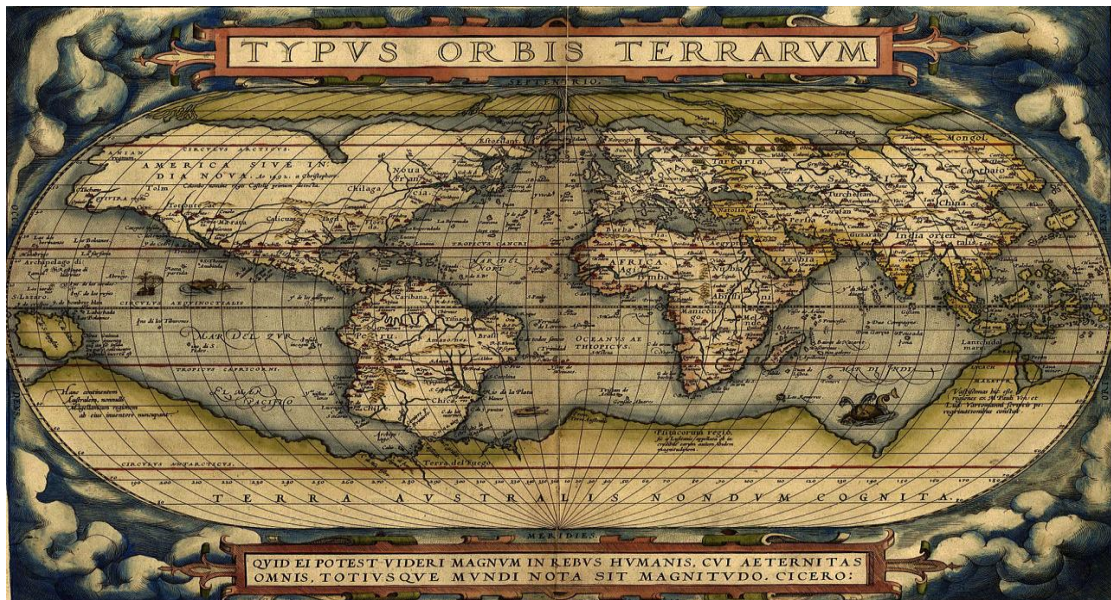




**Τ.Ε.Ι. ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**« ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ »
(Η ιστορία της χαρτογραφίας)**



**Σπουδάστρια: Αντωνιάδου Ουρανία
Αριθμός Μητρώου: 5621
Εποπτεύων καθηγητής: Λοκουργιώτης Σωτήριος**

Πάτρα, 2018

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει σαν βασικό της στόχο της παρουσίαση της εξέλιξης της τοπογραφίας μέσα από την χαρτογραφία. Στο πλαίσιο της μελέτης αυτής, στην εργασία αναφέρονται σαν ορισμοί οι έννοιες της τοπογραφίας και της χαρτογραφίας, ο τρόπος με τον οποίο ξεκίνησαν και η εξέλιξη τους στους αιώνες. Στη συνέχεια, σχολιάζεται και αναλύεται η χαρτογραφία στο παρόν καθώς και ο ρόλος της.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Λυκουργιώτη Σωτήριο για την υπομονή, την βοήθεια και την αφοσίωση χρόνου για την διεκπεραίωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|--------|
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ | σελ.2 |
| ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ | σελ.3 |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ..... | σελ.4 |
| 1.ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ | σελ.6 |
| 1.1 Εισαγωγικά | σελ.6 |
| 1.2 Αναγκαιότητα των χαρτών | σελ.7 |
| 1.3 Βασικά χαρακτηριστικά των χαρτών..... | σελ.7 |
| 1.4 Ο σκοπός των χαρτών..... | σελ.9 |
| 1.5 Ταξινόμηση των χαρτών..... | σελ.9 |
| 1.6 Χαρτογραφική αναπαράσταση | σελ.12 |
| 2.ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ | σελ.13 |
| 2.1 Εισαγωγικά | σελ.13 |
| 2.2 Η απαρχή της γραφής | σελ.13 |
| 2.3 Άστρα και χαρτογραφία..... | σελ.15 |
| 2.4 Πρωτόγονες χαρτογραφήσεις | σελ.17 |
| 2.4.1 Πετρογραφικά τοπογραφήματα | σελ.17 |
| 2.4.2 Χάρτες ναυσιπλοΐας..... | σελ.17 |
| 2.4.3 Οι χάρτες των Εσκιμώων..... | σελ.18 |
| 2.4.4 Οι χάρτες των Αζτέκων | σελ.18 |
| 3.ΟΙ ΕΛΛΗΝΕΣ ΚΑΙ Η ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ..... | σελ.20 |
| 3.1 Η αρχή της αρχαίας ελληνικής χαρτογραφίας..... | σελ.20 |
| 3.2 Η μεθοδολογία..... | σελ.23 |
| 3.3 Η μετρολογία | σελ.24 |
| 3.4 Από τον Αναξίμανδρο στον Πτολεμαίο | σελ.27 |
| 3.5 Η προσφορά των Ελλήνων στη χαρτογραφία..... | σελ.33 |
| 3.6 Η προσφορά των Ρωμαίων στην χαρτογραφία..... | σελ.33 |
| 4.Η ΚΟΡΥΦΩΣΗ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ | σελ.34 |
| 4.1 Η προσέγγιση του Πτολεμαίου στο χαρτογραφικό κάρναβο | σελ.35 |
| 5. Ο ΜΕΣΑΙΩΝΑΣ..... | σελ.38 |
| 5.1 Η πρωτομεσαιωνική Δύση του χριστιανισμού και οι Άραβες..... | σελ.40 |
| 5.2 Η αραβική ακμή και η στροφή στον ελληνισμό..... | σελ.45 |
| 5.3 Ναυτικοί χάρτες..... | σελ.46 |
| 5.4 Λατινική ναυτική χαρτογραφία | σελ.47 |
| 5.5 Η Βυζαντινή επιστροφή της Γεωγραφίας του Πτολεμαίου | σελ.49 |

| | |
|---|--------|
| 5.6 Η Ευρωπαϊκή πνευματική ακμή | σελ.50 |
| 6. ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ | σελ.53 |
| 6.1 Πτολεμαϊκή χαρτογραφία κατά την Αναγέννηση..... | σελ.53 |
| 6.2 Ο Ποϊτινγκεριανός πίνακας | σελ.54 |
| 6.3 Η πορεία της Αναγέννησης..... | σελ.55 |
| 6.4 Η χαρτογραφία κατά την Αναγέννηση | σελ.56 |
| 6.5 Παγκόσμιοι άτλαντες και υδρόγειος σφαίρα | σελ.58 |
| 7. Η ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ ΚΑΤΑ ΤΟΝ 17 ^Ο & 18 ^Ο ΑΙΩΝΑ | σελ.59 |
| 7.1 Η πορεία της χαρτογραφίας κατά τον 17 ^ο αιώνα ανά λαούς..... | σελ.59 |
| 7.2 Νησολογία και 18 ^{ος} αιώνας..... | σελ.60 |
| 7.3 Η χαρτογραφία σε πιο σύγχρονη μορφή..... | σελ.61 |
| 7.4 Ρήγας Βελεστινλής και Χάρτα..... | σελ.63 |
| 8. Η ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΝ 19 ^Ο ΑΙΩΝΑ..... | σελ.68 |
| 9. Η ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΥ 20 ^{ΟΥ} ΑΙΩΝΑ..... | σελ.70 |
| 10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ | σελ.72 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΑΡΑΘΕΣΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ | σελ.73 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ | σελ.83 |

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ

1.1 Εισαγωγικά

Με τον όρο *χαρτογραφία* εννοούμε τον επιστημονικό εκείνο κλάδο της γεωγραφίας, ο οποίος αποτελείται από ένα σύνολο ορισμένων μελετών, τεχνικών και καλλιτεχνικών εργασιών ακόμη, που έχουν να κάνουν με απεικονίσεις επάνω σε επίπεδη ή και σφαιρική επιφάνεια σε σμίκρυνση όλης της επιφάνειας της γης ή και τμήματος της μεμονωμένα με κύριο στόχο την σύνταξη και έκδοση χαρτών. Όλη η διεργασία αυτή αποτελεί την έννοια της χαρτογράφησης, η οποία μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους. Οι διάφορες αυτές μέθοδοι ονομάζονται και χαρτογραφικές προβολές.

Η χαρτογραφία είναι άμεσα συνδεδεμένη με την έννοια της γεωγραφίας, μιας και οι χάρτες είναι το βασικό εργαλείο παρουσίασης και μελέτης των γεωγραφικών δεδομένων.

Ο χάρτης θα μπορούσε να χαρακτηριστεί σαν μία « μαγική » επινόηση του ανθρώπου. Μέσα από τους χάρτες η απεραντοσύνη της γης έρχεται μπροστά στα μάτια μας, έχουμε δηλαδή πρόσβαση στην τεράστια γήινη έκταση. Ο χάρτης θα μπορούσε κανείς να πει ότι είναι μία γλώσσα μέσα από την οποία το ηχητικό της μέρος (αυτό που έχουμε ακούσει ότι είναι η γη) παίρνει πλέον χρώμα και γίνεται και οπτικό.

Από τις πρώτες εκφράσεις του ανθρώπου για επικοινωνία με το περιβάλλον του, είναι ο χάρτης. Η εμφάνιση του γίνεται αρκετά πριν τον γραπτό λόγο αλλά και τις οικοδομικές κατασκευές του. Ωστόσο, φαίνεται να γίνεται σχεδόν παράλληλα με την εικαστική του έκφραση, δηλαδή τα σκίτσα σε βράχους σπηλαίων.

Σήμερα, οι χάρτες είναι μεν ένα μέσο συνδεδεμένο με τα έργα υποδομής και την ανάπτυξη γενικότερα, αλλά είναι δε και μέσο επικοινωνίας με τον ευρύτερο γεωγραφικό χώρο.

Η σημασία των χαρτών είναι τεράστια και η διαδρομή τους είναι απόλυτα συνδεδεμένη με την ιστορία. Εκτός από τη γεωγραφική σημασία τους οι χάρτες παρουσιάζουν τεράστιο ενδιαφέρον για την τεκμηρίωση και μεταφορά γνώσης μέσω αυτών. Αποτέλεσαν στοιχείο πολιτισμού, αισθητικής έκφρασης αλλά και τέχνης.

1.2 Αναγκαιότητα των χαρτών

Ο ρόλος του χάρτη είναι να επεκτείνει το φυσιολογικό πεδίο της όρασης. Με αυτό εννοούμε ότι μας επιτρέπει να παρατηρούμε τις ευρύτερες χωρικές σχέσεις ή ακόμη και λεπτομέρειες μικροσκοπικών σωματιδίων.

Κάθε χάρτης, είτε είναι ο πιο απλός είτε ο πιο εξεζητημένος είναι κάτι περισσότερο από μία απλή σμίκρυνση. Ο χάρτης είναι ένα καλοσχεδιασμένο εργαλείο για την καταγραφή, την απόδοση, τον υπολογισμό, την ανάλυση καθώς και την κατανόηση των συσχετίσεων των πραγμάτων. Πλέον όμως η κύρια λειτουργία του είναι να κάνει τα πράγματα ορατά.

Η μορφή των χαρτών ποικίλλει. Μπορεί να είναι μία μικρή σμίκρυνση σε ένα γραμματόσημο, αλλά μπορεί να είναι και ένας τεράστιος χάρτης σε κάποιο τοίχο, ο οποίος χρησιμοποιείται από στρατιωτικές αρχές ασφαλείας για την καταγραφή γεγονότων και δυνάμεων. Ωστόσο, όλοι οι χάρτες έχουν κοινό το χαρακτηριστικό ότι επαυξάνουν την γεωγραφική κατανόηση από την πλευρά ενός θεατή.

Από την αρχική τους μορφή έως σήμερα έχουν αλλάξει αρκετά οι τρόποι κατασκευής τους. Πλέον υπάρχουν πολλοί και διαφορετικοί τρόποι κατασκευής ενός χάρτη αλλά όλοι οι χάρτες έχουν ένα στόχο και αυτός είναι η επικοινωνία χωρικών σχέσεων και μορφών.

Λεπτομερής χάρτες μιας σχετικά μικρής περιοχής που απεικονίζουν το ανάγλυφο του εδάφους, τη βλάστηση, τους δρόμους και άλλες τέτοιες λεπτομερειακές κατανομές, ουσιαστικά μεταφέρει τις απαραίτητες σχέσεις για τον σχεδιασμό και την εκτέλεση ποικίλων εργασιών. Κάθε είδους κατασκευή χρίζει χαρτογράφησης.

1.3 Βασικά χαρακτηριστικά των χαρτών

Όλοι οι χάρτες ασχολούνται με δύο στοιχεία της πραγματικότητας. Πρώτον τη γεωγραφική θέση και δεύτερον τα χαρακτηριστικά.

Όταν λέμε γεωγραφική θέση εννοούμε τα σημεία στο χώρο των δύο διαστάσεων, όπως δηλαδή συντεταγμένες x και y . Τα χαρακτηριστικά είναι είτε ποσοτικά είτε ποιοτικά όπως για παράδειγμα η γλώσσα και η θερμοκρασία.

Βάση των δύο αυτών στοιχείων προκύπτουν διάφορες σχέσεις. Κάποιες από αυτές είναι οι ακόλουθες:

- Σχέσεις ανάμεσα σε γεωγραφικές θέσεις, χωρίς την αναφορά σε χαρακτηριστικά όπως για παράδειγμα οι αποστάσεις και οι διευθύνσεις μεταξύ των σημείων εκκίνησης και του προορισμού, σε περιπτώσεις πλοήγησης.
- Σχέσεις ανάμεσα σε χαρακτηριστικά σε ίδια γεωγραφική θέση, όπως για παράδειγμα η θερμοκρασία και ο τύπος του εδάφους.

Τοπολογικές και μετρητικές ιδιότητες των σχέσεων μπορούν να αναγνωρισθούν αλλά και να προκύψουν. Μέσα από αυτές τις ιδιότητες προκύπτει το συμπέρασμα ότι ο χάρτης είναι ένα πολύ ισχυρό εργαλείο στην χωρική ανάλυση.

Για κάθε χάρτη υπάρχει μια συγκεκριμένη αναλογία διαστάσεων μεταξύ πραγματικότητας και χάρτη. Η αναλογία αυτή ονομάζεται κλίμακα. Ο ρόλος της κλίμακας είναι να θέτει όριο στην πληροφορία που μπορεί να περιλάβει.

Στους χάρτες υπεισέρχονται γεωμετρικοί μετασχηματισμοί. Δηλαδή, η σφαιρική επιφάνεια συνήθως μετασχηματίζεται σε μία επιφάνεια στην οποία είναι ευκολότερη η εργασία, παραδείγματος χάρη ο υπολογιστής ή ένα φύλλο χάρτη. Οι μετασχηματισμοί αυτοί ονομάζονται χαρτογραφικές προβολές. Από τον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η επιλογή της προβολής του χάρτη επηρεάζεται και ο τρόπος με τον οποίο θα χρησιμοποιηθεί.

Τα σύμβολα εκείνα που χρησιμοποιούνται στους χάρτες για την απεικόνιση των δεδομένων είναι ένα σύνολο από διάφορα είδη γραφικών στοιχείων. Τέτοια γραφικά στοιχεία μπορεί να είναι γραμμές, κουκίδες, μοτίβα, χρώματα κ.α. Χρησιμοποιώντας σύμβολα στους χάρτες αυτομάτως γενάτε η ανάγκη σύγκρισης τους με τα σύμβολα του υπομνήματος, προκειμένου να γίνουν κατανοητά. Ασχέτως με το είδος παρουσίασης των γραφικών στοιχείων (π.χ. οθόνη καθοδικών ακτινών, χαρτί) η επιλογή τους καθώς και ο τρόπος τοποθέτησης τους επηρεάζουν την αναγνωσιμότητα του χάρτη.

1.4 Ο σκοπός των χαρτών

Ο σκοπός της χρήσης του χάρτη πολλές φορές είναι αυτός που καθορίζει την όψη του. Οι αρχές σχεδίασης των χαρτών καλύπτουν μία μεγάλη κατηγορία αναγκών εφόσον είναι ευέλικτες, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχουν εξειδικευμένοι χάρτες οι οποίοι μπορούν να καλύψουν πολλούς σκοπούς.

Πρωταρχικός ρόλος των περισσότερων χαρτών είναι να αποθηκεύουν γεωγραφικές πληροφορίες σε χωρική μορφή. Άλλοι, εξυπηρετούν ανάγκες πλοήγησης και μετακίνησης. Άλλοι πάλι, είναι κατασκευασμένοι για αναλυτικούς σκοπούς όπως μετρήσεις και αναλύσεις. Κάποιοι χάρτες, έχουν σαν σκοπό την συγκέντρωση μεγάλου όγκου δεδομένων για στατιστικές αναλύσεις. Τέλος, μερικές φορές η κύρια χρήση των χαρτών είναι η οπτικοποίηση στοιχείων που διαφορετικά δεν είναι εφικτό. Ωστόσο, οι χάρτες σχεδιάζονται για να εξυπηρετούν αρκετούς σκοπούς ταυτόχρονα.

1.5 Ταξινόμηση των χαρτών

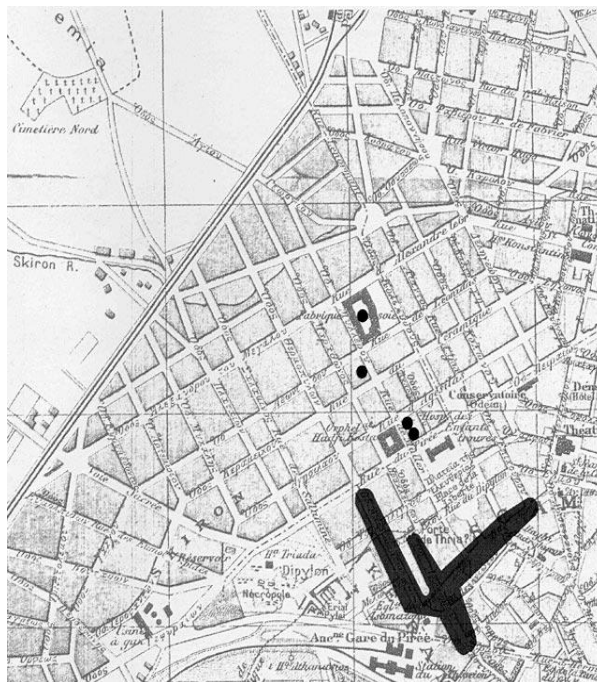
Η ταξινόμηση των χαρτών μπορεί να γίνει ως εξής:

a. Με βάση την κλίμακα

Ο λόγος ανάμεσα στις διαστάσεις του χάρτη και της πραγματικότητας που διαλέγει ο κάθε χαρτογράφος, ονομάζεται κλίμακα του χάρτη. Η χρήση ενός μικρού φύλλου χαρτιού ώστε να παρουσιάσουμε μια μεγάλη περιοχή (π.χ. μία χώρα), τότε ο χάρτης αυτός ονομάζεται χάρτης μικρής κλίμακας. Ένας χάρτης ο οποίος θα είχε μέγεθος σελίδας A4 αλλά παρουσίαζε ένα μικρό τμήμα της χώρας θα ονομαζόταν χάρτης μεγάλης κλίμακας. Όταν λέμε «μεγάλη κλίμακα» και «μικρή κλίμακα» στην ουσία αναφερόμαστε σε σχετικά μεγέθη με τα οποία αναπαριστώνται τα αντικείμενα.



Εικόνα 1 Παράδειγμα χάρτη μικρής κλίμακας [6]



Εικόνα 2 Παράδειγμα χάρτη μεγάλης κλίμακας [7]

b. Με βάση τη λειτουργία

Σε αντίθεση με την κατηγοριοποίηση των χαρτών με βάση την κλίμακα, η ταξινόμηση τους με βάση τη λειτουργία τους δεν είναι τόσο εύκολη. Διακρίνονται τρεις βασικές κατηγορίες με βάση τη λειτουργία τους.

- Χάρτες γενικής αναφοράς

Με τους χάρτες αυτούς έχουμε σαν στόχο να δείξουμε τις τοποθεσίες πολλών στοιχείων όπως για παράδειγμα οι υδάτινοι όγκοι και οι ακτογραμμές. Υπάρχουν χάρτες αναφοράς μεγάλης κλίμακας οι οποίοι απεικονίζουν περιοχές της ξηράς και ονομάζονται τοπογραφικοί χάρτες. Η κατασκευή τους συνήθως γίνεται από δημόσιες υπηρεσίες με την χρήση φωτογραμμετρικών μεθόδων και εκδίδονται με μορφή μιας σειράς ανεξάρτητων φύλλων. Οι χάρτες στους άτλαντες που παρουσιάζουν χώρες και κράτη αποτελούν βασικό παράδειγμα χαρτών γενικής αναφοράς. Ο χαρακτήρας τους προκαθορίζει ότι θα είναι αρκετά σμικρυμένοι και έτσι δεν διατηρούν την λεπτομέρεια τους και την ακρίβεια.

- Θεματικοί χάρτες

Οι θεματικοί χάρτες ή αλλιώς χάρτες ειδικού σκοπού, επικεντρώνονται στην κατανομή ενός μόνο φαινομένου ή ακόμα στη σχέση ανάμεσα σε περισσότερα. Οι θεματικοί χάρτες ποικίλλουν. Θεματικός χάρτης μπορεί να

είναι δορυφορικές εικόνες νεφοκάλυψης αλλά και χάρτες με τα αποτελέσματα εκλογών. Αν θέλαμε να δώσουμε ένα τυπικό παράδειγμα θεματικού χάρτη, αυτό θα ήταν οι χάρτες θερμοκρασίας, πληθυσμού, ατμοσφαιρικής πίεσης μέχρι και μέσου ετήσιου εισοδήματος. Τα παλαιότερα χρόνια οι θεματικοί χάρτες ήταν περισσότερο μικρής κλίμακας, και αυτό οφείλεται στα δεδομένα που ήταν διαθέσιμα αλλά ήταν χαμηλής ανάλυσης. Σήμερα, που στη διάθεση μας έχουμε καλύτερη ανάλυση στα δεδομένα οι θεματικοί χάρτες ως προς την κλίμακα είναι μεγαλύτεροι.

- Διαγράμματα

Διαγράμματα ονομάζονται οι χάρτες εκείνοι που σχεδιάζονται αποκλειστικά για την εξυπηρέτηση αναγκών πλοηγών, ναυτικών και αεροπόρων. Οι πλοηγοί πάνω στα διαγράμματα σχεδιάζουν τις πορείες, σημειώνουν γωνίες διεύθυνσης κ.ο.κ. Στα ναυτικά διαγράμματα περιλαμβάνονται και ιστιοπλοϊκά διαγράμματα που χρησιμεύουν στην πλοήγηση σε ανοιχτές θάλασσες. Τα αεροναυτικά διαγράμματα που χρησιμοποιούνται είναι για οπτικοποίηση της πτήσης και για την πλοήγηση μέσω οργάνων.

Χάρτες γενικής αναφοράς, θεματικοί χάρτες και διαγράμματα είναι δύσκολο να βρεθούν αυτούσιοι. Τις περισσότερες φορές οι χάρτες συνδυάζουν τις διάφορες λειτουργίες.

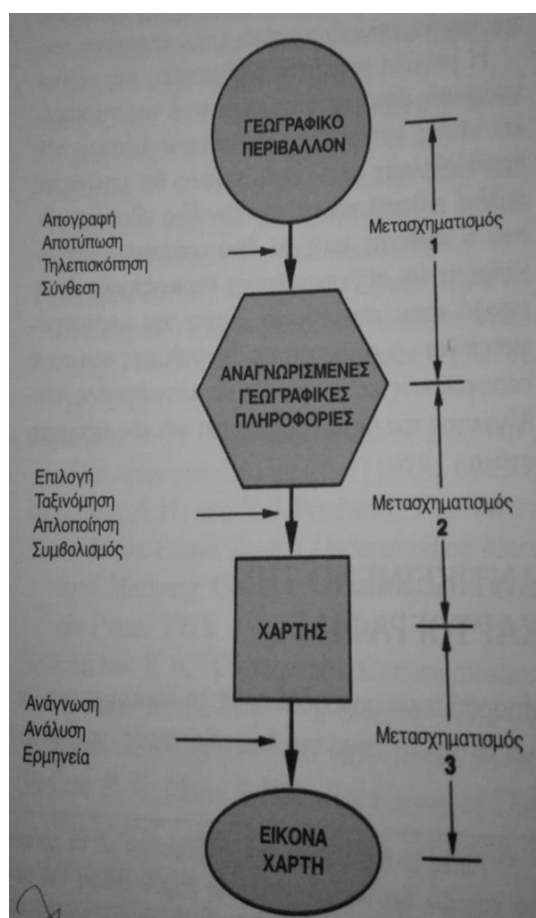
c. Με βάση το περιεχόμενο

Οι χάρτες γενικά μπορούν να ταξινομηθούν βάση των παραπάνω κριτηρίων. Μερικές φορές όμως φαίνεται χρήσιμο να ταξινομούμε τους χάρτες και με βάση το περιεχόμενό τους. Για παράδειγμα, οι κτηματολογικοί χάρτες, που είναι διαγράμματα τα οποία συνοδεύουν το κτηματολόγιο. Ρόλος τους είναι να δείχνουν τις γεωγραφικές σχέσεις ανάμεσα σε τεμάχια γης, καταγράφοντας τα όρια των ιδιοκτησιών. Άλλη κατηγορία χαρτών με βάση το περιεχόμενό τους είναι τα σχεδιαγράμματα. Λεπτομερείς δηλαδή χάρτες που παρουσιάζουν κτήρια, συνοριακές γραμμές, δρόμους και διοικητικά όρια. Γενικότερα σύνολα χαρτών είναι οι εδαφολογικοί χάρτες, γεωλογικοί, πληθυσμιακοί, οικονομικοί, χάρτες μεταφορών και όποιο άλλο σύνολο βάζει ο ανθρώπινος νους.

1.6 Χαρτογραφική αναπαράσταση

Ο κυριότερος σκοπός της χαρτογράφησης είναι η μεταφορά πληροφοριών του περιβάλλοντος. Αρκετά σημαντικό είναι ζήτημα κατά την χαρτογράφηση είναι η αποτελεσματικότητα του χάρτη στη σκέψη και την επικοινωνία. Η αποτελεσματικότητα του χάρτη επιτυγχάνεται προσέχοντας και την κατασκευή και τη χρήση των χαρτών. Ένας χαρτογράφος πρέπει να έχει σαν σκοπό την επαύξηση της δυνατότητας του χρήστη να αφομοιώσει πληροφορίες.

Η χαρτογράφηση αποτελείται από μια σειρά μετασχηματισμών της πληροφορίας, που κάθε ένας έχει την δύναμη να αλλάζει το τελικό προϊόν. Η περιβαλλοντική πληροφορία υφίσταται παραμορφώσεις κατά το φιλτράρισμα της επιτόπιας τοπογράφησης, της απογραφής ή των διαδικασιών απόδοσης. Η πληροφορία αυτή υφίσταται περαιτέρω μεταβολή κατά την χαρτογράφηση μέσω των αφαιρετικών διαδικασιών επιλογής, της ταξινόμησης, της απλοποίησης και του συμβολισμού. Μια άλλη παραμόρφωση την οποία υφίσταται η χρήση ενός χάρτη είναι αυτή της ανάγνωσης και της ερμηνείας του χάρτη.



Εικόνα 3 Θεμελιώδεις μετασχηματισμοί της πληροφορίας στη χαρτογραφία [3]

2. Ιστορική αναδρομή

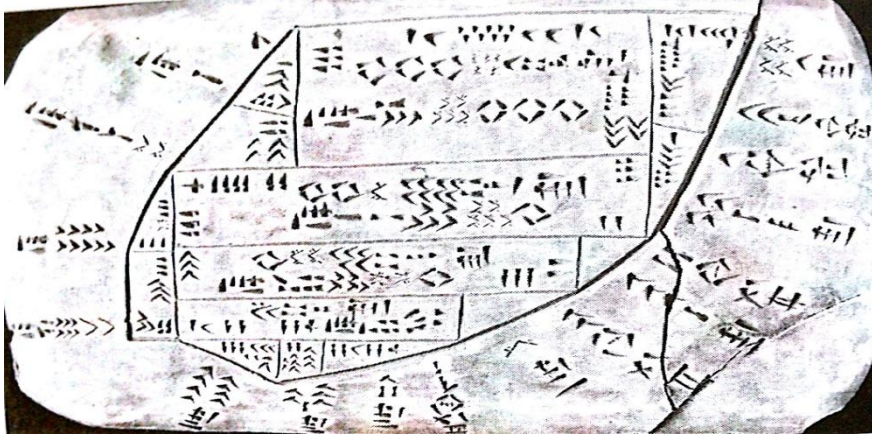
2.1 Εισαγωγικά

Ο άνθρωπος λόγω της αδυναμίας του να μπορεί να έχει εποπτεία του γεωγραφικού χώρου, οδηγήθηκε από πολύ νωρίς (παλαιολιθική εποχή) στην επινόηση ενός τρόπου αναπαράστασης του χώρου. Στην αρχή έγινε με απεικονίσεις του πλησιέστερου περιβάλλοντος του και έπειτα του ευρύτερου. Η αναπαράσταση αυτή ήταν και η επινόηση των χαρτών. Αξιοθαύμαστο είναι το γεγονός ότι η απεικόνιση γινόταν με τρισδιάστατα χαρακτηριστικά γεωγραφικού χώρου τα οποία και παρουσίαζαν με δυσδιάστατα σύμβολα . Σύμφωνα με μελετητές, οι χάρτες έκαναν την εμφάνιση τους πριν από την γραφή. Μαρτυρίες εξερευνητών αναφέρουν ότι όταν ζήτησαν από ιθαγενείς να τους περιγράψουν μία διαδρομή, η αντίδραση τους ήταν να χαράζουν με ξύλο τη διαδρομή στο έδαφος και να προσθέσουν διάφορες πέτρες ή και κλαδιά για να ορίσουν θέσεις.

Μέσα από την ιστορική αναδρομή των χαρτών, φαίνεται ότι η επινόηση τους είναι αποτέλεσμα της έμφυτης τάσης του ανθρώπου να επικοινωνεί με άλλους ανθρώπους. Ζώντας σαν κυνηγοί και πολεμιστές, οι άνθρωποι μετακινούνταν συνεχώς στο χώρο με αποτέλεσμα οι διευθύνσεις και οι αποστάσεις να είναι σημαντικές για την επιβίωση τους. Συνέπεια αυτού είναι η ανάπτυξη της δημιουργίας των χαρτών.

2.2 Η απαρχή της γραφής

Μεταξύ των ποταμών Τίγρη και Ευφράτη, δηλαδή στη Μεσοποταμία, η οποία ήταν εύφορη το 3500 π.Χ. ζούσαν οι Σημίτες, λαός που ήλθε από τα βορειοδυτικά. Νότια της περιοχής κοντά στον Περσικό κόλπο βρίσκεται η Σουμερία, όπου εκεί εγκαταστάθηκαν Σουμέριοι με άγνωστη έως και σήμερα προέλευση. Εκεί οργανώθηκαν σε πόλεις περί το 2800 π.Χ. και μέχρι το 539 π.Χ. ανέπτυξαν σπουδαίο πολιτισμό, κύριο στοιχείο του οποίου ήταν η γραφή. Λέγοντας γραφή εννοούμε στοιχεία, σύμβολα που απεικόνιζαν ήχους ή συλλαβές. Η γραφή τους ονομάστηκε σφηνοειδής λόγω της μορφής σφήνας που είχαν οι σφραγίδες που αποτυπώνονταν τα σύμβολα. Δείγματα της γραφής αυτής υπάρχουν χαραγμένα σε κομμάτια αργίλου και χρονολογούνται κάπου στο 3100 π.Χ.



Εικόνα 4 Σφηνοειδής γραφή σε κτηματολογικό διάγραμμα. [5]



Εικόνα 5 Προϊστορικό τοπογράφημα από την Ασία [5]

Κοντά στον Νείλο ποταμό, αναπτύσσεται ο Αιγυπτιακός πολιτισμός. Το 3100 π.Χ. αρχίζει η ενοποίηση της χώρας με ηγεμόνα τον Φαραώ και τελειώνει τριάντα αιώνες μετά με τρόποια την κατάκτηση της Αιγύπτου από τους Ρωμαίους και το τέλος της Μακεδονικής δυναστείας των Λαγιδών. Χαρακτηριστικό και αυτού του πολιτισμού είναι η ανάπτυξη της γραφής, που ονομάστηκε ιερογλυφική. Κύριο στοιχείο της γραφής αυτής ήταν οι σχηματικές ενότητες που απεικόνιζαν δραστηριότητες, ήχους και αντικείμενα.

Το 7000 π.Χ. εγκαταστάθηκαν στην σημερινή Ινδία, το Πακιστάν και το Μπαγκλαντές οι Ινδοί. Χρονολογικά από το 2400 π.Χ. έως το 1500 π.Χ. ανέπτυξαν μεγάλο πολιτισμό. Συγκεκριμένα, από το 1500 π.Χ. αναπτύχθηκε η γραφή στην οποία είναι γραμμένα και τα κείμενα του Ινδουισμού, η σανσκριτική γραφή.

Στην Κίνα οι πρώτοι πληθυσμοί κάνουν την εμφάνιση τους την έκτη χιλιετία π.Χ κοντά στους ποταμούς Χουάγκ Χε και Γιάτζι Ζιάνγκ. Κατά την δεύτερη χιλιετία αναπτύσσονται οικισμοί στην περιοχή και γεωργική και κτηνοτροφική οικονομική ζωή. Υπό την δυναστεία των Χαν, αρχίζει να κατασκευάζεται το χαρτί και παρουσιάστηκε ανάπτυξη της ιατρικής, των μαθηματικών και της αστρονομίας.

Νεότεροι πλέον λαοί που ανέπτυξαν σπουδαίους πολιτισμούς είναι οι Εβραίοι και Πέρσες. Οι Εβραίοι μετακινήθηκαν από την Μεσοποταμία τον 20^ο αιώνα π.Χ. προς την Χαναάν που βρισκόταν στις ακτές της ανατολικής Μεσογείου. Με την βασιλεία του Δαβίδ, τον 10^ο αιώνα π.Χ. η χώρα των Εβραίων φθάνει στη μεγαλύτερη έκτασή της. Μετά τον θάνατο του Σολομώντα στα τέλη του 10^{ου} αιώνα π.Χ. η χώρα διαιρείται σε δύο βασιλεία, του Ισραήλ και της Ιουδαία.



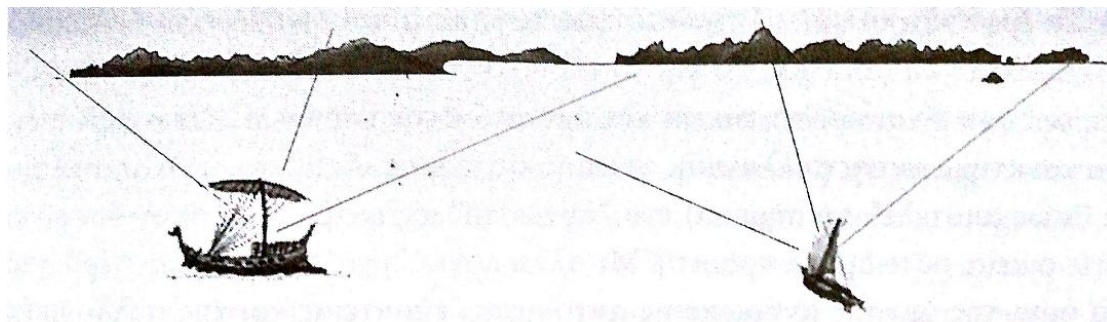
Εικόνα 6 Αντιστοιχία αιγυπτιακής και κινέζικης γραφής [5]

2.3 Άστρα και χαρτογραφία

Τα τοποπαραστατικά πετρόγλυφα σχέδια που βρέθηκαν στην Βαβυλώνα και την Αίγυπτο χρονολογικά τοποθετούνται μεταξύ 3^{ης} και 2^{ης} χιλιετίας π.Χ. Στις χρονολογίες αυτές συναντάμε και τα αιγυπτιακά κτηματογραφήματα, τις σινικές τοποπαραστάσεις καθώς και τα πολυνησιακά πλέγματα για την ναυσιπλοΐα, που ήταν φτιαγμένα με κοχύλια και ράβδους από καλάμια. Μετρήσεις ακριβείας ήταν αδύνατον να γίνουν λόγω έλλειψης κατάλληλων μετρητικών οργάνων. Οι εκτιμήσεις μεγάλων αποστάσεων και άλλων γεωμετρικών μεγεθών ήταν αναμφίβολες. Παρόλα αυτά τα ναυτικά ταξίδια ήταν το μόνο πρακτικό μέσο γεωγραφικής περιγραφής, το οποίο καταγραφόταν με την μορφή κειμένου ή με την μορφή σχεδίου. Τα πρώτα γεωγραφικά στοιχεία που κατέγραψαν οι άνθρωποι ήταν οι ακτογραμμές και τα πρώτα σημεία αναφοράς ήταν οι παράκτιες πόλεις και οι τοποθεσίες. Έτσι καθίσταται σαφής ο λόγος που πρώτοι οι ναυτικοί λαοί ανέπτυξαν και διακρίθηκαν πρώτοι σε γεωγραφία και χαρτογραφία. Με ιστορική σειρά οι λαοί αυτοί ήταν οι Φοίνικες, οι Έλληνες, οι Ρωμαίοι, οι Άραβες, οι πόλεις της Ιταλίας : Βενετία, Γένοβα, Πίζα, Αμάφι, οι Καταλανοί, οι Πορτογάλοι, οι Ισπανοί, οι Ολλανδοί, οι Άγγλοι και

οι Γάλλοι. Οι μεσογειακοί λαοί κατέγραφαν, μετρούσαν και απεικόνιζαν μέσω των χαρτών τις επεκτάσεις και τις γεωγραφικές ανακαλύψεις τους για μεγάλο ιστορικό διάστημα.

Ωστόσο, η ανακάλυψη όλο και πιο μακρινών γεωγραφικών εκτάσεων γέννησε ερωτήματα σχετικά με την αντικατάσταση των εμπειρικών γεωμετρικών εκτιμήσεων με πιο σύγχρονους τρόπους. Η απάντηση δόθηκε από τις παρατηρήσεις των αστερών καθώς και την γεωμετρική και λογισμική σύνδεση των αστερών με την γη. Αρκετοί αρχαίοι πολιτισμοί έδειξαν ενδιαφέρον στην παρατήρηση και μελέτη του έναστρου στερεώματος. Λαοί οι οποίοι διέπρεψαν ήταν οι Κινέζοι, οι Ινδοί, οι Ασσύριοι και άλλοι. Το ενδιαφέρον τους όμως, ήταν πιο πολύ για την επίδραση των άστρων στη ζωή των ανθρώπων, δηλαδή κάτι πολύ κοντά με την έννοια της αστρολογίας. Οι Έλληνες που διακρίθηκαν στο θαλάσσιο κομμάτι, αναζήτησαν και την σύνδεση των άστρων με τον προσδιορισμό της θέσης και του προσανατολισμού στη θάλασσα. Ήταν και οι πρώτοι που έδωσαν στην χαρτογραφία την επιστημονική της διάσταση, σε συνδυασμό με τη γνώση του σφαιρικού σχήματος της γης και διαμόρφωσαν ένα λαμπρό μέλλον από τον 6^ο αιώνα π.Χ έως το 2^ο αιώνα μ.Χ.



Εικόνα 7 Η εμπειρική παρατήρηση των ακτών [5]

2.4 Πρωτόγονες χαρτογραφίες

2.4.1. Πετρογραφικά τοπογραφήματα

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο χωρίο, ο άνθρωπος ζωγράφιζε στα τοιχώματα των σπηλαίων ζώα και παραστάσεις, γεωμετρικά σχήματα διαφόρων μορφών τα οποία σχετίζονταν με την καθημερινή τους ζωή. Τα πετρογραφικά αυτά τοπογραφήματα, τοποθετούνται χρονολογικά από την 300^η χιλιετία π.Χ έως την 3^η χιλιετία π.Χ., δηλαδή είναι παλαιολιθικής και νεολιθικής εποχής. Παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία θέματος. Ένα από τα πιο γνωστά πετρογλυφικά τοπογραφήματα είναι ο χάρτης της Bedolina στη βόρεια Ιταλία απεικονίζοντας κατοικημένη περιοχή και χρονολογείται γύρω στο 2000-1500 π.Χ.

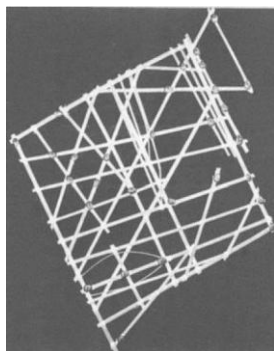
Στο αρχικό τοπογράφημα είναι χαραγμένα πιθανόν σε μεταγενέστερη εποχή, ανθρώπινες φιγούρες, ζώα και σπίτια σε πλάγια όψη.



Εικόνα 8 Πετρογλυφικό τοπογράφημα της Bedolina [8]

2.4.2. Χάρτες ναυσιπλοΐας

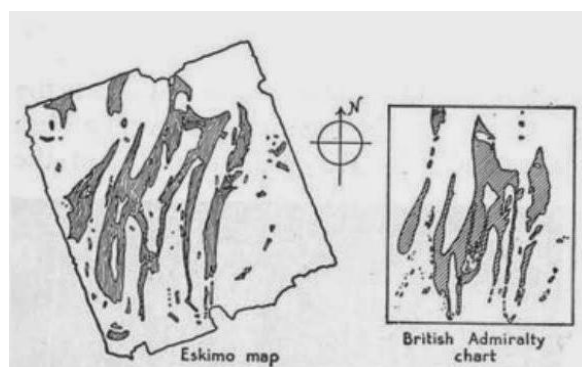
Η γραφική αναπαράσταση της πορείας μεταξύ νησιών είχε βοηθήσει τους κατοίκους των νησιών του Ειρηνικού Ωκεανού να επεκταθούν. Στους πρωτόγονους χάρτες λοιπόν, μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι χάρτες ναυσιπλοΐας δηλαδή ναυτιλιακά τοπογραφήματα. Οι κάτοικοι της Πολυνησίας, κατασκεύαζαν ναυτιλιακά διαγράμματα τα οποία είχαν μορφή τοπολογικά οργανωμένων πλεγμάτων ξύλινων λεπτών ράβδων, με διάταξη σαν τα θαλάσσια κύματα που δημιουργούνται από τους ανέμους. Από αυτές εξαρτιόνταν κοχύλια, που αναπαριστούσαν τα νησιά. Οι περίεργες κατασκευές τέτοιων διαγραμμάτων αποδεικνύουν πως τα προϊόντα της δουλειάς των πρωτόγονων ήταν σύνθετα και ο τρόπος με τον οποίο γινόταν η απεικόνιση ήταν πιο σύνθετος.



Εικόνα 9 Διάγραμμα ναυσιπλοΐας [9]

2.4.3. Οι χάρτες των Εσκιμών

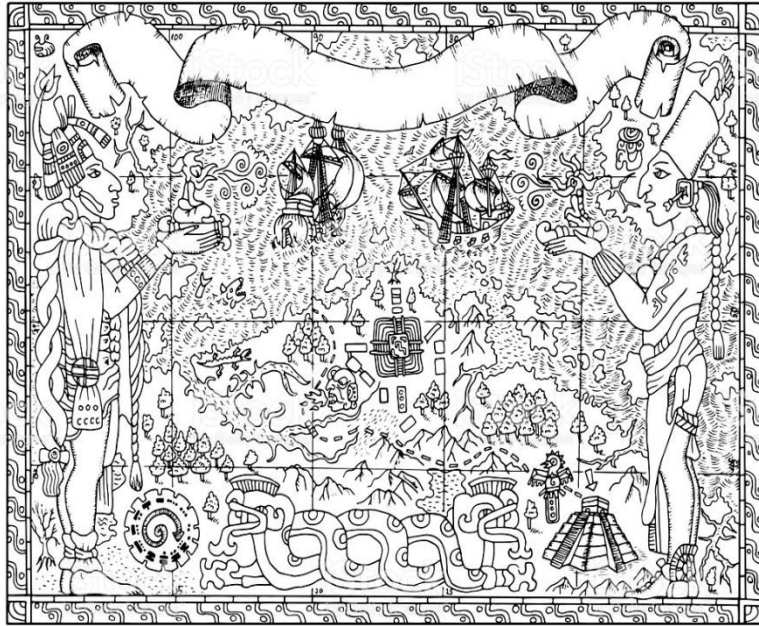
Οι Εσκιμώοι αν και αγράμματοι άνθρωποι κατάφεραν να κατασκευάσουν χάρτες οι οποίοι παρουσιάζουν πολλές ομοιότητες με τους σημερινούς χάρτες. Στους χάρτες τους απεικόνιζαν εκτάσεις χιλιάδων στρεμμάτων. Το πιο ενδιαφέρον ωστόσο, είναι η επιλογή που έκαναν στις πληροφορίες τις οποίες απεικόνιζαν. Επιπλέον, ενδιαφέρον παρουσιάζει και η κλίμακα των χαρτών τους, η οποία πιθανόν να είναι υπολογισμένη με βάση τον χρόνο πλοήγησης. Δηλαδή, η απόσταση στο χάρτη απεικονίζει το χρόνο που χρειάστηκε για να διανυθεί. Οι χάρτες των Εσκιμών ήταν μία πρωτόγονη μορφή τοπολογικού χάρτη χρησιμοποιώντας σαν μεταβλητή το χρόνο.



Εικόνα 10 Χάρτης των Εσκιμών [10]

2.4.4 Οι χάρτες των Αζτέκων

Το βασικό αντικείμενο απόδοσης στους χάρτες των Αζτέκων είναι τα ιστορικά γεγονότα και λιγότερο η γεωμετρία του γεωγραφικού χώρου. Ο κύριος ρόλος των χαρτών αυτών διακοσμητικός. Απεικονίζουν δάση, ποτάμια, ανθρώπινες φιγούρες κλπ με εικονογραφικό τρόπο.



*Εικόνα 11*Χάρτης των Αζτέκων [11]

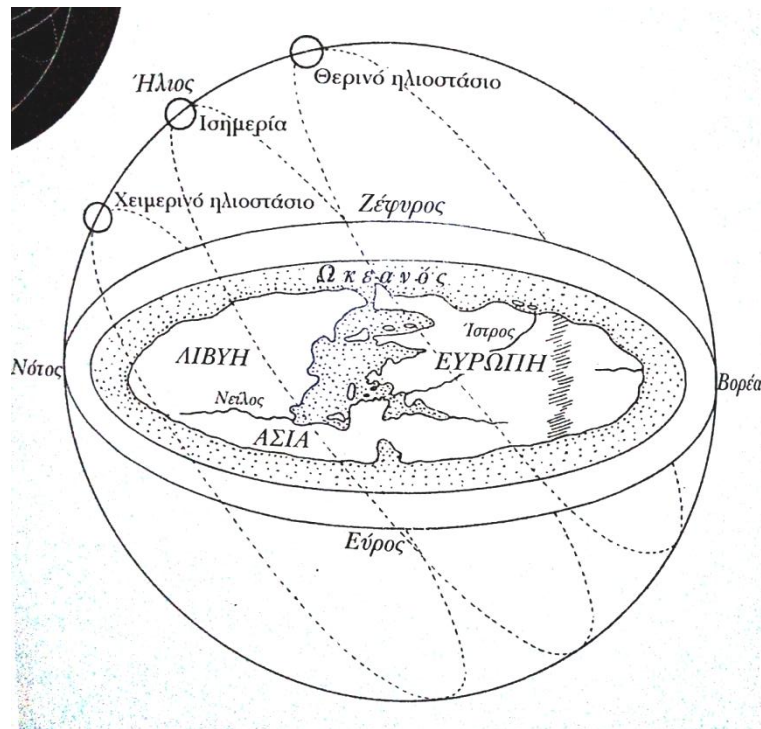
3. Οι Έλληνες και η χαρτογραφία

3.1 Η αρχή της αρχαίας ελληνικής χαρτογραφίας

Τρεις ήταν οι κύριοι σταθμοί που βοήθησαν στην ανάπτυξη και εξέλιξη της χαρτογραφίας, από τους αρχαίους πολιτισμούς έως τους πρώτους αιώνες μ.Χ. και είναι οι εξής:

- Η περίοδος των αναπαραστάσεων με πετρογλυφικά σχέδια σε σπήλαια και τα ναυτικά ταξίδια των πολιτισμών εκείνων.
- Η περίοδος της γεωμετρικής παραμετροποίησης της γήινης επιφάνειας, η οποία έγινε πριν τους ελληνικούς πολιτισμούς, και η σύνδεση με το έναστρο στερέωμα δηλαδή η εισαγωγή των εννοιών της γωνίας και της διεύθυνσης.
- Η περίοδος των Ελλήνων κυρίως με τις φάσεις των Ιώνων και των Πυθαγόρειων, τον 4^ο-2^ο αιώνα π.Χ. την κλασσική ακμή και τέλος την αλεξανδρινή κορύφωση γύρω στο 2^ο αιώνα π.Χ. έως 2^ο αιώνα μ.Χ.

Η παλαιότερη γραπτή χαρτογραφική αναφορά συναντάται στην Ιλιάδα, όπου ο Όμηρος κάνει περιγραφή στην ασπίδα του Αχιλλέα. Έτσι, με σύμφωνη γνώμη Στράβωνος και στωικών φιλοσόφων ο Όμηρος θεωρείται εισηγητής της γεωγραφικής επιστήμης η οποία περιλαμβάνει λεκτικές περιγραφές αλλά και γραφικές περιγραφές (χάρτες). Η γεωγραφική και χαρτογραφική αντίληψη των Ελλήνων θα λέγαμε ότι ήταν στην κοσμολογική τους θεωρία, γεγονός που αντιλαμβανόμαστε από την ασπίδα του Αχιλλέα (δώρο του θεού Ηφαίστου) την οποία στόλιζε κοσμογραφική παράσταση. Η ασπίδα ήταν χωρισμένη σε τέσσερις κυκλικές ομόκεντρες ζώνες και κάθε μία από αυτές χωρισμένη σε επιμέρους τμήματα. Ο κεντρικός κυκλικός πυρήνας απεικόνιζε τη γη, τη θάλασσα, τον ήλιο, την σελήνη και τα άστρα. Η πρώτη ζώνη στα άκρα, απεικόνιζε την πόλη σε ειρήνη και σε πόλεμο. Η δεύτερη ζώνη σε τρεις τομείς απεικόνιζε την σπορά, τον θερισμό και την αμπελουργία. Η τρίτη ζώνη πάλι σε τρεις τομείς, απεικόνιζε τα θηράματα, τον χορό και την βοσκή. Τέλος, στην εξωτερική ζώνη απεικονιζόταν ο ωκεανός και ο ποταμός.



Εικόνα 12 Η προσανατολισμένη αντίληψη των Ιώνων επιστημόνων για το Σύμπαν [5]

Οι Έλληνες είχαν την αντίληψη από τον 8^ο αιώνα π.Χ. έως τον 2^ο αιώνα μ.Χ., ότι η γη περιέχεται στο σύνολο του σύμπαντος με αποτέλεσμα να θεωρούν σαν όρο «γεωγραφία» την περιγραφή της γης σχεδιαστικά ή γραπτά. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα που φανερώνουν την καθημερινή προστριβή της γεωγραφίας με την ζωή των Ελλήνων. Σπουδαιότερα παραδείγματα είναι αυτά σε αναφορές του Πλάτωνα στην Πολιτεία, του Αριστοφάνη στις Νεφέλες, του Πλούταρχου στο Βίο στη Νίκαια. Σε αυτές τις αναφορές φαίνεται η οικειότητα του λαού με κτηματολογικούς και παγκόσμιους χάρτες, αλλά και η μεταφορική τους δύναμη, αν σκεφτούμε τον Στρεπιάδη που πίστευε ότι μπορεί να εξορκίσει τον κίνδυνο στη Σπάρτη αν την απομακρύνει στο χάρτη από την Αθήνα.

Τον 7^ο αιώνα π.Χ. οι Ίωνες με την βοήθεια της ελληνικής επιστήμης, ξεκινούν νέα εποχή στη χαρτογραφία στην κλασική περίοδο. Η χαρτογραφία σε αυτή την περίοδο αντιμετωπίζει τις επιστήμες της γεωμετρίας, της αστρονομίας, της γεωδαισίας και της γεωγραφίας. Ωστόσο, εξαρτάται και από τις μεγάλες πηγές γνώσης της ελληνικής περιόδου των επιστημών, της επιστημονικής παρατήρησης και της επιστημονικής μέτρησης.



Εικόνα 13 Το Αιγαίο του 3^{ου} αιώνα π.Χ. [12]

Περίπου οκτώ αιώνες κράτησε η επιστημονική θεμελίωση της χαρτογραφίας από τους Έλληνες με πρακτική και μεθοδολογία. Από το 2^ο αιώνα μ.Χ. και έπειτα και για περίπου δεκαπέντε αιώνες υπάρχει απουσία, όμως επιστρέφει στη Δύση λόγω του ότι κατά τον Μεσαίωνα αλλάζει ο χαρακτήρας της χαρτογραφίας από καθαρά επιστημονικός και εμπλουτίζεται με διάφορα στοιχεία φιλοσοφικού και ηθικού ενδιαφέροντος. Τέτοια περίοδος ήταν από την πτώση της Ρωμαϊκής αυτοκρατορίας μέχρι το τέλος του Μεσαίωνα. Εξαιρέση αποτελεί η φωτεινή τροχιά των Αράβων.

Η εμπειρική και η πρακτική διάσταση της χαρτογραφίας αποτελείται από ένα σύνολο γεωγραφικών παρατηρήσεων που προέρχονταν από τα ναυτικά ταξίδια και τις μετρήσεις με κλασσικά όργανα και κατάλληλους υπολογισμούς. Οι γεωγραφικές παρατηρήσεις από τα ταξίδια προέκυπταν μέσω του γραπτού λόγου ή μέσω γραφημάτων. Η αρχαία ελληνική επιστήμη για την «άγνωστη γη» ερμηνεύεται με τον ίδιο τρόπο που γίνονται και σήμερα οι γεωεπιστήμες. Ο τρόπος αυτός είναι η σύγκριση της θεωρίας με την πραγματικότητα και η βέλτιστη προσαρμογή της θεωρίας στην πραγματικότητα, που γίνεται με την βοήθεια των μετρήσεων.



Εικόνα 14 Ενυπόθηκον: το τοποθετούσε ο δανειστής σαν ορόσημο στο υποθηκευμένο κτήμα [5]

3.2 Η μεθοδολογία

Η περιγραφή της μέχρι τον 7^ο αιώνα π.Χ. σε κείμενα και χάρτες, ήταν αποτέλεσμα αναπαραγωγής οπτικών παρατηρήσεων των ναυσιπλόων και ταξιδιωτών. Οι Έλληνες συνέβαλαν στην εξέλιξη της, αφού μετέτρεψαν την εμπειρικής μέχρι τότε διαδικασία σε μεθοδολογικό επιστημονικό σύστημα. Το σύστημα αυτό περιλάμβανε την σκέψη, την τεχνολογία των μετρήσεων καθώς και την προσομοίωση της γης.

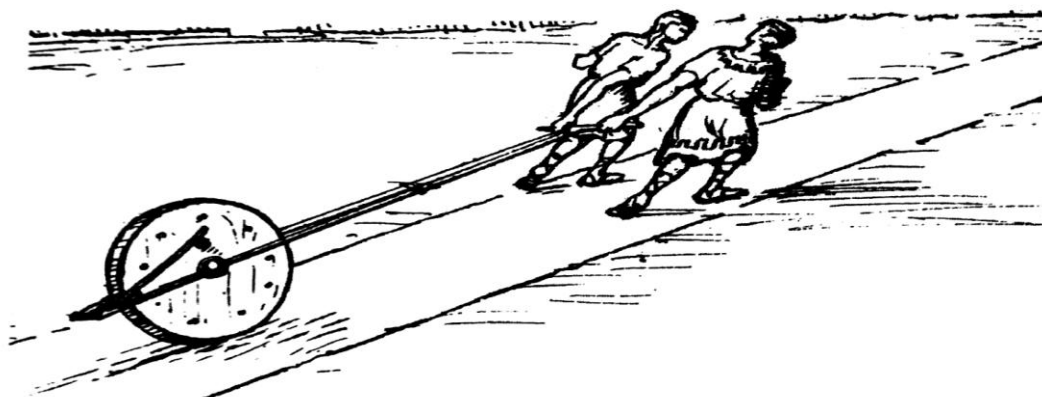
Η αρχαία ελληνική χαρτογραφική προσέγγιση είχε τα παρακάτω στοιχεία:

- *Την μορφή της γης.* Ύστερα από τους γήινους δίσκους των Ιώνων χαρτογράφων οι οποίοι επέπλεαν στους ωκεανούς, δηλαδή τον 6^ο αιώνα π.Χ. και μετά, έγινε αποδεκτό το σφαιρικό σχήμα της γης. Η τεκμηρίωση της σφαιρικότητας έγινε από τις τέσσερις αριστοτέλειες αποδείξεις τον 4^ο αιώνα π.Χ.
- *Τις ναυσιπλοϊκές γεωγραφικές αναφορές* κατά τον 6^ο, 5^ο και 4^ο αιώνα π.Χ. των πλεύσεων στην Μεσόγειο και σε άλλες περιοχές όπως τον Περσικό και τον Ινδικό καθώς και τα παράλια της Αφρικής. Οι αποτυπώσεις έγιναν κυρίως από πρόσωπα όπως τους γεωγράφους Άνων, Πυθέα και Νέαρχο και τους τριηράρχες του Μεγάλου Αλεξάνδρου Ανδροσθένης και Οφέλλας που έκανα αποτυπώσεις στα οδικά δίκτυα κατά τις εκστρατείες.
- *Το ποσοτικό τμήμα της προσομοίωσης της γης*, δηλαδή τις διαστάσεις της. Αρχικά οι διαστάσεις της γης ορίστηκαν από εκτιμήσεις της περιφέρειας της από τον Εύδοξο και τον Αριστοτέλη. Έπειτα, οι μετρήσεις του Ερατοσθένη ήταν εκείνες που τον 2^ο αιώνα π.Χ. προσδιόριζαν τις διαστάσεις και γης και αργότερα τον 1^ο αιώνα π.Χ. οι εκτιμήσεις του Ποσειδώνιου.
- *Την μαθηματική οργάνωση της γήινης σφαιρικής οργάνωσης.* Αυτό επιτεύχθηκε με την εισαγωγή των συντεταγμένων των θέσεων αναφοράς.
- *Την χρήση των προβολών.* Η απεικόνιση πλέον γίνεται σε προβολικό επίπεδο επιφανειών όπως αυτή της σφαίρας. Τέτοια συστήματα προβολών με χρονολογική σειρά είναι η γνωμονική του Θαλή τον 6^ο αιώνα π.Χ., η πολική αζιμουθιακή ισαπέχουσα του Τιμοσθένη τον 3^ο αιώνα π.Χ., η ορθογραφική του Απολλώνιου τον 3^ο αιώνα π.Χ., η στερεογραφική του Ίππαρχου τον 2^ο αιώνα π.Χ., η πρώτη και δεύτερη κωνική προβολή του Πτολεμαίου τον 2^ο αιώνα π.Χ., και η ορθή κυλινδρική του Μαρίνου τον 1^ο αιώνα π.Χ.

3.3 Η μετρολογία

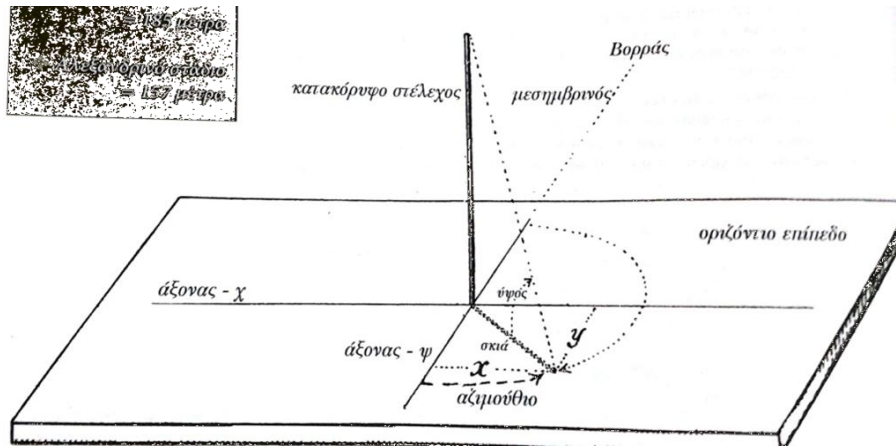
Οι μετρήσεις και εκτιμήσεις δεν θα μπορούσαν να υπάρχουν αν δεν υπήρχαν και τα όργανα μέτρησης. Πολλά από τα όργανα προϋπήρχαν της ελληνικής περιόδου όντας γνωστά σε Μεσοποταμία και Αίγυπτο. Άλλα πάλι επινοήθηκαν και εξελίχθηκαν από τους Έλληνες.

Για μετρήσεις που είχαν να κάνουν με μήκη, σαν μέτρο σύγκρισης χρησιμοποιούσαν τα άκρα του ανθρώπινου σώματος, όπως ο βραχίονας, η παλάμη και το πόδι, τα οποία αναφέρονται σε μεγέθη άκρων κάποιου ηγεμόνα. Ακόμη, υπήρχαν εντεταλμένα πρόσωπα οι λεγόμενοι βηματιστές που αποτελούσαν μέτρο για την μέτρηση μήκους. Γνωστοί είναι οι βηματιστές του Μεγάλου Αλεξάνδρου, καθώς και βηματιστές στην Αίγυπτο και στη Ρώμη. Άλλα όργανα μέτρησης του μήκους ήταν αλυσίδες, βαθμονομημένα σχοινιά, ο κανόνας, το διαστημόμετρο, το οδόμετρο και το δρομόμετρο που χρησιμοποιούνταν για θαλάσσιες αποστάσεις. Επίσης γνωστά είναι και τα μεταφορικά ζώα των οποίων ο βηματισμός ήταν σταθερός, όπως οι καμήλες, που διανύουν αποστάσεις με συστηματικό χρονορυθμό. Με αυτή την μέθοδο αποδόθηκε στον Ερατοσθένη και η απόσταση Ασουάν Αλεξάνδρειας στη πρώτη μέτρηση των διαστάσεων της γήινης σφαίρας. Άλλη εκδοχή φαίνεται να θέλει την απόσταση αυτή μετρημένη με παλαιότερες διαδεδομένες μεθόδους που εμπεριείχαν τις ιδιότητες των όμοιων τριγώνων.



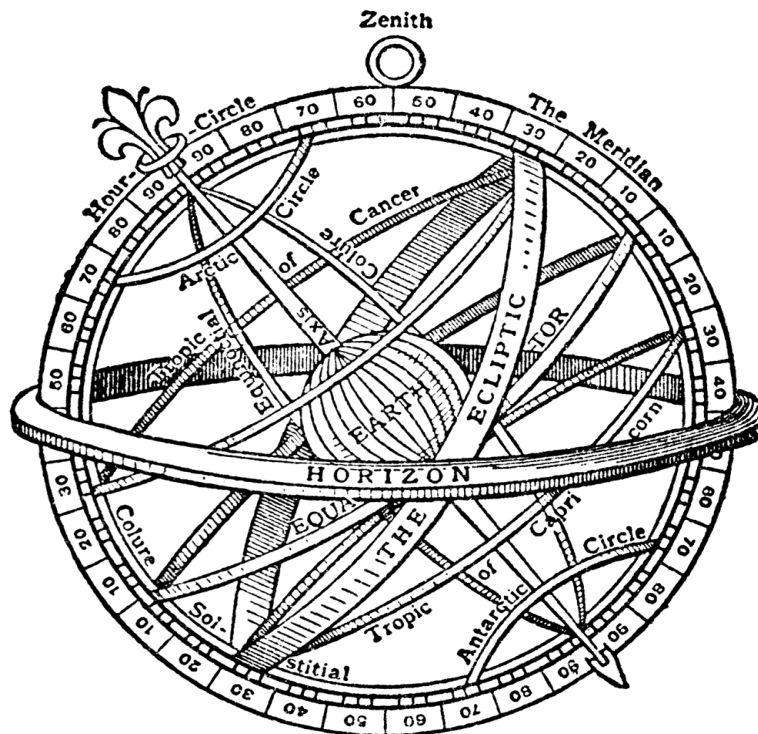
Εικόνα 15 Το οδόμετρο των αρχαίων Ελλήνων.[5]

Οι γωνίες και οι γωνιακές διευθύνσεις προσδιορίζονταν από τους Έλληνες με τη χρήση της ηλιακής ράβδου με την οποία παρατηρούσαν το ύψος του ηλίου. Με την ράβδο αυτή χαραζόταν η γραμμή της μεσημβρίας ή αλλιώς η διεύθυνση Βορρά-Νότου ως η διεύθυνση της ελάχιστης σκιάς για τον προσανατολισμό κτιρίων.



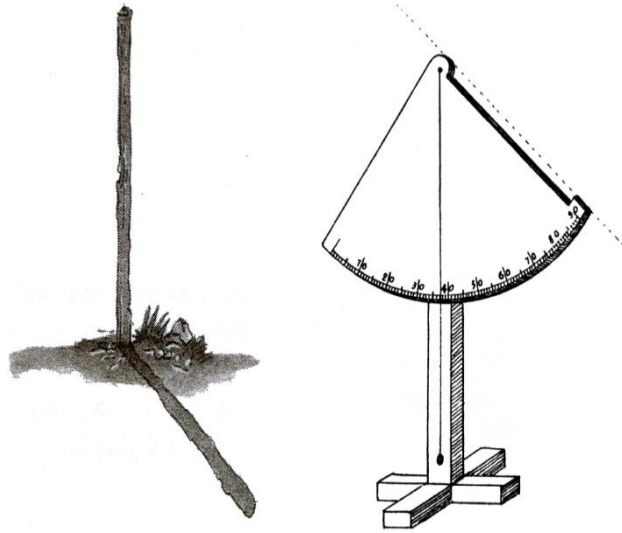
Εικόνα 16 Ο γνώμων [5]

Άλλο μετρητικό όργανο ήταν ένας κεκλιμένος γνώμων, ο λεγόμενος πόλος, με το στέλεχος να έχει διεύθυνση προς τον πολικό αστέρα και να είναι πακτωμένος σε βάθρο ή σε κατακόρυφο τοίχο.

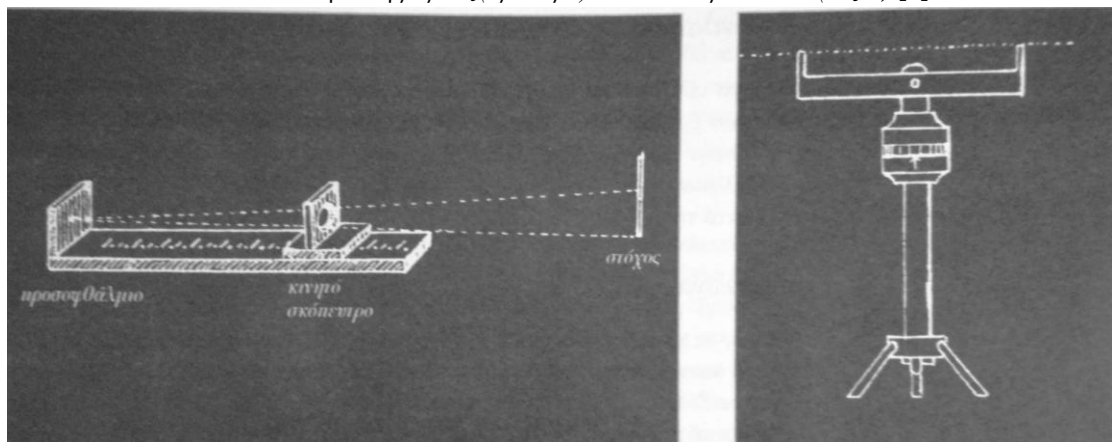


Εικόνα 17 Ο πόλος του Ευδόξου [13]

Αργότερα η βελτιωμένη εκδοχή του πόλου, η σκάφη, που ήταν ένας γνώμων μέσα σε ημισφαίριο. Στόχος ήταν η σκιά του να διαγράφει ίχνη στην σφαιρική επιφάνεια. Έτσι, η κίνηση του ήλιου προσομοιαζόταν στο ουράνιο θόλο με ίδια γωνιαία ταχύτητα αλλά με αντίθετη φορά. Για έμμεσες μετρήσεις μήκους χρησιμοποιούνταν και η διόπτρα, το τριγωνικόν, η παραλλακτική ράβδος και τέλος το τεταρτοκύκλιο.

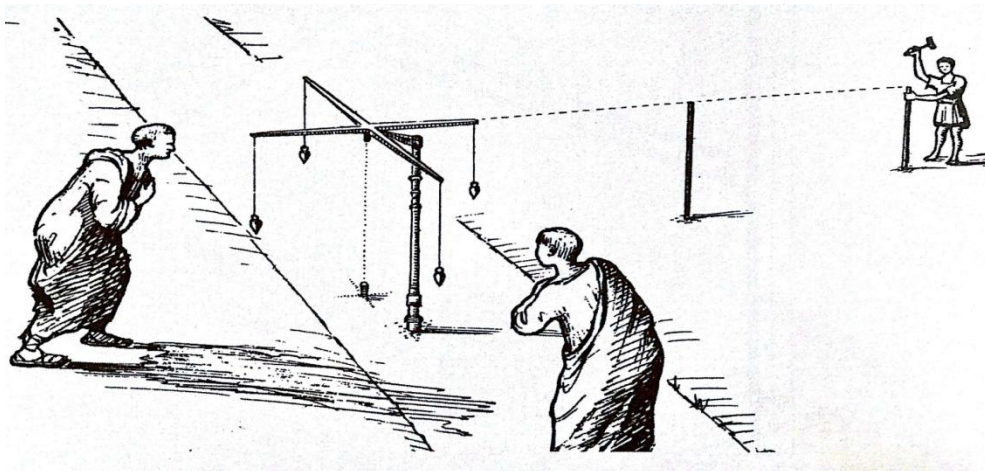


Εικόνα 18 Η ηλιακή ράβδος(αριστερά) και το τεταρτοκύκλιο(δεξιά) [5]



Εικόνα 19 Η διόπτρα [5]

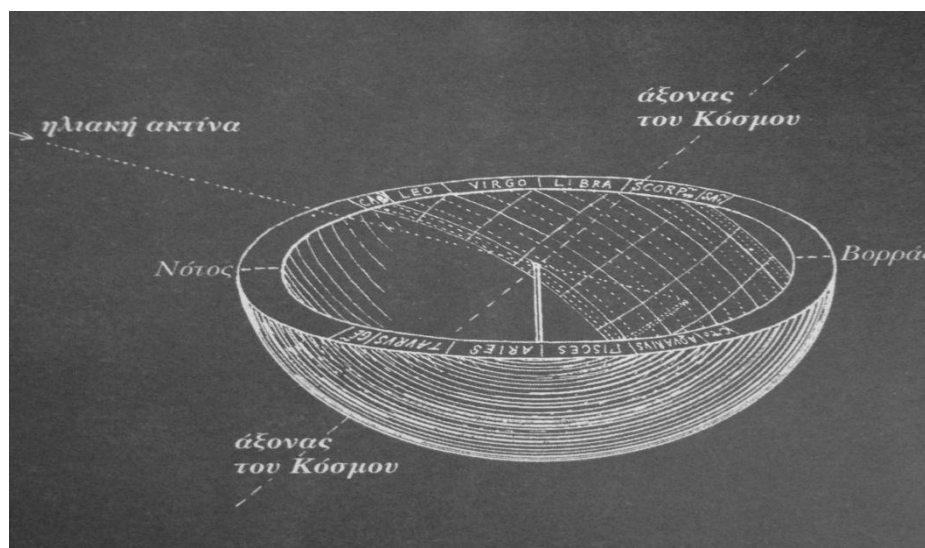
Η χάραξη ορθών γωνιών γινόταν με σχοινίον, αρχαίο όργανο. Όταν το σχοινί διπλωνόταν διαδοχικά σε πλευρές μήκους τριών, τεσσάρων και πέντε μονάδων τότε εφαρμοζόταν το πυθαγόρειο θεώρημα. Επίσης άλλα όργανα για την χάραξη ορθών γωνιών ήταν και ο γεωδαιτικός γνώμων, ο σταυροειδής γνώμων και η κάθετος ισοσκελούς τριγώνου.



Εικόνα 20 Ο σταυροειδής γνώμων, όργανο για την χάραξη ορθών γωνιών [5]

Οι χωροσταθμίσεις γινόντουσαν με συνδυασμό της λιναίης και του γεωδαιτικού γνώμονα ή του ισοσκελούς τριγώνου και μετέπειτα του χωροβάτη. Για το οριζόντιο επίπεδο χρησιμοποιούνταν η στάθμη του ύδατος.

Ο χρόνος προσδιοριζόταν με όργανα όπως η κλεψύδρα, η αράχνη, ο πόλος και η σκάφη.



Εικόνα 21 Η σκάφη: χρησιμοποιούνταν και ως ηλιακό ρολόι [5]

3.4 Από τον Αναξίμανδρο στον Πτολεμαίο

Η πνευματική ζωή των Ελλήνων βρίσκεται σε άνθιση στις αρχές του 6^{ου} αιώνα π.Χ. και τα τέλη του 7^{ου}. Έχουμε εμφάνιση των πρώτων ναών σε Κρήτη και Ιωνία, των αρχαϊκών γλυπτών (κούροι και κόρες).

Μετά τον 6^ο αιώνα π.Χ. σε διάφορες αναφορές για την ελληνική χαρτογραφία, αναφέρονται και ονόματα επιστημόνων που φέρονται σαν «πατέρες» της ελληνικής χαρτογραφίας. Χρονολογικά σαν «πατέρας» της χαρτογραφίας θα πρέπει να αναφερθεί ο Αναξίμανδρος ο Μιλήσιος περί του 610-545 π.Χ. Ο Αναξίμανδρος έφτιαξε τον πρώτο χάρτη του τότε γνωστού κόσμου με έκταση κυρίως γύρω από τη Μεσόγειο. Έπειτα ο Εκαταίος ο Μιλήσιος το 549-472 π.Χ. κατασκεύασε χάρτες βασιζόμενους σε ναυσιπλοϊκές καταγραφές εμπόρων και γεωγράφων που ακολουθούσαν τον Δαρείο στις εκστρατείες του. Την εμφάνιση τους το 561 π.Χ. κάνουν και τα νομίσματα στη Λυδία κατασκευασμένα από ήλεκτρο ακαι το 560 π.Χ. εμφανίζεται ο θεσμός των θεατρικών αγώνων όπως τα Παναθήναια. Ο ναός του Απόλλωνα κατασκευάζεται το 540 π.Χ. και το 530 π.Χ. ο Ευάλινος χαράζει και

κατασκευάζει την σήραγγα ενός χιλιομέτρου στη Σάμο και ο Πυθαγόρας εγκαθίσταται στον Κρότωνα. Ο Αρισταγόρας το 504 π.Χ. παρουσίασε ένα χάρτη του Αναξίμανδρου στο βασιλιά της Σπάρτης Κλεομένη ώστε να τον κάνει να συμμαχήσουν κατά των Περσών. Αυτή ήταν και η πρώτη γεωπολιτική και γεωστρατηγική χρήση κάποιου χάρτη. Για το λόγο αυτό ο Αρισταγόρας αναφέρεται σαν χαρτογράφος.

Ο Εμπεδοκλής τον 5^ο αιώνα π.Χ. ανέπτυξε τη θεωρία του για τον κόσμο. Χαρακτηριστικά αναφέρει ότι η σύσταση του είναι από τέσσερα στοιχεία: το νερό, τη φωτιά, τον αέρα και τη γη. Από το 458 έως το 458 π.Χ. γράφονται οι Ωδές του Πινδάρου και κατασκευάζεται ο Ηνίοχος το 470 π.Χ. Το 468 π.Χ. κατασκευάζεται και ο ναός του Διός στην Ολυμπία. Μεταξύ του τέλους του 5^{ου} αιώνα και τις αρχές του 4^{ου} αιώνα π.Χ. κυριαρχεί η έναρξη του Πελοποννησιακού πολέμου και η αρχή της παρακμής των Αθηνών. Το 431 π.Χ. αρχίζει και η επέμβαση του Φιλίππου στην υπόλοιπη Ελλάδα και τελειώνει με την επικράτηση του το 338 π.Χ. Στις αρχές του 2^{ου} αιώνα π.Χ. κυριαρχούν οι Ρωμαίοι στην Ελλάδα και καταρρίπτονται οι Μακεδόνιοι. Ο 5^{ος} αιώνας π.Χ. τελειώνει με τον θάνατο του Ευριπίδη και του Σοφοκλή το 406 π.Χ. Μέχρι την επικράτηση των Μακεδόνων τα πιο σημαντικά συμβάντα είναι η δίκη του Σωκράτη το 399 π.Χ., ο θάνατος του Θουκυδίδη το 395 π.Χ. καθώς και η ίδρυση της Ακαδημίας του Πλάτωνα το 385 π.Χ. Αργότερα το 343 π.Χ. ο Αριστοτέλης διδάσκει τον Μέγα Αλέξανδρο και το 336 π.Χ. η βασιλεία του Μεγάλου Αλεξάνδρου είναι γεγονός. Το 323 π.Χ. πεθαίνει έχοντας ιδρύσει την Αλεξάνδρεια, μία πόλη η οποία έπαιξε σημαντικό ρόλο αργότερα στους κλάδους της επιστήμης και της γνώσης. Το 321 π.Χ. χρονολογείται η απαρχή της ελληνιστικής περιόδου.

Οι Ρωμαίοι αναπτύσσουν μεγάλη δύναμη στα μέσα του 4^{ου} έως τις αρχές του 3^{ου} αιώνα π.Χ. στην Ιταλική χερσόνησο. Στα επόμενα χρόνια οι Ρωμαίοι παίζουν σημαντικό ρόλο στην πολιτική, τη γεωστρατηγική και στα γράμματα με εξαίρεση το πεδίο της χαρτογραφίας όπου ακόμη επικρατούν οι Έλληνες μέχρι και τον 2^ο αιώνα π.Χ. Με τις βλέψεις των Ρωμαίων να κατακτήσουν την Ανατολή και ειδικά την Ελλάδα, κατασκευάζεται η Απία Οδός που ενώνει τη Ρώμη με το Βρινδίσιο. Οι τοπογράφοι του Μεγάλου Αλεξάνδρου είχαν ήδη αποτυπώσει τα οδικά δίκτυα της Ανατολής και έτσι το ενδιαφέρον των Ρωμαίων για την οδοποιία βρίσκει αντίκρισμα σε ένα τύπο χαρτών που ανέπτυξαν, τους οδοιπορικούς χάρτες. Το 340- 290 π.Χ. ο Δικαίαρχος, μαθητής του Αριστοτέλη, συνέταξε χάρτη χρησιμοποιώντας στοιχεία

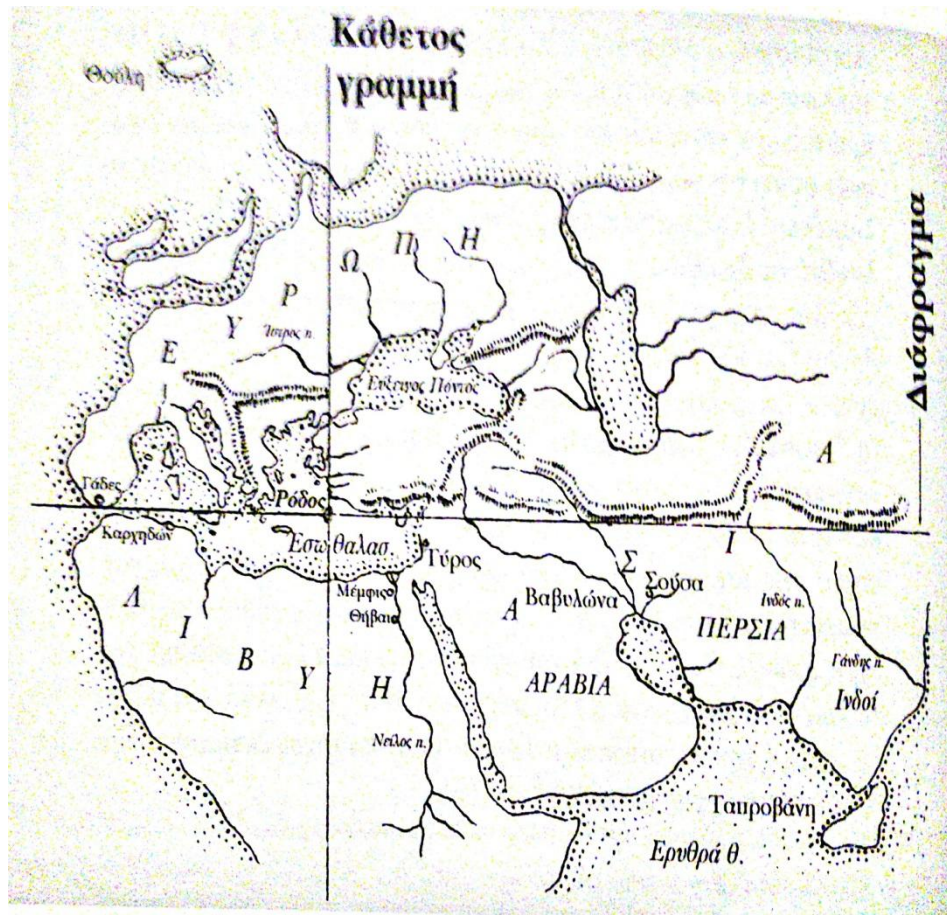
από τις εκστρατείες του Μεγάλου Αλεξάνδρου. Ο ίδιος έκανε μετρήσεις με βηματισμούς και δίοπτρα και ήταν ο πρώτος στην ιστορία που εισήγαγε το *σύστημα των ορθογωνίων αξόνων* στην χαρτογραφία. Η αρχή των ορθογωνίων αξόνων ήταν στην Ρόδο και οι άξονες είχαν υποδιαιρέσεις. Ονόμασε *διάφραγμα* τον σχετικό άξονα Δύσης-Ανατολής που περνούσε από τη Ρόδο. Ο Δικαίαρχος είχε την ιδέα να χαράσσει γραμμές που περνούσαν από σημεία της γης μετρώντας ίσα ύψη αστέρων. Αυτή του η ιδέα, οδήγησε αργότερα στην επινόηση των σφαιρικών συντεταγμένων που χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό σημείων της γήινης επιφάνειας.



Hecataeus' map of the world. (After *Großer historischer Weltatlas* 1 (ed. H. Bengtson, et al., 1972) 12c.)

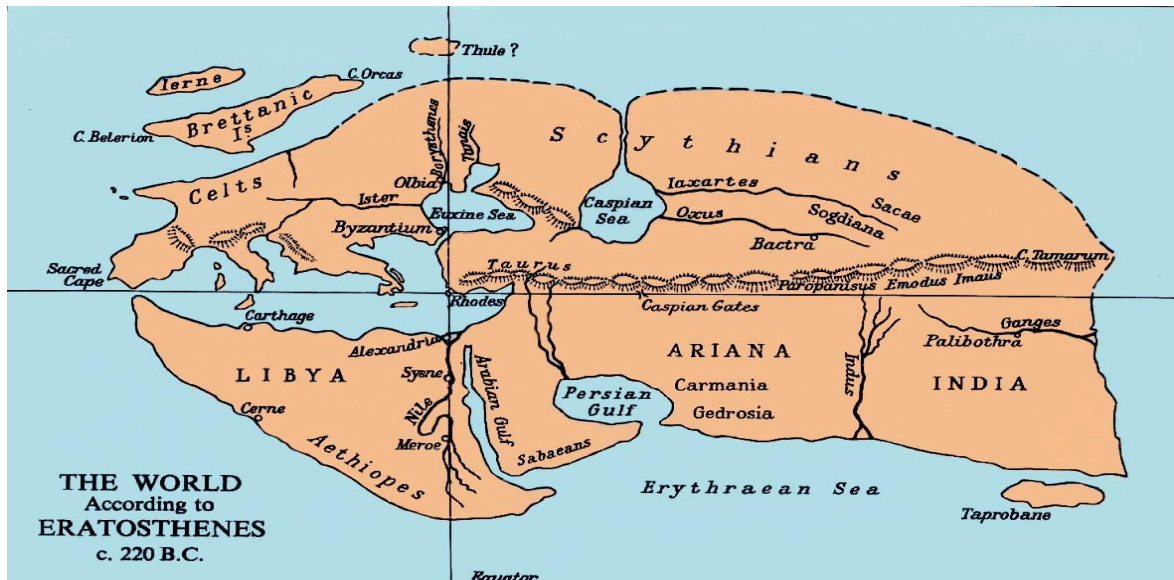
Εικόνα 22 Ο χάρτης του Ηκαταίου [14]

Στα τέλη του 4^{ου} αιώνα π.Χ. ιδρύεται η Σχολή του Επίκουρου και το 305π.Χ. κατασκευάζεται ο Κολοσσός της Ρόδου, άγαλμα αφιερωμένο στον Ήλιο με ύψος τριάντα δύο μέτρων που αργότερα το 227 π.Χ. θα καταρρεύσει από σεισμό. Το 294 π.Χ. στο κέντρο και στο βορρά της Ελλάδας ηγεμονεύει ο Πολιορκητής. Κατά την επικράτηση του Πτολεμαίου Α Σωτήρος το 290 π.Χ., η Αλεξάνδρεια πλέον διαθέτει βιβλιοθήκη με περίπου τετρακόσιες χιλιάδες έργα. Στην Κίνα ξεκινούν οι έννοιες του Κομφουκισμού και του Ταοϊσμού και κατασκευάζεται το πρώτο φύλλο χαρτί από μετάξι. Την ίδια περίοδο ο Ευκλείδης στην Αλεξάνδρεια συγγράφει τα Στοιχεία της γεωμετρίας. Το 281 π.Χ. ιδρύεται η μακεδονική δυναστεία των Αντιγονιδών μετά την κάθοδο των Κελτών. Οι Ρωμαίοι όμως δεν θα αργήσουν να καταλάβουν την Ελλάδα έχοντας ήδη υποτάξει τη Μεγάλη Ελλάδα το 212 π.Χ. Στην Αλεξάνδρεια, από το 250 π.Χ. έως το 130 π.Χ. μεταφράζεται η Βίβλος στα ελληνικά και το 230 π.Χ. η Πέργαμος γίνεται μεγάλο κέντρο του ελληνικού πολιτισμού.



Εικόνα 23 Ο χάρτης του Δικαίρχου [5]

Το 250 π.Χ. ο Ερατοσθένης ο Κυρηναίος έκανε την πρώτη μέτρηση του μεγέθους της γήινης σφαίρας και το 240 π.Χ. κατασκεύασε χάρτη σύμφωνα με τις αρχές του Δικαίρχου. Αργότερα, ο χάρτης του Ερατοσθένη αποτελεί τη γραφική βάση των λεκτικών γεωγραφικών περιγραφών του Στράβωνα. Ο Ερατοσθένης θεωρείται ο πρώτος γεωδαίτης, αφού πρώτος έκανε τη πραγματική μέτρηση του μεγέθους της γήινης σφαίρας. Ο Κράτης ο Μαλλώτης κατασκεύασε πρώτος σφαιρική μακέτα της γήινης επιφάνειας που φέρει και το όνομα *Κρατήτειος σφαίρα*, στην οποία απεικονίζονταν τέσσερις ήπειροι, δύο στο βόρειο και δύο στο νότιο ημισφαίριο και διαχωρίζονταν από στενές λωρίδες νερού. Οι Ρωμαίοι το 191 π.Χ. κυριαρχούν στις Θερμοπύλες και κατασκευάζουν την Αιμιλία Οδό, μεταξύ βορειοδυτικής Ιταλίας και Ρουβίκωνα. Πολλά ήταν τα οφέλη που άντλησαν οι Ρωμαίοι σε βάρος των απογόνων του Μεγάλου Αλεξάνδρου στην Ελλάδα και την Μικρά Ασία. Έτσι, ανθίζουν σε οικονομικό επίπεδο καθώς και στις επιστήμες με κυριότερες την γεωγραφία και την χαρτογραφία.



Εικόνα 24 Ο χάρτης του Ερατοσθένη [15]

Ο Ίππαρχος ο Ρόδιος έχοντας τεράστιες γνώσεις στην αστρονομία, καθιέρωσε τον αστρονομικό προσδιορισμό θέσεων στη επιφάνεια της γης, συνδέοντας την με τη γεωγραφία. Οι θέσεις των τόπων προσδιορίζονταν από τις γεωγραφικές συντεταγμένες, το γεωγραφικό πλάτος και μήκος. Καθιέρωσε το γεωγραφικό πλέγμα των μεσημβρινών και παραλλήλων το οποίο ήταν και προσανατολισμένο σε σχέση με τον άξονα περιστροφής της γης. Ο ίδιος δίδαξε την μέτρηση του πλάτους με το γνώμονα στο θερινό ηλιοστάσιο και τη μέτρηση του μήκους με παρατηρήσεις της τοπικής ώρας την στιγμή των εκλείψεων της σελήνης. Ο Ίππαρχος θεωρείται ως εισηγητής των χαρτογραφικών προβολών και στον ίδιο αποδίδονται και η στερεογραφική και ορθογραφική προβολή.

Η πρώτη κρίση έχει επέλθει στη νέα δύναμη λόγω της μεγάλης και συνεχούς εξάπλωσης της, όπου μεταξύ του 53 έως 30 π.Χ. από δημοκρατία μετασχηματίζεται σε αυτοκρατορία το 27 π.Χ. Οι Ρωμαίοι δεν ενδιαφέρθηκαν για τις επιστημονικές και θεωρητικές πτυχές της χαρτογραφίας σε αντίθεση με τους Έλληνες. Λίγο πριν την περίοδο του Ιούλιου Καίσαρα έδειξαν ενδιαφέρον στην τοπογραφία, στην κτηματογράφηση και την καταμέτρηση γης. Στην περίοδο αυτή αναδεικνύεται ο Ποσειδώνιος ο Απαμεύς, ο οποίος έκανε την δεύτερη μέτρηση του μεγέθους της γήινης σφαίρας με τη μέθοδο του στο τόξο Ρόδο-Αλεξάνδρεια. Εκτιμώμενο μήκος της απόστασης αυτής ήταν περίπου 3750 στάδια. Οι μεταγενέστεροι χαρτογράφοι θεώρησαν πλησιέστερη την προσέγγιση του Ποσειδώνιου παρά του Ερατοσθένη. Η μέτρηση του Ποσειδώνιου χρησιμοποιήθηκε από τον Πτολεμαίο αλλά και από άλλους γεωγράφους- χαρτογράφους έως και τον 17^ο αιώνα.

Τον 1^ο αιώνα μ.Χ. πλέον διακρίνεται ο Μάρκο Βεσπάνιο Αγρίππα, νικητής της ναυμαχίας του Ακτίου. Στον Αγρίππα οφείλεται και η κατασκευή του *Πίνακα του Αγρίππα*, ενός τεράστιου χάρτη διαστάσεων 21 x 12 μέτρων. Η κατασκευή του διήρκεσε 25 χρόνια και τελειοποιήθηκε από τον Αύγουστο. Ο χάρτης τοποθετήθηκε σε πύλη της Ρώμης από όπου ήταν ορατός από πολλά σημεία της πόλης. Το περιεχόμενο του ήταν μία αναπαράσταση του ρωμαϊκού κόσμου της τότε εποχής. Κατασκευάστηκε βασιζόμενος σε μετρήσεις διαδρομών σύμφωνα με τους κανόνες του Δικαίαρχου και του Ερατοσθένη.

Μεγάλο όνομα της περιόδου 60-130 μ.Χ. ήταν και ο Μαρίνος από την Τύρο, ο οποίος κατήγγησε στην κατασκευή της χαρτογραφίας τα γραμμικά μεγέθη και τις γωνιακές διευθύνσεις που μέχρι τότε χρησιμοποιούνταν για τον προσδιορισμό τόπων. Αρχίζει να χρησιμοποιεί τις γεωγραφικές συντεταγμένες σημείων, με μονάδα μέτρησης τις μοίρες. Σημαντική ήταν και η επινόηση της ορθής κυλινδρικής προβολής που έκανε καθώς και η εισαγωγή του μεσημβρινού των Μακαρίων νήσων σαν μεσημβρινό αναφοράς των γεωγραφικών μηκών.

Οι ιδρυτές της *Μαθηματικής γεωγραφίας* ήταν ο Ερατοσθένης, ο Ίππαρχος και ο Μαρίνος. Ο τελευταίος, κατασκεύασε χάρτη σε κύλινδρο. Έχοντας γνωστές θαλάσσιες αποστάσεις και γωνιακές διευθύνσεις, υπολόγισε σφαιρικές γεωγραφικές συντεταγμένες πολλών σημείων. Κατασκεύασε *χαρτογραφικό κάρναβο* και απεικόνισε τα σημεία στο πλέγμα των γεωγραφικών μεσημβρινών.

Ο πρώτος επιστημονικός χάρτης κατασκευάστηκε από τον έλληνα χαρτογράφο Κλαύδιο Πτολεμαίο, γεννημένο στην κάτω Αίγυπτο. Υπήρξε άριστος βιβλιοθηκάριος στην αλεξανδρινή Βιβλιοθήκη. Επιστημονικά χαρακτηριστικά στην κατασκευή του χάρτη του ήταν η σφαιρική απεικόνιση της μορφής της γης στο επίπεδο, η μέτρηση των αστρονομικών μεγεθών και οι γεωδαιτικοί προσδιορισμοί των γεωγραφικών θέσεων που προσδιόρισε μέσω υπολογισμών διευθύνσεων και αποστάσεων. Στο έργο του είχε σαν μέντορες τα έργα του Μαρίνου και του Ίππαρχου. Διόρθωσε την χαρτογραφική προβολή του Μαρίνου αφού στην συνέχεια την χρησιμοποίησε στην κατασκευή περιφερειακών χαρτών. Έφτιαξε δικό του τύπο κωνικής προβολής, με τον οποίο μπορούσε να κάνει απεικόνιση όλου του τότε γνωστού κόσμου, όπου οι μεσημβρινοί απεικονίζονται ευθύγραμμοι και οι παράλληλοι καμπυλόγραμμοι. Πέρα

από αυτό τον τύπο κωνικής προβολής, όρισε και δεύτερο τύπο αλλά και τρίτο. Ο δεύτερος τύπος κωνικής προβολής του Πτολεμαίου αναλύθηκε περαιτέρω τον 16^ο αιώνα και τον 19^ο αιώνα από τους Werner και Bonne αντίστοιχα. Ο τρίτος τύπος κωνικής προβολής που όρισε δεν εφαρμόστηκε σχεδόν ποτέ.

3.5 Η προσφορά των Ελλήνων στην χαρτογραφία

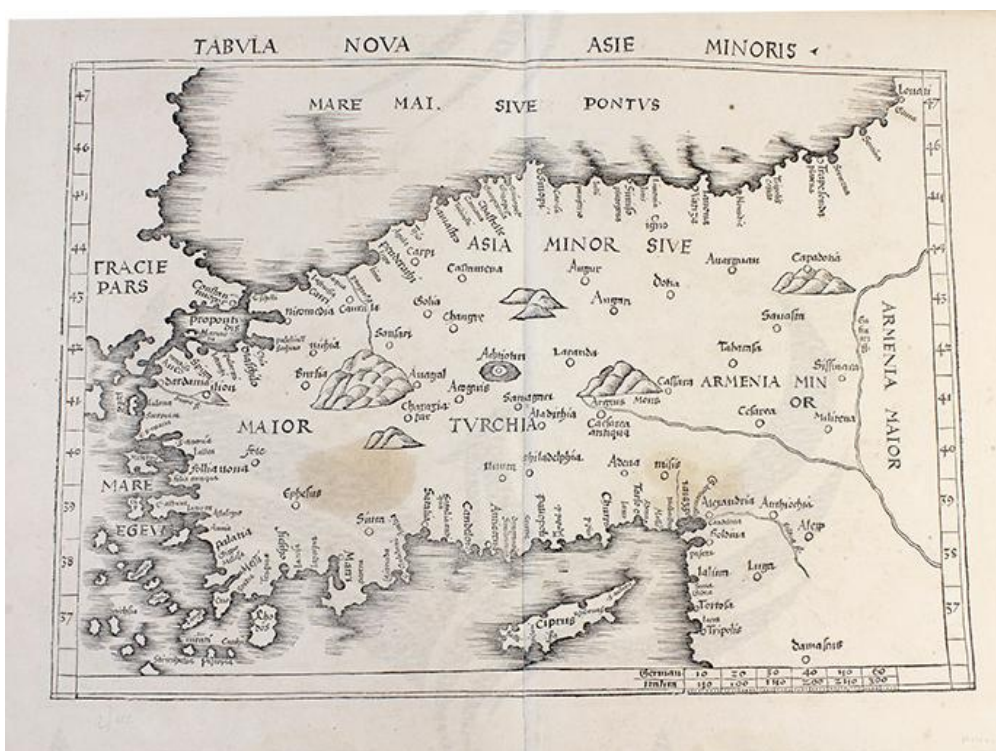
Πολλά ήταν εκείνα που προσέφεραν οι Έλληνες στην χαρτογραφία. Οι εμπειρικές παρατηρήσεις της σφαιρικής πραγματικότητας του κόσμου, όπου ο δίσκος των Ιώνων και η σφαίρα των Πυθαγορειών αποτέλεσαν σπουδαίο συστατικό μέρος. Συνέβαλλαν στην σχηματική προσομοίωση της γης από σφαίρα και χρησιμοποίησαν τις γεωμετρικές μεθόδους και τα γεωμετρικά μέσα για την περιγραφή της γήινης πραγματικότητας. Βελτίωσαν αλλά και κατασκεύασαν όργανα για μετρήσεις γεωγραφικών ποσοτήτων είτε άμεσες είτε έμμεσες. Σημαντική είναι και η προσφορά τους στην μετάβαση των παρατηρήσεων από απλές εμπειρικές σε επιστημονικές μέσω των μετρήσεων και στην σύνδεση των μετρήσεων με τους υπολογισμούς. Μέσω των διαστάσεων της γήινης σφαίρας συνέβαλλαν στον διαστασιακό προσδιορισμό της προσομοίωσης της γης. Επίσης, μέσω των προβολών και των μαθηματικών απεικονίσεων βοήθησαν στο μετασχηματισμό της αναπαράστασης σε χάρτη.

3.6 Η προσφορά των Ρωμαίων στην χαρτογραφία

Σπουδαία συμβολή των Ρωμαίων στην χαρτογραφία ήταν η έλλειψη ενδιαφέροντος για το γενικό σύνολο του σύμπαντος μέρος του οποίου είναι και η γη. Σημαντικό είναι και το έργο τους «Ο Πίνακας του Αγρίππα» όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενα χωρία. Το ενδιαφέρον τους περιοριζόταν στον ρωμαϊκό κόσμο, δηλαδή οτιδήποτε αφορούσε τα στρατιωτικά, τα πολιτικά και τα εμπορικά ενδιαφέροντα της αυτοκρατορίας τους. Ωστόσο, είχαν αναπτύξει αρκετά τομείς όπως η τοπογραφία, το κτηματολόγιο και οι καταμετρήσεις γαιών. Η αντιμετώπιση των Ρωμαίων των θεμάτων της αποτύπωσης και της απεικόνισης είχε χαρακτήρα τοπικό τεχνικό οικονομικού ενδιαφέροντος, χωρίς όμως να χάνονται παραδόσεις όπως αυτές της ναυτικής μετρητικής των περιπλόων.

4. Η κορύφωση της ελληνικής χαρτογραφίας

Οι επιστημονικές εξελίξεις κατά τον 1ο αιώνα π.Χ. και τον 1ο αιώνα μ.Χ. παραμένουν στάσιμες. Τον 2^ο αιώνα μ.Χ., ωστόσο, αρχίζει η *Δεύτερη Περίοδος της Χαρτογραφίας* και διαρκεί έως και τον 9^ο αιώνα μ.Χ. Κύρια γνωρίσματα της περιόδου αυτής στην χαρτογραφία είναι αυτά που είχε εισάγει ο Πτολεμαίος. Κατά τους αιώνες 3^ο και 4^ο αρχίζει να κυριαρχεί η αντίληψη πως η γη είναι επίπεδη με αποτέλεσμα η περίοδος αυτή είναι αρκετά δύσκολη για τις επιστήμες. Την εμφάνιση τους κάνουν και ο μυστικισμός και ο συμβολισμός τον 5^ο αιώνα, θεωρώντας ότι η επιστημονική κριτική δεν έχει ηθική αξία. Τον 6^ο αιώνα Πτολεμαίος συγγράφει την *Γεωγραφία*. Η ρωμαϊκή αυτοκρατορία κατά τον 2^ο αιώνα μ.Χ. έχει την μεγαλύτερη έκταση και σύσταση της, υπό τον Τραϊανό. Μεταξύ της περιόδου του 138 μ.Χ. και του 161 μ.Χ. γίνεται η προώθηση της ρωμανοποίησης των πληθυσμών της αυτοκρατορίας, περίοδος ευημερίας και ειρήνης που βοήθησε πολύ τις επιστήμες και τα γράμματα. Στην Αλεξάνδρεια, πλούσια πόλη της εποχής με μεγάλο ναυτικό και ηπειρωτικό εμπόριο, την περίοδο της ρωμαϊκής ακμής κατασκευάστηκε το *Αντονίνιο οδοιπορικό*, ένα διάγραμμα με τοποθεσίες και τις μεταξύ τους αποστάσεις. Είχε βασιστεί στον Πίνακα του Αγρίππα παράγωγος του οποίου ήταν ο οδικός χάρτης που ανακαλύφθηκε τον 15^ο αιώνα από γερμανό επιστήμονα.



Εικόνα 25 Η γεωγραφία του Πτολεμαίου [16]

Σε όλη την ιστορία της χαρτογραφίας σπουδαία μορφή ήταν ο Κλαύδιος Πτολεμαίος ο Αλεξανδρεύς, ο οποίος ήταν διακεκριμένος αστρονόμος και γεωγράφος. Συνέταξε κορυφαία έργα όπως το αστρονομικό «Μαθηματική Σύνταξις» και το χαρτογραφικό «Γεωγραφική Υφήγησης». Στο έργο του «Γεωγραφική Υφήγησης», η χαρτογραφία δεν εντάσσεται μόνο σε γεωγραφικό πλαίσιο αλλά και σε αστρονομικό και μαθηματικό πλαίσιο. Στο έργο αυτό περιγράφονται οι μέθοδοι της γεωγραφικής έρευνας και οι διαδικασίες μετρήσεων και χαρτογραφικών απεικονίσεων. Για πρώτη φορά γίνεται αναλυτική περιγραφή στις αρχές και τους κανόνες με τους οποίους συντάσσεται ο χάρτης. Η «Γεωγραφική Υφήγησης» αποτελείται από οκτώ βιβλία.

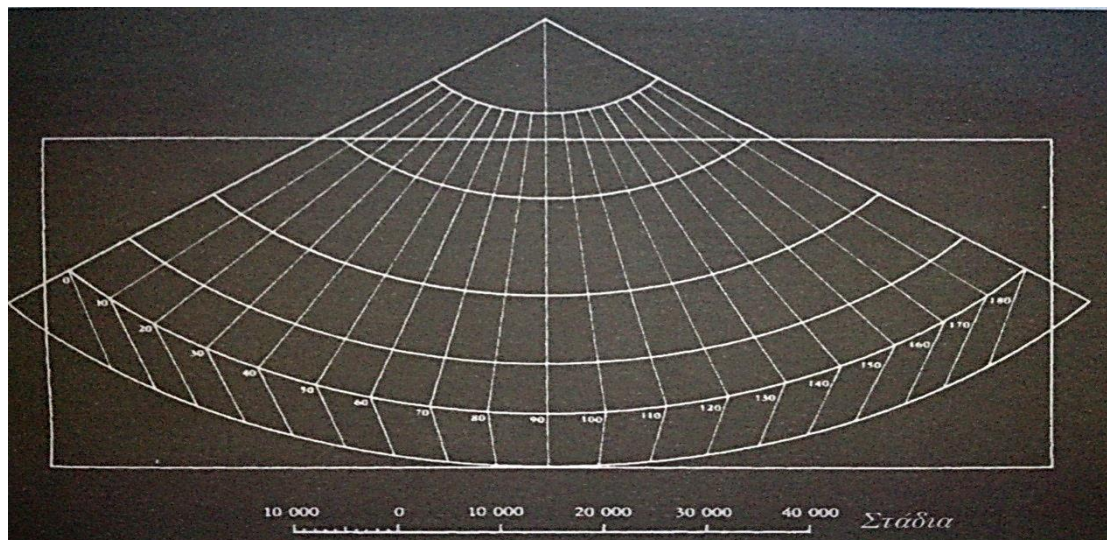
4.1 Η προσέγγιση του Πτολεμαίου στο χαρτογραφικό κάρναβο

Ο πτολεμαϊκός χάρτης εισάγει για πρώτη φορά τον κάρναβο. Ένα ορθογώνιο γεωγραφικό πλέγμα μεσημβρινών και παραλλήλων, όπου αναφέρονται και οι σφαιρικές τιμές των γεωγραφικών μηκών και πλατών. Μέχρι τότε, ο «κάρναβος» που χρησιμοποιούταν περιείχε υποδιαιρέσεις αποστάσεων σε στάδια, για παράδειγμα το πλέγμα του Ερατοσθένη. Ο Πτολεμαίος πλέον θεωρεί ότι οι μεσημβρινοί είναι ισαπέχοντες ανά πέντε μοίρες και οι παράλληλοι ακολουθούν κριτήρια ανάλογα με τον τόπο και τη διάρκεια της μεγαλύτερης ημέρας του χρόνου. Στις υποδιαιρέσεις των έντεκα παραλλήλων ο Πτολεμαίος προσέθεσε θεματικό χαρακτηριστικό. Το χαρακτηριστικό αυτό είχε να κάνει με τα *κλίματα*, ένα είδος θεματικού καιρικού κανόνα. Οι κανόνες του Πτολεμαίου για την χάραξη των παραλλήλων ακολουθήθηκε έως και τον 16^ο αιώνα, με χαρακτηριστικό στους χάρτες το θεματικό στοιχείο.

Στο Διάφραγμα της Ρόδου ο Πτολεμαίος διόρθωσε την αναλογία του μήκους τόξου μιας μοίρας. Η διόρθωση έγινε ως προς το αντίστοιχο μήκος τόξου του μεσημβρινού, δηλαδή από τα 4/5 της προβολής του Μαρίνου έγινε 93/115. Αν λάβουμε υπόψη ότι η αριθμητική τιμή της παραπάνω αναλογίας είναι 0.8087, τότε σαφώς η πλησιέστερη σε αυτή τιμή είναι αυτή του Πτολεμαίου που αντιστοιχεί στο Διάφραγμα της Ρόδου, 0.8090, ενώ η τιμή του Μαρίνου έχει μεγαλύτερη απόκλιση, 0.8000.

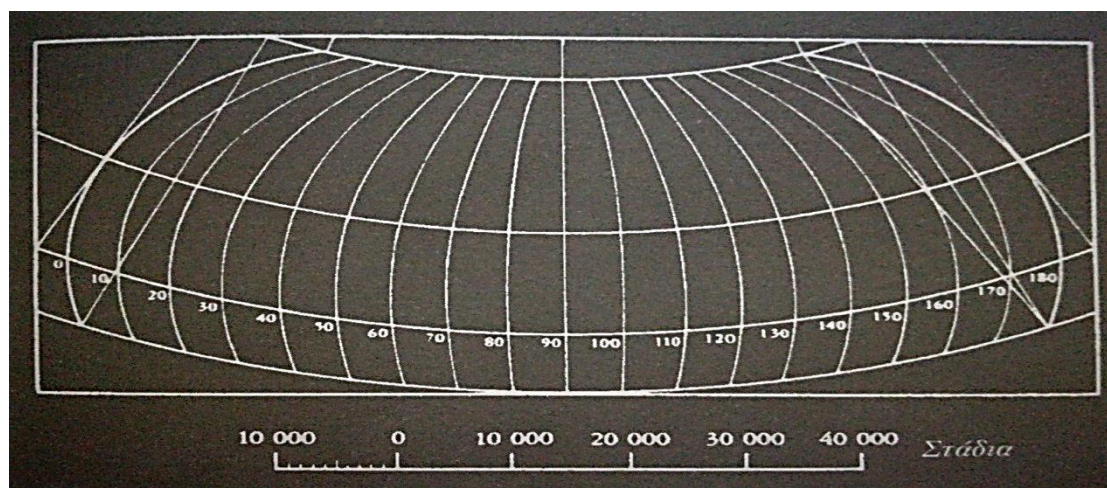
Προκειμένου να αποδώσει γραφικά τον τότε γνωστό κόσμο ο Πτολεμαίος όρισε μια προβολή, γνωστή ως *πρώτη πτολεμαϊκή προβολή*. Σε αυτήν, η απεικόνιση των μεσημβρινών γίνεται ως ευθύγραμμες ακτίνες. Αρχή τους είναι ένα ιδεατό σημείο, διαφορετικό από τον γήινο βόρειο πόλο. Οι παράλληλοι, απεικονίζονται ως ομόκεντρα κυκλικά τόξα, όπου για κέντρο έχουν το ίδιο ιδεατό σημείο με τους

μεσημβρινούς. Αν θέλαμε να παρομοιάσουμε την πρώτη πτολεμαϊκή προβολή με κάποια σύγχρονη, τότε θα λέγαμε ότι αυτή είναι η ορθή απλή κωνική.



Εικόνα 26 Η πρώτη πτολεμαϊκή προβολή [5]

Η δεύτερη πτολεμαϊκή προβολή, ουσιαστικά ορίστηκε για να βελτιώσει την πρώτη. Η βελτίωση αφορούσε τις αναλογίες μεταξύ τόξων παραλλήλων στην πραγματικότητα και το προβολικό επίπεδο. Στην προβολή αυτή, οι μεσημβρινοί και οι παράλληλοι απεικονίζονται σαν καμπύλες και έτσι ο χάρτης έχει καμπυλόγραμμη μορφή όπως και η γη. Ο παράλληλος επαφής στη γήινη σφαίρα δεν περνάει πλέον τη Ρόδο, αλλά από τη Σίηνη. Οι ακραίοι παράλληλοι Θούλης και αντι-Μερόης παραμένουν.



Εικόνα 27 Η δεύτερη πτολεμαϊκή προβολή [5]

Η δεύτερη πτολεμαϊκή προβολή, αν και βελτιωμένη δεν διαδόθηκε όσο η πρώτη. Ο κύριος λόγος ήταν οι δυσκολίες που υπήρχαν στο κατασκευαστικό κομμάτι. Ο ίδιος ο Πτολεμαίος τις είχε αναγνωρίσει. Ωστόσο, χρησιμοποιήθηκε στην κατασκευή χειρόγραφων χαρτών στη Γεωγραφία όπως στο χειρόγραφο Seragliensis 57 στα τέλη

του 13^{ου} αιώνα. Τον 15^ο αιώνα, ο Germanus και ο Werner θα έρθουν να βελτιώσουν την δεύτερη πτολεμαϊκή προβολή.

Η τρίτη προβολή που ορίστηκε από τον Πτολεμαίο δεν εφαρμόστηκε ποτέ. Κατασκευάστηκε για την απεικόνιση της γης μέσα από μια μηχανική περιγραφή της ουράνιας σφαίρας αλλά και των κινήσεων των αστρικών σωμάτων. Παρόλο που δεν εφαρμόστηκε, αποτέλεσε κινητήρια δύναμη για την ανάπτυξη της *προοπτικής* απεικόνισης την περίοδο της Αναγέννησης.

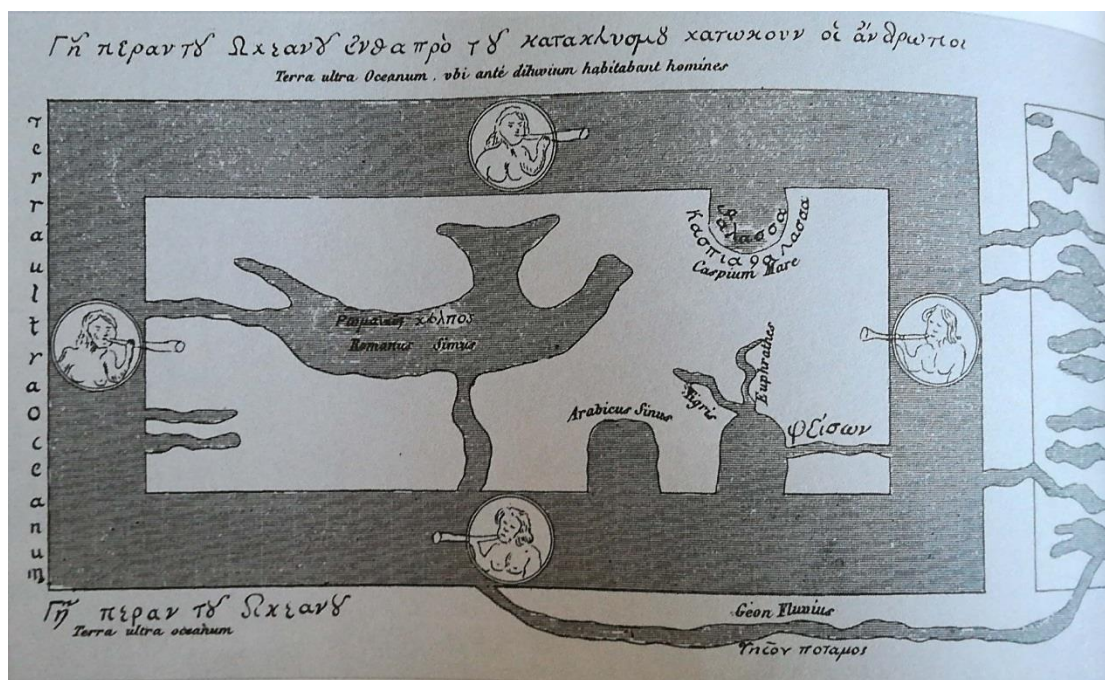
5. Ο Μεσαίωνας

Οι Βάρβαροι, νομαδικές φυλές που δεν μιλούσαν ελληνικά ή λατινικά, εγκαθίστανται σε εκτεταμένες περιοχές της αυτοκρατορίας τον 15^ο αιώνα. Οι Άγγλοι και οι Σάξονες στη Βρετανία, την ίδια περίοδο, διώχνουν τους Κέλτες. Έπειτα από την πτώση της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας το 476, υπήρξαν άλλες δύο σπουδαίες εξελίξεις. Το σύνολο της ιταλικής χερσονήσου κατοικείται από Γότθους και η Ραβέννα το 493 θα γίνει από τους ίδιους η πρωτεύουσα. Αργότερα, το 496 το βασίλειο των Φράγκων, το μεγαλύτερο βασίλειο εκείνη την περίοδο, ασπάζεται τον χριστιανισμό ξεκινώντας και την διαδικασία του εκχριστιανισμού των πληθυσμών έως και τα τέλη του 6^{ου} αιώνα. Οι εξελίξεις αυτές θα επηρεάσουν τα γεγονότα, αλλά κυρίως θα αλλάξουν τον χαρακτήρα του ανταγωνισμού μεταξύ Δύσης και της Ανατολής.

Στην Ανατολή εμφανίζονται οι αντιγραφείς, άνθρωποι ταπεινοί χωρίς επιστημονικές γνώσεις και τεχνικές δεξιότητες, που αντέγραφαν ουσιαστικά την Γεωγραφία του Πτολεμαίου. Η αντιγραφή δεν περιείχε σύνταξη χαρτών, η περιγραφή της κατασκευής των οποίων περιεχόταν μέσα στη Γεωγραφία. Ωστόσο, όταν επιχείρησαν την σύνταξη χαρτών, η έλλειψη τεχνικών τους γνώσεων τους οδήγησε στην μη ακριβή χρήση των οδηγιών του Πτολεμαίου.

Μετά την βασιλεία του Ιουστίνου Α΄ στη βασιλεία ήρθε ο Ιουστινιανός για περίπου μισό αιώνα. Την περίοδο αυτή το Βυζάντιο θα περάσει ίσως την πιο μεγάλη του ακμή. Η συμβολή του Ιουστινιανού ήταν μεγάλη στις γεωγραφικές γνώσεις αφού προωθούσε τα γεωγραφικά ταξίδια. Το 529, ο ίδιος κλείνει τις φιλοσοφικές σχολές στην Αθήνα και εισάγει τον γνωστό «*Κώδικα Δικαίου*». Την ίδια περίοδο αρχίζει η κατασκευή της Αγίας Σοφίας στην Κωνσταντινούπολη, από τους Ανθέμιο και Ισίδωρο και τελειώνει το 537. Στα μεγάλα κατορθώματα του Ιουστινιανού είναι και το σχέδιο του για επανάκτηση της δυτικής αυτοκρατορίας, το οποίο και κατόρθωσε. Από κάποιους ιστορικούς το επίτευγμα αυτό θεωρήθηκε ως η αρχή της εξασθένησης και κάμψης του Βυζαντίου, λόγω των πολλών κόπων αλλά και πόρων που χρησιμοποιήθηκαν. Η επανάκτηση ωστόσο ήταν πρόσκαιρη. Οι εξελίξεις στη Δύση μετά τον εκχριστιανισμό των Φράγκων και η εξάπλωση του χριστιανισμού σε μη ρωμαϊκούς πληθυσμούς της Δύσης, είχαν πλέον μη αναστρέψιμη τροπή. Έτσι, μεταξύ των χρονολογιών 565 και 607 το Βυζάντιο παρουσιάζει κάμψη.

Στη βασιλεία του Ιουστινιανού υπήρξαν δύο κατηγορίες επιστημόνων : οι *λίγοι*, οι οποίοι ήταν λεξικογράφοι και ανακεφαλαιωτές ελλήνων επιστημόνων της αρχαιότητας και συνδύαζαν θρησκευτικότητα με επιστήμη και οι *υπόλοιποι*, οι οποίοι αναζητούσαν ένα νέο είδος γεωγραφίας συμβατό με τα Ιερά Κείμενα και το χριστιανισμό της τότε εποχής. Οι τελευταίοι, συνέτασσαν χάρτες σύμφωνα με τις Γραφές. Στην κατηγορία των λίγων, εντάσσεται ο Φιλόπονος Ιωάννης εξ Αλεξανδρείας, που είχε μελετήσει Αριστοτέλη και Πλάτωνα και παρουσίαζε εργασίες σχετικά με την κίνηση των ουράνιων σωμάτων χωρίς όμως την θεική παρέμβαση. Προσπάθησε να βρει κάποια σχέση μεταξύ Φυσικής και Βίβλου. Στην κατηγορία των υπόλοιπων, εντάσσεται η Τοπογραφία του Κοσμά, που επηρέασε τη χριστιανική χαρτογραφία για αρκετούς αιώνες και παρουσίαζε χαρτογραφικά ενδιαφέροντα. Ο Κοσμάς, ταξίδευε σαν έμπορος στην Αραβία, την Αφρική και την Ινδία. Το 520, γυρνώντας από ταξίδι μόνασε στο Σινά όπου και έγραψε την Χριστιανική χαρτογραφία, ένα γεωγραφικό έργο δώδεκα τόμων βασισμένο στην Αγία Γραφή. Η θεωρία του Κοσμά για την επιφάνεια της γης είναι επίπεδη και επιμήκης και θεωρεί παράλογη τη σφαιρικότητα. Η χαρτογραφική αναπαράσταση που χρησιμοποίησε ο Κοσμάς, είναι και αυτή που ακολούθησαν αργότερα οι Άραβες. Κύριο χαρακτηριστικό της αναπαράστασης οι απλές γεωμετρικές γραμμές και οι ποταμοί. Για πρώτη φορά, σε χάρτη ο Νότος προσανατολίστηκε προς τα επάνω από τον Κόσμο και αργότερα από τους Άραβες. Κοντά στο Άκτιο, υπάρχει το τετραγωνικό ψηφιδωτό της Νικόπολης, που ουσιαστικά περιγράφει τον κόσμο πριν την Δημιουργία.



Εικόνα 28 Ο διαγραμματικό χάρτης του Κοσμά με το βορρά στραμμένο προς τα πάνω [5]

Ο χάρτης του ναού του Αγίου Γεωργίου της Mataba στην Ιορδανία είναι επίσης ένα από τα μεγάλα χαρτογραφικά έργα της βυζαντινής εποχής. Το περιεχόμενο του, είναι η εικονογραφική αναπαράσταση με ελληνικές ονομασίες σε βυζαντινή γραφή ενός τμήματος της Παλαιστίνης. Οι διαστάσεις του έργου αρχικά ήταν 24 μέτρα επί 6, ωστόσο το σωζόμενο πλέον τμήμα έχει διαστάσεις 10.5 επί 5 μέτρα. Ενδιαφέρον έχουν οι πέντε αποχρώσεις του πράσινου και του μπλε, οι τέσσερις αποχρώσεις του κόκκινου και τα υπόλοιπα χρώματα (μαύρο, μωβ, άσπρο, καφέ, κίτρινο και γκρι) της ψηφίδας που χρησιμοποιήθηκε. Ο προορισμός του χάρτη ήταν η μόρφωση των πιστών. Η κλίμακα του ψηφιδωτού είναι μεταβαλλόμενη ανάλογα με την περιοχή που αναπαριστάται. Για παράδειγμα, για την περιοχή της Ιουδαίας το ένα εκατοστό σχεδιαστικά αντιστοιχεί σε εκατόν πενήντα μέτρα στην πραγματικότητα (1:15000) και για την περιοχή των Ιεροσολύμων το ένα εκατοστό σχεδιαστικά αντιστοιχεί σε δεκαέξι μέτρα στην πραγματικότητα (1:1600).

5.1 Η πρωτομεσαιωνική Δύση του χριστιανισμού και οι Άραβες

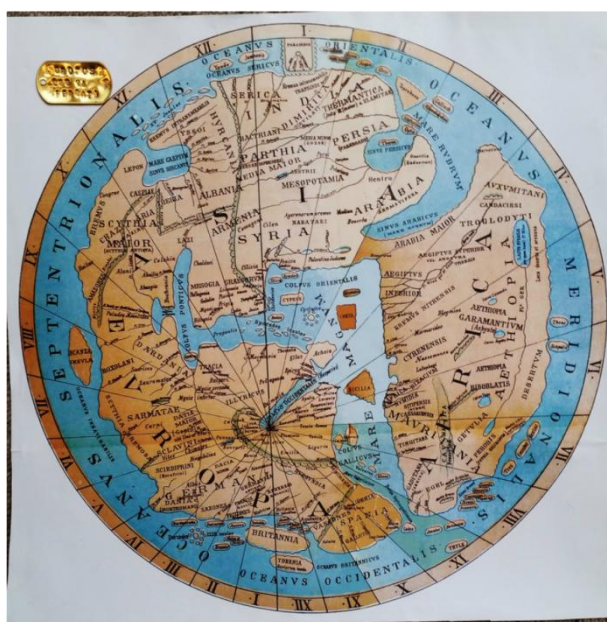
Οι Άραβες στη Μεσόγειο κυριαρχούν κατά τον 7^ο αιώνα, μέχρι και τον 13^ο αιώνα. Η Δύση τον αιώνα αυτό είναι πλέον χριστιανική. Η Ρωμαϊκή αυτοκρατορία στην Ανατολή, με την Δύση δεν παύουν να έχουν διαφορές παρά το γεγονός ότι έχουν το ίδιο θρησκευτικό φρόνημα. Η αυτοκρατορία της Ανατολής, η οποία ήταν χριστιανική, όπως και ο δυτικός εκχριστιανισμένος κόσμος, δεν έπαυε να είναι Ρωμαϊκή αυτοκρατορία που επιζούσε. Έτσι, οι εκχριστιανισμένοι Βάρβαροι θεωρούσαν κατάλοιπο και εκκρεμότητα την αυτοκρατορία αυτή. Πολλές φορές οδηγήθηκαν σε ρήξεις, όπως χαρακτηριστική είναι και η καταστροφή της Κωνσταντινούπολης από τους δυτικούς τον 13^ο αιώνα, και άλλοτε σε συμμαχίες οι οποίες είτε ήταν πρόσκαιρες είτε προσχηματικές ώστε να τελειώσει με την πτώση της ανατολικής αυτοκρατορίας δηλαδή την Άλωση της Πόλης το 1453.

Η εμφάνιση του Ισλάμ και των Αράβων σηματοδοτούν επίσης τον 7^ο αιώνα. Η εξάπλωση τους σε Αραβία, Συρία, Αίγυπτο, Μεσοποταμία, Παλαιστίνη, Ιράκ, Καρχηδόνα, Αλγερία και Σικελία γίνεται στα μέσα του αιώνα και έτσι ολοκληρώνουν και την κυριαρχία τους σε Μαρόκο και Ινδία έως την πρώτη δεκαετία του 8^{ου} αιώνα. Το Βυζάντιο επηρεάστηκε άμεσα από την ραγδαία εξάπλωση των Αράβων, αφού έχασε τη Συρία, την Αίγυπτο και την Παλαιστίνη μεταξύ των ετών 634 και 644. Το 644 γίνεται η συγγραφή του Κορανίου και η Κωνσταντινούπολη πολιορκείται από τον αραβικό στόλο. Η επαφή των Αράβων με τον πολιτισμό της Μεσογείου, δίνει

στους Άραβες τα καλύτερα στοιχεία της. Η χαρτογραφία, βρίσκεται σε στασιμότητα από πλευράς Δύσης και Ανατολής.

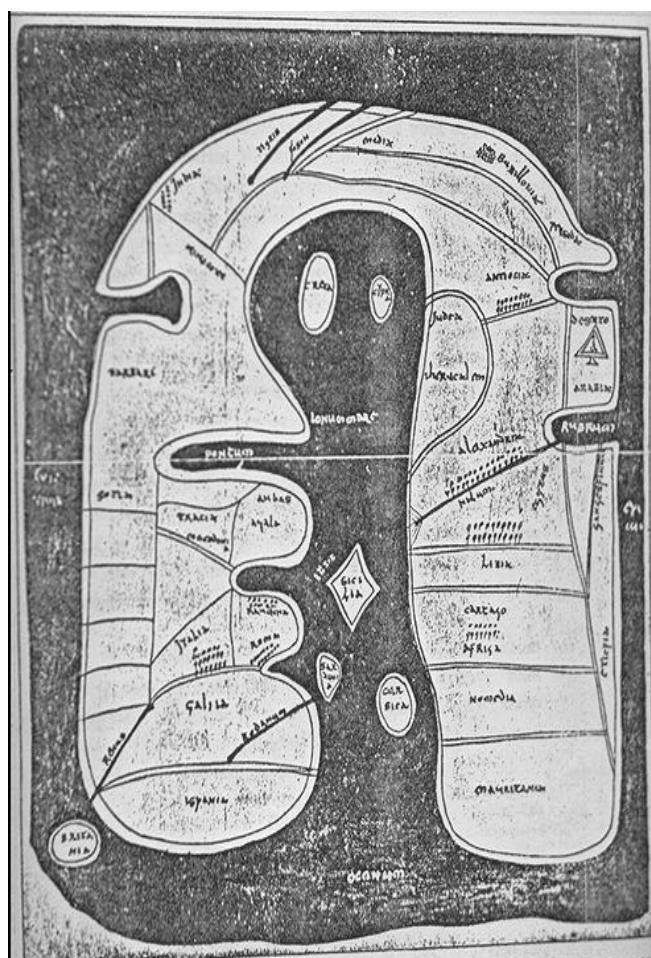
Κατά την πτώση της ρωμαϊκής αυτοκρατορίας χάνεται και όλο το οικοδόμημα του ρωμαϊκού πολιτισμού. Έτσι, οι Άραβες θέλοντας να επεκταθούν γεωγραφικά, πράγμα το οποίο χρειαζόταν χαρτογραφική υποστήριξη, έπρεπε να βασιστούν σε κάποια εμπειρία αφού δεν μπορούσαν να βασιστούν στην ρωμαϊκή. Στην αρχή της εξάπλωσης τους ήταν δύσκολο να συσχετίσουν τοπικές καταγραφές ξηράς με το γεωγραφικό χώρο γενικά. Αποτέλεσμα αυτού ήταν να στραφούν προς τους Έλληνες, από τους οποίους άντλησαν επιστημονικά στοιχεία. Έχοντας στα χέρια τους τα απαραίτητα στοιχεία οι Άραβες δεν έμειναν μόνο σε αυτά. Ανανέωσαν τα στοιχεία αναζητώντας το στερέωμα και διακρίθηκαν αρκετά στην αστρονομία.

Τον 7^ο αιώνα ο επίσκοπος της Σεβίλλης των Πατέρων της Εκκλησίας στη Δύση, Ισίδωρος, έγραψε το εγκυκλοπαιδικό έργο «Ετυμολογίες». Στο έργο αυτό, περιγράφει την μέχρι τότε θεώρηση της γης ως κυκλικής σε σχήμα *T* και την ανατολή προσανατολισμένη προς τα πάνω. Η εποχή των χαρτών 'ΟΤ' ξεκινάει εκείνη την περίοδο, όπου με το «Ο» περιγράφεται το κυκλικό σχήμα της γης και με το «Τ» το περιεχόμενο μέσα στον κύκλο. Την ίδια περίοδο, στη Ραβέννα κάποιος μοναχός, ανώνυμος, έγραψε μία κοσμογραφία, βασιζόμενος σε ελληνικές και γοτθικές πηγές, άγνωστης όμως προέλευσης. Ο μοναχός αυτός έμεινε γνωστός ως ο *Ανώνυμος της Ραβέννας*, και κατέγραψε αποστάσεις και προσανατολισμούς κάθε τόπου από τα Ιεροσόλυμα. Η μέθοδος που χρησιμοποίησε ήταν αντίστοιχη του Τιμοσθένη, ή διαφορετικά μία μέθοδο όπως η ισαπέχουσα αζιμουθική προβολή.



Εικόνα 29 Ο χάρτης του Ανώνυμου της Ραβέννας [17]

Τα αραβικά κράτη στη Μεσόγειο διαμορφώνονται τον 8^ο αιώνα, περίοδος που σταματά και η επέκταση των αράβων στην Γαλλία με την μάχη των Poitiers. Οι Άραβες διαδίδουν στην Ευρώπη τις ελληνικές επιστήμες, όπως την αστρονομία, την γεωδαισία και την χαρτογραφία, και διαμορφώνουν έναν σπουδαίο πολιτισμό χαρακτηριστικό του οποίου είναι και τα δεκαεπτά πανεπιστήμια που ίδρυσαν στην Ισπανία αλλά και η βιβλιοθήκη της Κόρδοβας με τα τετρακόσιες χιλιάδες βιβλία. Σπουδαίο επίτευγμα την ίδια περίοδο από τους Άραβες είναι η μετάφραση των Αριστοτέλη, Ευκλείδη και Πλάτωνα και ο υπολογισμός του ηλιακού έτους. Για πρώτη φορά συντάχθηκαν υπολογιστικοί πίνακες που χρησίμευαν σαν βοήθεια στους υπολογισμούς. Το Βυζάντιο περνάει κρίση κατά τον 8^ο αιώνα και την δυναστεία των Ισαύρων. Το 726, ξεσπάει η Εικονομαχία, μία θρησκευτική διένεξη η οποία θα κρατήσει έναν ολόκληρο αιώνα και λίγο ακόμα έως και το 843. Οι πρώτες τριβές με την Εκκλησία της Δύσης είναι γεγονός, με τον πάπα Γρηγόριο Γ' να εναντιώνεται στην Εικονομαχία. Το 730, παρουσιάζεται ο χάρτης Albi, ένας παγκόσμιος χάρτης στηριγμένος σε διδασκαλίες των Πατέρων της Εκκλησίας. Ο χάρτης αυτός είναι ο τελευταίος τετραγωνισμένος χάρτης στραμμένος όμως κατά ενενήντα μοίρες.



Εικόνα 30 Ο χάρτης Albi με έμφαση στη Μεσόγειο [18]

Την ίδια στιγμή που το Βυζάντιο βρισκόταν σε θρησκευτική κρίση και δυτικοί βασιλείς, χριστιανοί πλέον, σταμάτησαν την επέκταση των Αράβων, ενισχύουν τη θέση τους στο χριστιανισμό. Οι Άραβες συνεχίζουν την εξάπλωση τους στην Ανατολή μέχρι και τις κινέζικες επαρχίες, όπου εκεί μαθαίνουν και την τέχνη της κατασκευής του χαρτιού το 751. Η επινόηση της ξυλογραφίας γίνεται το 770 από τους Κινέζους και τρία χρόνια αργότερα θα γίνει η μετάφραση στα αραβικά του έργου «Στοιχεία» της γεωμετρίας του Ευκλείδη.

Τα τέλη του 8^{ου} αιώνα βρίσκουν την Κωνσταντινούπολη με ειρήνη. Το 781 γίνεται συμφωνία απόδοσης φόρου ειρήνης και επτά χρόνια αργότερα, το 788, γίνεται η αποκατάσταση των Εικόνων στη Σύνοδο της Νίκαιας. Το 797 η Κωνσταντινούπολη αποκτά και πάλι δόξα αφού είναι πάλι η αυτοκράτειρα. Ο Καρλομάγνος, επέβαλλε την ίδρυση παπικού κράτους, γεγονός που σήμανε κοσμική και πολιτική στροφή για την δυτική Εκκλησία αφού από τότε οι πάπες είναι και αρχηγοί κράτους. Κατασκεύασε έναν ασημένιο Μέγα Πίνακα προκειμένου να ενώσει τους χριστιανικούς λαούς της Δύσης. Αναπαριστούσε τον κόσμο και πολλά τμήματα του κυκλοφορούσαν ως αντίγραφα. Ο Καρλομάγνος ένωσε τη Γαλλία, κατέκτησε τη Γερμανία και απόσπασε την βόρειο Ιταλία. Πολέμησε τους Άραβες και εκχριστιάνισε τους γερμανικούς πληθυσμούς. Μετά από τρεις αιώνες περίπου η αυτοκρατορία της Δύσης ανασυγκροτείται με επικεφαλής εκχριστιανισμένο φράγκο βασιλιά. Τότε ο παπισμός άρχισε να απομακρύνεται από τους βυζαντινούς και αντλεί δύναμη και πολιτική ανεξαρτησία από τους φράγκους Καρολίνους.

Οι αραβικοί αριθμοί επινοούνται το 830 από τον Αλ Χαρεζμί, ο οποίος και ανέπτυξε την άλγεβρα λύνοντας εξισώσεις πρώτου και δεύτερου βαθμού και για πρώτη φορά αναφέρθηκε ο όρος του αλγορίθμου. Η πρόθεση του χαλίφη της Βαγδάτης Αλ Μαμούν να μεταφράσει οτιδήποτε υπήρχε στην ελληνική γλώσσα τον ώθησε στην ίδρυση του *Οίκου της Σοφίας*. Ο Αλ Μαμούν είχε μεγάλο πάθος για ό,τι ελληνικό με αποτέλεσμα να στραφεί ακόμα και στον μητροπολίτη της Θεσσαλονίκης Λέοντα Μαθηματικό, ο οποίος είχε διαπρέψει στην αστρονομία και τα μαθηματικά. Ο Λέων δεν δέχθηκε καμία από τις προσφορές του αλλά βοήθησε τους μαθηματικούς του Αλ Μαμούν να λύσουν μαθηματικά προβλήματα. Ο θαυμασμός του Αλ Μαμούν για τον Λέοντα έγινε μεγαλύτερος και τον θεωρούσε σπουδαίο επιστήμονα. Στα κατορθώματα του χαλίφη, συμπεριλαμβάνεται και η τρίτη μέτρηση των διαστάσεων της γήινης σφαίρας. Η μέτρηση έγινε με ξύλινες ράβδους κατάλληλα

βαθμονομημένες συνδυάζοντας τα μήκη τόξου δύο μοιρών με το ύψος του πολικού αστέρα των άκρων του τόξου. Το αποτέλεσμα της μέτρησης ήταν εντυπωσιακό. Η τιμή του έχει απόκλιση μόλις 5% από την σημερινή της τιμή. Ο Αλ Μαμούν ζήτησε να μεταφραστεί η Μαθηματική Σύνταξης του Πτολεμαίου και να γραφτεί μία καινούργια Γεωγραφία από τους Εβδομήντα Σοφούς του Ιράκ. Το έργο που παρουσιάστηκε, η Μορφή της Γης, όπως ονομάστηκε, ήταν πολύ σημαντικό τόσο σε θέμα περιεχομένου όσο και σε θέμα αισθητικής . Ήταν ζωγραφισμένος σε τριάντα χρώματα.

Το πτολεμαϊκό μήκος της γης διορθώθηκε από τον Ρασμ αλ Αρδ, ο οποίος επιμελήθηκε και κατάλογο τοποθεσιών και ορέων. Η αραβική χαρτογραφία ήταν πιο εξελιγμένη από αυτή της Δύσης. Χρησιμοποιούσαν διαφορετικό πρώτο μεσημβρινό από αυτόν που είχε ορίσει ο Πτολεμαίος, οποίος περνούσε από τον Θόλο της γης, δηλαδή ένα φανταστικό νησί του Ινδικού Ωκεανού. Σκοπός της χρήσης αυτού του μεσημβρινού ήταν η μείωση κατά 180 μοίρες την πτολεμαϊκή έκταση κατά το γεωγραφικό μήκος.

Αργότερα, τον 9^ο αιώνα, οι Τούρκοι απειλούν την Ουγγαρία και το 843 τελειώνει η Εικονομαχία στο Βυζάντιο. Η αυτοκρατορία του Καρλομάγνου χωρίζεται σε τρία βασίλεια: η Γαλλία, η Αγία Ρωμαϊκή Γερμανική και το άλλο μεταξύ Γερμανίας και Γαλλίας το οποίο όμως διαλύθηκε γρήγορα. Το Βατικανό εγκαινιάζεται το 847 από τον πάπα Λέοντα Δ'. Το 863 έως το 867 επήλθε μεταξύ των δύο Εκκλησιών το Σχίσμα, από τον πατριάρχη Φώτιο και τον πάπα Νικόλαο Α'. Οι μοναχοί Κύριλλος και Μεθόδιος, το 863 στη Θεσσαλονίκη, μεταφράζουν τα Ευαγγέλια στην αρχαία σλαβική γλώσσα. Τότε συντάχθηκε και η κυριλλική γλώσσα. Ένας από τους λίγους παγκόσμιους χάρτες συναντάται το 850, ο *imago mundi*, σε χειρόγραφο στο Στρασβούργο. Η βίβλος ως συλλογή κειμένων διαδίδεται στην Κίνα το 868 κατά τα ιαπωνικά πρότυπα της εποχής. Η δεύτερη χρυσή εποχή του Βυζαντίου δεν άργησε να έρθει, όταν το 867 έως το 1056 επήλθε η δυναστεία των Μακεδόνων.

5.2 Η αραβική ακμή και η στροφή στον ελληνισμό

Σε αντίθεση με την περίοδο του Ιουστινιανού που η χαρτογραφία ήταν συνδυασμός ελληνικών και ρωμαϊκών στοιχείων και είχε και χριστιανικές επιρροές, ο 9^{ος} αιώνας βρίσκει την χαρτογραφία με στοιχεία καθαρά ελληνικά. Οι Βυζαντινοί παρότι αποκαλούνταν οι ίδιοι σαν Ρωμαίοι, μιλούσαν ελληνικά. Ελληνική ήταν και η παιδεία τους αλλά και ο πολιτισμός τους. Στα τέλη του 9^{ου} αιώνα, καθιερώθηκε και πάλι η *απτική κοινή*, γλώσσα ξεχασμένη κάπου στον 7^ο αιώνα. Το αποκορύφωμα της στροφής στον ελληνισμό έγινε τον 10^ο αιώνα, όπου εξαπλώνεται η ελληνική γραμματεία και η αξιοποίηση των επιστημονικών κειμένων και οδηγεί σε αναγέννηση. Η στροφή αυτή δεν αφήνει στην χαρτογραφία κάποιο συγκεκριμένο αντίκτυπο. Πλέον, έως και τον 12^ο αιώνα δηλαδή την περίοδο των Παλαιολόγων η χαρτογραφία αποτελεί ασήμαντο στοιχείο σε επίπεδο κράτους και πνευματικής ζωής. Σε γεωγραφικά κείμενα δεν συμπληρώνονται εκείνη την περίοδο γραφικές αναπαραστάσεις. Σε αυτό ίσως να οφείλεται στην Εικονομαχία, αφού οι χάρτες είχαν αποκτήσει πιο πολύ χαρακτήρα «εικόνας». Τον 9ο αιώνα γίνεται και η ανακάλυψη των πολικών περιοχών λόγω της έντονης γεωγραφικής δραστηριότητας.

Η τρίτη περίοδος της χαρτογραφίας ξεκινά τον 10^ο αιώνα και έχει διάρκεια τεσσάρων αιώνων. Την περίοδο αυτή, οι Άραβες έχουν μεγάλη ανάπτυξη στην θετική επιστήμη, οι βυζαντινοί επιστρέφουν στην ελληνική επιστήμη και στο δυτικό χριστιανισμό επικρατεί σκοτάδι στους επιστημονικούς τομείς. Οι χριστιανοί κατά τον 10^ο και 11^ο αιώνα βρίσκονται να απασχολούνται με την επερχόμενη συντέλεια του κόσμου. Οι Άραβες συνεχίζουν να εξελίσσονται πολιτισμικά. Συγκεκριμένα, κατασκευάζεται η ουράνια σφαίρα στην Βαλένθια, και μελετάται η μετάπτωση των ισημερινών από τον Ίμπν Σάιντ αλ Σάχλι. Η εκκλησία ακόμα αρνείται την σφαιρικότητα της γης. Στη Δύση σπουδαίος χαρτογράφος συντάσσει χάρτη του αγγλοσαξονικού κόσμου, ο οποίος ονομάστηκε πέντε αιώνες αργότερα από τον Robert Cotton *Αγγλοσαξονικός ή Κοττονιακός χάρτης*. Περί τον 11^ο αιώνα, το Κάιρο είχε ενδυναμωθεί κατά πολύ σε θέματα επιστημονικά και πνευματικά. Στην βιβλιοθήκη του Κάιρου υπάρχουν την ίδια περίοδο πολλοί τόμοι βιβλίων και τεράστιος αριθμός υδρόγειων σφαιρών. Σημαντικότερη, η Σφαίρα του Πτολεμαίου, όπως καταγράφεται σε αραβικά κείμενα.

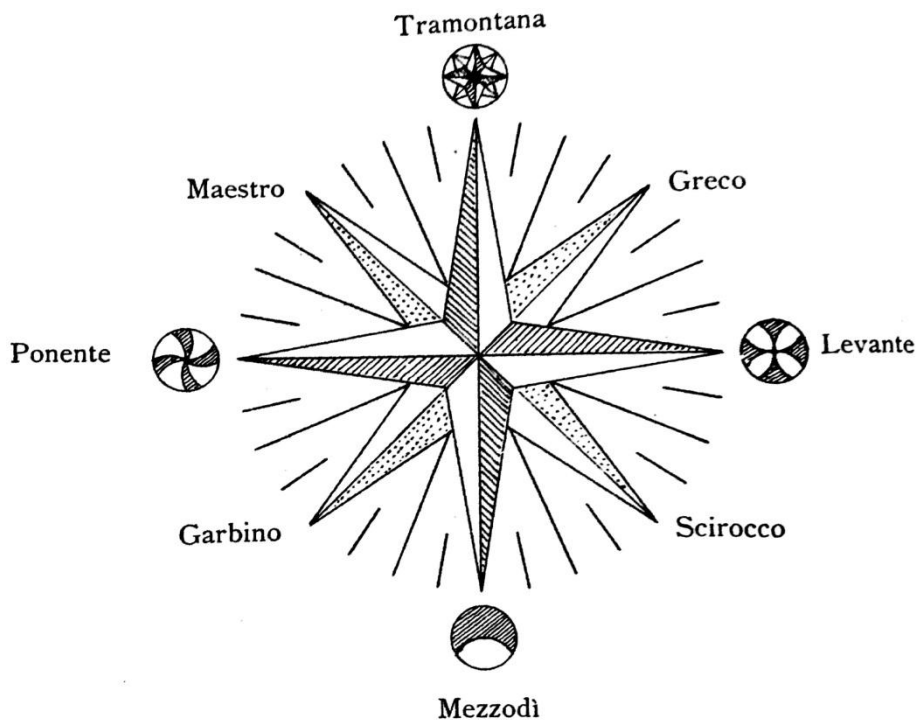


Εικόνα 31 Ο Αγγλοσαξονικός χάρτης του 10^{ου} αιώνα [5]

5.3 Ναυτικοί χάρτες

Ένα νέο είδος ναυτικών χαρτών κάνει την εμφάνισή του τους αιώνες 1^ο και 11^ο. Αργότερα οι χάρτες αυτοί ονομάστηκαν λοξοδρομικοί χάρτες. Το ενδιαφέρον στους ναυτικούς αυτούς χάρτες ήταν πως δεν διακρίνονταν για την αξιοπιστία σε αναπαραστάσεις ακτογραμμών, αλλά για την ορθή καταγραφή λεπτομερειών της θάλασσας και για τις μεταξύ αποστάσεις και διευθύνσεις ακτών και λιμανιών. Περιείχαν στοιχεία για τα φυσικά εμπόδια στις πλεύσεις, τις σημαίες και την πολιτική κατάσταση σε παράκτιες περιοχές και τέλος σημαίες των πλοίων που ταξίδευαν στις ίδιες διαδρομές.

Τα ρόδα των ανέμων χρησιμοποιούνταν για τον προσανατολισμό των θαλάσσιων διευθύνσεων, ένα ή και παραπάνω σε κάθε χάρτη, και η γραφική κλίμακα σε μονάδα μέτρησης μιλίων για τις θαλάσσιες αποστάσεις. Ιδιαίτερη ήταν η χρήση του ρόδου των τριάντα δύο ανέμων, δεδομένου ότι οι μετρήσεις του συγκρίνονταν και με την μαγνητική βελόνα. Το 1090, η πυξίδα για πρώτη φορά χρησιμοποιείται εν πλω από κινεζικά πλοία. Η διάδοση της σε ναυτικούς της Μεσογείου οφείλεται στους Άραβες.



Εικόνα 32 Ρόδο οκτώ ανέμων 13^{ου} αιώνα [5]

5.4 Λατινική ναυτική κυριαρχία

Η δυναστεία των Κομνηνών με στρατηγό των Αλέξιο Α' Κομνηνό ξεκινάει το 1081 στο Βυζάντιο και διαρκεί έναν αιώνα. Το Βυζάντιο βρίσκεται σε δύσκολη θέση . Οι Σελτζούκοι και οι Νορμανδοί πιέζουν το Βυζάντιο και οι δυτικοί εμπλέκονται και επεμβαίνουν στα προβλήματά του. Η Νίκαια γίνεται πρωτεύουσα μετά το σύμφωνο ειρήνης που υπογράφει ο Αλέξιος με τους Σελτζούκους. Προκειμένου να υπερτερήσει των Νορμανδών, ο Αλέξιος Α' καλεί τους Βενετούς εναντίον τους και τους παραχωρεί ως αντάλλαγμα εμπορικά προνόμια. Έτσι ξεκινά η ναυτική εμπορική εξάπλωση των Βενετών στην Ανατολή. Οι χριστιανοί της Ανατολής απειλούνται και ο πάπας, το 1095, ζητά βοήθεια από τους δυτικούς ηγεμόνες. Η Νίκαια προστατεύτηκε από την πρώτη Σταυροφορία το 1097, όπου και εμπόδισε την εξάπλωση των Τούρκων.

Το 1088 το πρώτο δυτικό πανεπιστήμιο στη Μπολόνια είναι πραγματικότητα και ο θεσμός αυτός έχει αρχίσει να εξαπλώνεται. Τον 14^ο αιώνα ο θεσμός θα αποτελέσει σπουδαίο στοιχείο στην προετοιμασία της νέας εποχής μετά τον Μεσαίωνα. Οι πόλεις στις οποίες ιδρύονται πανεπιστήμια χαρακτηρίζονται από το κοινωνικό και

πολιτιστικό επίπεδο, μιας και τα πανεπιστήμια ήταν στέγες καλλιέργειας των γραμμάτων.

Ο 13^{ος} αιώνας χαρακτηρίζεται από μία σπουδαία μορφή στην χαρτογραφία. Ο Αλ Ιδρίζι από την Κόρδοβα, ήταν γνώστης του πτολεμαϊκού έργου και εργαζόταν συγγραφικά για τον βασιλιά Ρογήρο Β΄ της Σικελίας. Ο βασιλιάς υποστήριζε τα γράμματα και τις επιστήμες στο βασίλειο του που ήταν σταυροδρόμι τριών πολιτισμών: ελληνικού, νορμανδικού και αραβικού. Οι χάρτες του Ιδρίζι ήταν από οι σπουδαιότερη της εποχής αφού συνδύαζαν όλες τις τότε γνώσεις αραβικού και χριστιανικού κόσμου. Σπουδαίος ήταν και ο ασημένιος χάρτης του Ιδρίζι για τον Ρογήρο Β΄, συνολικού βάρους διακοσίων κιλών, και απεικόνιζε περιοχές, ποτάμια, θάλασσες με αποστάσεις μεταξύ λιμανιών σε μίλια. Την ίδια εποχή, κατά την προσπάθεια των χριστιανών στα μοναστήρια της Δύσης να αντιγράψουν κείμενα και χάρτες, γινόντουσαν μεγάλες αλλοιώσεις στα περιεχόμενα. Πολλές φορές οι επεμβάσεις πέρα από αυτές των υλικών σχεδίασης που ίσως είχαν, χαρακτηρίζονταν και από ιδεολογικές επεμβάσεις σχετικά με θρησκευτικές επιρροές και ιδέες του αντιγραφέα. Το 1110, ο Ερρίκος κατασκευάζει χειρόγραφο παγκόσμιο χάρτη βασισμένο σε πτολεμαϊκά πρότυπα και το 1119, ο Λαμβέρτιος κατασκευάζει τετραγωνικό παγκόσμιο χάρτη βασισμένο στα πρότυπα του Μακρόβιου και τον εντάσσει στην εγκυκλοπαίδεια του. Κάποιες δυτικές πηγές, που μέχρι και σήμερα δεν είναι διασταυρωμένες, μαρτυρούν πως το 1144 σε μοναστήρι του Αγίου Όρους για πρώτη φορά γίνεται λατινική μετάφραση της Γεωγραφίας.

Η κατασκευή ναυτικών χαρτών έχει αυξηθεί κατά πολύ σε κάποιες περιοχές, όμως η πρόοδος στη ναυσιπλοΐα είναι μεγαλύτερη. Επιχειρούνται εγκάρσιες πλεύσεις σε ανοιχτές θάλασσες, με αποτέλεσμα τον 12^ο αιώνα να κατασκευάζονται ενιαίοι ναυτικοί χάρτες για όλη τη Μεσόγειο. Οι *πορτολάνοι* κάνουν την εμφάνιση τους τον 13^ο αιώνα. Οι πορτολάνοι είναι ναυτικοί χάρτες της Μεσογείου και κατασκευάζονται στις δύο πιο μεγάλες ναυτικές πόλεις της εποχής, την Πίζα και την Γένοβα. Ο Μάρκο Πόλο ανακαλύπτει τους πολιτισμούς της Άπω Ανατολής και οι Άραβες εξελίσσονται στις επιστήμες έχοντας στην κατοχή τους πολλά επιστημονικά επιτεύγματα. Ο επερχόμενος Ουμανισμός και η Αναγέννηση παίρνουν την σκυτάλη από τους Άραβες στα τέλη του 13^{ου} αιώνα. Ο αιώνας αυτός βρίσκει την Ανατολή και την Δύση σε αντιπαλότητα. Η αδυναμία αυτή έδωσε έναυσμα στη λατινική επέμβαση στο Βυζάντιο αλλά και στην Ελλάδα. Φράγκοι και Βενετοί φεουδάρχες, το 1198,

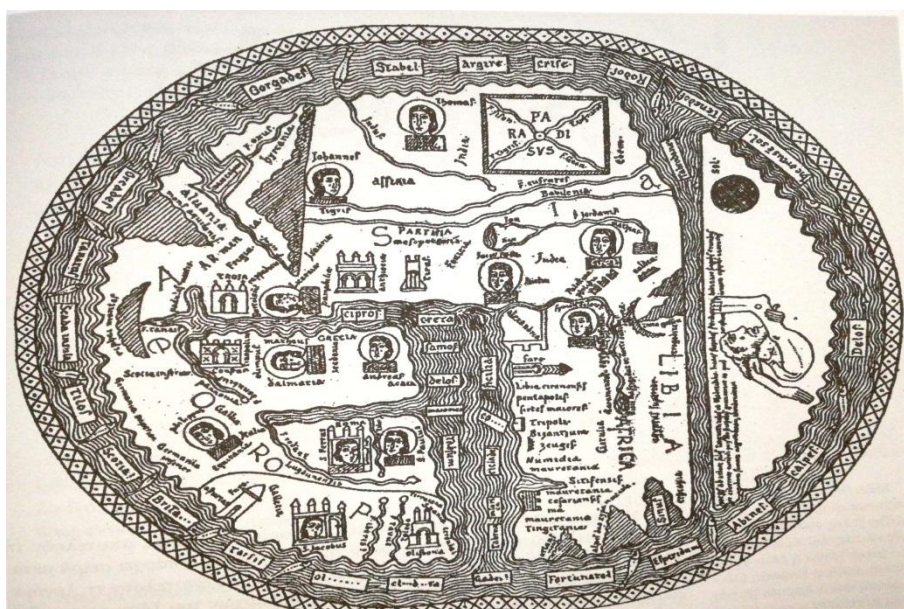
ξεκινούν την τέταρτη σταυροφορία. Αυτή την φορά πρόσχημα αρχικά η Αίγυπτο και έπειτα οι Άγιοι Τόποι. Την περίοδο 1204-1261, γίνεται βίαιη επιβολή ενός νέου κράτους στην Κωνσταντινούπολη με το όνομα *Λατινική Αυτοκρατορία της Κωνσταντινούπολης* και επικράτεια σε ακτές του Βοσπόρου και τα νησιά του ανατολικού Αιγαίου. Μετά την κατάληψη από σταυροφόρους της Κωνσταντινούπολης, διαδίδεται η βυζαντινή τέχνη μαζικά.

5.5 Η βυζαντινή επιστροφή της Γεωγραφίας του Πτολεμαίου

Τρία μεγάλα ελληνικά κράτη αναλαμβάνουν την αντιμετώπιση των δυτικών επιδρομών στο Βυζάντιο. Το Δεσποτάτο της Ηπείρου, η Αυτοκρατορία της Τραπεζούντας και η Αυτοκρατορία της Νίκαιας πιέζουν τους κατακτητές σε περιοχές της Μικράς Ασίας, το Αιγαίο και την Μακεδονία. Η πέμπτη σταυροφορία το 1231 φέρνει με τον πάπα Ιωάννη Θ' την Ιερά Εξέταση, που θα την υποστούν πολλοί επιστήμονες. Η Κωνσταντινούπολη κατακτάται ξανά από τον Μιχαήλ Η' Παλαιολόγο, την τρίτη χρυσή εποχή του Βυζαντίου. Η εποχή αυτή είναι γνωστή και ως Παλαιολογείας Αναγέννησης. Διακρίθηκε για την άνθιση τεχνών, γραμμάτων και επιστημών. Τα εδάφη που είχαν χαθεί, ωστόσο, ακόμη και μετά την εκδίωξη των Λατίνων δεν εντάχθηκαν στα εδάφη της Κωνσταντινούπολης. Ο Μιχαήλ Η' βασίλευσε έως και το 1282 με πολιτική την διατήρηση της εύνοια των δυτικών, με συμβιβασμούς τις περισσότερες φορές γεγονός που εξόργιζε τον λαό. Η πολιτική αυτή οδήγησε σε πλήρη υποταγή του Μιχαήλ Η' στο Βατικανό όπου το 1274 έχουμε και την Ένωση της Λυών. Ο Ανδρόνικος Β' Παλαιολόγος, γιός του προηγούμενου, συμπορεύτηκε με Ζηλωτές και ακυρώνει την συνθήκη της Ένωσης με την Λυών. Ακόμη, αποφασίζει να μην κηδευτεί κατά τον ορθόδοξο τρόπο ο πατέρας του. Μεγάλο κατόρθωμα του Ανδρόνικου Β' ήταν η προσφυγή του στη Γεωγραφία του Πτολεμαίου και η αναγέννηση της. Έναυσμα σε αυτό, έδωσε ο μοναχός Πλανούδης, ο οποίος έδειξε στον Ανδρόνικο Β' χάρτες και αυτός εντυπωσιάστηκε, με αποτέλεσμα να δώσει εντολή για κατασκευή χαρτών κατά το πτολεμαϊκό πρότυπο της Γεωγραφίας. Ο Πλανούδης θα φανεί ότι ήταν σπουδαίο πρόσωπο στην αναγέννηση της γεωγραφίας και χαρτογραφίας Ζητείται από τον πρώην πατριάρχη Αλεξάνδρειας Αθανάσιο να ετοιμάσει αντίγραφο της Γεωγραφίας στο οποίο θα συμπεριλαμβάνονται και χάρτες. Το μεγαλύτερο εικονογραφημένο ελληνικό χειρόγραφο αντίγραφο είναι το *Urbinas Graecus 82*, διαστάσεων 57 επί 41.5 εκατοστών που εν τέλει τοποθετήθηκε στο Βατικανό το 1657. Έχει σημαντικές

χαρτογραφικές λεπτομέρειες όπως είναι τα σύμβολα που χρησιμοποιήθηκαν. Άλλα ελληνικά αντίγραφα είναι το Fabricianus 23 και το Seragliensis 57. Η γεωγραφία πλουτίζεται επιπλέον με το ταξίδι του Γουλιέλμου του Ρούμπρουκ στις περιοχές της Κασπίας θάλασσας και το Βαϊκάλη έως και τα όρη Καρακορούμ στο Αφγανιστάν.

Η Γεωγραφία απέκτησε κάποιες αναθεωρήσεις. Η Αναθεώρηση-Α αφορά μία σειρά χειρόγραφων με είκοσι έξι χάρτες. Η μεταγενέστερη σειρά χειρογράφων με εξήντα πέντε χάρτες, αποτελεί την Αναθεώρηση-Β. Η τοποθέτηση των χαρτών στην δεύτερη αναθεώρηση γίνεται με διαφορετική σειρά από αυτή της πρώτης και τα χαρτογραφικά στοιχεία είναι επίσης διαφορετικά. Σήμερα, υπάρχει ένα μόνο ελληνικό χειρόγραφο αντίγραφο το οποίο είναι το Βατοπέδι 9 και φυλάσσεται στην Ι. Μονή Βατοπεδίου στο Άγιο Όρος. Η συγγραφή του έγινε περί τα τέλη του 13^{ου} αιώνα ή κάπου στις αρχές του 14^{ου} αιώνα.



Εικόνα 33 Χάρτης Βεάτου Όσμα [5]

5.6 Η Ευρωπαϊκή πνευματική ακμή

Από όλους τους τύπους των λοξοδρομικών ενιαίων ναυτικών χαρτών, αυτοί που επικράτησαν στα μέσα του 13^{ου} αιώνα ήταν οι κανονικοί πορτολάνοι. Οι πορτολάνοι γενικά, θεωρούνται ένα από τα σπουδαιότερα έργα της ναυτικής χαρτογραφίας. Ένα καλό παράδειγμα παράγωγου τέτοιου χάρτη είναι ο Carta Pisana, όπου η ακτογραμμή της Μεσογείου είχε πολύ καλό σχεδιασμό στον χάρτη. Οι ακτογραμμές, όμως, της Μαύρης Θάλασσας ήταν σχεδόν ευθύγραμμες χωρίς ιδιαίτερες λεπτομέρειες.

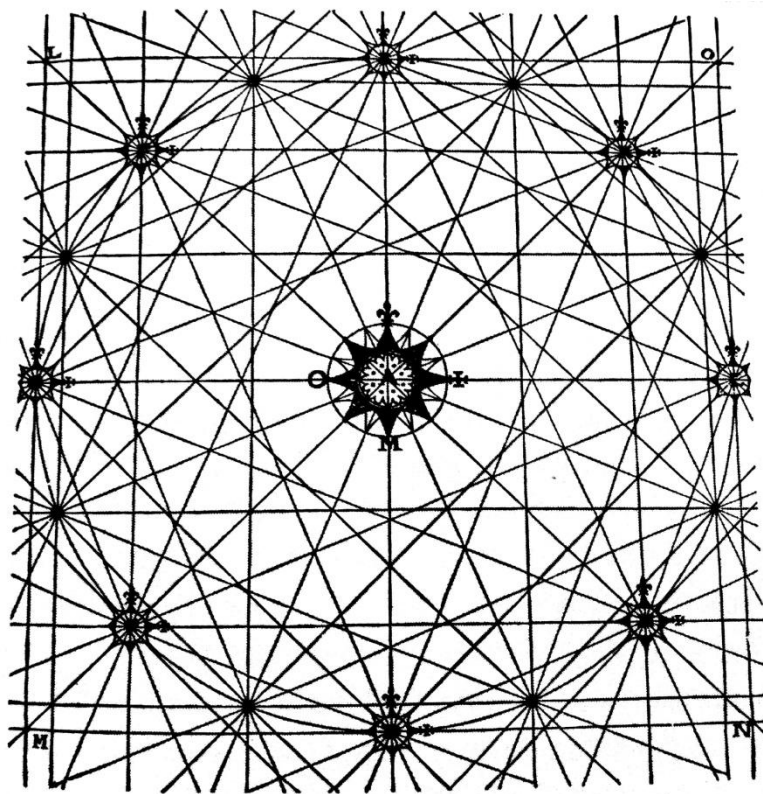
Το σημαντικότερο πρόβλημα των παραμορφώσεων στις χαρτογραφικές προβολές και στην εφαρμογή των λοξοδρομικών χαρτών ήταν ο λαθεμένος και προβληματικός προσδιορισμός των γωνιακών διευθύνσεων και αποστάσεων. Για το λόγο αυτό πολλοί από τους ναυσίπλους της εποχής έκαναν τους προσδιορισμούς με την βοήθεια άλλων μέσων όπως τις καιρικές συνθήκες. Το πρόβλημα αυτό οδήγησε στην επινοήση εμπειρικού κανόνα που μέσω της επιλογής συγκεκριμένων ανέμων διατηρούταν η τήρηση των αποστάσεων. Το κριτήριο διατήρησης των γεωγραφικών μηκών, εστιάστηκε κυρίως στις κατευθύνσεις Βορρά και Νότου καθώς και Ανατολής Δύσης, λόγω του ότι ήταν πιο εύκολος ο προσδιορισμός τους.

Τον 13^ο αιώνα οι Άραβες διακρίνονται για την αστρονομία και τα μαθηματικά, με τα οποία δίνοντας λύσεις σε υπολογισμούς και εξελίσσοντας μετρητικά όργανα αργότερα θα προάγουν και πάλι την χαρτογραφία. Σημαντική ήταν η εξέλιξη της τριγωνομετρίας και η κατασκευή αστρολάβων και τεταρτοκυκλίων. Με τις σταυροφορίες οι αραβικές γνώσεις για κατασκευή χαρτιού εξαπλώνονται στην Ανατολή και το 1285 για πρώτη φορά γίνεται χρήση των διορθωτικών γυαλιών οράσεως στην Ιταλία.

Ο παγκόσμιος χάρτης του καθεδρικού ναού Hereford της Βρετανίας συνθέτεται από τον Ριχάρδο το 1284 και είναι τύπου Βεάτου. Μεγάλο μέρος του χάρτη καταλαμβάνουν τα βρετανικά νησιά, πρόσωπα και μορφές με συμβολικό χαρακτήρα. Η θέση και το σχήμα των νησιών που είναι κατασκευασμένα στη Μεσόγειο δεν έχουν καμία αξιοπιστία, αφού στο χάρτη υπάρχει μία τεράστια Κρήτη και η Σικελία με τριγωνικό σχήμα. Τον 14^ο αιώνα, οι χαρτογραφικές σχολές στη Γένοβα, τη Βενετία και την Καταλονία είναι πραγματικότητα. Η Δύση βρίσκεται σε πνευματική ακμή και το Βυζάντιο απειλείται έντονα από τους Οθωμανούς. Οι σχολές χαρτογραφίας ανθίζουν, με αντικείμενο την σχεδίαση, σύνθεση και αντιγραφή χαρτών. Οι περισσότεροι χάρτες των Καταλανών ήταν γραμμένοι στα ιταλικά.

Ο αιώνας αυτός φέρνει ενδιαφέρον για την παρακολούθηση του χρόνου. Το 1314 στη Γαλλία κατασκευάζεται το πρώτο δημόσιο ρολόι και το 1320 μηχανικό ρολόι με σταθμά. Την περίοδο αυτή σπουδαία ψηφιδωτά και τοιχογραφίες κατασκευάζονται σε εκκλησίες της Κωνσταντινούπολης. Το δεύτερο μισό του αιώνα εμφανίζεται το κίνημα του Ησυχασμού με υπέρμαχο τον Γρηγόριο Παλαμά από τη Θεσσαλονίκη. Οι Οθωμανοί βρίσκοντας ευκαιρία κατά την εμφύλια δοκιμασία Ιωάννου Ε' και Ιωάννου

ΣΤ' Καντακουζηνού, κατακτούν περιοχές όπως η Καλλίπολη και η Αδριανούπολη. Το 1354, ξεκινά μία προσπάθεια αλλοίωσης του θρησκευτικού φρονήματος στο Βυζάντιο. Στη Δύση πέρα από το ότι υπάρχει οικονομική και θρησκευτική αναταραχή, ξεσπά επιδημία χολέρας με πάρα πολλά θύματα. Το 1378, η Δυτική Εκκλησία χωρίζεται σε δύο έδρες λόγω του δυτικού σχίσματος. Αργότερα, το 1390 ένα ναυάγιο οδήγησε τον Niccolo Zeno, βενετό έμπορο, να εγκατασταθεί στις Φερόες νήσους. Εκεί συνέταξε χάρτη με τον τίτλο Carta de navigar, με κύριο περιεχόμενο τις περιοχές που επισκέφθηκε.



Εικόνα 34 Βοήθημα προσδιορισμού πορείας για ναυτικούς χάρτες [5]

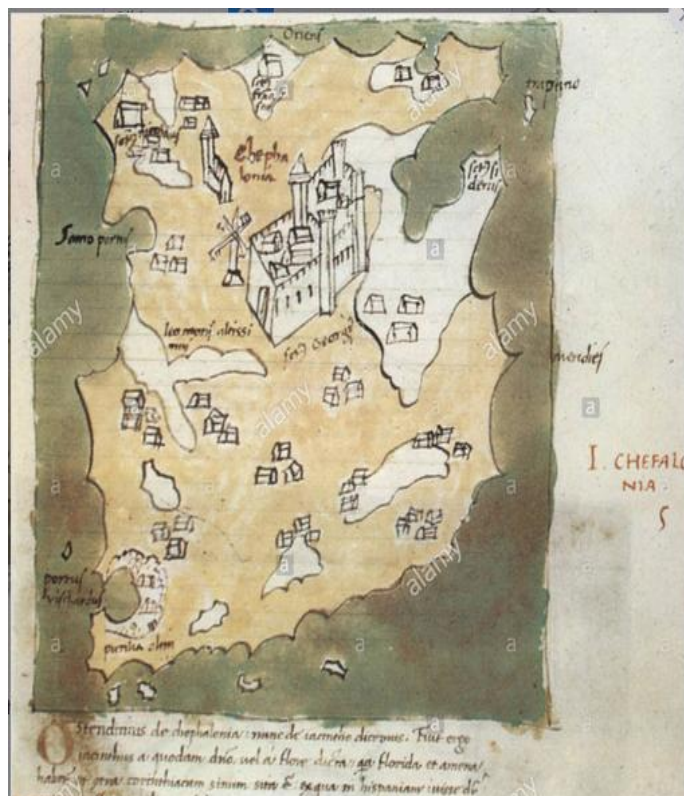
6. Αναγέννηση

6.1 Πτολεμαϊκή χαρτογραφία κατά τη Αναγέννηση

Η Γεωγραφία γράφεται από το Πτολεμαίο κατά το 2^ο αιώνα μ.Χ. και στους επόμενους αιώνες σχεδόν χάνεται, όταν πλέον κυριαρχεί ο μυστικισμός και ο θεολογικός συμβολισμός. Τον 6^ο αιώνα γίνεται η αντιγραφή της γεωγραφίας και αργότερα τον 7^ο αιώνα γίνεται γνωστή από τους Άραβες, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει κάποια χρήση από τους ίδιους.

Το 15^ο αιώνα, η Γεωγραφία, γίνεται γνωστή στο Δυτικό Κόσμο. Το 1397, ο Χρυσολωράς όντας γνώστης της λατινικής γλώσσας, καλείται στην Ιταλία για να διδάξει ελληνικά. Μαζί του έφερε και βιβλία τα οποία μετέφραζε στα λατινικά, μέσα στα οποία, χωρίς βεβαιότητα, ήταν και το χειρόγραφο της Πτολεμαϊκής Γεωγραφίας. Το χειρόγραφο αυτό αποτέλεσε τον κώδικα Urbinas graecus 82. Κάποια εκδοχή, θέλει οι Francesco Lapaccino και Domenico Boninsegni να μεταφράζουν στα λατινικά του χάρτες της Γεωγραφίας ώστε να αποτελέσουν το χειρόγραφο Vaticanus latinus 5698 και έτσι να συμπληρώσουν το χειρόγραφο Parisinus latinus 17542 το οποίο περιείχε μόνο κείμενα της Γεωγραφίας. Ωστόσο, αδυναμίες των μεταφραστών να αντιληφθούν το ακριβές περιεχόμενο στο έργο του Πτολεμαίου οδήγησε σε λανθασμένες αποδόσεις τόσο των μαθηματικών όσο και των χαρτογραφικών οδηγιών. Όταν πέθανε ο Χρυσολωράς, οι κήρυκες πλέον της Γεωγραφίας είναι φλωρεντινοί λόγιοι. Η καθολική τότε εκκλησία ενθάρρυνε για την βελτίωση των πτολεμαϊκών χαρτών με εισαγωγή σύγχρονων δεδομένων. Αυτή η ενθάρρυνση του Βατικανού έχει να κάνει με την αποδοχή της γεωκεντρικής θεωρίας του Πτολεμαίου ή αλλιώς της αστρονομικής ιδεολογίας.

Ένας από τους υποστηρικτές και «εργάτης» του πτολεμαϊκού έργου ήταν και ο Cristoforo Buondelmonti, που αργότερα θα αναδειχθεί ως ο πρώτος συστηματικός χαρτογράφος του Αιγαίου Πελάγους. Μαζί με τον Ciriacodi Pizzicollu θα κινήσουν το ενδιαφέρον ευρωπαϊκά για τον ελληνικό πολιτισμό, λόγω του περιγραφικού τους έργου. Ο πρώτος, συνέταξε το έργο *Liberinsularum archipelagi*, έναν άτλαντα εικονογραφημένο με απεικονίσεις του αρχιπελάγους, τύπο δηλαδή *Νησολογίου*. Το έργο αυτό ήταν η πρώτη αναφορά που έγινε στα νησιά του Αιγαίου. Στις αρχές του 16^{ου} αιώνα κατασκευάζεται από τον Ιωάννη Ξενοδόχο πορτογάλος που απεικόνιζε την Μεσόγειο και το Αιγαίο.



Εικόνα 35 Χάρτης της Κεφαλονιάς του Buondelmonti [19]

Το επάγγελμα του χαρτογράφου ανθίζει τον 15^ο και 16^ο αιώνα, όταν οι δυτικές βασιλικές αυλές ζητούν πολεμαϊκούς χάρτες με ιδιαίτερες διακοσμήσεις. Μία νέα διάσταση της Γεωγραφίας ξεκινά μετά το 1446 και την εφεύρεση της τυπογραφίας από τον Γουτεμβέργιο, καθώς ξεκινούν οι πρώτες έντυπες εκδοχές της. Έως τον 16^ο αιώνα, η ξυλογραφία ήταν ο μόνος τρόπος χαρτογραφικής αναπαραγωγής με πρωτοπόρους τους Γερμανούς.

6.2 Ο Ποϊτινγκεριανός πίνακας

Ένας ιστορικός ρωμαϊκός χάρτης ανακαλύπτεται κατά τον 15^ο αιώνα, γνωστός ως Tabula Peutingeriana ή αλλιώς Ποϊτινγκεριανός Πίνακας. Το όνομα του οφείλεται στον KonradPeutinger, τον ιδιοκτήτη του χάρτη και αποτελείται από δώδεκα κατά μήκος φύλλα. Το 1265, σχεδιάστηκε αντίγραφο του χάρτη σε περγαμηνή με διαστάσεις 62 επί 34 εκατοστά. Το συνολικό μέγεθος του χάρτη ήταν περίπου 2.5 τετραγωνικά μέτρα.

Το περιεχόμενο του χάρτη είναι η Ρωμαϊκή αυτοκρατορία με έκταση από την Ισπανία έως της Αραβία. Ο χάρτης συγκαταλέγεται στους οδικούς χάρτες, χωρίς όμως ενιαία κλίμακα και προσανατολισμό. Από το αντίγραφο βρέθηκαν μόνο τα έντεκα φύλλα σε

βιβλιοθήκη πιθανόν της Γερμανίας, από απεσταλμένο του Μαξιμιλιανού Α΄. Ο Reutinger, θέλησε να εκδώσει σε αντίγραφο τον χάρτη, για το οποίο πήρε και βασιλική έγκριση. Η εργασία της αντιγραφής του, όμως, δεν ήταν ικανοποιητική με αποτέλεσμα να μην εκδώσει αντίγραφα. Η κατάληξη του χάρτη μετά τον θάνατο του Reutinger ήταν να ξεχασθεί στην βιβλιοθήκη και αργότερα οι απόγονοι του να τον δημοπρατήσουν στον πρίγκιπα Ευγένιο της Σαβοΐας. Τέλος, από τον πρίγκιπα ο χάρτης δόθηκε στην Εθνική Βιβλιοθήκη της Βιέννης και διασώζεται μέχρι και σήμερα.

6.3 Η πορεία της Αναγέννησης

Η έξοδος από τον Μεσαίωνα γίνεται με το μεγάλο έργο του Bosch και σηματοδοτείται η είσοδος στην Αναγέννηση. Ένα κίνημα που κατευθείαν έγινε μαζικό, με σπουδαία συμβάντα που δίνουν στην Ρώμη καλλιτεχνικά μεγαλεία και πρωτεία (Σχολή της Βενετίας, οι εργασίες για την κατασκευή του Αγίου Πέτρου). Η πολιτική που ακολουθεί το Βατικανό προσελκύει καλλιτέχνες (γλύπτες, αρχιτέκτονες, ζωγράφους). Σημαντική είναι και η αλλαγή στην Ιατρική, όπου πλέον τον 16^ο αιώνα θεωρείται επιστήμη και όχι απλά πρακτική. Εκπρόσωπος και δάσκαλος της Ιατρικής στη Βασιλεία ήταν ο Παράκελσος.

Τον ίδιο αιώνα η Οθωμανική αυτοκρατορία ισχυροποιείται και επεκτείνεται. Οι αυθαιρεσίες του Βατικανού καταγγέλλονται από Γερμανό μοναχό, με αποτέλεσμα την κρίση στην Δυτική εκκλησία. Ο χριστιανισμός εισέρχεται σε νέα περίοδο με την άνοδο του Προτεσταντισμού. Η δύναμη της Οθωμανικής αυτοκρατορίας απογειώνεται επί Σουλεϊμάν Μεγαλοπρεπή, όπου και κατακτούν Συρία, Αίγυπτο και αργότερα Βιέννη. Το 1547, ύστερα από μεγάλες εσωτερικές αντιπαλοότητες όχι μόνο θρησκευτικού χαρακτήρα αλλά και οικονομικού, ιδεολογικού και κοινωνικού χαρακτήρα, σχεδόν τα δύο τρίτα του πληθυσμού στρέφονται στον Προτεσταντισμό. Το τάγμα των Ιησουιτών ιδρύεται ύστερα από αντίδραση της καθολικής Εκκλησίας. Σημαντική ήταν και διατύπωση της ηλιοκεντρικής θεωρίας από τον Κοπέρνικο το 1543, και η θεωρία της μαγνητικής απόκλισης από το Hartmann. Η θεωρία της μαγνητικής απόκλισης αργότερα θα βοηθήσει στην καλύτερη διατύπωση των ναυτικών χαρτών. Στην Ιταλία, αναπτύσσονται οι εργασίες πάνω στους φανταστικούς αριθμούς και τις εξισώσεις. Οι μιγαδικοί αριθμοί εφαρμόζονται το 1572 από τον

Bombelli και πέντε χρόνια αργότερα κάνει την εμφάνιση του ο Δομίνικος Θεοτοκόπουλος ή διαφορετικά El Greco.

Οι εμπειρικές μέθοδοι των ναυτικών δεν μπορούσαν πλέον να καλύψουν τα όλο και μεγαλύτερα ναυτικά ταξίδια. Για άλλη μία φορά, η Γεωγραφία που κυκλοφορεί σε διάφορες εκδόσεις, θα έρθει να δώσει λύση στο πρόβλημα. Έχοντας σα βοήθημα το έργο του Πτολεμαίου, γίνεται χρήση του στερεώματος για τον προσδιορισμό των θέσεων. Οι οδηγίες που περιείχε η Γεωγραφία για την κατασκευή χαρτών, βοήθησε τους ναυτικούς στην καταγραφή θαλάσσιων μετρήσεων και σχεδιαστικών παρατηρήσεων, τα οποία στοιχεία και παρέδιδαν σε χαρτογράφους με σκοπό την ενημέρωση των υφιστάμενων χαρτών.

6.4 Η χαρτογραφία κατά την Αναγέννηση

Έντονη χαρτογραφική δραστηριότητα κατά τον 16^ο αιώνα παρουσιάζεται τόσο στην Ιταλία, όσο και σε πιο βόρειες περιοχές όπως η Βιέννη και Νυρεμβέργη. Στη Βασιλεία, έζησε και δραστηριοποιήθηκε ένα μεγάλο όνομα της χαρτογραφίας, ο Muenster. Έργο του ήταν η εγκύκλιος που δημοσιεύτηκε και το 1528 στο Ινγκολστάιντ, και ουσιαστικά καλούσε τους ενδιαφερομένους να συλλέξουν πληροφορίες σχετικά με γεωγραφικές περιγραφές βασιζόμενοι σε συγκεκριμένες μεθόδους. Στο κάλεσμα του ανταποκρίθηκαν από όλες τις περιοχές ακόμα και από την Ευρώπη και έτσι ο Muenster έγραψε και αργότερα εξέδωσε το έργο του *Cosmographia Universalis*. Το έργο περιείχε περιγραφές διάφορων χωρών μέσα από ξυλόγραφους χάρτες. Σπουδαίες χώρες για την χαρτογραφία ήταν η Λορένη, η Αλσατία και το Στρασβούργο και το σπουδαιότερο όνομα χαρτογράφου στις αρχές του αιώνα ο Martin Waldseemüller. Εξάτομη συλλογή ευρωπαϊκών χαρτών προετοιμάστηκε στην Κολωνία και ονομάστηκε *Civitates orbis terrarum* και εκδόθηκε στα μέσα του 16^{ου} αιώνα στην Αμβέρσα.

Η σύνταξη παγκόσμιων χαρτών φαίνεται να ανθίζει στην Γαλλία, όπου η έρευνα για νέες και κατάλληλες χαρτογραφικές προβολές. Νέοι ναυτικοί χάρτες συντάσσονται στη Σχολή της Διέπης και πλέον η χώρα έχει μπει σε νέα περίοδο ανάπτυξης της λεγόμενης επιστημονικής χαρτογραφίας.

Σιγά σιγά αρχίζουν να γίνονται ολοένα και περισσότερο γνωστοί οι χάρτες μεγάλης κλίμακας με περιεχόμενο τμήματα ηγεμονιών και οι παγκόσμιοι χάρτες. Οι

τοπογραφικοί χάρτες διαδίδονται, έχοντας μεγάλες απαιτήσεις στην κατασκευή τους όπως τις λεπτομέρειες και την ακρίβεια. Σε συνδυασμό, ωστόσο, με την ανάπτυξη και των επιστημών και το εμφανές ενδιαφέρον των επιστημόνων η διαδικασία κατασκευής τοπογραφικών χαρτών γινόταν εύκολη παρά τις απαιτήσεις. Γεωδαιτικά και λοιπά τοπογραφικά όργανα μετρήσεων εξελίσσονταν με αποτέλεσμα οι παρατηρήσεις γεωμετρικών ποσοτήτων να είναι ακριβέστερες και πληρέστερες και έτσι η σύνταξη των χαρτών μεγάλης κλίμακας να γίνεται όλο και καλύτερη. Τον 16^ο αιώνα αρκετοί μαθηματικοί και αστρονόμοι ξεκίνησαν να χρησιμοποιούν τοπογραφικές προβολές και να κάνουν αποτυπώσεις. Στην ουσία, χρησιμοποιούσαν την μέθοδο του τριγωνισμού η οποία και είχε αναπτυχθεί στην αρχή του αιώνα.

Ο πρώτος γεωδαιτικός χάρτης αποτελείτο από σαράντα φύλλα και η κλίμακα του ήταν 1:150000. Ο ίδιος χάρτης αργότερα εκδόθηκε στη Ζυρίχη σαν ξυλόγλυπτο έργο με τίτλο «πίναξ Βαυαρικής χώρας». Χαρτογραφική δραστηριότητα επίσης υπάρχει και σε άλλες περιοχές όπως η Σαξονία το 1567, η Πρωσία το 1576, η Αλσατία το 1576 και σε Λειψία και Στρασβούργο. Στην Αυστρία, παρατηρείται την ίδια περίοδο αρκετοί καθηγητές ιατρικής να ασχολούνται με την χαρτογραφία. Το ίδιο συμβαίνει και στην Ουγγαρία αλλά και την Ελβετία, όπου λόγιοι ασχολούνται με την κατασκευή και σύνταξη χαρτών μεγάλης κλίμακας και αργότερα αναδείχτηκαν μεγάλοι χαρτογράφοι.

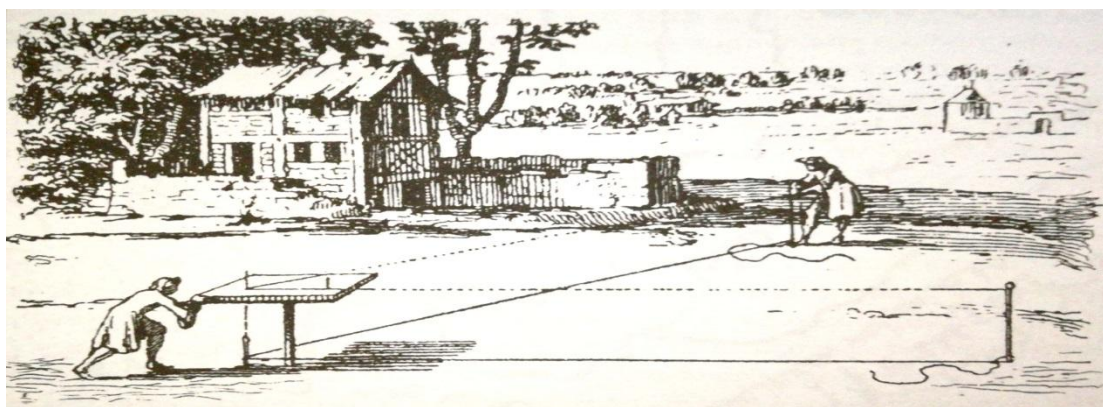
Στα τέλη του 16^{ου} αιώνα, κυκλοφορούν ακόμα ναυτικοί χάρτες των οποίων η κατασκευή έχει στηριχθεί σε παλιούς πορτολάνους. Σπουδαίο όνομα έλληνα χαρτογράφου, είναι ο Νικόλαος Σοφιανός, που δραστηριοποιήθηκε στην Ρώμη. Έργο του ένας οκτάφυλλος χάρτης της Ελλάδας σχεδιασμένος το 1542 και βασισμένος στις πτολεμαϊκές αρχές. Στην Βενετία δραστηριοποιήθηκε στους ναυτικούς πορτολάνους και μία ομάδα ελλήνων, απαρτιζόμενη από τον Γεώργιο Σιδέρη, τον Αντώνιο και τον Νικόλαο Βουρδόπουλο.

Οι ναυτικοί χάρτες του 16^{ου} αιώνα θα μπορούσαν να χωριστούν σε κατηγορίες, στους ναυτικούς χάρτες λοξοδρομικού τύπου, στους ναυτικούς χάρτες με γεωγραφικό κάρναβο και τέλος στους ναυτικούς εμπειρικούς χάρτες με το όνομα νησολογία.

6.5 Παγκόσμιοι άτλαντες και υδρόγειος σφαίρα

Οι κοινοί χάρτες που υπήρχαν μέχρι τα μισά του 16^{ου} αιώνα, σταματούν να αποτελούν αντικείμενο μελέτης. Λόγω της μεγάλης ζήτησης για χάρτες, οι εκδοτικοί οίκοι στρέφονται στην έκδοση ενός ενιαίου τύπου χάρτη, τον λεγόμενο άτλαντα. Η ιδέα αυτή ξεκίνησε από τον Antonio Lafregi στην Ιταλία και οι άτλαντες του έμειναν γνωστοί με το όνομα του. Οι χάρτες αυτοί δεν είχαν χαρακτηριστικά αυστηρών χαρτογραφικών απαιτήσεων, αλλά είχαν στόχο να ικανοποιήσουν τις πελατειακές απαιτήσεις. Οι άτλαντες Lafregi στο εξώφυλλο τους είχαν τον Άτλα με τη γη στην πλάτη του και συμπεριλάμβαναν περίπου 140 χάρτες. Οι άτλαντες απαρτιζόντουσαν από τοπογραφικά σχέδια πόλεων και άλλες εικονογραφήσεις. Ωστόσο, σχεδόν κάθε έκδοση των ατλάντων Lafregi ήταν διαφορετική. Πιθανόν αυτό να οφείλεται στις επιθυμίες του κάθε πελάτη ή ακόμα και σε κάποια μόδα σχετικά με τα χαρτογραφικά χαρακτηριστικά που να επικρατούσαν την εκάστοτε εποχή. Διάδοχος του Lafregi στην εμπορία ατλάντων ήταν ο Duchetti, ο οποίος πρωτοπόρησε στην έκδοση δεμένου άτλαντα δηλαδή σε μορφή τόμου.

Οι Ολλανδοί, ανέπτυξαν την τέχνη των χαρτών τόσο των ατλάντων όσο και των ναυτικών, αλλά και ενός νέου είδους χαρτών τους επιπεδόσφαιρους χάρτες. Το ενδιαφέρον για τους νέους αυτούς χάρτες, που απεικόνιζαν δυτικό και ανατολικό ημισφαίριο, αυξήθηκε με αποτέλεσμα να αναπτυχθεί η χαρτογραφική τεχνική της υδρογειογραφίας. Η διάδοση των τρισδιάστατων υδρόγειων σφαιρών γίνεται ολοένα και πιο μεγάλη, αν και η κατασκευή τους ήταν αρκετά δύσκολη. Ακόμα, στην Γερμανία υπήρξε επίσης παραγωγή τέτοιων σφαιρών με κύρια ονόματα κατασκευαστών τους Frisius, Floris van Langren, Greuter και Halbrecht. Ο χαρακτήρας των υδρόγειων σφαιρών ήταν πιο πολύ εκπαιδευτικός, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν χρησίμευαν και σαν κομμάτια σε καλλιτεχνικές συλλογές.



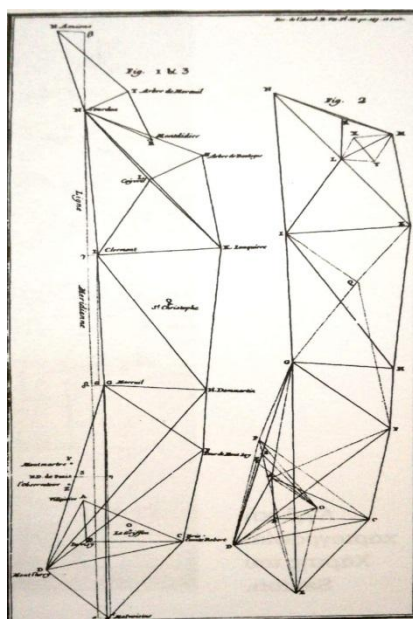
Εικόνα 36 Εφαρμογή μετροτράπεζας σε τοπογραφικές αποτυπώσεις [5]

7. Η χαρτογραφία κατά τον 17^ο & 18^ο αιώνα

7.1 Η πορεία της χαρτογραφίας κατά τον 17^ο αιώνα ανά λαούς

Ο 17^{ος} αιώνας βρίσκει την παραγωγή νέων χαρτών να έχει γενικευθεί και να μην περιορίζεται μόνο σε Ολλανδία και Ιταλία. Αναπτύσσονται νέα κέντρα χαρτογραφικής εμπορίας, όπως η Γαλλία και η Αγγλία, επηρεασμένα ωστόσο από την ολλανδική παράδοση της χαρτογραφίας. Τα νέα κέντρα αναβαθμίζουν ταχύτητα τεχνικές κάνοντας έτσι γρήγορα γνωστά νέα χαρακτηριστικά. Πιο συγκεκριμένα, σε ότι αφορά την γαλλική χαρτογραφία, το ενδιαφέρον στρέφεται σε επιστημονικούς τομείς.

Οι γαλλικοί χάρτες ήταν γνωστοί για την καλαισθησία τους και την καλλιτεχνική τους εμφάνιση. Το πρόβλημα στους χάρτες αυτούς παρουσιαζόταν στο περιεχόμενό τους, και η αξιοπιστία τους ήταν αμφιλεγόμενη. Λόγω της μεγάλης θαλάσσιας κινητικότητας των Βουρβόνων, οι ναυτικοί χάρτες που κατασκεύαζαν ήταν βελτιωμένοι και ενημερωμένοι. Στην Γαλλία, η χαρτογραφία πήρε άλλη διάσταση πιο προνομιούχα. Ο τίτλος του χαρτογράφου του Βασιλέως, ήταν ένας τιμητικός τίτλος που επέτρεπε την εξάσκηση επαγγέλματος του χαρτογράφου, δηλαδή ακόμη και την ίδρυση οίκου παραγωγής και εμπορίας χαρτών. Σπουδαίος Γάλλος χαρτογράφος υπήρξε ο Sanson με πολυάριθμο έργο. Η λιτότητα και το ενδιαφέρον για την επιστημονική πλευρά του περιεχομένου ήταν τα βασικά χαρακτηριστικά της χαρτογραφίας της σχολής του Sanson. Άλλα ονόματα σπουδαιών γάλλων χαρτογράφων είναι οι Nolin, Delisle και Jaillot με το σπουδαίο έργο του Ποσειδώνας.



Εικόνα 37 Λεπτομέρειες γαλλικού τριγωνισμού [5]

Στην Αγγλία, κατά τον 17^ο αιώνα, παρουσιάζεται μεγάλη πρόοδος στην χαρτογραφία με επηρεασμούς από την ολλανδική τέχνη. Ένα από τα σημαντικά έργα της εποχής είναι ο Καθρέπτης του Ναυτικού, ένας αγγλικός ναυτικός χάρτης. Ο πρώτος σύγχρονος χάρτης στην Αγγλία, κατασκευάστηκε από τον ουαλλό ιατρό Lhuyd. Αργότερα, ο Christofer Saxton εκδίδει τον άτλαντα Αγγλίας-Ουαλίας σε τριάντα τέσσερα φύλλα. Ο χάρτης αυτός έμεινε γνωστός για τα τοπογραφικά δεδομένα που είχαν καταγραφεί, όπως μετρήσεις γωνιών διεύθυνσης λόφων, μετρήσεις αποστάσεων και τοπωνύμια σε δύο διαφορετικές γλώσσες. Μέχρι και τον 18^ο αιώνα, οι χάρτες κυκλοφορούσαν με διάφορες προσθήκες και παραλλαγές.

Στην Γερμανία και τις αρχές του 17^{ου} αιώνα, παρουσιάζεται κάποια χαρτογραφική δραστηριότητα. Δεδομένης της μεγάλης παραγωγής χαρτών στην Ευρώπη και κάποιους πολιτικούς και θρησκευτικούς λόγους, η παραγωγή στην κεντρική Ευρώπη δεν είχε καλή συνέχεια. Στις αρχές του 18^{ου} αιώνα θα υπάρξει ανάκαμψη στον τομέα με τον χαρτογραφικό εκδοτικό οίκο Homann που κατάφερε να εκτοπίσει το ολλανδικό εμπόριο.

7.2 Νησολογία και 18^{ος} αιώνας

Τον 17^ο αιώνα εξακολουθούν να αναπτύσσονται οι ναυτικοί χάρτες και η νησολογία, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στο Αιγαίο Πέλαγος. Οι περισσότεροι τέτοιοι χάρτες είναι αναπαραγωγές έργων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το έργο «Αρχιπέλαγος με όλα τα νησιά, βράχια, τις ξέρες και τα ρηγά» του Boschini το οποίο είναι βασισμένο στο έργο του Sonetti. Στο Άμστερνταμ έχουμε εκείνη την περίοδο το έργο «Ακριβή περιγραφή των νήσων του Αρχιπελάγους» στο οποίο φαίνεται το έντονο ενδιαφέρον για το Αιγαίο.

Η χαρτογραφική δραστηριότητα μεγαλώνει από εκδοτικούς οίκους που εκδίδουν ναυτικούς χάρτες. Ο οίκος Blaeu εκδίδει χάρτες σχετικούς με τη Μεσόγειο, και ο Goos σχετικά με το Αρχιπέλαγος. Αντίθετα με τις συλλογές της γαλλικής χαρτογραφίας, οι ναυτικοί ολλανδικοί χάρτες δεν εντάχθηκαν ποτέ στο επιστημονικό κλίμα της εποχής.

Ο 18^{ος} αιώνας γενικά χαρακτηρίζεται από πνευματική άνθιση, εισάγοντας τις έννοιες της ατομικής ελευθερίας και της θρησκευτικής ανοχής. Ο αιώνας των «Φώτων» θα φέρει μαζί του σπουδαία έργα όπως οι μηχανές και τα έργα υποδομών. Ιδρύεται ένα

νέο κίνημα, αυτό του εκλαϊκισμού ή Εγκυκλοπαιδισμού όπως πρωτοεμφανίστηκε στην Γαλλία. Οι ιδρυτές του κινήματος δημιούργησαν και την Εγκυκλοπαίδεια, ένα έργο που περιείχε όλες τις γνώσεις που θα έπρεπε να έχει κάθε μορφωμένος άνθρωπος της εποχής.

Η Ρωσία τον 18^ο αιώνα ασκεί μεγάλη στρατιωτική πίεση στην υπό κατάρρευση τότε Οθωμανική αυτοκρατορία. Η τελευταία μη μπορώντας να αντιμετωπίσει την Ρωσία στρέφεται στην Γαλλία που τους προσφέρει τεχνογνωσία και ζητά εμπορική συμφωνία για την Μεσόγειο. Ύστερα από επικράτηση των Ρώσων απέναντι στους Οθωμανούς, η Ρωσία βρίσκεται μεταξύ των μεγάλων δυνάμεων.

7.3 Η χαρτογραφία σε πιο σύγχρονη μορφή

Κατά τον 17^ο αιώνα τα μεγαλύτερα κράτη σε έκταση επιζητούσαν χάρτες που να απεικονίζουν την επικράτεια τους σε ενιαίο χάρτη. Για το λόγο αυτό αναπτύχθηκε ο λεγόμενος κρατικός χάρτης, αποτελούμενος από σειρές φύλλων. Η μέθοδος σύνταξης τους ήταν κοινή και παρουσίαζαν την επικράτεια σε κοινή κλίμακα. Η συνένωση των κρατιδίων παρουσίασε μία νέα ανάγκη για χαρτογραφία των ενιαίων εθνικών κρατών. Η νέα χαρτογραφία, άμεσα ήρθε στην χρήση της εξουσίας κάθε κράτους και εξυπηρετούσε λόγους γεωπολιτικούς και οικονομικούς.

Την αρχή στη νέα χαρτογραφία ήρθε να δώσει η Γαλλία, με τον Λουδοβίκο ΙΔ'. Η Γαλλία απέκτησε πρώτη Εθνικό χάρτη κατά τις αρχές του 18^{ου} αιώνα. Μετά την αγγλογαλλική διένεξη που ξέσπασε, η Γαλλία αποφασίζει να συντάξει νέο χάρτη του κράτους αυτή την φορά πιο λεπτομερή. Ο χάρτης αυτός ονομάστηκε Γεωμετρικός Χάρτης της Γαλλίας και αποτελείτο από 180 φύλλα, χωρίς λεπτομέρειες υψομέτρων και σε κλίμακα 1:86400. Ωστόσο, αργότερα παρουσιάστηκε το πρόβλημα των υψομέτρων, αφού μετά το 1789 οι ανάγκες του κράτους απαιτούσαν την υψομετρία. Ο νέος χάρτης ολοκληρώθηκε μέσα σε εξήντα πέντε χρόνια και κατασκευάστηκε με την χρήση μετροτράπεζας σε αρχική κλίμακα 1:40000 και μετά η κλίμακα ανάχθηκε σε 1:80000. Τα γαλλικά χαρτογραφικά πρότυπα φαίνεται να ακολουθούν κατά τον 18^ο αιώνα και άλλα κρατίδια για την σύνταξη των χαρτών τους.

Σπουδαία ονόματα της νέας χαρτογραφίας είναι ο Guillaume del'Isle με το θαυμαστό έργο του Χάρτης της Ευρώπης το 1725, ο Jean Baptiste Bourguignon d'Anville για το ενδιαφέρον του και την επιμέλεια του στην χαρτογραφία των ηπείρων.

Παραπάνω αναφέρθηκε ότι οι λόγοι της γέννησης της νέας χαρτογραφίας ήταν και στρατιωτικοί. Κάποια από τα κράτη στράφηκαν στην κατασκευή στρατιωτικής χαρτογραφίας. Πρωτοπόρα ήταν η Πρωσία στην οποία κατασκευάστηκε χάρτης σε 272 φύλλα και κλίμακα 1:50000. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι ο χάρτης αυτός ήταν ο πρώτος που περιόριζε την χρήση του δηλαδή ήταν ένας απόρρητος χάρτης. Το όνομα του χάρτη ήταν Χάρτης του Επιτελείου και κυκλοφορούσε σε χειρόγραφα αντίτυπα και όχι τυπωμένος. Το παράδειγμα της Πρωσίας ακολούθησε η Ουγγαρία η οποία διέταξε στρατιωτικούς μηχανικούς να χαρτογραφήσουν συστηματικά την επικράτεια. Στην «Ιωσήφειος Χαρτογράφηση», όπως και ονομάστηκε η αποτύπωση, σε 4000 περίπου φύλλα με κλίμακα 1:28000. Η τεχνική με την οποία κατασκευάστηκε ήταν καλύτερη από αυτή των γαλλικών και πρωσικών προτύπων. Ο χάρτης σχεδιάστηκε με οχτώ διαφορετικά χρώματα και η λεπτομέρεια στο εδαφικό ανάγλυφο αν και δεν βασιζόταν σε συγκεκριμένες γεωδαιτικές μετρήσεις ήταν αρκετά σαφής. Και αυτός ο χάρτης παρέμεινε μυστικός και στην χρήση του στρατού, μέχρι το 1822 όπου ο χάρτης γενικεύθηκε και χρησιμοποιήθηκε πλέον σαν δημόσιος χάρτης. Στην Ρωσία και τις αρχές του 18^{ου} αιώνα παρουσιάζονται οι πρώτοι στρατιωτικοί χάρτες που κατασκευάζονται από τοπογράφους και χαρτογράφους. Μεγάλο επίτευγμα ο άτλαντας της Ρωσίας αποτελούμενος από είκοσι ένα φύλλα.

Η ίδρυση στρατιωτικών χαρτογραφικών σχολών δεν άργησε να γίνει, παίζοντας σπουδαίο ρόλο στην ευρωπαϊκή χαρτογράφιση κατά τον 19^ο αιώνα. Στις χαρτογραφήσεις αυτές αναφέρετε το όνομα της Θεσσαλονίκης, και είναι από τα λίγα ονόματα του ελλαδικού χώρου που εμφανίζονται.

7.4 Ρήγας Βελεστινλής και Χάρτα

Στον ελλαδικό χώρο την πρώτη εκδοχή χαρτογράφησης μετά τον διαφωτισμό αποτελεί η Χάρτα του Ρήγα Βελεστινλή. Στην προεργασία της κατασκευής συμμετείχε ο Θεόφιλος Κορυδαλλεύς, ο οποίος είχε κάνει και σύνοψη της πτολεμαϊκής Γεωγραφίας, ο Χρύσανθος Νοταράς και ο Μελέτιος Μήτρου, ο οποίος ήταν και αρχιεπίσκοπος Αθηνών. Τα τρία αυτά πρόσωπα συνέγραφαν κείμενα γεωγραφικά κατά την περίοδο της πνευματικής αναγέννησης στην Ελλάδα.

Ο Χρύσανθος Νοταράς, έχοντας σαν παράδειγμα του τον μεγάλο χαρτογράφο Guillaume Delisle όταν είχε παρευρεθεί στην Ακαδημία στο Παρίσι, κατασκεύασε ένα διπλό επιπεδόσφαιρο παγκόσμιο χάρτη. Ο χάρτης αυτός εκδόθηκε στην Πάδοβα το 1700 και πήρε το όνομα *«Πίναξ γεωγραφικός της τε παλαιάς και νέας απάσης εγνωσμένης γης»*. Ο Ρήγας στηρίχθηκε στο έργο του Νοταρά για την κατασκευή της Χάρτας.

Ήδη από το 1780 η χαρτογραφία είχε λάβει μία πιο επιστημονική διάσταση με αποτέλεσμα την κατασκευή χαρτών σε αρκετά μεγάλες κλίμακες. Την περίοδο 1787 έως 1796 και ύστερα από πολλές εργασίες καθιερώθηκε το μέτρο ως μονάδα μήκους σε χάρτες και το 1790 χρησιμοποιήθηκε ο θεοδόλιχος σε χαρτογράφηση και δύο χρόνια αργότερα χρησιμοποιείται ο επαναληπτικός θεοδόλιχος.

Ο Ρήγας ξεκίνησε την πορεία του με την ασχολία με το εμπόριο, η οποία τον οδήγησε στην Κωνσταντινούπολη. Η γνωριμία του με τον Αλέξανδρο Υψηλάντη τον κάνει γραμματέα και ξεκινά η κοσμοπολίτικη ζωή του. Στη θέση αυτή, ζει μέσα σε πολιτικά και κοινωνικά κλονιζόμενη περίοδο, μέσα από την οποία η εμπειρία του σε θέματα πολιτικής γίνεται πλούσια. Αργότερα, ο Ρήγας εγκαθίσταται στο Βουκουρέστι με την οικογένεια του. Η περίοδος εκείνη ήταν περίοδος ρωσοτουρκικού πολέμου στον οποίο εμπλέκεται και η Αυστρία.. Το μέρος της Αυστρίας παίρνει ο Βελεστινλής και έτσι αποκτά περαιτέρω πολιτική και πνευματική καταξίωση. Το 1790 βρίσκει τον Ρήγα να έχει φύγει από το Βουκουρέστι και για περίπου ένα χρόνο να βρίσκεται στη Βιέννη, με σκοπό να προετοιμάσει το έδαφος και να γνωρίσει την εκεί κοινωνία. Η Γαλλική Επανάσταση προκαλεί κινητικότητα στην Βιέννη και ο Ρήγας καταφέρνει να εκδώσει κάποια από τα έργα του.

Την περίοδο 1791 έως 1796 ο Ρήγας επιστρέφει στο Βουκουρέστι και προετοιμάζει τον Ξεσηκωμό με τη μέθοδο της εκπαίδευσης των υποδούλων. Ξεκινά το συγγραφικό

και μεταφραστικό του έργο με θεματολογία λογοτεχνία, επιστήμη, νόμους και γεωγραφία. Το 1796 επιστρέφει στην Βιέννη με σκοπό την έκδοση των έργων του και τη διανομή στον Ελληνισμό και το 1797 ξεκινά με την έκδοση δύο χαρτών: η *Νέαν Χάρταν* της Βλαχίας και η *Γενικήν Χάρταν* της Μολδαβίας.

Η άποψη του Ρήγα πως η ιστορία είναι στενά συνδεδεμένη με την γεωγραφία τον οδηγεί στην ενασχόληση του με την χαρτογραφία. Από εκεί ο ίδιος θεωρεί ότι μπορεί να μεταβιβάσει πληροφορίες και ιδέες με οπτικό τρόπο και έτσι να εμπεδώνονται πιο γρήγορα. Τα ταξίδια στην Βαλκανική στα οποία συμμετείχε τον βοήθησαν στην ενασχόληση του αυτή, μέσα από τα οποία παρατήρησε ότι κυριαρχεί το *νεογραφικικό*.

Η Χάρτα ολοκληρώθηκε το 1797 και κυκλοφόρησε έντυπη προς 36 γρόσια, αποτελούμενη από 12 φύλλα. Η έντυπη μορφή της έγινε βάση του βιεννέζικου ελληνικού τύπου σε ολλανδικό χαρτί 'Elephant' και οι διαστάσεις κάθε φύλλου ήταν εβδομήντα επί πενήντα εκατοστά, και συνολική έκταση δύο επί δύο μέτρα. Ο κανονικός τίτλος είναι «Χάρτα της Ελλάδος εν η περιέχονται αι νήσοι αυτής και μέρος των εις της Ευρώπην και μικράν Ασίαν πολυάριθμων αποικιών αυτής». Το κοινό χαρτί της εποχής είχε χρώμα γαλαζοπράσινο και είχε γραμμώσεις, ενώ το χαρτί της Χάρτας ήταν λευκό με απόχρωση ελεφαντόδοντου χωρίς γραμμώσεις.

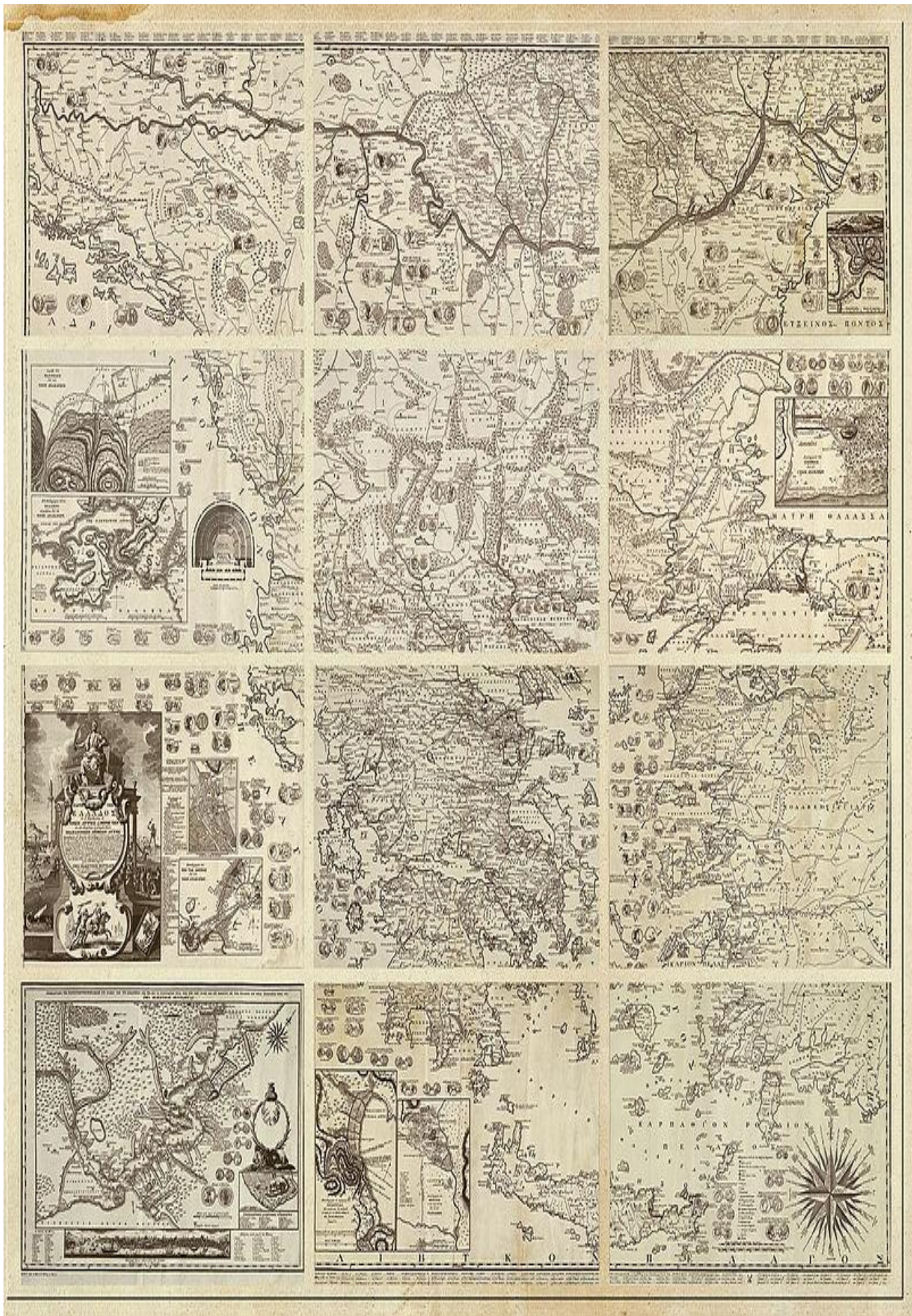
Ο πιο πιθανός λόγος που ο Ρήγας κατασκεύασε την Χάρτα είναι ότι ήθελε να διδάξει τους υπόδουλους και γενικότερα τον ελληνισμό τι είχε, τι έχασε και τι του πρέπει. Η ιστορία γράφθηκε στο γεωγραφικό υπόβαθρο της Χάρτας, όπου και αναγράφονται σπουδαία γεγονότα, ονόματα και χρονολογίες. Στα φύλλα της Χάρτας απεικονίζονται και οι δύο όψεις συνολικά εξήντα δύο νομισμάτων.

Η Χάρτα στο περιεχόμενο της περιλαμβάνει ιταλικού τύπου ρόδο ανέμου με γαλλικό ωστόσο συμβολισμό Νότου και Βορρά. Περιέχει υπόμνημα με δέκα εννέα επεξηγήσεις των συμβόλων και τοπωνύμια σε αρχαία και νέα εκφορά. Στην ουσία η κατασκευή της Χάρτας ήταν μία σύγχρονη και μοντέρνα επικοινωνιακή πολιτική. Εισηγάγε μεγάλο όγκο οπτικών πληροφοριών σε ένα χαρτί με σκοπό την αμεσότητα με τον δέκτη και την διάδοση των στοιχείων. Για το λόγο αυτό η Χάρτα έχει χαρακτηριστεί ως επαναστατικό μέσο.



Εικόνα 38 Η Χάρτα του Ρήγα [20]

Τα τρία μεγάλα έργα στην ιστορία της ελληνικής χαρτογραφίας είναι ο Πίνακας των μιλησίων του Αναξίμανδρου, η Γεωγραφία του Πτολεμαίου και η Χάρτα του Ρήγα, τα οποία κατασκευάστηκαν σε χρονικό διάστημα είκοσι πέντε αιώνων. Ο πρώτος με το χάρτη του έκανε γεωστρατηγική, ο δεύτερος επιστήμη και ο τρίτος επανάσταση.



Εικόνα 39 Η Χάρτα του Ρήγα σε ολόκληρη μορφή [21]



Εικόνα 40 Απόσπασμα-Φύλλο 10 από την Χάρτα [22]



Εικόνα 41 Απόσπασμα-Φύλλο 11 από την Χάρτα [23]

8. Η χαρτογραφία τον 19^ο αιώνα

Η βιομηχανική επανάσταση χαρακτηρίζει τον 19^ο αιώνα, και επιδρά και στην χαρτογραφία. Τα σιδηροδρομικά δίκτυα που έχουν πλέον κατασκευαστεί απαιτούν και την ανάλογη αποτύπωση. Η μέτρηση και αποτύπωση των βυθών απαιτείται για την εγκατάσταση υποθαλάσσιων καλωδίων. Η ανάπτυξη τεχνών όπως η λιθογραφία, η χαλκογραφία, η έγχρωμη τυπογραφία και η φωτολιθογραφία οδήγησαν στην δημιουργία νέων χαρτών με πλούσια χρώματα, μικρότερου κόστους και οπτικά πιο ωραίους.

Η ανάπτυξη των επιστημών έπαιξε και αυτή ρόλο στον εκσυγχρονισμό της χαρτογραφίας. Δηλαδή, εμφανίζονται νέοι χάρτες που αντικείμενο τους είναι η απεικόνιση φαινομένων γεωγραφικού χώρου που αργότερα θα ονομαστεί θεματική χαρτογραφία. Στον 19^ο αιώνα κάνουν την εμφάνιση τους γεωλογικοί χάρτες, μετεωρολογικοί χάρτες, άτλαντες βιολογίας και διάφοροι άλλοι χάρτες. Οι άτλαντες έπαιξαν και παίζουν σπουδαίο ρόλο στην εκπαίδευση αφού χρησιμοποιούνται και σαν σχολικοί χάρτες.



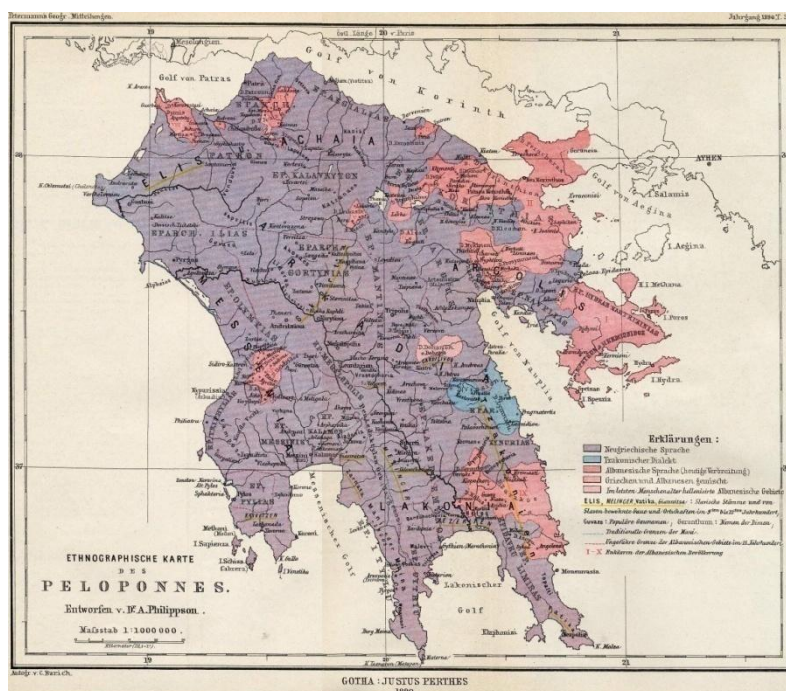
Εικόνα 42 Χάρτης της Ελλάδας κατά τον 19^ο αιώνα [24]

Ένας σπουδαίος εξερευνητής, ο Ferdinand von Richthofen έφερε νέες απόψεις για την μορφολογία του περιβάλλοντος οι οποίες και αποτυπώθηκαν σε γεωμορφολογικούς χάρτες. Η ανάπτυξη των μαθηματικών και ιδιαίτερα της στατιστικής και των

οικονομικών ενδυνάμωσαν την χαρτογραφία με την χρήση χαρτογραφημάτων και διαγραμμάτων.

Η χαρτογραφία του 19^{ου} αιώνα αναπτύχθηκε στην Γερμανία. Οι χάρτες που αναπαράχθηκαν και κατασκευάστηκαν είχαν σαν χαρακτηριστικό τους την ακρίβεια και την λεπτομέρεια στην απόδοση. Πλέον σε χάρτες αποδίδεται και το ανάγλυφο κάθε περιοχής χάρη στην πλούσια χρωματική απόδοση τους και την γραμμοσκίαση προκειμένου να φανεί το ανάγλυφο.

Οι πρώτοι εθνικοί άτλαντες κυκλοφορούν περί τα τέλη του 19^{ου} αιώνα σε μεγάλο μέγεθος. Η κύρια παραγωγή χαρτών των οποίων τα δεδομένα τους προέρχονταν από μετεωρολογικές παρατηρήσεις, γεωλογικά στοιχεία και στατιστικά στοιχεία, έγινε σε Φιλανδία, Γαλλία, Σκωτία, Ρωσία και ΗΠΑ.



Εικόνα 43 Η Πελοπόννησος το 1890 [25]

9. Η χαρτογραφία τον 20ο αιώνα

Οι χαρτογράφοι κατά τον 20^ο αιώνα ήταν πρόθυμοι στο να υιοθετούν τις τεχνολογικές καινοτομίες. Ο λόγος είναι ότι πρέπει να ακολουθείται ο κοινός στόχος όλων των χαρτογράφων, δηλαδή να κατασκευάζουν χάρτες επίκαιρους, πλήρεις και ακριβείς και ταυτόχρονα χαμηλού κόστους.

Κατά το 1891 ξεκίνησε μία προσπάθεια χαρτογράφησης ολόκληρου του πλανήτη σε μία ενιαία κλίμακα, 1:1000000. Οι προδιαγραφές του δεν ήταν σαφείς και χρειάστηκαν δέκα πέντε χρόνια για να θεσμοθετηθούν με αποτέλεσμα οι παγκόσμιοι πόλεμοι που προέκυψαν να σταματήσουν το έργο αυτό. Η θεματική χαρτογραφία αποκτά μεγάλη ανάπτυξη έπειτα από τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. Οι χάρτες πλέον χρησιμοποιούνται σαν μέσο έρευνας και μελέτης, αλλά και σαν υπόβαθρο στην κατασκευή μεγάλων έργων υποδομής.

Η δύναμη της μηχανής βοήθησε σε μεγάλο βαθμό της ανάπτυξη της χαρτογραφίας, συνδυάζοντας αυξημένη ταχύτητα σε σχέση με τις αποτυπώσεις προηγούμενων αιώνων και μεγάλη αποτελεσματικότητα στην διαδικασία της χαρτογράφησης. Το κόστος των χαρτών μειώθηκε και οι χάρτες έγιναν πιο προσιτοί στο ευρύτερο κοινό. Η τεχνολογία επίδρασε στην λείανση των φακών με αποτέλεσμα η ακρίβεια της χαρτογράφησης να μεγαλώνει.



Εικόνα 44 Η Ελλάδα κατά τον 20^ο αιώνα [26]

Αναμφισβήτητα, την επανάσταση στην σύγχρονη χαρτογραφία έφερε η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Η συνεχόμενη αναβάθμιση λογισμικών και τεχνικών εξοπλισμών έχει αλλάξει σχεδόν ολοκληρωτικά την διαδικασία της χαρτογράφησης, εννοώντας οτιδήποτε έχει να κάνει με την συλλογή δεδομένων, την επεξεργασία και την έντυπη απόδοση τους. Σπουδαία ήταν και η εξέλιξη στα μέσα απόδοσης ενός χάρτη, που από την γνωστή απόδοση του σε ένα απλό χαρτί γίνεται η απόδοση του σε μία οθόνη υπολογιστή, ο τρόπος σχεδίασης γίνεται ηλεκτρονικά και πιο γρήγορα και όταν ολοκληρωθεί η κατασκευή του γίνεται η εκτύπωση σε οποιοδήποτε μέγεθος χαρτιού με την χρήση εκτυπωτών Laser.

Μία νέα μορφή χαρτογραφίας που αναπτύχθηκε είναι η αναλυτική χαρτογραφία και έχει σαν αντικείμενο την επίλυση των προβλημάτων με μαθηματικούς τρόπους. Σαν όρος, η αναλυτική χαρτογραφία χρησιμοποιήθηκε αρχικά το 1960 από έναν καθηγητή γεωγραφίας- χαρτογραφίας του πανεπιστημίου του Michigan, τον Waldo Tobler. Το περιεχόμενο της αναλυτικής χαρτογραφίας περιλαμβάνει μεθόδους που χρησιμοποιούνται στη σύγχρονη χαρτογραφία και συγκεκριμένα στο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών. Συνοπτικά, η αναλυτική χαρτογραφία αποτελείται από διάφορες μεθόδους απεικόνισης της επιφάνειας της γης σε ένα επίπεδο, δηλαδή από χαρτογραφικές προβολές. Επίσης, αποτελείται από μεθόδους κατασκευής ψηφιακών μοντέλων υψομέτρων αλλά και εδάφους, μεθόδους επεξεργασίας χωρικών δεδομένων, μεθόδους τοποθέτησης αυτόματα ονοματολογιών σε χάρτες, μεθόδους χαρτομετρίας, και τέλος μεθόδους επίλυσης προβλημάτων αλληλοτομίας γραφικών αντικειμένων στο επίπεδο.

Ως χαρτομετρία από την Διεθνή Χαρτογραφική Ένωση ορίζεται *«η μέτρηση και ο υπολογισμός αριθμητικών τιμών από τους χάρτες»*. Οι βασικές τεχνικές χαρτομετρίες θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι αρχικά η μέτρηση του μήκους και των εμβαδών, η μέτρηση των γωνιών και των διευθύνσεων όπως με την χρήση του αζιμουθίου και η καταμέτρηση του αριθμού του συνόλου των οντοτήτων που υπάρχουν σε ένα χάρτη.

10. Συμπεράσματα

- Η γεωγραφία είναι έννοια άμεσα συνδεδεμένη με τον όρο της χαρτογραφίας και έχουν κυρίαρχο και εναλλασσόμενο ρόλο ανάλογα με τις συνθήκες (πολιτικές-οικονομικές) που επικρατούν.
- Ο 18^{ος} αιώνας αποδείχτηκε σπουδαίος για την χαρτογραφία, αφού τότε απέκτησε και τη επιστημονική της διάσταση.
- Οι πρώτοι χάρτες σε διάφορες μορφές χρονολογούνται περί το 2500 π.Χ. στην περιοχή της Μεσοποταμίας.
- Η αύξηση του πληθυσμού ανάγκασε τους λαούς να ερευνήσουν νέους τόπους, με αποτέλεσμα να χρειάζεται η αποτύπωση δρομολογίων τοποθεσιών κτλ, αναπτύσσοντας έτσι την τοπογραφία με χαρακτηριστικά παραδείγματα στην Αίγυπτο το 1300 π.Χ.
- Η Ελληνική συνδρομή στην χαρτογραφία ξεκινά περίπου το 800 π.Χ.
- Οι Έλληνες σε αντίθεση με τους προηγούμενους πολιτισμούς κατάφεραν να εντάξουν έννοιες όπως αυτές του τόπου, του χώρου, της χλωρίδας και της πανίδας σε μία έννοια, αυτή της γεωγραφίας.
- Σαν πρώτος γεωγράφος αναφέρεται ο Όμηρος τον 8^ο αιώνα π.Χ.
- Περί τα 600 π.Χ. ο γεωγραφικός χώρος αρχίζει να αναπαρίσταται από τους Θαλή, Αναξίμανδρο και Εκαταίο.
- Οι Ρωμαίοι αλλάζουν το σκοπό των χαρτών εγκαταλείποντας την τόσο μαθηματική λεπτομέρεια που τους είχαν δώσει οι Έλληνες και τους χρησιμοποίησαν για την διευκόλυνση των εκστρατειών τους.
- Σημαντικός ρωμαϊκός χάρτης που αποτυπώνει οδούς της αυτοκρατορίας και υδρευτικά δίκτυα είναι ο χάρτης του Αγρίππα.
- Ο Μεσαίωνας βρίσκει την χαρτογραφία σε στασιμότητα. Πλέον γίνεται μόνο αναπαραγωγή της ήδη ρωμαϊκής χαρτογραφίας. Στην περίοδο του Μεσαίωνα σημαντικότερος και σωζόμενος χάρτης είναι ο Casa Pisana.
- Κατά την αναγέννηση ξεκινά και η μαζική αναπαραγωγή χαρτών.
- Ο 18^{ος} αιώνας χαρακτηρίζεται από περισσότερες επιστημονικές τάσεις αλλά και περισσότερο ακριβείς λεπτομέρειες.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΑΡΑΘΕΣΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΩΝ ΧΑΡΤΩΝ



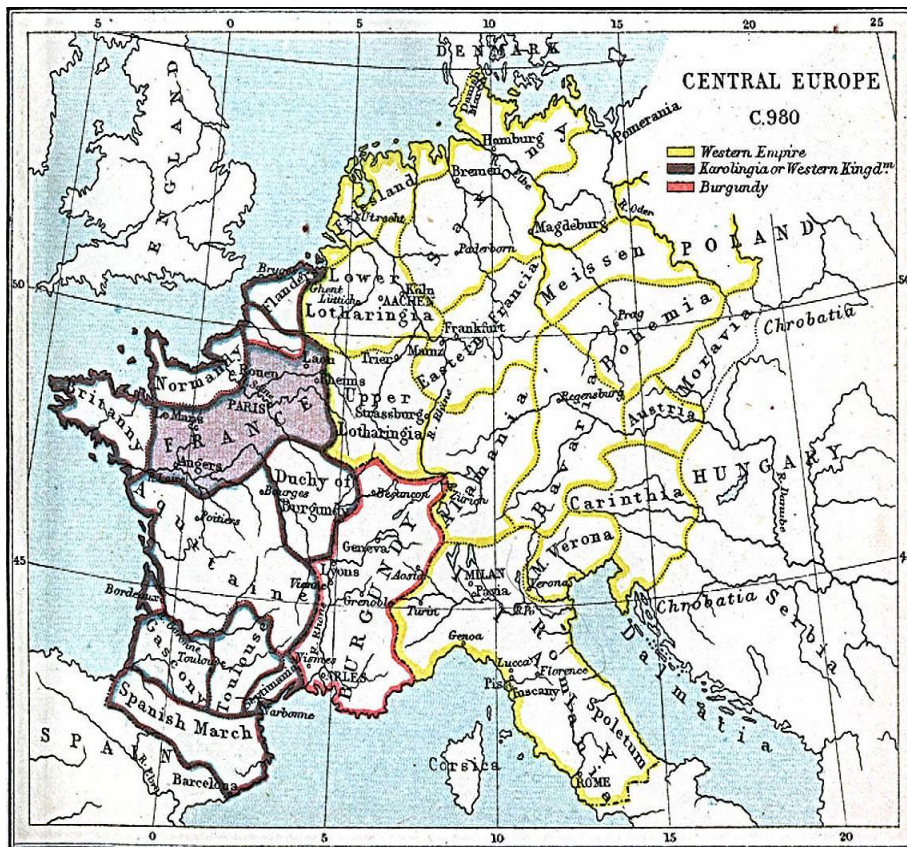
Εικόνα 45 Η κεντρική Ευρώπη κατά το 1477 [27]



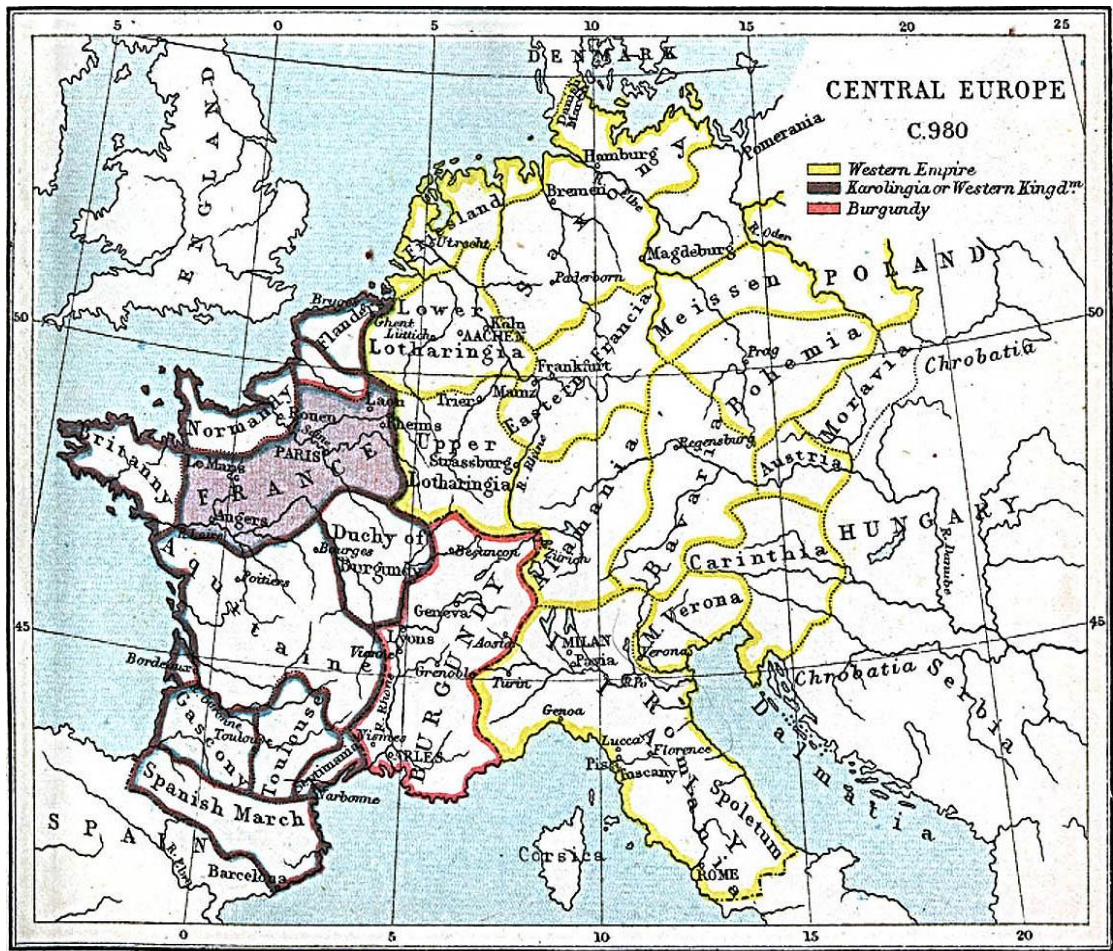
Εικόνα 46 Η Βυζαντινή Αυτοκρατορία το 1265 [28]



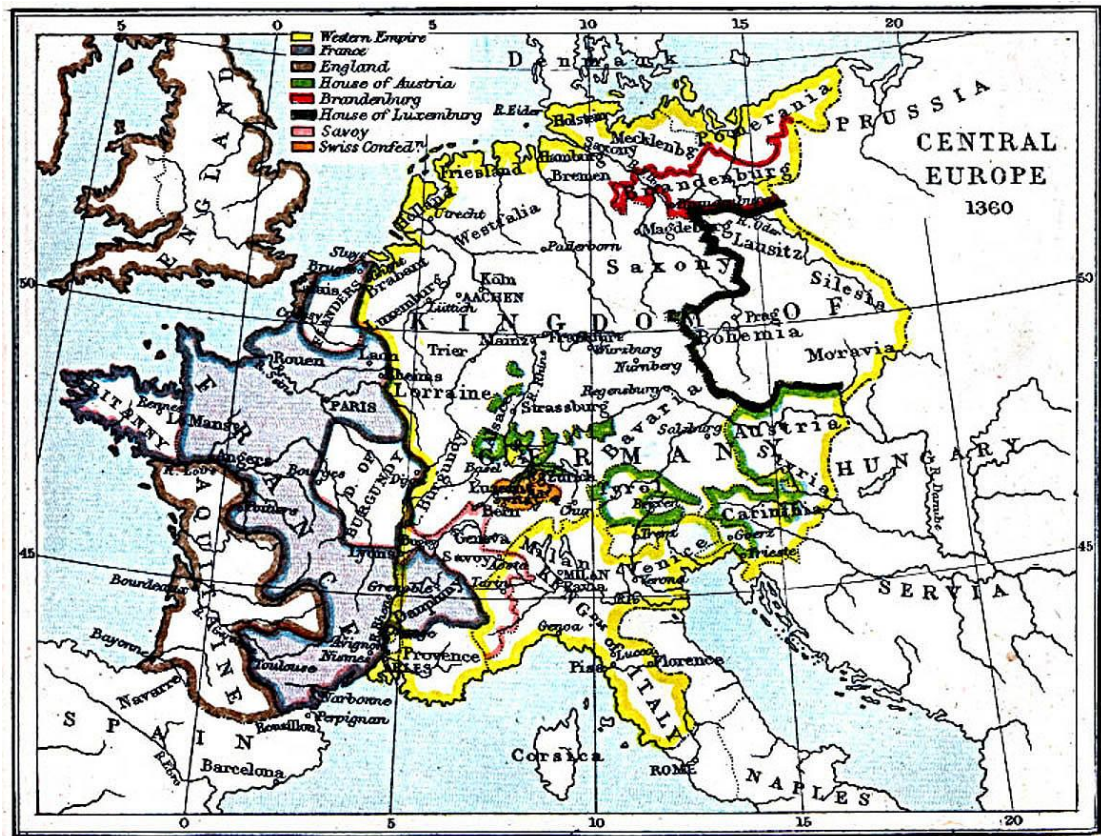
Εικόνα 47 Η Βυζαντινή Αυτοκρατορία και οι Οθωμανοί το 1355 [29]



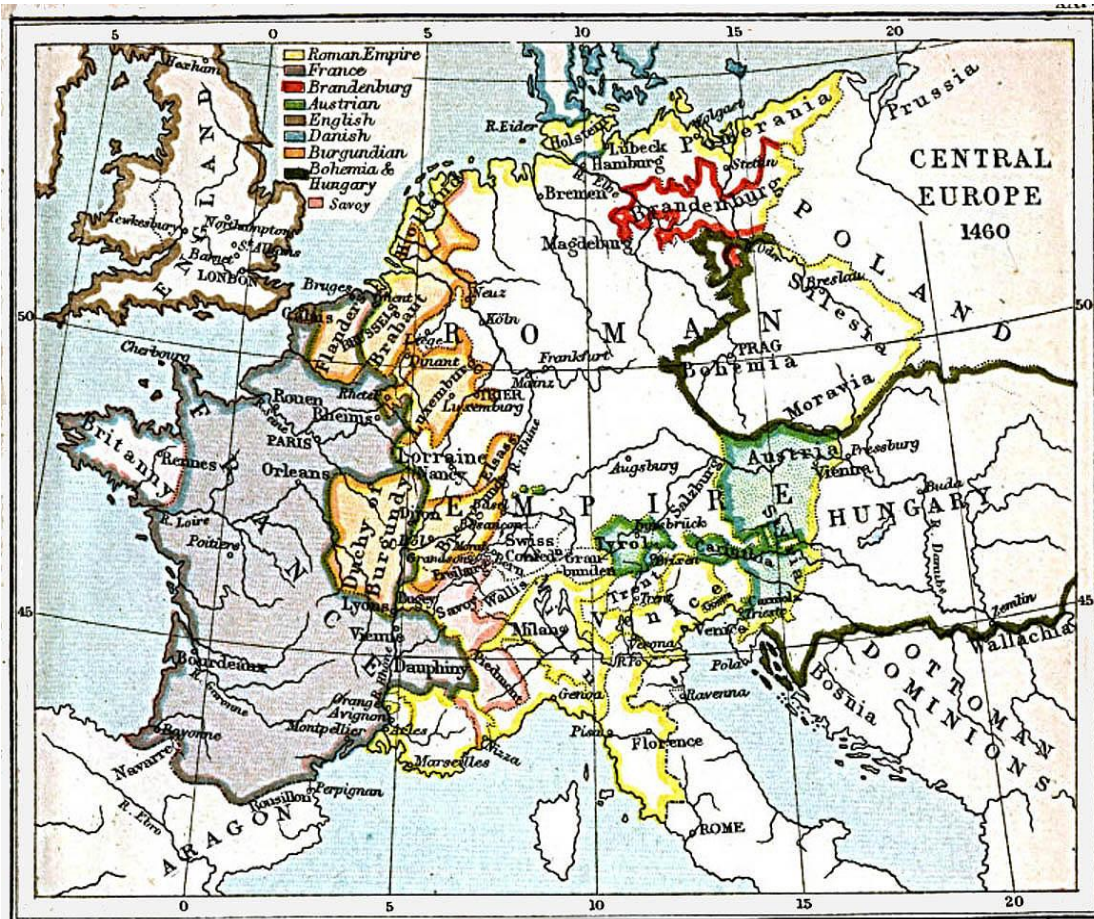
Εικόνα 48 Η κεντρική Ευρώπη το 980 μ.Χ. [30]



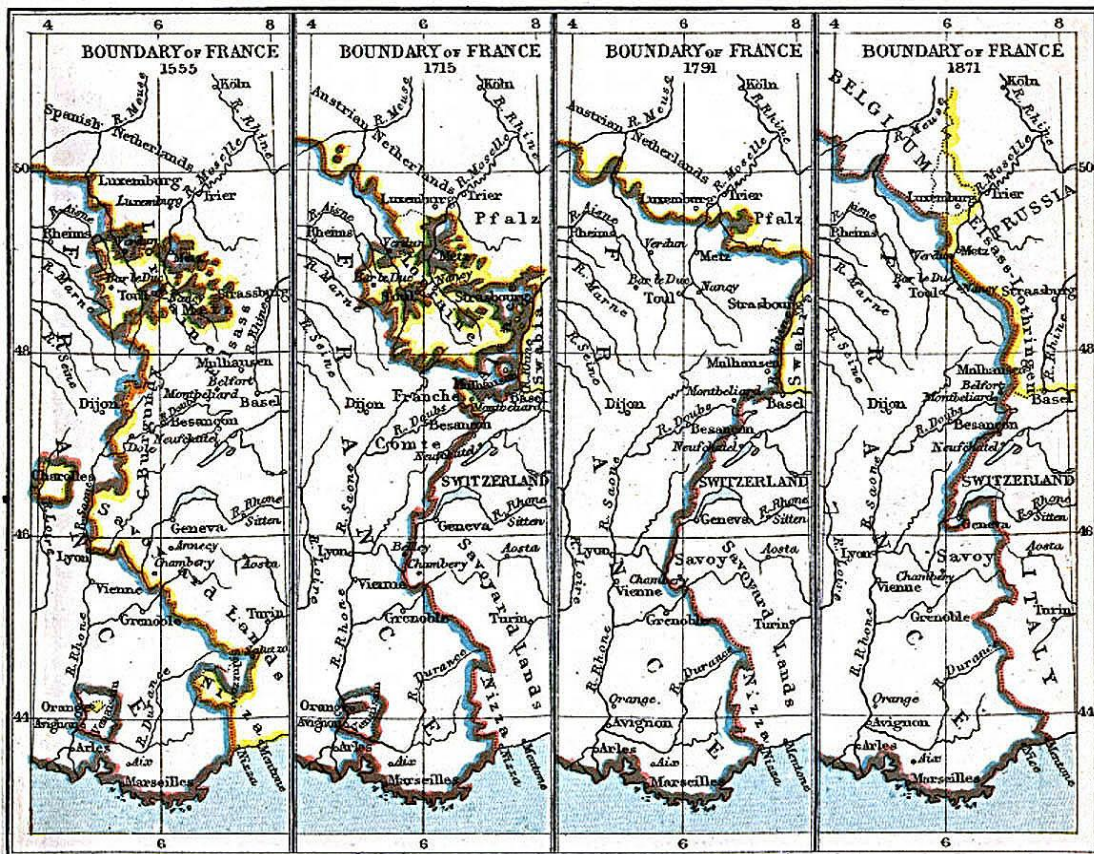
Εικόνα 49 Η κεντρική Ευρώπη το 1180 μ.Χ. [31]



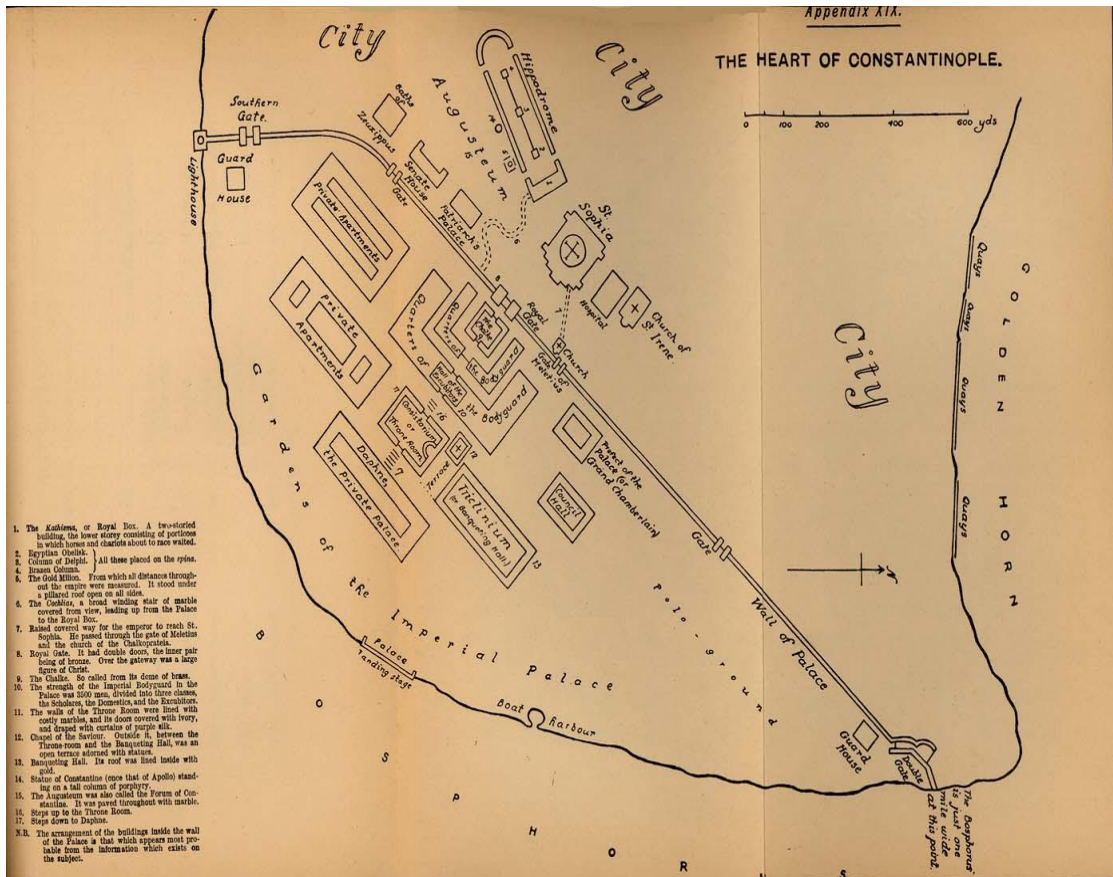
Εικόνα 50 Η κεντρική Ευρώπη το 1360 μ.Χ. [32]



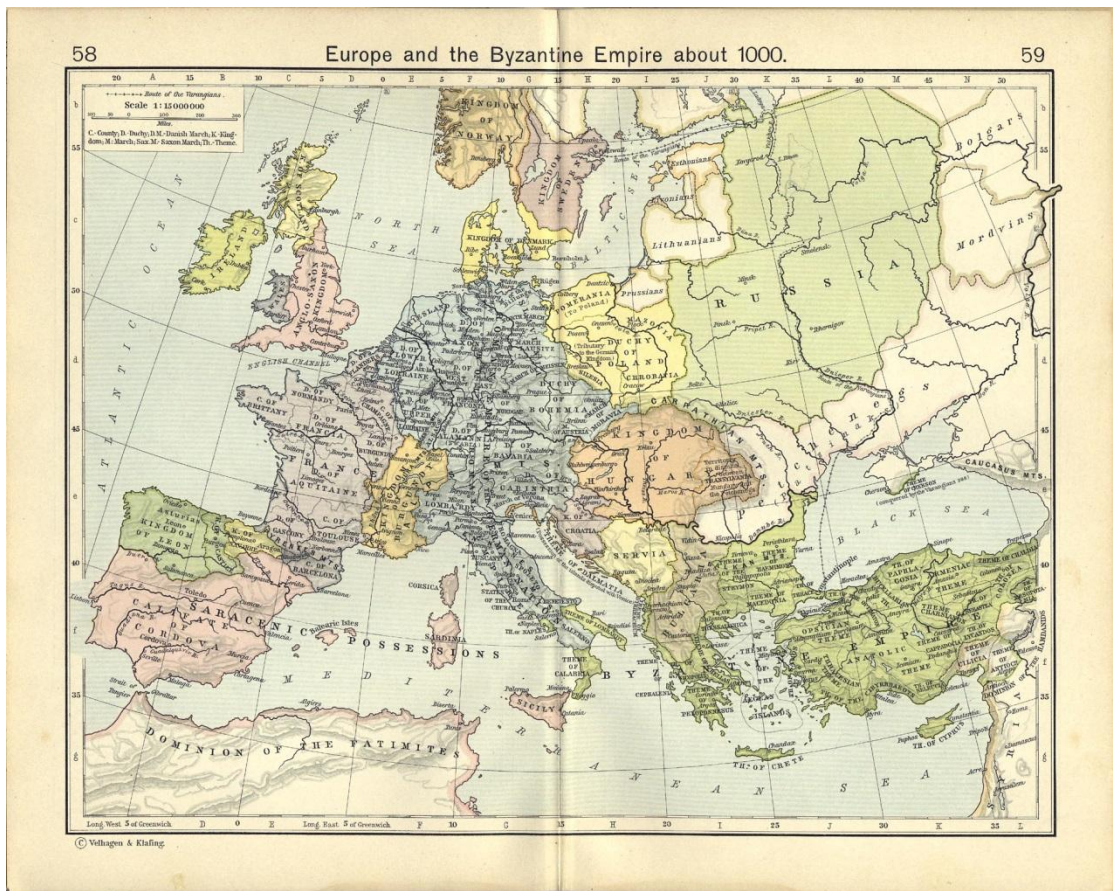
Εικόνα 51 Η κεντρική Ευρώπη το 1460 μ.Χ. [33]



Εικόνα 52 Τα όρια της Γαλλίας (1555 μ.Χ.- 1871 μ.Χ.). [34]



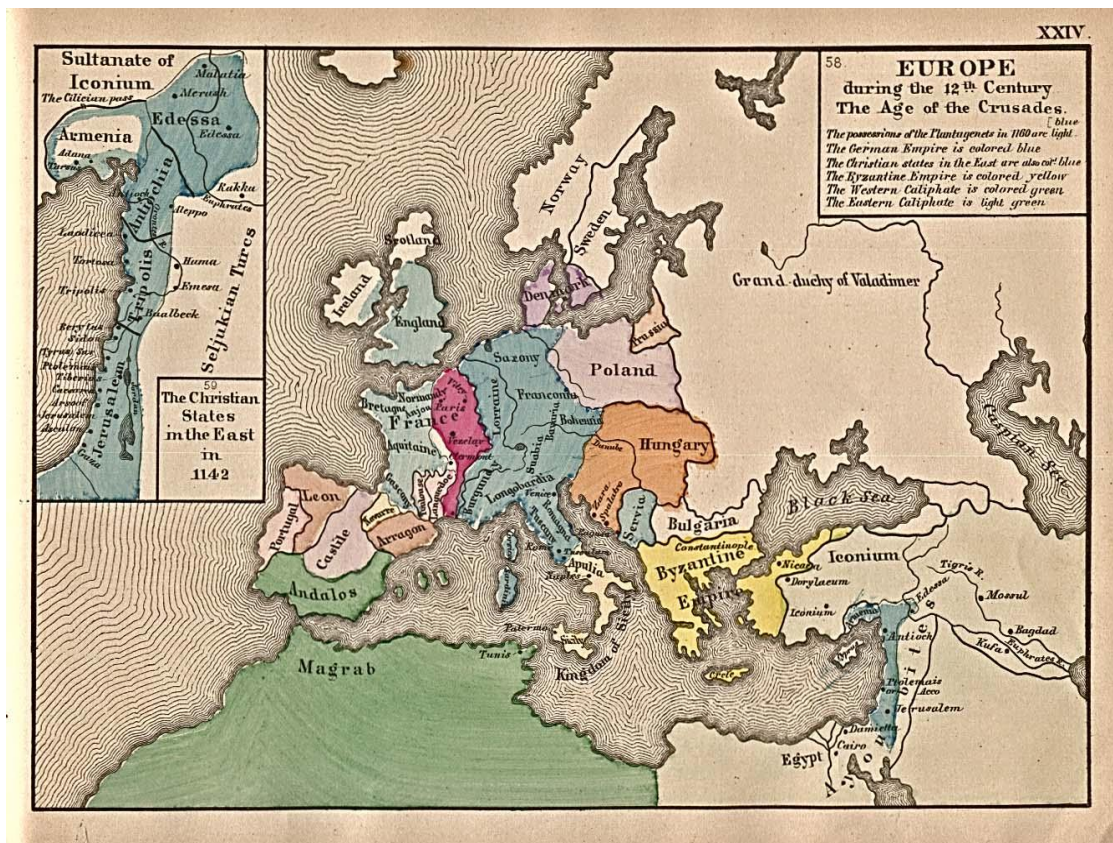
Εικόνα 53 Η Κωνσταντινούπολη [35]



Εικόνα 54 Η Ευρώπη και η Βυζαντινή Αυτοκρατορία περίπου το 1000 [36]



Εικόνα 55 Η Ευρώπη και οι εκτάσεις της Μεσογείου το 1097 [37]



Εικόνα 56 Η Ευρώπη κατά τον 12^ο αιώνα [38]



Εικόνα 57 Η Γερμανία κατά της εξάπλωση της 800-1400 [39]



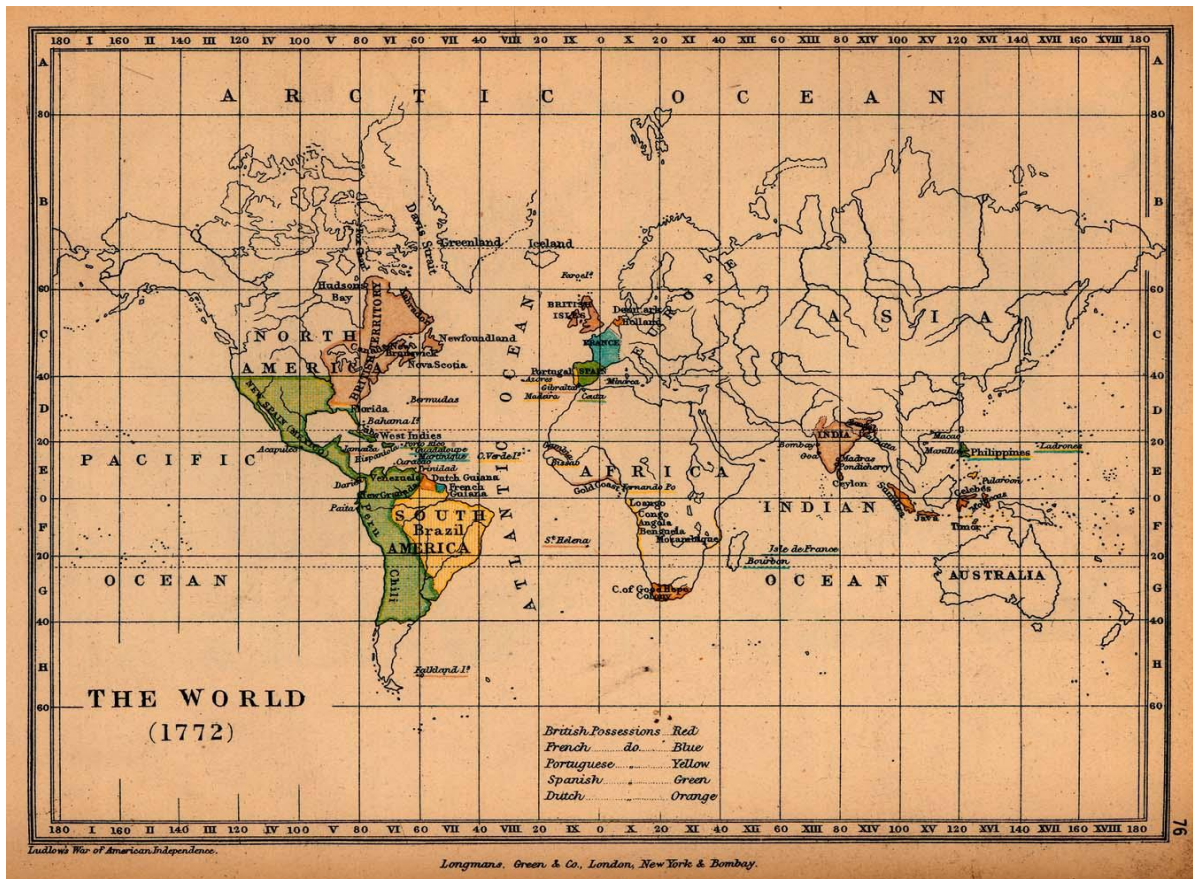
Εικόνα 58 Χάρτης αναφοράς της Αρχαίας Ιταλίας [40]



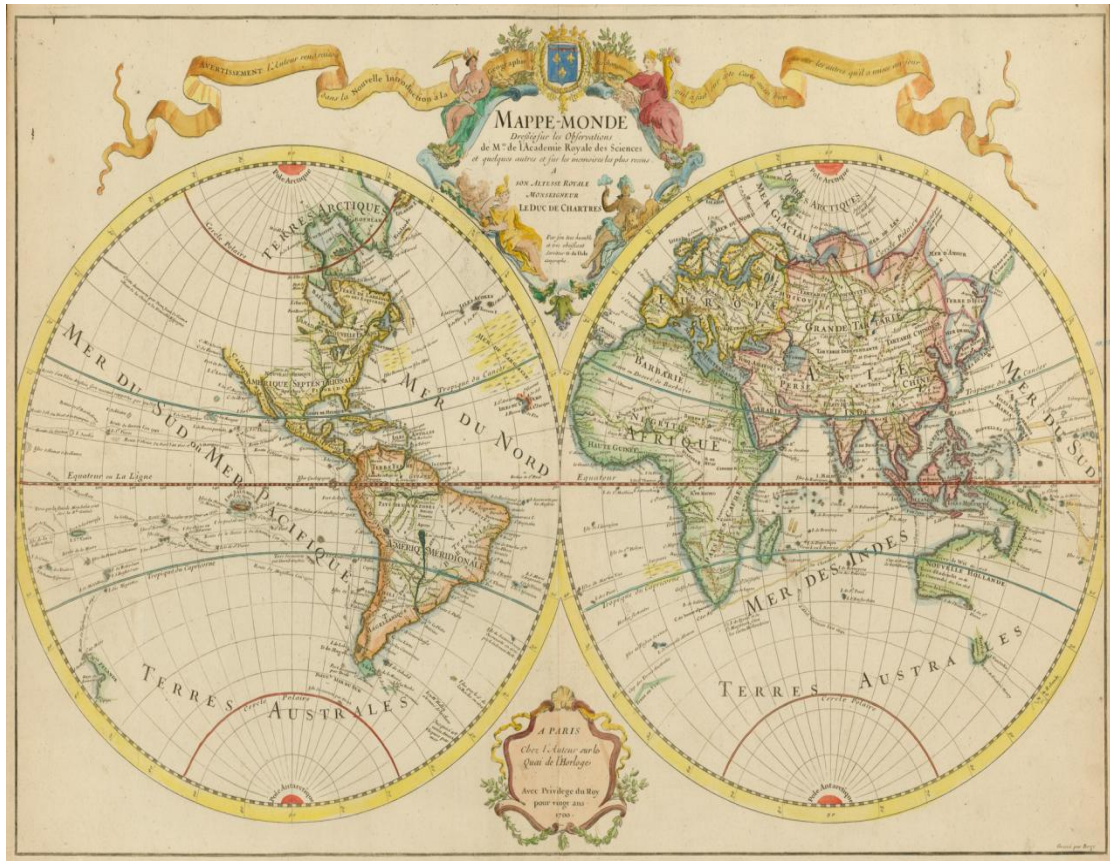
Εικόνα 59 Η Μακεδονική Αυτοκρατορία 336-323 π.Χ. [41]



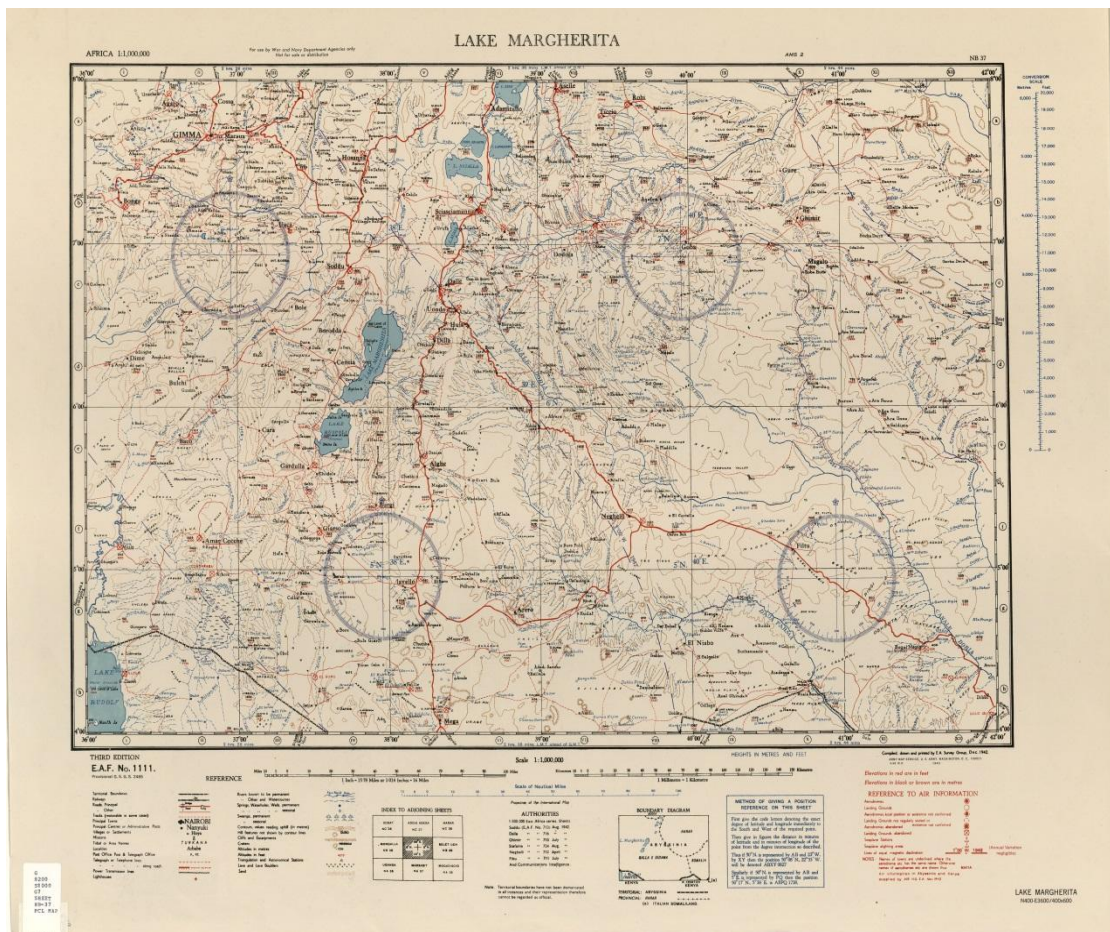
Εικόνα 60 Η εποχή των Ανακαλύψεων 1340-1600 [42]



Εικόνα 61 Ο Κόσμος το 1772 [43]



Εικόνα 62 Χάρτης του Delisle [44]



Εικόνα 63 Αφρικανικός στρατιωτικός χάρτης της Λίμνης Margherita [45]

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Πηγές

- [1] Λιβιεράτος Ευάγγελος. *25 Αιώνες χαρτογραφίας και χαρτών*.
- [2] Ευανθία Κ. Μιχαηλίδου(2004). *Ιστορία της Χαρτογραφίας*.
- [3] Arthur H. Robinson, Joel L. Morrison, Phillip C. Muehrcke, A. Jon Kimerling, Stephen C. Guptill. (2002). *Στοιχείαχαρτογραφίας*.
- [4]Wikipedia. *Η έννοια της χαρτογραφίας*. Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από
[:https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CE%B1%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CE%B1%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1)

2. Εικόνες

- [5] Arthur H. Robinson, Joel L. Morrison, Phillip C. Muehrcke, A. Jon Kimerling, Stephen C. Guptill. (2002). *Στοιχείαχαρτογραφίας*.
- [6] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από: <http://4.bp.blogspot.com/-8SRg8BoqtW8/VBqrXEcGvsI/AAAAAAAAABm14/4Yi4kwxdTnw/s560/Louiziana.jpg>
- [7] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
<http://www.eie.gr/archaeologia/Gr/layout/images/10/zoom/metax07.jpg>
- [8] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
<https://i.pinimg.com/736x/a9/dc/01/a9dc01707ddd7a74bfd99ce68aac341d--old-maps-copy.jpg>
- [9] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
<http://portal.survey.ntua.gr/main/courses/cartography/gencarto/documentation/history2.pdf>
- [10] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://1.bp.blogspot.com/-N8FfPcdXx_I/VTeZxEkKCKI/AAAAAAAAAAA4/SFaGIDpNRx0/s1600/%CE%9A%CE%B1%CF%84%CE%B1%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AE.JPG
- [11] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
<http://media.istockphoto.com/vectors/old-maya-or-aztec-map-of-treasures-pirate-adventures-concept-vector-id610137416>

- [12] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
<http://users.sch.gr//ipap/Ellinikos%20Politismos/xartes/im.xartes/1400-map.jpg>
- [13] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://etc.usf.edu/clipart/27800/27809/armilla_27809_lg.gif
- [14] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
<http://2.bp.blogspot.com/-7gFlbYoy9tg/TmuhU-l-05I/AAAAAAAAAuI/PTEL8fpjhmU/s1600/%25CE%2595%25CE%25BA%25CE%25B1%25CF%2584%25CE%25B1%25CE%25AF%25CE%25BF%25CF%2582.jpg>
- [15] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
<http://nomosophia.files.wordpress.com/2008/01/eratosthenis2.jpg>
- [16] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.sigmalive.com/uploads/images/news/DOC.20170104_1825_00677_A.jpg
- [17] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
<http://www.imperium-romana.org/uploads/5/9/3/3/5933147/20160825-122456.jpg?1472085096>
- [18] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
<http://www.henry-davis.com/MAPS/EMimages/206.jpg>
- [19] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
<http://c7.alamy.com/comp/J3ME8X/i-chefalonia-buondelmonti-cristoforo-1420-J3ME8X.jpg>
- [20] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
<https://alphalinenet.files.wordpress.com/2010/03/ceb7-cf87ceb1cf81cf84ceb1-cf84ceb7cf82-ceb5cebbcebbceacceb4cebfcf82-cebccf80cebbcebfceba.jpg?w=400>
- [21] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3f/%CE%A7%CE%AC%CF%81%CF%84%CE%B1_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%A1%CE%AE%CE%B3%CE%B1%2C_1797_-_Rigas_Charta_of_Greece%2C_1797.jpg/800px-%CE%A7%CE%AC%CF%81%CF%84%CE%B1_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%A1%CE%AE%CE%B3%CE%B1%2C_1797_-_Rigas_Charta_of_Greece%2C_1797.jpg
- [22] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/9b/%CE%A7%CE%AC%CF%81%CF%84%CE%B1_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%A1%CE%AE%CE%B3%CE%B1%2C_1797_-_Rigas_Charta_of_Greece%2C_1797.jpg

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/13/%CE%A7%CE%AC%CF%81%CF%84%CE%B1_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%A1%CE%AE%CE%B3%CE%B1_-1797_-_%CE%A6%CF%8D%CE%BB%CE%BB%CE%BF_10.pdf/page1-800px-%CE%A7%CE%AC%CF%81%CF%84%CE%B1_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%A1%CE%AE%CE%B3%CE%B1_-1797_-_%CE%A6%CF%8D%CE%BB%CE%BB%CE%BF_10.pdf.jpg

- [23] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/13/%CE%A7%CE%AC%CF%81%CF%84%CE%B1_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%A1%CE%AE%CE%B3%CE%B1_-1797_-_%CE%A6%CF%8D%CE%BB%CE%BB%CE%BF_11.pdf/page1-798px-%CE%A7%CE%AC%CF%81%CF%84%CE%B1_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%A1%CE%AE%CE%B3%CE%B1_-1797_-_%CE%A6%CF%8D%CE%BB%CE%BB%CE%BF_11.pdf.jpg
- [24] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
<http://www.mixanitouxronou.gr/wp-content/uploads/2016/10/1822-b.jpg>
- [25] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.cityofnafplio.com/wp-content/uploads/2014/11/pelopones_ethnic_1890.jpg
- [26] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://anoixtosxoleio.weebly.com/uploads/8/4/5/6/8456554/8654620_orig.jpg
- [27] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/history_world.html
- [28] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/shepherd/byzantine_empire_1265.jpg
- [29] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/shepherd/byzantine_empire_1355.jpg
- [30] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/central_europe_980.jpg
- [31] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/central_europe_1180.jpg
- [32] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/central_europe_1360.jpg
- [33] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/central_europe_1460.jpg
- [34] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/boundary_france.jpg

- [35] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/shepherd/constantinople_shepherd.jpg
- [36] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/shepherd_1911/shepherd-c-058-059.jpg
- [37] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/shepherd/europe_mediterranean_1097.jpg
- [38] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/europe_12thcentury_1884.jpg
- [39] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/shepherd/german_settlements_800_1400.jpg
- [40] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/shepherd_1911/shepherd-c-030-031.jpg
- [41] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/shepherd/macedonian_empire_336_323.jpg
- [42] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/shepherd_1911/shepherd-c-107-110.jpg
- [43] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/historical/colbeck/world_1772.jpg
- [44] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/60/Delisle_-_Mappe-Monde.png
- [45] Ανακτήθηκε ηλεκτρονικά από:
http://www.lib.utexas.edu/maps/ams/africa_1m/txu-pclmaps-oclc-6587819-nb-37.jpg