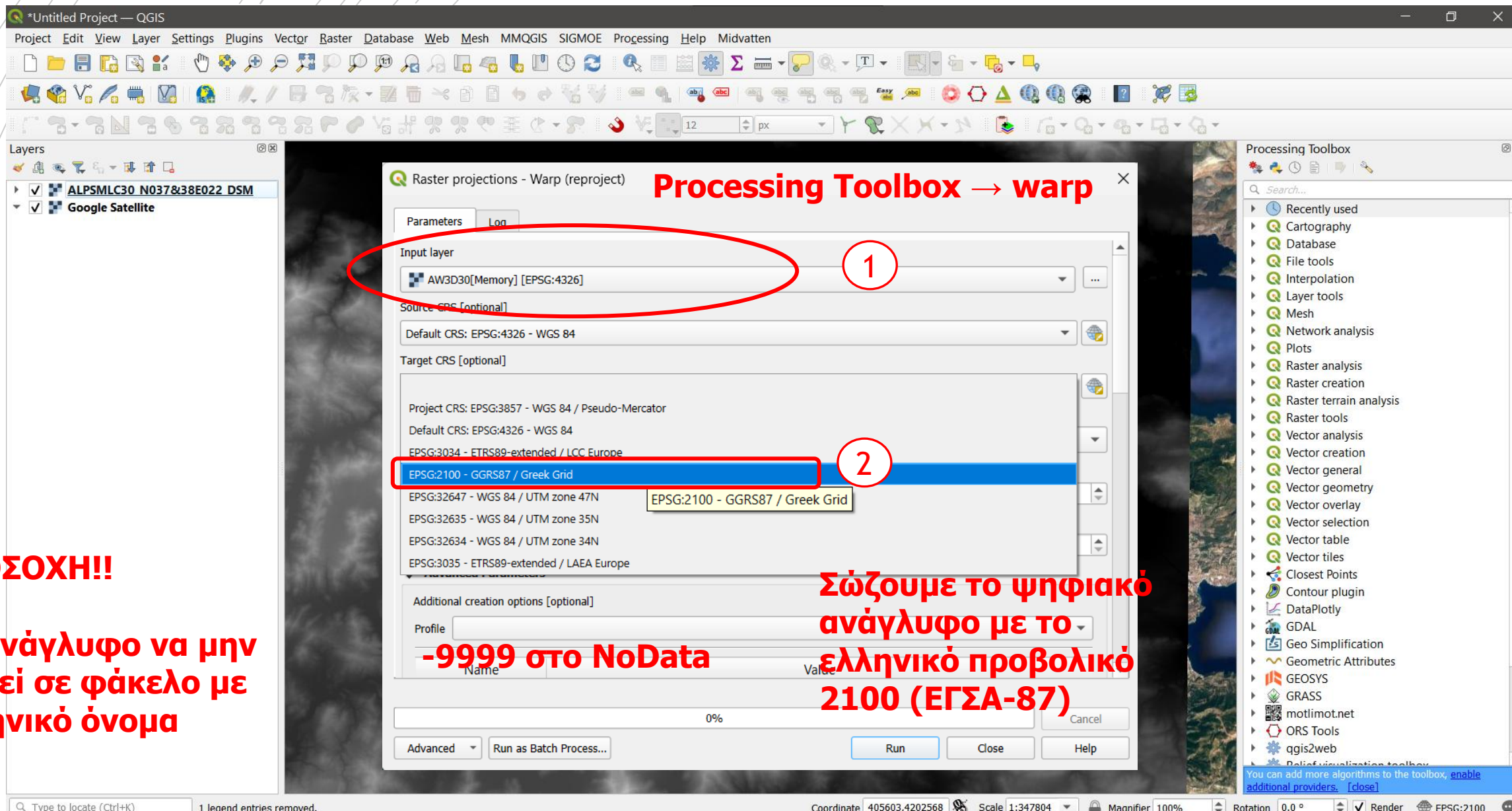
You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers](#), [close](#)

Type to locate (Ctrl+K)

1 legend entries removed.

Coordinate 327788,4228923 Scale 1:347804 Magnifier 100% Rotation 0.0° Render EPSG:2100

Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου



Processing Toolbox → warp

1

2

ΠΡΟΣΟΧΗ!!

Το ανάγλυφο να μην σωθεί σε φάκελο με ελληνικό όνομα

Σώζουμε το ψηφιακό ανάγλυφο με το ελληνικό προβολικό 2100 (ΕΓΣΑ-87)

-9999 στο NoData

0%

Run

Close

Help

Coordinate: 405603,4202568 Scale: 1:347804 Magnifier: 100% Rotation: 0.0° Render EPSG:2100

Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου

*Untitled Project — QGIS

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Mesh MMQGIS SIGMOE Processing Help Midvatten

Layer Exported: Successfully saved raster layer to D:\Desktop\Ergastirio 4\ALOS_2100.tif

Layers

- ALOS 2100
Band 1 (Gray)
2,408
- ALPSMLC30_N037&38E022_DSM
- Google Satellite

Processing Toolbox

Fill Sinks

Recently used

- Fill sinks (wang & liu)

SAGA

- Simulation
 - Fill sinks (qm of esp)
- Terrain Analysis - Hydrology
 - Fill sinks
 - Fill sinks (wang & liu)
 - Fill sinks xli (wang & liu)

3

Fill sinks (wang & liu)

You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers](#), [close](#)

Coordinate 445946,4223991 Scale 1:695609 Magnifier 100% Rotation 0.0 ° Render EPSG:2100

Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου

*Untitled Project — QGIS

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Mesh MMQGIS SIGMOE Processing Help Midvatten

Layer Exported: Successfully saved raster layer to D:\Desktop\Ergastirio 4\ALOS_2100.tif

Layers

- ALOS 2100
Band 1 (Gray)
2,408
- ALPSMLC30_N037&38E022_DSM
- Google Satellite

Fill Sinks (Wang & Liu)

Parameters Log

DEM
ALOS_2100 [EPSG:2100]

Minimum Slope (Degrees)
0.010000

Filled DEM
[Save to temporary file]

☒ Open output file after running algorithm

Flow Directions
[Save to temporary file]

☐ Open output file after running algorithm

Watershed Basins
[Save to temporary file]

☐ Open output file after running algorithm

0%

Run as Batch Process...

Run Close

Processing Toolbox

Fill Sinks

Recently used

- Fill sinks (wang & liu)

SAGA

- Simulation
 - Fill sinks (qm of esp)
- Terrain Analysis - Hydrology
 - Fill sinks
 - Fill sinks (wang & liu)
 - Fill sinks xxi (wang & liu)

Επιλέγουμε το DEM

Αποεπιλέγουμε το Flow Directions και το Watershed Basins

ΠΡΟΣΟΧΗ!!
Να μην αποθηκεύσετε το αποτέλεσμα

You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers](#). [\[close\]](#)

Type to locate (Ctrl+K) 1 legend entries removed.

Coordinate 445946,4223991 Scale 1:695609 Magnifier 100% Rotation 0.0 ° Render EPSG:2100

Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου

*Untitled Project — QGIS

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Mesh MMQGIS SIGMOE Processing Help Midvatten

Layer Layer Exported: Successfully saved raster layer to D:\Desktop\Ergastirio 4\ALOS_2100.tif

Layers

- ✓ **Filled DEM**
Band 1
2,481.957031
-0.075473
- ✓ **ALOS_2100**
Band 1 (Gray)
2,408
-5
- ✓ **ALPSMLC30_N037&38E022_DSM**
- ✓ **Google Satellite**

Processing Toolbox

Channel network

- Recently used
- Channel network and drainage basins
- SAGA
 - Terrain Analysis - Channels
 - Channel network
 - Channel network and drainage basi...
 - Overlap flow distance to channel ...
 - Vertical distance to channel network

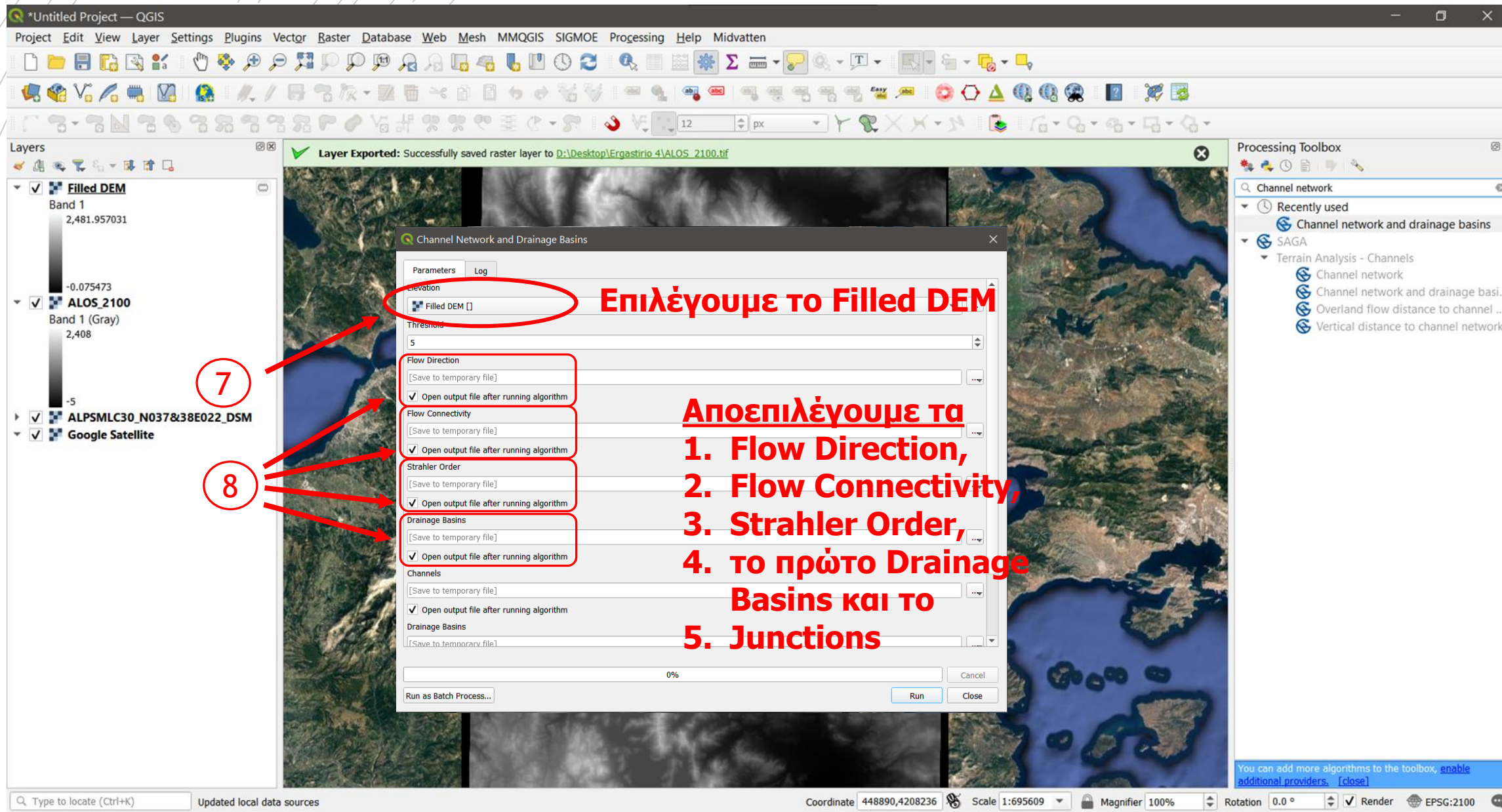
6

Channel network and drainage basins

You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers](#), [\[close\]](#)

Coordinate 448890,4208236 Scale 1:695609 Magnifier 100% Rotation 0.0 ° Render EPSG:2100

Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου



Επιλέγουμε το Filled DEM

Αποεπιλέγουμε τα

- 1. Flow Direction,**
- 2. Flow Connectivity,**
- 3. Strahler Order,**
- 4. το πρώτο Drainage Basins και το**
- 5. Junctions**

7

8

0%

Run as Batch Process...

Run Close

Coordinate 448890,4208236 Scale 1:695609 Magnifier 100% Rotation 0.0° Render EPSG:2100

You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers.](#) [\[close\]](#)

Εντοπισμός λεκανών & υδρογραφικού δικτύου

Σώζουμε το
υδρογραφικό δίκτυο
και τις λεκάνες
απορροής με
προβολικό 2100

9

Layers

- ✓ Drainage Basins
- ✓ Channels
- ✓ Filled DEM
- Band 1
- 2,481.957031
- 0.075473
- ✓ ALOS_2100
- Band 1 (Gray)
- 2,408
- 5
- ✓ ALP5MLC30_N037&38E022_DSM
- ✓ Google Satellite

Processing Toolbox

Channel network

- Recently used
- Channel network and drainage basins
- SAGA
- Terrain Analysis - Channels
- Channel network
- Channel network and drainage basi...
- Overland flow distance to channel ...
- Vertical distance to channel network

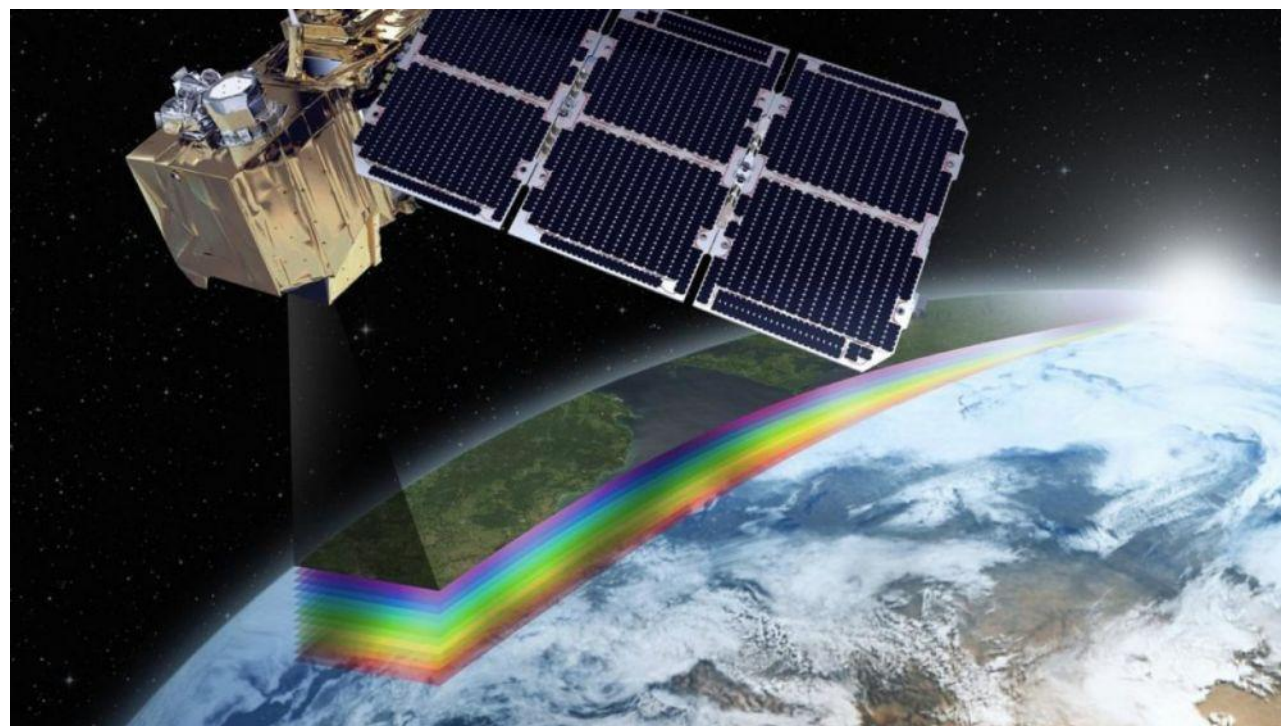
Coordinate 455074,4214126 Scale 1:695609 Magnifier 100% Rotation 0.0 ° Render EPSG:2100

Εισαγωγή στις Δορυφορικές εικόνες

Τηλεπισκόπηση ή Remote Sensing, όπως αναφέρεται διεθνώς, ορίζεται ως η επιστήμη που ασχολείται με τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με ένα αντικείμενο ή φαινόμενο, μέσω ειδικών οργάνων τα οποία δεν έρχονται σε επαφή με τα εξεταζόμενα αντικείμενα.

Βασίζεται στην καταγραφή, μέσω αισθητήρων, της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που εκπέμπεται ή ανακλάται από τα αντικείμενα και την απόδοση της ως ψηφιακή εικόνα.

Οι αισθητήρες μπορεί να είναι εγκατεστημένοι σε τεχνητούς δορυφόρους που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γη ή να βρίσκονται σε αερο-μεταφερόμενα μέσα (αεροσκάφη, drones).

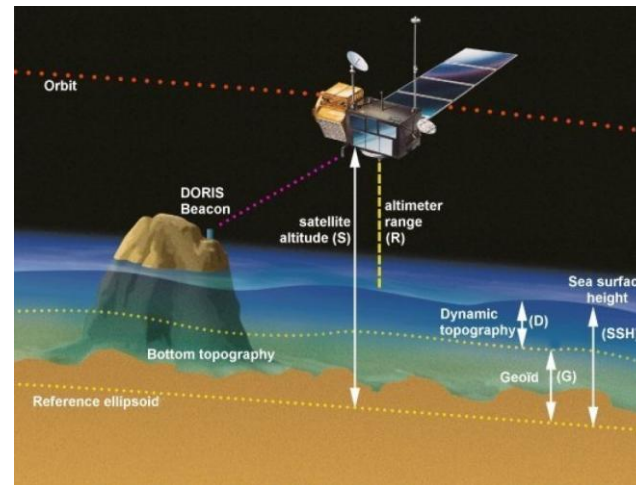


Οι δορυφορικές εικόνες δεν έχουν την ίδια ακρίβεια και αξιοπιστία με τις επιτόπιες μετρήσεις

Δεν έχουν όλοι οι αισθητήρες την ικανότητα να διαπεράσουν τα σύννεφα (δυσκολία στις συστηματικές μελέτες).



Παρακολούθηση της Γης Περιορισμοί Τηλεπισκόπησης

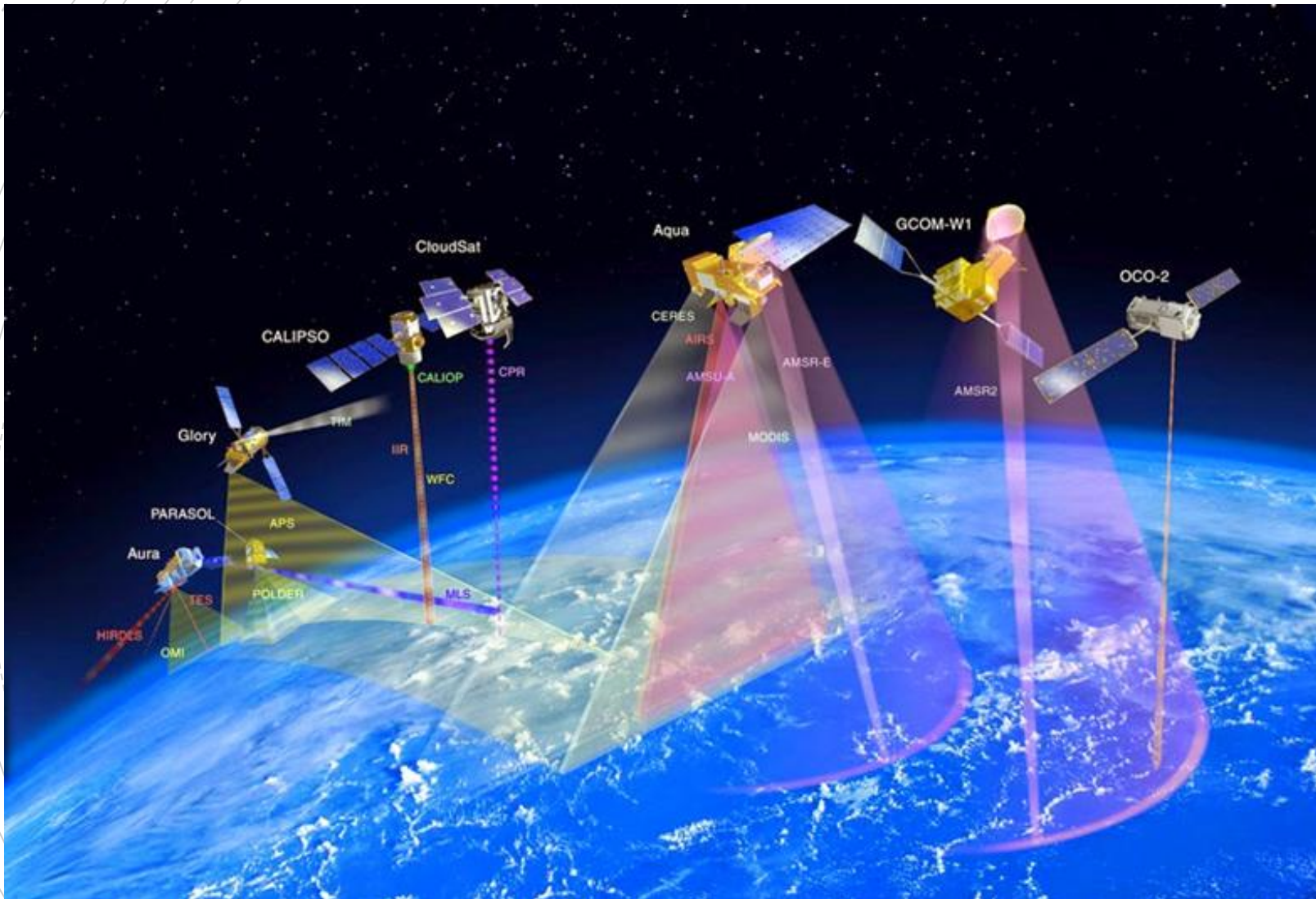


Τα δεδομένα τους περιορίζονται στην επιφάνεια της θάλασσας ή του εδάφους

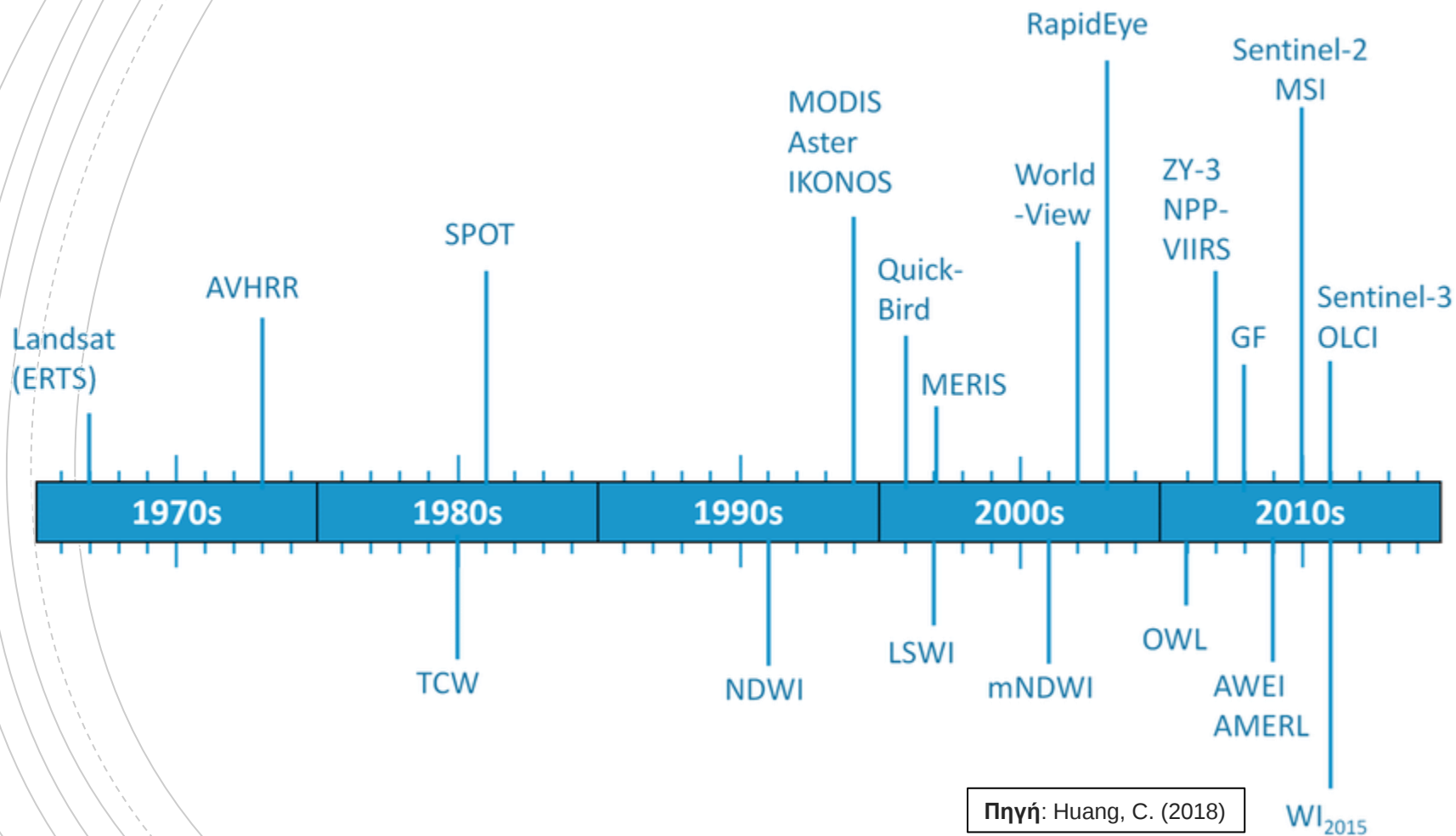
Λάθος γεωαναφορά



Παρακολούθηση της Γης



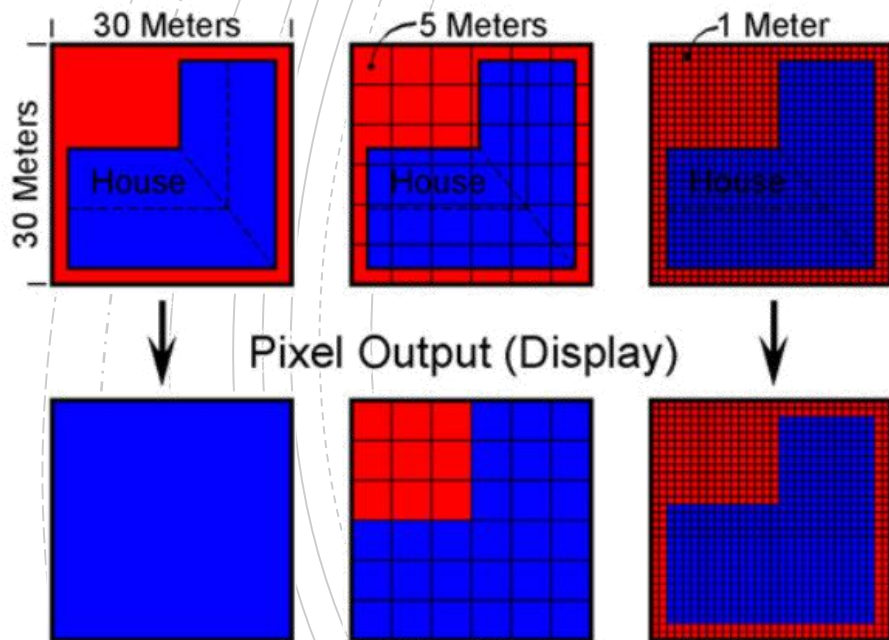
Παρακολούθηση της Γης



Πηγή: Huang, C. (2018)

Χωρική Ανάλυση (Spatial Resolution)

Προσδιορίζει το μέγεθος των **pixels** των δορυφορικών εικόνων που καλύπτουν την επιφάνεια της γης



High Spatial Resolution



Medium Spatial Resolution



Low Spatial Resolution

Παρακολούθηση της Γης

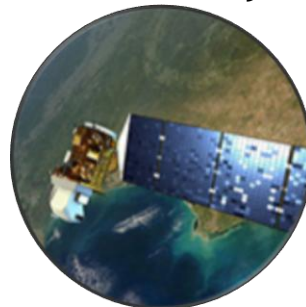
MODIS (250m)
2000 - Today



EnviSat (260m)
2002 - 2012



Landsat 9 (15m)
2021 - Today



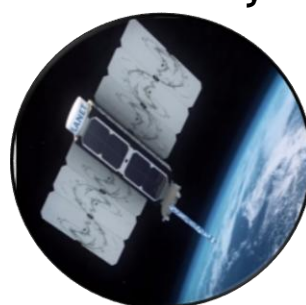
Gaofen-1 (30m)
2013 - Today



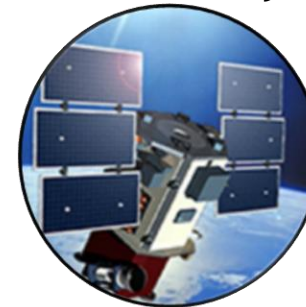
Sentinel 2 (10m)
2015 - Today



**PlanetScope
(3.1m)**
2016 - Today



QuickBird (0.61m)
2001 - Today



WorldView 3 (0.31m)
2007 - Today



Συχνότητα κάλυψης (Temporal Resolution)

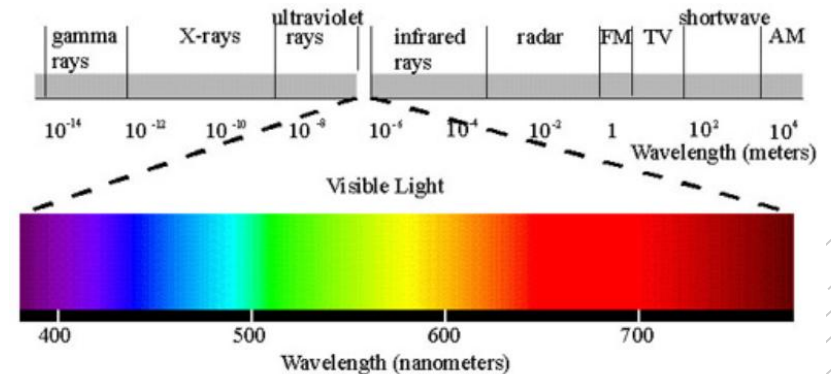
Προσδιορίζει τη συχνότητα που **καταγράφει** ένας δορυφόρος μια **συγκεκριμένη τοποθεσία**

- Υψηλή συχνότητα κάλυψης : < 24 ώρες - 3 μέρες
- Μέτρια συχνότητα κάλυψης : 4 - 16 μέρες
- Χαμηλή συχνότητα κάλυψης : > 16 μέρες

Φασματική ανάλυση (Spectral Resolution)

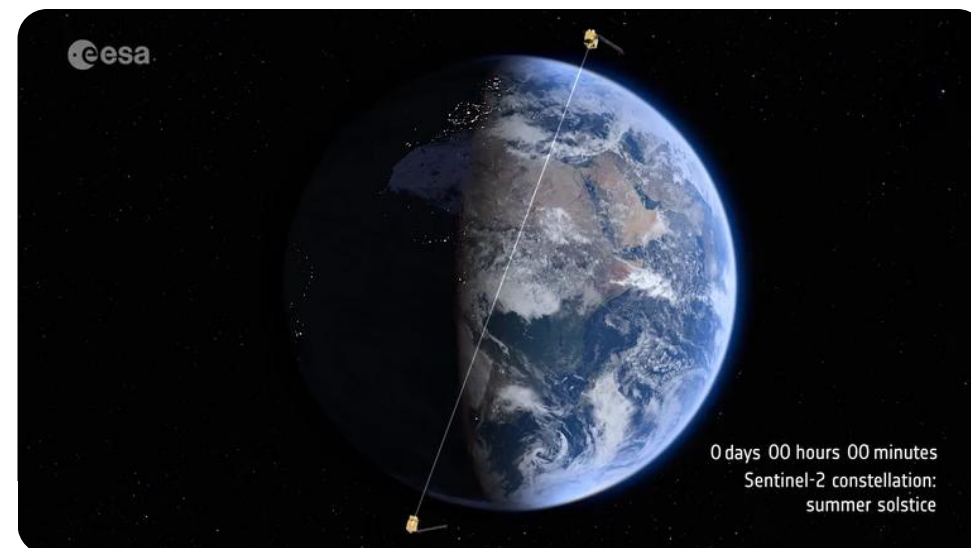
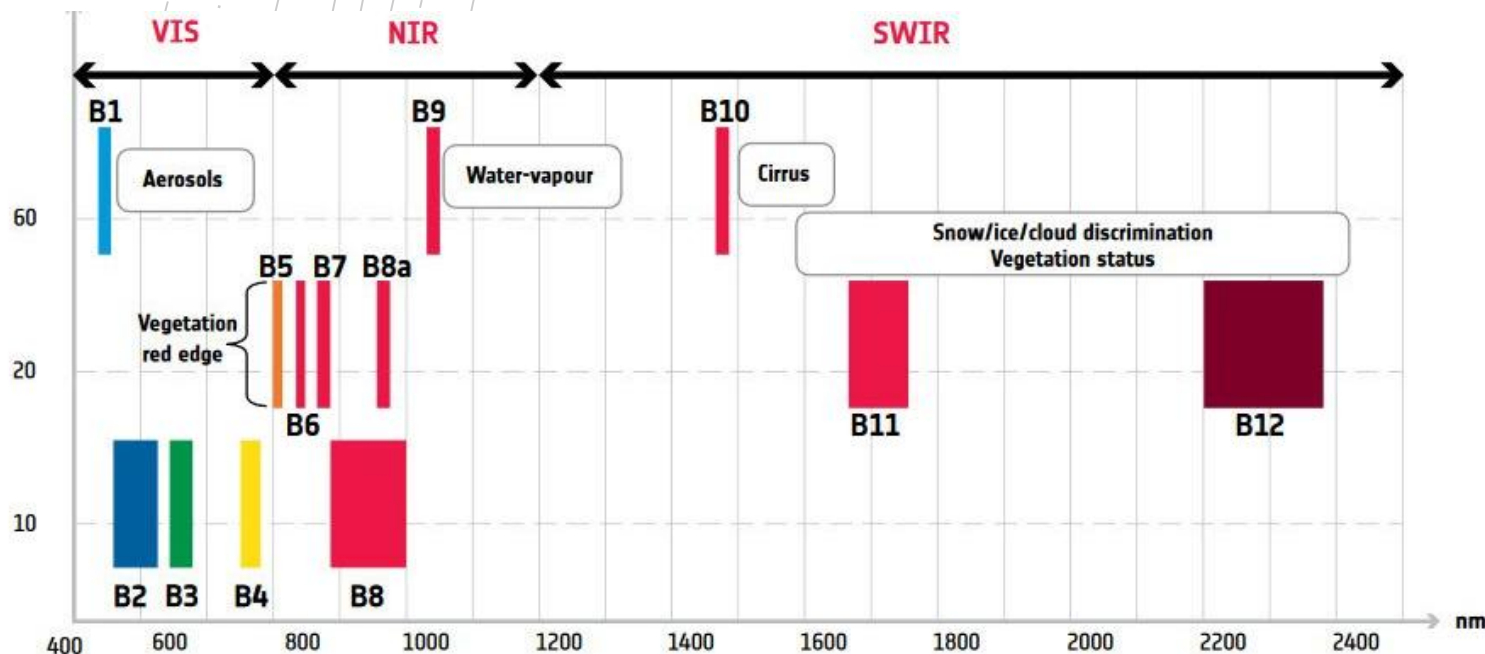
Προσδιορίζει τον **αριθμό των φασματικών ζωνών** στις οποίες ο αισθητήρας μπορεί να συλλέξει την **ανακλώμενη ακτινοβολία**

- Υψηλή φασματική ανάλυση: 15 - 220 bands
- Μέτρια φασματική ανάλυση: 3 - 15 bands
- Χαμηλή φασματική ανάλυση: 1 - 3 bands



Sentinel 2

- **Sentinel 2A and 2B:** Ηλιοσύγχρονη τροχιά, αντιδιαμετρική θέση με διαφορά φάσης 180°
- Επαναφορά: **5 ημέρες** διαγράφοντας 143 τροχιές
- Εξοπλισμένοι με το πολυφασματικό όργανο MSI με **13 φασματικές ζώνες**
- Πλάτος απεικόνισης αισθητήρα (290 km)
- Το σύστημα είναι παθητικό και απαιτεί την ακτινοβολία του Ήλιου για να λειτουργήσει (μέση τοπική ώρα 10:30 π.μ.)



Ατμοσφαιρικές Φασματικές Ζώνες

Φασματικές Ζώνες
βραχέως υπέρυθρου

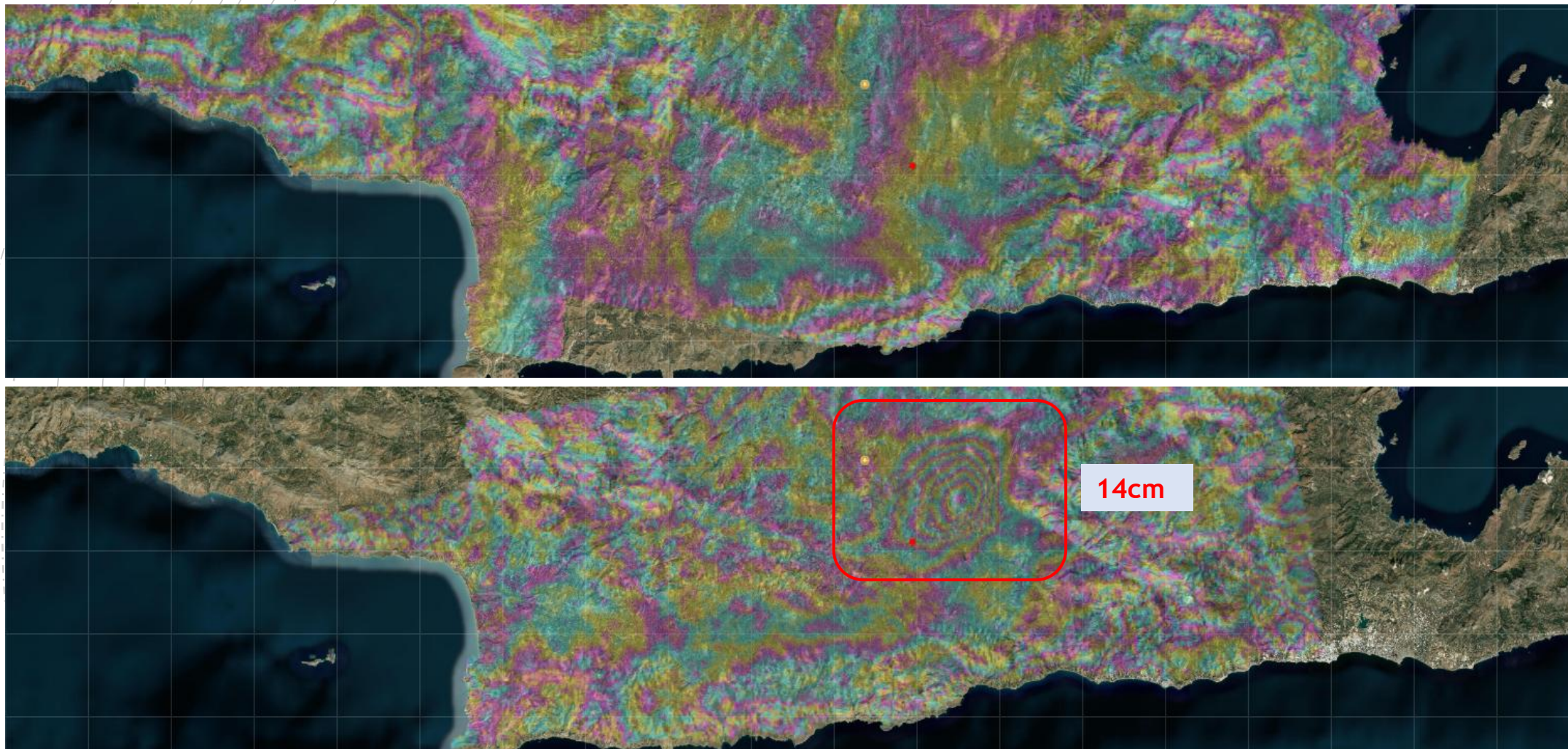
Φασματικές Ζώνες
Ορατού και Εγγύς υπέρυθρου

Παραδείγματα εφαρμογών των Δορυφόρων Sentinel



- ✓ Χρήσεις γης
- ✓ Γεωργία ακριβείας
- ✓ Απογραφή δασικών εκτάσεων
- ✓ Καταγραφή πυρκαγιών και καμμένων εκτάσεων
- ✓ Χαρτογράφηση παγετώνων
- ✓ Πολεοδομικός σχεδιασμός
- ✓ Λεπτομερής χαρτογράφηση 3D απεικόνιση πόλης
- ✓ Εντοπισμός Chlorophyll-a και SPM
- ✓ Εντοπισμός Πετρελαιοκηλίδας
- ✓ Ναυτική παρακολούθηση
- ✓ Χαρτογράφηση διάβρωσης του εδάφους
- ✓ Αξιολόγηση πλημμυρικών φαινομένων

Αποτύπωση Καθίζησης εδάφους (Sentinel 1)



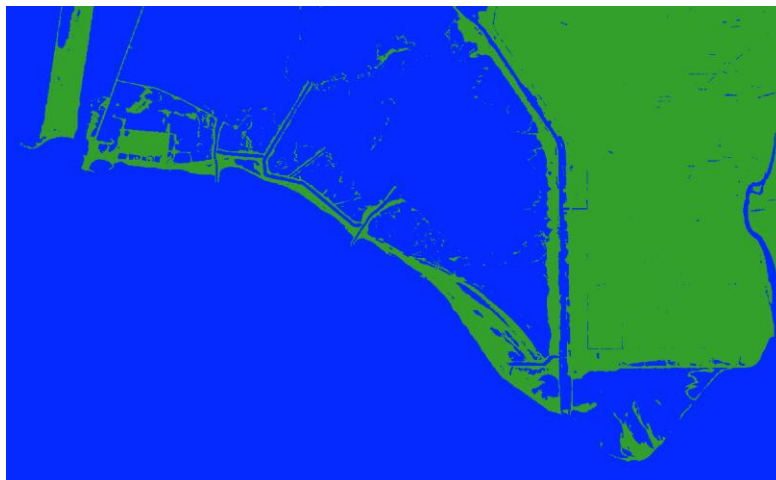
Αποτύπωση Πετρελαιοκηλίδας (Sentinel 1)



Αποτύπωση Διάβρωσης (Sentinel 2)



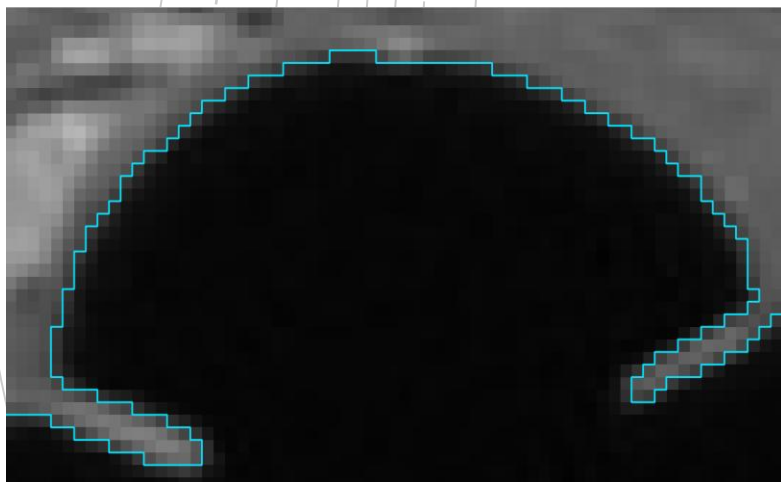
Φασμ. Ζώνη Εγγύς υπέρυθρου



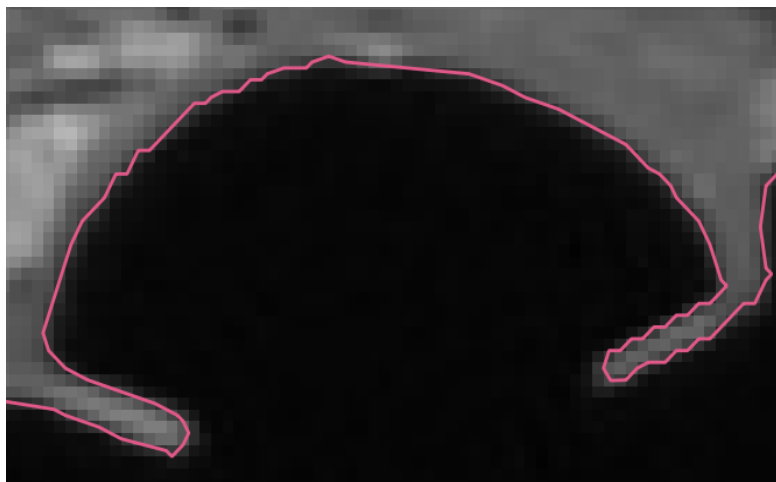
Ταξινόμηση εικόνας



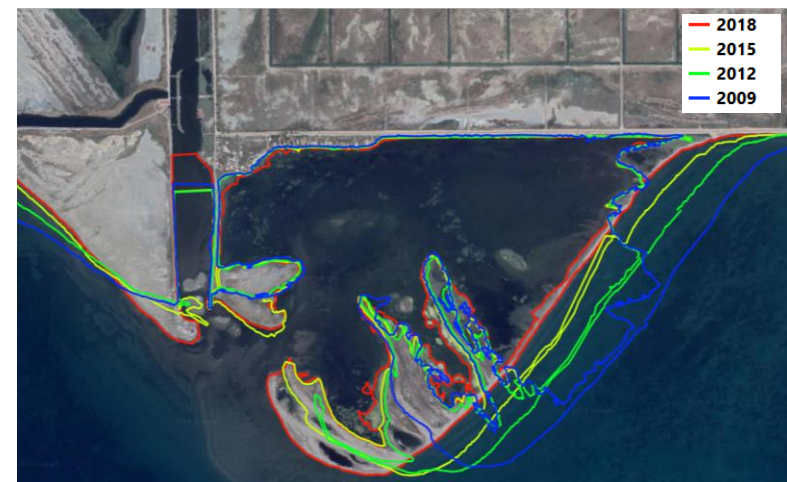
Διανυσματοποίηση εικόνας



Εξαγωγή ακτογραμμής

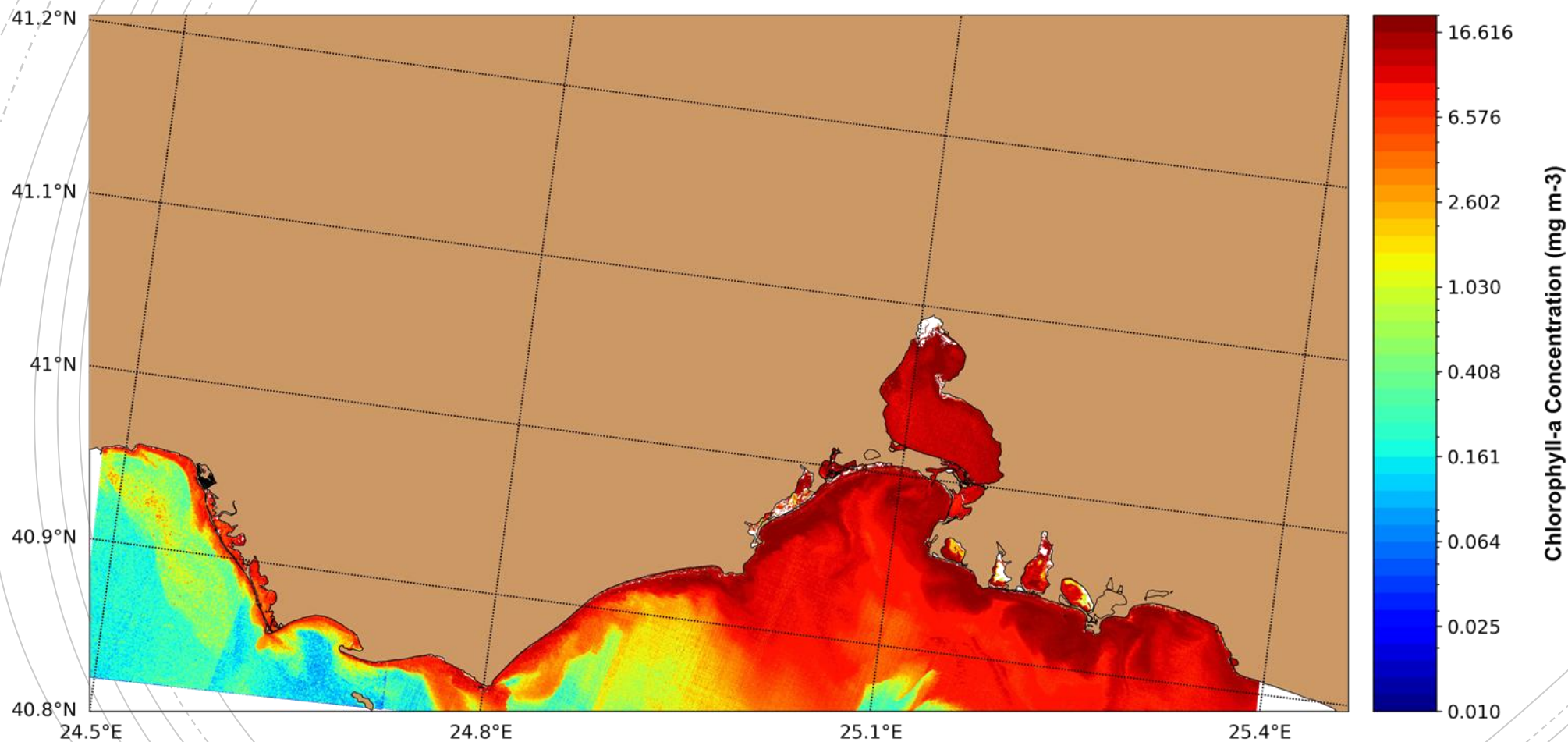


Εξομάλυνση ακτογραμμής



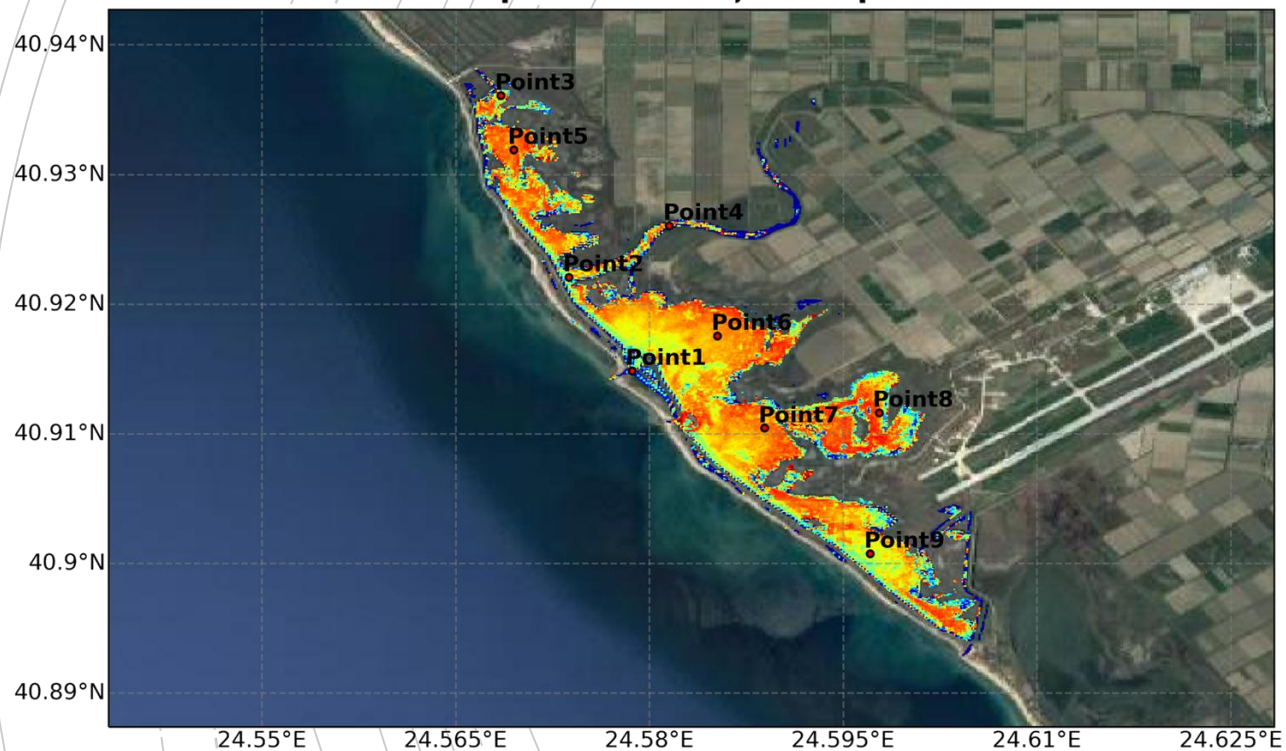
Ιστορικές ακτογραμμές

Αποτύπωση Συγκέντρωσης Χλωροφύλλης (Sentinel 2)

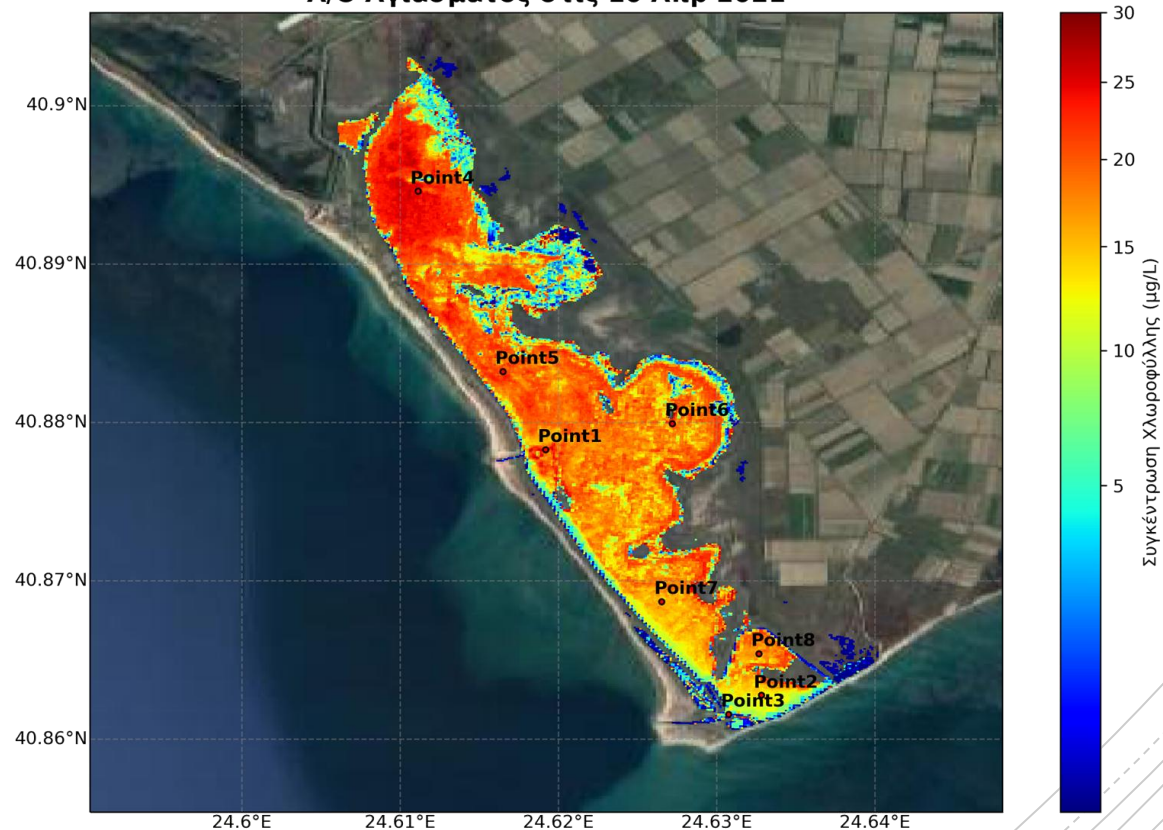


Αποτύπωση Συγκέντρωσης Χλωροφύλλης (Sentinel 2)

Λ/Θ Ερατεινού στις 10 Απρ 2021



Λ/Θ Αγιάσματος στις 10 Απρ 2021

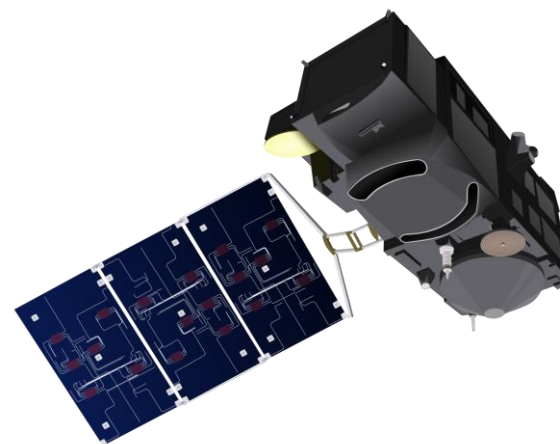


Συνδυασμός Δορυφορικών Εικόνων Sentinel 2 και 3

Sentinel 2



Sentinel 3

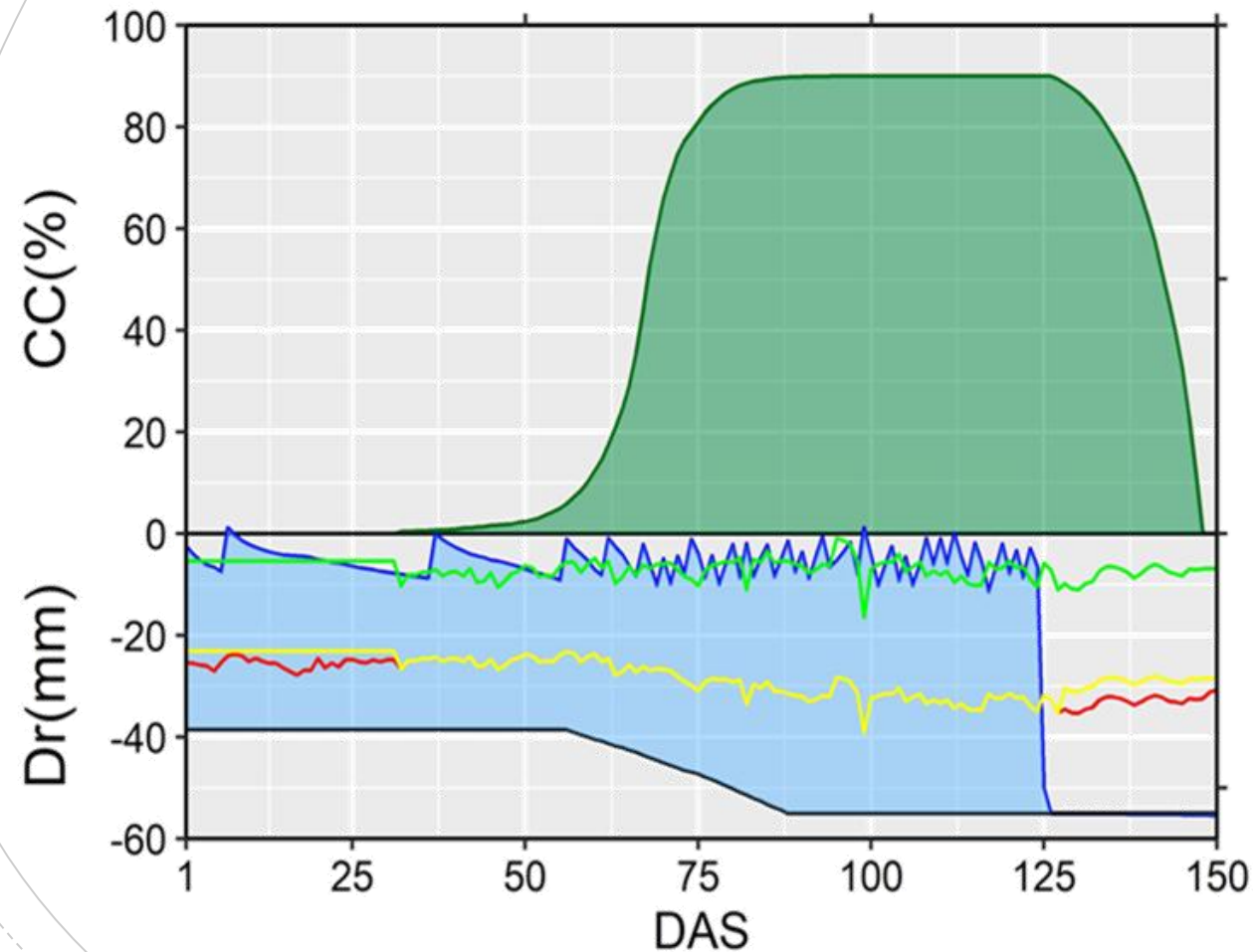


**Δείκτες Βλάστησης
(NDVI, SAVI)
(10 m)**

**Χρήσεις Γης
(10 m)**

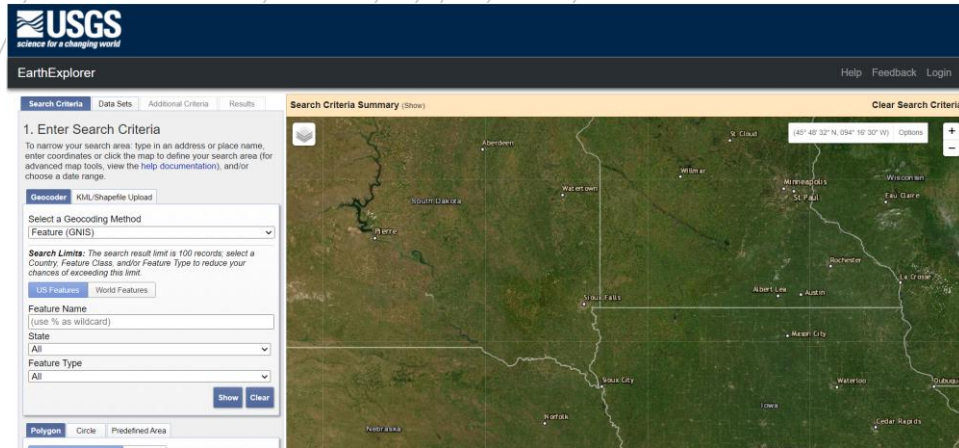
**Εξατμισοδιαπνοή
(20 m)**

Πρόβλεψη ανάπτυξης καλλιέργειας



Βάσεις Δορυφορικών Εικόνων

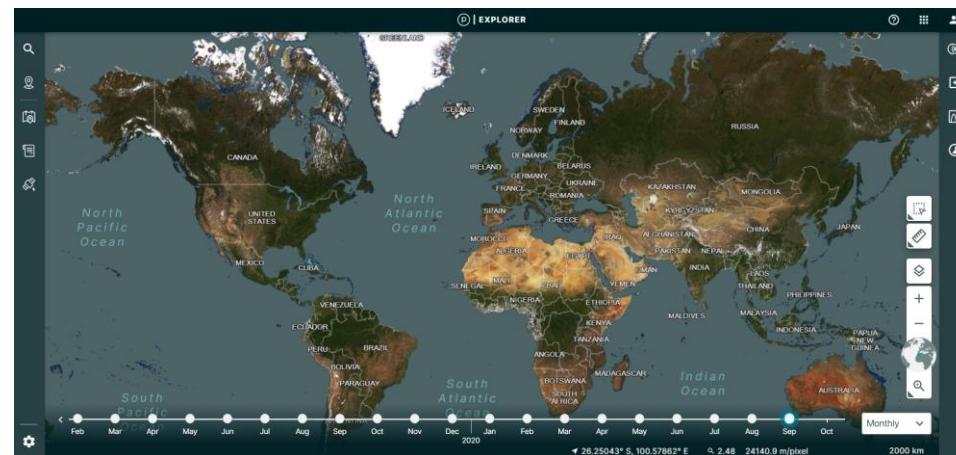
Ελεύθερες Βάσεις Δορυφορικών Εικόνων



<https://earthexplorer.usgs.gov/>



<https://browser.dataspace.copernicus.eu/>



<https://www.planet.com/explorer/>

<https://browser.dataspace.copernicus.eu/>

The screenshot displays the Copernicus Dataspace browser interface. On the left, a sidebar contains navigation options: 'VISUALISE' and 'SEARCH'. Below these, there are sections for 'DATE: SINGLE' (with a date picker set to 'YYYY-MM-DD' and a 'Show latest date' button), 'CONFIGURATIONS:' (with a 'Default' dropdown), and 'DATA COLLECTIONS:' (with a 'Sentinel-2' dropdown and a list of 'Sentinel-2 L1C' and 'Sentinel-2 L2A' with checkboxes). The main area shows a satellite map of Europe with a yellow box at the top stating 'Please zoom in or search for a location of interest'. A large white modal is centered over the map with the title 'Δημιουργία Λογαριασμού' (Create Account) and the text 'To continue browsing, please log in or continue anonymously.' Below this text are two buttons: 'Login' (highlighted with a red border) and 'Anonymously'. At the bottom of the modal, there is a disclaimer: 'By continuing anonymously, you consent to the use of cookies by recaptcha.net and related collection, sharing and use of personal data by recaptcha.net. Alternatively, you can sign-in. See also [Terms and conditions](#)'. The bottom of the interface shows logos for the European Union, Copernicus, and ESA, along with 'About' and 'Support' links.

username:
ecolabduth@gmail.com

password:
ENV_ecolab_duth1

<https://browser.dataspace.copernicus.eu/>

personal dashboard to easily access a wide variety of Earth observation resources. Don't have an account yet? Register now to easily create a new account in just a few minutes.

Login to access your account

Email

Password

[Forgot Password?](#)

LOGIN

Register and create an account for free in 60 seconds

- ✓ Access a variety of Earth observation data
- ✓ Manage your personal settings
- ✓ Follow your credits and orders

REGISTER

Δημιουργία
Λογαριασμού

username:
ecolabduth@gmail.com

password:
ENV_ecolab_duth1

Copernicus Dataspace

The screenshot shows the Copernicus Dataspace interface. On the left, the 'VISUALISE' sidebar contains a 'SEARCH' button and a list of data products. A red box highlights the 'SENTINEL-2' section, which includes checkboxes for 'MSI', 'L1C', and 'L2A', and a '100%' zoom slider. Another red box highlights the 'TIME RANGE' section, showing 'From: 2025-02-03' and 'Until: 2025-03-03'. A third red box highlights the top right of the map area, showing a search bar and a toolbar with icons for map interaction. A fourth red box highlights a blue rectangular selection box on the map. A fifth red box highlights a red rectangular selection box on the map. A text box in the center of the map contains the following text:

Βασικά Βήματα για την λήψη δορυφορικής εικόνας

1. Επιλογή Περιοχής Ενδιαφέροντος
2. Επιλογή Περιόδου Λήψης
3. Επιλογή Δορυφόρου
4. Επιλογή Τύπου Προϊόντος
5. Επιλογή Ποσοστού Νεφοκάλυψης

username:
ecolabduth@gmail.com

password:
ENV_ecolab_duth1

Copernicus Dataspace

Οπτικοποίηση
στον χάρτη

Προβολή εικόνας
και μεταδεδομένα

Λήψη

Προσθήκη
στο καλάθι

Ζουμ στην
εικόνα

The screenshot displays the Copernicus Browser interface. On the left, a sidebar lists search results for Sentinel-2 images. The main area shows a map of a coastal region with a blue rectangular selection box. A red arrow points from the 'Visualise' button in the sidebar to the map. Another red arrow points from the 'Download' button in the sidebar to the map. A third red arrow points from the 'Add to basket' button in the sidebar to the map. A fourth red arrow points from the 'Zoom in' button in the sidebar to the map. A fifth red arrow points from the 'Zoom out' button in the sidebar to the map. A sixth red arrow points from the 'Full screen' button in the sidebar to the map. A seventh red arrow points from the 'Share' button in the sidebar to the map. A eighth red arrow points from the 'Help' button in the sidebar to the map. A ninth red arrow points from the 'Settings' button in the sidebar to the map. A tenth red arrow points from the 'About' button in the sidebar to the map. A eleventh red arrow points from the 'Support' button in the sidebar to the map. A twelfth red arrow points from the 'Feedback' button in the sidebar to the map. A thirteenth red arrow points from the 'Privacy policy' button in the sidebar to the map. A fourteenth red arrow points from the 'Terms of use' button in the sidebar to the map. A fifteenth red arrow points from the 'Contact us' button in the sidebar to the map. A sixteenth red arrow points from the 'Help' button in the sidebar to the map. A seventeenth red arrow points from the 'Settings' button in the sidebar to the map. A eighteenth red arrow points from the 'About' button in the sidebar to the map. A nineteenth red arrow points from the 'Support' button in the sidebar to the map. A twentieth red arrow points from the 'Feedback' button in the sidebar to the map. A twenty-first red arrow points from the 'Privacy policy' button in the sidebar to the map. A twenty-second red arrow points from the 'Terms of use' button in the sidebar to the map. A twenty-third red arrow points from the 'Contact us' button in the sidebar to the map. A twenty-fourth red arrow points from the 'Help' button in the sidebar to the map. A twenty-fifth red arrow points from the 'Settings' button in the sidebar to the map. A twenty-sixth red arrow points from the 'About' button in the sidebar to the map. A twenty-seventh red arrow points from the 'Support' button in the sidebar to the map. A twenty-eighth red arrow points from the 'Feedback' button in the sidebar to the map. A twenty-ninth red arrow points from the 'Privacy policy' button in the sidebar to the map. A thirtieth red arrow points from the 'Terms of use' button in the sidebar to the map. A thirty-first red arrow points from the 'Contact us' button in the sidebar to the map. A thirty-second red arrow points from the 'Help' button in the sidebar to the map. A thirty-third red arrow points from the 'Settings' button in the sidebar to the map. A thirty-fourth red arrow points from the 'About' button in the sidebar to the map. A thirty-fifth red arrow points from the 'Support' button in the sidebar to the map. A thirty-sixth red arrow points from the 'Feedback' button in the sidebar to the map. A thirty-seventh red arrow points from the 'Privacy policy' button in the sidebar to the map. A thirty-eighth red arrow points from the 'Terms of use' button in the sidebar to the map. A thirty-ninth red arrow points from the 'Contact us' button in the sidebar to the map. A fortieth red arrow points from the 'Help' button in the sidebar to the map. A forty-first red arrow points from the 'Settings' button in the sidebar to the map. A forty-second red arrow points from the 'About' button in the sidebar to the map. A forty-third red arrow points from the 'Support' button in the sidebar to the map. A forty-fourth red arrow points from the 'Feedback' button in the sidebar to the map. A forty-fifth red arrow points from the 'Privacy policy' button in the sidebar to the map. A forty-sixth red arrow points from the 'Terms of use' button in the sidebar to the map. A forty-seventh red arrow points from the 'Contact us' button in the sidebar to the map. A forty-eighth red arrow points from the 'Help' button in the sidebar to the map. A forty-ninth red arrow points from the 'Settings' button in the sidebar to the map. A fiftieth red arrow points from the 'About' button in the sidebar to the map. A fifty-first red arrow points from the 'Support' button in the sidebar to the map. A fifty-second red arrow points from the 'Feedback' button in the sidebar to the map. A fifty-third red arrow points from the 'Privacy policy' button in the sidebar to the map. A fifty-fourth red arrow points from the 'Terms of use' button in the sidebar to the map. A fifty-fifth red arrow points from the 'Contact us' button in the sidebar to the map. A fifty-sixth red arrow points from the 'Help' button in the sidebar to the map. A fifty-seventh red arrow points from the 'Settings' button in the sidebar to the map. A fifty-eighth red arrow points from the 'About' button in the sidebar to the map. A fifty-ninth red arrow points from the 'Support' button in the sidebar to the map. A sixtieth red arrow points from the 'Feedback' button in the sidebar to the map. A sixty-first red arrow points from the 'Privacy policy' button in the sidebar to the map. A sixty-second red arrow points from the 'Terms of use' button in the sidebar to the map. A sixty-third red arrow points from the 'Contact us' button in the sidebar to the map. A sixty-fourth red arrow points from the 'Help' button in the sidebar to the map. A sixty-fifth red arrow points from the 'Settings' button in the sidebar to the map. A sixty-sixth red arrow points from the 'About' button in the sidebar to the map. A sixty-seventh red arrow points from the 'Support' button in the sidebar to the map. A sixty-eighth red arrow points from the 'Feedback' button in the sidebar to the map. A sixty-ninth red arrow points from the 'Privacy policy' button in the sidebar to the map. A seventieth red arrow points from the 'Terms of use' button in the sidebar to the map. A seventy-first red arrow points from the 'Contact us' button in the sidebar to the map. A seventy-second red arrow points from the 'Help' button in the sidebar to the map. A seventy-third red arrow points from the 'Settings' button in the sidebar to the map. A seventy-fourth red arrow points from the 'About' button in the sidebar to the map. A seventy-fifth red arrow points from the 'Support' button in the sidebar to the map. A seventy-sixth red arrow points from the 'Feedback' button in the sidebar to the map. A seventy-seventh red arrow points from the 'Privacy policy' button in the sidebar to the map. A seventy-eighth red arrow points from the 'Terms of use' button in the sidebar to the map. A seventy-ninth red arrow points from the 'Contact us' button in the sidebar to the map. A eighty red arrow points from the 'Help' button in the sidebar to the map. A eighty-first red arrow points from the 'Settings' button in the sidebar to the map. A eighty-second red arrow points from the 'About' button in the sidebar to the map. A eighty-third red arrow points from the 'Support' button in the sidebar to the map. A eighty-fourth red arrow points from the 'Feedback' button in the sidebar to the map. A eighty-fifth red arrow points from the 'Privacy policy' button in the sidebar to the map. A eighty-sixth red arrow points from the 'Terms of use' button in the sidebar to the map. A eighty-seventh red arrow points from the 'Contact us' button in the sidebar to the map. A eighty-eighth red arrow points from the 'Help' button in the sidebar to the map. A eighty-ninth red arrow points from the 'Settings' button in the sidebar to the map. A ninetieth red arrow points from the 'About' button in the sidebar to the map. A ninety-first red arrow points from the 'Support' button in the sidebar to the map. A ninety-second red arrow points from the 'Feedback' button in the sidebar to the map. A ninety-third red arrow points from the 'Privacy policy' button in the sidebar to the map. A ninety-fourth red arrow points from the 'Terms of use' button in the sidebar to the map. A ninety-fifth red arrow points from the 'Contact us' button in the sidebar to the map. A ninety-sixth red arrow points from the 'Help' button in the sidebar to the map. A ninety-seventh red arrow points from the 'Settings' button in the sidebar to the map. A ninety-eighth red arrow points from the 'About' button in the sidebar to the map. A ninety-ninth red arrow points from the 'Support' button in the sidebar to the map. A hundred red arrow points from the 'Feedback' button in the sidebar to the map.

Ο δορυφόρος δεν καλύπτει ολόκληρη την
περιοχή ενδιαφέροντος

username:
ecolabduth@gmail.com

password:
ENV_ecolab_duth1

Ονοματοδοσία δορυφορικών εικόνων

S2A_MSIL1C_20200729T090601_N0209_R050_T35TKF_20200729T112307.SAFE

ID αποστολής

Αισθητήρας
Επίπεδο

Έναρξη λήψης
εικόνας

PDGS Processing
Baseline number

Αριθμός Τροχιάς

Αριθμός
πλακιδίου

Product
Discriminator

Δείχνει ότι λήφθηκε μια εικόνα επιπέδου **Level-1C** από τον **Sentinel-2A** στις **29 Ιουλίου, 2020** στις **9:06:01 ΠΜ**.
Λήφθηκε για το πλακίδιο **Tile 35TKF** κατά την τροχιά **Relative Orbit 050**, και επεξεργάστηκε με την **PDGS Processing Baseline 02.09**.

- Όλες οι εικόνες που περιέχονται στα αρχεία (φασματικές ζώνες) είναι σε μορφή JPEG2000.
- Επιπλέον, μια “True Colour Image” σε μορφή JPEG2000 εμπεριέχεται στον φάκελο όπως και ένα αρχείο **manifest xml file** το οποίο δίνει οδηγίες στον υπολογιστή για το τι περιέχει το αρχείο.

Ανάλυση ληφθέντος αρχείου Sentinel 2

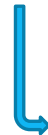
 S2A_MSIL2A_20210823T090601_N0301_R050_T35TLF_20210823T122518.zip



 S2A_MSIL2A_20210823T090601_N0301_R050_T35TLF_20210823T122518.SAFE



D:\...\GRANULE\L2A_T35TLF_A032222_20210823T091653\IMG_DATA	
Name	
	..
	R10m
	R20m
	R60m



D:\...\GRANULE\L2A_T35TLF_A032222_20210823T091653\IMG_DATA\R10m	
Name	
Size Auto	
	..
	T35TLF_20210823T090601_AOT_10m.jp2
	T35TLF_20210823T090601_B02_10m.jp2
	T35TLF_20210823T090601_B03_10m.jp2
	T35TLF_20210823T090601_B04_10m.jp2
	T35TLF_20210823T090601_B08_10m.jp2
	T35TLF_20210823T090601_TCI_10m.jp2
	T35TLF_20210823T090601_WVP_10m.jp2
	1.90 MB
	109.27 MB
	111.68 MB
	113.06 MB
	118.00 MB
	129.24 MB
	66.55 MB

Copernicus Dataspace

The screenshot displays the Copernicus Browser interface. On the left, the 'LAYERS' panel shows various Sentinel-2 L1C products, including 'True color', 'False color', 'Highlight Optimized Natural Color', 'NDVI', 'False color (urban)', 'Moisture index', 'SWIR', 'NDWI', and 'NDSI'. The main panel is titled 'Image download' and is divided into 'Basic', 'Analytical', and 'High-res print' tabs. The 'Analytical' tab is active, showing settings for image format (TIFF (32-bit float)), image resolution (MEDIUM, 1250 x 976 px), and coordinate system (WGS 84 (EPSG:4326)). A 'Download' button is at the bottom. On the right, a map of a coastal area is shown with a toolbar. A red box highlights the 'Download' icon in the toolbar, with a red arrow pointing to it and the text 'Λήψη εικόνας' (Download image) in red.

Επιλογή κατάλληλης δορυφορικής εικόνας

Αξιολόγηση πλημμυρικών φαινομένων:

- ✓ Επιλογή εικόνας **πριν** και **μετά** την εκδήλωση του φαινομένου
- ✓ Η **ευκρίνεια** της εικόνας (**νεφοκάλυψη**)
- ✓ Εικόνες με σωστή **γεω-αναφορά**

Αξιολόγηση παράκτιας διάβρωσης:

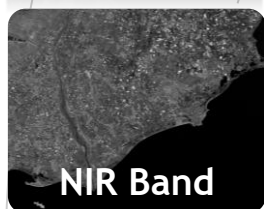
- ✓ Η **ευκρίνεια** της εικόνας (**νεφοκάλυψη**)
- ✓ Η σωστή **γεω-αναφορά** της εικόνας
- ✓ Η **εποχικότητα** - Όλες οι εικόνες που θα ανακτηθούν θα είναι κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών

Προσδιορισμός πλημμυρισμένων εκτάσεων

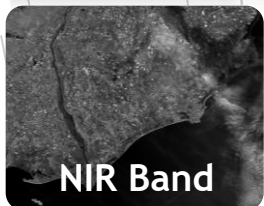
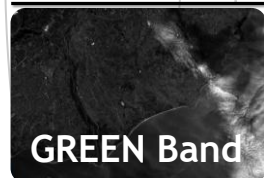
Βήματα υπολογισμού πλημμυρισμένων εκτάσεων

QGIS

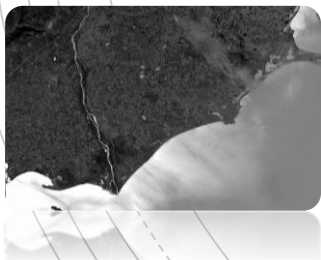
01/12/2021



16/12/2021



NDWI



Classes



$$(NDWI_Class_{\text{πριν}} - NDWI_Class_{\text{μετά}})$$



Βήματα υπολογισμού πλημμυρισμένων εκτάσεων

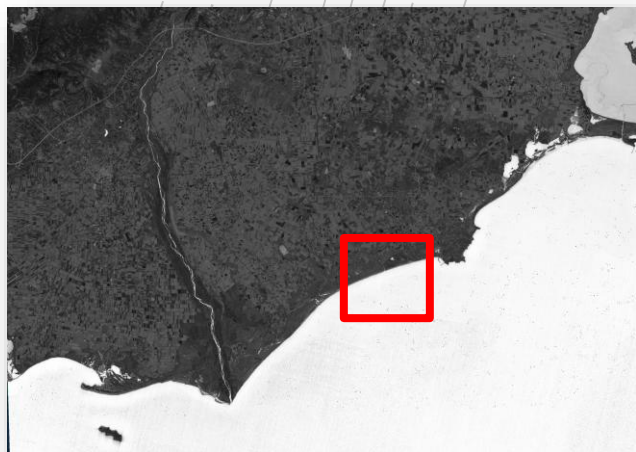
Ο **Normalized Difference Water Index (NDWI)** χρησιμοποιείται για την ταξινόμηση νερού – ξηράς (McFeeters, 1996)

$$NDWI = \frac{(GREEN - NIR)}{(GREEN + NIR)}$$

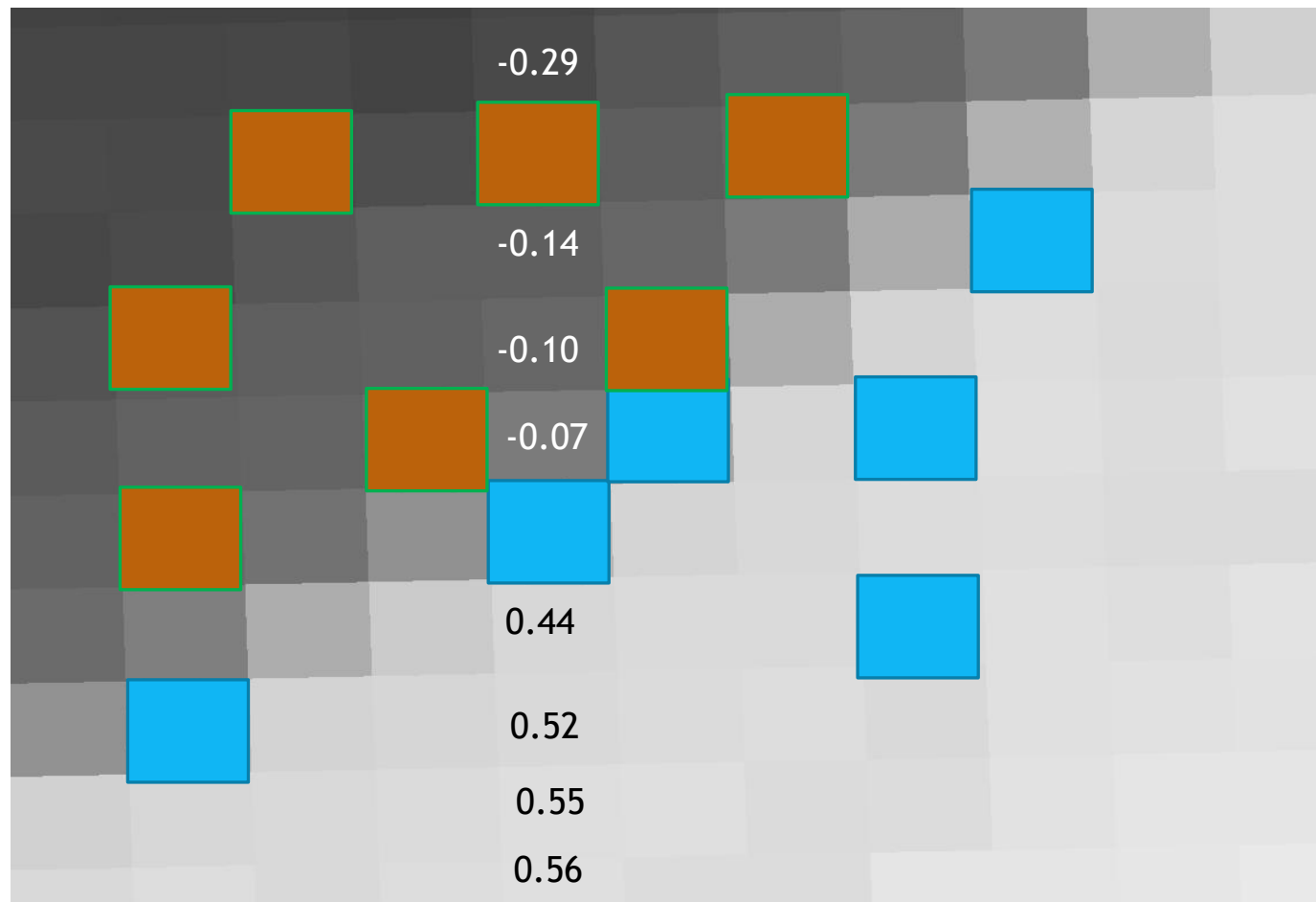
Ο **NDWI** είναι χρήσιμος δείκτης στην τηλεπισκόπηση για:

- την χαρτογράφηση Ξηράς - Θάλασσας,
- Τον εντοπισμό εσωτερικών υδάτων

Εκπαίδευση Αλγορίθμου



Βήματα υπολογισμού πλημμυρισμένων εκτάσεων



Εισαγωγή δορυφορικών εικόνων

The screenshot displays the QGIS 3.28.03-Firenze interface. The main canvas shows a satellite image of a coastal area. A green status bar at the top of the canvas indicates: "Layer Exported: Successfully saved raster layer to D:\Desktop\Μαθήματα\Μελέτες\Floods\null.tif".

Layers Panel:

- ✓ T35TLF_20211201T091331_B08_10m
- ✓ T35TLF_20211201T091331_B03_10m
Band 1: Grayscale (Gray)
11,448
- ✓ Google Satellite

Value Tool:

- ✓ Enable
- Table | Graph | Options
- Decimals: 2
- Table with columns: Layer, Value, Row, Color

Processing Toolbox:

- Search: r.null
- Recently used:
 - r.null
- GRASS
 - Raster (r.*)
 - r.null

Status Bar:

- Coordinate: 2761980,4985667
- Scale: 1:23778
- Magnifier: 100%
- Rotation: 0.0 °
- Render: ✓
- EPSG:3857

Bottom Bar:

Type to locate (Ctrl+K)

Footer:

You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers](#), [\[close\]](#)

Raster Calculator

Raster Bands

- T35TLF_20211201T091331_B03_10m@1
- T35TLF_20211201T091331_B08_10m@1

Result Layer

☐ Create on-the-fly raster instead of writing layer to disk

Output layer: D:\Desktop\Μαθήματα\Μνέλλος\Floods\ndwi_1201.tif

Output format: GeoTIFF

Spatial Extent

☒ Use Selected Layer Extent

X min: 300000.00000, X max: 409800.00000, Y min: 4490220.00000, Y max: 4600020.00000

Resolution

Columns: 10980, Rows: 10980

Output CRS: EPSG:32635 - WGS 84 / UTM zone 35N

☒ Add result to project

Operators

$$NDWI = \frac{(GREEN - NIR)}{(GREEN + NIR)} = \frac{(B03 - B08)}{(B03 + B08)}$$

Value Tool

☒ Enable

Table: Graph, Options

Decimals: 2

Layer	Value	Row
1 T35TLF_20211201T...	2192.0	5094
2 T35TLF_20211201T...	274.0	5094

Coordinate: 2745270.3475859035, 5022560.4026016425, 274.0

Processing Toolbox

Search: r.null

Recently used:

- r.null
- GRASS
- Raster (r.*)
- r.null

You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers](#). [close]

Coordinate: 2745270, 5022560 | Scale: 1:237788 | Magnifier: 100% | Rotation: 0.0 ° | Render | EPSG:3857

Υπολογισμός NDWI

*Untitled Project — QGIS 3.28.03-Firenze [default]

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Mesh SCP Processing Help

Layer Exported: Successfully saved raster layer to D:\Desktop\Μοθήματα\Μπέλλος\Floods\nul.tif 2 more

Processing Toolbox

Search: r.null

Recently used

- r.null
- GRASS
 - Raster (r.*)
 - r.null

Value Tool

Enable

Table Graph Options

Decimals 2

Layer	Value	Row	Column
1 ndvi_1201	-0.30263158679008484	6221	127

Coordinate: 2757878.4370744033, 5007913.879483266, -0.30263158679008484

Coordinate 2757878,5007914 Scale 1:237788 Magnifier 100% Rotation 0.0 ° Render EPSG:3857

You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers](#), [\[close\]](#)

Δημιουργία κλάσεων νερού-ξηράς

*Untitled Project — QGIS 3.28.03-Firenze [default]

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Mesh SCP Processing Help

Layers

- ndvi_1201
- T35TLF_20211201T091331_B08_10m
- T35TLF_20211201T091331_B08_10m
- Google Satellite

Value Tool

Enable

Table

Layer	Value	Row
1 ndvi_1201	-0.30263158679008484	6221

Coordinate: 2757878.4370744033, 5007913.879483266, -0.30263158679008484

Layer Exported: Successfully saved raster layer to D:\Desktop\Μαθήματα\Μνέλλος\Floods\null.tif

Raster Calculator

Raster Bands

- T35TLF_20211201T091331_B03_10m@1
- T35TLF_20211201T091331_B08_10m@1
- ndvi_1201@1

Result Layer

Create on-the-fly raster instead of writing layer to disk

Output layer: D:\Desktop\Μαθήματα\Μνέλλος\ndvi_1201_classes

Output format: GeoTIFF

Spatial Extent

Use Selected Layer Extent

X min: 300000.00000, X max: 409800.00000

Y min: 4490220.00000, Y max: 4600020.00000

Resolution

Columns: 10980, Rows: 10980

Output CRS: EPSG:32635 - WGS 84 / UTM zone 35N

Add result to project

Operators

Raster Calculator Expression

$NDWI > 0$

Expression valid

OK Cancel Help

Processing Toolbox

r.null

Recently used

- r.null
- GRASS
- Raster (r.*)
- r.null

You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers](#), [close]

Coordinate: 2757878, 5007914 Scale: 1:237788 Magnifier: 100% Rotation: 0.0° Render EPSG:3857

Δημιουργία κλάσεων νερού-ξηράς

*Untitled Project — QGIS 3.28.03-Firenze [default]

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Mesh SCP Processing Help

Layer Exported: Successfully saved raster layer to D:\Desktop\Μοθήματα\Μπέλλος\Floods\null.tif 2 more

Processing Toolbox

Search: r.null

Recently used

- r.null
- GRASS
 - Raster (r.*)
 - r.null

Value Tool

Enable

Table Graph Options

Decimals 2

	Layer	Value	Row	Colu
1	ndvi_1201_class	0.0	6386	244

Coordinate: 2773380.5990003827, 5006101.93847893, 0.0

Type to locate (Ctrl+K) 2 legend entries removed.

Coordinate 2773381,5006102 Scale 1:237788 Magnifier 100% Rotation 0.0 ° Render EPSG:3857

Υπολογισμός διαφοράς NDVI

*Untitled Project — QGIS 3.28.03-Firenze [default]

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Mesh SCP Processing Help

Layers

- ndvi_1216_class
- Band 1 (Gray)
- 1
- 0
- ndvi_1216
- ndvi_1201_class
- ndvi_1201
- T35TLF_20211201T091331_B08_10m
- T35TLF_20211201T091331_B03_10m
- Google Satellite

Value Tool

Enable

Table Graph Options

Decimals 2

Layer	Value	Row
1 ndvi_1201_class	0.0	6386

Coordinate: 2773380.5990003827, 5006101.93847893, 0.0

2 legend entries removed.

Layer Exported: Successfully saved raster layer to D:\Desktop\Μαθήματα\Μνέλλος\Floods\null.tif

Raster Calculator

Raster Bands

- T35TLF_20211201T091331_B03_10m@1
- T35TLF_20211201T091331_B08_10m@1
- ndvi_1201@1
- ndvi_1201_class@1
- ndvi_1216_class@1
- ndvi_1216@1

Result Layer

Create on-the-fly raster instead of writing layer to disk

Output layer: D:\Desktop\Μαθήματα\Μνέλλος\difference.tif

Output format: GeoTIFF

Spatial Extent

Use Selected Layer Extent

X min: 300000.00000 X max: 409800.00000

Y min: 4490220.00000 Y max: 4600020.00000

Resolution

Columns: 10980 Rows: 10980

Output CRS: EPSG:32635 - WGS 84 / UTM zone 35N

Add result to project

Operators

Raster Calculator Expression

$NDWI_{\text{μετα}} - NDWI_{\text{πριν}}$

OK Cancel Help

Processing Toolbox

r.null

Recently used

- r.null
- GRASS
- Raster (r.*)
- r.null

You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers](#). [close]

Coordinate: 2773381, 5006102 Scale: 1:237788 Magnifier: 100% Rotation: 0.0° Render EPSG:3857

Επιλογή νερού

*Untitled Project — QGIS 3.28.03-Firenze [default]

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Mesh SCP Processing Help

Layers

- difference
- Band 1 (Gray)
- 1
- 1
- ndvi_1216_class
- ndvi_1216
- ndvi_1201_class
- ndvi_1201
- T35TLF_20211201T091331_B08_10m
- T35TLF_20211201T091331_B03_10m
- Google Satellite

Value Tool

Enable

Table Graph Options

Decimals 2

Layer	Value	Row
1 difference	0.0	6642
2 ndvi_1201_class	0.0	6642

Coordinate: 2768498.4246275905, 5002578.71985939, 0.0

2 legend entries removed.

Layer Exported: Successfully saved raster layer to D:\Desktop\Μαθήματα\Μνέλλος\Floods\null.tif

Raster Calculator

Raster Bands

- T35TLF_20211201T091331_B03_10m@1
- T35TLF_20211201T091331_B08_10m@1
- difference@1
- ndvi_1201@1
- ndvi_1201_class@1
- ndvi_1216_class@1
- ndvi_1216@1

Result Layer

Create on-the-fly raster instead of writing layer to disk

Output layer: D:\Desktop\Μαθήματα\Μνέλλος\Floods\flooded.tif

Output format: GeoTIFF

Spatial Extent

Use Selected Layer Extent

X min: 300000.00000 X max: 409800.00000

Y min: 4490220.00000 Y max: 4600020.00000

Resolution

Columns: 10980 Rows: 10980

Output CRS: EPSG:32635 - WGS 84 / UTM zone 35N

Add result to project

Operators

Raster Calculator Expression

difference = 1

Expression valid

OK Cancel Help

Processing Toolbox

r.null

Recently used

- r.null
- GRASS
- Raster (r.*)
- r.null

You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers](#). [close]

Coordinate: 2768498,5002579 Scale: 1:237788 Magnifier: 100% Rotation: 0.0 ° Render EPSG:3857

Καθορισμός σχήματος νερού

*Untitled Project — QGIS 3.28.03-Firenze [default]

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Mesh SCP Processing Help

Layer Exported: Successfully saved raster layer to D:\Desktop\Μοθήματα\Μπέλλος\Floods\null.tif 2 more

Layers

- Band 1 (Gray)
- 1
- 0
- difference
- ndvi_1216_class
- ndvi_1216
- ndvi_1201_class
- ndvi_1201
- T35TLF_20211201T091331_B08_10m
- T35TLF_20211201T091331_B03_10m
- Google Satellite

Value Tool

Enable

Table Graph Options

Decimals 2

Layer	Value	Row
1 flooded	0.0	5520
2 difference	0.0	5520
3 ndvi_1201_class	0.0	5520

Coordinate: 2772273.3017199556, 5017577.56483972, 0.0

Type to locate (Ctrl+K) 1 legend entries removed.

Coordinate 2772273, 5017578 Scale 1:237788 Magnifier 100% Rotation 0.0 ° Render EPSG:3857

r.null

Parameters Log

Name of raster map for which to edit null values
flooded [EPSG:32635]

List of cell values to be set to NULL [optional]
0

The value to replace the null value by [optional]
Not set

Advanced Parameters

- Only do the work if the map is floating-point [optional]
- Only do the work if the map is integer [optional]
- Only do the work if the map doesn't have a NULL-value bitmap file [optional]
- Create NULL-value bitmap file validating all data cells [optional]
- Remove NULL-value bitmap file [optional]
- GRASS GIS 7 region extent [optional]
Not set
- GRASS GIS 7 region cellsize (leave 0 for default)
0.000000
- Output Rasters format options (createopt) [optional]

0%

Run Close Help

Processing Toolbox

r.null

Recently used

- r.null
- GRASS
- Raster (r.*)
- r.null

You can add more algorithms to the toolbox, [enable additional providers](#), [close](#)

Καθορισμός σχήματος νερού

*Untitled Project — QGIS 3.28.03-Firenze [default]

Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Mesh SCP Processing Help

Layer Exported: Successfully saved raster layer to D:\Desktop\Μοθήματα\Μπέλλος\Floods\null.tif 2 more

Processing Toolbox

Search: r.null

Recently used

- r.null
- GRASS
- Raster (r.*)
- r.null

Layers

- Band 1 (Gray)
- 1
- flooded
- difference
- ndvi_1216_class
- ndvi_1216
- ndvi_1201_class
- ndvi_1201
- T35TLF_20211201T091331_B08_10m
- T35TLF_20211201T091331_B03_10m
- Google Satellite

Value Tool

Enable

Table

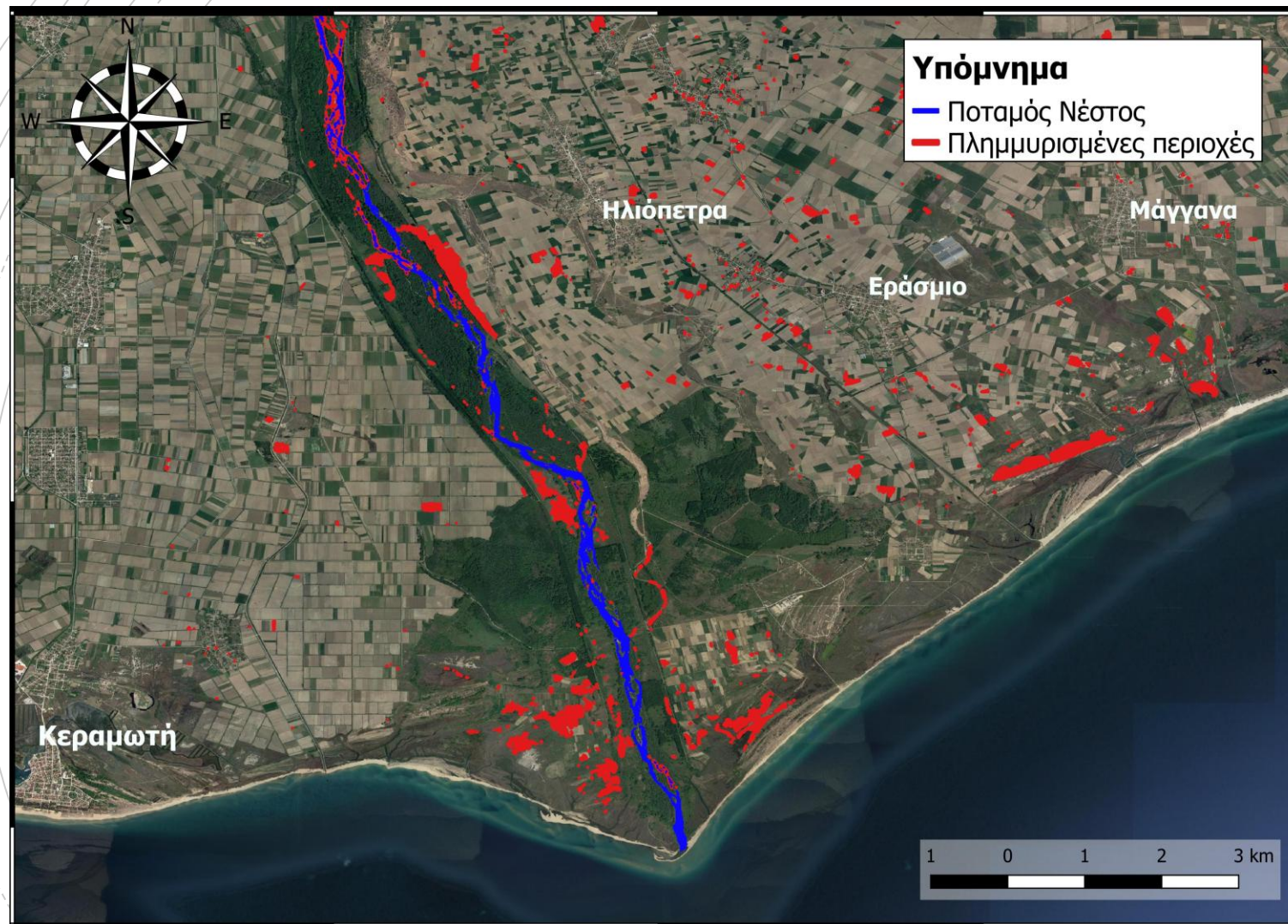
Decimals: 2

Layer	Value	Row	Column
1 null	no data	6004	170

Coordinate: 2763565.9185602334, 5010933.781157157, no data

Type to locate (Ctrl+K) 1 legend entries removed.

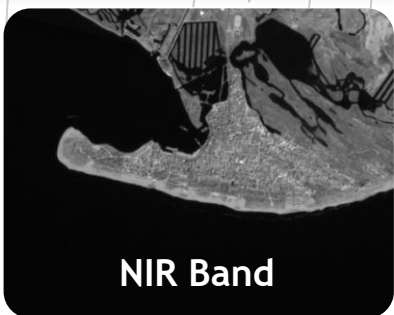
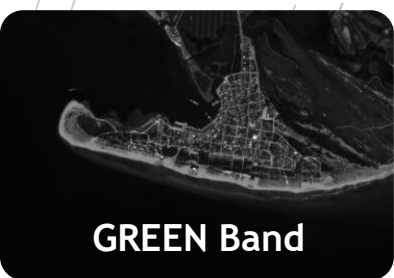
Coordinate: 2763566, 5010934 Scale: 1:237788 Magnifier: 100% Rotation: 0.0 ° Render EPSG:3857



Προσδιορισμός διάβρωσης

Βήματα εξαγωγής της ακτογραμμής από Δορυφορική εικόνα

QGIS



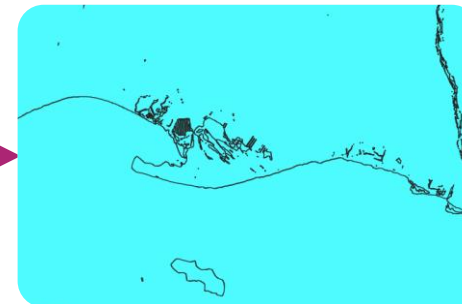
NDWI



Classes



Polygonize (convert
Raster to Vector)



Convert polygons to
lines)



