

Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Διάλεξη 4 - DATUMs

Ο χάρτης ως υπόβαθρο των ΓΣΠ

- Τα ΓΣΠ βασίζονται στη διαχείριση πληροφοριών που έχουν άμεση σχέση με το γεωγραφικό χώρο, περιέχουν δηλαδή δεδομένα με γεωγραφική ταυτότητα. Θα πρέπει συνεπώς να λειτουργούν με υπόβαθρο ένα αναλυτικό περιβάλλον που επιτρέπει τον χωρικό ή γεωγραφικό εντοπισμό



Αυτό το περιβάλλον είναι
ο χάρτης

Ο χάρτης

- Κάθε χάρτης συντάσσεται με βάση ένα **σύστημα αναφοράς**, ως προς το οποίο κάθε γραφική οντότητα χαρακτηρίζεται ή περιγράφεται από **συντεταγμένες**

Χάρτες:

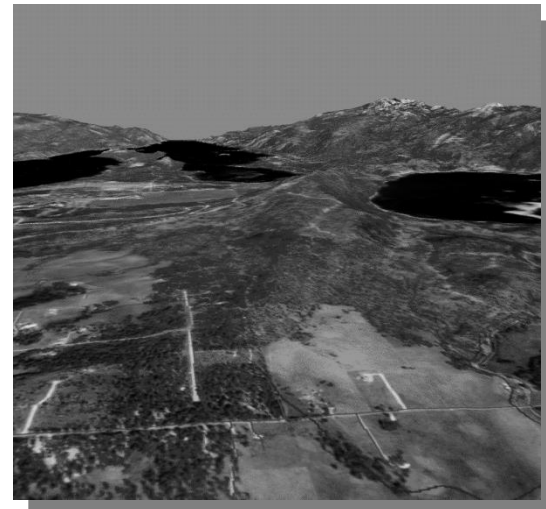
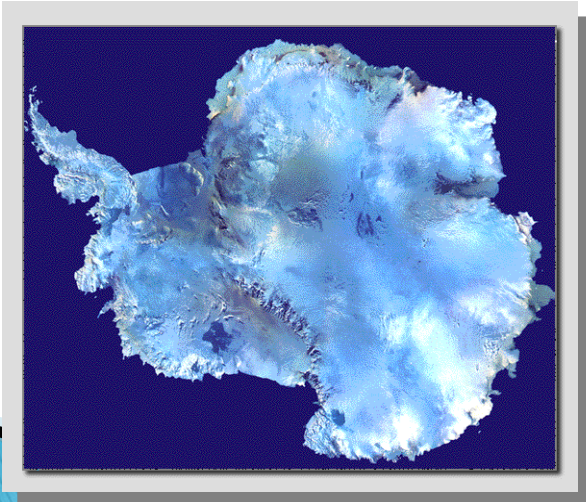
- διαφορετικών κλιμάκων
- τυπωμένοι σε χαρτί
- ηλεκτρονικοί χάρτες (πρόγραμμα H/Y)
- βάσεις χαρτογραφικών δεδομένων με τα αναλυτικά στοιχεία του χάρτη σε κατάλληλο format

Ο χάρτης

- Ο κλασικός χάρτινος χάρτης προκύπτει από την προβολή της φυσικής επιφάνειας του εδάφους και των επικείμενων λεπτομερειών πάνω σε ένα επίπεδο με τη βοήθεια του κατάλληλου προβολικού συστήματος
- Ο ηλεκτρονικός χάρτης που απεικονίζεται στην οθόνη του Η/Υ είναι ένας απλής μορφής εικονικός χάρτης που προκύπτει από επεξεργασία πραγματικών μετρήσεων υπαίθρου ή ψηφιοποίηση του πραγματικού χάρτη και στη συνέχεια μετασχηματίζεται με τον κατάλληλο μετασχηματισμό από το σύστημα αναφοράς του πραγματικού χάρτη στο σύστημα αναφοράς της οθόνης

Ο χάρτης

● Η σύγχρονη τεχνολογία με τη χρήση Η/Υ επιτρέπει τη σύνταξη και άλλων μορφών «εικονικών» (virtual) χαρτών και παραγώγων, όπως απεικόνιση του αναγλύφου του εδάφους με τη βοήθεια ψηφιακών μοντέλων (Digital Terrain Model, DTM), στερεοσκοπικές απεικονίσεις στο χώρο μετά από επεξεργασία κ.λπ.



Ο χάρτης

Η χρησιμοποίηση υπαρχόντων χαρτών για τη δημιουργία ψηφιακού υποβάθρου σε ένα ΓΣΠ πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή

- Παράγοντες που πρέπει να μελετώνται είναι:
 - η κλίμακα των υπαρχόντων χαρτών
 - η σχεδίαση όλων των χαρτών σε ενιαίο χαρτογραφικό σύστημα
 - η δυνατότητα εκτέλεσης μετασχηματισμών μεταξύ διαφόρων γεωδαιτικών συστημάτων αναφοράς
 - η μέθοδος ψηφιοποίησης
 - η επιλογή και άλλων τρόπων δημιουργίας ή συμπλήρωσης του ψηφιακού υποβάθρου, όπως επίγειες τοπογραφικές εργασίες, μετρήσεις με GPS, φωτογραμμετρικές εργασίες ή δορυφορικά τηλεπισκοπικά στοιχεία

Η κλίμακα του χάρτη

● Η *κλίμακα* του χάρτη που χρησιμοποιείται έχει άμεση σχέση με τη λεπτομέρεια και την ακρίβεια απεικόνισης των διαφόρων γραφικών στοιχείων που είναι σχεδιασμένα σε αυτόν

● Ως κλίμακα ενός χάρτη ορίζεται η σταθερή σχέση που υπάρχει μεταξύ των γραμμών του σχεδίου και των ομολόγων με αυτές γραμμών του εδάφους, δηλαδή ο **λόγος ομοιότητας ανάμεσα στην εικόνα και το εικονιζόμενο**

Η κλίμακα του χάρτη

● Η κλίμακα παριστάνεται με ένα κλάσμα που έχει αριθμητή τη μονάδα (1) και παρονομαστή έναν αριθμό, συνήθως πολλαπλάσιο ή δύναμη του 10 (για χώρες που έχουν ως μονάδα μήκους το μέτρο (m))

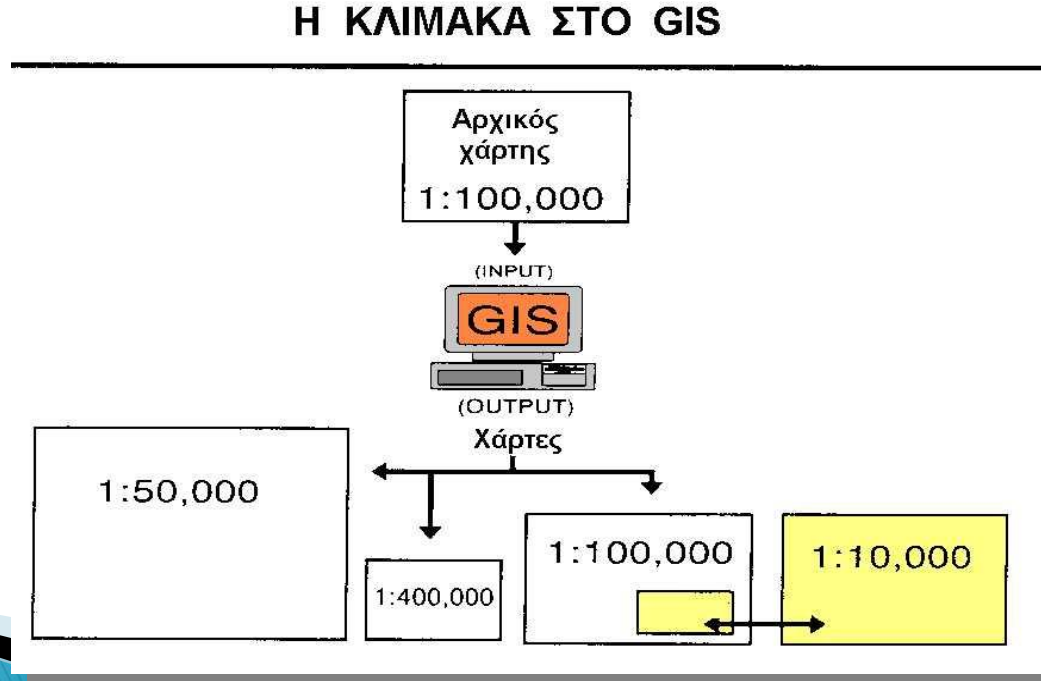
π.χ. **1:5000**

● Μια κλίμακα γίνεται τόσο μικρότερη, όσο αυξάνεται ο παρονομαστής του κλάσματος και τόσο μεγαλύτερη, όσο αυτός μειώνεται

Η κλίμακα του χάρτη

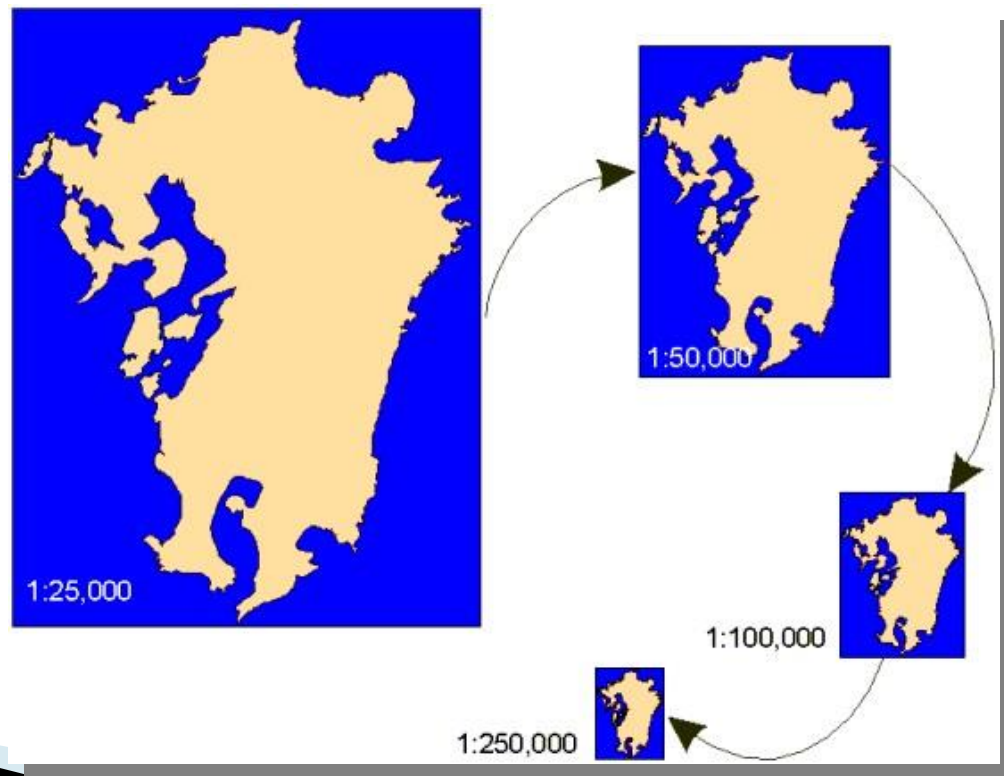
- Αυτό που πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα κατά τη χρησιμοποίηση ενός χάρτινου χάρτη σε ένα ΓΣΠ είναι το γεγονός ότι η κλίμακα του αρχικού χάρτη καθορίζει κατά απόλυτο τρόπο την ακρίβεια κάθε παραγώγου χαρτογραφικού προϊόντος.

Η ΚΛΙΜΑΚΑ ΣΤΟ GIS



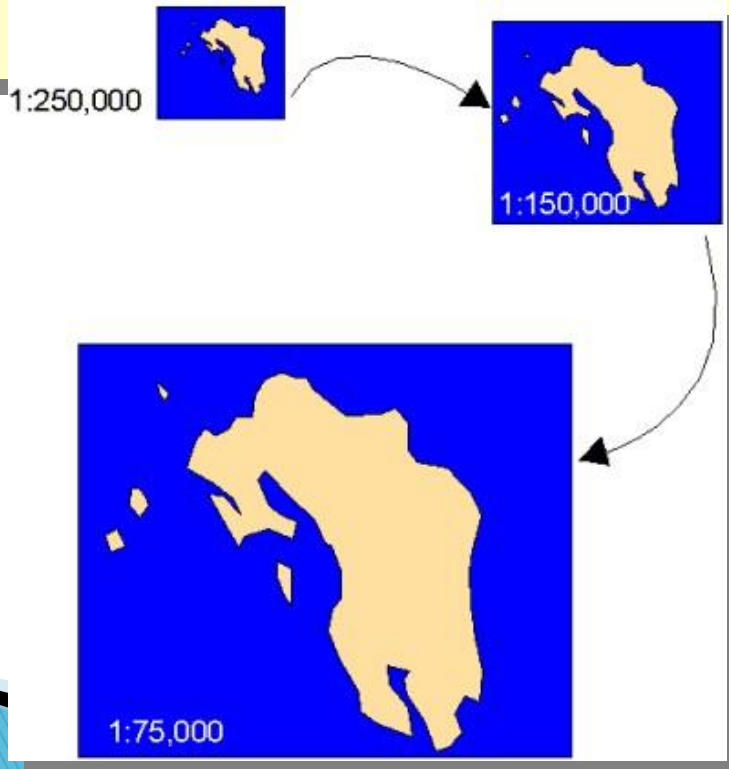
Η κλίμακα του χάρτη

- Η δημιουργία χαρτών μικροτέρων κλιμάκων από αυτήν του χάρτινου χάρτη μπορεί να είναι επιτρεπτή, γιατί με τη σμίκρυνση γίνεται **γενίκευση** των λεπτομερειών



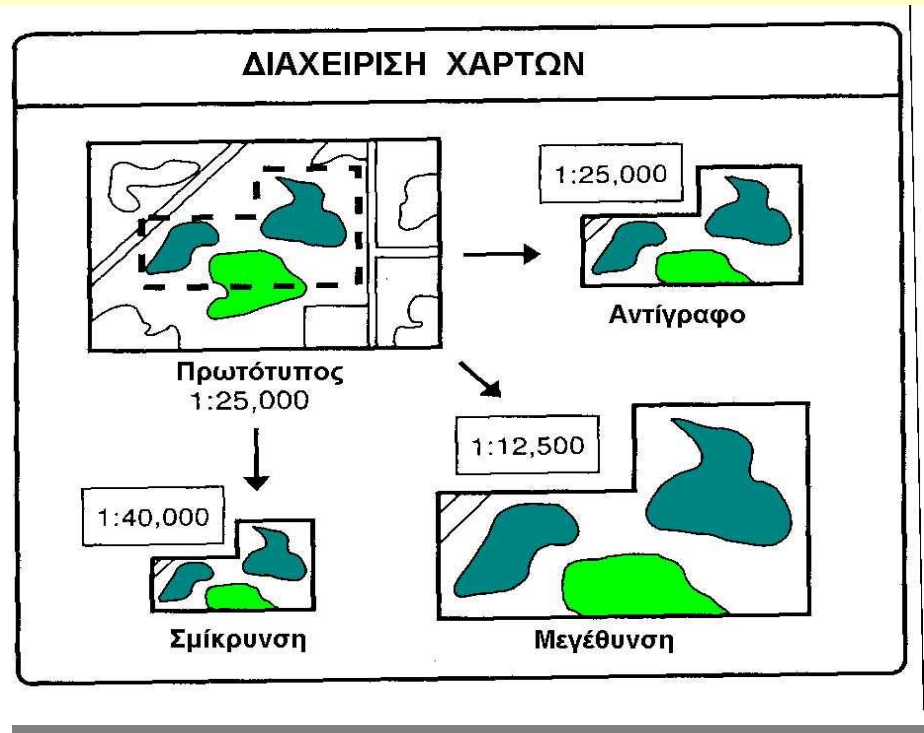
Η κλίμακα του χάρτη

- Η δημιουργία χαρτών μεγαλύτερων κλιμάκων αφενός μεν αυξάνει τα σφάλματα του αρχικού χάρτη και αφετέρου δεν βελτιώνει τη λεπτομέρεια απεικόνισης, καθώς ο χάρτης σε μεγαλύτερες κλίμακες υστερεί σημαντικά σε λεπτομέρεια απεικόνισης



Η κλίμακα του χάρτη

- Έτσι, ένας χάρτης κλίμακας 1:5000 που προήλθε από δεδομένα ψηφιοποίησης χάρτη κλίμακας 1:20.000 απεικονίζει την έκταση που περιέχει σε μεγαλύτερο μέγεθος, αλλά με λεπτομέρεια και ακρίβεια που δεν παύει να είναι εκείνη της κλίμακας 1:20.000



Σχεδίαση χαρτών σε ενιαίο χαρτογραφικό σύστημα

- Οι χάρτες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του ψηφιακού υποβάθρου στα ΓΣΠ μπορεί να αναφέρονται σε διαφορετικά γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς ή Datum και προβολικά συστήματα

Selected Reference Ellipsoids

Ellipse	Semi-Major Axis (meters)	1/Flattening
Airy 1830	6377563.396	299.3249646
Bessel 1841	6377397.155	299.1528128
Clarke 1866	6378206.4	294.9786982
Clarke 1880	6378249.145	293.465
Everest 1830	6377276.345	300.8017
Fischer 1960 (Mercury)	6378166.0	298.3
Fischer 1968	6378150.0	298.3
G R S 1967	6378160.0	298.247167427
G R S 1975	6378140.0	298.257
G R S 1980	6378137.0	298.257222101
Hough 1956	6378270.0	297.0
International	6378388.0	297.0
Krassovsky 1940	6378245.0	298.3
South American 1969	6378160.0	298.25
WGS 60	6378165.0	298.3
WGS 66	6378145.0	298.25
WGS 72	6378135.0	298.26
WGS 84	6378137.0	298.257223563

Peter H. Dana 9/1/94

Τα γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς ή *Datum*

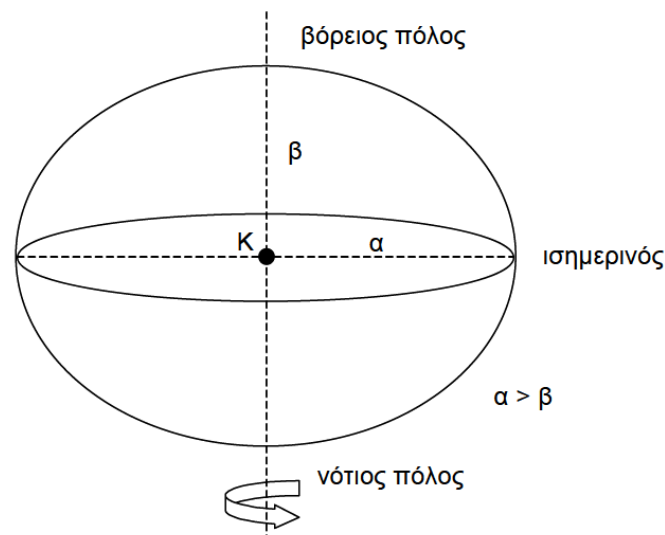
- Καθορίζουν το σχήμα και το μέγεθος της Γης.
- Η προβολή του σημείου πάνω στην επιφάνεια ορίζεται από τις συντεταγμένες του που αναφέρονται σε ένα καθορισμένο σύστημα αξόνων

Τα γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς ή *Datum*

- Μέχρι σήμερα έχουν χρησιμοποιηθεί εκατοντάδες διαφορετικά Datum για τη γήινη σφαίρα ή τοπικά σε διάφορα κράτη
- Σήμερα τα γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς μπορεί να είναι από επίπεδες επιφάνειες για μικρής έκτασης τοπογραφικές εργασίες μέχρι σύνθετα συστήματα που καλύπτουν ολόκληρη τη Γη και περιγράφουν το μέγεθος και τη μορφή της

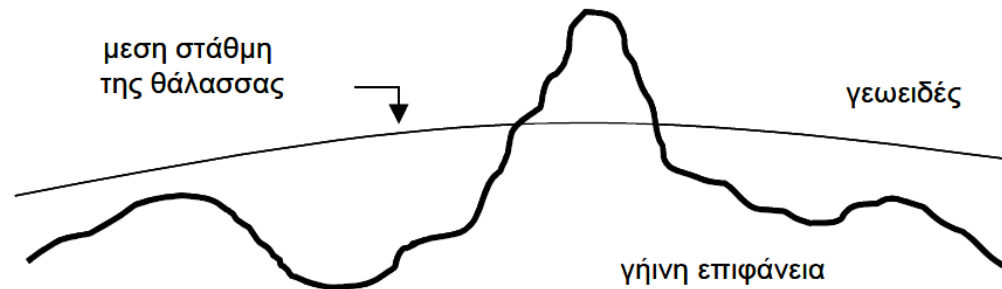
Το γεωειδές

■ Εάν η Γη αποτελούνταν από ένα ομογενές υγρό που βρίσκεται σε ηρεμία, τότε η γήϊνη επιφάνεια θα είχε τη μορφή ενός ελλειψοειδούς εκ περιστροφής γύρω από το μικρό του άξονα

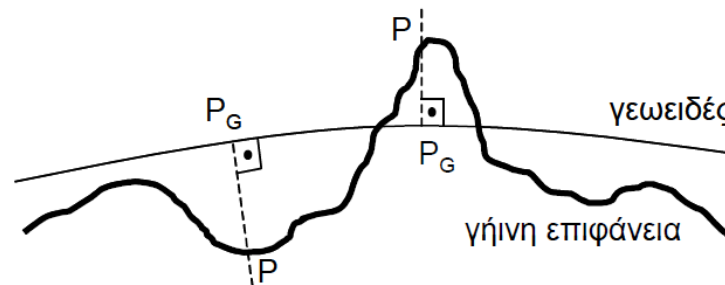


Το γεωειδές

■ Θεωρούμε τη μέση στάθμη της θάλασσας (ΜΣΘ) να προεκτείνεται κάτω από την ξηρά και να περικλείει ολόκληρη τη Γη. Η επιφάνεια αυτή ονομάζεται *γεωειδές* (Geoid) και είναι επιφάνεια πολύπλοκη, την οποία δεν μπορούμε να αναπαραστήσουμε με κάποιες απλές μαθηματικές εκφράσεις



Σχήμα 3. Το γεωειδές.



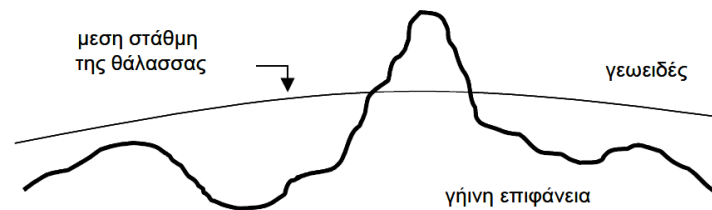
Σχήμα 4. Γήνη επιφάνεια και γεωειδές.

Το γεωειδές

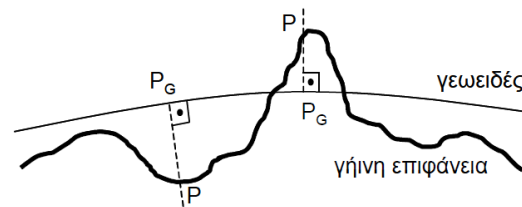
- Για τον προσδιορισμό του γεωειδούς χρησιμοποιούνται γεωδαιτικές μετρήσεις, μετρήσεις GPS, μετρήσεις του πεδίου της γήινης βαρύτητας και αστρονομικές παρατηρήσεις.
- Η ΜΣΘ της θάλασσας δεν είναι μία σταθερή επιφάνεια, αλλά μεταβάλλεται υπό την επίδραση διαφόρων γεωδυναμικών και μη παραγόντων, προσδιορίζεται δε με μακροχρόνιες μετρήσεις με τη βοήθεια ειδικών οργάνων, των παλιρροιογράφων

Το γεωειδές

■ Πάνω στο γεωειδές προβάλλονται κατά τη διεύθυνση της κατακορύφου (νήμα της στάθμης, διεύθυνση της βαρύτητας) τα διάφορα σημεία που βρίσκονται πάνω στη φυσική επιφάνεια της Γης, ενώ η κατακόρυφη απόσταση ενός σημείου από αυτό αποτελεί το **απόλυτο υψόμετρο** του σημείου που ονομάζεται και **ορθομετρικό υψόμετρο H**



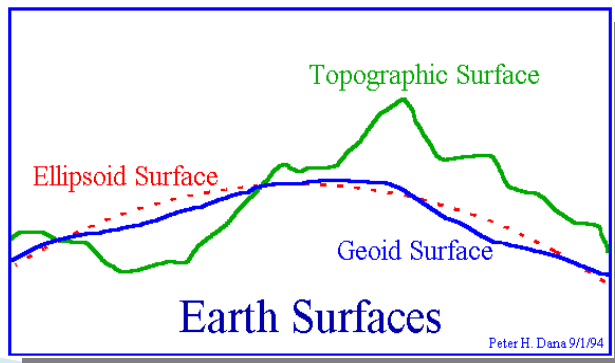
Σχήμα 3. Το γεωειδές.



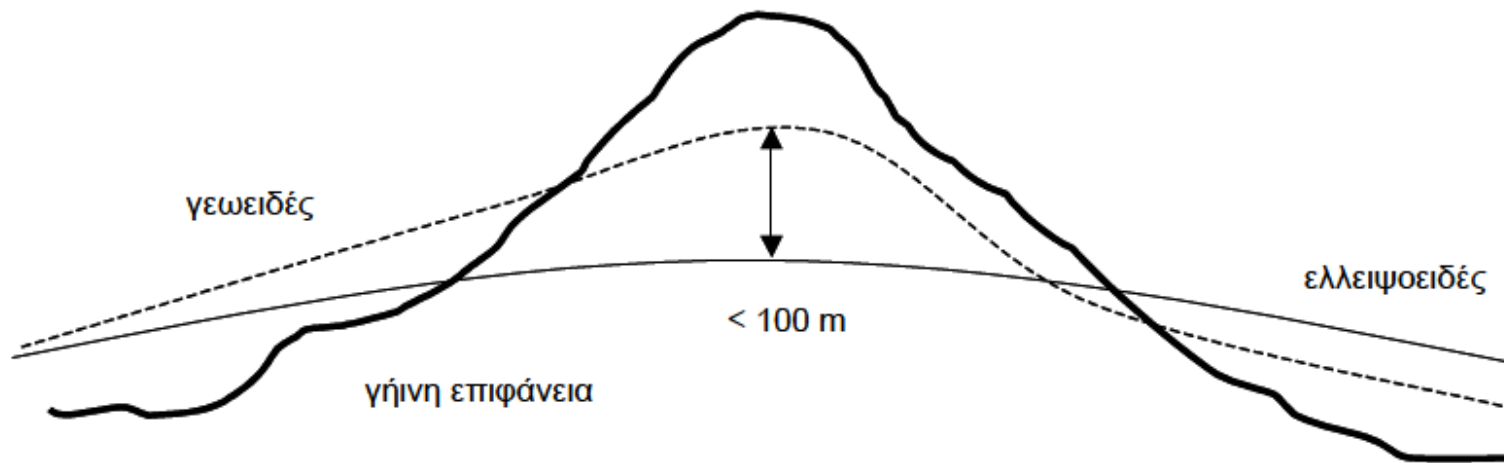
Σχήμα 4. Γήινη επιφάνεια και γεωειδές.

Το γήινο ελλειψοειδές

■ Επειδή το γεοειδές δεν ανήκει σε καμιά από τις γνωστές μαθηματικές επιφάνειες, αντικαθίσταται για υπολογισμούς από ένα **οριζόντιο επίπεδο** (για περιορισμένα τμήματα της γήινης επιφάνειας), από τη **γήινη σφαίρα** (για μεγαλύτερα τμήματα της γήινης επιφάνειας, όταν το επιτρέπει η απαιτούμενη ακρίβεια) ή από ένα **ελλειψοειδές εκ περιστροφής** που είναι πεπλατυσμένο στους πόλους, έχει για κέντρο το κέντρο μάζας της Γης και άξονα περιστροφής που συμπίπτει περίπου με τον άξονα περιστροφής της Γης



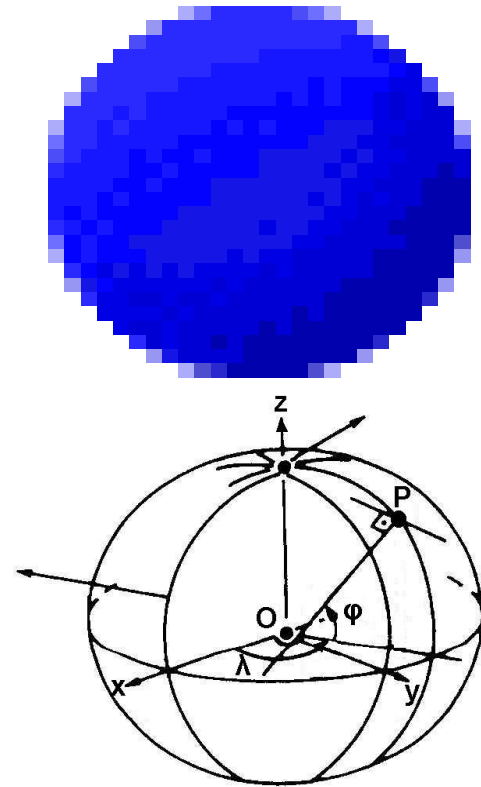
■ Αυτό το ελλειψοειδές λέγεται **γήινο ελλειψοειδές**



Σχήμα 5. Προσέγγιση του γεωειδούς.

Το γήινο ελλειψοειδές

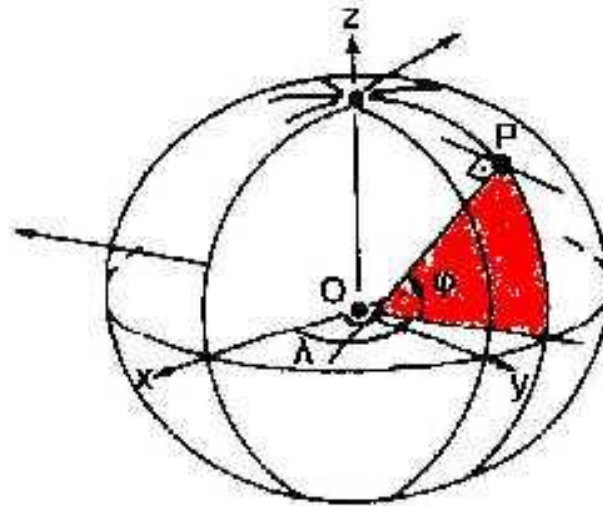
● Η θέση ενός σημείου πάνω στο γήινο ελλειψοειδές μπορεί να ορισθεί από τις **καρτεσιανές συντεταγμένες** του X, Y, Z ως προς ένα τρισσορθώγωνιο σύστημα αξόνων $O\ xyz$



● Η θέση ενός σημείου μπορεί να προσδιορισθεί με τις **ελλειψοειδείς ή γεωδαιτικές συντεταγμένες** του που είναι το **πλάτος φ** και το **μήκος λ** .

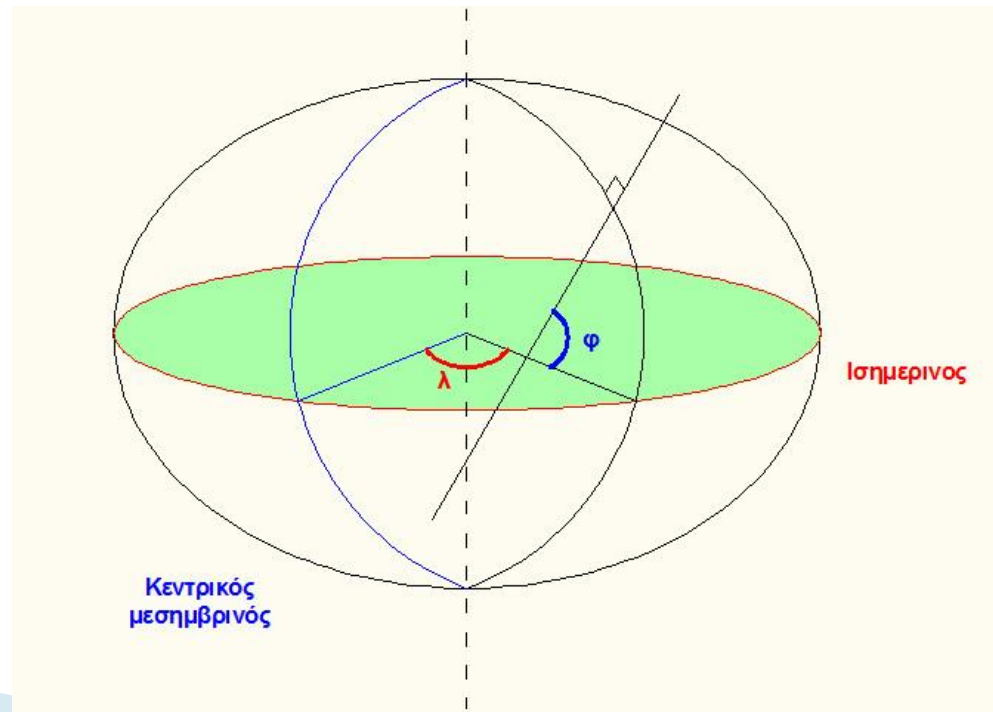
Ελλειψοειδείς ή γεωδαιτικές συντεταγμένες

- Το πλάτος φ ενός σημείου P πάνω στην επιφάνεια του γήινου ελλειψοειδούς είναι η γωνία που σχηματίζεται, από την κάθετο στο γήινο ελλειψοειδές (στο σημείο P) με το ισημερινό επίπεδο.
- Το φ παίρνει τιμές από -90° (ή 90° S) στο Νότιο πόλο (South, S) ως $+90^\circ$ (ή 90° N) στο Βόρειο πόλο (North, N), με μηδέν στον ισημερινό



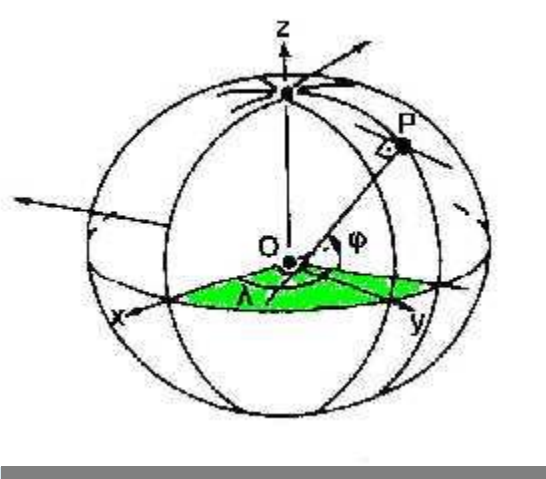
Ελλειψοειδείς ή γεωδαιτικές συντεταγμένες

- Το μήκος λ ενός σημείου P πάνω στην επιφάνεια του γήινου ελλειψοειδούς είναι η διεδρη γωνία που σχηματίζεται από το μηδενικό μεσημβρινό επίπεδο (ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΜΕΣΗΜΒΡΙΝΟΣ) και το αντίστοιχο μεσημβρινό επίπεδο που διέρχεται από το P.



Ελλειψοειδείς ή γεωδαιτικές συντεταγμένες

- Οι τιμές του λ μεταβάλλονται από 0° (στον μεσημβρινό αφετηρίας) ως 360° με φορά προς ανατολάς (East, E).
- Το λ μετράται και με φορά προς δυσμάς (West, W)
 $\lambda = + 22^\circ$ (ή 22° E) και $\lambda = + 338^\circ$ (ή 338° E ή 22° W).

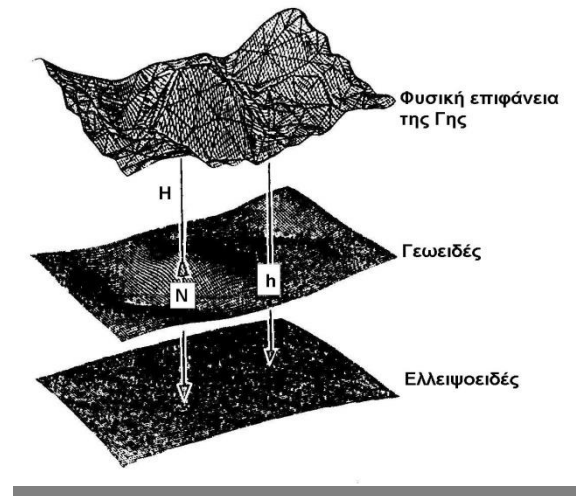


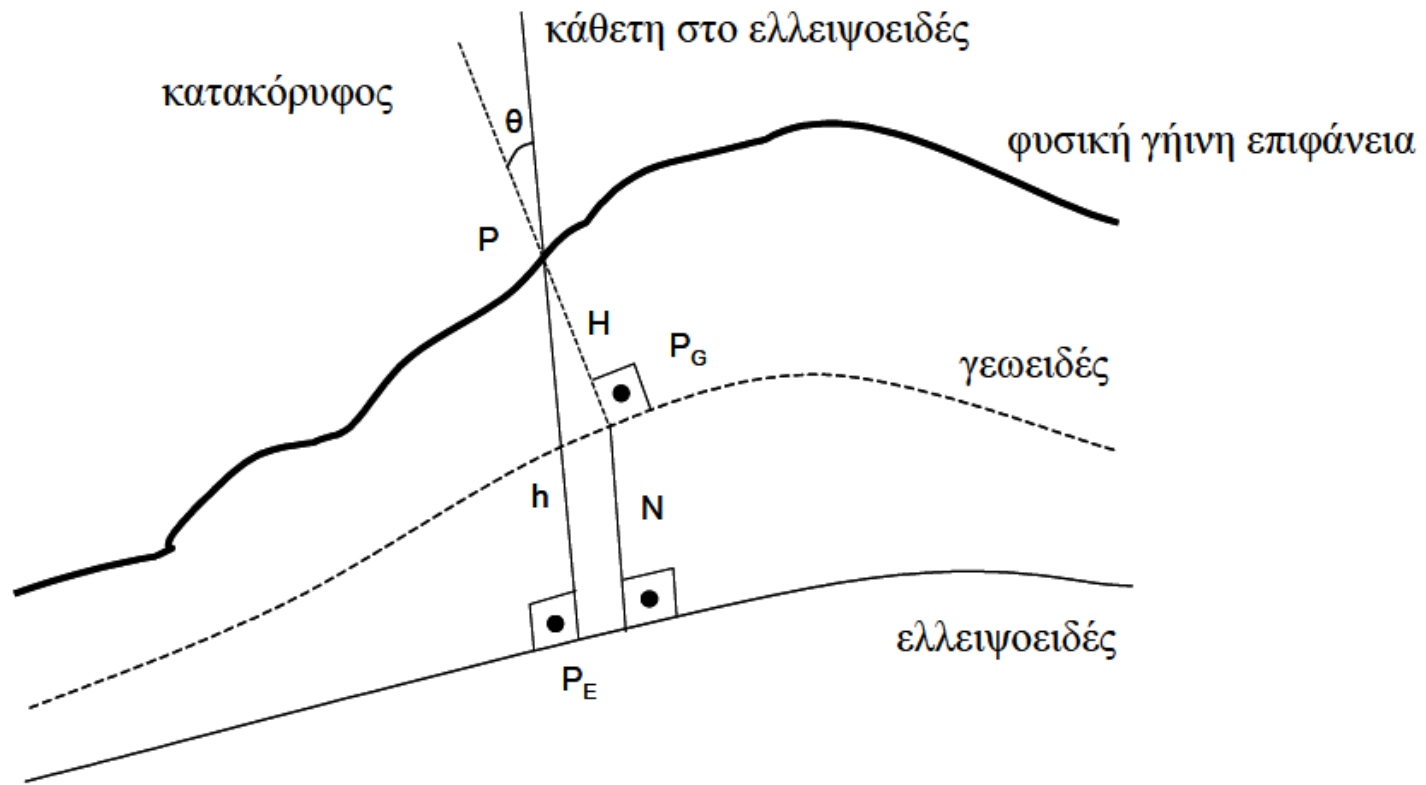
Γεωμετρικό και ορθομετρικό υψόμετρο

• Η κάθετη απόσταση ενός σημείου της γήινης επιφάνειας από το ελλεισοειδές λέγεται **γεωμετρικό υψόμετρο** h και δεν μπορούμε να το μετρήσουμε άμεσα. Συνδέεται όμως με το ορθομετρικό υψόμετρο του σημείου ως προς το γεωειδές σύμφωνα με τη σχέση:

$$h = H + N$$

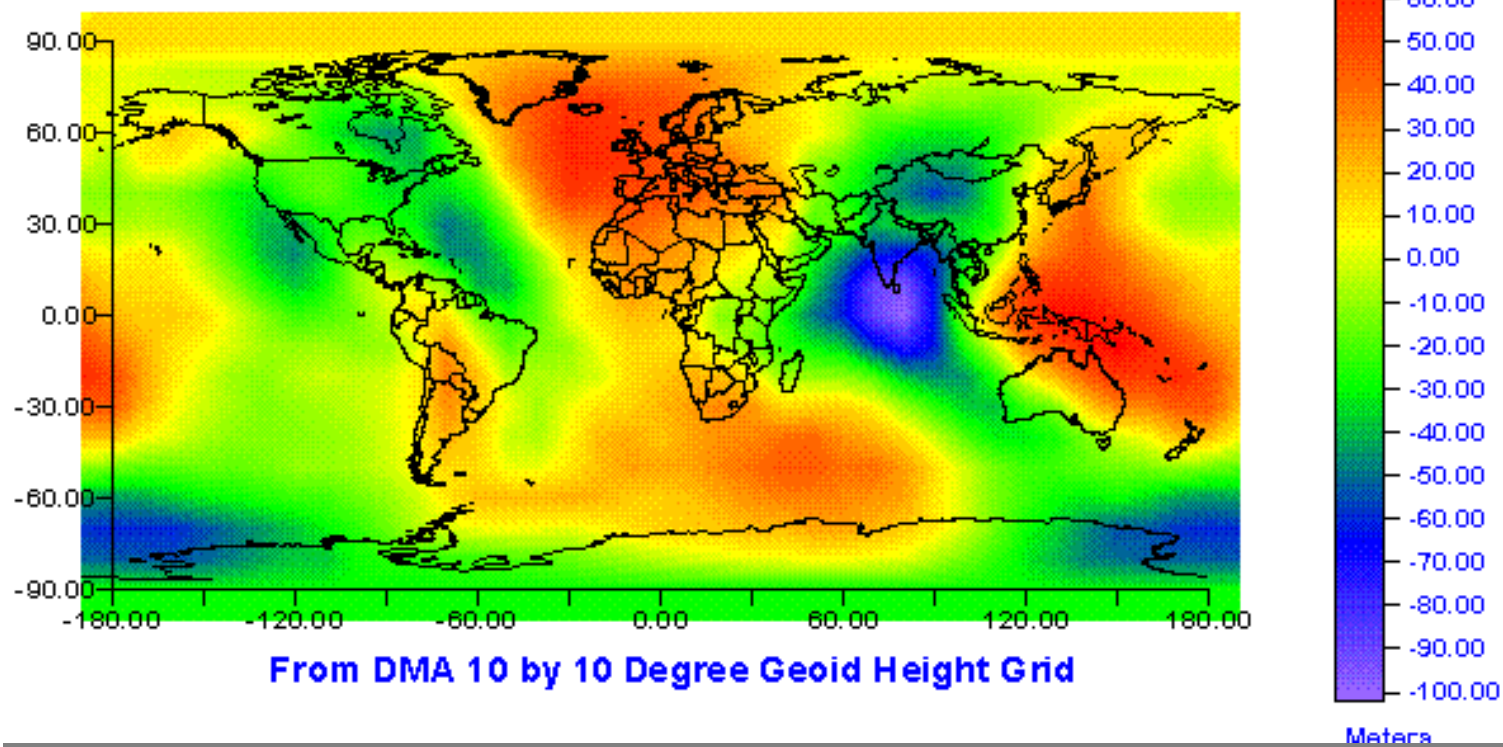
όπου με N συμβολίζονται οι **αποχές του γεωειδούς** από την επιφάνεια του ελλεισοειδούς. Οι αποχές αυτές ονομάζονται και υψόμετρα του γεωειδούς.





Γεωμετρικό και ορθομετρικό υψόμετρο

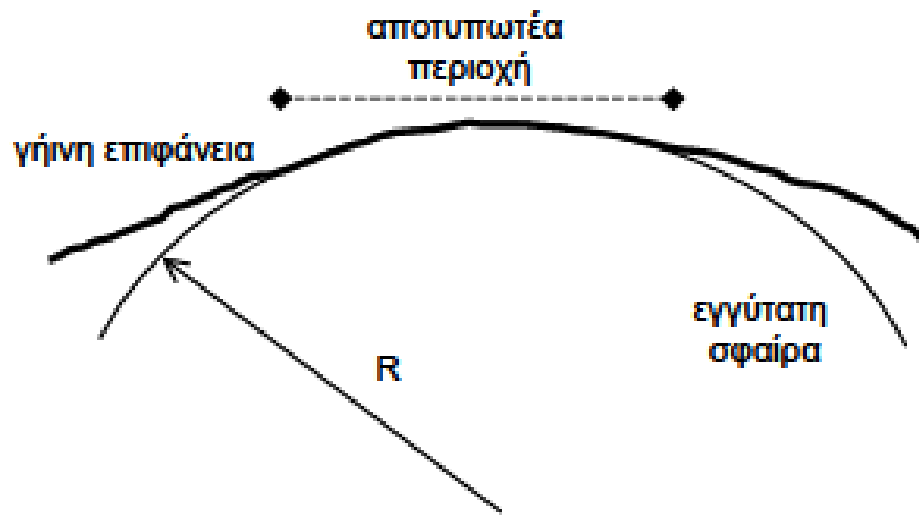
WGS-84 Geoid Height



Καλύτερα προσαρμοζόμενο ελλειψοειδές

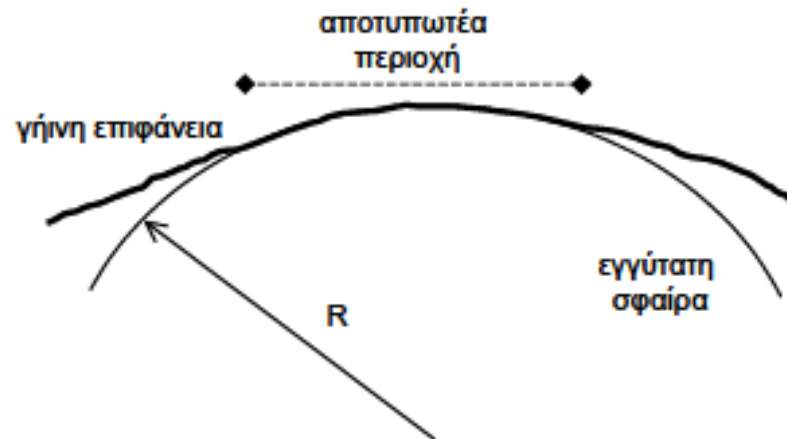
- Με διάφορες μετρήσεις τελική επιδίωξη είναι ο υπολογισμός ενός ελλειψοειδούς εκ περιστροφής τέτοιου, ώστε οι αποκλίσεις του γεωειδούς από αυτό να γίνονται ελάχιστες για την ιδιαίτερη περιοχή.
- Έτσι χρησιμοποιούνται τοπικά από διάφορες χώρες διαφορετικά ελλειψοειδή αναφοράς, αυτά που προσαρμόζονται καλύτερα στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε περιοχής.
- Κάθε **τοπικά καλύτερα προσαρμοζόμενο ελλειψοειδές** αποτελεί μέρος του αντίστοιχου γεωδαιτικού συστήματος αναφοράς (DATUM)

- ▶ Για περιοχές ακτίνας μέχρι 10 Km, η γη θεωρείται επίπεδη (επιλέγεται ένα επίπεδο που εφάπτεται στο κέντρο της περιοχής μελέτης)



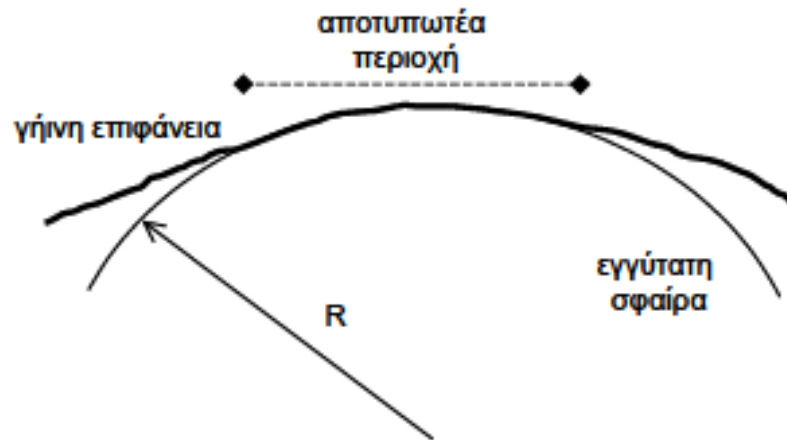
Σχήμα 9. Προσέγγιση της γης με μια σφαίρα.

- ▶ Για περιοχές ακτίνας μέχρι 100 Km, η γη θεωρείται σφαιρική (μέση ακτίνα της γης $R = 6371$ Km)



Σχήμα 9. Προσέγγιση της γης με μια σφαίρα.

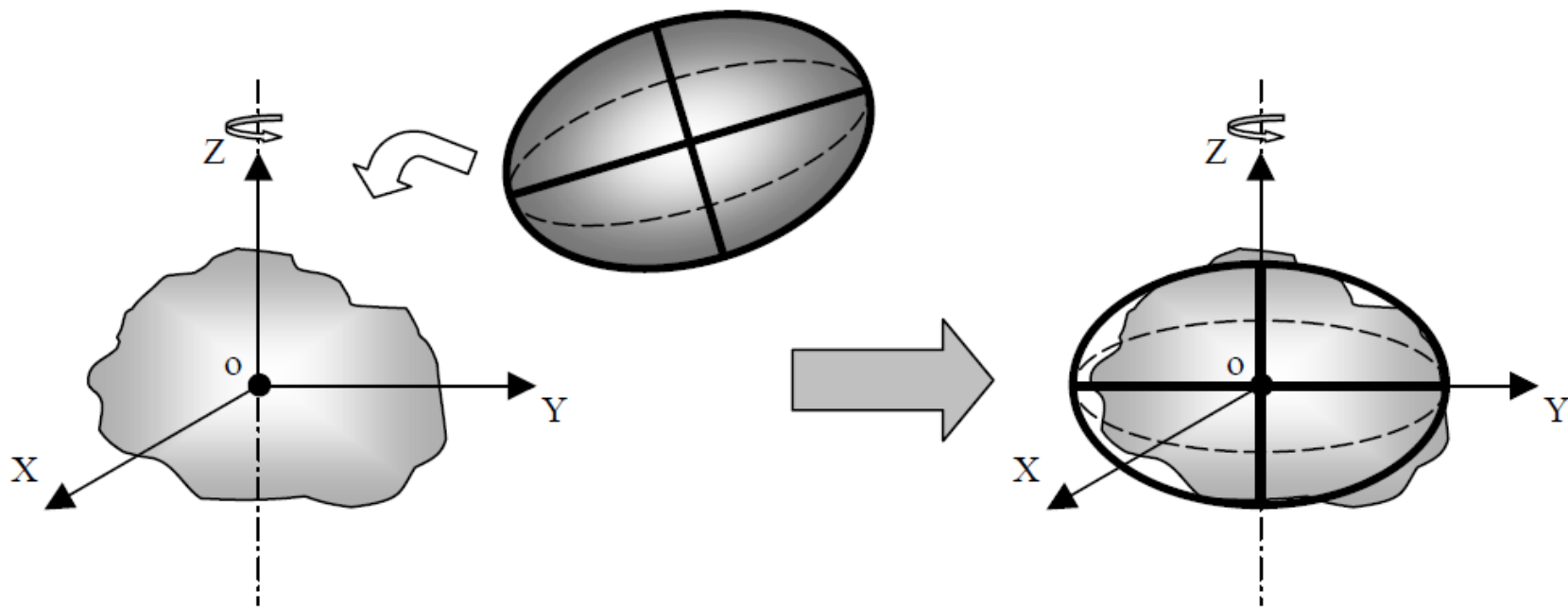
- ▶ Για περιοχές ακτίνας μεγαλύτερες από 100 Km εφαρμόζεται το ελλειψοειδές (επιλογή έτσι ώστε οι διαφορές μεταξύ γεωειδούς και ελλειψοειδούς να είναι οι ελάχιστες)



Σχήμα 9. Προσέγγιση της γης με μια σφαίρα.

Τοπικά γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς

- Ένα τοπικό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς ορίζεται από τα παρακάτω στοιχεία:
 - Το ελλειψοειδές εκ περιστροφής με όλα τα μαθηματικά στοιχεία που το ορίζουν
 - Ένα γνωστό σημείο το οποίο καλείται αφετηρία του συστήματος αναφοράς ή θεμελιώδες ή βασικό σημείο του συστήματος αναφοράς
 - Τις συνιστώσες της απόκλισης της κατακορύφου και το υψόμετρο του γεωειδούς (ξ , η , N) στο θεμελιώδες σημείο του συστήματος αναφοράς
 - Τη συνθήκη ότι ο μικρός άξονας του ελλειψοειδούς είναι παράλληλος με τον άξονα περιστροφής της Γης
 - Ένα κατάλληλο προβολικό σύστημα
 - Τις συντεταγμένες των τριγωνομετρικών σημείων του κρατικού δικτύου με τα αντίστοιχα ορθομετρικά υψόμετρα



Σχήμα 2. Αγκίστρωση ελλειψοειδούς στο γεωκεντρικό καρτεσιανό σύστημα.

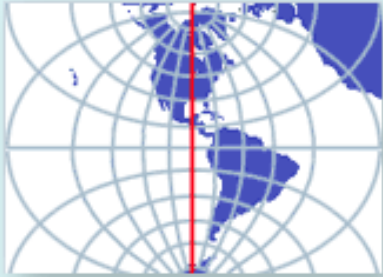
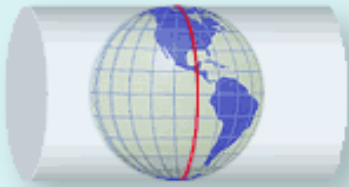
Προβολικά συστήματα

● Τα *προβολικά συστήματα* χρησιμοποιούνται για να απεικονίζουν ή να προβάλλουν σημεία που ανήκουν σε μία επιφάνεια αναφοράς πάνω σε μία άλλη επιφάνεια. Με τον τρόπο αυτό τα γεωμετρικά ή φυσικά χαρακτηριστικά της πρώτης επιφάνειας μεταφέρονται μέσω μιας αμφιμονοσήμαντης αντιστοιχίας πάνω στη δεύτερη

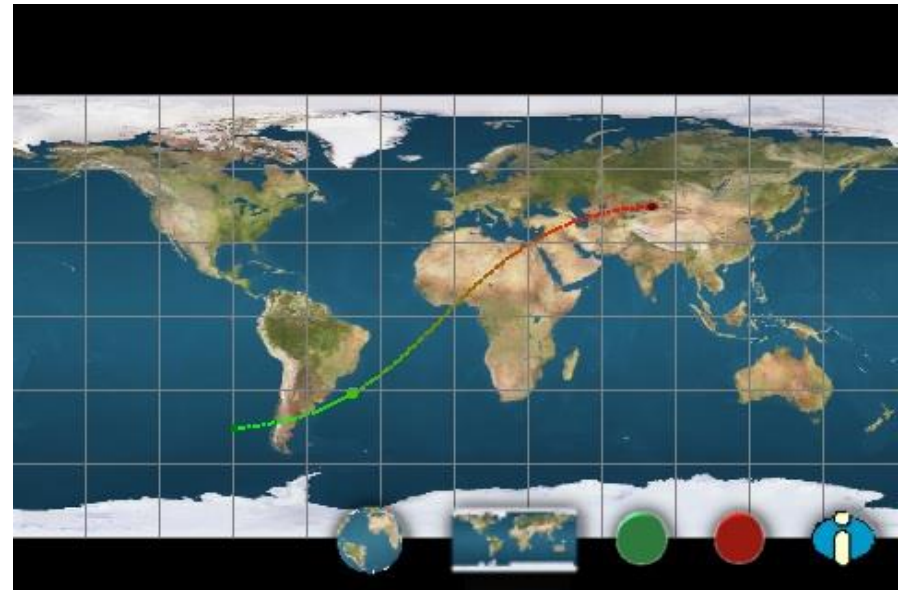
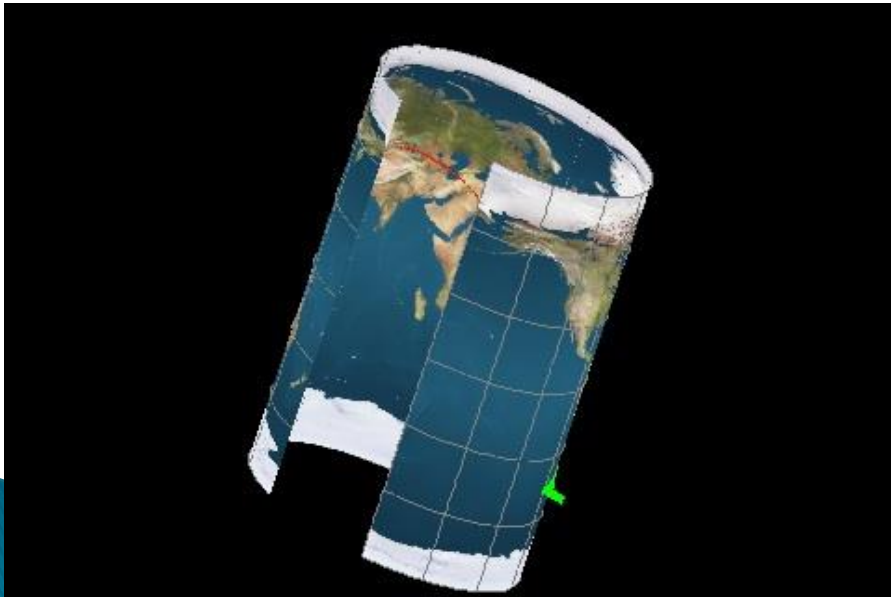
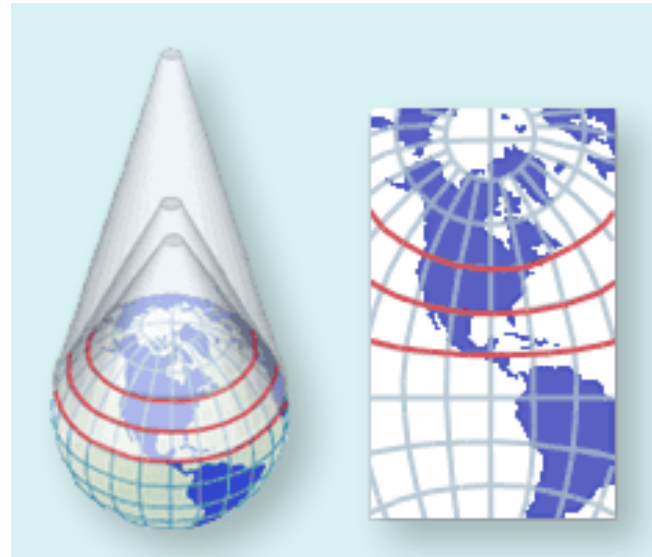
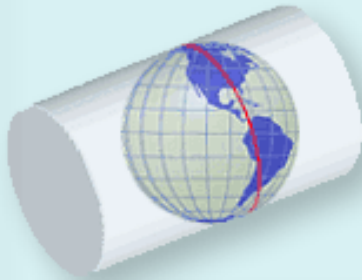
Όταν η πρώτη επιφάνεια είναι το ελλειψοειδές αναφοράς, τότε η προβολή πάνω σε ένα επίπεδο παράγει ένα χάρτη που ονομάζεται *γεωδαιτικός*

Όταν η πρώτη επιφάνεια είναι η σφαιρική Γη, τότε παράγεται ένας χάρτης που λέγεται *γεωγραφικός*

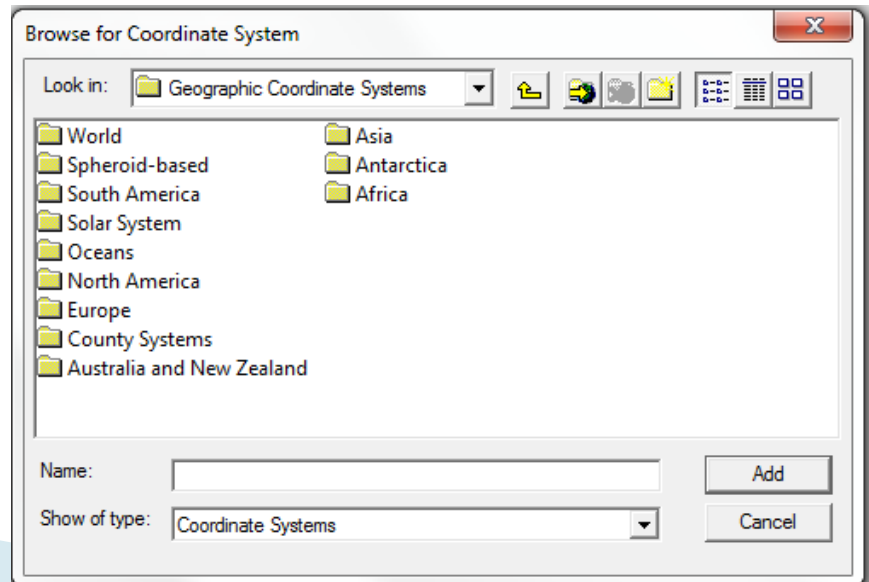
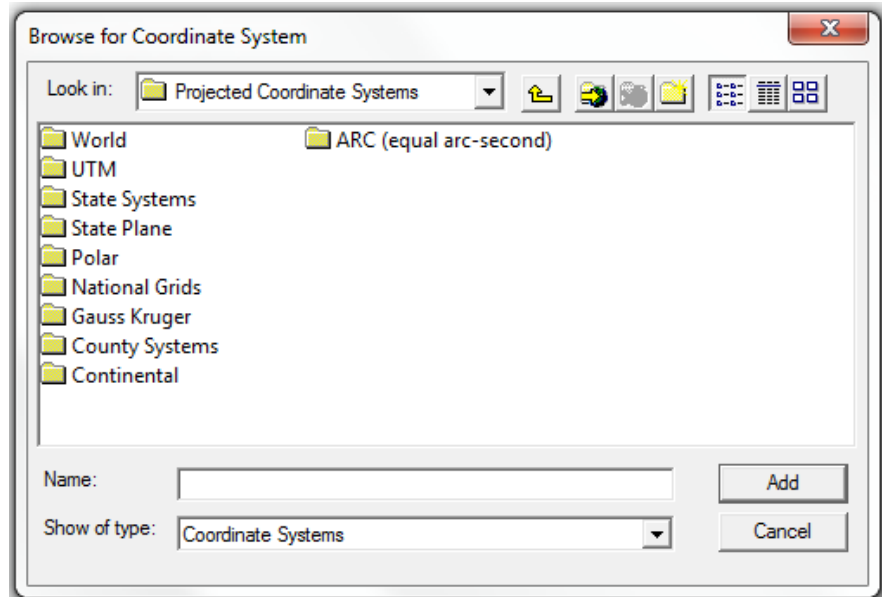
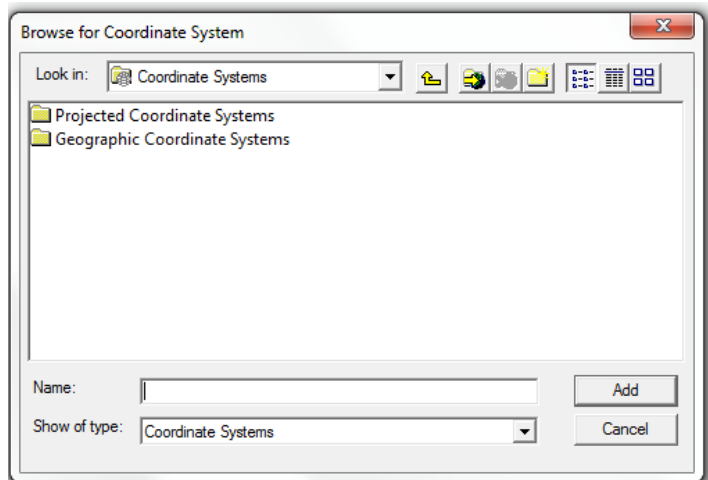
Transverse Mercator



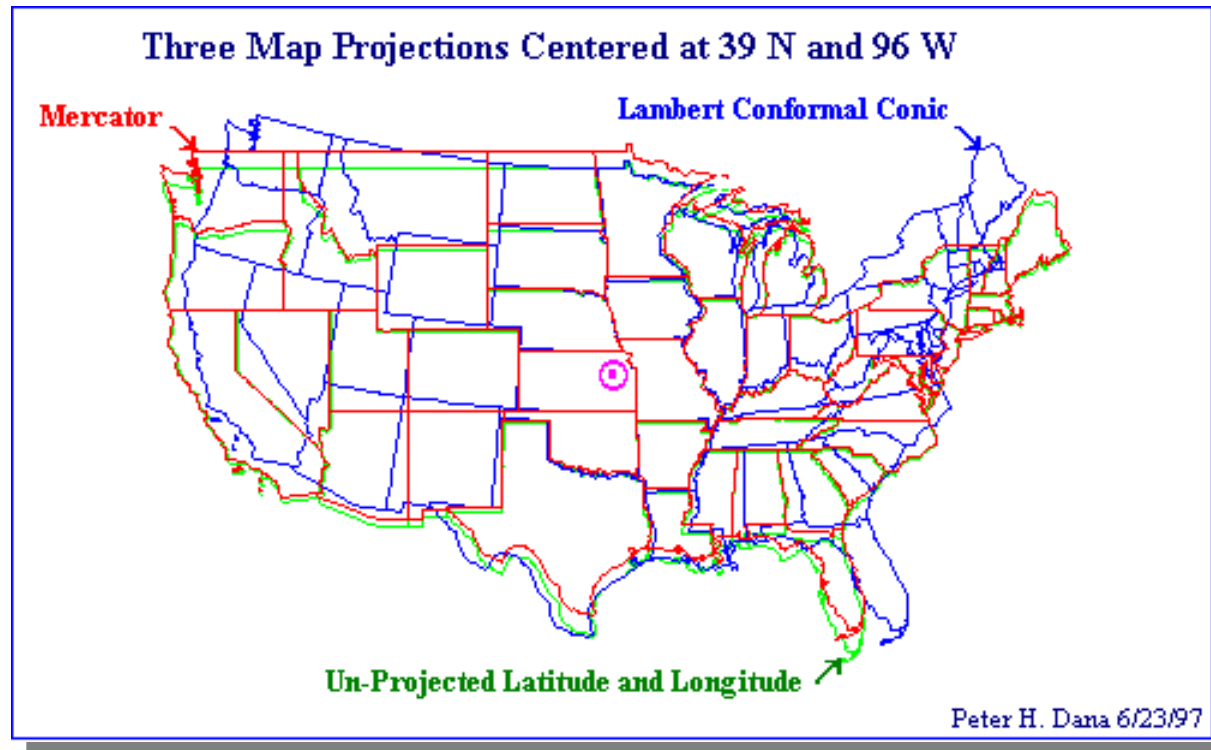
Oblique Mercator



Προβολικά συστήματα



Προβολικά συστήματα



- Η χρήση διαφορετικών προβολικών συστημάτων μπορεί να προκαλέσει παραμορφώσεις στο χάρτη

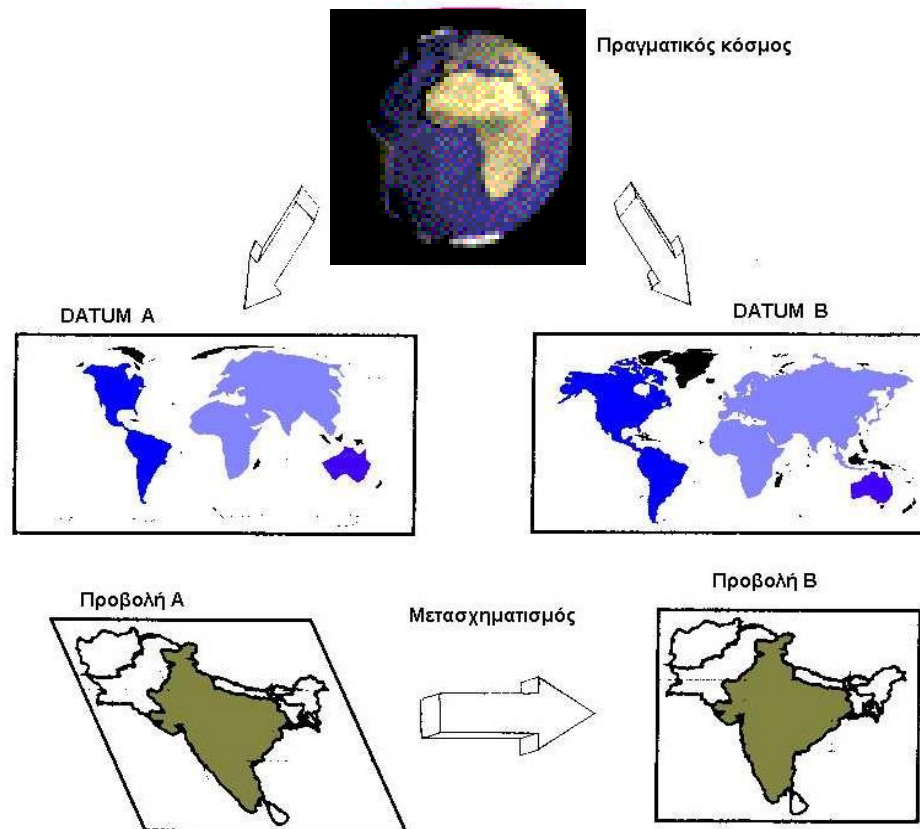
Σχεδίαση χαρτών σε ενιαίο χαρτογραφικό σύστημα

● Σε περίπτωση που το πρωτότυπο διαθέσιμο χαρτογραφικό υλικό αποτελείται από χάρτες διαφορετικών γεωδαιτικών ή/και προβολικών συστημάτων, τότε είναι απαραίτητο, αφού επιλεγεί το σύστημα αναφοράς του ΓΣΠ, να γίνουν μετασχηματισμοί όλων των χαρτογραφικών δεδομένων που δεν αναφέρονται σε αυτό έτσι, ώστε **το τελικό ψηφιακό υπόβαθρο του ΓΣΠ να είναι ενιαίο.**

● Κάθε μετασχηματισμός συντεταγμένων, ανάλογα και με τον αλγόριθμο που χρησιμοποιείται, εισάγει ένα σφάλμα στο τελικό αποτέλεσμα, το οποίο θα πρέπει να συνεκτιμηθεί κατά τα επόμενα στάδια της εργασίας

Μετασχηματισμοί των χαρτογραφικών δεδομένων

DATUM και Συστήματα Χαρτογραφικών Προβολών



Προβολικά συστήματα

Layer Properties

General Source Selection Display Symbology Fields Definition Query Labels Joins & Relations

Extent

Top: 4305266,316064 dd
Left: 198608,893379 dd Right: 215826,807406 dd
Bottom: 4273658,099789 dd

Data Source

Data Type:	Shapefile Feature Class
Shapefile:	C:\GIS DATA\SHAPE FILES\ROADS\LEFK_ROADS_Proje
Geometry Type:	Line
Geographic Coordinate System:	GCS_WGS_1984
Datum:	D_WGS_1984
Prime Meridian:	Greenwich
Angular Unit:	Degree

Layer Properties

General Source Selection Display Symbology Fields Definition Query Labels Joins & Relations

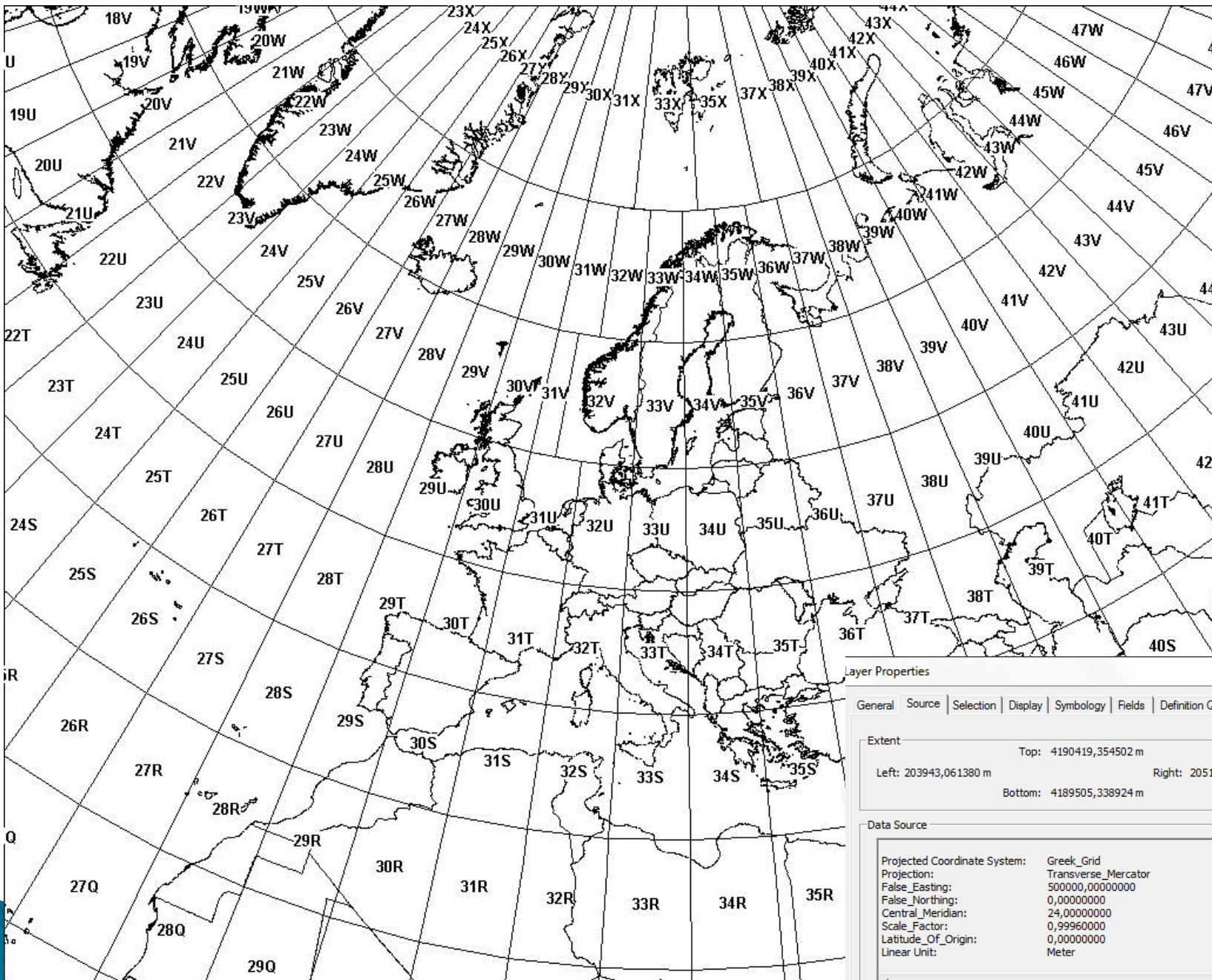
Extent

Top: 4190419,354502 m
Left: 203943,061380 m Right: 205172,617633 m
Bottom: 4189505,338924 m

Data Source

Projected Coordinate System:	Greek_Grid
Projection:	Transverse_Mercator
False_Easting:	500000,00000000
False_Northing:	0,00000000
Central_Meridian:	24,00000000
Scale_Factor:	0,99960000
Latitude_Of_Origin:	0,00000000
Linear Unit:	Meter

Set Data Source...



Layer Properties

General | Source | Selection | Display | Symbology | Fields | Definition Query | Labels | Joins & Relations

Extent

Top: 4190419,354502 m
 Left: 203943,061380 m Right: 205172,617633 m
 Bottom: 4189505,338924 m

Data Source

Projected Coordinate System:	Greek_Grid
Projection:	Transverse_Mercator
False_Easting:	500000,00000000
False_Northing:	0,00000000
Central_Meridian:	24,00000000
Scale_Factor:	0,99960000
Latitude_Of_Origin:	0,00000000
Linear Unit:	Meter

Set Data Source...

Γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς και προβολικά συστήματα που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα

● Στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται σήμερα διάφορα γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς σε συνδυασμό με διάφορα προβολικά συστήματα.

● Μέχρι πριν από λίγα χρόνια:

■ το (παλιό) Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς ή (παλιό) Ελληνικό Datum (GRD)

■ το Ευρωπαϊκό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς (ED 50)

■ το Νέο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς ή Νέο Ελληνικό DATUM (δεν χρησιμοποιήθηκε ιδιαίτερα)

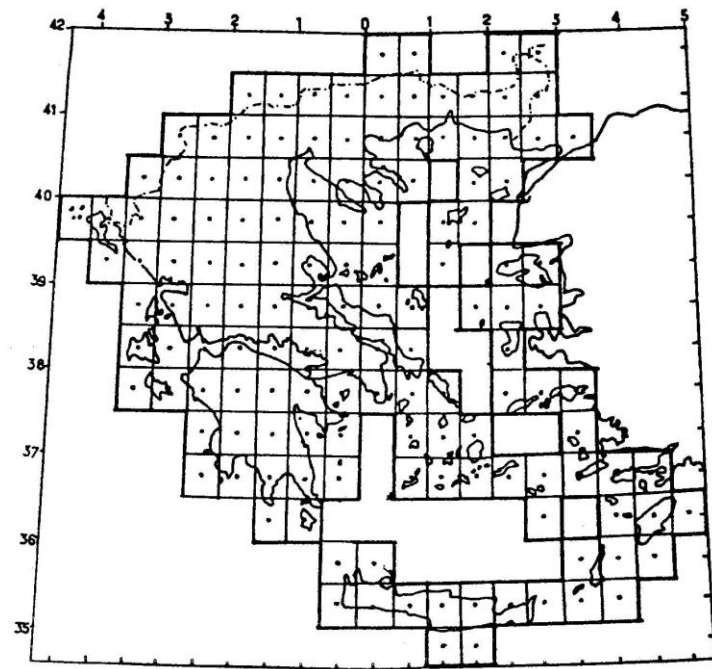
Τα τελευταία χρόνια υπολογίσθηκε το Νέο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87) συμβατό με τα παγκόσμια γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς WGS 84 και BTS.



Το (παλιό) Ελληνικό Datum και η προβολή HATT

Το Παλιό Ελληνικό DATUM βασίζεται στο ελλεισοειδές αναφοράς του Bessel και ήταν το πλέον διαδεδομένο στον ελλαδικό χώρο.

Οι επίπεδες συντεταγμένες X, Y των διαφόρων σημείων του εκφράζονται στην ισαπέχουσα αζιμουθιακή προβολή Hatt. Ο ελλαδικός χώρος, όπως απεικονίζεται στο ελλεισοειδές του Bessel, χωρίζεται σε σφαιροειδή τραπέζια πλευρών 30' x 30' κατά φ και λ (περίπου 55 km x 45 km), το καθένα από τα οποία έχει ένα κέντρο. Μετά την απεικόνιση Hatt τα σφαιροειδή αυτά τραπέζια απεικονίζονται σε 132 φύλλα χάρτη (τα λεγόμενα μεγάλα φύλλα) κλίμακας 1:100.000.



Το (παλιό) Ελληνικό Datum

Ο πολύ μεγάλος αριθμός φύλλων χάρτη σε προβολή Hatt, ενώ παρέχει ικανοποιητική ακρίβεια για την εκτέλεση γεωδαιτικών υπολογισμών σε μικρές περιοχές (όσο κοντύτερα στο κέντρο ενός φύλλου χάρτη βρισκόμαστε, τόσο μεγαλύτερη είναι η ακρίβεια), δεν επαρκεί για την ενιαία χαρτογράφηση της χώρας

- Στο παλιό Ελληνικό DATUM και την προβολή Hatt βασίζονται οι χάρτες της Τοπογραφικής Υπηρεσίας του Υπουργείου Γεωργίας (διανομές αγροκτημάτων, αναδασμοί) και η σύνταξη ορισμένων χαρτών από τη Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού.

- Η Τ.Υ.Υ.Γ. χρησιμοποιεί και υποδιαιρέσεις ενός μεγάλου φύλλου χάρτη, τα λεγόμενα μικρά φύλλα χάρτη που έχουν πλευρές 6' x 6'. Κάθε μεγάλο φύλλο υποδιαιρείται σε 25 μικρά

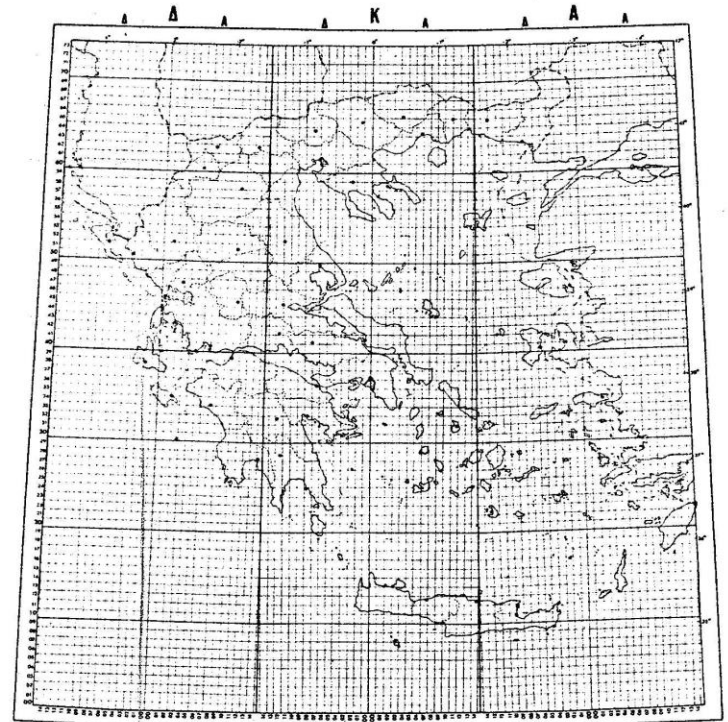
Το (παλιό) Ελληνικό Datum και η προβολή TM3°



● Το παλιό Ελληνικό DATUM βασίζεται στο ελλειψοειδές αναφοράς του Bessel, στο οποίο όμως οι επίπεδες συντεταγμένες εκφράζονται στο σύστημα της Εγκάρσιας Μερκατορικής Προβολής 3° (TM3°). Το σύστημα αυτό έχει μόνο τρεις ζώνες και έτσι τρία μόνο ανεξάρτητα συστήματα συντεταγμένων, οπότε πλεονεκτεί σημαντικά έναντι των 132 διαφορετικών συστημάτων της προβολής Hatt

Το (παλιό) Ελληνικό Datum και η προβολή TM3°

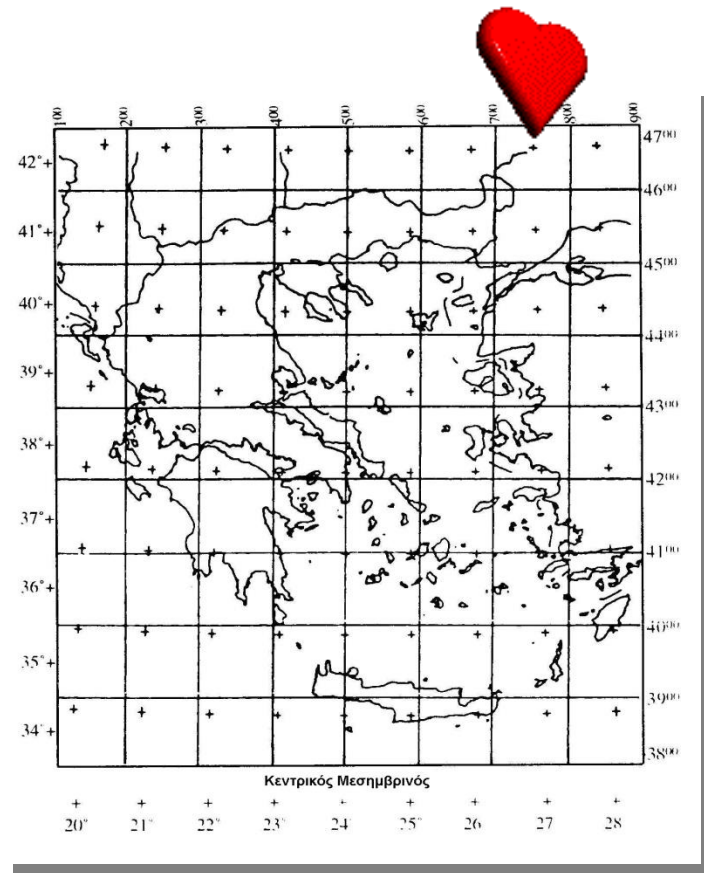
Το σύστημα αυτό
εφαρμόσθηκε από το
Υπουργείο Χωροταξίας,
Οικισμού και Περιβάλλοντος
για τις ανάγκες της
Επιχείρησης Πολεοδομικής
Ανασυγκρότησης (ΕΠΑ) από
το 1982 μέχρι την αποδοχή
του νέου ελληνικού
συστήματος αναφοράς
ΕΓΣΑ 87



Το Νέο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87)

Το *Νέο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς του 1987 (ΕΓΣΑ 87)* χρησιμοποιεί το ελλειψοειδές GRS 80 και τοποθετήθηκε με παράλληλη μετάθεση ως προς το Παγκόσμιο Σύστημα BTS 87 έτσι, ώστε να προσαρμόζεται καλύτερα στο γεωειδές που καλύπτει τον ηπειρωτικό χώρο της Ελλάδος.

Ως προβολικό σύστημα εδώ χρησιμοποιείται η Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή σε μια ζώνη με κεντρικό μεσημβρινό $\lambda = 24^\circ$ (σχ. 5.9), συντελεστή κλίμακας κατά μήκος του κεντρικού μεσημβρινού ίσο με 0.9996 και προσθετική σταθερά 500.000 m στις τετημμένες.



Το Νέο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87)

- Το ΕΓΣΑ 87 ορίσθηκε με βάση τα πλέον πρόσφατα γεωδαιτικά στοιχεία και παρέχει ένα ενιαίο και μοναδικό σύστημα συντεταγμένων για όλο τον ελλαδικό χώρο
- Παρέχει δυνατότητα ενιαίας αναλυτικής έκφρασης των κάθε είδους πληροφοριών που σχετίζονται με το χώρο για όλη την Ελλάδα, χωρίς μετασχηματισμούς
- Δίνει τη δυνατότητα άμεσης εφαρμογής του δορυφορικού συστήματος εντοπισμού θέσης GPS, αφού είναι απόλυτα συμβατό με το Παγκόσμιο Σύστημα WGS 84 που χρησιμοποιείται από το GPS
- Έχει την ίδια κλίμακα και προσανατολισμό με το Παγκόσμιο Σύστημα Αναφοράς ITRF, το Ευρωπαϊκό EUREF και το σύστημα WGS 84 του GPS
- Χρησιμοποιείται για όλες τις νέες γεωδαιτικές εργασίες που γίνονται στην Ελλάδα

GPS



Πηγές χαρτογραφικού υλικού για τον ελλαδικό χώρο

Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (Γ.Υ.Σ.)

(οι χάρτες της Γ.Υ.Σ. αποτελούν το υπόβαθρο και άλλων χαρτών που συντάσσονται από άλλες υπηρεσίες

και

φορεί



Χάρτες μικρής κλίμακας, σειρά χαρτών γενικής χρήσης κλίμακας 1:50.000 από αεροφωτογραφίες, αρκετά φύλλα χάρτη σε ψηφιακή μορφή.

Χάρτες κλίμακας 1:5.000 από αεροφωτογραφίες, ορισμένοι και σε ψηφιακή μορφή. Δεν καλύπτονται αρκετές ορεινές κυρίως περιοχές. Τα δεδομένα σύνταξης των χαρτών έχουν ηλικία τουλάχιστον δέκα ετών







Υδρογραφική Υπηρεσία Πολεμικού Ναυτικού (Υ.Υ.Π.Ν.)



Υδρογραφικοί χάρτες και χάρτες λιμανιών, χάρτες καθορισμού αιγιαλού





Πηγές χαρτογραφικού υλικού για τον ελλαδικό χώρο

<p>Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (Διεύθυνση Κτηματογραφήσεων και Απαλλοτριώσεων)</p> 	<p>Χάρτες σε μεγάλες κλίμακες από τοπογραφήσεις και κτηματογραφήσεις οικισμών (ΕΠΑ) και πράξεις εφαρμογής ρυθμοτικών σχεδίων</p> 
<p>Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (Διεύθυνση Πολεοδομίας)</p>	<p>Χάρτες ρυμοτικών σχεδίων και πράξεων τακτοποιήσεως οικοπέδων και αναλογισμού σε μεγάλες κλίμακες, χάρτες απαλλοτριώσεων για εκτέλεση δημοσίων έργων σε διάφορες κλίμακες</p> 
<p>Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος (Ε.Σ. Υ.Π.Σ.)</p> 	<p>Φύλλα χάρτη σε κλίμακα 1:200.000 και 1:5000</p>

Πηγές χαρτογραφικού υλικού για τον ελλαδικό χώρο

Κτηματική Εταιρεία του Δημοσίου (Κ.Ε.Δ.)	Χάρτες και τοπογραφικά διαγράμματα ακίνητης περιουσίας του Δημοσίου για όλη την Ελλάδα σε διάφορες κλίμακες
Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφήσεως Ελλάδας (Ο.Κ.Χ.Ε.)	Χάρτες μεγάλης κλίμακας (συνήθως 1:1000) για αστικές περιοχές και κλίμακας 1:5000 για τις αγροτικές περιοχές από όλες τις κτηματογραφήσεις για το Εθνικό Κτηματολόγιο 
Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας (Υ.Π.Α.)	Χάρτες αεροδρομίων σε μεσαίες και μεγάλες κλίμακες, χάρτες αεροδιαδρόμων σε μικρές κλίμακες
Οργανισμοί Κοινής Ωφέλειας	Χάρτες δικτύων σε διάφορες κλίμακες, μερικές φορές σε ψηφιακή μορφή 

Πηγές χαρτογραφικού υλικού για τον ελλαδικό χώρο

<p>Τοπογραφική Υπηρεσία Υπουργείου Γεωργίας</p>	<p>Χάρτες διανομών και αναδασμών αγροκτημάτων σε όλη την Ελλάδα κλίμακας 1:5000 και χάρτες ρυμοτομικών σχεδίων αγροτικών οικισμών σε μεγάλες κλίμακες (συνήθως 1:1000 και 1:500)</p> 
<p>Υπουργείο Γεωργίας</p>	<p>Χάρτες δασών και δασικών περιοχών για όλη την Ελλάδα σε μικρές κλίμακες</p>
<p>Περιφέρειες, νομαρχιακή και τοπική αυτοδιοίκηση</p>	<p>Διάφοροι χάρτες από αποτυπώσεις και ψηφιοποιήσεις, μερικοί σε ψηφιακή μορφή από πιλοτικές εφαρμογές ΓΣΠ</p> 

ΤΕΛΟΣ